

《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，应不超过 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区、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、规模和距场界距离等。

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的明确结论。同时提出减少环境影响的其它建议。

7、预审意见—由行建设单位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。

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

建设项目基本情况

项目名称	黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目				
建设单位	黄龙县隆清光伏发电有限公司				
法人代表	张长江	联系人	刘细亮		
通讯地址	陕西省延安市黄龙县中心街后街政法路住房和城乡建设局三楼				
联系电话	13109554436	传真	/	邮政编码	715700
建设地点	延安市黄龙县三岔镇				
立项审批部门	延安市行政审批服务局	批准文号	2020-610631-44-03-044988		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	D4416 太阳能发电		
占地面积 (平方米)	2502520.14		绿化面积 (平方米)	801740	
总投资 (万元)	49000	其中：环保投资 (万元)	456.0	环保投资占总投资比例	0.93%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2021 年 11 月		
<p>工程内容及规模</p> <p>一、项目由来</p> <p>太阳能作为最有发展潜力的新能源，是一种取之不尽、用之不竭的自然能源。太阳能资源丰富，对环境无任何污染，是满足可持续发展需求的理想能源之一。目前太阳能的广泛利用，可以说是一种永续利用、对环境影响极小的能源，不论是现在或是未来，开发利用太阳能资源，完全可以减少对化石能源的依赖以致达到替代部分化石燃料的目标，这对区域经济发展、改善环境和满足人民生活用电要求，将会起到重要的作用。</p> <p>为此，黄龙县隆清光伏发电有限公司拟在黄龙县三岔镇建设 100MW（10 万千瓦）光伏发电项目。项目直流侧总装机容量 100MW，共安装 246740 块 445Wp 单晶硅双面光伏组件，预计年均发电量约 14716.91 万 kWh，项目建成后电量通过项目地块 7 北侧的 110kV 升压站送出。项目已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 2020-610631-44-03-044988，见附件）。</p> <p>根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）中的有关条款规定，该项目须进行环境影响评价。根据《建设项目环境保护分类管理名录》及修改单（环境保护部令 第 44 号），本项目环</p>					

境影响评价类别判定见表 1-1。

表 1-1 环境影响评价类别判定表

环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表	本项目建设内容	判定结果
三十一、电力、热力生产和供应业					
91、其他能源发电	海上潮汐电站、波浪电站、温差电站等；涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的风力发电	利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；其他风力发电	其他光伏发电	本项目地面集中光伏电站，总装机容量 100MW，大于 6000 千瓦，且接入电压不小于 10 千伏	报告
五十、核与辐射					
181、输变电工程	500 千伏及以上；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上	其他（100 千伏以下除外）	/	本项目拟建 110kV 升压站	报告表

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》及其修改单中“第五条”：跨行业、复合型建设项目，其环境影响评价类别按其中单项等级最高的确定，由表 1-1 可知，项目光伏电站及升压站均应编制环境影响报告表。因此，本项目应编制环境影响报告表。

为此，黄龙县隆清光伏发电有限公司于 2020 年 8 月 14 日委托我公司承担本项目的环评工作。接受委托后，我公司立即组织技术人员踏勘现场，收集、整理有关资料，对项目的建设情况进行初步分析，并根据项目的性质、规模及项目所在地的区域环境特征，在现场踏勘、资料调研、环境监测、数据核算的基础上，编制完成了《黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目环境影响报告表》。

本项目升压站 110kV 送出线路工程未设计完成，不在本次评价范围内；本次评价范围仅包括光伏电站和升压站。

产业政策、选址及规划符合性分析

1、产业政策符合性

项目为光伏发电项目，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；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；且项目已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 2020-610631-44-03-044988，见附件）。因此，项目建设符合国家产业政策。

2、相关规划符合性分析

项目与相关规划的符合性分析见表 1-2，项目符合相关规划要求。

表 1-2 工程与相关规划的符合性分析

规划名称	内容	本工程情况	符合性
太阳能发展“十三五”规划	到 2020 年底，太阳能发电装机达到 1.1 亿千瓦以上，其中，光伏发电装机达到 1.05 亿千瓦以上，在“十二五”基础上每年保持稳定的发展规模；太阳能热发电装机达到 500 万千瓦。太阳能热利用集热面积达到 8 亿 m ² 。到 2020 年，太阳能年利用量达到 1.4 亿吨标准煤以上	项目建设有助于太阳能发电总装机规模、集热面积目标的实现	符合
可再生能源中长期发展规划	到 2010 年，太阳能发电总容量达到 30 万千瓦，到 2020 年达到 180 万千瓦	本项目为光伏电站项目，有助于太阳能发电容量的实现	符合
可再生能源发展“十三五”规划	可再生能源发电指标。到 2020 年，全部可再生能源发电装机 6.8 亿千瓦，发电量 1.9 万亿千瓦时，占全部发电量的 27%		符合
陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要	推进输变（配）电、石油天然气钻采输送、煤炭开采洗选等传统装备提质增效。加大做强风电、地热、核电、氢燃料电池和新型储能装置等新兴装备，提升能源装备产业竞争力	项目属于光伏电站建设，符合能源装备要求	符合
陕西省“十三五”环境保护规划	持续推进陕北百万千瓦风电基地建设，重点发展关中地区分布式光伏发电项目。结合新型城镇化和新农村建设，积极推动各类新能源和可再生能源技术在供电、供气、供热、交通和建筑等领域的应用	项目属于光伏电站建设，属于可再生能源	符合
陕北能源化工基地城镇体系规划（2006-2020 年）	规划提出发展三条产业带：北部沿长城煤、电、油、气、化、载能产业带；中部纵向煤、油、化、盐、电、食品加工产业带；中部横向煤、石油开采、食品、机械装配产业带。规划还在能源体系规划中明确了对可再生能源的利用，特别是风能资源：规划陕北能源化工基地可再生能源的利用总量达到总用能量的 18%	项目位于中部，与规划确定的产业发展类型不冲突，且不会对区域产业发展造成不利影响。项目为光伏电站项目，属于可再生能源	符合
延安市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016-2020 年）	积极发展太阳能、风能、生物质能等新能源产业，加快推进吴起、黄龙风光互补，延川、安塞、宝塔区、富县、甘泉等农光互补示范园区和光伏扶贫示范项目建设，建成 500 万千瓦新能源基地	项目属于光伏发电项目且位于黄龙县，符合能源发展要求	符合
黄龙县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016-2020 年）	到“十三五”末，风能装机容量达到 500MW，太阳能达到 150MW，新能源工业产值达到 7 亿元，形成新的经济增长极，产业布局得到改善，彻底扭转黄龙三次产业结构不合理状况	项目属于光伏发电项目，有助于光电装机总规模实现	符合

3、选址合理性分析

(1) 光伏电站选址合理性分析

① 光能资源

延安市黄龙县太阳能资源很丰富，太阳能利用前景广阔。本工程所在区域年水平面总辐照量为 1486kWh/m²，太阳能资源很丰富，根据《太阳能资源评估方法》(GB/T 37526-2019) 规定的太阳能资源丰富程度等级划分，太阳能资源属于资源“很丰富”地区。

② 占地合理性

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 1-3)，项目符合《国土资源部 国务院扶贫办 国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》(国土资规〔2017〕8号) 中相关要求(详见表 1-4)，项目占地合理。

表 1-3 项目使用林地合理性分析

序号	内容	本工程情况	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	项目位于黄龙县三岔镇，不在禁止建设区、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	根据黄龙县自然资源局关于项目土地情况的函(黄资源函〔2020〕32号)，项目占用土地性质涉及一般农用地、未利用地等，不涉及国家相关法律和规划明确禁止使用的区域。光伏占地范围内有林地分布，要求光伏电站电池组件阵列不得使用有林地、覆盖度高于 50%的灌木林地(黄龙县降水量为 600mm)	符合
3	对于森林资源调查确定为宜林地而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地，应采用“林光互补”用地模式，“林光互补”模式光伏电站要确保使用的宜林地不改变林地性质		符合
4	光伏电站建设必须依法办理使用林地审核审批手续。采用“林光互补”用地模式的，电池组件阵列在施工期按临时占用林地办理使用林地手续，运营期双方可以签订补偿协议，通过租赁等方式使用林地	根据黄龙县自然资源局关于项目林地情况说明的函(黄资源函〔2020〕24号)要求本项目在选址时严格按照相关法律程序办理征用占地林地审核审批手续，未取得林地审核审批手续不得开工建设。项目林地审核审批手续正在办理中	符合

表 1-4 项目用地管理符合性分析

序号	内容	本工程情况	符合性
1	可以利用未利用地的，不得占用耕地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目	项目未占用基本农田，占用农田属于坡耕地，根据黄龙县自然资源局关于项目土地情况的函（黄资源函〔2020〕32号），项目占用土地性质不涉及国家相关法律法规和规划明确禁止使用的区域	符合
2	光伏电站项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基础用地外，不得硬化地面、破坏耕作层，否则，应当依法办理建设用地审批手续，未办理审批手续的，按违法用地查处	项目为光伏发电项目，除箱式变压器、升压站基础用地外，项目不进行硬化地面、破坏耕作层	符合
3	光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时，用地单位应恢复原状，未按规定恢复原状的，应由项目所在地能源主管部门责令整改	项目光伏方阵服务期满后，用地单位应恢复原状	符合

③ 敏感区域

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

④ 环保搬迁情况

项目占地范围内无居民分布，不涉及环保搬迁。

综上所述，项目光伏电站选址基本可行。

(2) 升压站选址合理性分析

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。

本项目拟建升压站不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

② 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。

本项目拟建升压站位置周边主要为农用地、林草地，无环境敏感保护目标。

③ 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。

本项目拟建位置不属于 0 类声环境功能区。

④ 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。

本项目升压站占地面积为 4788m²，占用土地面积较小；且拟建位置比较平坦，

不产生弃土弃渣；拟建位置现为耕地，不涉及天然植被砍伐。由此可见，升压站建设对生态环境影响较小。

综上所述，项目拟建升压站选址基本可行。

4、环境准入负面清单符合性分析

工程为光伏电站项目，不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类、限制类和淘汰类项目，为允许类，符合国家相关产业政策；不属于《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）内禁止新建、扩建项目。

三、地理位置及周围环境概况

项目拟建场址位于延安市黄龙县三岔镇，光伏电站由5个地块组成，地理位置为：35.534442°N~35.569780°N，109.685078°E~109.731883°E；升压站位于地块7北侧，中心地理坐标为：35.561582°N、109.691969°E。拟建厂址距离北册省道S304约1.5km，现有乡村道路与省道304相接。项目地理位置图见附图1。

项目光伏电站5个地块，均为不规则多边形。当地区域内主要为坡耕地（非基本农田）、园地、草地。地块6西北侧为黄龙县30MW光伏扶贫电站项目，地块3南侧、地块5周围有居民分布，最近居民为地块5西南侧1m处的张家塬，地块5东北815m处为张家峁村，东南867m为爱曲河，地块6东侧273m为强才村，无拆迁和移民安置问题；拟建升压站周围主要为耕地。拟建项目周边环境关系图见附图2。

四、光伏电站范围

光伏电站由光伏区和升压站组成，共安装246740块445Wp单晶硅双面光伏组件，以4回35kV线路送至项目场址（地块7）北侧的110kV升压站内，项目光伏电站由5个地块组成，边界不规则，各地块的拐点坐标详见附表1，升压站拐点坐标见表1-5。

表 1-5 升压站拐点坐标表

拐点编号	地理坐标（2000 国家大地坐标系）	
	X	Y
1	3937718.268	381370.503
2	3937718.268	381456.503
3	3937661.268	381456.503
4	3937661.268	381370.503

五、项目概况

1、建设规模

项目总占地面积约 2.50km²，直流侧总装机容量 100MWp，交流侧总装机容量 90MWp，为光伏发电项目，共安装 246740 块 445Wp 单晶硅双面光伏组件，预计年均发电量约 14716.91 万 kWh，年平均利用小时数为 1337.79h。

2、主要建设内容

项目主要新建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工程。光伏阵列共由 38 个光伏发电子阵（31 个 2.5MW、3 个 2.0MW、4 个 1.6MW）组成，每个光伏发电子阵经 1 台箱式变压器升压至 35kV，每 9~11 台箱式变压器并联为 1 回集电线路，共 4 回集电线路接入 110kV 升压站。项目主要建设内容见表 1-6。

表 1-6 项目主要建设内容一览表

项目组成	工程内容	建设内容
主体工程	光伏阵列	分为 31 个 2.5MW、3 个 2.0MW、4 个 1.6MW 光伏发电子阵，为固定式安装，光伏组件选用 445Wp 单晶硅双面光伏组件 246740 块，分块发电，集中并网。光伏阵列固定支架采用预应力混凝土管桩基础，桩基础埋入地下不小于 2.8m、外露 2.5m，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 38 台，均布置于检修道路附近
	110kV 升压站	位于光伏阵列地块 7 北侧，占地面积 4788m ² ，分为生产区、生活区两部分。生活区设有综合楼、生活污水处理设施等，生产区设有 25kV 配电装置、主变压器（户外布置，主变容量为 1×100MVA，采用三相双绕组有载调压电力变压器，电压比为 115±8×1.25%/37kV）、110kV 配电装置（GIS）、35kV 无功补偿装置、1 个 110kV 出线间隔等；110kV 出线采用架空线路送出（不在本次评价范围内）
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，9~11 台箱变为一组，经 35kV 集电线路汇集后，以 4 回 35kV 出线送至项目 110kV 升压站。35kV 线路采用 ZC-YJLHY23-26/35kV-3×95mm ² 、ZC-YJLHY23-26/35kV-3×150mm ² 、ZC-YJLHY63-26/35kV-1×240mm ² 、ZC-YJLHY63-26/35kV-1×400mm ² 、ZC-YJLHY63-26/35kV-1×500mm ² 电缆连接，其中地块 6、地块 2 最后 1 台箱变至升压站采用架空线路，其他采用电缆线路沿检测道路直埋敷设，架空线采用 LGJ-300/40 导线，架空线路全长 6.6km，电缆线路全长 30.3km
	场区道路	进场道路，碎石路面，长 150m，宽 6m 检修道路，碎石路面，长 89500m，宽 4m
公用工程	给水	施工期、运行期用水就近拉运至项目场地
	排水	本工程排水系统采用雨、污水分流制；食堂含油废水经隔油池处理后同生活污水一起进入化粪池进行预处理，化粪池出水经埋地式生活污水处理设备（0.5m ³ /h）处理达标后排入 50m ³ 蓄水池用于站区绿化和道路洒水等；站内雨水沿道路坡向自流排出场外；项目光伏组件清洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌植被

续表 1-6 项目主要建设内容一览表

项目组成	工程内容	建设内容	
公用工程	供暖	项目供暖采用电暖气供暖	
	通风	35kV 配电室采用自然进风、机械排风；蓄电池室设置防爆风机	
	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	运行期固废	生活垃圾	生活垃圾统一收集后运至当地环卫部门指定地点处置
		一般工业固体废物	废旧光伏组件、废逆变器等全部由相关厂家回收处置
		危险废物	主变压器设置45m ³ 事故油池1座，每台箱式变压器单独设置事故油池1座，废变压器油交由资质单位处理；废铅蓄电池、废变压器属于危险废物，经危险废物暂存间暂存后，交由资质单位处理
	服务期满后固废	光伏组件、逆变器由厂家回收；变压器等由交有资质单位处理	
	噪声	选用低噪声设备、基础减振等措施	
	绿化工程	采取施工期原有植被保护措施和植被恢复措施，绿化面积30.17hm ²	
	生态保护	限制施工作业范围，不得超出项目占地范围，减少施工开挖面积和临时占地，施工结束后恢复临时占地原有地貌；采取工程措施、植物措施和临时措施相结合控制水土流失量	

3、主要生产设备

项目主要设备包括光伏组件、组串式逆变器、35kV 箱式变压器、主变压器等，项目主要生产设备一览表见表 1-7，工程特性见表 1-8。

表 1-7 主要生产设备一览表

序号	名称	型号规格	单位	数量	备注
1	光伏组件	LR4-72HBD 445M, 双面半片组件	块	246740	/
2	逆变器	225kW, 800V	台	396	/
3	光伏专用电缆	H1Z2Z2-K-1.5kV 1×4mm ²	km	890	组件至逆变器
4	10kV 电缆线路	ZC-YJLHY23-1.8/3kV-3×120mm ²	km	50.1	逆变器至箱式变压器
		ZC-YJLHY23-1.8/3kV-3×150mm ²	km	21.4	
		ZC-YJLHY23-1.8/3kV-3×185mm ²	km	13.75	
5	35kV 电缆线路	ZC-YJLHY23-26/35kV-3×95mm ²	km	10.4	箱变至箱变
		ZC-YJLHY23-26/35kV-3×150mm ²	km	3.9	
		ZC-YJLHY63-26/35kV-1×240mm ²	km	1.3	/
		ZC-YJLHY63-26/35kV-1×400mm ²	km	11.7	/
6	架空线路 (35kV 集电线路)	ZC-YJLHY63-26/35kV-1×500mm ²	km	3.0	/
		1 回架空 LGJ-300/40	km	6.6	/
7	35kV 箱式变压器	S11-2500kVA, 35kV	台	31	/
		S11-2000kVA, 35kV	台	3	/
		S11-1600kVA, 35kV	台	4	/

8	主变压器	SFZ11-100000/110, 100MVA	台	1	/
9	35kV 配电装置	35kV 预制舱	套	1	/
10	无功补偿装置	动态无功补偿装置 (SVG), ±30Mvar 连续可调	套	1	/

表 1-8 工程特性表

序号	名称	单位	规格	备注
1	光伏阵列			
1.1	最大输出功率	Wp	445	/
1.2	开路电压	V	49.4	/
1.3	短路电流	A	11.52	/
1.4	工作电压	V	41.2	/
1.5	工作电流	A	10.8	/
1.6	外形尺寸	mm	2094×1038	/
1.7	数量	块	246740	/
1.8	固定倾角角度	(°)	25	/
2	组串式逆变器			
2.1	最大输入电压	V	1500	/
2.2	输入端子最大允许电流	A		/
2.3	MPPT 电压范围	V	500~1500	满载 860~ 1300
2.4	加权效率	%	98.52	/
2.5	额定功率	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		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	396	/
3	35kV 箱式升压变电站 (型号: 2500kVA/35kV)			
3.1	台数	台	31	/
3.2	容量	kVA	2500	/
3.3	额定电压	kV	37±2×2.5%/0.8	/
4	35kV 箱式升压变电站 (型号: 2000kVA/35kV)			
4.1	台数	台	3	/
4.2	容量	kVA	2000	/
4.3	额定电压	kV	37±2×2.5%/0.8	/
5	35kV 箱式升压变电站 (型号: 1600kVA/35kV)			
5.1	台数	台	4	/
5.2	容量	kVA	1600	/
	额定电压	kV	37±2×2.5%/0.8	/
6	110kV 升压变压器 (型号: SZ11-100000/110)			
6.1	台数	台	1	/
6.2	容量	kVA	100000	/
6.3	额定电压	kV	115	/
6.4	110kV 出线	/	1 回	/

4、项目占地及平面布置

(1) 项目占地

项目总占地面积 250.25hm²，根据黄龙县自然资源局关于项目土地情况的函（黄

资源函（2020）32号），项目占用土地性质涉及一般农用地、未利用地等，不涉及永久基本农田，不涉及国家相关法律和规划明确禁止使用的区域。项目 35kV 箱式变压器、升压站属于永久占地，其余用地均为租用，不改变现有土地功能，属于临时占地，项目永久占地面积 0.61hm²，临时占地面积 249.64hm²，总占地情况详见表 1-9。

表 1-9 项目占地情况 单位：hm²

占地类型		草地	耕地	园地	林地	交通用地	合计
永久占地	35kV 箱式变压器	0.06	0.03	0.02	0	0	0.11
	升压站	0	0.50	0	0	0	0.50
	小计	0.06	0.53	0.02	0	0	0.61
临时占地	光伏阵列	103.80	57.58	49.15	0	0	210.53
	场内检修道路	12.93	10.70	12.17	0	0	35.80
	进场道路	0	0.09	0	0	0	0.09
	35kV 集电线路	0.66	1.19	0.80	0.33	0.24	3.22
	小计	117.39	69.56	62.11	0.33	0.24	249.64
合计		118.00	70.17	62.73	0.33	0.85	250.25

(2) 平面布置

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 5 个地块，光伏电池组件方阵由东向西依次布置，由 38 个光伏发电子阵（31 个 2.5MW、3 个 2.0MW、4 个 1.6MW）组成，每个光伏发电子方阵中心设 35kV 箱式变压器一次升压至 35kV，经 35kV 集电线路汇集后，以 4 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。

110kV 升压站位于光伏电站地块 7 北侧，分为生产区和生活区，生产区位于升压站西侧，生活区位于东侧。生产区中 110kV 配电装置布置在站区西北侧，采用户外软母线中型布置，向西架空出线，35kV 配电装置在站区中部，主变压器布置 110kV 配电装置和 35kV 配电装置之间；SVG 无功补偿装置设置在站区西南侧，接地变布置在无功能装置西侧。生活区主要为综合楼，内设办公楼、宿舍楼、会议室、食堂等，在生活区东侧设置有污水蓄水池、污水处理一体化设施、化粪池等。站内有内部道路连通。

项目总平面布置示意图见附图 3，升压站平面布置示意图见附图 4。

(3) 单个光伏组件设置方式

光伏阵列固定支架采用镀锌管及 C 型钢檩条制作，该支架为单排立柱固定式支架，支架离地面最低高度为 2.5m，支架前后中心间距不小于 8m，且使光伏板互不遮

挡阳光，每个单元支架倾度为 25°。445Wp 太阳能光伏组件共计 246740 块，每一块 445Wp 太阳能光伏组件尺寸：2094mm×1038mm（长×宽），光伏阵列支架基础采用预应力混凝土管桩基础，桩基础埋入地下不少于 2.8m，露出地面高度 2.5m，光伏阵列支架与桩基础通过螺栓连接或焊接形成稳定的结构体系。

六、公用工程

1、给排水

(1) 生活用水及生活污水

项目劳动定员 16 人，本项目位于黄龙县三岔镇，其生产管理人员多为城镇居民，根据《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2014）中“城镇居民生活/小城市/陕北”用水定额进行核算，人均用水指标为 95L/人·d，生活用水量为 1.52m³/d（即 554.8m³/a）。生活污水产生系数取 0.8，则项目生活污水量为 1.22m³/d（即 443.84m³/a）。食堂含油废水经隔油池处理后同生活污水一起进入化粪池进行预处理，化粪池出水经一体化污水处理设施处理达标后排入 50m³ 污水蓄水池用于站区绿化和道路洒水等，不外排。

(2) 生产用水及生产废水

项目生产用水主要为光伏组件清洗用水和绿化用水。

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。由于本地区冬季寒冷，所以冬季不考虑水洗。

项目光伏组件清洗用水量按 0.5L/（m²·次），光伏组件面积为 610526.85m²，每次清洗用水量约 307.64m³，定期清洗（水洗）次数按每月 1 次，冬季（根据当地气温实际情况按 4 个月计）不采取水洗，不定期清洗次数每年约 2 次，则项目光伏板清洗用水量约 2676.41m³/a，损耗量按照用水量的 10%计，则清洗废水产生量为 2408.77m³/a，每次的废水产生量为 240.88m³，其污染物为 SS。电池板清洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌植被。

项目场址现状植被生长条件较好，项目绿化用水按照 0.5L/（m²·次），总绿化面积 801740m²，每 15 天浇水一次，冬季（根据当地气温实际情况按 4 个月计）不浇灌，则项目绿化用水量为 6413.92m³/a。

项目用水由附近村庄拉运至场地，用排水量估算见表 1-10。

表 1-10 项目用排水量估算表

项目	生活用水	光伏板清洗	绿化洒水	合计	
单位用水量	95L/人·d	0.5L/m ² ·次	0.5L/m ² ·次	/	
用水规模	16 人	535283m ²	801740m ²	/	
用水量	m ³ /d	1.52	267.64 (m ³ /次)	400.87 (m ³ /次)	/
	m ³ /a	554.8	2676.41	6413.92	9645.13
损耗量	m ³ /d	0.30	26.76 (m ³ /次)	400.87 (m ³ /次)	/
	m ³ /a	110.96	267.64	6413.92	6790.52
污水量	m ³ /d	1.22	240.88 (m ³ /次)	/	/
	m ³ /a	443.84	2408.77	/	2852.61
备注	全年工作 365d	每年定期清洗 8 次， 不定期清洗 2 次	每 15d 浇一次，16 次/a (冬季不浇水)	/	

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、通风

35kV 配电室采用自然进风、机械排风；蓄电池室设置防爆风机。

4、绿化

项目的绿化重点在光伏电站内空地、设备周围，升压站空地等。建筑物四周绿化以不影响生产、不防碍交通、采光通风为原则，综合考虑生产工艺、建筑布局和项目所在区域实际情况下，在乔、灌、草合理布局的原则下以实用、美观为主。

光伏电站的绿化，应确保光伏阵列单元采光性，以种植当地常见草本植物为主。为了提高树木的复活率，在栽植过程中易带土球移植，以穴状栽植。项目总的绿化面积约 80.17hm²。

5、消防设计

根据不同的保护对象，分别采用温、烟、光感探测器和热敏温感线等探测手段。生产区设有手动报警器或警铃；各连接电缆、电线采用阻燃型，每个发电单元附近配置干粉灭火器，控制值班室设对外直拨电话。

火灾报警控制系统由主控制器、各种探测器、手动报警按钮、声光报警器等设备组成，当发生火灾时，探测器将火灾信号送至主控制器，在主控制器上能显示火灾发生的时间、地点，并发出报警信号。

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2019)中 11.5.1 条, 变电站内建筑物满足耐火等级不低于二级, 各建筑体积不超过 3000m³, 且火灾危险性为戊类时, 可不设消防给水, 项目建筑物满足规范要求, 可不设置消防水系统, 只根据规范设置灭火器及一定数量的消防铲、消防斧及消防铅桶等消防器材。

灭火器按《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005) 设置, 根据配置点的火灾类别、危险等级、灭火器具形式做相关配置。

七、劳动定员与工作制度

本项目劳动定员 16 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。

八、主要经济技术指标

项目总投资 49000 万元, 全部由建设单位自筹, 项目主要经济技术指标见表 1-11。

表 1-11 项目主要经济技术表

序号	名称	单位	数量	备注
1	工程总投资	万元	49000	
2	年平均上网电量	万 kWh	14716.91	
3	年利用小时数	h	1337.79	
4	电价	元/kWh	0.3545	
5	全部投资收益率	%	7.81	税前
6	全部投资收益率	%	6.68	税后
7	资本金财务内部收益率	%	9.69	
8	总投资收益率	%	5.00	
9	资本金利润率	%	13.48	
10	投资回收期	年	12.45	税后

本项目有关的原有污染情况及主要问题:

本项目属于新建项目, 无原有污染情况及环境问题。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等):

一、地形地貌

黄龙县位于陕西省中北部，延安市的东南缘，西接洛川，南与白水、澄城、合阳毗邻，东临韩城，北靠宜川，为陕西渭北旱塬与陕北黄土高原的过渡地带。黄龙县辖区地处东经 $109^{\circ}38'49'' \sim 110^{\circ}16'49''$ ，北纬 $35^{\circ}24'09'' \sim 36^{\circ}02'11''$ 之间。最高海拔 1783m，最低海拔 634.7m；南北长约 64km，东西宽约 53km。

本工程位于黄龙县西部三岔镇，所在区域属沟壑纵横的黄土地貌类型，黄龙县属这一类型的石质山地，呈北北东—南南西走向，海拔在 1500m 左右，黄龙山主峰大岭海拔 1783m，形成鄂尔多斯地台上的一个隆起，为黄河左岸支流与北洛河右岸支流的分水岭，是石堡川、居水、圪台川等川的发源地。水系呈放射状。以大岭、关山、界头梁、烂柯山为代表的 11 条大山梁，把全县切割成 7 川 5 塬 98 条沟，山川相见，沟壑纵横。地势由主脊向东西两侧缓倾，大岭至烂柯山为东西主脊，两侧向南北缓倾；佛爷岭至界头庙，亦为东西走向。整个地貌是一个塬、梁（岭）、峁组成的沟间地和沟壑系统。沟谷交切，形成北部土质中低山区、西南部黄土残塬区和东南部石质中低山区。

二、地质构造

黄龙县的地层属华北地层区陕甘宁地层分区一部分，即鄂尔多斯地台，处陕北构造盆地的最南边沿。黄龙县大地构造位置属于中朝准地台陕甘宁台坳，处陕北台坳东南部。褶皱、断裂极不发育，为一向北倾斜、倾角 $1^{\circ} \sim 3^{\circ}$ 的平缓单斜。局部有较小的平缓褶皱。自北向南有：小寺庄乡新立村复背斜、圪台榆树窑子小背斜、李家河背斜等。断裂以断层很小的正断层为主，多集中在县东南部，发生时代较新，自南向北有：尧门河正断层虎沟门至宁家湾正断层，白马滩地堡式断层、小寺庄正断层。最大断层为黄龙山镇向东至界头岭、武帝山、门限山、将军山、佛爷岭、磨镰石山，再向东伸向合阳、韩城。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》，本地区地震动峰值加速度 $< 0.05g$ ，即本地区地震烈度属 VI 度。

三、气候气象

黄龙县属季风型大陆性山地气候，冬季受蒙古冷高压和极地变性大陆性气团影

响，天气寒冷干燥，降水稀少；春季暖气团势力增强，气温回升较快，多大风出现，降水相对增多；夏季受蒙古气旋和太平洋副热带海洋气团影响，天气温暖多雨，降水集中，多阵性天气产生，降水量居全年之冠；秋季冷暖空气交替出现，秋初气温缓慢降低，多连阴雨天气。由于地形原因，南北、东西温度差异较大，年均气温为 7.6~10.2℃。其中范家桌子乡、白马滩镇最热，嵯岭乡最冷。最热月平均气温为 21.5℃，极端最高温度为 36.7℃；最冷月平均气温为-5.7℃，极端最低温度为-23.7℃，年较差为 27.2℃。无霜期 126~186d，南北相差 60d。年降水量 600mm 左右，西北部降水多于东南部。灾害性天气主要有：霜冻、干旱、冰雹、连阴雨等。

四、水文

1、地表水

黄龙县河流属黄河流域，流域面积在 100km² 以上的河道 10 条，50~100km² 的 8 条，10~50km² 的 65 条，1~10km² 的 365 条，总计 1km² 以上的河流、沟道 1028 条。主要山脉大岭为最大分水岭，构成东注黄河、西注洛河两个区域性水系，主要河流 16 条，均为出境河。发源自黄龙山区的涪水河、石堡河、仕望河、仙姑河等水系，呈放射状分流注入黄河和洛河。

地表径流其空间分布，基本与降水规律一致，以山脉走向递增，变化范围 40~100 毫米之间。地域分东西两个径流区，东部为高值径流区，平均径流深为 82.5mm；西部为低值径流区，平均径流深为 45mm。径流的年内分配丰枯差异较大，水量集中于 3~5 月、6~10 月 8 个月，两个阶段径流量大，其余 4 个月径流量偏少，全县平均自产径流总量为 1.72 亿 m³，水力蕴藏总量为 1.6 万 kW。主要河流的径流量：石堡河 0.76 亿 m³，涪水河 0.72 亿 m³，仕望河 1.8 亿 m³，大南川河 0.48 亿 m³，蔡家川河 0.17 亿 m³，柏峪河 0.1 亿 m³。东部为过渡带，径流深 50~300mm；西部区为少水带，径流深 10~50mm，属无灌溉农业区。

本项目所在区域主要河流为沙家河的 1 条支流，汇入沙家河后进入洛河。

2、地下水

黄龙水文地质结构极为复杂，地下水属黄龙—子午中低山孔隙裂隙水。山势低缓，沟谷深切，岩层破碎，基岩裸露，地下水循环交替迅速，径流宣泄良好。

地下水属山区基岩裂隙水，表现为潜水及无压层间水，含水性不均一，富水性变化大，一般涌水量为 0.01~1.0L/s，局部为 1~2L/s。层间水埋藏较深，水量也小，一

一般为0.1~0.63L/s，水位埋深30~100m，可供人畜用水。

五、土壤类型

黄龙县境内土壤共分为10个土类、19个亚类、48个土属、121个土种。土壤总面积4125786亩，占全县土地总面积的99%，是延安市土壤类型最丰富的一个县。

黄龙土壤复杂多变，按规律表现有明显的微地域性和地带性。分布面积最广的地带性土壤是以褐土为主的林区土壤，占全县土壤面积的62.9%。其次是以原黄壤土、黑垆土为主的黄土残塬土壤，还有以淤土、黄壤土为主的川道土壤。总之，黄龙土壤比较肥沃，潜在生产力大。

六、动植物

1、植物资源

黄龙县是全国八大林区黄土高原防护林区，植被区划为暖温带落叶阔叶林区，华北北部暖温带落叶阔叶林带。县境的农耕、园地、林地、疏林草地覆盖率占全县总土地面积95.18%。

植被特征：华北区系植物占主导地位，森林植被占全县总土地面积34.9%。山地与山地之间以及沟谷川道，为农用地，栽培植被代替了自然植被。

主要植被类型：暖温带落叶阔叶林有辽东栎林、栓皮栎林、山杨林和白桦林为主，其次为山杏、山桃群落；暖温带针叶林（油松林、侧柏林），暖温带灌丛群落（狼牙刺、荆条、文冠果、黄刺玫、杠柳、虎榛子、二色胡子、连壳、酸刺）。居民村落人工栽培有箭杆杨、臭椿、香椿、槐、枣、花椒、柿、核桃、泡桐、桃、杏、梨、苹果、山楂、葡萄等。

2、动物资源

黄龙县境内野生动物主要有分布林区内，其中有鸟类11目22科64种，有兽类5目11科31种，国家级保护动物9种。野生动物主要分布在陕西黄龙山次生林省级自然保护区内。

经现场调查，本项目东距陕西黄龙山次生林省级自然保护区约3km，评价区内无国家级及陕西省级重点保护动植物。

七、太阳能资源

延安地区日照较强烈，年均日照时数2400h，年平均太阳总辐射量为4600~5400MJ/m²，参照《太阳能资源评估方法》（GB/T 37526-2019），依据太阳能资源丰富

程度评估指标，项目太阳总辐射量分布年际变化稳定，项目太阳能资源属“很丰富”；并且所在区域空气质量好，透明度高，太阳辐射在大气中损耗较小，年内月太阳总辐射值变化属于“稳定”级别，有利于太阳能能源的稳定输出。

八、文物古迹

根据现场调查和查阅相关文献，项目场址 2km 范围内无文物保护单位、古树名木、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。

社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），“删除了社会环境现状调查与评价相关内容”，本报告不再对社会环境简况进行调查。

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

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)

本次环境空气质量现状采用资料收集法进行评价；声环境质量现状、电磁环境质量现状采用现状监测法；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目行业类别属“电力热力燃气及水生产和供应业”、“其他行业”，属于IV类项目，可不开展土壤环境影响评价，因此未对土壤环境质量现状进行监测。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 中地下水环境影响评价行业分类表，本项目行业类别为“34、其他能源发电”、“送（输）变电工程”，属于IV类项目，可不开展地下水环境影响评价，因此，本次评价未对地下水环境进行监测。

一、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），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。

本次收集陕西省生态环境厅 2020 年 1 月发布的《环保快报（2020-4）》附表 5 中 2019 年 1 月~12 月陕北地区 25 个县（区）空气质量状况统计表中延安市黄龙县数据，详见表 3-1。

黄龙县 2019 年 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 年平均质量浓度、CO 日均浓度第 95 百分位及 O₃ 日 8 小时平均浓度第 90 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二类标准限值的要求，本项目所在区域属于达标区。

表 3-1 延安市黄陵县空气质量状况统计表

污染物	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	57	70	81.43	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	35	85.71	达标
SO ₂	年平均质量浓度	12	60	20.00	达标
NO ₂	年平均质量浓度	24	40	60.00	达标
CO	日均浓度第 95 百分位	1400	4000	35.00	达标
O ₃	日 8 小时平均浓度第 90 百分位	150	160	93.75	达标

二、声环境现状

为了调查项目所处区域的声环境质量现状，黄龙县隆清光伏发电有限公司委托西

安志诚辐射检测技术有限公司于2020年9月4日，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》（GB3096-2008）的有关规定，对项目光伏电站各地块所在区域及敏感目标的声环境质量现状进行了实测。后由于升压站拟建位置调整，黄龙县隆清光伏发电有限公司委托西安志诚辐射检测技术有限公司于2020年10月22日对升压站所在区域声环境质量进行了补充监测。

1、监测点布置及监测因子

(1) 监测因子：等效连续A声级。

(2) 监测点位：拟建场址（光伏电站、升压站）、张家塬，声环境监测点位见附图

2。

2、监测结果

声环境质量现状监测结果见表3-2。

表 3-2 声环境质量现状 单位：dB(A)

序号	监测点位	监测值		标准值		超标量		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	项目地块 3	39	36	60	50	0	0	调整前地块 3
2	项目地块 5	38	38	60	50	0	0	调整前地块 4
3	项目地块 6	39	35	60	50	0	0	调整前地块 2
4	项目地块 7	39	36	60	50	0	0	调整前地块 7
5	项目地块 2	40	36	60	50	0	0	调整前地块 6
6	拟建 110kV 升压站	44	42	60	50	0	0	/
7	张家塬 1	40	35	60	50	0	0	/
8	张家塬 2	38	36	60	50	0	0	/

备注：项目各地块及张家塬噪声监测日期为 2020 年 9 月 4 日，地块编号与调整前地块编号（即监测报告中地块编号）见表中备注栏；调整后的拟建 110kV 升压站噪声监测日期为 2020 年 10 月 22 日。

由表 3-2 可知，项目拟建场址（光伏电站 5 个地块、110kV 升压站）及敏感点昼间、夜间噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求，说明建设项目所在区域声环境质量现状较好。

三、电磁环境质量现状

为了调查本次工程所处区域的电磁环境现状，黄龙县隆清光伏发电有限公司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 输变电工程》（HJ24-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）的有关规定，对拟建工程电磁环境质量现状进行了实地监测，由于升压站位置调整，于 2020 年 10 月 22 日进行了补充监测。监测点位见附图 2。监测方法等详见电磁环境影响评价专题，

监测报告见附件。

表 3-3 工频电磁场监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	拟建 110kV 升压站	0.433	0.0339

监测结果表明：拟建升压站所在区域工频电场强度为 0.433V/m，工频磁感应强度为 0.0339μT，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 4kV/m，工频磁感应强度 100μT）。区域的电磁环境状况良好。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

项目不涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区等环境敏感区，项目东侧约 3km 为陕西黄龙山次生林省级自然保护区。主要环境保护目标为光伏电站地块 3、地块 5 周边的张家塬村居民，升压站周围无环境敏感保护目标，详细情况见表 3-4、附图 2。

表 3-4 主要环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	评价范围内户数		距离 (m)	坐标	保护内容	保护目标
		户数	人口				
声环境	张家塬村	12	48	1~200m	35.533112°~35.544125°N、109.710245°~109.716595°E		《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
生态环境	植被			项目占地区域及周边 500m 范围		区域植被	补偿、保护和恢复临时占用的林草地，不因工程的实施而影响区域现有生态环境

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

评价适用标准

环境质量标准	<p>1、环境空气</p> <p>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4-1。</p> <p style="text-align: center;">表4-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>污染物项目</th> <th>平均时间</th> <th>二级浓度限值</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PM₁₀</td> <td>年平均</td> <td>70</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">μg/m³</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>NO₂</td> <td>年平均</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>SO₂</td> <td>年平均</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CO</td> <td>24小时平均</td> <td>4</td> <td style="text-align: center;">mg/m³</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>O₃</td> <td>8小时平均</td> <td>160</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">μg/m³</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>PM_{2.5}</td> <td>年平均</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>					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
	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																																	
	<p>2、声环境</p> <p>执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准（见表4-2）。</p> <p style="text-align: center;">表4-2 《声环境质量标准》（GB3096-2008）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">声环境功能区类别</th> <th colspan="2">时段</th> <th rowspan="2">单位</th> </tr> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2类</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">dB（A）</td> </tr> </tbody> </table>					声环境功能区类别	时段		单位	昼间	夜间	2类	60	50	dB（A）																						
	声环境功能区类别	时段		单位																																	
昼间		夜间																																			
2类	60	50	dB（A）																																		
<p>3、电磁环境</p> <p>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100μT。</p>																																					
污染物排放标准	<p>1、环境空气</p> <p>施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中表1标准。</p> <p style="text-align: center;">表4-3 废气排放标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物名称</th> <th rowspan="2">标准名称</th> <th rowspan="2">执行标准</th> <th colspan="2">标准值（mg/m³）</th> </tr> <tr> <th>项目</th> <th>限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">废气</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">《施工场界扬尘排放限值》DB61/1078-2017</td> <td style="text-align: center;">拆除、土方及地基处理工程</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">TSP</td> <td style="text-align: center;">≤0.8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">基础、主体结构及装饰工程</td> <td style="text-align: center;">≤0.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>食堂油烟废气参照执行《饮食业油烟排放标准》（GB18484-2001）中相应规模标准（见表4-4）。</p> <p style="text-align: center;">表4-4 《饮食业油烟排放标准》（GB18484-2001）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>规模</th> <th>小型</th> <th>中型</th> <th>大型</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>最高允许排放浓度（mg/m³）</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">2.0</td> </tr> <tr> <td>净化设施最低去除效率（%）</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">75</td> <td style="text-align: center;">85</td> </tr> </tbody> </table>					污染物名称	标准名称	执行标准	标准值（mg/m ³ ）		项目	限值	废气	《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	规模	小型	中型	大型	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	2.0			净化设施最低去除效率（%）	60	75	85						
	污染物名称	标准名称	执行标准	标准值（mg/m ³ ）																																	
				项目	限值																																
	废气	《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																																
规模	小型	中型	大型																																		
最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	2.0																																				
净化设施最低去除效率（%）	60	75	85																																		

污
染
物
排
放
标
准

2、水环境

项目生活污水处理达标后用于站区绿化和道路洒水等，站内雨水沿道路坡向自流排出场外；项目光伏组件清洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌植被。

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)(见表 4-4)；运行期光伏电站厂界、升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准(见表 4-5)。

表 4-5 噪声排放标准

标准	标准值 (dB (A))	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	75	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、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)及修改单；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)。

5、电磁

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 100 μ T 作为控制限值。

总
量
控
制

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。

本项目废水不外排，废气主要为食堂油烟，不涉及总量控制指标，因此不设置环境总量控制指标要求。

建设项目工程分析

工艺流程简述(图示):

一、施工期

施工期工艺流程及产污环节如图 5-1 所示:

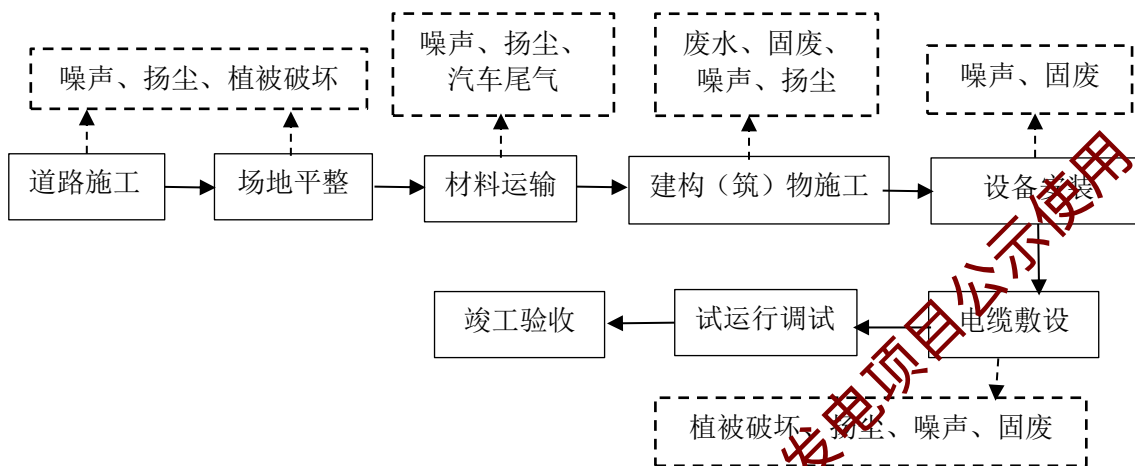


图 5-1 施工期工艺流程及产污环节图

项目光伏电站、升压站总的施工工艺流程及产污环节见图 5-1, 下面分别进行介绍:

1、光伏电站施工

光伏电站施工程序: 施工准备→支架基础施工→支架安装→组件安装→电气仪表设备安装→电缆敷设→系统运行调试。主要环境影响为土地占用、水土流失和生态环境影响及施工产生的噪声、扬尘、少量施工废水及调试安装产生的安装噪声等。

(1) 施工准备

施工准备主要为进场道路、场内道路修建, 材料运输, 包括安装支架及组件运至相应的阵列基础位置。施工单位应派专人监护, 采取必要的保护措施, 防止光伏组件损坏。

(2) 支架基础施工

根据设计资料, 支架基础拟采用预应力混凝土管桩基础+钢筋混凝土。

(3) 支架安装

支架全部采用固定支架, 支架表面应平整, 固定太阳能板的支架面必须调整在同一平面, 各组件应对整齐并成一直线, 倾角必须符合设计要求, 构件连接螺栓必须加防松垫片并拧紧。

(4) 组件安装

组件安装工艺要注意在安装过程中对组件进行必要的保护措施，避免在搬运、固定过程中对组件造成隐性损伤。安装时，需细心打开组件包装，认真检查光伏组件的规格和型号，仔细检查光伏组件外观是否完好。禁止单片组件叠摞，轻拿轻放防止表面划伤，用螺栓紧固至支架上后调整水平，拧紧螺栓。组件接线时应注意勿将正负极接反，保证接线正确。每串电池组件连接完毕后，应检查电池组件串开路电压是否正确，连接无误后断开一块电池组件的接线，保证后续工序的安全操作。为了防止太阳能电池组件串触电事故的发生，应采取以下措施：施工作业时，在太阳能电池组件表面铺遮光板，遮住太阳光；带好低压绝缘手套；使用已有绝缘处理的工具。

(5) 电气仪表设备安装

箱式变压器及组串式逆变器安装前，应检查制造厂提供的产品说明书、试验、合格证件、安装图纸、备品备件和专用工具及清单。箱体安装位置需符合设计图纸，安装高度和水平度应符合设计要求，保证箱体和支架连接牢固和可靠接地。

(6) 电气线路敷设及检修道路建设

各光伏发电子方阵中心设 35kV 箱式变压器，升压至 35kV，9~11 台箱变为一组，经 35kV 集电线路汇集后，以 4 回 35kV 出线送至项目 110kV 升压站；地块 6、地块 2 最后 1 台箱变至升压站 35kV 线路采用架空线路，其他沿检测道路直埋敷设。

站内光伏电池板阵列区电池组件检修道路为碎石道路，路面宽 4m，长度约 89.5km；进场道路，碎石路面，长 150m，宽 6m。

(7) 系统运行调试

系统运行前调试主要包括：接地电阻值的检测、线路绝缘电阻的检测、逆变器的性能测试、箱式变压器的检测、方阵输出电压的检测等。

2、110kV 升压站施工

拟建的 110kV 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。主要环境影响为土地占用、水土流失和生态环境影响及施工产生的噪声、扬尘、少量施工废水及调试安装产生的安装噪声。

(1) 施工准备阶段主要为场地平整、材料进场、物资运输及施工机械准备。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。

(2) 基础施工：主要包括配电装置室、户外配电装置基础等施工。

(3) 设备安装：动力设备、照明等安装，支架接地线安装，主变、配电装置区架构、

电气设备安装等。

(4) 电缆敷设、调试：控制室等墙面装修、开关柜等安装，电缆敷设，电气设备运行调试等过程。

二、运行期

1、生产工艺流程

本项目光伏阵列共由 31 个 2.5MW、3 个 2.0MW、4 个 1.6MW 光伏发电子阵组成，每个光伏发电子阵经 1 台箱式变压器升压至 35kV，每 9~11 台 35kV 升压变压器并联为 1 回集电线路，共 4 回集电线路通过电缆接入 110kV 升压站。项目运行期生产工艺流程及产污环节见图 5-2。

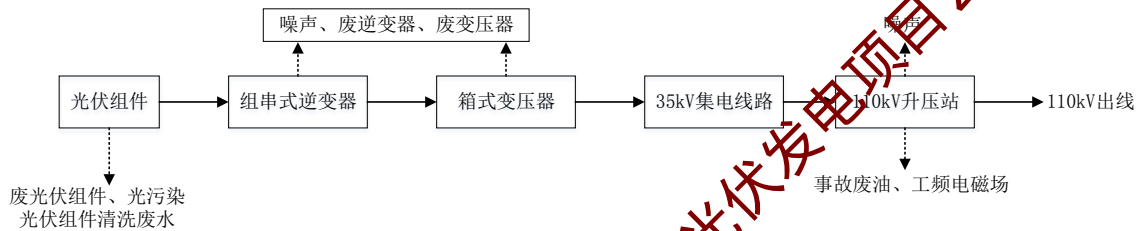


图 5-2 运行期工艺流程及产污环节图

2、生产管理及生活环节

项目劳动定员 16 人，主要为管理及生产辅助人员，运行期工作人员生活会产生生活污水、生活垃圾等生活污染。

三、服务期满

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，将对生产区的设备如光伏组件、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，服务期满后，要及时生态恢复，种植本土物种等，确保运行期满后，用地性质不变。

主要污染源：

1、施工期主要污染因素

施工期影响属临时影响，作业结束后影响将消失或减缓。

1、大气污染源分析

施工废气主要包括施工扬尘及机械排放废气。

施工扬尘主要来自升压站场地平整、土方挖掘等过程中的扬尘，工程所需砂、石、混凝土材料均外购，采用汽车运输，物料运输过程中产生道路扬尘；施工过程中，垃圾清理、材料堆放也产生一定的扬尘，主要污染物为颗粒物。

机械排放废气包括施工机械废气和运输车辆废气，施工机械废气中的污染物主要是 NO_x、CO、HC，废气中污染物浓度及产生量视其使用频率及发动机对燃料的燃烧情况而异。该废气属于高架点源无组织排放废气，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，故本次评价不对其进行定量核算。

2、水污染源分析

施工废水主要为生产废水和生活污水。生产废水主要包括混凝土浇注过程产生的废水及各种车辆冲洗水，生产废水产生量小，主要污染物为 SS；生活污水主要污染物为 COD、氨氮、SS 等，生产废水经沉砂池沉淀后全部回用。

生活污水参考《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB61/T943-2014）中“农村居民生活-陕北”用水定额（65L/人·d），污水产出系数 0.8，高峰期按每日用工最大 50 人计，则生活污水最大排放量 2.6m³/d，污水中主要污染物有 COD、BOD₅、SS、氨氮等。施工场地设置临时防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用于农肥；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。

3、噪声污染源

在施工过程中，材料运输、安装、开挖土石方、车辆运输及建设进场道路、场内道路均会产生一定的噪声；噪声源强参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），噪声值约 80~99dB（A），项目建筑施工机械及其噪声级见表 5-3。

表 5-3 项目施工机械及其噪声级

施工阶段	主要噪声源	噪声特征	噪声级 dB（A）	距离声源距离
道路建设、场地平整	挖掘机	移动性声源，无明显指向性	80~86	5m
	推土机		83~88	5m
	轮式装载机		90~95	5m
基础施工	光伏打桩机	施工时间长，影响面大	85~95	5m
	混凝土搅拌机		85~90	5m
	混凝土振捣器		80~88	5m
	混凝土输送泵		88~95	5m
	重型运输车		82~90	5m
设备安装	切割机	声源强度较大	93~99	5m
	电锯		93~99	5m

4、固体废物

施工期固体废弃物主要来自施工期的建筑垃圾、生活垃圾与工程施工期损坏的材料或组件。建筑垃圾包括基础开挖及土建工程产生的砖瓦石块、废弃包装物等，建筑垃圾组成以无机成分为主，总产生量约 2.7t，统一运往环保部门指定的建筑垃圾填埋场进行填埋。施工期损坏的光伏组件或材料产生量约 1.2t，由该组件的生产厂家进行

回收处置。

根据类比调查，施工期现场施工人员按最大 50 人，生活垃圾产生量参照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中五区 2 类（延安市），则施工人员人均生活垃圾产生量为 0.34kg/人·d，施工期每天产生生活垃圾 17.0kg，施工期生产垃圾产生总量为 6.21t。生活垃圾由施工队设置临时生活垃圾收集桶，统一收集后，纳入黄龙县三岔镇生活垃圾清运系统。

5、生态

项目进场道路、场内道路、光伏阵列区和 35kV 箱式变压器、升压站等工程建设扰动地表面积将达到 250.25hm²，施工期道路建设、土石方、建筑施工等活动，将扰动和破坏当地土壤和植被，使土壤结构、组成及理化性质等发生变化，进而引起水土流失；植被大量破坏将造成生物量的减少、生态系统的破坏，进而降低区域的防风固沙能力和生态稳定性。

施工期生态影响详见生态环境影响评价专题。

二、运行期主要污染因素

太阳能是清洁能源，项目建成运营后，主要为噪声、固废、生态和电磁影响，升压站设有生活区，会产生油烟废气、生活污水和生活垃圾。

1、大气污染源分析

光伏电站运行期本身不产生废气，运行期的主要大气污染源为升压站生活区职工餐厅产生的油烟废气，食堂燃料使用灌装液化气，内设 2 只基准灶头，配 1 台风量 2500m³/h 油烟净化器，食堂年工作天数为 365d，每天平均工作 4h。食堂烹饪、加工过程将挥发出油脂、有机质及热分解或裂解产物，从而产生油烟废气。项目就餐人数 16 人，每日提供 3 餐，人均日食用油用量按 30g/人·d 计，则项目食用油用量为 0.48kg/d、0.18t/a。油烟挥发率取 2.83%，则油烟产生量约 0.014kg/d、0.005t/a。

根据《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求，建设单位应安装净化效率不小于 60%的油烟净化器对油烟进行处理。项目油烟净化器的净化效率按 60%计，则经处理后的油烟排放量为 0.002t/a，油烟排放浓度为 0.54mg/m³，经专用烟道引至综合楼楼顶排放。项目油烟排放情况详见表 5-4。

表 5-4 项目油烟废气排放情况

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
食堂	DA001	油烟	0.54	0.0014	0.002

2、水污染源分析

(1) 生产废水

项目需要对光伏组件进行清洗，根据项目可行性研究报告中清洗方案为于春夏秋冬三季约每月进行冲洗一次，年冲洗约 8 次（冬季因天气原因不清洗），不定期清洗次数每年约 2 次，清洗用水量约为 $2676.41\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量约 $2408.77\text{m}^3/\text{a}$ 。项目光伏组件清洗时不使用清洁剂，仅使用清水清洗，产生的清洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌植被，不外排。

项目绿化用水按照 $0.5\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{次})$ ，总绿化面积 801740m^2 ，每 15 天浇水一次，冬季（根据当地气温实际情况按 4 个月计）不浇灌，则项目绿化用水量为 $6413.92\text{m}^3/\text{a}$ ，绿化用水全部损耗，不外排。

(2) 生活污水

项目生活用水按照 16 人计算，生活用水量按照《陕西省行业用水定额》（DB 61T 943-2014）中“城镇居民生活/小城市/陕北”用水定额 $95\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，总用水量约为 $1.52\text{m}^3/\text{d}$ ，产污系数为 0.80，则生活污水产生量约为 $1.22\text{m}^3/\text{d}$ ，即约为 $443.84\text{m}^3/\text{a}$ 。升压站生活区设隔油池、化粪池及一体化污水处理设施，经处理后全部用于道路洒水和绿化浇灌，不外排。

3、噪声污染源分析

项目运行期的噪声源主要为组串式逆变器、变压器噪声；断路器、互感器、母线等由于表面场强的存在而形成电晕放电，电晕会发出人可听到的噪声，噪声最大声压级约 $60\sim 75\text{dB}(\text{A})$ 。

4、固体废物分析

项目固体废物主要为生活垃圾，光伏电站更换的光伏组件、废逆变器、废变压器、废变压器油，及升压站运行过程中产生的事故废油及废铅蓄电池等。

(1) 废旧光伏组件、废逆变器

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 $1.71\text{t}/\text{a}$ ，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。

(2) 废变压器

项目运行期会产生无法修复的废变压器，约 2~3 年产生 1 台，根据《国家危险废物名录》，废变压器属于危险废物，废物类别为“HW10 多氯（溴）联苯类废物”，废物代码为 900-008-10，经升压站危险废物暂存间暂存后交由有资质单位处置。

(3) 废变压器油

项目光伏电站 35kV 箱式变压器检修及升压站主变压器事故或检修时，会产生废变压器油。根据《国家危险废物名录》，废变压器油属于危险废物，废物类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码为 900-220-08。经升压站危险废物暂存间暂存后交由有资质单位处置。

(4) 废铅蓄电池

升压站直流电源系统配套独立运行的蓄电池组，采用阀控式密封铅酸蓄电池，这些蓄电池由于全密封，无需加水维护，正常使用寿命在 3~6 年。由于环境温度、充电电压、过度放电等因素可能会影响蓄电池寿命，当蓄电池无法使用从而影响升压站的正常运行时，更换会产生报废的废铅蓄电池（HW49），废物代码为 900-044-49，经危废暂存间暂存后交由有资质的单位处置。

(5) 生活垃圾

运行期劳动定员 16 人，生活垃圾产生量参照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中五区 2 类（延安市），则运行期生产垃圾产生量为 2.0t。生活垃圾由收集桶分类收集后，及时清运，交由环卫部门统一处理。

5、工频电场、工频磁感应强度

升压站建成运行后，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。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。

6、光污染分析

项目采用太阳能光伏板作为能量采集装置，在吸收太阳能的过程中，会反射、折射太阳光，形成光污染。

7、生态环境

运行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恢复的影响以及光污染对候鸟迁徙的影响、光伏阵列景观环境影响。具体内容见生态影

响评价专题。

三、服务期满后主要污染因素

项目太阳能电池板寿命约 25 年，待项目运行期满后，按国家相关要求，将对生产区（光伏组件、支架、逆变器、箱式变压器、主变压器、配电装置、电缆、混凝土基础、构筑物等）进行全部拆除或者更换，及时进行生态修复。

光伏电站服务期满后影响主要为：拆除的光伏组件、逆变器、箱式变压器、主变压器、配电装置、电缆、混凝土基础、构筑物等设施时产生的固体废物。

项目废旧光伏组件产生量为 246740 块、废旧逆变器 396 台，35kV 箱式变压器 38 台，110kV 主变压器 1 台，参照《建筑垃圾的产生与循环管理》（《环境卫生工程》2006 年 8 月第 14 卷第 4 期）中，“拆毁过程中建筑垃圾产生量-砖混结构- $2.3t/m^2$ ”，升压站等拆除产生的建筑垃圾约 1187.0t。根据《国家危险废物名录》，项目废旧光伏组件、废逆变器不属于危险废物名录中的任何一类，属于一般固体废物，由厂家回收；废变压器属于危险废物，应按照危废管理要求交由有资质单位处理；建筑垃圾送往当地建筑垃圾填埋场处置。

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏电站项目公示专用

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类别	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	油烟废气	油烟	1.36mg/m ³ 0.005t/a	0.54mg/m ³ 0.002t/a	
水污染物	生活污水	污水量	443.84m ³	0	
		COD	350mg/L, 0.16t	0	
		BOD ₅	200mg/L, 0.09t	0	
		SS	300mg/L, 0.13t	0	
		氨氮	40mg/L, 0.004t	0	
		动植物油	50mg/L, 0.01t	0	
固体废物	运行期	光伏电站	废旧光伏组件、废逆变器	1.71t/a	由有回收业务的厂家进行回收
			废变压器	约2~3年更换1台	经危废暂存间暂存后交由有资质单位处置
			废变压器油		事故油池38座, 最终交由有资质单位统一处置
		升压站	废变压器	约2~3年更换1台	经危废暂存间暂存后交由有资质单位处置
			废变压器油	/	事故油池1座, 最终交由有资质单位统一处置
			废铅蓄电池	/	
			生活垃圾	2.0t/a	经垃圾桶分类收集后交由环卫部门处置
	服务期满		废旧光伏组件	246740 块	由有回收业务的厂家进行回收
			废逆变器	396 台	
			废箱式变压器	38 台	交由有资质单位统一处置
			110kV 主变压器	1 台	
			建筑垃圾	1187.0t	
噪声	运行期逆变器、箱式变压器、主变压器等产生的中低频噪声, 噪声最大声压级约 60~75dB(A)				
其他	/				

主要生态影响：

项目总占地面积为 2.50km²，在建设过程中，需要一定量的填挖施工。工程施工将清除原有地表人工植被，同时地基开挖、地表裸露、土壤疏松以及弃土弃渣、物料堆放将构成水土流失源，在缺乏合理保护措施情况下，将会形成水土流失产生危害；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。

详见生态环境影响评价专题。

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

环境影响分析

一、施工期环境影响分析

项目建设施工过程中主要污染因素有：(1)废气：汽车尾气、施工扬尘；(2)废水：施工废水和生活污水；(3)噪声：施工机械噪声；(4)固体废物：主要为施工建筑垃圾和生活垃圾。

1、大气环境影响分析

施工期间的大气污染物主要是施工作业车辆尾气、施工扬尘。

(1) 车辆排放尾气

施工期运输建筑材料及机械设备的车辆较多，且多为大动力柴油发动机，由于荷载重，尾气排放量大，将增加施工路段和运输道路沿线的空气污染物排放。施工期运输车辆尾气将对沿线环境空气有一定影响，但影响范围主要在道路沿线两侧 50m 范围内，影响较小。

环评建议，本项目在施工期缩短车辆怠速、减速和加速的时间，增加正常运行时间，以减少 NO_x 及 CO 等汽车尾气的排放量；再加上大气的稀释和自然扩散作用，其对大气环境的影响较小。

(2) 施工扬尘

① 施工扬尘影响分析

施工扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；动力起尘，主要是建材的装卸、搅拌的过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆行驶造成的扬尘最为严重。

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是运输车辆行驶时产生的，约占扬尘总量的 60%。扬尘又与车速有关，在相同清洁路面车速越快扬尘量越大，在同样车速下路面越脏扬尘量越大。表 7-1 为一辆 10t 卡车，通过 1km 路面不同行驶速度的扬尘量。

表 7-1 不同车速，相同清洁度路面的汽车扬尘（单位：kg/km.辆）

距离(km) 车速(km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.349	0.722	0.853	1.435

由表 7-1 可知，车速每增加一倍，扬尘量增加 1~2 倍。如果施工阶段对车辆行驶

路面勤洒水（每天 4~5 次），可使空气中扬尘量减少 70%左右，收到很好的降尘效果。洒水作业的试验资料见表 7-2。当施工场地洒水频率为 4~5 次时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内，可有效地控制施工扬尘，不会造成较大范围粉尘污染。

表 7-2 施工期使用洒水车降尘试验结果一览表

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/Nm ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

因此，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

施工扬尘的另一种情况是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建材露天堆放，一些施工点表层土壤需开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。这类扬尘的主要特点是与风速和尘粒含水率有关，因此，禁止大风天气作业和减少建材的露天堆放、保证一定的含水率是抑制这类扬尘的有效手段。

② 施工扬尘防治措施

根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》及《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》、《陕西省人民政府铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018~2020）》（修订版）、《延安市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018~2020 年）》及其中的相关要求，本工程施工时应采取以下措施。

- a 遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。
- b 施工过程中使用水泥、石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采取用防尘布苫盖等措施。
- c 施工过程中产生的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。
- d 运输车辆出场时应清洗车轮，保证净车上路，对粉沙状物料应进行密闭运输，尽可能采用袋装运输。
- e 严格控制车辆超速、超载，尽量避免物料洒漏，减少二次扬尘产生的来源。
- f 施工场地及车辆运输道路要及时洒水抑尘。
- g 完工后应及时进行场内绿化，减少地表裸露时间。

综上，采取以上措施后，项目施工期对环境空气影响较小。

(3) 道路影响

项目需修建施工道路约 89.5km，路面宽度为 4.0m。施工完成后，修整成永久检

修道路。

施工期设备、材料运输过程中车辆的往来将产生道路二次扬尘污染，运输车辆的行驶速度越快，扬尘产生量越大。道路运输过程中车辆往来产生的二次扬尘污染情况见表 7-2。由表 7-2 可知，车速每增加一倍，扬尘量增加 1~2 倍。如果施工阶段对车辆行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可使空气中扬尘量减少 70%左右，收到很好的降尘效果。因此环评建议，采取降低车速、定期喷洒道路的办法，可使扬尘大大降低，此外由于施工期是暂时性的，项目施工结束后，污染将随之消失。

2、水环境影响分析

(1) 生活污水

项目施工期污水产生量为 2.6m³/d，生活污水主要污染物为 COD、SS、氨氮，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) 施工废水

施工生产废水主要包括混凝土浇筑、施工机械和车辆冲洗废水等，主要污染物为 SS 和少量石油类，施工废水经临时沉淀池处理后回用于施工和场区抑尘洒水，施工废水不外排，因此不会对外环境产生影响。

3、声环境影响分析

(1) 施工作业噪声

项目施工期分道路建设、基础施工和设备安装阶段。不同施工阶段和不同施工机械发出的噪声是不同的，对周围环境的影响程度与范围也不同。

工程施工机械噪声只考虑距离衰减，预测模式如下：

$$L_p = L_0 - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： L_p -距声源 r 处的声压级；

L_0 -距声源 r_0 处的声压级；

r, r_0 -预测点、基准点的距离，m。

现场施工噪声随距离衰减后的值见表 7-3。

表 7-3 施工期噪声预测结果

单位: dB (A)

主要噪声源	距噪声源不同距离 (m) 噪声贡献值								
	5	10	30	60	100	150	200	300	400
挖掘机	83	77	67	61	57	53	51	47	45
推土机	84	78	68	62	58	54	52	48	46
轮式装载机	92	86	76	70	66	62	60	56	54
光伏打桩机	90	84	74	68	64	60	58	54	52
混凝土搅拌机	88	82	72	66	62	58	56	52	50
混凝土振捣器	84	78	68	62	58	54	52	48	46
混凝土输送泵	91	85	75	69	65	61	59	55	53
重型运输车	86	80	70	64	60	56	54	50	48
切割机	93	87	77	71	67	63	61	57	55
电锯	93	87	77	71	67	63	61	57	55

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 施工场界噪声限值为昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A)。从表 7-3 中的预测结果可以看出, 道路建设阶段和基础施工阶段, 对于各施工机械, 在距声源 100m 处, 昼间施工均可达到相应场界标准; 设备安装阶段, 电锯、切割机噪声级较大, 夜间影响范围在 400m 左右。

根据项目周边环境关系, 项目 400m 范围内有张家塬、强才村居民分布, 100m 范围内主要有张家塬村居民, 夜间施工噪声会对村民生活造成影响, 为最大限度地减少施工噪声对环境的影响, 要求建设单位在工程建设期采取以下噪声控制措施:

① 根据不同季节合理安排施工计划, 尽可能避开午休时间动用高噪声设备, 禁止夜间 (22: 00~06: 00) 进行产生环境噪声污染的建筑施工作业, 避免扰民。如根据工况要求在夜间需连续作业, 必须取得环保部门的同意或者有关主管部门的证明, 并且必须公告附近公民, 协调好与周边居民之间的关系, 取得民众的理解, 避免引起噪声投诉。

② 采用低噪声的施工机械和先进的施工技术, 严格限制或禁止使用高噪声设备, 使噪声污染从源头得到控制;

③ 因施工期噪声不可避免, 而对局部施工单位采取隔声降噪措施又不现实, 建设单位必须对施工时段作统筹安排, 尽量将高噪声作业安排在昼间非敏感时段。

④ 引进施工设备时将设备噪声作为一项重要的选取指标, 尽量引进低噪声设备, 并对产生噪声的施工设备加强维护和维修工作, 以减少机械故障噪声的产生。

(2) 运输车辆交通噪声

项目施工车辆往来, 会对沿线张家塬、张家峁、强才声环境带来一定的影响。

为此, 评价要求项目施工车辆出入经过村庄时应限速, 禁止长时间鸣笛, 应合理

安排建筑材料运输时间，运输车辆出入尽量避开居民休息时间。

综上，施工期环境噪声影响是短期的，随着施工期的结束而消失，预计在采取有效的防护措施后，项目施工期噪声对环境的影响较小。

4、固体废物对环境的影响分析

(1) 影响分析

施工期固体废物主要包括废弃的各种损坏的材料、组件，建筑装修材料和施工人员的生活垃圾等。

① 施工建筑垃圾

工程施工建筑垃圾主要包括一般建筑垃圾和废弃光伏材料。

一般建筑垃圾主要是建（构）筑物的建设、维修、拆除过程中产生的固体废弃物，其主要组分有土、渣土、废钢筋、废铁丝、混凝土、碎砖等，另有部分剩余的少量筑路材料。项目建筑垃圾总产生量约 2.7t，评价要求建筑垃圾及时清理收集后，定期运至当地环卫部门指定的建筑垃圾填埋场处理。

施工期产生的废弃材料或组件主要为废弃光伏组件等，总产生量约 1.2t，由于此部分材料中含有有害物质，不能随意丢弃。该类固体废物均由该组件的生产厂家进行回收，施工过程中发现的损坏材料由施工队收回，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。

② 生活垃圾

施工人员（平均每 50 人），垃圾产生量按 0.34kg/（人·d）计）产生的生活垃圾约 17kg/d，垃圾产生量较小，生活垃圾由施工队设置临时生活垃圾收集桶，统一收集后，纳入黄龙县三岔镇生活垃圾清运系统。

5、生态影响分析

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，包括光伏阵列基础施工、逆变器、箱式变压器、升压站设备基础施工、场内道路的修建等工程，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。

施工期生态环境影响分析详见生态环境影响专项评价。

6、施工期环境监理

为了最大限度地减轻施工阶段对周围环境的影响和减缓对环境的破坏程度，要求建设单位在国家和地方的有关法律法规及区域环境管理的基础上制定施工期环境管理计划，落实扬尘管理措施、污水处理方案、施工垃圾处置措施、施工期噪声管理措施等，并对施工期环境保护措施落实情况进行监管，环境监理清单见表 7-4。

表 7-4 项目环境监理清单

项目	监理项目	监理内容	监理要求
环境空气	基础开挖	①开挖多余土方用于道路建设 ②干燥天气施工要定时洒水降尘 ③四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网	①土方合理处置 ②强化环境管理，减少施工扬尘 ③扬尘符合《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)要求
	建材运输	①运输粉料建材车辆加盖篷布 ②运输车辆及时清洗 ③控制车辆超速、超载，尽量避免物料洒漏	无篷布车辆不得运输沙土、粉料
	建材堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施	①易扬尘物料不得露天堆放 ②扬尘控制不利追究领导责任
	施工道路	硬化道路地面，防止扬尘	定时洒水抑尘
声环境	施工噪声	①定期监测施工噪声 ②选用低噪声机械设备	场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
水环境	施工废水	经临时沉砂池处理后回用，不外排	废水全部综合利用，不外排
	生活污水	设防渗旱厕，盥洗废水用于绿化洒水或道路扬尘洒水	
固体废物	建筑垃圾	统一收集运往有关部门指定的建筑垃圾填埋场处置	处置率 100%
	生活垃圾	交由环卫部门集中处置	处置率 100%
生态环境	地表开挖	及时平整，植被恢复	完工地表裸露面植被必须平整恢复
	建材堆放	易引起水土流失的土方堆放点采取土工布拦挡等措施	严格控制水土流失发生
	环保意识	强化环保意识	开展环保教育、设置环保标志

二、运行期环境影响分析

1、环境空气影响分析

项目运行后升压站生活区职工日常生活、工作所需能源均采用电能，大气环境影响主要来源于职工餐厅油烟废气。项目油烟废气经过油烟净化器处理，油烟去除效率不低于 60%（小型规模）。处理后油烟排放量为 0.002t/a，油烟排放浓度为 0.54mg/m³，可以满足《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)中油烟排放浓度 2.0mg/m³的限值要求，餐饮油烟废气对环境空气影响轻微。

2、水环境影响分析

(1) 生产废水

项目运行期光伏组件清洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌植被，绿化废水全部损耗，无废水外排。

(2) 生活污水

生活污水主要为光伏电站生活区内职工生活、办公产生的生活污水，生活污水产生量约为 1.22m³/d，即约为 443.84m³/a，其中食堂含油废水经隔油池处理后同生活污水一起进入化粪池进行预处理，化粪池出水经一体化污水处理设施（0.5m³/h）处理达标后送到污水蓄水池（50m³）用于场区绿化和道路洒水等。生活污水经处理后全部回用不外排，不会对地表水环境产生影响。

项目生活污水采用“生化+消毒”工艺处理，该工艺在国内外技术成熟，在景区、宾馆、学校等生活污水处理中广泛应用，处理工艺简述如下：

项目生活污水经化粪池处理后进入地理式生活污水处理设备，污水经格栅池进入调节池，经调节后自流到接触氧化池。在氧化池中绝大部分有机物被微生物降解，最后废水自流到二沉池，经沉淀去除大部分悬浮物后流进消毒池，消毒池采用投加氯片消毒处理后，污水中有毒病源体及部分有机物被彻底去除，最终污水流入蓄水池全部用于绿化或道路洒水，不外排。格栅拦截的污物和二沉池污泥均进入污泥池，污泥池内设有污泥消化系统，污泥池上清液回流至调节池。处理过程中产生的剩余污泥，干化处理后按当地环卫部门规定外运处理。生活污水处理工艺流程见图 7-1。

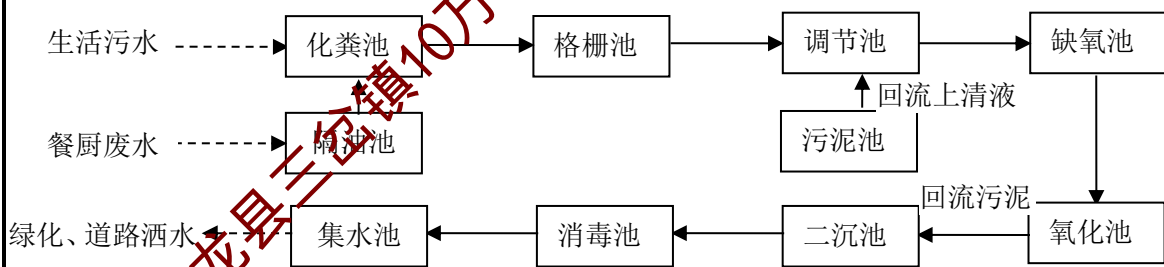


图 7-1 生活污水处理系统工艺流程图

生活污水各种污染物的去除效果见表 7-5。

表 7-5 生活污水污染物浓度及处理效果一览表

生活污水		pH	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)	动植物油 (mg/L)	产生量 (m ³ /a)
处理前	浓度	6.5~8.5	350	200	300	40	50	443.84
	污染物含量 (t/a)	/	0.16	0.09	0.13	0.02	0.02	
化粪池处理率(%)		/	≥20	≥15	0	/	/	/
一体化处理效率		/	≥85	≥90	≥70	≥80	≥60	/

处理后	浓度 (mg/L)	6.5~8.5	42	17	30	8	20	443.84
	污染物含量 (t/a)	/	0.02	0.01	0.01	0.004	0.01	
《农田灌溉水质标准》旱作 GB5084-2005		5.5~8.5	≤200	≤100	≤100	/	/	/
《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)		6~9	/	≤20	/	≤20	/	/
达标判断		达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

从表 7-5 可知,生活污水处理后各出水指标均满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)旱作指标及《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)绿化用水指标,处理后的生活污水全部回用不外排。

项目生活污水处理方案合理、可行。

3、声环境影响分析

项目运行期噪声源主要为逆变器、箱式变压器、主变压器等产生的中低频噪声,噪声最大声压级约 60~75dB(A)。光伏电站运行期间的主要噪声源为 35kV 箱式变压器,根据类比资料,噪声级约 65dB(A),箱式变压器距离最近光伏电站厂界及敏感点约 20m;升压站主变压器拟采用低噪声设备,预测时噪声源强采用类比监测数据取 70dB(A)。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)按点声源衰减模式计算噪声源至厂界外(敏感点)的距离衰减,预测升压站四周厂界、距离各方阵中心最近的光伏电站厂界贡献值、最近的张家塬村噪声预测值,公式为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中: $L_p(r)$ - 距离噪声源 r m 处的声压级, dB (A);

$L_p(r_0)$ - 声源的声压级, dB (A);

r - 预测点距离噪声源的距离, m;

r_0 - 参考位置距噪声源的距离, m。

根据公式进行计算,运行期厂界噪声预测值见表 7-6。

表 7-6 升压站四周厂界噪声影响预测结果

项目区	距噪声源距离 (m)	贡献值 dB(A)		预测值 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
升压站东厂界	41.0	33.0	33.0	/	/
升压站西厂界	15.0	41.0	41.0	/	/
升压站南厂界	40.0	33.0	33.0	/	/
升压站北厂界	7.0	48.0	48.0	/	/

光伏电站最近厂界 (地块 5)	20.0	39.0	39.0	/	/
张家塬	20.0	39.0	39.0	43	41
噪声标准	昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)				

估算结果表明, 升压站四周厂界噪声贡献值为 33~48dB(A), 可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准, 且升压站周围 200m 范围内无居民。距离箱式变压器最近的光伏电站厂界噪声贡献值为 39dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准; 距离最近的张家塬噪声贡献值为 39dB(A), 预测值为昼间 43dB(A)、夜间 41dB(A), 可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。可见, 项目运行对周边声环境影响较小。

4、固体废物影响分析

项目产生的固体废物主要为废旧光伏组件、废逆变器、废变压器油、废旧蓄电池及生活垃圾。

(1) 废旧光伏组件、废逆变器

项目产生废旧光伏组件、废逆变器约 1.71t/a, 由有回收业务的厂家进行回收。

(2) 废变压器

根据《国家危险废物名录》, 项目产生的废变压器属于危险废物, 废物类别为“HW10 多氯(溴)联苯类废物”, 废物代码为 900-008-10。

根据项目可行性研究报告, 项目未设置危险废物暂存间。本次评价要求建设单位设置符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单要求的专用危险废物暂存间, 严禁与其他固废混合存放, 并按照《危险废物转移联单管理办法》等国家相关规定对危险废物进行登记管理, 最终交由有资质单位处置。

(3) 废变压器油

项目光伏电站 35kV 箱式变压器检测及升压站主变压器在事故检修时, 会产生废变压器油。根据《国家危险废物名录》, 废变压器油属于危险废物, 废物类别为“HW08 废矿物油与含矿物油废物”, 废物代码为 900-220-08。

① 光伏电站废变压器油

根据项目可行性研究报告, 项目光伏电站各箱式变压器未单独设置事故油池, 评价要求项目在每座 35kV 箱式变压器下部设置事故油池, 事故情况下, 箱式变压器油泄漏后漏油收集装置收集后导流入事故油池内暂存, 后交由有资质单位处置, 事故油池的容积应能足够满足箱式变压器的最大储油量。

② 升压站废变压器油

升压站站内拟配套建设事故油池 1 座，有效容积为 45m³。拟建 110kV 升压站主变容量为 100MVA，主变压器含油量约 29.6t，变压器油密度按 0.895t/m³ 计，根据《高压配电装置设计规范》（DL/T5253-2018）“第 5.5.3 条 屋外单台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。挡油设施的容积宜按容纳设备油量的 20%设计，并应将事故油排至安全处，且不应引起污染危害，排油管的内径不宜小于 150mm，管口应加装铁栅滤网。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的储油设施。储油或挡油设施应大于设备外廓每边各 1000mm”。“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容量确定”，项目事故油池最小容积应为 33.07m³，本项目事故油池容积为 45m³，符合设计要求及事故油处置要求。

本次环评要求对光伏电站事故油池及升压站事故油池底部及四周涂刷防渗、防腐涂料，主变压器下设油坑（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），有经常保持完好状态的排油设施，并与站内事故油池相通。并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单做好防风、防雨、防晒等相应措施。故即使是在事故状况下，废变压器油也可以做到不外排，且不会下渗污染土壤及地下水。

项目事故油池有效容积为 45m³，底板及侧壁均为钢筋混凝土结构，水泥砂浆抹面，油池设置钢格栅，钢格栅上铺设 250mm 厚、直径 50~80mm 干净鹅卵石，事故油池结构示意图详见图 7-1。

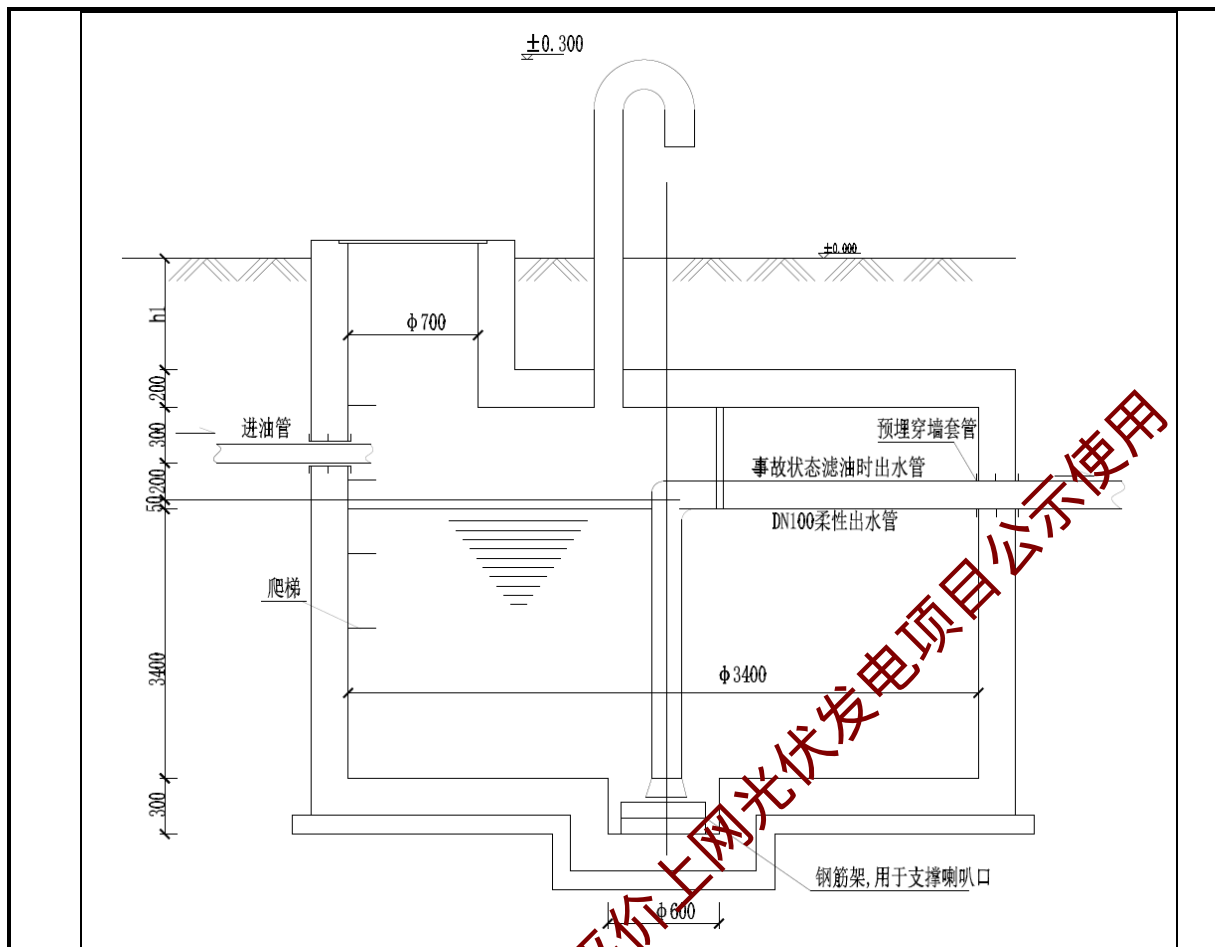


图 7-1 项目事故油池结构示意图

项目事故油池运行前需往池内冲水至出水口高度，一旦发生事故，主变漏油进入事故池内，由于事故池内事先存有水，事故油浮于水的上方，在油压的作用下，排水管将底部的水排入站内雨水管道。一旦发生主变起火启动消防系统或者主变泄露同时降雨，大量事故油、油水混合物从入口流入油池内，由于池内事先存有水，事故油、油水混合物进入池内后位于池内上方，经池内油水分离，油浮于上部，水沉于底部，在油压作用下，排水管将底部的水排入站内雨水管道。由于事故油池容积大于主变含油量，且备有一定余量，在经池内油水分离后，可保证事故油不被后续雨水挤出。

建设单位应并长期保持池内有水，定期检查水位。事故油池一次事故油集油后，应在短期内把事故废油抽出，以确保下次设备事故放油时，能够满足运行要求。

(4) 废铅蓄电池

升压站在继电保护、仪表及事故照明时采用铅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，从而产生废旧蓄电池。根据《国家危险废物名

录》，废旧电池属于危险废物，废物类别为“HW49 非特定行业”，废物代码为“900-044-49”，废旧蓄电池可经危险废物暂存间暂存后由有资质的单位处置。

(5) 生活垃圾

运行期劳动定员 16 人，生活垃圾产生量参照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》中五区 2 类（延安市），则运行期生产垃圾产生量为 2.0t。生活垃圾由收集桶分类收集后，及时清运，交由环卫部门统一处理。

综上所述，本工程对固体废物采取的处置方案符合国家固体废弃物“减量化、资源化、无害化”的基本原则，处置率达 100%，对环境的影响小。

5、电磁环境影响分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）的要求，本工程升压站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，详见电磁环境影响评价专题。

(1) 类比升压站选择

类比选择已运行的榆阳小壕兔一期 100MW 光伏电站项目配套 110kV 纳林升压站进行类比监测，比较情况见表 7-7。

表7-7 升压站类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比工程	本工程	可类比性
项目名称	110kV 纳林升压站	110kV 升压站	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
主变容量	1×100MVA+1×50MVA	1×100MVA	类比主变容量稍大
出线方式	架空	架空	架线方式相同
进出线回数	1	1	出线回数相同
建站型式	户外	户外	建站型式相同
变电站面积	5780m ²	4788m ²	类比升压站占地面积稍大
平面布置	自北向南为 110kV 配电装置-主变-35kV 配电室	自西向东为 110kV 配电装置-主变-35kV 配电装置	电气平面布置相似

由上表可知，110kV 纳林升压站与本次拟建 110kV 升压站的电压等级、架线方式、进出线回数、建站型式基本相同，110kV 纳林升压站主变容量为 1×100MVA+1×50MVA，本次拟建 110kV 升压站主变容量为 1×100MVA，类比主变容量稍大，拟建 110kV 升压站的占地面积比 110kV 纳林升压站稍小，具有类比可行性。

(2) 类比监测结果分析

根据类比监测结果，厂界工频电场强度为 3.70~65.49V/m，工频磁感应强度为 0.0838~0.1308 μ T；展开监测工频电场强度范围为：19.52~65.49V/m，工频磁感应强度范围为 0.0617~0.2525 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 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T）。由此推断，拟建 110kV 升压站建成后工频电场强度、工频磁感应强度均可满足相关标准限值要求。

6、生态环境影响分析

光伏阵列由于电池板下植被光照被部分遮盖，将对该区域植被生长造成一定影响。项目场址区主要为坡耕地、草地，本次评价建议建设单位在植被恢复期于光伏板下及周边选择当地常见植物进行绿化，光伏板阴影遮蔽的影响将得到一定程度的降低。

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，项目区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。

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，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防沙绿化，植草、种树，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。

项目运行期生态影响详见生态环境评价专题。

7、光污染影响分析

7.1 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 25°，项目所在区域太阳高度角最低时的冬至日为 31.0°，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 7-2；太阳高度角最高时的夏至日为 77.8°，夏至日太阳光线反射示意图见图 7-3。

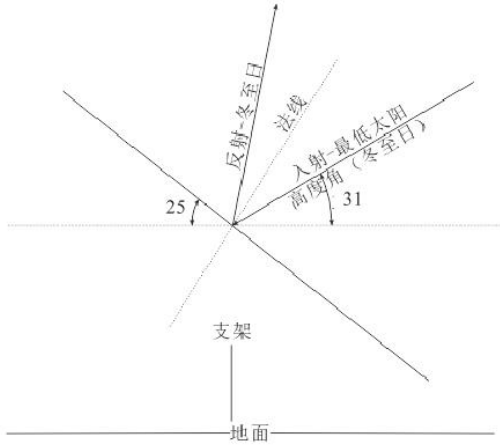


图 7-2 冬至日太阳光线反射示意图

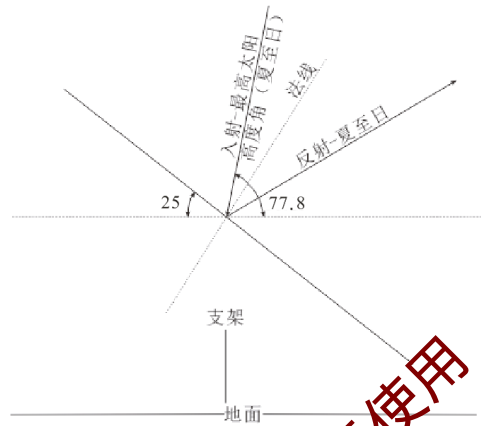


图 7-3 夏至日太阳光线反射示意图

(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。根据项目设计，太阳能电板朝向正南，倾角为 25°，据现场调查，项目拟建地周围无车流量较大道路，距离最近的敏感点为地块 5 周围的张家塬村，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/T18091-2000) 的相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧的建筑物 20m 以下，其余路段 10m 以下不易设置玻璃幕墙的部位如使用玻璃幕墙，应采用反射比小于 0.16 的低辐射玻璃。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。而经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。

此外，根据太阳光反射路线及附图 2 项目周边环境关系图，可知项目反射光线射线方向不涉及居民区、重要公路和铁路。仅对附近乡村道路存在影响，评价要求建设单位于进入项目区域的道路入口处加设警示牌，提醒驾驶人员减速慢行，防止受到反射光的影响而造成交通事故。

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。

(3) 污染防治措施

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

② 在可能有影响的路段设置警示牌，提醒驾驶人员减速慢行。

采取上述措施之后，项目光伏电板光污染对周围环境影响较小。

8、土壤影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目行业类别属“电力热力燃气及水生产和供应业”，属于IV类项目，可不开展土壤环境影响评价。

9、地下水影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 中地下水环境影响评价行业分类表，本项目行业类别为“34、其他能源发电”、“送（输）变电工程”，属于IV类项目，可不开展地下水环境影响评价。

10、环境风险分析

本项目涉及的危险物质主要为变压器油，变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油，变压器在事故和检修过程中可能有变压器油的泄漏。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目主要存在危险的物质为变压器油，最大存在量为升压站主变压器含油量和光伏区 38 台箱式变压器含油量之和，总计约 32.41t，其临界量详见表 7-8。

表 7-8 环境风险潜势分析

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	变压器油	/	32.41	2500	0.013

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，当存在多种危险物质时，按以下公式计算物质总量与其临界量比值：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

通过以上计算，本项目 $Q=0.013$ ，小于 1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，该项目环境风险潜势为 I，本次评价仅进行简要分析。

表 7-9 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目				
建设地点	(陕西)省	(延安)市	(/)区	(黄龙)县	(/)园区
地理坐标	经度	109.722584°	纬度	35.564212°	
主要危险物质及分布	升压站变压器油位于 1 台 100MVA 的变压器内，光伏电站变压器油位于箱式变压器内				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	项目主要事故风险类型为泄漏事故，变压器油泄漏： ① 变压器油泄漏后，油品挥发后的气体扩散进入大气，对环境空气产生影响； ② 变压器发生泄漏，遇明火引起火灾事故，燃烧产物为 NO_x 和 CO ，扩散进入大气； ③ 变压器油泄漏，变压器油没有及时收集处理，泄漏原油进入土壤，对土壤的影响；泄漏原油通过包气带进入地下水环境从而对地下水造成污染。				
风险防范措施要求	① 每座 35kV 箱式变压器下部设置事故油池，升压站配套设置 1 个事故油池 ($45m^3$)，容量应符合《高压配电装置设计规范》(DL/T5253-2018) 中关于贮油池容量的要求； ② 配备必要的应急物质，如灭火器等。				

填表说明(列出项目相关信息及评价说明)：

本项目位于延安市黄龙县三岔镇，主要建设总装机容量 100MWp 的光伏电站，设 38 台 35kV 箱式变压器，配套建设 110kV 升压站，主变容量 100MVA。本项目变压器油最大存量为 32.41t，风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，环境风险评价进行简要分析。

本项目主要事故风险类型为变压器油泄漏事故，每座 35kV 箱式变压器下部设置事故油池，容量应符合《高压配电装置设计规范》(DL/T5253-2018) 中关于贮油池容量的要求；在变压器周边设置事故油池 1 处，有效容积为 $45m^3$ ，并配备必要的应急物资；建设单位应加强管理、定期巡查、定期维护，在采取系列风险防范措施后，基本上不会对周围土壤、地表水、地下水环境造成影响。

三、服务期满后环境影响分析

项目太阳能电池寿命为 25 年，待服务期满后，按国家相关要求，将对光伏电池组件及支架、逆变器、箱式变压器、主变压器设备等进行全部拆除或更换。光伏电站服务期满后影响主要为拆除的光伏组件、逆变器、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) 拆除的光伏组件、逆变器、箱式变压器、主变压器设备等固体废物

在光伏电站服务期满后，拆除所有光伏组件、逆变器、箱式变压器、主变压器等固体废物，对环境具有很强的破坏性。项目服务期满后项目废旧光伏组件 246740 块、废旧逆变器 396 台等一般废物，由生产厂家回收再利用；项目使用的 35kV 箱式变压器 38 台，110kV 主变压器 1 台等为危险废物，服务期满后交由有资质单位进行处理。

(2) 基础拆除产生的生态环境影响

项目服务期满后将对光伏组件、支架、箱式变压器、升压站等进行全部拆除，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：

- 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，对于项目场区原绿化土地应保留；
- 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。

综上，项目服务期满后对生态环境影响较小。

四、污染源排放清单

项目运行期污染源排放清单见表 7-10。

表 7-10 项目污染源排放清单

序号	污染源		污染物	污染物排放	主要环保措施	排放管理要求
1	废气	升压站生活区	油烟废气	0.002t/a	不低于60%净化效率的油烟净化器	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中小型标准
2	废水	升压站生活区	生活污水	425.84t/a	经隔油池、化粪池及一体化污水处理设施处理后全部用于道路洒水和绿化浇灌	不外排
		光伏电站	生产废水	/	光伏组件清洗废水自然蒸发、其余滴落至光伏板下浇灌植被；绿化用水全部损耗	不外排
3	噪声	变压器、箱式变压器、主变压器等	等效连续A声级	噪声预测值33~48dB(A)	基础减震、低噪设备	《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）中2类标准
4	固体废物	光伏电站	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、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其2013年修改单
			废变压器	约2~3年产生1台	经升压站危废暂存室暂存后，交由有危废处理资质的单位回收处理	《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	事故排油量	每座 35kV 箱式变压器下部设置事故油池，最终交由有资质单位处置	
		升压站	废变压器	约 2~3 年产生 1 台	经危废暂存室暂存后，交由有危废处理资质的单位回收处理	《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	事故排油量	升压站设置事故油池 1 座，最终交由有危废处理资质的单位回收处置	
			废铅蓄电池	/	交由有危废处理资质的单位回收处置	
			生活垃圾	2.0t/a	垃圾桶分类收集后，交由环卫部门处置	管理处置
5	电磁环境	配电装置区	工频电场、工频磁感应强度	/	在满足经济和技术条件的条件下选用低电磁设备	符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值

五、环境管理与监测计划

1、环境管理

环境管理的目的是对破坏环境质量的人为活动施加影响，以协调经济与环境的关系，既达到发展经济的需要，又不超出环境容量的限制。拟建工程对环境的影响主要来自施工期，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。通过建立环境管理体系，推行清洁生产，实现污染预防，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

项目建成投入运营时，建设单位应设立环保管理机构，设专职环保人员，负责项目各项环保设施的正常运行、检查与维护，并配合当地环境监测站的监测工作。其环境管理机构职责：

- (1) 贯彻执行国家和地方有关环境保护政策、法规、标准等。
- (2) 组织和领导对项目环境质量的例行监测工作和各种污染物排放监测工作，掌握和控制污染防治措施的贯彻落实。
- (3) 检查各环保设施的正常运行情况和环保设备的维修，确保污染物达标排放。
- (4) 负责培训环保专业技术人员，提高环保技术水平和实际操作水平，积极推广各种相关环境保护的新技术、新工艺和新设备，并加强对职工的环保意识教育。
- (5) 配合地方环境保护主管部门作好项目的污染物排放达标工作。

(6) 保证相关环保设施的正常运行。

(7) 负责恢复植被和日常环境保护管理等其它相关工作。

2、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。

本项目运行期环境监测计划见表 7-11。

表 7-11 项目环境监测计划表

监测类别	监测点位置	污染类型	污染因子	监测频率
声环境	光伏各地块厂界、110kV 升压站厂界、张家塬	噪声	等效连续 A 声级	1 次/季度
电磁环境	110kV 升压站四周厂界	工频电磁场	工频电场强度 工频磁感应强度	竣工验收及有投诉时
生态环境	占地范围	生态	植被恢复和建设等生态环保措施落实情况	项目投入运营后 3 年，1 次/年

六、环保投资

本项目总投资为 49000 万元，其中环保投资为 456.5 万元，环保投资占总投资的 0.93%。环保投资主要包括场地绿化、固体废物治理等内容，具体环保投资以实际设计核算为准。项目环保投资估算见表 7-12。

表 7-12 本工程主要环保投资一览表

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
准备阶段	环境咨询	/	/	/	/	15.0	自有资金	设计单位
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、建围挡、封闭运输等	15.0	/	/	自有资金	施工单位
	废水	施工废水	单体沉淀池、防渗旱厕	5.0	/	/		
	噪声	80~99dB (A)	采用低噪声机械设备等	1.0	/	/		
	固废	生活垃圾、建筑垃圾	运至指定垃圾填埋场	5.0	/	/		
	环境管理	/	施工期环保措施落实	10.0	/	/		建设单位
	环境监理	/	/	/	/	30.0		
验收阶段	/	/	/	/	/	25.0	自有资金	建设单位

续表7-12 本工程主要环保投资一览表

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
运行期	废气	食堂油烟	油烟净化器	1.5	/	/	自有资金	建设单位
	废水	生活污水	隔油池+化粪池+一体化处理设施+集水池	18.0	2.0	/		
	噪声	逆变器、箱式变压器、主变压器等	选用低噪声设备	纳入工程主体投资中				
	固体废物	废旧光伏组件、废逆变器	由有回收业务的厂家进行回收	/	/	/		
		废变压器	经危废暂存间暂存后交由有资质单位处置	5.0	2.0	/		
运行期	固体废物	废变压器油	光伏电站事故油池 38 座，升压站事故油池 1 座，经事故油池收集后交由有资质单位统一处置	55.0	2.0	10.0	自有资金	建设单位
		废铅蓄电池	交由有资质单位处置		/	2.0		
		生活垃圾	垃圾桶分类收集后交由环卫部门处理	1.0	/	/		
运行期	生态	光伏阵列实施植被恢复方案，种植适生植物，减小水土流失；在光伏板下和光伏板间种植当地常见的适生植物		210.0	20.0	/	自有资金	建设单位
服务期满	生态	拆除地面设施，进行植被恢复		50	/	/		
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			/	/	2.0		
总投资（万元）				374.5	28.0	54	/	/
							456.5	

七、环保竣工验收

本项目环保竣工验收内容见表 7-13。

表 7-13 项目环保竣工验收清单

序号	污染源		环保设施	单位	数量	要求
1	废气	食堂油烟	油烟净化器（处理效率不低于 60%）	个	1	满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中油烟排放浓度 2.0mg/m ³ 的限值要求
2	废水	生活污水	化粪池	座	1	生活污水处理后各出水指标均满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作指标及《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）绿化用水指标，处理后的生活污水全部回用不外排
			污水蓄水池（50m ³ ）	座	1	
			隔油池	座	1	
			一体化生活污水处理设备（0.5m ³ /h）	座	1	
3	噪声	逆变器、箱式变压器、主变压器	低噪设备	套	96	《工业企业厂界环境噪声标准》（GB12348-2008）中 2 类标准
4	固体废物	废旧光伏组件、废逆变器等	由有回收业务的厂家回收利用	个	若干	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 年修改单
		废变压器	经危废暂存间暂存后，交由有危废处理资质的单位处置	座	39	《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	每台箱式变压器设一个事故油池，升压站设事故油池 1 座，交由有危废处理资质的单位回收处理	/	若干	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单
		废铅蓄电池	交由有危废处理资质的单位回收处理	吨	若干	
		生活垃圾	垃圾桶分类收集后交由环卫部门处理	个	若干	合理化处置
5	电磁环境	工频电场强度、工频磁感应强度	在满足经济和技术的条件下选用低电磁设备	/	/	符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值
6	生态治理	光伏阵列实施植被恢复方案，种植适生植物，减小水土流失；在光伏板下种植阴生植物，检修道路两侧进行绿化		/	/	达到植被恢复的效果
		太阳能电池板下淋水位置铺设草皮砖，缓冲雨水对地面的冲刷		/	/	缓解水流冲刷引起的水土流失

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类别	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	油烟废气	油烟	净化效率不低于 60%的油烟净化器，楼顶排放	饮食业油烟排放标准(GB18483-2001)小型标准
水污染物	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	经隔油池、化粪池及一体化污水处理设施处理后全部用于道路洒水和绿化浇灌，不外排	不外排
固体废物	运行期	废旧光伏组件、废逆变器	由有回收业务的厂家进行回收	处置率 100%
		废变压器	经危废暂存间暂存后，交由有危废处置资质的单位处置	
		废变压器油	每座 35kV 箱式变压器下部设置事故油池、升压站设置事故油池 1 座，事故油收集至事故油池后交由有危废处置资质的单位处置	
		废铅蓄电池	交由有危废处理资质的单位处置	
	生活垃圾	经垃圾桶分类收集后交由环卫部门处理		
服务期满	废旧光伏组件、逆变器	由有回收业务的厂家进行回收	处置率 100%	
	废变压器	委托有危废处置资质的单位回收处置		
噪声	逆变器、箱式变压器、主变压器	采用低噪声设备；逆变器、变压器设置减震器	《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值	
电磁环境	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）相关标准要求			

生态保护措施及预期效果

项目施工期限限制施工作业范围，减少施工开挖面积和临时性占地，施工结束后恢复临时占地原有地貌；采取工程措施、植物措施相结合控制水土流失量。在保护原有植被的基础上采取植被恢复措施，使得项目总绿化面积达到 80.17hm²，减少项目建设对生态环境的影响。详见生态环境影响评价专章。

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

结论与建议

一、结论

黄龙县隆清光伏发电有限公司拟在黄龙县三岔镇建设 100MW 光伏发电项目，属光伏发电项目，直流侧总装机容量 100MW，交流侧总装机容量 90MWp，共安装 246740 块 445Wp 单晶硅双面光伏组件，预计年均发电量约 14716.91 万 kWh，年平均利用小时数为 1337.79h，项目建成后电量通过项目 110kV 升压站送出。光伏电站由 5 个地块组成，均为不规则多边形，在地块 7 北侧配套建设 110kV 升压站 1 座，总占地面积约 2.50km²。

项目总投资 49000 万元，其中环保投资 456.5 万元，占总投资的 0.93%。

1、项目符合产业政策及相关规划

项目为光伏电站建设项目，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；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；且项目已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 2020-610631-44-03-044988，见附件）。因此，项目建设符合国家及陕西省产业政策。

2、项目选址可行

项目符合太阳能发展规划、陕西省相关规划；不在自然保护区、水源保护区、风景名胜等环境敏感区内，项目不涉及环保搬迁，项目选址基本可行。

3、环境质量现状

(1) 大气环境质量现状

本次收集陕西省生态环境厅 2020 年 1 月发布的《环保快报（2020-4）》附表 5 中 2019 年 1 月~12 月陕北地区 25 个县（区）空气质量状况统计表中延安市黄龙县数据，黄龙县 2019 年 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 年平均质量浓度、CO 日均浓度第 95 百分位及 O₃ 日 8 小时平均浓度第 90 百分位浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二类标准限值的要求，本项目所在区域属于达标区。

(2) 声环境质量现状

为了调查项目所处区域的声环境质量现状，黄龙县隆清光伏发电有限公司委托西安志诚辐射检测技术有限公司于 2020 年 9 月 4 日，对光伏电站拟建场址、升压站

拟建厂址、张家塬声环境质量现状进行了实测；后由于升压站拟建位置调整，于 2020 年 10 月 22 日进行了补充监测。

监测结果表明，项目拟建场址及敏感点昼间、夜间环境噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求，项目区声环境质量现状较好。

(3) 电磁环境质量现状

为了调查项目所处区域的电磁环境质量现状，黄龙县隆清光伏发电有限公司委托西安志诚辐射检测技术有限公司于 2020 年 10 月 22 日，对升压站拟建厂址电磁环境质量现状进行了实测。监测结果表明，项目升压站拟建场址工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求。区域的电磁环境状况良好。

4、主要环境影响

(1) 施工期环境影响

① 环境空气影响

施工过程中产生的大气污染物主要是各类施工开挖、建筑材料的装卸过程和运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。通过采取加强施工管理、定期洒水抑尘、对易起尘物料加盖苫布、控制车速等防治措施，减小施工废气对周围环境的影响，此外，由于施工期扬尘及车辆、机械尾气对环境的影响持续时间较短，因此其环境影响较小。

② 地表水环境影响

施工废水经沉淀池沉淀后全部回用。施工场地设置临时防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农肥，生活盥洗废水经临时沉淀池收集沉淀后回用于施工场地、道路洒水抑尘等。

③ 噪声环境影响

施工期噪声主要来源于施工机械，如挖掘机、装载机、切割机等。施工设备产生的噪声较强，评价要求采取合理安排施工时间及产噪设备合理布置等降噪措施，此外，其随着施工的结束而消失，因此，项目施工期噪声对周围环境影响较小。

④ 固体废物环境影响

施工期固体废弃物主要来自施工期的建筑垃圾、生活垃圾与工程施工期损坏的材料或组件。建筑垃圾包括基础开挖及土建工程产生的砖瓦石块、废弃包装物等，建筑

垃圾组成以无机成分为主，统一运往环保部门指定的建筑垃圾填埋场进行填埋。施工期损坏的光伏组件或材料由该组件的生产厂家进行回收处置。生活垃圾由施工队设置临时生活垃圾收集桶，统一收集后，纳入黄龙倒三岔镇生活垃圾清运系统。

(2) 运行期环境影响及污染防治措施可行性

① 环境空气

项目大气环境影响主要来源于职工餐厅油烟废气，油烟废气经过油烟净化器处理，油烟去除效率不低于 60%（小型规模），油烟排放浓度为 $0.54\text{mg}/\text{m}^3$ ，经油烟净化器处理后引至食堂所在建筑楼顶排放，对环境影响小。

② 地表水

项目运行期产生的废水主要为升压站生活区职工生活、办公产生的生活污水。生活污水产生量约为 $1.22\text{m}^3/\text{d}$ ，经隔油池、化粪池及一体化污水处理设施处理达标后用于场区绿化和道路洒水，不外排。

③ 声环境

项目噪声主要来自逆变器、箱式变压器、主变压器等设备噪声，拟选用低噪声设备，采取减震基础等措施。经预测分析，升压站四周厂界噪声贡献值为 $33\sim 48\text{dB}(\text{A})$ ，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；距离箱式变压器最近的光伏电站厂界噪声贡献值为 $39\text{dB}(\text{A})$ ，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；距离最近的张家塬噪声贡献值为 $39\text{dB}(\text{A})$ ，预测值为昼间 $43\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $40\text{dB}(\text{A})$ ，可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。可见，项目运行对周边声环境影响较小。

④ 固体废物

固体废物主要为废旧光伏组件、废逆变器、废变压器、废变压器油、废旧蓄电池及生活垃圾。其中废光伏组件、废逆变器由有回收业务的厂家回收处置；废变压器、废变压器油、废铅蓄电池经危险废物暂存间暂存后交由有资质单位处置；生活垃圾由收集桶分类收集后，及时清运，交由环卫部门统一处理。

可见，本项目对固体废物采取的处置方案符合国家固体废弃物“减量化、资源化、无害化”的基本原则，处置率达 100%，对环境影响小。

⑤ 电磁环境

类比选择已运行的榆阳小壕兔一期 100MW 风电场项目配套 110kV 纳林升压站进

行类比监测，110kV 纳林升压站与本次拟建 110kV 升压站的电压等级、架线方式、出线回数基本相同，110kV 纳林升压站主变容量为 $1 \times 100\text{MVA} + 1 \times 50\text{MVA}$ ，本次拟建 110kV 升压站主变容量为 $1 \times 100\text{MVA}$ ，类比升压站主变容量稍大，拟建 110kV 升压站的占地面积比 110kV 纳林升压站稍小，具有类比可行性。

根据类比监测结果，厂界工频电场强度为 $3.70 \sim 65.49\text{V/m}$ ，工频磁感应强度为 $0.0838 \sim 0.1308\mu\text{T}$ ；展开监测工频电场强度范围为： $19.52 \sim 65.49\text{V/m}$ ，工频磁感应强度范围为 $0.0617 \sim 0.2525\mu\text{T}$ 。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 4kV/m ，工频磁感应强度 $100\mu\text{T}$ ）。由此可以推断拟建 110kV 升压站建成后工频电场强度、工频磁感应强度均可满足相关标准限值要求。

⑥ 生态环境

由于拟建场区占地类型主要为坡耕地、草地，在采取相应生态环境保护及恢复措施，项目建设对区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。

⑦ 光污染影响

项目反射光线射线方向不涉及居民区、重要公路和铁路；仅对附近乡村道路存在影响，评价要求建设单位于进入项目区域的道路入口处加设警示牌，提醒驾驶人员减速慢行，防止受到反射光的影响而造成交通事故；项目所在区域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。环评要求对光伏电池表面采取防反射技术；在可能有影响的路段设置警示牌，提醒驾驶人员减速慢行。采取上述措施之后，项目光伏电板光污染对周围环境影响较小。

⑧ 环境风险分析

本项目涉及的危险物质主要为变压器油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），该项目环境风险潜势为 I；要求每座 35kV 箱式变压器下部设置事故油池，升压站配套设置 1 个事故油池，容量应符合《高压配电装置设计规范》（DL/T5253-2018）中关于贮油池容量的要求；并配备必要的应急物质，如灭火器等。在采取以上措施后，环境风险影响较小。

(3) 服务期满后影响分析

光伏电站服务期满后影响主要为拆除的光伏组件、逆变器、升压站等固体废物影响及基础拆除产生的生态环境影响。

光伏电站服务期满后拆除的光伏电组件、废弃逆变器由生产厂家回收再利用；变压器交由有资质单位处置；服务期满后掘除硬化地面基础，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。

综上所述，光伏电站服务期满后，企业必须严格采取有关环境保护措施，确保无遗留环保问题。

5、总量控制结论

结合本项目特点，本次评价无需申请总量控制指标。

6、环境管理与监测计划

按照《建设项目环境保护管理设计规定》等有关要求，建设单位应建立健全施工期环境管理，加强对项目施工期环保设施的运行管理和污染预防。

7、结论

综合分析，项目符合国家产业政策，符合太阳能发展“三五”规划等相关规划要求，选址基本可行。在认真落实环评提出的环境保护措施、生态保护措施的前提下，对周围的环境影响在可接受范围之内，从环境保护角度分析，本项目建设可行。

二、主要要求与建议

1、项目施工不得超越光伏阵列区、升压站和辅助设施用地范围，尽量减少对天然植被的破坏。

2、绿化要充分考虑到光伏阵列的采光条件，光伏电池组件附近应以喜阴的当地低矮植物为主。

3、建设单位要与当地政府充分协调，依照国家有关规定，做好征占地补偿工作。

4、切实落实评价提出的各项污染防治措施。制定环境保护管理计划，对生产中产生的废水、噪声及固废等污染及时监控，发现问题及时采取有效措施进行解决。

5、建设区域生态环境较为脆弱，水土流失较为严重，应尽量缩短工期，合理安排施工季节，尽量避开雨季。

6、项目服务期满后，对场地全部进行覆土绿化，防止水土流失情况的发生。

7、项目施工期应实施环境监理。

黄龙县隆清光伏发电有限公司
黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网
光伏发电项目

生态环境影响评价专题

建设单位：黄龙县隆清光伏发电有限公司
评价单位：西安海蓝环保科技有限公司

二〇二〇年十一月

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

目 录

前 言	1
1 总论	2
1.1 编制依据	2
1.2 评价目的	2
1.3 评价等级与评价范围	2
1.3.1 评价等级	2
1.3.2 评价范围	3
1.4 评价时段	3
2 建设工程概况	3
2.1 工程规模	3
2.2 工程施工方案	3
2.3 生态环境影响特征	3
2.4 生态环境保护目标	4
3 生态环境现状调查及评价	4
3.1 生态功能区划	4
3.2 生态系统类型及特征	4
3.2 土地资源现状	6
3.2.1 土地利用现状	6
3.2.2 土壤类型及肥力	6
3.2.3 土壤侵蚀类型与强度	6
3.3 植被资源现状	7
3.3.1 植被类型现状	7
3.3.2 植物资源现状	8
3.3.3 植被覆盖度现状	8
3.4 野生动物资源现状	9
3.5 区域景观现状	9
3.6 水土流失现状	9
3.7 小结	10
4 生态环境影响评价	10
4.1 建设期生态环境影响	10
4.1.1 土地利用影响	10
4.1.2 土壤影响分析	11
4.1.3 植物及植被影响分析	11
4.1.4 动物影响分析	12
4.1.5 生态系统完整性影响分析	13
4.1.6 景观格局影响分析	13
4.2 运行期生态环境影响	14
5 生态环境影响防治措施	16

5.1 生态保护恢复目标	16
5.2 生态影响防治措施	16
5.3 生态保护措施预期效果	18
6 结论	18

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

前 言

太阳能作为最有发展潜力的新能源，是一种取之不尽、用之不竭的自然能源。太阳能资源丰富，对环境无任何污染，是满足可持续发展需求的理想能源之一。目前太阳能的广泛利用，可以说是一种永续利用、对环境影响极小的能源，不论是现在或是未来，开发利用太阳能资源，完全可以减少对化石能源的依赖以致达到替代部分化石燃料的目标，这对开发区经济发展、改善环境和满足人民生活用电要求，将会起到重要的作用。

陕西全省年平均太阳总辐射量为 $3960\text{MJ}/\text{m}^2 \sim 5940\text{MJ}/\text{m}^2$ ，年平均日照时数在 $1270\text{h} \sim 2900\text{h}$ 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 $1980\text{MJ}/\text{m}^2$ ，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 $5000\text{MJ}/\text{m}^2 \sim 5940\text{MJ}/\text{m}^2$ ，低值区主要分布于秦巴山地，年太阳总辐射量为 $3960\text{MJ}/\text{m}^2 \sim 4800\text{MJ}/\text{m}^2$ 。本项目位于延安市黄龙县，项目太阳总辐射量分布年际变化较稳定，其数值稳定在 $4600\text{MJ}/\text{m}^2 \sim 5400\text{MJ}/\text{m}^2$ 范围内，属资源“很丰富”地区。

为此，黄龙县隆清光伏发电有限公司拟在黄龙县三岔镇建设 100MW 光伏发电项目，属光伏发电项目，直流侧总装机容量 100MW ，交流侧总装机容量 90MWp ，共安装 246740 块 445Wp 单晶硅双面光伏组件，预计年均发电量约 14716.91 万 kWh ，项目建成后电量通过项目地块 7 北侧 110kV 升压站送出。项目已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（项目编号 $2020-610631-44-03-044988$ ，见附件）。

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年修订）中的有关条款规定，该项目须进行环境影响评价。根据《建设项目环境保护分类管理名录》及修改单（环境保护部令第 44 号），本项目属于其中“三十一、电力、热力生产和供应业-91、其他能源发电-地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦且接入电压等级不小于 10 千伏）”、“五十、核与辐射-181、输变电工程-其他（ 100 千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。

为此，黄龙县隆清光伏发电有限公司于 2020 年 8 月 14 日委托我公司承担本项目的环评工作。接受委托后，我公司立即组织技术人员踏勘现场，收集、整理有关资料，对项目的建设等情况进行初步分析，并根据项目的性质、规模及项目所在地的区域环境特征，在现场踏勘、资料调研、环境监测、数据核算的基础上，编制完成了本项目环境影响报告表，并根据工程建设运行特征在报告表的基础上编制完成了生态环境影响专项评价。

1 总论

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月；
- (4) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月26日；
- (5) 《中华人民共和国森林法》，2020年7月1日；
- (6) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017年10月7日；
- (7) 《土地复垦条例》，国务院令第592号，2011年3月；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日；
- (9) 《陕西省生态功能区划》，2004年11月；
- (10) 《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2011）；
- (11) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》，（GB50433-2008）；
- (12) 《开发建设项目水土流失防治标准》，（GB50434-2008）。

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》（HJ19-2011）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，促进项目区生态环境的可持续发展。

1.3 评价等级与评价范围

1.3.1 评价等级

项目总占地面积约 2.50km²，位于黄龙县三岔镇，拟建场址东距陕西黄龙山次生林省级自然保护区约 3km（附图 5），陕西黄龙山次生林省级自然保护区保护主要保护对象为金钱豹、金雕、白鹤、黑鹤、褐马鸡等，本项目拟建位置与保护区有沙家河相隔，且相距较远，因此本项目影响区域无需要保护的特别、重要生态敏感区，为一般区域，依据《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2011），生态影响评价工作等级按表 1.3.1-1 判别，根据各单项影响因子判定，项目生态环境影响评价等级应为三级。

表 1.3.1-1 生态环境影响评价工作等级

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或 长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或 长度 50km~100km	面积≤2km ² 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	项目新增占地面积在 2km ² ~20km ² 之间，影响区域为一般区域		
评价级别	三级		

1.3.2 评价范围

生态评价范围为项目占地区域外扩 500m 范围。

1.4 评价时段

评价时段分施工期、运行期、退役期三个时段。

2 建设工程概况

2.1 工程规模

黄龙县三岔镇建设 100MW 光伏发电项目位于延安市黄龙县三岔镇，项目占地面积 2.50km²，直流侧总装机容量为 100MWp，建设期为 12 个月，生产运行期为 25 年，年发电量为 14716.91 万 kWh，年平均利用小时数为 1337.79h。工程拟采用 4 回 35kV 线路接入光伏电站地块 7 北侧 110kV 升压站。

项目建设内容包括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工程。项目总投资 49000 万元，其中环保投资 456 万元，占总投资的 0.93%。

2.2 工程施工方案

根据项目可行性研究报告，项目拟设 1 处施工区，集中布置在拟建升压站附近。施工区主要有临时宿舍及办公室、材料仓库、设备仓库、机械厂及综合加工系统、光伏支架堆放场地等，占地面积约 5500m²，均位于项目占地范围内。项目混凝土采用商品混凝土，现场不设混凝土搅拌站；项目光伏电站无需进行大规模平整场地，设备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；项目不设置取弃土场。

2.3 生态环境影响特征

施工期生态环境影响主要表现为土石方填挖、土地占用、植被破坏以及水土流失影响等；运行期生态环境影响主要表现为光伏阵列减少改变当地景观，太阳能电池板产生的

阴影改变了植被生长环境，对植物生长产生影响，暴雨季节雨水从电池板冲刷而下产生水力侵蚀将造成水土流失；服务期满主要为拆除设备后对裸露土地未恢复前造成水土流失影响。

项目建设对评价区的生态环境主要影响因素见表 2.3-1。

表 2.3-1 生态环境影响因素

评价时段	工程行为	影响因素
施工期	施工占地	改变土地利用性质
	土石方开挖、施工	扰动地表、破坏植被；产生弃渣、引发水土流失；影响自然景观
	施工噪声	影响施工周围野生动物栖息环境
运行期	日常运行	改变自然景观，占用土地资源
		太阳能电池板产生的阴影改变了植被生长环境，对植物生长产生影响
退役期	设备拆除	造成水土流失

综上所述，现状评价和影响评价因子筛选结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境评价因子筛选表

项目	现状评价因子	影响评价因子
生态环境	土壤、植被、水土流失、陆生生物	土地利用、植被、陆生动物、水土流失、景观

2.4 生态环境保护目标

工程生态环境保护目标见表 2.4-1。

表 2.4-1 生态环境保护目标表

环境要素	保护对象	保护内容	保护目标或保护对策
生态环境	评价区生态环境	植被、动物、土壤性状、景观、水土流失	水土流失得到控制，减少植被和景观破坏，评价区植被覆盖率不低于现有背景

3 生态环境现状调查及评价

3.1 生态功能区划

项目位于黄龙县三岔镇，根据《陕西省生态功能区划》，区域属黄土高原农牧生态区/黄土高原梁沟壑旱作农业亚区/黄龙山、崂山水源涵养区。该区水源涵养功能中等，分布有珍稀濒危动物，实施天然林保护，封山育林，扩大森林面积，建立自然保护区。本项目拟建场址东距陕西黄龙山次生林省级自然保护区约 3km（附图 5），本项目影响区域无珍稀濒危动物，项目在陕西省生态功能区中的位置见附图 6。

3.2 生态系统类型及特征

根据实地调查，评价区共有 5 种生态系统类型。其中以草地生态系统为主，分布广，

面积大，其次为农田生态系统。各个生态系统的组成及分布见表 3.2-1。

表3.2-1 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	农田生态系统	农作物有玉米、豆类、谷类、果树等	呈斑块状分布于整个评价区内
2	草地生态系统	草本植物主要有黄菅草、白羊草、野棉花等	呈片状、斑块状分布于评价区内
3	林地生态系统	乔木主要为山杨、白桦、辽东栎；主要灌木酸枣、黄刺玫等	呈斑块状散布于评价区内
4	村镇生态系统	以人为主，人工绿色植物	呈斑块状零散分布于评价区东部
5	水生生态系统	主要为人工池塘、水库，水生植被较少	主要分布在评价区东北侧地块 2 附近、西侧地块 7 以南

评价区内主要生态系统的现状描述如下：

(1) 农田生态系统

农田生态系统结构简单，作物种类较单一，受人类活动的强烈干扰，农田生态系统具有高度开放性，系统内能量流动和物质循环量较大。该地区农业耕作方式主要是人工耕作，机械化程度低。

(2) 草地生态系统

评价区草地主要是天然草地，广泛分布于评价区内，生境较好，植被覆盖度较高。该系统中动物种群简单，以野兔为主，还有蛇、鼠等。

(3) 林地生态系统

林地生态系统乔木建群种主要有山杨、白桦、辽东栎及油松、侧柏等，形成共优种或单优种的相应群系，呈片状或星散状分布的主要有麻栎、栓皮栎、河杨、白皮松、白榆、大果榆、胡桃楸、漆树、槲树、丝棉木、杜梨、山荆子、山杏等。在阴坡林冠下分布有胡枝子、绣线菊、金银木、连翘、荚蒾、水栒子等，阳坡、山脊主要建群种狼牙刺、酸枣、黄刺玫等，其他建群植物有荆条、虎榛子等。

(4) 村镇生态系统

评价区村庄呈斑块状零散分布于评价区东部，且分布面积积极小。村镇生态系统以人为主，辅以人居环境。村居四邻栽植有槐树、杨树等乔木，院落内有桃、杏、花椒等果树，在零散土地种植各类蔬菜。整体上，评价区村镇生态环境发展良好。

(5) 水生生态系统

水生生态系统主要分布于评价区东北角的人工池塘及西侧地块 7 以南的水库，水生植被较少。

3.2 土地资源现状

3.2.1 土地利用现状

(1) 土地利用类型及遥感影像特征

按照《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2017), 将土地利用类型分 7 类, 遥感影像特征见表 3.2.1-1。

表 3.2.1-1 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	耕地	呈粉红色到艳红色, 长势越好颜色越红, 有明显的边界, 纹理均匀, 呈规则片状、块状分布, 解译标志明显
2	园地	呈粉红色到艳红色, 有明显的边界, 具斑点状影纹, 呈规则片状、块状分布, 解译标志明显
2	林地	呈深红色、暗红色色彩, 具斑点状影纹, 呈斑块状分布于评价区内
3	草地	呈灰褐色、黑褐色, 纹理较细, 呈片状、斑块状分布于评价区内
5	住宅用地	呈浅灰色色彩, 呈斑块状零散分布于评价区东部
6	工矿仓储用地	呈浅灰色, 片状分布于评价区东北部
7	水域及水利设施用地	呈深蓝色色彩, 主要分布在评价区东北侧地块 2 附近、西侧地块 7 以南

(2) 土地利用现状特征

土地利用现状类型面积统计结果见表 3.2.1-2, 土地利用现状图见附图 7。

表 3.2.1-2 评价区土地利用类型面积、比例

序号	土地利用类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	耕地	386.86	28.85
2	园地	256.97	19.17
3	林地	241.83	18.04
4	草地	406.40	30.31
5	住宅用地	3.82	0.28
6	工矿仓储用地	42.78	3.19
7	水域及水利设施用地	2.11	0.16
8	合计	1340.77	100.00

由表 3.2.1-2 及附图 7 可知, 评价区以草地、耕地、园地为主, 呈片状分布于评价区内, 占评价区总面积的 77.20%; 其次为林地, 零散分布于评价区内, 其他各土地利用类型面积较小。

3.2.2 土壤类型及肥力

黄龙县境内土壤共分为 10 个土类、19 个亚类、48 个土属、121 个土种。土壤总面积 4125786 亩, 占全县土地总面积的 99%, 是延安市土壤类型最丰富的一个县。

黄龙土壤复杂多变, 按规律表现有明显的微地域性和地带性。分布面积最广的地带性土壤是以褐土为主的林区土壤, 占全县土壤面积的 62.9%。其次是以原黄壤土、黑垆土为主的黄土残塬土壤, 还有以淤土、黄壤土为主的川道土壤。总之, 黄龙土壤比较肥

沃，潜在生产力大。

3.2.3 土壤侵蚀类型与强度

(1) 土壤侵蚀类型与强度分类系统

据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，将评价区土壤侵蚀强度划分为 5 个等级，分级方法见表 3.2.3-1。

表 3.2.3-1 土壤水力侵蚀强度分级方法

地类		地类坡度		0~5	5~8	8~15	15~25	25~35	>35
		60~100	45~60	微度	轻度	轻度	轻度	中度	中度
非耕地林草覆盖度 (%)	60~100	微度	轻度	轻度	轻度	中度	中度	强烈	强烈
	45~60	微度	轻度	轻度	中度	中度	强烈	极强烈	极强烈
	30~45	微度	轻度	中度	中度	强烈	极强烈	极强烈	极强烈
	<30	微度	中度	中度	强烈	极强烈	极强烈	极强烈	极强烈
坡耕地		微度	轻度	中度	强烈	极强烈	极强烈	极强烈	极强烈
住宅用地等		微度	微度	微度	微度	微度	微度	微度	微度

(2) 土壤侵蚀类型与强度特征

土壤侵蚀类型与强度分布情况见附图 8，统计结果详见表 3.2.3-2。

表 3.2.3-2 评价区土壤侵蚀强度面积、比例及空间分布特征

序号	土壤侵蚀强度	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	微度水力侵蚀	155.30	11.58
2	轻度水力侵蚀	599.22	44.69
3	中度水力侵蚀	413.91	30.87
4	强烈水力侵蚀	154.74	11.54
5	极强烈水力侵蚀	17.61	1.31
6	合计	1340.77	100.00

评价区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度侵蚀为主，占评价区总面积的 44.69%，其次为中度水力侵蚀，占评价区总面积的 30.87%。

3.3 植被资源现状

3.3.1 植物资源现状

评价区位于黄龙县三岔镇，根据《陕西植被》，评价区属于暖温带落叶阔叶林地带/关中盆地人工植被区/黄龙山山地次生落叶阔叶林小叶林小区。本小区梢林密布，长势很好，建群种主要有山杨、白桦、辽东栎及油松、侧柏等，形成共优种或单优种的相应群系，呈小片状或星散状分布的主要有麻栎、栓皮栎、河杨、白皮松、白榆、大果榆、胡桃楸、漆树、榉树、丝棉木、杜梨、山荆子、山杏等。灌木、草本植物群落较森林群落类型要多，不同的立地条件下，植被种的有构成、生长状况也各不相同。在阴坡林冠下分布有胡枝子、绣线菊、金银木、连翘、荚蒾、水栒子等灌木，草本植物有唐松草、

蕨蕤、升麻、淫羊藿、蒿类等。阳坡、山脊上多分布有虎榛子、构子、胡颓子、马棘、山楂、沙棘、荆条、黄蔷薇、苦参、狼牙刺、酸枣、黄刺玫等，其中后三种为主要建群种，其他建群植物有荆条、虎榛子等。草本以黄菅草、白羊草、野棉花、茭蒿、铁杆蒿、甘草、苍术、地榆等多见。在阴湿低洼处,则分布着卫矛、南蛇藤、鼠李、忽布、灯心草等。

3.3.2 植被类型现状

(1) 植被类型及遥感影像特征

参考《中国植被图集》(2001年),评价区的植被类型分为4类,植被类型的遥感影像特征见表3.3.2-1。

表 3.3.2-1 植被类型及遥感影像特征

序号	植被类型	遥感影像特征
1	乔木林	深红色色彩,广泛分布于评价区内
2	灌木林	呈暗红色色彩,具斑点状影纹,零散分布于村庄周围及山坡
3	草本植被	呈灰色~浅红色色彩,广泛分布于评价区内
4	农业植被	呈粉红色到艳红色,长势越好颜色越红,有明显的边界,纹理均一,呈规则片状、块状分布,解译标志明显

(2) 植被类型的分布特征

评价区植被类型图见附图9,不同植被类型面积统计结果见表3.3.2-2。

表3.3.2-2 评价区植被类型面积、比例及空间分布

序号	植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	乔木林	183.30	13.67
2	灌木林	58.53	4.37
3	草本植被	406.40	30.31
4	农业植被	643.83	48.02
5	植被稀少区域	48.71	3.63
6	合计	1340.77	100.00

表3.3.2-2表明,评价区植被类型以农业植被为主,占评价区总面积的48.02%,其次为草本植被,占评价区总面积的30.31%,乔木林、灌木林较少。

3.3.3 植被覆盖度现状

(1) 植被覆盖度及遥感影像特征

根据植被覆盖度的百分比,将区内的植被覆盖度划分为六级,植被覆盖度类型的分级标准见表3.3.3-1。

表 3.3.3-1 植被覆盖度类型分级标准

序号	植被覆盖度类型	覆盖度 (%)
1	高覆盖度	≥75
2	中高覆盖度	60~75

3	中覆盖度	45~60
4	中低覆盖度	30~45
5	低覆盖度	10~30
6	极低覆盖度	≤10

(2) 植被覆盖度特征

评价区植被覆盖度图见附图 10，不同植被覆盖度面积统计结果见表 3.3.3-2。

表3.3.3-2 评价区植被覆盖度面积、比例

序号	植被覆盖度类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	极低覆盖度	1.80	0.13
2	低覆盖度	23.29	1.74
3	中低覆盖度	44.98	3.49
4	中覆盖度	157.58	12.17
5	中高覆盖度	821.03	61.24
6	高覆盖度	292.09	21.79
7	合计	1340.77	100.00

表 3.4.4-2 及附图 10 表明，区内植被覆盖度以中高覆盖度为主，占评价区总面积的 61.24%，其次为高覆盖度，占评价区总面积的 21.79%。

3.4 野生动物资源现状

黄龙县境内野生动物主要有分布林区内，其中有鸟类 11 目 22 科 64 种，有兽类 5 目 11 科 31 种，国家级保护动物 9 种。野生动物主要分布在陕西黄龙山次生林省级自然保护区内。

经现场调查，本项目东距陕西黄龙山次生林省级自然保护区约 3km，评价区内无国家级及陕西省级重点保护动植物。

3.5 区域景观现状

评价区现有景观基质以草地、农用地（耕地和园地）景观为主，斑块规模较大，所占面积较大，其次为林地，三者构成景观主要类型；住宅用地分散分布于整个景观中，其破碎化程度较高，人类活动对其影响程度较大。整体来看区域景观异连接性性好，破碎化程度较低。

3.6 水土流失现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部〔2013〕188 号），评价区所在区域属于子午岭-六盘山国家级水土流失重点预防区。按照《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发〔1999〕6 号），工程所在区域属于重点预防保护区（黄龙山、桥山保护区），此区天然植被较好，

水土流失较轻的地区，应以保护林草植被和水利水保设施为主，实行封禁管护和责任管理，严禁乱砍滥伐、陡坡开垦、毁坏耕地。对已破坏并造成严重水土流失的，要根据国家法律法规的规定，责令其限期改正，采取补救措施，并予以处罚。对于因自然因素造成的局部水土流失，要制定规划，统一治理。项目所在区域水土流失所属区域见附图 11。

3.8 小结

(1) 评价区属黄土高原农牧生态区/黄土塬梁沟壑旱作农业亚区/黄龙山、崆山水源涵养区；区域主要生态系统类型为以农田生态系统、草地生态系统为主，其次为林地生态系统，兼有少量其他生态系统存在。

(2) 评价区土地利用类型以草地、耕地、园地为主，呈片状分布于评价区内；其次为林地，零散分布于评价区内；黄龙县分布面积最广的地带性土壤是以褐土为主的林区土壤其次是以原黄壤土、黑垆土为主的黄土残塬土壤，还有以淤土、黄壤土为主的川道土壤；土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度侵蚀为主，其次为中度水力侵蚀。

(3) 所在区域属于暖温带落叶阔叶林地带/关中盆地人工植被区/黄龙山山地次生落叶阔叶林小叶林小区，梢林密布，长势很好，建群种主要有山杨、白桦、辽东栎及油松、侧柏等，灌木主要以狼牙刺、酸枣、黄刺玫为主要建群种，草本以黄菅草、白羊草、野棉花、芡蒿、铁杆蒿等为主；评价区内植被覆盖度以中高覆盖度为主，其次为高覆盖度。

(4) 根据调查和收集资料，评价区无自然保护区、风景名胜区、水源地等特殊敏感保护区域。

4 生态环境影响评价

4.1 建设期生态环境影响

4.1.1 土地利用影响

项目服务年限 25 年，服务期结束后拆除所有设备，因而项目永久占地较小，仅包括 35kV 箱式变压器、升压站。项目总占地面积 250.25hm²，其中永久占地面积 0.61hm²，临时占地面积 249.64hm²，具体占地情况详见表 4.1.1-1。

表 4.1.1-1 项目占地情况 单位: hm²

占地类型		草地	耕地	园地	林地	交通用地	合计
永久 占地	35kV 箱式变压器	0.06	0.03	0.02	0	0	0.11
	升压站	0	0.50	0	0	0	0.50
	小计	0.06	0.53	0.02	0	0	0.61
临时 占地	光伏阵列	103.80	57.58	49.15	0	0	210.53
	场内检修道路	12.93	10.70	12.17	0	0	35.80
	进场道路	0	0.09	0	0	0	0.09
	35kV 集电线路	0.66	1.19	0.80	0.33	0.24	3.22
	小计	117.39	69.56	62.11	0.33	0.24	249.64
合计		118.00	70.17	62.73	0.94	0.85	250.25

(1) 永久占地

项目永久占地较小, 主要包括 35kV 箱式变压器和升压站, 占地面积约 0.61hm², 永久占地面积相对较小, 总体而言对区域土地利用变化格局影响较小。

(2) 临时占地

项目光伏阵列、场内检修道路、35kV 集电线路等临时占地面积为 249.64hm², 占总占地面积的 99.76%, 占地类型主要为耕地、园地、草地。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, 对评价区土地利用结构影响较小。

4.1.2 土壤影响分析

项目施工期对土壤的影响主要是挖损、占压造成土壤破坏和对土壤表层的剥离, 由于挖方堆放、填方取土、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏, 使占地区土壤失去其原有植物生长能力。进场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、耕地、园地为主, 土壤表层土壤肥力集中、腐殖质含量高、水分相对优越, 土层松软, 团粒结构发达, 能较好的调节植物生长的水、肥、气、热条件。因此在土石方开挖、回填过程中, 应对表层土实行分层堆放和分层回填, 此外施工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。

4.1.3 植物及植被影响分析

项目建设对陆生植物的直接影响主要来自于工程施工、光伏阵列建设等活动。

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工程中, 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, 主要的植物物种为黄菅草、白羊草、野棉花、茭蒿、铁杆蒿等,

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。

由于评价区气候因素条件及土壤生长环境较差，植被自然恢复速率较低，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。随着人工植树种草等水土保持方案措施的实施，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。

4.1.4 动物影响分析

受人类活动影响，评价区大型兽类不多见，现状调查记录到的野生动物主要为鸟类、哺乳类、爬行类。现对各类动物影响分析如下：

(1) 对鸟类的影响

施工期间，施工占地必然会对该区域的植被造成破坏，从而造成区域内鸟类栖息地的丧失、巢穴及鸟卵的破坏，影响鸟类的繁殖。施工期间各种施工机械噪声将对鸟类产生惊吓，尤其是繁殖期的鸟类对噪声影响尤为明显，会造成周边鸟类的显著不安，甚至弃巢放弃繁殖。

项目占地区鸟类主要有喜鹊、乌鸦、麻雀等，这些鸟类在陕西省及全国均广泛分布，非项目占地区特有物种。

因此，项目施工不会对上述鸟类物种多样性及种群繁衍造成影响，项目施工对鸟类的影响可以接受。

(2) 对哺乳类的影响

因人类活动影响，场址区大型哺乳动物已难寻觅，主要物种以跳鼠科、仓鼠科等小型啮齿类动物为主，上述物种广布于陕西省，场地施工会破坏场址内动物巢穴，但影响数量及范围有限，更不会对上述物种多样性及种群繁衍造成影响。因此，场地施工对哺乳动物影响较小。

(3) 对爬行类的影响

爬行类种类有无毒黄脊游蛇、黑脊蛇、白条锦蛇、大蟾蜍、花背蟾蜍等，上述物种广布于陕西省，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。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。

4.1.5 生态系统完整性影响分析

项目施工期破坏地表植被，改变土地利用性质，加剧区域水土流失，打破了工程区已建立的相对稳定的生态系统平衡，形成新的人工生态系统，建立新的系统结构。从以下两方面分析对区域生态系统完整性的影响。

(1) 恢复稳定性分析

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。由于项目场址区植被长势较差，项目实施后光伏板下可以种植植被，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。

(2) 阻抗稳定性分析

从生物多样性来讲，工程区无需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。

工程建设将改变原有的土地利用方式，将部分土地转为建设用地，但评价区物种多样性不高，且实际建设占地仅占总用地面积较小比例，工程建设基本不会改变原有陆生生物生境，物种数目不会有减少的可能，总体上生物多样性水平仍将维持原状，对生态系统的阻抗稳定性影响小。

综上所述，本工程建设不会导致物种的丧失，对天然植被、物种影响小，对整个生态体系的稳定性不构成显著影响。项目区生态体系阻抗稳定性仍将维持现状，对区域自然系统生态完整性和稳定性的影响较小。

4.1.6 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。

4.2 运行期生态环境影响

运行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恢复的影响以及光污染对候鸟迁徙的影响、光伏阵列景观环境影响。

4.2.1 对植物的影响

(1) 光伏阵列由于电池板下植被光照被部分遮盖，将对该区域植被生长造成一定影响，本项目太阳能电池板支架基础上构建钢架高度为 1.5m，电池板以 25°固定倾角放置。

项目采用 445Wp 单晶硅双面光伏组件，光伏区由 31 个 2.5MW、3 个 2.0MW、4 个 1.6MW 光伏发电子阵组成，每个光伏发电子方阵中心设 35kV 箱式变压器，共 38 座。电池板竖向布置，一个光伏组件长×宽=2.094m×1.038m，共 246740 块，光伏组件面积 53.63hm²。光伏支架方阵电池板的倾角为 25°，东西向间距 4.5m，南北行距 8.0m，高 1.5m；根据项目可研，本工程所在地冬至日太阳高度角为 31.0°，夏至日太阳高度角为 77.8°。

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： β -支架电池板倾角；

α -太阳高度角。

根据计算结果，本项目太阳能电池板造成的最不利情况（冬至日照小于 2 小时）的阴影面积为 60.93m²，阴影主要分布在每个电池组件侧约 2m 的范围内。

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。项目场址区主要为耕地、园地、草地，本次评价建议建设单位在植被恢复期于光伏板下及周边选择当地常见物种进行绿化，光伏板阴影遮蔽的影响将得到一定程度的降低。

(2) 工程带来的区域水分变化对植被恢复的影响

光伏发电区的建设减小了评价区的蒸发量，从而增加了土壤的持水量，对绿化植被的恢复起到正向的作用。

(3) 区域生态环境对植被恢复的影响

项目所在区域降水适中，热量条件充沛、光照充足，植被繁殖能力较强，植被自然恢复速率适中，通常草地植被需要1~2a可初步恢复原有生境，灌丛、林木则需要更长的时间。在及时采取植被恢复措施，种植本土植被，并采取有效管护措施的前提下，本项目建设对区域植被的影响可得到有效缓解。

4.2.2 对动物的影响分析

(1) 对动物迁徙与栖息环境的影响

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，项目区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。

(2) 光污染对候鸟迁徙的影响

光伏电站范围内飞行的鸟类由于光的折射可能会从视觉上影响候鸟的迁徙，但是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。

4.2.3 景观影响分析

评价区属黄土地貌类型，沟壑纵横，现有景观基质以草地、农用地（耕地和园地）景观为主，斑块规模较大，其次为林地，三者构成景观主要类型。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构成的景观具有群体性、可观赏性，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植被恢复，植草、种树，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。

4.3 运行期满后生态影响

退役期，地面部分如光伏阵列、逆变器、箱式变压器等将拆除，若不采取有效的

生态保护措施，将对增加区域水土流失，对当地的生态环境产生不利影响。评价认为应当妥善处理设备拆除后的工程遗址，将生态环境影响降低到最低限度。进场道路、场内道路在征求当地群众意见的基础上，能够农业生产利用的继续保留，不能就地利用的需进行绿化，恢复地表植被，尽可能对当地生态环境进行补偿。

5 生态环境影响防治措施

5.1 生态保护恢复目标

根据水土流失防治标准以及项目区的环境特征，确定生态保护目标如下：

- (1) 扰动土地治理率 $\geq 95\%$ 。
- (2) 水土流失总治理度 $\geq 95\%$ 。
- (3) 林草植被恢复率 $\geq 95\%$ 。

5.2 生态影响防治措施

(1) 施工期生态保护措施

① 施工过程中，严格限定作业范围，不得超出项目占地范围。在保证施工质量的前提下，应采用减少场内车辆的行驶距离，进而降低对土壤碾压力度和碾压范围。

② 对场址范围内的原料堆场和临时堆场，要进行遮盖和洒水处理，减小扬尘影响；施工中应尽量减少地表固结层的破坏，弃土集中堆放，并进行碾压、固结表面，防治水蚀作用；工程基坑开挖后及时回填，尽量缩短施工时间，避免扰动土壤长时间裸露，形成扬尘。

③ 项目道路建设过程中应加强施工管理，制定严格的操作规程，线路敷设过程中应划定施工路线和地基位置，线路沟道的铺设不得超出划定的范围，从而进一步减小生态影响和地表扰动。项目进场道路建设应对施工两侧进行压实和整治，尽可能减小车辆移动导致水土流失加剧现象；道路所铺砂石料均从附近县城购买，注意道路修整过程中进行洒水抑尘等；完工后对临时便道进行达标整理。项目道路建成后对两侧进行绿化。

④ 施工完工后对临时场地进行恢复，拆除临时建（构）筑物，掘除硬化地面，弃碴运至规定地点掩埋；同时对恢复后的场地进行洒水，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的侵蚀。工程结束后要对厂区适宜绿化的地方（规划的绿化带）进行绿化，场地内播撒适合当地生长的草籽，提高土壤保水性等生态功能。

⑤ 项目施工期应加强对施工人员的宣传教育，发现野生动物，应加强保护，严禁猎杀野生动物。

⑥ 尽可能避开雨季施工，以免雨水或施工用水浸基坑；做好降雨或渗水等不利条件的预案准备工作；减小施工期对厂区土壤的破坏，防止水土流失。

(2) 运行期生态保护措施

① 项目建成后，应及时对施工运输机械碾压过的土地进行恢复，并对厂区进行绿化，光伏阵列区实施生态种植方案，通过植物多样性的选择，根据当地气候土壤条件以及发电场特定要求进行综合分析，选择以适合当地生长的草籽进行播种，并进行浇水养护，从而增加区域绿化面积，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。

② 运行期光伏阵列具有遮阴的作用，为弥补生物量损失，评价要求对阵列区种植本土植物，这样不仅能够减小太阳阴影对植被影响，而且能够弥补生物量损失，提高植被覆盖率，改善当地生态环境。

③ 项目所在区域属于重点预防保护区。因此项目建成后需对厂区地面进行加固，做好水土保持工作。环评建议项目在太阳能电池板下淋水位置铺设草皮砖，缓冲雨水对地面的冲刷。以防强暴雨天气，暴雨冲刷光伏板后冲刷地面造成水土流失。

④ 建设单位应设置专门的生态环境监理单位，负责生态环境保护和生态环境恢复重建的监督管理工作。

(3) 运营期满后的生态防护措施

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。

拆除后项目发电区应进行生态恢复：

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少对土地的扰动，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。

④ 在光伏电站服务期满后，太阳能电池板、变压器等危险废物应交由有回收业务的光伏厂家统一回收处理；

光伏电站服务期满后，建设单位应依据管理部门的相关要求进行封场或继续发电，封场应依据当时的环境和生态管理要求采取相应环境保护和生态恢复措施，确保无遗留环保问题。

5.3 生态保护措施预期效果

工程实施后，对场区内迹地及时平整、撒播草种，土地整治率可达 95%以上，场区植被覆盖率可恢复到原有水平。工程的建设对当地的生态环境带来了一定影响，在采取了上述的环境保护措施后，可以将工程对生态环境的影响降到最低，当地的生态系统可以较快恢复到原有水平。

6 结论

综上所述，工程对生态环境的影响主要表现在施工期，运行期、退役期对生态影响较小。施工过程主要对区域土地利用性质、动植物、水土流失、景观、生态系统稳定性等都有不同程度的影响，运行期主要影响在于项目建设对土地利用及景观的影响，退役期主要影响在于对水土流失的影响。工程施工周期短，影响程度和范围小，采取相应保护措施后影响的范围和程度有限，不会明显改变区域生态系统结构、类型和生态系统的稳定性，对生态环境的影响在可接受范围内。

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

黄龙县隆清光伏发电有限公司
黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网
光伏发电项目

电磁环境影响评价专题

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

建设单位：黄龙县隆清光伏发电有限公司

评价单位：西安海蓝环保科技有限公司

二〇二〇年十一月

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

1 工程概况

为保障黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目电力安全送出，拟在黄龙县三岔镇建设 10 万千瓦平价上网光伏发电项目，在地块 7 北侧配套建设 110kV 升压站 1 座。

1.1 工程内容

新建 110kV 升压站 1 座，主变容量 1×100MVA，110kV 出线 1 回。

1.2 项目投资

本工程总投资为 49000 万元，其中，环保投资 456.0 万元，环保投资占总投资比例为 0.93%。

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 输变电工程》（HJ 24-2014）；
- (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》（HJ 1113-2020）。

3 评价范围、评价因子及评价标准

3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），110kV 输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分见表 3.1-1。

表 3.1-1 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、地下式	三级
			户外式	二级

注：根据同电压等级的变电站确定开关站、串补站的电磁环境影响评价工作等级，根据直流侧电压等级确定换流站的电磁环境影响评价工作等级。

本工程拟建 110kV 升压站为户外式，电磁环境影响评价工作等级为二级。

3.2 评价范围

本工程工频电场、工频磁场评价范围：变电站站界外 30m 范围区域。

3.3 评价因子

(1) 工频电场评价因子

工频电场强度，单位（kV/m 或 V/m）。

(2) 工频磁感应强度评价因子

工频磁感应强度，单位（mT 或 μT ）。

3.4 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定：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 3.4-1 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 (μT)	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。

输变电工程的频率为 50Hz，由表 3.4-1 可知，本工程电场强度的评价标准为：电场强度以 4kV/m 作为控制限值；磁感应强度以 100 μT 作为控制限值。

4 环境保护目标

根据现场踏勘，升压站评价范围内无电磁环境保护目标分布。

5 电磁环境现状评价

为了调查本次工程所在区域的电磁环境现状，黄龙县隆清光伏发电有限公司委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2020 年 10 月 22 日，按照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）的有关规定，对拟建升压站电磁环境质量现状进行了实地监测。

5.1 现状评价方法

通过对监测结果的统计、分析和对比，定量评价项目所处区域的电磁环境现状。

5.2 现状监测条件

(1) 监测项目

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 5.2-1 监测仪器

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	NBM-550、EHP50F
仪器编号	XAZC-YQ-028、XAZC-YQ-029
测量范围	电场：5mV/m~100kV/m，磁感应强度：0.3nT~10mT
校准证书号	2019F33-10-2223858002
校准日期	2019.12.16

(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；测量高度为距地 1.5m。

(4) 环境条件

表 5.2-2 监测气象条件

日期	天气	温度 (°C)	湿度 (%)
2020 年 10 月 22 日	晴		30

5.3 监测点位布置

通过现场踏勘，本次现状监测点位布设于拟建 110kV 升压站。

5.4 现状监测结果及分析

现状监测结果详见表 5.4-1。

表 5.4-1 工频电磁场监测结果

序号	点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	拟建 110kV 升压站	0.433	0.0339

本工程工频电场强度为 0.433V/m，工频磁感应强度为 0.0339μT，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 4kV/m，工频磁感应强度 100μT）。区域的电磁环境状况良好。

6 电磁环境影响分析评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2014)，本工程升压站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。

6.1 类比升压站选择

输变电工程中升压站的工频电场强度和工频磁感应强度等电磁环境影响预测主要采用类比分析的方法，即在两升压站主变容量及配电装置布置、电压等级、出线方式等基本一致情况下，通过类比运行期电磁环境影响实测值作为拟建升压站的预测值，可在

一定程度上反映拟建升压站投运后的电磁环境影响。

拟建 110kV 升压站为户外式电站，主变规模 1×100MVA，110kV 出线 1 回。类比选择已运行的榆阳小壕兔一期 100MW 风电场项目配套 110kV 纳林升压站进行类比监测，比较情况见表 6.1-1。

表6.1-1 升压站类比工程与评价工程对比表

类比条件	类比工程	本工程	可类比性
项目名称	110kV 纳林升压站	110kV 升压站	/
电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
主变容量	1×100MVA+1×50MVA	1×100MVA	类比主变容量稍大
出线方式	架空	架空	架线方式相同
进出线回数	1	1	出线回数相同
建站型式	户外	户外	建站型式相同
变电站面积	5780m ²	4788m ²	类比升压站占地面积稍大
平面布置	自北向南为 110kV 配电装置-主变-35kV 配电室	自西向东为 110kV 配电装置-主变-35kV 配电室	电气平面布置相似

由表 6.1-1 可知，110kV 纳林升压站与本次拟建 110kV 升压站的电压等级、架线方式、进出线回数、建站型式基本相同，110kV 纳林升压站主变容量为 1×100MVA+1×50MVA，本次拟建 110kV 升压站主变容量为 1×100MVA，且拟建 110kV 升压站的占地面积比 110kV 纳林升压站稍小，具有类比可行性。

6.2 监测内容与监测点位

类比 110kV 纳林升压站的监测数据引用自《榆阳小壕兔一期 100MW 风电场项目配套 110kV 升压站项目电磁辐射环境、声环境监测报告》(报告编号: XAZC-JC-2020-065, 西安志诚辐射环境监测有限公司), 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, 监测报告见附件。

类比监测升压站厂界外监测点选择在探头距离地面 1.5m 高处, 升压站围墙外 5m 处布置。断面监测选取高压进出线一侧, 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。类比升压站监测点位图见图 6.2-1。

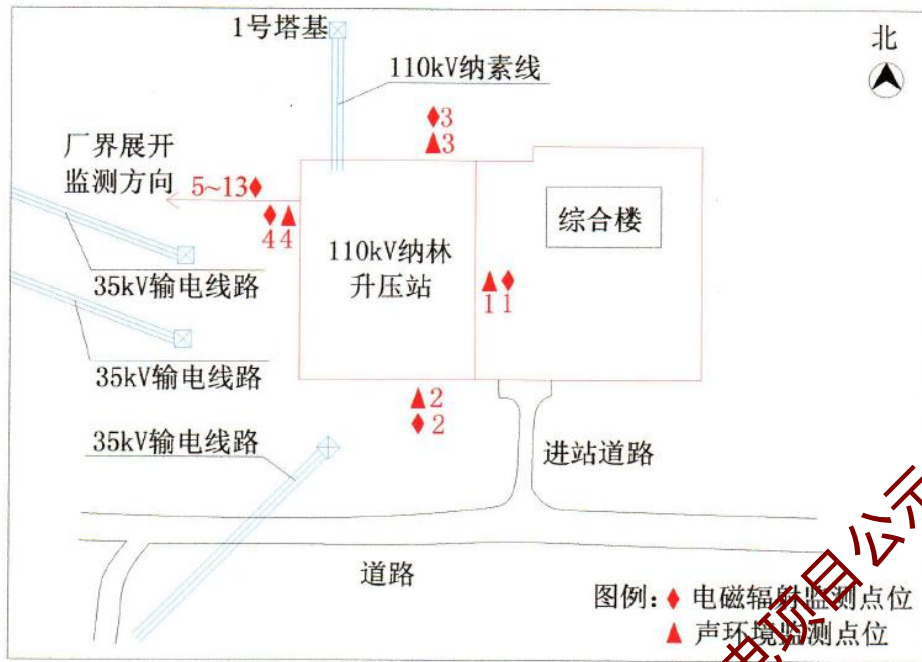


图 6.2-1 110kV 纳林升压站监测点位图

6.3 监测时间、气象条件

监测时间：2020 年 4 月 3 日。

监测单位：西安志诚辐射环境监测有限公司。

气象条件：晴。

6.4 运行工况

监测期间，110kV 纳林升压站运行工况见表 6.4-1。

表 6.4-1 纳林 110kV 升压站站运行工况

项目 数值	额定容量 (MVA)	P 有功功率 (MW)	Q 无功功率 (MVar)	母线电压 (kV)
1#主变	100	-4.42	-3.22	U _{AB} 117.70 U _{BC} 117.97 U _{CA} 117.37
2#主变	60	-35.94	4.82	U _{AB} 117.65 U _{BC} 117.94 U _{CA} 117.41

6.5 监测结果及分析

表 6.5-1 110kV 纳林升压站厂界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

样品 编号	点位描述	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
		测量值	标准限值	测量值	标准限值
1	升压站东厂界外 5m	7.82	4000	0.0838	100
2	升压站南厂界外 5m	3.70		0.0942	
3	升压站北厂界外 5m	25.87		0.1308	
4	升压站西厂界外 5m	65.49		0.2525	

表 6.5-2 110kV 纳林升压站展开工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

样品编号	升压站西厂界衰减向西展开距离	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
		测量值	标准限值	测量值	标准限值
1	5m	65.49	4000	0.2525	100
2	10m	59.85		0.1596	
3	15m	39.87		0.1445	
4	20m	33.01		0.1233	
5	25m	29.65		0.1071	
6	30m	19.52		0.0979	
7	35m	23.81		0.0876	
8	40m	23.32		0.0831	
9	45m	34.88		0.0697	
10	50m	37.83		0.0612	

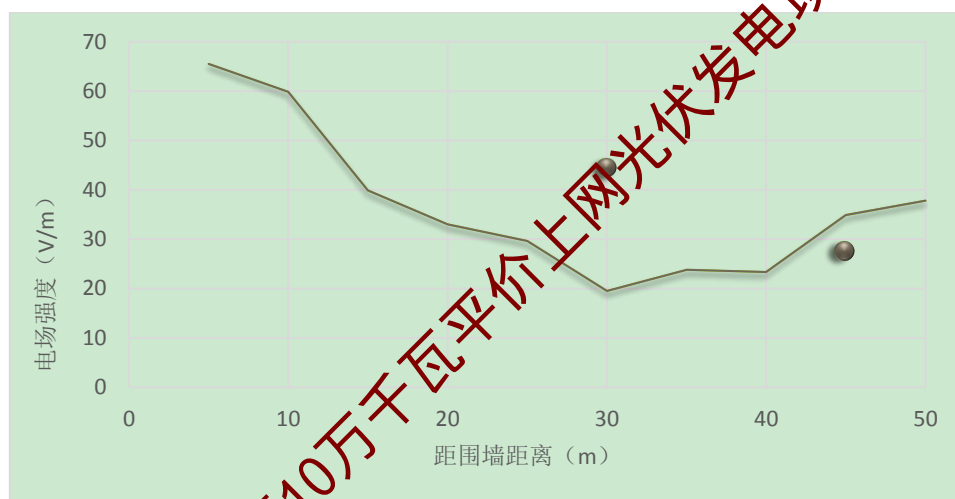


图 6.5-1 展开监测工频电场强度分布图

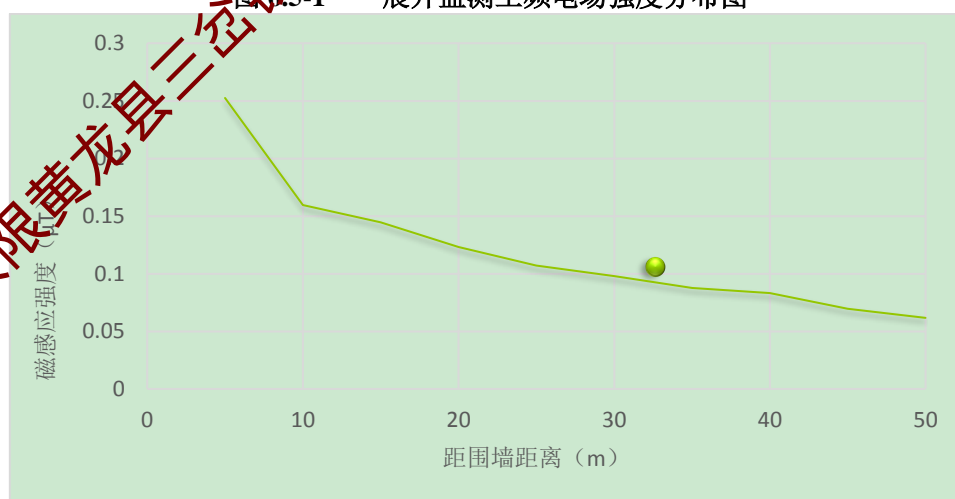


图 6.5-2 展开监测工频磁感应强度分布图

根据类比监测结果，厂界工频电场强度为 3.70~65.49V/m，工频磁感应强度为

0.0838~0.1308 μ T；展开监测工频电场强度范围为：19.52~65.49V/m，工频磁感应强度范围为 0.0617~0.2525 μ T；由于向西展开方向有 35kV 输电线路，因此工频电场强度在 30m~50m 出现波动。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 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T）。

110kV 纳林升压站与拟建 110kV 升压站的电压等级、架线方式、出线回数、建站型式均相同，类比主变容量稍大，110kV 纳林升压站的占地面积稍大于拟建 110kV 升压站，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 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T）。由此可以推断拟建 110kV 升压站建成后工频电场强度、工频磁感应强度均可满足相关标准限值要求。

7 专项评价结论

综上所述，黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目所在区域电磁环境现状良好；根据类比监测结果，本工程运行期，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，本工程的建设可行。

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

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

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

审批意见：

经办人：

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用

公 章

年 月 日

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附图 1、地理位置与交通图

附图 2、周边环境关系及环境质量现状监测点位图

附图 3、项目总平面布置示意图

附图 4、升压站平面布置示意图

附图 5、工程与自然保护区位置关系示意图

附图 6、陕西省生态功能区划图

附图 7、土地利用现状图

附图 8、土壤侵蚀类型及强度空间分布图

附图 9、植被类型图

附图 10、植被覆盖度图

附图 11、陕西省水土流失重点防治分区图

附件 1、委托书

附件 2、陕西省企业投资项目备案确认书

附件 3、黄龙县自然资源局关于项目土地情况的函（黄资源函〔2020〕32号）

附件 4、黄龙县自然资源局关于项目建设规划选址的函（黄资源函〔2020〕24号）

附件 5、监测报告

附表 1、光伏电站各地块坐标

附表 2、审批基础信息表

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1~2 项进行专项评价。

- 1、大气环境影响专项评价
- 2、水环境影响专项评价
- 3、生态环境影响专项评价
- 4、声影响专项评价
- 5、固体废弃物影响专项评价
- 6、环境风险专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。

仅限黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目公示使用