

表 1 项目总体情况

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		
通信地址	陕西省延安市黄龙县中心街政法路住房和城乡建设局 3 楼				
联系电话	13109554436	传真	/	邮编	715700
建设地点	延安市黄龙县三岔镇				
项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>			行业类别	太阳能发电 D4416
环境影响报告表名称	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				
环境影响评价单位	西安海蓝环保科技有限公司				
初步设计单位	西安特变电工电力设计有限责任公司				
环境影响评价审批部门	延安市行政审批服务局	文号	延行审城环发 (2020) 194 号	时间	2020 年 12 月 22 日
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/
环境保护设施设计单位	西安特变电工电力设计有限责任公司				
环境保护设施监测单位	西安志诚辐射环境检测有限公司				
投资总概算 (万元)	49000	其中: 环境保护投资 (万元)	456.5	实际环境保护投资占总投资比例	0.93%
实际共投资 (万元)	49072	其中: 环境保护投资 (万元)	502		1.02%
设计生产能力 (交通量)	交流侧总装机容量为 90MWp	建设项目开工日期		2021 年 4 月 1 日	
实际生产能力 (交通量)	交流侧总装机容量为 90MWp	投入试运行日期		2022 年 2 月 6 日~2 月 12 日	
调查经费	/				

<p>项目建设过程简述（项目立项~试运行）</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在黄龙县三岔镇投资建设了 100MW（10 万千瓦）光伏发电项目，获取太阳能转化为电能，以实现能源的可持续性发展。</p> <p>项目建设过程如下：</p> <p>(1) 2020 年 7 月 23 日，延安市行政审批服务局以《陕西省企业投资项目备案确认书》（项目代码：2020-610631-44-03-044988）同意黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目备案。</p> <p>(2) 2020 年 7 月，西安隆基清洁能源有限公司编制完成《黄龙县三岔镇隆基 100 兆瓦平价上网光伏发电前沿技术复合示范项目可行性研究报告》。</p> <p>(3) 2020 年 10 月，西安特变电力电工设计有限责任公司编制完成《黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目初步设计说明书》。</p> <p>(4) 2020 年 12 月 1 日，西安海蓝环保科技有限公司编制完成了《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》。</p> <p>(5) 2020 年 12 月 22 日，取得延安市行政审批服务局《关于黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目环境影响报告表的批复》（延行审城环发〔2020〕194 号）。</p> <p>(6) 本项目于 2021 年 4 月 1 日开工建设，2022 年 2 月 5 日建设、安装完成，2 月 6 日~2 月 12 日进行设备调试。</p>
---------------------------	--

表 2 调查范围、因子、目标、重点

调查范围	<p>根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007），竣工环保验收调查范围原则上与环境影响评价文件的评价范围一致，当工程实际建设内容发生变更或环境影响文件未能全面反映出项目建设的实际生态影响和其他环境影响时，根据工程实际变更和实际环境影响情况，结合现场踏勘对调查范围进行适当调整。本项目实际共建设 6 个地块，其中原 5 个地块均建设在环评规划范围内，除地块 3 未变动外其余地块不同程度缩减了占地面积，新增的地块 8 位于地块 3 南侧约 52m，不在原环评规划范围内，本次地块 8 验收评价范围参考光伏电站其他地块评价范围进行。</p> <p>本次验收调查针对黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目，包括光伏电站和 110kV 升压站两个部分，主要建设内容为太阳能光伏电池阵列、逆变器、35kV 箱式变压器、35kV 集电线路、110kV 升压站、进场道路和检修道路等。光伏电站共 6 个地块，光伏阵列由 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 9~10 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。110kV 升压站位于地块 7 北侧，占地面积 4902m²。</p> <p>结合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）要求，确定本次调查范围见表 2-1。</p>		
	<p>表 2-1 调查范围一览表</p>		
	<p>调查对象</p>	<p>调查项目</p>	<p>调查范围</p>
	<p>110kV 升压站</p>	<p>生态环境</p>	<p>升压站站界外 500m 范围内</p>
	<p>电磁环境</p>	<p>升压站站界外 30m 范围内</p>	
	<p>声环境</p>	<p>升压站站界外 200m 范围内</p>	
<p>光伏电站</p>	<p>生态环境</p>	<p>光伏电站站界外 500m 范围内</p>	
	<p>声环境</p>	<p>光伏电站站界外 200m 范围内</p>	

调查因子	根据项目运行环境影响特点，确定项目环境保护验收的环境监测因子见表2-2。						
	表2-2 本项目竣工环境保护验收主要环境监测因子汇总表						
	调查对象	环境监测因子	监测指标及对象、单位				
	110kV 升压站	工频电场	工频电场强度，V/m				
		工频磁场	工频磁感应强度， μT				
噪声		昼、夜间 1min 等效连续 A 声级，Leq, dB (A)					
光伏电站	噪声	昼、夜间 1min 等效连续 A 声级，Leq, dB (A)					
环境敏感目标	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。主要环境保护目标为光伏电站地块 5、地块 6 和新增地块 8 周边的张家塬居民和董家川居民，其中新增地块 8 周边的董家川居民为新增环境保护目标，升压站评价范围内无环境保护目标，李家河从地块 3 北侧和西侧、地块 8 南侧、地块 6 西侧流过，石堡川从项目地块 8 东南侧流过，详见表 2-3、附图 3。						
	表 2-3 主要环境保护目标一览表						
	环境要素	保护对象	坐标		保护内容	相对厂址方向	相对厂界距离
			经纬度	建筑类型及人数			
	声环境	董家川居民	35.525837°N , 109.710401°E	1F 砖混 (8 户 28 人)	2 类声环境	S	99m
			35.535046°N, 109.710289°E	1F 砖混 (1 户 3 人)		NE	75m
		35.537573°N, 109.711379°E	1F 砖混 (1 户 2 人)	N		10m	
		35.538920°N, 109.712976°E	1F 土坯 (1 户 2 人)	N		19m	
		35.539649°N, 109.716767°E	1F 砖混 (1 户 2 人)	W		12m	
		35.541974°N, 109.716399°E	1F 砖混 (1 户 3 人)	W		15m	
		35.543874°N, 109.716565°E	1F 砖混 (1 户 2 人)	W		51m	
		35.533183°N, 109.715864°E	1F 砖混 (1 户 3 人)	S		143m	
35.566117°N, 109.733363°E		1F 砖混 (1 户 2 人)	E	135m			
地表水环境	李家河			III 类水质	/	最近距离 5m	
	石堡川			III 类水质	SE	约 93m	
生态环境	动植物、土壤资源等				/	/	



张家塬居民



张家塬居民

图 2-1 声环境保护目标

调查重点	<p style="text-align: center;">一、设计期</p> <p>(1) 核查实际工程内容、工程变更情况和环境保护设施方案设计变更情况；</p> <p>(2) 对比建设项目的环境影响评价文件，确认项目是否发生重大工程变更，调查环境敏感点变更情况；</p> <p>(3) 明确工程是否发生重大工程变更，是否符合竣工环境保护验收条件。</p> <p style="text-align: center;">二、施工期</p> <p>(1) 环境影响评价制度和其他有关环境保护法律、法规执行情况；</p> <p>(2) 参考建设项目环境影响评价文件对相关环境影响的预测，调查施工期实际产生的环境影响，确定影响的程度和范围；</p> <p>(3) 调查环境影响评价文件及环境影响审批文件中提出的有关环境保护措施与要求落实情况和保护效果；</p> <p>(4) 调查建设单位环境管理状况、环境监测制度要求执行情况；</p> <p>(5) 项目环境保护投资情况。</p> <p style="text-align: center;">三、运行期</p> <p>(1) 调查建设单位依据实际环境影响而采取的环境保护措施和实施效果，调查试运行期环境风险源、环境风险防范与应急措施落实情况；</p> <p>(2) 调查试运行期实际存在的环境问题和需进一步改进、完善的环境保护工作。</p>
-------------	---

表 3 验收执行标准

环境
质量
标准

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007），验收标准原则上采用建设项目环境影响评价阶段经环境保护部门确认的环境保护标准与环境保护设施工艺指标进行验收，对已修订新颁布的环境保护标准以新颁布标准进行校核。

(1) 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（见表 3-1）；

表 3-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单

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

(2) 声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（见表 3-2）；

表 3-2 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

声环境功能区类别	时段		单位
	昼间	夜间	
2 类	60	50	dB (A)

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

(4) 电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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 4kV/m；磁感应强度控制限值为 100μT。

(1) 施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)中表 1 标准(见表 3-3); 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 3-4)。

表 3-3 废气排放标准

污染物	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

表3-4 《饮食业油烟排放标准》(GB18484-2001)

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

(2) 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) 施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(见表 3-5); 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 3-5)。

表 3-5 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)	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中 2 类标准	60	50

(4) 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》(GB18599-2020)中有关规定; 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 修改单中有关规定; 生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中有关要求。

(5) 工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中“公众曝露控制限值”规定, 电场强度以 4kV/m 作为控制限值; 磁感应强度以 100μT 作为控制限值。

总量控制指标

根据环评及项目实际情况，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。

表 4 工程概况

<p>项目名称</p>	<p>黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目</p>	
<p>项目地理位置 (附地理位置图)</p>	<p>项目场址位于延安市黄龙县三岔镇，光伏电站由 6 个地块组成（地块 2、地块 3、地块 5、地块 6、地块 7 及地块 8），地理位置为：35.569761°N ~ 35.526734°N，109.688514°E ~ 109.731867°E；升压站位于地块 7 北侧，中心地理坐标为：35.561582°N、109.691969°E。项目地理位置图见附图 1。</p>	
<p>主要工程内容及规模：</p>		
<p>一、项目范围</p>		
<p>本项目由光伏电站和升压站组成，共安装 205608 块（535W142688 块、540W62920 块）单晶双波太阳能电池板，以 4 回 35kV 线路送至项目场址（地块 7）北侧的 110kV 升压站内。电站归国网陕西供电公司调控中心和国网延安供电公司调管，调度命名“强才光伏电站”。</p>		
<p>项目光伏电站由 6 个地块组成，边界不规则，各地块的拐点坐标详见附件；110kV 升压站拐点坐标见表 4-1。</p>		
<p style="text-align: center;">表 4-1 升压站拐点坐标表</p>		
<p>拐点编号</p>	<p style="text-align: center;">地理坐标（2000 国家大地坐标系）</p>	
	<p style="text-align: center;">X</p>	<p style="text-align: center;">Y</p>
<p style="text-align: center;">1</p>	<p style="text-align: center;">3937718.268</p>	<p style="text-align: center;">381370.503</p>
<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">3937718.268</p>	<p style="text-align: center;">381456.503</p>
<p style="text-align: center;">3</p>	<p style="text-align: center;">3937661.268</p>	<p style="text-align: center;">381456.503</p>
<p style="text-align: center;">4</p>	<p style="text-align: center;">3937661.268</p>	<p style="text-align: center;">381370.503</p>
<p>二、项目建设规模</p>		
<p>项目总占地面积约 253hm²，直流侧总装机容量 110MW_p，交流侧总装机容量 90MW_p，为光伏发电项目，共安装 205608 块（535W142688 块、540W62920 块）单晶双波太阳能电池板，由 38 个光伏发电子阵（31 个 2.5MW、3 个 2.0MW、4 个 1.6MW）组成。</p>		
<p>三、主要建设内容</p>		
<p>本项目包括光伏电站和 110kV 升压站，主要建设内容为太阳能光伏电池阵列、逆变器、35kV 箱式变压器、35kV 集电线路、110kV 升压站、进场道路和检修道路等。光伏电站共 6 个地块，光伏阵列由 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 9~10 台箱式</p>		

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。110kV 升压站位于地块 7 北侧，户外布置，主变容量 100MVA，110kV 出线 1 回，35kV 进线 4 回，占地面积 4902m²。

光伏电站 6 个地块，分别是地块 7、地块 2、地块 3、地块 8、地块 5、地块 6；110kV 升压站位于地块 7 北侧。项目主要建设内容见表 4-2。

表 4-2 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 205608 块单晶双波太阳能电池板（单晶双波 535W142688 块、单晶双波 540W62920 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 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 4902m ² ，分为生产区、生活区两部分，生活区设有综合楼、生活污水处理设施和危废暂存间等，生产区设有 35kV 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（不在本次验收范围内）	
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，9~10 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 ZRC-YJLHY23-26/35kV-3×95mm ² 、ZRC-YJLHY23-26/35kV-3×150mm ² 、ZRC-YJLHY23-26/35kV-3×240mm ² 、ZRC-YJLHY63-26/35kV-1×500mm ² 电缆连接，其中地块 2、地块 6 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修道路直埋敷设，架空线采用 LGJ-300/40 导线，架空线路全长 7.63km，电缆线路全长 25.3km	
	场区道路	进场道路，碎石路面，长 1.8km，宽 4m 检修道路，碎石路面，长 12.5km，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 20m ³ 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 25m 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	
	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	废旧光伏组件、废逆变器全部由相关厂家回收

	体废物	处置
	危险废物	主变压器设置25m ³ 事故油池1座，每台箱式变压器单独设置2.5m ³ 事故油池1座，升压站设19m ² 危废暂存间1间；废变压器由有资质厂家回收处置，不在场区和站区暂存；废变压器油在危废暂存间暂存后委托陕西荣元再生能源发展有限公司回收处置；废铅蓄电池在危废暂存间暂存后委托陕西天酬勤环保科技有限公司回收处置
服务期满后	光伏组件、逆变器由厂家回收处置；变压器等交由有资质的厂家回收处置	
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81.05hm 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	

四、主要设备清单

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 4-3。

表 4-3 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	单晶双波 535W	块	142688 块	205608 块
		单晶双波 540W		62920 块	
2	逆变器	225kW, 800V	台	379	/
3	3kV 电缆线路	ZRC-YJLHY23-0.6/1kV-3×120mm ²	m	24465	逆变器至箱式变压器
		ZRC-YJLHY23-0.6/1kV-3×150mm ²	m	55026	
4	35kV 电缆线路	ZRC-YJLHY23-26/35kV-3×95mm ²	m	9310	箱变至箱变
		ZRC-YJLHY23-26/35kV-3×150mm ²	m	1369	
		ZRC-YJLHY23-26/35kV-3×240mm ²	m	906	
		ZRC-YJLHY63-26/35kV-1×500mm ²	m	13721	箱变至箱变、箱变至升压站
5	架空线路（35kV 集电线路）	单回架空 LGJ-300/40	km	7.63	/
6	35kV 箱式变压器	S11-2500kVA, 35kV	台	31	/
		S11-2000kVA, 35kV	台	3	/
		S11-1600kVA, 35kV	台	4	/
7	主变压器	SFZ11-100000/110, 100MVA	台	1	/
8	35kV 配电装置	35kV 预制舱	套	1	/
9	无功补偿装置	动态无功补偿装置（SVG），±30Mvar 连续可调	套	1	/

五、土建工程

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 253hm²，其中永久占地面积

0.52hm²，临时占地面积 252.48hm²，不涉及基本农田，具体占地情况详见表 4-4。新增地块 8 占地面积 446239.43m²，主要占用一般农用地中的耕地、园地和灌木林地；项目占地已取得土地租赁协议（见附件），黄龙县三岔镇人民政府为鉴证方。项目各地块占地面积变化情况对比见表 4-5。

表 4-4 项目占地情况 单位：hm²

占地类型 工程类别		耕地	园地	林地	草地	交通用地	其他用地	合计
永久 占地	35kV 箱式 变压器	0.03	0.02	0.06	0	0	0	0.11
	升压站	0.50	0	0	0	0	0	0.50
	小计	0.53	0.02	0.06	0	0	0	0.61
临时 占地	光伏阵列	131.8	63.87	25.19	19.81	2.89	1.24	244.8
	场内检修 道路	1.4	1.8	1.8	0	0	0	5
	进场道路	0.72	0	0	0	0	0	0.72
	35kV 集电 线路	0.85	0.4	0.33	0.17	0.12	0	1.87
	小计	134.77	66.07	27.32	19.98	3.01	1.24	252.39
合计		135.30	66.09	27.38	19.98	3.01	1.24	253.00

表 4-5 项目各地块占地面积变化情况对照表 单位：m²

光伏电站	环评阶段	实际建设	占地面积变化情况
地块 6	595794.36	396910.29	-198884.07
地块 7	1044689.23	983303.41	-61385.82
地块 2	360495.92	227976.77	-132519.15
地块 3	205745.62	205745.62	0
地块 5	295795.01	280492.28	-15302.73
地块 8	/	435588.29	+435588.29
合计	2502520.14	2530016.66	+27496.52

实际工程量及工程建设变化情况，说明工程变化原因：

在实际建设过程中，项目建设地点、建设内容和占地面积等内容与环评阶段发生了变化，本次验收根据项目实际建设情况与原环境影响评价报告表的内容及批复要求进行比对，主要变化简述如下，具体变化情况见表 4-6。

(1) 地理位置：项目实际建设地点未变化，与环评阶段 5 个地块相比较，实际建设中项目共建设 6 个地块，其中原 5 个地块均建设在环评规划范围内，除地块 3 未变动外其余地块不同程度缩减了占地面积，新增的地块 8 位于地块 3 南侧约 52m，不在原环评规划范围内。

(2) 光伏阵列：原环评阶段采用 246740 块 445W 单晶硅双面太阳能电池组件，396 台逆变器；实际建设中采用 142688 块 535W 和 62920 块 540W 单晶硅双面太阳能电池组件，379 台逆变器。光伏组件类型、数量，逆变器数量变化，布置形式变化。

(3) 集电线路：原环评阶段电缆线路全长 30.3km，架空线路全长 6.6km，实际建设中电缆线路全长 25.3km，架空线路全长 7.63km。电缆线路减少 5km，架空线路增加 1.03km，线路布置方式发生变化。

(4) 环保设施：原环评阶段主变事故油池 45m³，污水处理设施蓄水池 45m³，实际建设中主变事故油池 25m³，污水处理设施蓄水池 50m³。主变含油量 19100kg（密度 895kg/m³，则体积为 21.34m³），事故油池容积满足最大单台主变 100% 含油量的要求。新增 19m² 危废暂存间 1 间，用于暂存废变压器油和废铅蓄电池。

(5) 场区道路：原环评阶段为碎石路面，进场道路长 0.15km，宽 6m，检修道路长 89.5km，宽 4m；实际建设中为碎石路面，进场道路长 1.8km，宽 4m，检修道路长 12.5km，宽 4m。进场道路长度和宽度、检修道路长度发生变化。

(6) 工程占地：原环评阶段总占地面积 2502520.14m²，其中升压站占地面积 4788m²，实际建设中总占地面积 2530016.66m²，其中升压站占地面积 4902m²。项目总占地面积增加 27496.52m²，升压站占地面积增加 114m²。

(7) 环保投资：原环评阶段总投资为 49000 万元，其中环保投资为 456.0 万元，占总投资 0.93%；实际建设中总投资为 49072 万元，其中环保投资约为 502.0 万元，占总投资 1.02%，主要为植被恢复等投资增加。

(8) 敏感目标：原环评阶段敏感目标 8 个，均为张家塬居民；实际建设中敏感目标 9 个，分别为张家塬和董家川居民，敏感目标增加 1 个，为新增地块 8 的董家川居民，噪声监测值达标，声环境影响较小。

根据《陕西省环境保护厅关于切实加强建设项目环境保护管理工作的通知》（陕环发〔2013〕12 号）中“严格控制建设项目环评变更工作”——“①建设项目的性质、规模、地点、生产工艺、污染防治或生态保护措施发生重大变化，导致污染物排放总量增加、清洁生产水平降低或对环境的影响向不利方面变化的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件；②建设地点变更后，与拟建地不超过 1 公里且受影响的环境敏感点不增加的建设项目；生产工艺变更后，清洁生产水平提高、污染物排放总量减少或对环境的影响向有利方向变化的建设项目；以及污染防治措施变更后，能够满足环评文件及其批复要求的建设项目，需经有资质的环评单位论证会后报原环评文件审批部门办理变更手续，不需要重新报批环评审批文件。”。

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）、《关于加强建设项目重大变动环境影响评价管理工作的通知》（陕

环环评函（2021）11号）的有关规定，“建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理。”

本项目对照以上有关规定，项目建设性质、规模、生产工艺、主要环境保护措施均未发生变动；项目用地范围调整，由5个地块调整为6个地块（地块2、3、5、6、7和地块8），其中地块2、3、5、6、7位于原地块范围内，地块8位于原地块3南侧52m，地形地貌基本相同，受影响的敏感目标增加1个，噪声测量值达标；变动后集电线路缩短5km，检修道路缩短7.52km，动土面积减小，总体上对环境的不利影响减轻，因此，本项目不属于重大变动，纳入本次竣工环境保护验收管理。

表 4-6 项目环评变动前后建设内容对比表

项目	原环评报告内容	实际建设	项目变化情况	
建设地点	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。	位于延安市黄龙县三岔镇，光伏电站由 6 个地块组成，地理位置为：35.569761°N ~ 35.526734°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。	光伏电站地理位置基本没变，新增地块 8 周边新增声环境保护目标 1 处（董家川居民），保护目标处声环境监测结果达标，影响较小	
生产工艺	发电系统主要由太阳能光伏电池阵列、逆变器、35kV 箱式变压器、35kV 集电线路组成	发电系统主要由太阳能光伏电池阵列、逆变器、35kV 箱式变压器、35kV 集电线路组成	无变化	
	光伏电站共 5 个地块，光伏阵列由 38 个光伏发电子阵（31 个 2.5MW、3 个 2.0MW、4 个 1.6MW）组成	光伏电站共 6 个地块，光伏阵列由 38 个光伏发电子阵（31 个 2.5MW、3 个 2.0MW、4 个 1.6MW）组成	新增地块 8，布置方式变化	
	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	每个光伏发电子阵经 1 台箱式变压器升压至 35kV，每 9~10 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	新增地块 8，布置方式变化	
建设规模	装机容量	直流侧总装机容量 100MWp，交流侧总装机容量 90MWp	直流侧总装机容量 110MWp，交流侧总装机容量 90MWp	无变化，原环评直流侧总装机容量计算错误
	占地面积	250.25hm ²	253hm ²	总面积增大 2.75hm ²
	投资额	总投资为 49000 万元，其中环保投资为 456.5 万元，占总投资的 0.93%	本工程实际总投资约为 49072 万元，其中环保投资约为 502 万元，占总投资 1.02%	总投资增加 72 万元，环保投资增加 45.5 万元
	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，配备 396 台 225kW 逆变器，每个光伏发电子阵经 1 台箱式变压器升压至 35kW，选用 445Wp 单晶硅双面光伏组件 246740 块。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	光伏阵列分为 31 个 2.5MW、3 个 2.0MW、4 个 1.6MW 光伏发电子阵，配备 379 台 225kW 逆变器，每个光伏发电子阵经 1 台箱式变压器升压至 35kW，选用单晶双波太阳能电池板 205608 块（535W142688 块、540W62920 块）。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 2.8m、外露 2.5m，支架采用钢结构	太阳能电池板由 445W246740 块变更为 535W142688 块和 540W62920 块，太阳能电池板总数量减少 41132 块
		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	110kV 升压站位于光伏阵列地块 7 北侧，占地面积 4902m ² ，分为生产区、生活区两部分，生活区设有综合	110kV 升压站占地面积增大 114m ²

项目	原环评报告内容	实际建设	项目变化情况
辅助工程	合楼、生活污水处理设施等，生产区设有 35kV 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）、±30Mva 无功补偿装置、1 个 110kV 出线间隔等	楼、生活污水处理设施等，生产区设有 35kV 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）、±30Mva 无功补偿装置、1 个 110kV 出线间隔等	
	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修道路直埋敷设，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	各光伏发电子方阵设 35kV 箱式变压器一次升压至 35kV，9~10 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 ZRC-YJLHY23-26/35kV-3×95mm ² 、ZRC-YJLHY23-26/35kV-3×150mm ² 、ZRC-YJLHY23-26/35kV-3×240mm ² 、ZRC-YJLHY63-26/35kV-1×500mm ² 电缆连接，其中地块 2、地块 6 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修道路直埋敷设，架空线采用 LGJ-300/40 导线，架空线路全长 7.63km，电缆线路全长 25.3km	架空线路增长 1.03km，电缆线路缩短 5km
	施工期、运行期用水就近拉运至项目场地	施工期、运行期用水就近拉运至项目场地	无变化
	进场道路，碎石路面，长 150m，宽 6m	进场道路，碎石路面，长 1.8km，宽 4m	道路增长 1650m，宽度变窄 2m
	检修道路，碎石路面，长 89500m，宽 4m	检修道路，碎石路面，长 12.5km，宽 4m	道路缩短 75.2km
	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 45m 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	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进入 20m ³ 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	蓄水池增大 5m ³

项目	原环评报告内容	实际建设	项目变化情况
	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	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	无变化
污染防治或生态保护措施	食堂油烟 安装 1 套油烟净化装置，经排气筒排放	食堂油烟安装 1 套油烟净化装置引至室外排放	无变化
	生活污水 建设 1 座化粪池、隔油池和生活污水处理设备（0.5m ³ /h），生活污水处理后储存于 45m ³ 蓄水池	建设 1 座 20m ³ 化粪池、隔油池和生活污水处理设备（0.5m ³ /h），生活污水处理后储存于 50m ³ 蓄水池	蓄水池增大 5m ³
	清洗废水 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	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	无变化
	固体废物 生活垃圾统一收集后运至当地环卫部门指定地点处置；废旧光伏组件、废逆变器等全部由相关厂家回收处置；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 2.5m ³ 事故油池 1 座，废变压器油、废铅蓄电池、废变压器属于危险废物，交由有资质的厂家回收处置	生活垃圾统一收集后运至当地环卫部门指定地点处置；废旧光伏组件、废逆变器等全部由相关厂家回收处置；主变压器设置 25m ³ 事故油池 1 座，每台箱式变压器单独设置 2.5m ³ 事故油池 1 座，升压站设 19m ² 危废暂存间 1 间，废变压器油委托陕西荣元再生能源发展有限公司回收处置，废铅蓄电池委托陕西天酬勤环保科技有限公司回收处置	主变事故油池容积减小 20m ³ ；新建 19m ² 危废暂存间 1 间
	噪声 选用低噪声设备、基础减振等措施	选用低噪声设备、基础减振等措施	无变化
绿化 采取施工期原有植被保护措施和植被恢复措施，绿化面积 80.17hm ²	采取施工期原有植被保护措施和植被恢复措施，绿化面积 81.05hm ²	绿化面积增大 0.88hm ²	

表 4-7 升压站建设重大变动清单核实一览表

清单内容	环评设计内容	实际建设内容	变动情况
电压等级升高	电压等级 110kV	电压等级 110kV	无变化
主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%	主变容量 100MVA	主变容量 100MVA	无变化
输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%	不涉及线路	不涉及线路	/
变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米	位于地块 7 北侧，中心地理坐标为：35.561582°N、109.691969°E。	位于地块 7 北侧，中心地理坐标为：35.561582°N、109.691969°E。	无变化
输电线路横向位移超过 500m 的累计长度超过原路径长度的 30%	不涉及线路	不涉及线路	/
因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	项目不涉及自然保护区、水源地、风景名胜区、重点文物保护单位和历史文化保护地等敏感区域	项目不涉及自然保护区、水源地、风景名胜区、重点文物保护单位和历史文化保护地等敏感区域	无变动
因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%	无敏感目标	无敏感目标	无变化
变电站由户内布置变为户外布置	户外布置	户外布置	无变化
输电线路由地下电缆改为架空线路	不涉及线路	不涉及线路	/
输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%	不涉及线路	不涉及线路	/

生产工艺流程（附流程图）

一、施工期工艺流程

施工期工艺流程及产污环节如图 4-1 所示：

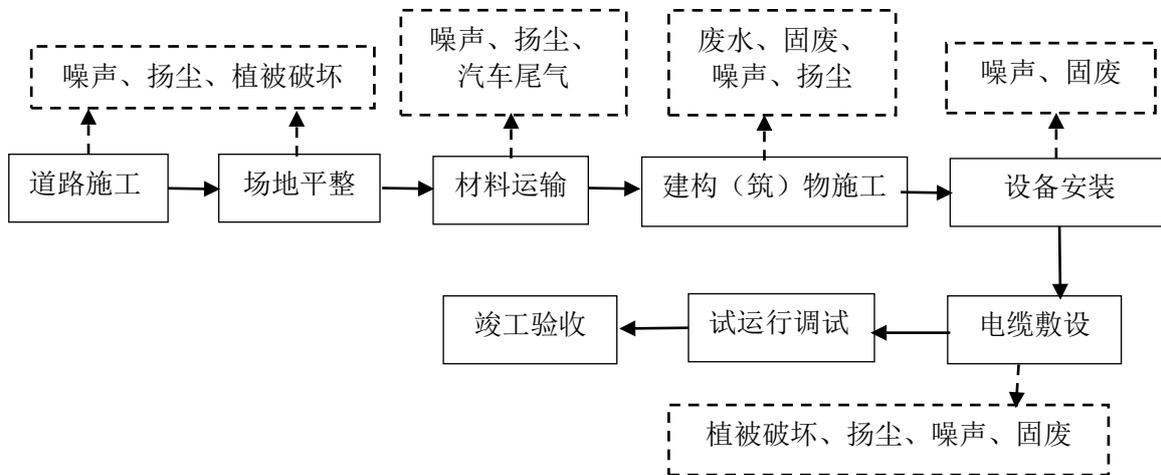


图 4-1 施工期工艺流程及产污环节图

项目光伏电站、升压站总施工工艺流程及产污环节见图 4-1，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阵列基础位置。施工单位派专人监护，采取必要保护措施，防止光伏组件损坏。

(2) 支架基础施工

支架基础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，支架表面平整，固定太阳能板的支架面调整在同一平面，各组件对整齐并成一直线，倾角符合设计要求，构件连接螺栓加防松垫片并拧紧。

(4) 组件安装

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，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。组件接线时保证接线正确。每串电池组件连接完毕后，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，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，检查制造厂提供的产品说明书、试验、合格证件、安装图纸、备用备件和专用工具及清单。箱体安装位置符合设计图纸，安装高度和水平度符合设计要求，以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 箱式变压器一次升压至 35kV，9~10 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 2、地块 6 最后 1 台箱变至升压站 35kV 线路采用架空线路，其他沿检修道路直埋敷设。

站内光伏电池板阵列区电池组件检修道路为砂石道路，长度约 12.5km，路面宽 4m；进场道路为碎石路面，长 1.8km，宽 4m。

(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

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、运行期工艺流程

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 9~10 台 35kV 箱式变压器并联为 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 4-2。

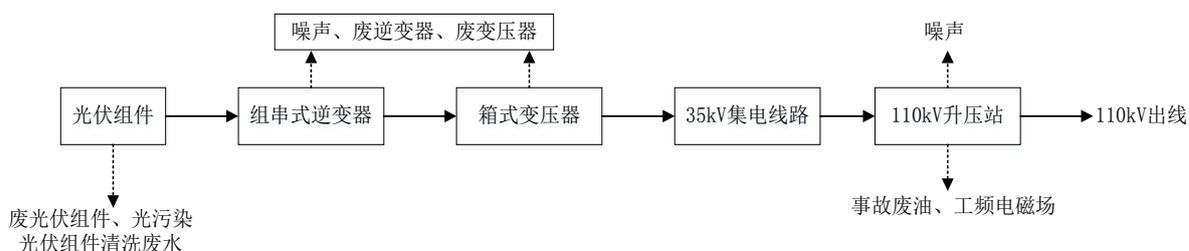


图 4-2 运行期工艺流程及产污环节图

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、服务期满后

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，及时进行生态恢复，种植本土物种等，确保服务期满后，用地性质不变。

工程占地及平面布置（附图）

1、工程占地

项目总占地面积 253hm²，根据黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目勘测界定技术报告结合现场调查，项目占用土地性质涉及一般农用地、建设用地、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 0.52hm²，临时占地面积 252.48hm²，总占地情况见表 4-5。

2、总平面布置

本项目由光伏电站和升压站构成。光伏电站分为 6 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。

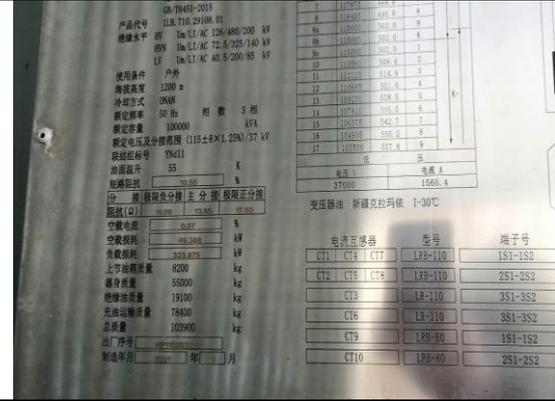
110kV 升压站位于光伏电站地块 7 北侧，分为生产区和生活区，生产区位于升压站西侧，生活区位于东侧。生产区中 110kV 配电装置布置在站区西北侧，采用户外软母线中型布置，1 回向西架空出线，35kV 配电装置在站区中部，主变压器布置 110kV 配电装置和 35kV 配电装置之间；SVG 无功补偿装置设置在站区西南侧，接地变布置在无功补偿装置西侧。生活区主要为综合楼，内设主控室、办公室、宿舍、食堂等，在生活区东北侧设置有污水蓄水池、污水处理一体化设施、化粪池，东南侧设置危废间，站内有内部道路连通。

项目总平面布置图见附图 3，升压站平面布置图见附图 4。





升压站内预制舱



主变压器铭牌

图 4-3 站区布置及道路现状图

工程环境保护投资明细

本项目总投资为 49072 万元，其中环保投资为 502 万元，环保投资占总投资的 1.02%。环保投资主要包括场地绿化、固体废物治理等内容，具体环保投资见表 4-8。

表4-8 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	责任主体
准备阶段	环境咨询	/	/	/	/	15.0	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	16.0	/	/	施工单位
	废水	施工废水	单体沉淀池、防渗旱厕	5.0	/	/	
	噪声	施工机械、运输车辆	采用低噪声机械设备等	2.0	/	/	
	固废	生活垃圾	纳入当地生活垃圾清运系统	6.0	/	/	
		建筑垃圾	运至指定垃圾填埋场	/	/	/	
环境管理	/	施工期环保措施落实	12.0	/	/		
运行期	废气	食堂油烟	油烟净化器	1.5	/	/	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	由有资质的厂家回收处置	/	/	/	
		废变压器油	箱变事故油池 38 座，主变事故油池 1 座，危废暂存间 1 间；废变压器油在危废暂存间暂存后交陕西荣元再生能源发展有限公司回收处置	60.0	4.0	10.0	
		废铅蓄电池	更换后的废铅蓄电池由陕西天酬勤环保科技有限公司回收处置	/	/	2.0	
		生活垃圾	统一收集后运至当地环卫部门指定地点处置	1.5	/	/	
生态	项目施工生态保护（表土开挖及回填）；运行期项目占地范围内道路两侧及临时占地种植黄豆和玉米等经济作物		223.0	27.0	/		
验收阶段	/	/	/	/	25.0		
服务期满	生态	拆除地面设施，进行植被恢复		70	/	/	
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			/	/	2.0	
总投资（万元）				415	33	54	/
				502			/

与项目有关的生态破坏和污染物排放、主要环境问题及环境保护措施

本项目为新建项目，不存在与本工程有关的原有污染物排放及环境问题，根据建设单位提供资料和实地调查，项目施工期及运行期的生态破坏、污染物产生排放、主要环境问题及环境保护措施见如下。

一、施工期污染防治措施

1、大气环境污染防治措施

施工期的大气污染物主要是施工作业车辆尾气、施工扬尘。

采取的大气污染控制措施为：

(1) 遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，洒水压尘，并尽量缩短起尘操作时间。四级或四级以上大风天气，停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

(2) 施工过程中使用水泥、石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，采取用防尘布遮盖、围挡等措施。

(3) 施工过程中产生的弃土、弃料及其它建筑垃圾，及时清运到弃土场和建筑垃圾填埋场。

(4) 运输车辆出场时清洗车轮，净车上路，对粉沙状物料进行密闭运输。

(5) 严格控制车辆超速、超载，避免物料洒漏，减少二次扬尘产生的来源。

(6) 施工场地及车辆运输道路每日定时进行洒水抑尘。

(7) 完工后及时进行场内绿化，以减少地表裸露时间。

施工期未受到大气污染的有关投诉。

2、水环境污染防治措施

施工期废水主要为施工机械产生的施工废水和施工人员生活污水，主要的污染物为 COD、BOD₅、SS 和 NH₃-N 等。

采取的水污染控制措施如下：

(1) 生活污水

项目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场地抑尘洒水，施工废水

不外排，对外环境影响较小。

施工期未受到水污染的有关投诉。

3、声环境保护措施

施工期噪声主要为施工作业噪声和运输车辆交通噪声。

采取的噪声污染控制措施如下：

(1) 合理安排施工计划，避开午休时间动用高噪声设备，夜间（22：00~06：00）停止产生环境噪声污染的建筑施工作业，避免扰民。协调与周边居民之间的关系，取得民众的理解，避免噪声投诉。

(2) 采用低噪声的施工机械和先进的施工技术，严格限制使用高噪声设备，从源头控制噪声污染。

(3) 合理安排施工时段，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，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，减少机械故障噪声的产生。

(5) 施工车辆出入经过村庄时限速行驶，禁止鸣笛，合理安排建筑材料运输时间，避开居民休息时间。

施工期未受到噪声扰民有关投诉。

4、固体废物防治措施

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。

采取的固体污染控制措施如下：

(1) 建筑垃圾及时清理收集后，定期运至建筑垃圾填埋场处理。

(2) 废弃光伏组件等由该组件的生产厂家进行回收。

(3) 施工队设置临时生活垃圾收集桶，生活垃圾统一收集后，纳入黄龙县三岔镇生活垃圾清运系统。

施工期未受到固体污染有关投诉，现场调查未发现遗留固体废弃物。

5、生态环境保护措施

施工期采取的生态环境保护措施主要有：

(1) 施工过程中，严格限定作业范围，以防超出项目占地范围。在保证施工质量的前提下，减少场内车辆的行驶距离，以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，进行遮盖和洒水处理，减小扬尘影响；表土临时堆

放点采取临时围挡、遮蔽等措施，防止水土流失；工程基坑开挖后及时平填，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加强施工管理，制定严格的操作规程，线路敷设过程中划定施工路线和地基位置，控制沟道施工范围，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，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，弃碴主要用于铺垫场区道路；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。工程结束后在临时占地种植玉米、大豆，提高土壤保水性等生态功能。

(5) 项目施工期加强对施工人员的宣传教育，发现野生动物，加强保护，严禁猎杀野生动物；加强施工期管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。

(6) 避开雨季施工，做好降雨或渗水等不利条件的预案准备工作；减小施工期对土壤的破坏，防止水土流失。

(7) 升压站施工中修建排水沟等水土保持措施，防止水土流失。

二、运行期污染防治措施

1、大气环境污染防治措施

光伏电站运行期本身不产生废气，运行期的主要大气污染物为升压站生活区员工餐厅产生的油烟废气，食堂炊具选用电磁炉，内设 2 只基准灶头，配 1 台油烟净化器，食堂油烟经净化处理后引至室外排放。

2、水环境污染防治措施

运行期水污染源主要为生活污水和太阳能板的清洗废水。采取的治理措施如下：

(1) 根据建设单位提供资料，升压站生活区员工生活、办公产生的生活污水产生量约为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂废水和生活污水经隔油池、化粪池及地埋式一体化污水处理设施处理达标后进入蓄水池，用于场区绿化和道路洒水，不外排。

(2) 项目光伏组件清洗时使用清水清洗，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。

3、声环境污染防治措施

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)。通过选用低噪声设备，采取减振基础等措施可有效降低噪声对周围环境影响。

4、固体废物污染防治措施

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

项目产生废旧光伏组件、废逆变器由有回收业务的厂家进行回收。

(2) 废变压器

项目产生的废变压器由有资质的厂家回收处置，不在光伏电站或升压站暂存。

(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在事故检修时，会产生废变压器油。根据现场调查，项目光伏电站各箱式变压器均单独设置事故油池，事故情况下，变压器油泄漏后导入事故油池内，暂存于升压站危废暂存间，由陕西荣元再生能源发展有限公司回收处置。

(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 3~5 年。由于环境温度、充电电压、过度放电等因素可能会影响蓄电池寿命，当蓄电池无法使用从而影响升压站的正常运行时，更换会产生报废的废铅蓄电池，更换后的废铅蓄电池暂存于升压站危废暂存间，委托陕西天酬勤环保科技有限公司回收处置。

(5) 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。

(6) 危废暂存间

① 危废暂存间地面采用水泥底面+涂刷 2mm 厚的环氧树脂地面，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；环氧树脂与项目产生的危险废物相容；

② 危险废物均放置于托盘内，且在危废暂存间内设有收集沟槽及收集池，收集沟槽及收集池表面涂刷有耐腐蚀的环氧树脂，表面无裂隙；

③ 设置安全照明设施和观察窗口；

④ 设置堵截泄漏的裙脚，裙脚表层涂刷有 2mm 厚的环氧树脂，裙脚高度约 80cm；

⑤ 危废暂存间内暂存的废变压器油由陕西荣元再生能源发展有限公司回收处置，废铅蓄电池由陕西天酬勤环保科技有限公司回收处置；在本项目产生危险废物时，及时进行转移；对危险废物进行运输时，采取密闭、遮盖等措施，且对运输危险废物的设施和设备加强管理和维护，保证其正常运行和使用；

⑥ 暂存的危险废物容器及墙面上张贴危险废物相应的标识，危废暂存间内张贴危险废物管理办法，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中附录 A 所示的标识要求；

⑦ 建立危险废物管理台账，在进出暂存间或转移危险废物时，按照规定填写危险废物转移联单。在本项目产生危险废物时，及时进行转移；对危险废物进行运输时，采取密闭、遮盖等措施，且对运输危险废物的设施和设备加强管理和维护，保证其正常运行和使用。

根据现场调查及建设单位提供资料，项目运行至今尚无危险废物产生。

5、生态环境保护措施

(1) 项目建成后，及时对施工运输机械碾压过的土地进行了恢复，并对厂区进行绿化，光伏阵列区占用农用地的进行种植，占地草地的实施生态种植方案，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，选择适合当地生长的玉米和黄豆进行种植，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，阵列区种植黄豆，以提高植被覆盖率，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，对厂区地面进行了加固，以做好水土保持工作。项目在太阳能电池板下种植黄豆，缓冲雨水对地面的冲刷，以防强暴雨冲刷光伏板后，冲刷地面造成水土流失。

(4) 建设单位设置了专门的生态环境管理机构（安全环保科），负责生态环境保护和生态环境恢复重建的监督管理工作。

	
<p>光伏电站种植黄豆</p>	<p>光伏电站播撒草籽</p>
	
<p>光伏电站种植黄豆</p>	<p>光伏电站种植黄豆</p>
	
<p>光伏电站播撒草籽</p>	<p>道路两侧土坡加固</p>
	
<p>站区周边生态恢复</p>	<p>检修道路两侧植被恢复</p>

图 4-4 工程生态保护措施

6、光污染防治措施

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；光伏板表面采取了抗反射技术，可降低大部分的光反射。采取上述措施之后，项目光污染对周围环境影响较小。

7、环境风险防范措施

本项目涉及的危险物质主要为废变压器油、废变压器和废铅蓄电池。项目产生的废铅蓄电池在危废暂存间暂存后交陕西天酬勤环保科技有限公司回收处置；每座 35kV 箱式变压器下部设置事故油池 1 座、升压站设置事故油池 1 座，事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单做好防渗等相应措施，废变压器油在危废暂存间暂存后交陕西荣元再生能源发展有限公司回收处置，并配备必要的应急物质，如灭火器等。根据现场调查及建设单位提供资料，截至目前未发生环境风险事故。



图 4-5 环境风险防范措施

表 5 环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论（生态、声、大气、水、振动、电磁、固体废物等）

2020 年 12 月 1 日，受黄龙县隆清光伏发电有限公司委托，西安海蓝环保科技有限公司编制完成《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》，2020 年 12 月 22 日，延安市行政审批服务局以《关于黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目的批复》（延行审城环发〔2020〕194 号）对本项目环境影响报告表内容进行了批复，环境影响评价的主要环境影响预测及结论如下：

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；升压站属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“鼓励类”第四项“电网改造与建设，增量配电网建设”。根据《可再生能源产业发展指导目录》（发改能源〔2005〕2517），本项目属于“二、太阳能/25 并网型太阳能光伏发电”，用于电网供电。并且，项目已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

施工废水经沉砂池沉淀后全部回用。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员工餐厅油烟废气，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员工生活、办公产生的生活污水。生活污水产生量约为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $33.0\sim 47.0\text{dB}(\text{A})$ ，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 $41\text{dB}(\text{A})$ ，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、废铅蓄电池由有资质的厂家回收处置；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%，对环境的影响小。

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、进出线回数、建站型式基本相同，电气平面布置相似，110kV 纳林升压站主变容量为 1×100MVA+1×50MVA，比本次拟建 110kV 升压站主变容量（1×100MVA）稍大，占地面积比拟建 110kV 升压站占地面积稍大，具有类比可行性。

根据类比监测结果，厂界工频电场强度为 3.70~65.49V/m，工频磁感应强度为 0.0838~0.1308μT；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 0.0617~0.2525μT。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 100μT）。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抗反射技术；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的影响较小。

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；变压器由有资质的厂家回收处置；服务期满后掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复；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。

综上所述，项目服务期满后，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

综上所述，项目符合国家产业政策，符合太阳能发展“十三五”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；利用农用地布设的光伏方阵可不改变原用地性质，除桩基础外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。

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、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。

各级环境保护行政主管部门的审批意见（国家、省、行业）

2020年12月22日，本项目取得延安市行政审批服务局《关于黄龙县三岔镇10万千瓦平价上网光伏发电项目的批复》（延行审城环发〔2020〕194号），批复意见如下：

一、项目概况

项目位于黄龙县三岔镇，拟建设100MW（10万千瓦）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。项目由光伏电站和110kV升压站组成，主要建设内容为太阳能光伏电池阵列、逆变器、35kV箱式变压器、35kV集电线路、110kV升压站、进场道路和检修道路等。其中光伏电站由5个地块组成，均为不规则多边形，由38个光伏发电子阵组成。本次评价范围仅包括光伏电站和110kV升压站，不包括升压站110kV送出线路。项目总占地面积约2.50km²。项目总投资49000万元，环保投资456万元，占总投资的0.93%。

二、总体意见

在全面落实环境影响报告表提出的各项环境保护措施后，项目建设对环境的不利影响能够得到减缓和控制。从环境保护角度分析，我局原则同意项目按照环境影响报告表所列建设性质、规模、地点和拟采取的环境保护和污染防治措施进行建设。

三、项目建设及运行中应重点做好的工作

（一）加强施工期环境管理。施工不得超出项目占地范围，减少临时占地；光伏电站电池组件阵列不得使用有林地、及覆盖度高于50%的灌木林地。占用草地等临时占地类型的在施工结束后按照相关规定进行生态恢复。

（二）利用农用地布设的光伏方阵可不改变原用地性质，严禁抛荒、撂荒。

（三）严格落实环境保护措施，以确保升压站运行期工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

（四）必须按照国家地方的有关规定，对固体废物进行分类收集，不得随意丢

弃，送指定地点处置。废光伏组件、废逆变器由厂家回收处置；废变压器、废变压器油、废铅蓄电池等危险废物由有资质的厂家回收处置。

四、项目建设必须严格执行环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。建成后须按程序实施自主环境保护竣工验收，未经验收或者验收不合格的，不得投入使用。

五、建设单位是建设项目选址、建设、运行全过程落实环境保护措施、公开环境信息的主体，应按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等相关要求，依法依规公开建设项目环评信息，畅通公众参与和社会监督渠道，保障可能受建设项目环境影响的公众环境权益。

六、报告表经批复后，项目的性质、规模、地点和污染防治及生态保护措施等发生重大变动，应重新报批环境影响评价文件。自环评批复文件批准之日起，超过 5 年方决定工程开工建设的，环境影响评价文件应当报我局重新审核。

七、建设单位在接到本批复 10 个工作日内，将批准后的环境影响报告表及批复文件送延安市生态环境局黄龙分局，并按规定接受各级生态环境行政主管部门的监督检查。

表 6 环境保护措施执行情况

项目阶段	环境影响报告表及审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施的落实情况	措施的执行效果及未采取措施的原因
<p>施工期</p>	<p>生态影响</p> <p>(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。</p> <p>(2) 对场址范围内的原料堆场, 要进行遮盖和洒水处理, 减小扬尘影响; 表土临时堆放点采取临时围挡、遮蔽等措施, 防止水土流失; 工程基坑开挖后及时平填, 尽量缩短施工时间, 避免扰动土壤长时间裸露, 形成扬尘。</p> <p>(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。</p> <p>(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, 弃渣运至规定地点掩埋; 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。</p> <p>(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; 加强施工期管理, 合理安排施工时序, 做好临时堆土的围护拦挡。</p> <p>(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。</p> <p>(7) 施工单位在升压站施工中应修建排水沟等水土保持措施, 防止水土流失。</p>	<p>(1) 已落实, 根据调查, 施工限定了作业范围在项目占地内, 减小了场内车辆行驶距离。</p> <p>(2) 已落实, 施工中对原料进行了遮盖洒水, 对临时堆放点进行了围挡; 基坑开挖后及时进行了回填。</p> <p>(3) 已落实, 项目制定了严格的操作规程加强施工管理, 线路敷设按照划定的路线和地基位置进行了铺设。进场道路进行压实和整治时进行了洒水抑尘; 砂石料就近购买; 道路两侧进行了绿化。</p> <p>(4) 已落实, 施工期临时占地已恢复, 弃渣拉至建筑填埋场进行了掩埋; 对场地进行了洒水, 并播撒草籽和种植玉米进行了绿化。</p> <p>(5) 已落实, 项目对施工人员进行宣传教育, 施工中未发现野生动物; 合理安排了施工时序, 对临时堆土进行了围挡。</p> <p>(6) 已落实, 项目避开了雨季施工, 做好了降雨、渗水等不利条件的预案; 严格控制了场区动土。</p> <p>(7) 已落实, 升压站修建了排水沟。</p>	<p>各项措施已按环评要求落实, 有效避免了植被破坏、水土流失, 生态恢复效果较好。</p>

大气环境 污染影响	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 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。</p> <p>(3) 施工过程中产生的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。</p> <p>(4) 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。</p> <p>(5) 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。</p> <p>(6) 施工场地及车辆运输道路要及时洒水抑尘。</p> <p>(7) 完工后应及时进行场内绿化，减少地表裸露时间。</p>	<p>(1) 已落实，干燥起风天气进行了洒水，四级及以上大风天气停止了土方作业，并覆盖了防尘网。</p> <p>(2) 已落实，施工过程中对水泥、砂石等易产生尘建筑材料进行了遮盖。</p> <p>(3) 已落实，施工过程中产生的弃土、弃料等建筑垃圾及时清运至了建筑垃圾填埋场处置。</p> <p>(4) 已落实，施工场地设置了车辆冲洗，对粉沙状物料进行了密封运输。</p> <p>(5) 已落实，运输车辆限速、限载，避免了物料撒漏。</p> <p>(6) 已落实，施工场地和运输道路定时进行洒水抑尘。</p> <p>(7) 已落实，施工结束在光伏电站种植黄豆，在材料堆放场等临时占地种植玉米进行绿化。</p>	各项措施已按环评要求落实，有效降低了对大气环境的污染。
水环境 污染影响	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 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</p> <p>(3) 项目施工临时占地尽量布设于项目用地范围内，严禁占用沙家河支流河道及滩地或岸坡，施工生活污水及生产废水均不得排至沙家河，施工固废应合理处置，严禁倾倒至河道或最高水位线以下的滩地和岸坡，施工应避开暴雨天气。</p>	<p>(1) 已落实，施工废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工场区道路洒水抑尘。</p> <p>(2) 已落实，生活废水经临时沉淀池沉淀后回用于施工场区道路洒水抑尘。</p> <p>(3) 已落实，临时占地设置于项目占地范围内，未占用李家河河道滩涂和岸坡，未向李家河排放生活污水和施工废水，施工固废均进行了妥善处置，未向河道及滩涂倾倒，暴雨天气未施工。</p>	各项措施已按环评要求落实，废水得到有效处理，未对当地地表水、地下水环境造成污染。
声环境 污染影响	<p>(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。</p> <p>(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；</p> <p>(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。</p> <p>(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</p>	<p>(1) 已落实，午休和夜间未进行产生噪声的施工。未进行夜间连续施工作业。</p> <p>(2) 已落实，采用了低噪声机械设备，严格限制了高噪声设备的使用时段和使用频次。</p> <p>(3) 已落实，高噪声作业均设置在昼间非敏感时段。</p> <p>(4) 已落实，施工设备选用低噪声设备，对产噪设备及时进行了维护和维修，机械故障噪声产生较少。</p> <p>(5) 已落实，施工车辆经过村庄限速行驶、禁止鸣笛，昼间非敏感时段运输建筑材料，避开居民了居民休息时间。</p>	各项措施已按环评要求落实，有效降低了噪声对周围环境的影响。

		作，以减少机械故障噪声的产生。 (5) 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。		
	固体废物污染影响	(1) 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。废弃光伏组件等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。 (2) 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。	(1) 已落实，建筑垃圾集中收集后定期清运至建筑垃圾填埋场，施工过程中发现的废弃光伏组件等均由生产厂家进行了回收。 (2) 已落实，施工队设置了临时生活垃圾收集桶，并纳入了黄龙县三岔镇生活垃圾清运系统进行了处置。	各项措施已按环评要求落实，合理处置了固体废物，未对土壤环境造成影响。
运行期	生态影响	(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，光伏阵列区占用农用地，建议进行种植，严禁撂荒，占地草地的，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管理机构，负责生态环境保护和生态环境恢复重建的监督管理工作。	(1) 已落实，临时占地进行了复垦，并种植了玉米；不能植被恢复的区域进行了平整压实和播撒草籽。 (2) 已落实，阵列区种植了黄豆，减小了太阳阴影影响和生物量损失，提高了植被覆盖率和当地生态环境。 (3) 已落实，已对场区进行了加固，并在太阳能电池板下种植了黄豆，可以缓冲雨水对土地的冲刷。 (4) 已落实，建设单位已委托园林绿化公司进行生态环境保护和生态环境恢复重建。	各项措施已落实，生态恢复效果良好。
	大气环境污染影响	油烟废气经过油烟净化器处理后引至食堂所在建筑楼顶排放，油烟去除效率不低于 60%（小型规模）。	已落实，油烟废气经过油烟净化器处理后引至室外排放排放。	基本落实，有效控制油烟排放浓度。

水环境 污染影响	<p>(1) 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（45m³）用于场区绿化和道路洒水等。</p> <p>(2) 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。</p>	<p>(1) 已落实，食堂含油废水经隔油池处理后同生活污水一起进入 20m³ 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，不外排。</p> <p>(2) 已落实，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，无废水外排。</p>	生活污水及清洗废水得到合理处置，不外排，未对环境产生影响。
固体废物 污染影响	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 项目产生的废变压器更换时由有资质的厂家带走回收处置，不在光伏电站或升压站暂存。</p> <p>(3) 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，事故情况下，箱式变压器油泄漏后漏油收集装置收集后导入事故油池内暂存，由有资质的厂家回收处置。</p> <p>(4) 更换后的废铅蓄电池由有资质的厂家回收处置。</p> <p>(5) 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。</p>	<p>(1) 已落实，项目产生废旧光伏组件、废逆变器，由有回收业务的厂家进行回收。</p> <p>(2) 已落实，项目产生的废变压器更换时由有资质的厂家回收处置，不在光伏电站或升压站暂存。</p> <p>(3) 已落实，项目光伏电站 35kV 箱式变压器及升压站主变压器在事故检修时，会产生废变压器油，事故状态下，变压器油泄漏后导入事故油池内，暂存于升压站危废暂存间，由陕西荣元再生能源发展有限公司回收处置。</p> <p>(4) 已落实，更换后的废铅蓄电池暂存于升压站危废暂存间，由陕西天酬勤环保科技有限公司回收处置。</p> <p>(5) 已落实，生活垃圾统一收集后运至当地环卫部门指定地点处置。</p>	固体废物得到妥善处置，未对环境产生影响。
声环境 污染影响	选用低噪声设备、采取减振基础等	已落实，选用了低噪声设备，进行了基础减振	已落实，有效控制噪声对环境的影响。
电磁环境 污染影响	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》(GB8702-2014) 相关标准要求	已落实，选用了电磁环境影响较小的 GIS 设备，对电磁环境的影响满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相关标准要求	已落实，对电磁环境影响较小。
光污染 影响	<p>(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。</p> <p>(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。</p>	已落实，光伏面板采取了抗反射技术，现场调查期间未发现光污染现象。	措施已落实，可有效防止光污染。

表 7 环境影响调查

环境 监 理 开 展 情 况	<p>项目未单独设置生态环境监理单位，黄龙县隆清光伏发电有限公司于 2021 年 2 月 27 日委托甘肃吉田项目管理有限公司承担本项目监理工作，兼顾生态环境监理工作。接受委托后，监理公司于 2021 年 3 月成立“黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目监理项目部”，安排监理单位正式进驻现场开展项目监理工作，对光伏站区、生活区及配套的设施进行全面的监理。根据陕西省建设项目环境监督管理站 2015 年 1 月 1 日实施的《陕西省建设项目环境监理技术规范》，监理单位于 2021 年 8 月编制完成了《黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目监理总结报告》。</p>
施 工 期 生 态 影 响	<p>经调查核实，项目施工期严格执行环境影响报告表及环评批复中提出的各项措施，对周围生态环境的影响较小。</p> <p>本项目实际建设过程中优化了光伏站区的布置形式，占地面积较环评阶段增加，光伏阵列至升压站配电装置采用地埋电缆和架空线路 2 种形式。施工过程中严格实施土壤分层开挖分层回填的要求，设置材料临时堆放场地，并进行遮挡、苫盖；大风干燥天气进行洒水。光伏站区进场道路、检修道路用碎石进行硬化，施工结束后已拆除临时施工占地，清理了场地，对土地进行了复垦，并种植了玉米和黄豆等经济农作物，对无法种植的区域进行压实和播撒草籽，进场道路和检修道路铺设了碎石，光伏板下集电线路已和光伏电站同时复垦并种植了黄豆进行植被恢复，架空线路塔基附近进行了表土压实和播撒草籽，现场调查期间植被恢复状况良好。</p>
污 染 影 响	<p>经调查核实，本项目施工期产生的各种污染物均得到了有效处置，未对当地水环境、大气环境等产生污染影响。施工期间未发生污染事故，也无扰民纠纷和环保投诉发生。</p> <p>(1) 大气环境影响</p> <p>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。</p> <p>施工期场地设置限速，运输、装卸泥沙等散装易产尘建筑材料时采用封闭车辆运输，定期对道路进行洒水降尘。加强现场管理、合理安排工期、避免大风天气施工，可最大程度减少扬尘对周围大气环境质量的影响。</p> <p>(2) 水环境影响</p> <p>施工期项目生活区设置临时防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农</p>

肥；生活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。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，对外环境产生影响小。

(3) 声环境影响

施工期噪声主要为施工作业噪声和运输车辆交通噪声。施工期选用低噪声设备，采用先进的施工技术，同时禁止夜间施工，合理安排施工时段，加强运输车辆及施工机械的维护，限速行驶，禁止鸣笛等。通过以上措施，缓解了施工噪声扰民，而且施工期环境噪声影响是短期的，随着施工期的结束而消失，对周围声环境影响较小。

(4) 固体废物环境影响

施工期固体废物主要包括废弃的各种损坏的材料、组件，建筑装饰材料和施工人员的生活垃圾等。施工期产生废弃光伏组件由该组件的生产厂家进行回收，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。采取上述措施后，本项目产生的固体废物不会对周边环境造成影响。

项目施工期采取的环境保护措施如下：

	
<p>建筑垃圾分类回收</p>	<p>道路铺设碎石</p>
	
<p>修筑雨水沟渠</p>	<p>限制打桩作业范围</p>



限制支架作业范围



进站道路硬化



光伏板下土地复垦



道路护坡压实加固



临时沉淀池



洒水车



施工项目部



租用民房



图 7-1 施工期环保措施落实情况

<p>运行期 生态影响</p>	<p>1、生态恢复情况</p> <p>施工结束后，建设单位对光伏电站进行土地复垦种植黄豆和播撒草籽，临时堆场复垦种植玉米，集电线路和检修道路两侧压实播撒草籽进行植被恢复，绿化面积 81.05hm²。对进场道路和检修道路铺设碎石，升压站进站道路和站内道路进行硬化。运行期生态恢复情况如下图：</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="304 1406 863 1776"> </td> <td data-bbox="863 1406 1434 1776"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1776 863 1816"> <p>站内硬化</p> </td> <td data-bbox="863 1776 1434 1816"> <p>站内铺设碎石</p> </td> </tr> </table>			<p>站内硬化</p>	<p>站内铺设碎石</p>
<p>站内硬化</p>	<p>站内铺设碎石</p>				



泥结碎石进场道路



泥结碎石检修道路



光伏电站种植黄豆



检修道路两侧植被恢复



光伏电站播撒草籽



检修道路两侧护坡加固和播撒草籽



站区周边植被恢复



光伏电站种植黄豆



光伏电站复垦



光伏电站土地压实



光伏电站复垦



道路两侧播撒草籽



光伏电站种植黄豆



光伏电站种植黄豆



检修道路两侧植被恢复



检修道路两侧植被恢复



图 7-2 运行期生态恢复情况

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。通过种植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；在太阳能电池板下进行植被种植缓解雨水对地面的冲刷，减轻水土流失；本项目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；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，同时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。光伏电站占地主要为一般农田，根据项目勘测定界技术报告和现场调查了解，本项目光伏电站占地主要为光伏支架占地，占地面积较小，考虑到光伏板对太阳光的遮蔽效果，选择当地耐阴植物黄豆进行种植，可以有效缓解对农业生态的影响，实现太阳能和农业种植的结合。

污
染
影
响

(1) 环境空气

运行期大气环境影响主要来源于食堂油烟废气。食堂内安装油烟净化器 1 台，油烟经净化器处理后引至室外排放，对大气环境影响较小。

(2) 地表水环境

运行期污水主要是生活污水、光伏组件清洗废水。

本工程排水系统采用雨污分流制，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；食堂含油废水经隔油池处理后同生活污水一并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。

生活污水处理工艺流程见图 7-3。



图 7-3 生活污水处理工艺流程图

(3) 噪声

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)。通过选用低噪声设备，采取减振基础等措施可有效降低噪声对周围环境的影响。根据噪声监测结果，升压站和光伏电站厂界噪声满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类标准限值要求；光伏电站周边及敏感目标处噪声昼间监测值为 37dB~47(A)，夜间监测值为 37dB~43(A)，满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类标准限值要求。项目对周边声环境敏感目标影响较小。

(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厂家回收处置；废变压器由有资质厂家回收处置；废变压器油在危废暂存间暂存后交陕西荣元再生能源发展有限公司回收处置，废铅蓄电池在危废暂存间暂存后交陕西天酬勤环保科技有限公司回收处置；生活垃圾统一收集后运至当地环卫部门指定地点处置。本项目固体废物均得到了妥善处置，对环境影响较小。

(5) 电磁环境

项目电磁环境影响主要来源于 110kV 升压站的配电装置区，本项目升压站选用对电磁环境影响较小的 GIS 设备，根据监测结果，升压站厂界工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)相关标准要求，对电磁环境影响较小。

(6) 光污染

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。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；光伏板表面采取了抗反射技术，可降低大部分的光

反射。本项目光污染的到了有效控制，项目光污染对周围环境影响较小。

(7) 环境风险

本项目环境风险来自于废变压器油、废变压器和废铅蓄电池。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会产生废变压器油。变压器和铅蓄电池达到使用年限后会报废。废变压器油泄露会挥发从而污染大气，还会渗透从而污染土壤和地下水；废变压器和废铅蓄电池乱丢弃会污染土壤和地下水。废变压器油在危废暂存间暂存后交陕西荣元再生能源发展有限公司回收处置，废铅蓄电池在危废暂存间暂存后交陕西天酬勤环保科技有限公司回收处置。每座 35kV 箱式变压器下部设置事故油池 1 座、升压站设置事故油池 1 座，事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单做好防渗等相应措施。本项目危险废物得到了妥善处理，环境风险较小。

项目运行期采取的环境保护措施如下：



污水处理设施



油烟净化器



主变事故油池



箱变事故油坑



危废暂存间



升压站雨水沟渠



垃圾桶



站内道路硬化

图 7-4 项目运行期环境保护措施

表 8 环境质量及污染源监测（附监测图）

项目	监测时间 监测频次	监测点位	监测项目	监测结果分析		
生态	/	/	/	/		
水	/	/	/	/		
气	/	/	/	/		
声	验收阶段，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对升压站、光伏电站厂界四周及敏感目标处噪声进行了监测。监测项目为等效连续 A 声级，监测仪器参数见表 8-1，监测日期、时间、气象条件及仪器校准情况见表 8-2，监测结果见表 8-3，监测点位示意图见附图 5 和附图 6，监测报告见附件。					
	表 8-1 监测仪器参数					
	仪器名称	多功能声级计 AWA6228+型				
	校准器	AWA6021A				
	仪器编号	XAZC-YQ-020、XAZC-YQ-022				
	测量范围	20dB~132dB				
	检定证书编号	ZS20211243J、ZS20211241J				
	检定有效期	2021.6.23~2022.6.22、2021.6.23~2022.6.22				
	表 8-2 监测日期、时间、气象条件及仪器校准情况					
	监测日期	监测时间	风速 (m/s)	天气	校准读数 [dB(A)]	
					校准前	校准后
	2022 年 2 月 13 日	昼间 (15:08~19:00)	0.6~ 1.1	多云	93.8	93.8
2022 年 2 月 13 日~ 14 日	夜间 (22:00~01:35)	0.8~ 1.5	多云	93.8	93.8	
表 8-3 项目噪声监测结果						
监测 点位	监测点位描述	Leq 测量值 (dB (A))				
		昼间	夜间			
1	110kV 升压站北厂界外 1m 处	51	45			

	2	110kV 升压站东厂界外 1m 处	45	43
	3	110kV 升压站南厂界外 1m 处	47	44
	4	110kV 升压站西厂界外 1m 处	52	46
	敏感目标处环境噪声监测结果			
	5	张家塬村居民房 1#	38	38
	6	张家塬村居民房 2#	38	37
	7	张家塬村居民房 3#	38	37
	8	张家塬村居民房 5#	38	38
	9	张家塬村居民房 6# (羊圈)	37	37
	10	张家塬村居民房 7#	38	37
	11	张家塬村居民房 8# (废弃房屋)	38	38
	12	张家塬村居民房 9#	38	37
	13	张家塬村居民房 10# (废弃房屋)	37	37
	14	董家川村 11#	47	43
	光伏区厂界环境噪声监测结果			
	15	光伏区第三标段场界 (南)	40	39
	16	光伏区第三标段场界 (西)	40	39
	17	光伏区第三标段场界 (北)	39	39
	18	光伏区第三标段场界 (东)	38	38
	19	光伏区第二标段场界 (北)	37	37
	20	光伏区第二标段场界 (东)	37	37
	21	光伏区第二标段场界 (南)	38	38
	22	光伏区第二标段场界 (西)	38	37
	23	光伏区第一标段场界 (北)	38	38
	24	光伏区第一标段场界 (东)	38	38
	25	光伏区第一标段场界 (南)	38	38
	26	光伏区第一标段场界 (西)	39	38
	<p>由表 8-3 可知, 110kV 升压站厂界外 1m 处噪声昼间监测值为 45~52dB(A), 夜间监测值为 43~46dB(A), 光伏电站厂界噪声昼间监测值为 37~40dB(A), 夜间监测值为 37~39dB(A), 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 2 类标准限值要求; 光伏电站周边及敏感目标处噪声昼间监测值为 37dB~47(A), 夜间监测值为 37dB~43(A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类标准限值要求。项目运行对周边声环境影响较小。</p>			
电磁、 振动	<p>验收阶段, 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对光伏电站升压站厂界电磁环境进行了监测, 因站址位于塬顶, 厂界四周临近坡面和光伏电站, 不适宜进行展开监测, 故本次监测未进行厂界电磁断面展开监测。监测项目为工频电场强度和工频磁感应强度, 监测仪器参数见表 8-</p>			

4, 监测日期、时间、气象条件见表 8-5, 升压站运行工况见表 8-6, 监测结果见表 8-7, 监测点位示意图见附图 5, 监测报告见附件。

表 8-4 监测仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
仪器型号	主机: NBM-550; 探头: EHP-50F
仪器编号	XAZC-YQ-028、XAZC-YQ-029
测量范围	工频电场强度: 5mV/m~100kV/m; 工频磁感应强度: 0.3nT~10mT
校准单位	上海市计量测试技术研究院
校准证书	2022F33-10-3741690004
校准日期	2022年1月5日

表 8-5 监测日期、时间、气象条件

监测日期	监测时间	天气状况	检测现场环境条件
2022年2月13日	15:00~15:20	多云	温度: 4°C、湿度: 46%

表 8-6 强才光伏电站运行工况

名称	主变容量 (MVA)	运行工况			
		电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
1#主变	100	Uab:117.22 Uac:116.82 Ubc:116.83	Ia:100.06 Ib:99.96 Ic:98.95	19.99	-2.63

注: 110kV 升压站调度名为“强才光伏电站”

表 8-7 110kV 升压站四周厂界工频电磁场监测结果

监测点位	监测点位描述	监测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	110kV 升压站北厂界外 5m 处	34.5	0.555
2	110kV 升压站东厂界外 5m 处	9.18	0.0592
3	110kV 升压站南厂界外 5m 处	15.2	0.0678
4	110kV 升压站西厂界外 5m 处	143	0.589

由表 8-7 可知, 110kV 升压站厂界外 5m 处工频电场强度测量值为 9.18~34.5V/m, 工频磁感应强度测量值为 0.0592~0.589μT, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的相关限值要求。110kV 升压站运行期对周边电磁环境影响较小。

其他	/	/	/	/
----	---	---	---	---

表 9 环境管理状况及监测计划

环境管理机构设置（分施工期和运行期）

一、施工期环境管理机构设置

1、西安隆基清洁能源有限公司黄龙项目部健康安全环境管理体系

EPC总承包单位西安隆基清洁能源有限公司黄龙项目部设有健康安全环境管理组织，负责厂区健康安全环境管理工作和其他相关工作的办理，岗位设置情况如图9-1。项目建设期间，建立以项目经理为健康安全环境第一责任者，项目部各管理人员为委员的健康安全环境管理领导小组，全面负责项目工程健康安全环境管理的领导工作。

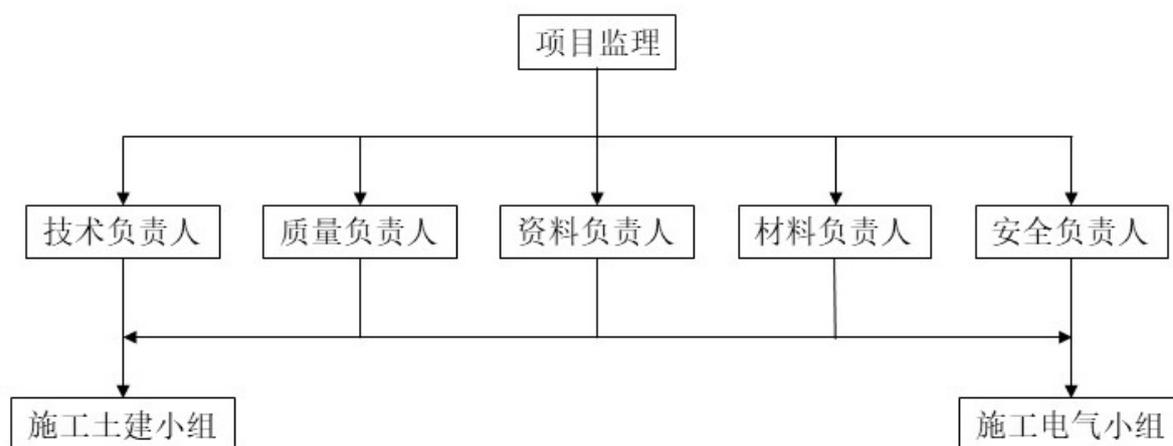


图 9-1 西安隆基清洁能源有限公司黄龙项目部健康安全环境管理体系

2、项目监理情况

项目未单独设置生态环境监理机构，黄龙县隆清光伏发电有限公司于 2021 年 2 月 27 日委托甘肃吉田项目管理有限公司承担本项目监理工作，兼顾生态环境监理工作。接受委托后，监理公司于 2021 年 3 月成立“黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目监理项目部”，监理项目部设总监理工程师 1 名、总监理工程师代表 1 名、专业监理工程师 2 名、安全监理工程师 1 名、信息资料员 1 名，组成三级服务组织机构，实行总监负责制。

3、施工单位环境管理体系及说明

项目EPC总承包单位为西安隆基清洁能源有限公司，施工单位成立了黄龙项目部，建立以项目经理、各级各部门健康安全环境第一责任者、各级分管领导为分管工作范围的第一责任者的分级分层次的健康安全环境管理组织保证体系。开工前，编制具体详细的健康安全环境管理措施计划；施工过程，根据本项目施工安全特点和生产计划安排，进一步细化实施，同时在施工过程中根据现场工程实际，动态控制调整实施。

本项目施工过程中，建设单位安全负责人重点关注施工期产生环保问题，积极配合监理人员工作，严格要求施工单位在施工过程中落实环境保护措施，施工单位积极落实环境保护措施，整个施工期建设单位、施工单位环境管理体系运行良好，未发生环境污染事件。

二、运行期环境管理机构设置

运行期黄龙县隆清光伏发电有限公司设安全环保部门，安排 1 名专职人员负责厂区环保管理工作和其他相关工作的办理，接受上级环境主管部门或地方政府环境部门在环境保护、污染物达标排放、环境监测等方面的监督和检查。设立了环境保护监督管理档案，项目环境保护相关文件及档案由资料部进行管理归档，设专人负责资料管理。

环境监测能力建设情况

据调查，黄龙县隆清光伏发电有限公司不具备环境监测能力，本项目未建立环境监测机构，运行期根据需要委托有资质单位进行监测。

环境影响报告表中提出的监测计划及其落实情况

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机构进行监测并报告、存档等。

本项目运行期及服务期满后环境监测计划见表 9-1。

表 9-1 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	监测频次
声环境	光伏电站厂界、110kV 升压站厂界、张家塬、董家川敏感点	噪声	等效连续 A 声级	竣工验收及有投诉时
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	服务期满后植被恢复情况	恢复后植被覆盖率不低于当地同类土地植被覆盖率

验收阶段建设单位委托西安志诚辐射环境检测有限公司对项目厂界和敏感点的噪声和电磁环境进行了监测。

环境管理状况分析与建议

项目施工期、运行期管理均设置有环境管理部门，重视环境保护工作。各施工单位加强环保意识教育，较好的贯彻了工程建设和环保建设相重的原则。项目较好地执行了建设项目环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，并在建设和运行过程中执行了一系列行之有效的环境管理制度，未对当地生态环境及社会环境产生不良影响。

表 10 调查结论与建议

调查结论及建议

1、工程概况

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 253hm²，直流侧总装机容量为 110MW_p，建设期为 3 个月，生产运行期为 25 年。项目采用 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 49072 万元，其中环保投资 502 万元，占总投资的 1.02%。

2、项目变更情况

实际建设过程中，项目内容与原环境影响报告表内容相比，主要变化如下：

(1) 地理位置：项目实际建设地点未变化，与环评阶段 5 个地块相比较，实际建设中项目共建设 6 个地块，其中原 5 个地块均建设在环评规划范围内，除地块 3 未变动外其他地块不同程度缩减了占地面积，新增的地块 8 位于地块 3 南侧约 52m，不在原环评规划范围内。

(2) 光伏阵列：原环评阶段采用 246740 块 445W 单晶硅双面太阳电池组件，396 台逆变器；实际建设中采用 142688 块 535W 和 62920 块 540W 单晶硅双面太阳电池组件，379 台逆变器。光伏组件类型、数量，逆变器数量变化，布置形式变化。

(3) 集电线路：原环评阶段电缆线路全长 30.3km，架空线路全长 6.6km，实际建设中电缆线路全长 25.3km，架空线路全长 7.63km。电缆线路减少 5km，架空线路增加 1.03km，线路布置方式发生变化。

(4) 环保设施：原环评阶段主变事故油池 45m³，污水处理设施蓄水池 45m³，实际建设中主变事故油池 25m³，污水处理设施蓄水池 50m³。主变含油量 19100kg（密度 895kg/m³，体积为 21.34m³），事故油池容积满足最大单台主变 100%含油量的要求。新增危废暂存间（19m²），用于临时存放废变压器油和废铅蓄电池。

(5) 场区道路：原环评阶段为碎石路面，进场道路长 150m，宽 6m，检修道路长 89500m，宽 4m；实际建设中为碎石路面，进场道路长 1.8km，宽 4m，检修道路长 12.5km，宽 4m。进场道路长度和宽度、检修道路长度发生变化。

(6) 工程占地：原环评阶段总占地面积 2502520.14m²，其中升压站占地面积 4788 m²，实际建设中总占地面积 2530016.66m²，其中升压站占地面积 4902m²。项目总占

地面积增加 27496.52m²，升压站占地面积增加 114m²。

(7) 环保投资：原环评阶段总投资为 49000 万元，其中环保投资为 456.0 万元，占总投资 0.93%；实际建设中总投资为 49072 万元，其中环保投资约为 502.0 万元，占总投资 1.02%，主要为植被恢复等投资增加。

(8) 敏感目标：原环评阶段敏感目标 8 个，均为张家塬居民；实际建设中敏感目标 9 个，分别为张家塬和董家川居民，敏感目标增加 1 个，为新增片区敏感目标，噪声监测值达标，声环境影响较小。

根据《陕西省环境保护厅关于切实加强建设项目环境保护管理工作的通知》（陕环发〔2013〕12 号）和《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）有关规定，本项目不属于重大变动，纳入本次竣工环境保护验收管理。

3、环境保护措施落实情况

本项目环境影响报告表中提出了较全面、详细的环境保护措施。环评及批复中提出的各项环保要求在工程实际施工期已基本得到落实，没有造成环境污染也没有遗留环境问题。在建设过程中，严格执行了环境影响评价制度和环保“三同时”制度，环保审查、审批手续完备。

4、环境影响调查分析结论

(1) 废气

项目在施工过程中加强管理，土方作业时，洒水压尘，尽量缩短操作时间，对水泥、砂石等建筑材料进行遮盖围挡，对道路进行硬化，定期进行清理，同时采取洒水、物料密封运输及控制车速等措施减少了扬尘环境污染。运行期食堂内安装 1 台油烟净化器，食堂油烟经净化处理后引至室外排放，对大气环境影响较小。

(2) 废水

施工过程中生产废水经临时沉淀池处理后回用于施工和场区抑尘洒水，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。运行期食堂废水和生活污水经隔油池、化粪池及地埋式一体化污水处理设施处理达标后进入蓄水池，用于场区绿化和道路洒水，不外排。光伏组件清洗时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，对水环境影响较小。

(3) 噪声

施工期通过合理安排施工时段，禁止夜间施工，控制施工车辆行驶速度，合理安排建筑材料运输时段，禁止鸣笛，选用低噪声施工机械和先进的施工技术等措施减小

噪声。运行期选用低噪声设备，采取减震基础等措施减小对声环境的影响。根据项目厂界环境噪声和敏感目标处噪声监测结果，声环境质量达标，噪声影响较小。

(4) 固体废物

施工期的建筑垃圾及时清理收集后，定期运至建筑垃圾填埋场处理。废弃光伏组件等由该组件的生产厂家进行回收。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。运行期项目产生的废旧光伏组件、废逆变器由有回收业务的厂家进行回收，废变压器由有资质厂家进行回收，废变压器油在危废暂存间暂存后交陕西荣元再生能源发展有限公司回收处置，废铅蓄电池在危废暂存间暂存后交陕西天酬勤环保科技有限公司回收处置，生活垃圾统一收集后运至当地环卫部门指定地点处置，对外环境影响较小。

(5) 电磁环境

本项目升压站选用对电磁环境影响较小的 GIS 设备，根据电磁监测结果，升压站厂界电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相关标准要求。

(6) 生态环境

项目施工期未发现珍稀野生动植物，建设单位施工过程中采取表土剥离、定期洒水等措施减少水土流失、植被扰动。施工结束后及时拆除施工临时占地，回填表土，进行复垦并种植玉米，检修道路铺设砂石，厂区道路进行硬化，根据实地调查，项目升压站周边、光伏电站和施工临时占地已通过种植黄豆、玉米和播撒草籽进行植被恢复和绿化，绿化面积 81.05hm²，植被覆盖率较高，生态恢复效果较好。

(7) 光污染

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；光伏板表面采取抗反射技术，可降低大部分的光反射。项目光污染影响较小。

(8) 环境风险

项目产生的废变压器和废铅蓄电池交有资质单位回收处置；每座 35kV 箱式变压器下部设置事故油池 1 座、升压站主变设置事故油池 1 座，废变压器油在危废暂存间暂存后交陕西荣元再生能源发展有限公司回收处置，废铅蓄电池在危废暂存间暂存后交陕西天酬勤环保科技有限公司回收处置，并配备必要的应急物质，如灭火器等。在采取上述措施后，环境风险较小。

5、验收调查结论

黄龙县三岔镇 10 万千瓦平价上网光伏发电项目在实施过程中，严格执行环境影响评价制度和环保“三同时”制度，在施工和试运行阶段执行国家和地方环保法规、

规章和生态环境部、环评报告、环评批复文件中对于建设项目环境保护工作的各项要求。根据调查，该项目满足竣工环境保护验收的条件，建议通过竣工环境保护验收。