

国家电投集团沙坡头区香山 50MWp 复合光伏发电项目

# 环境影响报告表

建设单位：国家电投集团宁夏能源铝业中卫新能源有限公司

评价单位：众旺达（宁夏）技术咨询有限公司

二零二零年九月



# 国家电投集团沙坡头区香山 50MWp 复合光伏发电项目

## 环境影响报告修改说明与清单

根据《国家电投集团沙坡头区香山 50MWp 复合光伏发电项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）修改意见，我单位组织相关技术人员对《报告表》编制内容进行了修改、完善，具体修改情况如下：

序号	修改意见	修改说明
1	完善项目组成内容，补充输变线路内容及影响分析；补充项目依托沙哇 110KV 升压站相关内容及其环保手续履行情况，进一步论述生活污水处理设施及危险废物暂存间的依托可行性；	报告表第 4、5、6、7、37 页；
2	按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》完善危险废物影响分析；	报告表第 40、41、42 页；
3	完善项目生态影响分析，补充完善生态现状调查相关内容，核实草种选择，计算生物损失量、植被恢复量。补充“典型生态保护措施平面布置示意图”。参考水保内容完善水土流失分析；	报告表第 26、39 页；生态专章第 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 页；见附图
4	补充电磁环境相关标准；更新环境现状引用数据，完善“三线一单”等分析；	报告表第 17、18、19、28、页；
5	完善项目与周边环境关系情况、核实项目环境效益，补充相关附图附件；	报告表第 3、43、44 页；见附件；
6	其他意见。	全文



## 《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》由具有环境影响评价资质的单位编制。

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、铁路应写明起止地点。

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、规模和距厂界距离等。

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

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。



## 建设项目基本情况

项目名称	国家电投集团沙坡头区香山 50MWp 复合光伏发电项目				
建设单位	国家电投集团宁夏能源铝业中卫新能源有限公司				
法人代表	付励	联系人	陆勇		
通讯地址	宁夏中卫市沙坡头区常乐镇罗泉村				
联系电话	15379688990	传真	7030200	邮政编码	755000
建设地点	中卫市沙坡头区常乐镇				
立项审批部门	宁夏回族自治区发展和改革委员会		批准文号	2020-640502-44-03-007560	
建设性质	新建√改扩建□技改□		行业类型及代码	D4415 太阳能发电	
占地面积(平方米)	1158139.124		绿化面积(平方米)	/	
总投资(万元)	21477.59	其中：环保投资(万元)	1542	环保投资占总投资比例	7.18%
评价经费(万元)			预期投产日期		
<p><b>工程内容及建设规模：</b></p> <p><b>1、项目背景</b></p> <p>我国是世界上最大的煤炭生产和消费国，能源将近 76%由煤炭供给，这种依赖化石燃料的能源结构已经造成了一定的环境、经济和社会影响。大量的煤炭开采、运输和燃烧，对我国的环境已经造成了一定破坏。大力开发太阳能、风能、生物质能等可再生能源利用技术是保证我国能源供应安全和可持续发展的必然选择。在我国荒漠地区，利用太阳能建设光伏发电项目，能丰富能源来源，大幅减小燃煤等污染物排放，是可持续发展的重大战略举措。</p> <p>宁夏地势海拔高、阴雨天气少、日照时间长、辐射强度高、大气透明度高，年日照百分率达64%。宁夏太阳能资源丰富，年太阳能辐射总量为4936~6119MJ/m<sup>2</sup>，具有发展太阳能发电的优势。在西北地区建设大型太阳能光伏并网电站，可提高新能源在当地能源结构中的比例，所发电力就地消耗，促进当地新能源的利用和节能减排事业的发展。为落实国家“开发与节</p>					

约并存，重视环境保护，合理配置资源，开发新能源，实现可持续发展的能源战略”的战略方针，充分利用宁夏回族自治区丰富的太阳能资源，国家电投集团宁夏能源铝业中卫新能源有限公司于2020年7月1日已在宁夏回族自治区进行备案（项目代码：2020-640502-44-03-007560），在中卫市沙坡头区建设国家电投集团沙坡头区香山50MWp复合光伏发电项目（以下简称“本项目”），主要建设内容包括光伏阵列、场内道路等；本项目仅对建设50MWp复合光伏发电项目进行评价，输电线路另做环境影响评价。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，我单位受国家电投集团宁夏能源铝业中卫新能源有限公司委托，对其国家电投集团沙坡头区香山50MWp复合光伏发电项目进行环境影响评价工作。

## 2、光伏电站所在地区太阳能资源分析

宁夏太阳能资源较丰富，是我国太阳辐射的高能区之一。其地势海拔高、阴雨天气少、日照时间长、辐射强度高、大气透明度好，年日照百分率达64%，年太阳能辐射总量为 $4936\text{MJ}/\text{m}^2 \sim 6119\text{MJ}/\text{m}^2$ ，由南向北平均递增量为 $50\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{km}$ 。据1961~2004年宁夏太阳辐射资料统计表明，全区平均 $5781\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ ，其空间分布特征是北部多于南部，南北相差约 $1000\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ 。且太阳辐射能直接辐射多、散射辐射少，对于太阳能利用十分有利。

国家电投集团沙坡头区香山50MWp复合光伏发电项目场址位于中卫市沙坡头区。项目所在地太阳能资源丰富，年均太阳能辐射量为 $1622.8\text{kWh}/\text{m}^2$ ，根据《太阳能资源评估方法》（QX/T89-2008），以太阳总辐射的年总量为指标，进行太阳能资源丰富程度评估，其等级见表1，项目所在区太阳能资源丰富程度等级属于“资源很丰富”程度，且年平均太阳辐射量比较稳定，比较适合开展大型光伏电站的建设。

表 1

太阳能资源丰富程度等级

太阳总辐射年总量	资源丰富程度
$\geq 1750 \text{ kW} \cdot \text{h} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$	资源最丰富
$6300 \text{ MJ} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$	
$1400 \sim 1750 \text{ kW} \cdot \text{h} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$	资源很丰富
$5040 \sim 6300 \text{ MJ} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$	
$1050 \sim 1400 \text{ kW} \cdot \text{h} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$	资源丰富
$3780 \sim 5040 \text{ MJ} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$	
$< 1050 \text{ kW} \cdot \text{h} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$	资源一般
$< 3780 \text{ MJ} / (\text{m}^2 \cdot \text{a})$	

### 3、项目建设地点及周边情况

本项目拟选场址位于中卫市沙坡头区，距离常乐镇直线距离约 11km，项目东、南、北侧均为空地，西侧为中电投中卫香山 30MWp 光伏发电项目。项目拟建场地地形开阔、平缓，起伏不大，可作为光伏电站良好场地，地理中心坐标为：东经  $105^{\circ} 6' 6.07''$ ，北纬  $37^{\circ} 20' 33.21''$ 。项目拟建区域高程在 1567m~1791m，占地类型为天然草地，具备光伏组件布置的地形条件。项目与宁夏回族自治区区位关系图见附图 1，与中卫市的行政区划关系图见附图 2，项目周边环境四至及噪声监测点位见图 3。

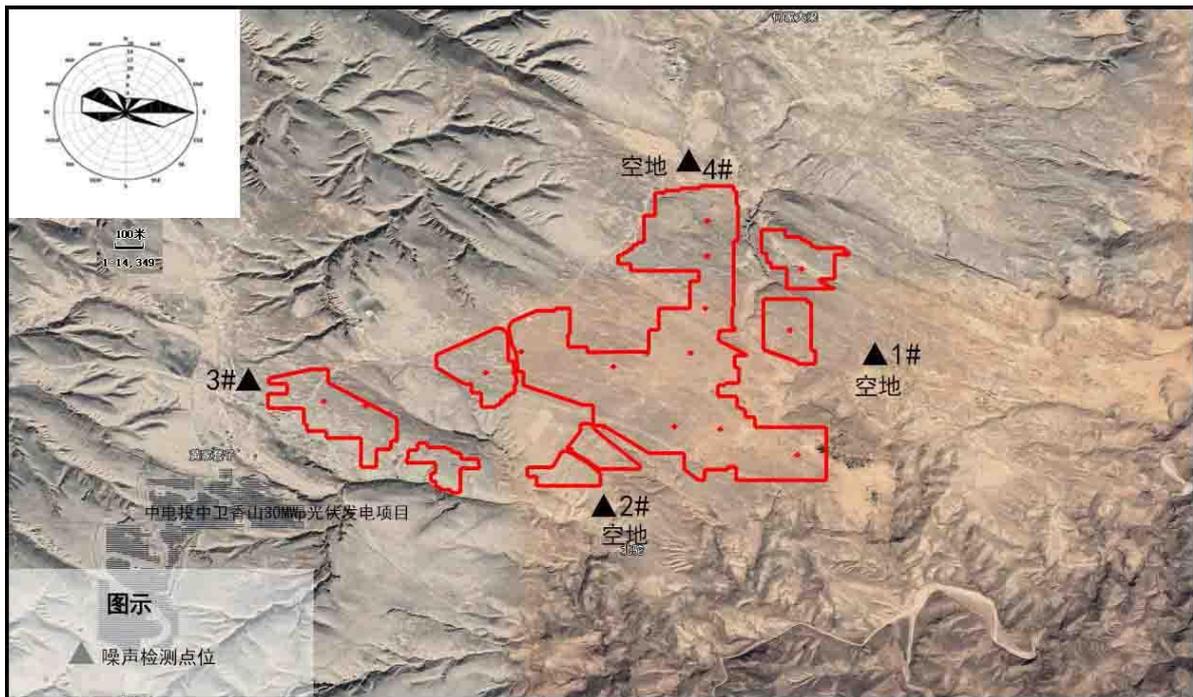


图3 项目周边环境四至及噪声监测点位图

#### 4、项目建设规模及组成

本项目光伏电站装机规模为 50MWp，分成 16 个 3.125MW 光伏发电单元。光伏组件采用固定式支架安装方式，每台箱变、若干台组串式逆变器与其配套的光伏组件构成 1 个 3.15MW 光伏方阵单元，由组串式逆变器逆变后送入 3150kVA 的箱式变压器，通过箱变 35kV 侧连接形成 1 回集电线路，共计 2 回 35kV 集电线路接入沙洼 100kV 变电站 35kV 侧。初步估算年平均上网电量 8312.75 万 kW·h，年等效满负荷运行小时数约为 1662.55h。

本项目主体工程主要为光伏电站区，包括光伏阵列、场内道路等；辅助工程主要有：进场道路、电场围栏等；公用工程主要有电网接入系统、供排水、供电等；环保工程主要为水保措施、废水和固废收集处置措施等。项目工程组成情况见表 2。

表 2 项目组成一览表

工程组成	项目	内容	备注
主体工程	光伏阵列	项目总装机容量50MWp，全部采用410Wp单晶硅双面双玻PERC电池组件，共计147420块，单晶硅光伏电池组件分成16个3.125MW的光伏并网发电矩阵。每3.125MW为一个光伏并网发电矩阵，每27个单晶硅光伏电池组件1串，组成一个小的发电单元，再按照24进1的方式，分别进入15台225kW的组串式逆变器，然后由组串式逆变器逆变后送入3150kVA的箱式变压器，经箱变升压至35kV后，通过35kV架空线路接至香山风电场内沙洼110kV升压站的35kV进线柜，经过两台100MVA/110kV主变压器升压为110kV，再通过2回110kV架空线路送至香山330kV变电站。	新建
	光伏组件支架	本项目支架结构全部采用固定式安装，最佳倾角为30°。光伏组件支架基础采用钻孔灌注桩基础，桩径300mm，桩入土长2.3m。	新建
	逆变器	本工程选用的组串式逆变器，采用15台225kW的组串式逆变器，24个光伏组件汇入1台组串式逆变器，组串式逆变器安装于光伏支架上，以便减少电缆压降损失，且无需逆变器基础占地	新建
	场内道路	电站场区道路为满足设备检修、消防和巡视使用。场内道路沿电站围栏呈环形布置，并与光伏板区的横向和纵向道路相连，组成场内道路系统。场内道路总长度 4000m，路基宽 5.0m，路面宽 4.0m，最小转弯半径 9m，最大坡度 14%，路面采用 300mm 厚砂夹石路面。场内道路在工程建设时作为施工道路，施工结束后，作为检修道路。	新建
	输电线路	电站的集电线路采用电缆直埋至场区边缘后，通过 35kV 架空输电线路同塔双回接至沙洼 110kV 升压站 35kV 侧，线路全长 15km，采用铁塔架空敷设，其中建设铁塔 45 座。	

续表 2

项目组成一览表

工程组成	项目	内容	备注		
辅助工程	电站围栏	电站场区周边修筑围栏，围栏采用金属网隔离栅，高2.2m，围栏总长度为20000m。	新建		
	进场道路	项目进场道路部分依托现有道路，新建进场道路4km，宽度为4m，砂砾石路面	新建		
辅助工程	施工营地	占地0.46hm <sup>2</sup> ，施工营地布置在光伏区中部，设置有综合加工厂、材料及设备仓库、小型修配厂等临时生产设施和生活建筑设施等	新建		
公用工程	电网接入系统	本工程光伏电站发出电量经箱逆变升压至35kV后接至香山风电场内沙洼110kV 升压站的35kV进线柜，经过两台100MVA/110kV主变压器升压为110kV，再以2回110kV架空线路送至香山330kV变电站	新建		
	供水	本项目用水为场区光伏组件清洗用水与生活用水，职工生活用水依托沙洼110kV升压站内生活设施，清洗用水主要从周边村庄由汽车运送，总用水量为1346m <sup>3</sup> /a。	依托		
	供电	项目施工供电从西侧中电投中卫香山30MWp光伏发电项目接入，直接接入使用，不需新建施工用电线路。	新建		
	供暖	本项目管理人员均在沙洼110kV升压站职工宿舍生活，冬季供暖依托沙洼110kV升压站供暖系统，项目生产区域不建设配套的生活设施。	依托		
	排水	本项目排水主要为光伏组件清洗废水和生活污水，其中光伏组件清洗废水产生量为960m <sup>3</sup> /a，仅含有少量泥沙，且分散产生不易汇集产生径流。清洗后的废水洒落后，直接用于太阳能光伏电池板下的植被绿化；生活污水依托沙洼110kV升压站集中生活区生活污水处理设施，产生的生活污水量为116.8m <sup>3</sup> /a，生活污水经处理后水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中“绿化用水”标准要求，出水用于站区的绿化。	依托		
环保工程	水保措施	工程措施（土地整治、场内道路和进场道路铺设砂夹石、修筑排水沟等）、植物措施（种植植被）、施工临时工程（洒水降尘和防尘网苫盖）等。	新建		
	施工期	废水		临时沉淀池(容积为6m <sup>3</sup> ，规格为3m×2m×1m)、环保旱厕。	
		固体废物		主要用于施工期固体废物收集和处置。	
		大气			道路硬化、洒水、运输车辆篷布遮盖；及时清理干净车料粘带的泥土。
					施工方式采用分段施工，施工段设置2.5m高彩钢板，围挡施工现场；采用商品混凝土、预拌混凝土和预拌砂浆，不进行现场搅拌混凝土和砂浆；对因堆放、装卸、运输等易产生扬尘的污染源，应采取遮盖、洒水、封闭等控制措施。
	噪声	合理安排工作时间，制定施工计划；降低设备声级，选用低噪声设备和工艺；采用减振垫、隔声围墙等措施。			
运营期	废水	托沙洼110kV升压站生活污水处理设施，生活污水经处理后水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中“绿化用水”标准要求，出水用于站区的绿化。	依托		
	噪声	对设备采取减振降噪，距离衰减	新建		
	固体废物	生活垃圾依托沙洼110kV升压站垃圾收集设施，集中收集后运至环卫部门指定地点进行处理。 废旧电池板、废免维护蓄电池依托沙洼110kV升压站生活管理区设置的危废暂存间，集中收集后统一交生产厂家回收利用。	依托		

本项目主要设备组成见表3。

表3 项目主要设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量
一	<b>电气设备</b>			
1	单晶硅电池组	410Wp	块	147420
2	箱变	美式箱变 3150kVA 35/0.8kV	台	16
3	逆变器	225kW 组串式逆变器	台	240
二	<b>电力电缆及附件</b>			
4	35kV 电力电缆	ZC-YJY23-26/35kV-3×240mm <sup>2</sup>	m	200
5	35kV 电力电缆	ZC-YJY23-26/35kV-3×185mm	m	400
6	35kV 电力电缆	ZC-YJLHY23-26/35kV-3×240mm <sup>2</sup>	m	500
7	35kV 电力电缆	ZC-YJLHY23-26/35kV-3×185mm <sup>2</sup>	m	2000
8	35kV 电力电缆	ZC-YJLHY23-26/35kV-3×120mm <sup>2</sup>	m	500
9	35kV 电力电缆	ZC-YJLHY23-26/35kV-3×95mm <sup>2</sup>	m	2500
10	光伏电力电缆	PV1-F-1500V-1×4mm <sup>2</sup>	m	510000
11	3kV 电力电缆	ZC-YJY23-1.8/3kV-2×120mm <sup>2</sup>	m	48000
12	3kV 两芯电缆终端	3kV 冷缩式	套	448

## 5、项目依托可行性分析

本项目光伏电站发出电量经箱逆变一体机升压至 35kV 后，通过 35kV 架空线路接至香山风电场内沙洼 110kV 升压站的 35kV 进线柜，项目管理人员均依托沙洼 110kV 升压站生活管理区生活设施。

宁夏中卫中电投香山风电场沙洼 110kV 升压站总占地面积 14876m<sup>2</sup>，主要建设内容为沙洼 110kV 升压站工程和生活区，沙洼 110kV 升压站工程占地面积为 9420m<sup>2</sup>，升压站生活区占地面积为 5456m<sup>2</sup>，总建筑面积约 2113.96m<sup>2</sup>，包括综合楼，车库，泵房及蓄水池等设施，可满足国家电投集团宁夏能源铝业中卫新能源有限公司光伏项目职工入住需求。升压站内已设 2 台单机容量为 100MVA 主变压器，可满足本项目升压变电容量，主变压器为三相自耦变压器，型号为 OSFPSZ-100000/110。宁夏中卫中电投香山风电场沙洼 110kV 升压站已于 2013 年 10 月份进行环境影响评价，并以“宁还

辐表【2013】8号”取得相关批复（见附件），本次环评不再对其环境影响进行分析。本项目位于宁夏中卫中电投香山风电场沙洼 110kV 升压站东北约 12.8km 处。

本项目集控中心、职工生活设施均依托沙洼 110kV 升压站已建设施，本项目光伏区域内不建设集控中心、职工生活区域，除日常工作人员对光伏设施巡检外无人员留守。沙洼 110kV 升压站集中生活区内建设生活污水处理设施，环评阶段设计处理设施为化粪池，但是为了综合利用废水，企业实际建设一体化污水处理设施，处理能力约 5m<sup>3</sup>/d，处理后的废水满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中“绿化用水”标准要求后用于站区的绿化。目前，沙洼升压站处理污水量约 2.4m<sup>3</sup>/d，本项目新增工作人员 4 人，生活污水排放量约 0.32m<sup>3</sup>/d，依托沙洼 110kV 升压站建设的生活污水处理设施可行。

此外，110kV 升压站建设危险废物暂存间（20m<sup>2</sup>），用于暂存中电投中卫香山风电场六、七、八、九期产生的报废免维护蓄电池，目前暂存面积为 10m<sup>2</sup>，本项目产生废旧电池板 275 块，少量的报废免维护蓄电池，有足够的空间可暂存，项目产生的危险废物集中收集后定期交由生产厂家回收利用。依托危废暂存间是可行的。

本项目与沙洼 110kV 升压站依托关系详见表 4。

表 4 本项目与宁夏中卫中电投香山风电场沙洼 110kV 升压站依托关系一览表

依托设施		依托关系
主体工程	升压站电气设施	本项目位于沙洼 110kV 升压站东北约 12.8km 处。项目光伏电站发出电量经箱变升压至 35kV 后，通过 35kV 架空线路接至香山风电场内沙洼 110kV 升压站的 35kV 进线柜，升压站内已建 2 台-单机容量为 100MVA 主变压器，可满足项目升压变电容量
辅助工程	集控中心、生活区	本项目光伏布置区域内不建设职工生活区域，除日常工作人员对光伏设施巡检外无人员留守，本项目集控中心、职工生活设施依托 110kV 升压站已建设施
环保工程	生活污水处理、垃圾收集、危险废物暂存间	本项目不再建设相关环保设施，运营期依托 110kV 升压站建设的处置措施



主变



主变



35kV 进线柜



沙洼升压站办公生活区



一体化污水处理设施



危废暂存间

## 沙洼 110kV 升压站主要依托设施

### 6、项目占地情况

本项目占地面积 115.81hm<sup>2</sup>，其中永久占地 113.45hm<sup>2</sup>，临时用地 2.36hm<sup>2</sup>，项目占地类型为天然草地。项目占地情况详见表 5。

表 5 工程占地情况表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目组成	占地面积	占地性质		占地类型
			永久占地	临时占地	
1	光伏阵列	96.53	96.53	0	天然草地
2	进场道路	4.04	4.04	0	天然草地
3	场内道路	12.81	12.81	0	天然草地
4	输电线路区	1.97	0.07	1.90	天然草地
5	施工生产生活区	0.46	0	0.46	天然草地
合计		115.81	113.45	2.36	

### 7、项目土石方

本项目主体工程产生的土方开挖主要为光伏电站区场地的平整时的基础开挖，其中光伏电站区土方主要为光伏板支墩建设、单个光伏板安装区场地初平、电缆的埋设（为直埋电缆）及检修道路建设产生的土方。

工程土石方挖方 57366.5m<sup>3</sup>，填方 57366.5m<sup>3</sup>，挖填在各自施工区域实现就地平衡，无弃方。项目土石方平衡见表 6。

表 6 项目土石方平衡表 单位：m<sup>3</sup>

项目组成	土石方开挖量 (m <sup>3</sup> )	土石方回填量 (m <sup>3</sup> )	土方调运方(m <sup>3</sup> )				借方	弃方
			调入		调出			
			数量	来源	数量	去向		
光伏板阵列场地	3304	6444	3140	35KV 集电线路电缆沟、检修道路	0	0	0	0
电池组件及支架基础	37771.5	37771.5	0	0	0	0	0	0
检修道路	4531	1505	0	0	3026	光伏板阵列场地	0	0
35KV 集电线路电缆沟	6000	5886	0	0	114	光伏板阵列场地	0	0
输电线路区	4860	4860						

进场道路	900	900	0	0	0	0	0	0
合计	57366.5	57366.5	6580	0	6580	0	0	0

## 8、项目投资概况

本项目工程动态总投资21477.59万元，其中环保投资1542万元，约占项目总投资的7.18%。环保投资主要用于施工期环境保护措施、水土保持等。项目环保投资分项见表7。

表7

项目环保投资一览表

投资内容		治理措施	投资估算 (万元)	占环保投资 比例 (%)
施工期	废水防治措施	临时沉淀池(容积为 6m <sup>3</sup> , 规格为 3m×2m×1m)、环保旱厕	4	0.26
	固体废物处理处置	主要用于施工期固体废物收集和处置	5	0.32
	大气防治措施	道路硬化、洒水、运输车辆篷布遮盖；及时清理干净车料粘带的泥土	10	0.65
		施工方式采用分段施工，施工段设置 2.5m 高彩钢板，围挡施工现场；采用商品混凝土、预拌混凝土和预拌砂浆，不进行现场搅拌混凝土和砂浆；对因堆放、装卸、运输等易产生扬尘的污染源，应采取遮盖、洒水、封闭等控制措施	15	0.97
	噪声防治措施	合理安排工作时间，制定施工计划；降低设备声级，选用低噪声设备和工艺；采用减振垫、隔声围墙等措施。	5	0.32
运营期	废水防治措施	依托沙洼 110kV 升压站生活污水处理设施，生活污水经处理后水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中“绿化用水”标准要求，出水用于站区的绿化。	/	/
	噪声防治措施	对设备采取减振降噪，距离衰减	3	0.20
	固体废物处理处置	生活垃圾依托沙洼 110kV 升压站垃圾收集设施，集中收集后运至环卫部门指定地点进行处理	/	/
		废旧电池板、废免维护蓄电池依托沙洼 110kV 升压站生活管理区设置的危废暂存间，集中收集后统一交生产厂家回收利用。	/	/
水土保持措施	工程措施（土地整治、场内道路和进场道路铺设砂夹石、修筑排水沟等）、植物措施（种植植被）、临时措施（洒水降尘和防尘网苫盖）等	1500	97.28	
<b>总计</b>			<b>1542</b>	<b>100</b>

## 9、公用工程

### (1)供电

本项目施工供电从东侧中电投中卫香山30MWp光伏发电项目接入，直

接接入使用，不需新建施工用电线路。

#### (2)采暖

本项目管理人员均在沙洼 110kV 升压站职工宿舍生活，冬季供暖依托沙洼 110kV 升压站供暖系统，项目生产区域不建设配套的生活设施。

#### (3)给水

本项目用水主要为生活用水、太阳能光伏电池的表面清洗用水。职工生活用水依托沙洼 110kV 升压站内生活设施，清洗用水主要从周边村庄由汽车运送，总用水量为 1346m<sup>3</sup>/a。

本项目站场新增工作人员 4 人，依托沙洼 110kV 升压站生活管理区，工作人员生活用水按照 100L/人/天，则生活用水量为 146m<sup>3</sup>/a (0.4m<sup>3</sup>/d)。

本项目每季度对太阳能光伏电池的表面进行清理，根据当地已投入运行的光伏固定安装方阵，其选用至今较为合适的电池板清洗方式为移动水车清洗（不含任何添加剂），以每季度清洗一次，每次用水量按照 6m<sup>3</sup>/MW 计，项目清洗用水量为 1200m<sup>3</sup>/a。

#### (4)排水

本项目排水主要为光伏组件清洗废水和生活污水，其中光伏组件清洗废水产生量为 960m<sup>3</sup>/a，仅含有少量泥沙，且分散产生不易汇集产生径流。清洗后的废水洒落后，直接用于太阳能光伏电池板下的植被绿化。针对冬季对光伏组件的清洗，根据建设单位提供资料可知，光伏组件采取固定安装，倾角为 30°，朝正南方向，进行清洗时水不会堆积在玻璃板面，同时选择在中午日照强烈的时段进行清洗工作，不会造成结冰现象，因此，在冬季对光伏组件进行清洗时可行的。

本项目生活污水依托沙洼 110kV 升压站集中生活区生活污水处理设施，生活污水产生量按用水量的 80%计，则项目产生的生活污水量为 116.8m<sup>3</sup>/a。

#### (5)进场道路、场内道路

本项目进场道路部分依托现有道路，新建进场道路 10.1km，宽度为 4m，砂砾石路面。

电站场区道路为满足设备检修、消防和巡视使用。场内道路沿电站围栏呈环形布置，并与光伏板区的横向和纵向道路相连，组成场内道路系统。场内道路总长度 4000m，路基宽 5.0m，路面宽 4.0m，最小转弯半径 9m，最大坡度 14%，路面采用 300mm 厚砂夹石路面。场内道路在工程建设时作为施工道路，施工结束后，作为检修道路。

## 10、项目平面布置

### (1)光伏板区总平面布置

本项目位于中卫市沙坡头区，项目占地区域地形开阔、平缓，起伏不大，可作为光伏电站良好的厂址场地。本项目光伏电站分为八块区域布置，形状不规则，总占地面积约为 115.81hm<sup>2</sup>。项目光伏组件方阵采用固定式安装，固定式安装最佳倾角为 30°，朝正南方向；电站场区道路为满足设备检修、消防和巡视使用。场内道路沿电站围栏呈环形布置，并与光伏板区的横向和纵向道路相连，组成场内道路系统。场内道路总长度 4000m，路基宽 5.0m，路面宽 4.0m，最小转弯半径 9m，最大坡度 14%，路面采用 300mm 厚砂夹石路面。场内道路在工程建设时作为施工道路，施工结束后，作为检修道路。本工程建设规模为 50MWp，拟布置安装 147420 块单块容量为 410Wp 光伏组件。以每 3.125MWp 容量电池板为一个方阵，共 16 个方阵。每 27 个单晶硅光伏电池组件 1 串，组成一个小的发电单元，再按照 24 进 1 的方式，分别进入 15 台 225kW 的组串式逆变器，然后由组串式逆变器逆变后送入 3150kVA 的箱式变压器，经箱变升压至 35kV 后，通过 35kV 架空线路接至香山风电场内沙洼 110kV 升压站的 35kV 进线柜，经过两台 100MVA/110kV 主变压器升压为 110kV，再通过 2 回 110kV 架空线路送至香山 330kV 变电站。

光伏电站的总平面布置图详见附图 4。

## (2) 施工原则及施工方案

### ① 施工原则

由于光伏电站建设投资大、施工作业面广、安装质量要求高等诸多特点，遵循施工工艺要求和施工规范，保证合理工期，施工总布置需按以下基本原则进行。

- 路通为先，电缆跟进的原则：首先开通光伏电站区通向外界的主干路，然后按工程分期分段的次序，修建太阳能电池方阵之间的支路。在修路的同时，埋设线路，在路面的内侧地下埋设好信号控制电缆，以便在施工时可能加以利用。

- 分区划片，合理交叉的原则：由于光伏电站规模较大，为了达到太阳能电池能分期分批投入运营，将整个光伏电站进行分区划片，合理安排先后的施工期限和顺序，在每个施工分区划片中，工程项目及内容又区分轻重缓急。

- 安全第一、质量至上的原则：太阳能电池方阵的安装工程量比较大，而且安装质量要求高，为此，在全部工程实施的始终，都要贯彻执行安全第一、质量至上的原则。

- 节能减排原则：光伏电站的建设是充分利用可再生资源—光能的一项社会实践。在光伏电站的建设中，对于具体的工程项目的实施，仍然要遵循生态环境保护的原则。

- 高效快速、易于拆除的原则：光伏电站的全部建（构）筑物，除地下基础工程采用钢筋混凝土外，地面以上的承重支撑体系及围护结构尽量设计成易于加工、易于拆装的标准化构件，除能达到快速施工、节约能源的目的外，还能达到易于拆除、易于清理的目的。

### ② 施工方案

- 太阳能电池的基础施工

场地局部平整：场地局部平整采用 80HP 型推土机进行，并采用自重 12t 的振动碾碾压密实。

基础开挖：基础钢筋混凝土结构尺寸较小，可采用人工挖槽方式。开挖完工后，应将基槽面清理干净，进行基槽验收。基槽承载力、深度等应满足设计要求，特殊部位根据不同地质情况分别采取措施进行处理。

混凝土浇筑：光伏阵列基础混凝土强度 C30，施工需架设模板并将预埋件固定好，然后浇筑混凝土，注意其尺寸和预埋件精度应符合要求。混凝土凝固后方可进行基坑回填，回填时要求压实系数不小于 0.94。混凝土浇筑后进行洒水保湿养护 14d。土方回填应在混凝土浇筑 7d 后进行。待混凝土强度达到 90% 以上方可安装光伏电池的装置。

## 11、项目选址合理性分析

本项目拟选场址位于中卫市沙坡头区，所在地区太阳能资源丰富，场地内光照充足，开发利用潜力大，面积可满足光伏电站用地要求。项目拟建场地的土地利用类型为天然草地，土地利用性质为国有未利用土地，距离常乐镇直线距离约 11km，其北侧 10km 处为定武高速，东侧 8.5km 处为中关村线，交通便利，运输方便。

根据自治区发展改革委、国土资源厅《关于规范光伏发电产业发展有关事项的通知》，宁发改能源（发展）【2018】118 号中有关光伏项目的选址：严禁占用自治区划定的永久基本农田保护红线、生态保护红线，以及其他各类自然保护区等范围内的土地发展光伏产业。本项目处于中卫市沙坡头区，均不在上述保护区范围内。

《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）对项目选址及选线的约束性规定有：①选址（线）必须兼顾水土保持要求，应避免泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。②选址（线）应避免全国水土保持监测网络中的监测站点、重点试验区，不得占用

国家确定的水土保持长期定位观测站。③工程占地遵循尽可能少占或不占耕的原则，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。

项目所在地不涉及上述国家规定的范围，工程选址符合《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中的工程选址的基本要求。项目用地预审及选址意见见附件。因此，从水土保持的角度出发，本工程的选址无水土保持制约因素。

因此，项目选址从环境保护和水土保持的角度考虑是合理可行的。

## 12、政策及规划符合性分析

### (1)政策符合性分析

①根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号，《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于鼓励类第五条新能源呢第1款“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”中的相关内容，属鼓励类项目，符合国家产业政策。

②《关于印发2018年能源工作指导意见的通知》中提出：“稳步推进风电项目建设，年内计划安排新开工建设规模约2500万千瓦，新增装机规模约2000万千瓦。扎实推进部分地区风电项目前期工作，项目规模约2000万千瓦。……稳妥推进光伏发电项目建设，规范促进分布式光伏发电发展。有序推进太阳能热发电示范项目建设，……”。本项目符合该文件的相关要求。

③根据宁夏回族自治区人民政府文件，《自治区人民政府关于加快发展新能源产业的若干意见》（宁政发[2009]75号），“……加快发展风能、太阳能、生物质能、煤炭清洁利用等新能源及相关产业，……到2010年，建成太阳能光伏并网发电项目10万kW，到2015年，建成太阳能光伏并网发电项目60万kW，到2020年，建成太阳能光伏并网发电项目200万kW，……积极向国家争取太阳能发电的政策支持，鼓励企业利用区内荒漠、戈壁、荒滩等空闲土地投资建设大型并网太阳能光电、光热发电项目……，统筹全区太阳

能资源，在太阳能资源较好的地区规划建设并网光伏电站项目，鼓励区内现有风电场建设风光互补项目，……”。本项目占地类型为天然草地，不属于农业和工业开发用地，所在区域没有文物保护单位、水源地、名胜古迹、自然保护区、温泉、疗养地等环境保护对象。本项目符合该文件的相关要求。

④根据宁夏回族自治区人民政府《宁夏回族自治区促进新能源产业发展的若干政策的规定》(宁政发【2009】130号)“……鼓励发展风电、太阳能光热应用及光伏发电、煤层气发电、生物质能源利用、煤炭清洁利用及其他配套或相关产业，构建特色鲜明、带动能力强的新能源产业……”，本项目建设光伏电站，符合该政策的要求。

⑤根据宁夏回族自治区人民政府《宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法》(宁政发【2011】103号)“……风电和太阳能光伏发电项目建设用地，在符合土地利用总体规划的前提下，优先使用荒山、荒滩、荒漠等难以利用及不适宜农业、生态、工业开发的土地，尽量不占或少占耕地，……风电和太阳能光伏发电项目建设按照实际装机容量核定用地面积，其中，太阳能光伏发电项目和非封闭管理的风电项目中的太阳能发电组件和风电机组用地，按照每台(组、阵)发电设备基础的实际占地面积确定，……太阳能光伏发电项目建设用地面积由电池组件占地、生产区用地、生活区用地和电场外永久性道路用地四部分组成……”，本项目光伏电站建设用地，符合该管理办法的要求。

总之，太阳能是清洁的、可再生的能源，开发太阳能符合国家环保、节能政策。本项目建成投运后，可提高太阳能发电在宁夏能源结构中的比重。符合国家及地方的产业政策要求，不仅是当地经济的可持续发展、人民的物质文化生活水平提高的需要，也是宁夏回族自治区电力工业发展的需要。

## (2)规划相符性分析

①《能源发展战略行动计划(2014-2020年)》指出：“加快发展太阳能发电。有序推进光伏基地建设，同步做好就地消纳利用和集中送出通道建

设。加快建设分布式光伏发电应用示范区，稳步实施太阳能热发电示范工程。加强太阳能发电并网服务。鼓励大型公共建筑及公用设施、工业园区等建设屋顶分布式光伏发电。到2020年，光伏装机达到1亿千瓦左右，光伏发电与电网销售电价相当。”本项目为光伏发电项目，项目的建设将有力推进太阳能发电，符合《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》。

②宁发改高技〔2017〕378号《宁夏回族自治区战略性新兴产业发展“十三五”规划》指出：大力发展太阳能发电。集约化、园区化、规模化发展光伏园区建设，统筹资源配置，以光伏产业发展促进其他领域投资，集中培育一批百亿元的龙头企业。争取建设太阳能光热发电示范工程。推进分布式光伏与设施农业、畜牧养殖、水产开发、防沙治沙、生态旅游一体化发展。推进实施光伏扶贫工程。到2020年，争取光伏发电规模达到1000万千瓦以上，形成千亿光伏产业集群，并成为带动和促进自治区经济发展的新引擎；本项目为光伏发电项目，项目的建设将有力推进太阳能发电，符合《宁夏回族自治区战略性新兴产业发展“十三五”规划》。

③《宁夏能源发展“十三五”规划》指出：大力发展太阳能发电。按照集约化、园区化、规模化发展的原则，统筹土地资源和市场消纳，重点规划建设盐池、海原、同心、中卫、中宁、红寺堡、青铜峡、宁东、红墩子等10大光伏园区，统一布局建设园区基础设施，统一资源配置和准入标准，以光伏产业发展带动其它领域投资增长，集中培育一批百亿元的龙头企业，使之成为宁夏产业发展、改革创新排头兵。支持不同技术路线的太阳能热发电，建设太阳能光热发电示范工程。扩大“光伏+”多元化利用，鼓励在工业园区、大型公共建筑及民用住宅屋顶、农业大棚建设分布式光伏发电，推进光伏与设施农业、畜牧养殖、水产开发、防沙治沙、生态旅游一体化发展。加快实施光伏扶贫工程。到2020年，争取光伏发电规模达到1000万千瓦以上，形成千亿光伏产业集群，并成为带动和促进自治区经济发展的新引擎。本项目位于宁夏中卫市，为光伏发电项目，符合《宁夏能源发展“十三五”规划》。

④《可再生能源发展“十三五”规划》指出：“在资源条件好、具备接入电网条件、消纳能力强的中西部地区，在有效解决已有弃光问题的前提下，有序推进光伏电站建设。积极支持在中东部地区，结合环境治理和土地再利用要求，实施光伏“领跑者”计划，促进先进光伏技术和产品应用，加快市场优胜劣汰和光伏上网电价快速下降。”“充分利用太阳能资源分布广的特点，重点在前期开展试点的、光照条件好的建档立卡贫困村，以资产收益扶贫和整村推进的方式，建设户用光伏发电系统或村级大型光伏电站。”本项目的建设符合该政策的相关要求。

⑤宁政办发（2016）4号《宁夏光伏十三五规划》指出：“新建光伏电站使用的电池组件，要严格按照《国家能源局工业和信息化部国家认监委关于促进先进光伏技术产品应用和产业升级的意见》（国能新能〔2015〕194号）“领跑者”计划标准选取。多晶硅电池组件、单晶硅电池组件、薄膜电池组件的光电转换效率、衰减率等指标必须符合规定。”“在符合土地利用总体规划的前提下，鼓励利用荒滩、荒漠等不宜发展农业、生态项目、工业开发的土地建设光伏发电项目。光伏发电项目一律不得占用耕地，也不得在补充耕地后备资源区进行布局。可合理利用煤矿备采区土地资源建设光伏电站，但必须由双方企业事先签订安全协议。”本项目采用单晶硅组件，各项效率均满足规划要求，同时，项目未占用耕地，占地主要以低覆盖草地为主。因此，项目的建设符合《宁夏光伏十三五规划》相关要求。

综上所述，本项目的建设符合国家和自治区相关规划的要求。

### **13. “三线一单”符合性分析**

#### **(1)资源利用上线**

本项目为光伏发电项目，利用清洁可再生的太阳能资源，生产绿色电能，起到利用清洁自然可再生资源、节约不可再生能源的作用，不会超过区域资源利用上限要求。

#### **(2)环境质量底线**

①环境空气质量现状：本项目位于中卫市沙坡头区境内，所在区域的环境空气功能区为二类区。根据《宁夏生态环境状况公报》(2019年)公布的区域环境空气质量数据可以看出，中卫市环境空气质量PM10年平均质量浓度、PM<sub>2.5</sub>年平均浓度、SO<sub>2</sub>年平均浓度、NO<sub>2</sub>年平均浓度、CO<sub>24</sub>小时平均第95百分位数，O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90百分位数均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准达标。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，项目所在区为达标区。本项目属于光伏建设项目，工程运行过程中不会产生废气，不会对周边环境空气质量产生影响。

②声环境现状：本项目所在区域为声环境功能区1类区。由现场监测数据可知，场址四周厂界监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准限值的要求。工程运行过程产生的噪声采取污染防治措施治理后，对周围环境影响可接受。本项目在整个运营过程中不会产生废气污染物，废水、噪声、固废等采取污染防治措施治理后，对周围环境影响可接受。

③地表水环境质量现状：项目所在区域无常年地表径流水体，周边主要分布有少量季节性小冲沟，平时干涸无水，只有雨季洪水流经，雨季洪水中泥沙含量较大。项目场址周边无地表径流，不会改变区域水环境质量。

④生态环境质量现状：项目区植被类型为干旱草原植被，天然植被主要是适应当地干旱生境的灌草群落，以旱生化的植物种类为特征，天然植被主要有猫头刺、长芒草、草木犀、沙蒿、短花针茅和荒漠锦鸡儿等。人工植被主要是刺槐、国槐、旱柳、榆树和柠条等，项目区植被盖度在20%左右。

### (3)生态保护红线

根据《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》，宁夏回族自治区生态保护红线包括水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、水土流失控制等5大类9个片区，构成了“三屏一带五区”为主的生态保护红线空间格局。其中，“三屏”为六盘山生态屏障、贺兰山生态屏障、罗山生态屏障，“一带”为黄河岸线生态廊道，“五区”为东部毛乌素

沙地防风固沙区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙区、中部干旱带水土流失控制区、东南黄土高原丘陵水土保持区、西南黄土高原丘陵水土保持区。

本项目位于沙坡头区常乐镇，本项目与宁夏回族自治区生态保护红线位置关系见附图5，项目不在宁夏回族自治区生态保护红线内。

#### (4)环境准入负面清单

本项目属于国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录（2019年本）》鼓励类第五条新能源呢第1款“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”中的相关内容，属鼓励类项目，符合国家产业政策。不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）中禁止建设项目》。项目建设符合相关产业政策，布局选址、资源利用效率、资源配置等均不触及中卫市负面清单。

### 14、施工组织

#### (1)施工人员

本项目施工期平均人数为 200 人。

#### (2)施工方式

本项目采取人工与机械相结合的施工方式。

#### (3)施工实施条件

##### ①给排水

施工期间，施工废水经沉淀池进行沉降后循环使用，不外排。

施工期施工人员生活用水量按照 40L 每人每天进行核算，总工期为 6 个月，污水排放量按照用水量的 80%估算，则施工期共排放生活污水 1440m<sup>3</sup>，施工期生活污水主要为生活洗漱水，废水产生量约为 6.4m<sup>3</sup>/d，废水泼洒地面抑尘；施工营地设环保防渗旱厕（定时清掏）。

##### ②电力

施工用电引自西侧中电投中卫香山 30MWp 光伏发电项目。

### ③运输条件

项目场址距离常乐镇直线距离约 11km，其北侧 10km 处为定武高速，东侧 8.5km 处为中关村线，进场道路部分依托现有道路，新建进场道路 10.1km，宽度为 4m，砂砾石路面，建材与设备运送方便。

### 15、人员配置

结合本项目电站规模及现场实际情况，确定电站年工作小时数为 365 天，项目工作人员新增 4 人，其中管理人员 2 人，安全员 1 人、值班员 1 人。值班人员负责电站设备巡视、设备定期检查、日常维护，安全人员负责光伏电站的安全和技术管理等工作；管理人员负责生产经营和日常管理工作。

### 16、建设周期

本项目建设期为 6 个月，计划于 2020 年 8 月开工建设，2021 年 2 月底竣工验收及投入使用。

### 17、主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标见表 8。

表 8 项目主要技术经济指标

项目	单位	数量	备注
建设规模	MWp	50	
年平均发电量	万 kW·h	8312.75	
年利用小时	h	1662.55	
工程总投资	万元	21477.59	
上网电价	元/kWh	0.2737	
总投资收益率	%	4.69	
自有资金内部收益率	%	1108	
投资回收期	年	11.35	税后
资本金净利润率	%	13.11	

#### 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目为新建工程，不存在与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。

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）：

### 1、地理位置

本项目拟选场址位于中卫市沙坡头区，距离常乐镇直线距离约 11km，项目东、南、北侧均为空地，西侧为中电投中卫香山 30MWp 光伏发电项目。项目拟建场地地形开阔、平缓，起伏不大，可作为光伏电站良好场地，地理中心坐标为：东经 105° 6′ 6.07″，北纬 37° 20′ 33.21″。项目与宁夏回族自治区区位关系图见附图 1，与中卫市的行政区划见附图 2。

### 2、地形、地貌

中卫市地形由西向东、由南向北倾斜。地貌类型分为沙漠、黄河冲积平原、台地、山地和盆地五个较大的地貌单元。其中西北部腾格里沙漠边缘卫宁北山面积 12 万  $\text{hm}^2$ ，占全市土地总面积的 7%；中部卫宁黄河冲积平原 10 万  $\text{hm}^2$ ，占全市土地总面积的 5.9%；位于山区与黄河南岸之间的台地 6 万  $\text{hm}^2$ ，占全市土地面积的 3.5%；南部陇中山地与黄土丘陵面积 142.45 万  $\text{hm}^2$ ，占全市土地面积的 83.6%。

项目区主要地貌单元为低山丘陵，场地较为平缓、开阔，局部略有起伏，低洼处发育有冲沟，岩性交错堆积，总体地形东北高西南低，平均高程约 1756m。



项目区地形地貌

### 3、水文地质

(1)过境黄河水：黄河从中卫市自西向东穿境而过，全长约 182km，占黄河在宁夏流程 397km 的 45.8%，年均流量  $1039.8\text{m}^3/\text{s}$ ，年均过境流量 328.14 亿  $\text{m}^3$ ，最大自然落差 144.13m，水能蕴藏量 200 多万千瓦，可利用能量 160 万千瓦，属国家黄河上游水利水能开发的重要梯级地带，是西北可利用水资源最优越的城市。建成的沙坡头水利枢纽工程是西部大开发 10 大项目之一，设计控灌面积 107 万亩，每年可供电 6.06 亿  $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，解决卫宁平原 120 万亩耕地的灌溉。

(2)地表水：中卫市境内地表径流主要取决于大气降水。沙坡头区多年平均降水量 179.6mm，地表径流十分缺乏，且年内分配不均，年际变化大，均为季节性干沟。地表径流中，多为山洪径流，难以利用，年利用量约占地表径流量的 1/4 左右。

#### (3)地下水

##### ①含水层分布、结构及水文地质特征

沙坡头区地下水的赋存主要受地层、地貌、水文、气象及构造等多种因素的控制，水文地质条件相对简单，可归属为同一地质单元。黄河经黑山峡由沙坡头流入相对宽阔的中卫断陷盆地，使得黄河搬运能力下降沉积物聚积，在漫长的地质变迁和演化中形成了中卫平原。受其地质、构造控

制，平原区除地表 1.4m-4.6m 的粘砂土外，其下是大厚度的卵砾石层，孔隙由粉砂或细砂充填，无稳定隔水层。含水层结构具有松散、空隙发育、厚度巨大的特点。同时具有含水层稳定、地下水水位埋藏浅、水质好、富水性强的特点，枯水期一般水位埋深 3m-4m。存在人类活动对地下水污染的潜在危险。

#### ②地下水的补给、径流、排泄

沙坡头区地下水资源量为 1.21 亿  $m^3$ (宁夏水文水资源勘探局 2005 年 9 月《宁夏水资源开发利用及生态环境评价》)。根据《宁夏中卫市城水源地供水水文地质勘探报告》，地下水动态与农田渠系行水与田间灌水的渗漏关系密切，1-3 月份的枯水期水位埋深一般 3m-4m，而 4 月底、11 月中旬进入灌期后，地下水位迅速上升，其埋深一般 1m-2m，水位年变幅 1.62m-3.77m。

沙坡头区地下水主要补给来源为引黄灌区渠系行水与田间灌水的渗水补给，其次为地下水的侧向径流补给和大气降水的渗入补给。其中，田间灌溉补给量占 34%；渠系渗漏补给量占 37%；大气降水渗入补给量占 2%；侧向径流补给量占 27%。地下水总体流向自西北方向东南方径流，水力坡度 1.5‰左右，最终排入黄河。地下水的排泄方式为灌溉区排水沟排泄、潜水的蒸发、人工开采等。

#### 4、气候与气象

中卫市深居内陆，远离海洋，靠近沙漠，属半干旱气候，具有典型的大陆性季风气候和沙漠气候的特点。春暖迟、秋凉早、夏热短、冬寒长，风大沙多，干旱少雨。年平均气温在 7.3~9.5℃之间，年均无霜期 159~169d，年均降水量 179.6mm~367.4mm，年蒸发量 1829.6mm~1947.1mm，全年日照时数 2800h。主导风向为西北风，年平均风速 2.2m/s。

沙坡头区年平均气温 8.8℃，年降水量 179.6mm，年蒸发量为 1829.6mm，

为降水量的 10.2 倍。降水量主要集中在 6~8 月，占全年降水量的 60%。全年无霜期平均 167d，全年日照时数 2870h。

## 5、土壤及植被

中卫是引黄灌溉区，主要土壤有灌淤土、风沙土，其次有浅色草甸土、盐土、堆垫土。区域土壤类型主要是灰钙土。灰钙土是暖温带荒漠草原区弱淋溶的干旱土，表层弱腐殖化，土壤有机质含量 1-2.0%，15-30cm 处为假菌丝状或斑点状的钙积层，剖面中下部还可出现石膏淀积层与可溶盐淀积层。剖面构型与棕钙土近似，但干旱程度稍低，淋溶略强，土层通常较深厚。土壤腐殖质含量低，土壤团粒结构性差，抗蚀性能差，极易造成风蚀和水力侵蚀。

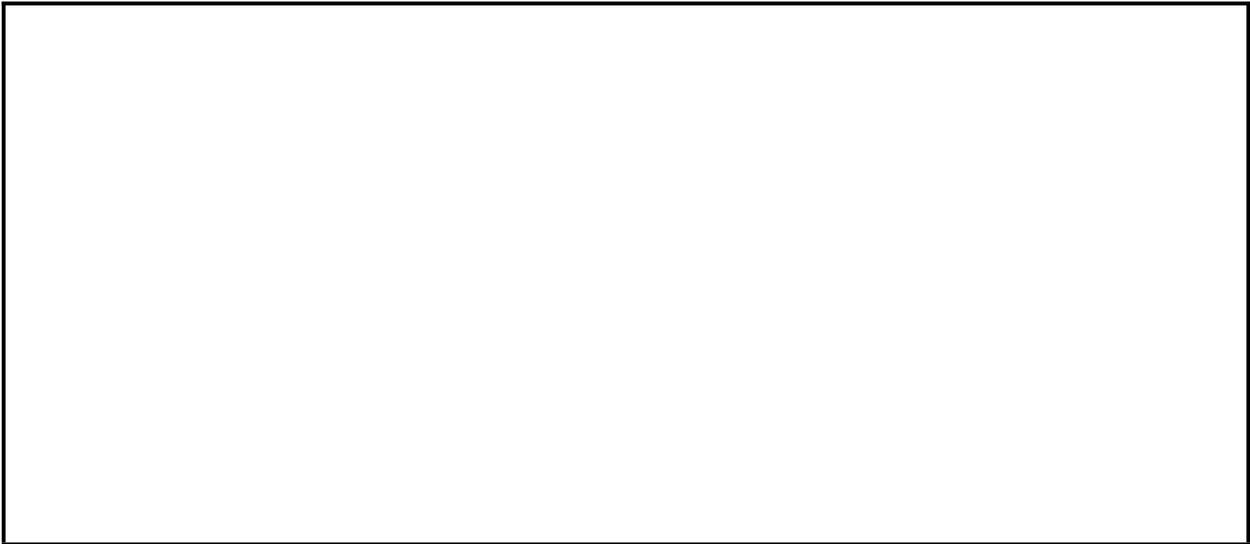
项目区植被类型为干旱草原植被，天然植被主要是适应当地干旱生境的灌草群落，以旱生化的植物种类为特征，天然植被主要有猫头刺、长芒草、草木犀、沙蒿、短花针茅和荒漠锦鸡儿等。人工植被主要是刺槐、国槐、旱柳、榆树和柠条等，项目区植被盖度在 20%左右。

## 6、动物

本项目评价区动物类群以荒漠动物群为主，主要分布有毛腿沙鸡、阿拉善黄鼠、荒漠沙蜥、蒙古兔等荒漠动物。经过现场勘察调查，本项目所在区域周边无珍稀、濒危及国家级和自治区级保护动物栖息地和繁殖地。

## 7、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程场地地震动峰值加速度值为 0.20g，地震动反应谱特征周期值为 0.40s。



## 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、地表水、地下水、声环境、生态环境等）

### 1、环境空气质量现状

本项目位于中卫市沙坡头区，根据项目所在行政区划位置，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.1 规定“项目所在区域达标判定，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环境，质量公告或环境质量报告中的数据或结论”以及 6.2.1.3 规定“评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据”。

本项目区域环境空气质量现状评价引用《宁夏生态环境状况公报》(2019 年)公布的中卫市环境空气质量监测数据对项目所在区域进行达标区判定。所在区域公布的环境空气质量现状评价具体见表 9。

表 9 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	61	70	87.14	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	29	35	82.86	达标
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	14	60	23.33	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	26	40	65.00	达标

CO	24h 平均第 95%百分数 (mg/m <sup>3</sup> )	1.0	4	25.00	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均第 90%百分数	140	160	87.50	达标

根据《宁夏生态环境状况公报》(2019年)公布的区域环境空气质量数据可以看出,中卫市环境空气质量 PM<sub>10</sub>年平均质量浓度、PM<sub>2.5</sub>年平均浓度、SO<sub>2</sub>年平均浓度、NO<sub>2</sub>年平均浓度、CO24小时平均第95百分位数, O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90百分位数均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准达标。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),项目所在区为达标区。

## 2、地表水环境质量现状

本项目所在区域无常年地表径流水体,周边主要分布有少量季节性小冲沟,平时干涸无水,只有雨季洪水流经,雨季洪水中泥沙含量较大。项目场址周边无地表径流,因此,本项目不对地表水作评价。

## 3、声环境质量状况

本次评价声环境质量现状委托宁夏中科精科检测技术有限公司进行现场监测,监测时间为2020年8月5日-8月6日,在本项目厂界外1m处共设置了4个环境噪声监测点。

具体监测点位见图3。具体监测结果见表10。

表 10

噪声监测结果统计表

单位: dB(A)

监测点位	监测点位	8月5日		8月6日		标准		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	厂界东侧外1m处	43	30	42	34	55	45	达标
2#	厂界南侧外1m处	42	31	43	38			
3#	厂界西侧外1m处	48	34	39	31			
4#	厂界北侧外1m处	45	32	43	36			

由表10可以看出,项目声环境昼间噪声值为39-48dB(A),夜间噪声值为30-38dB(A),符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准,

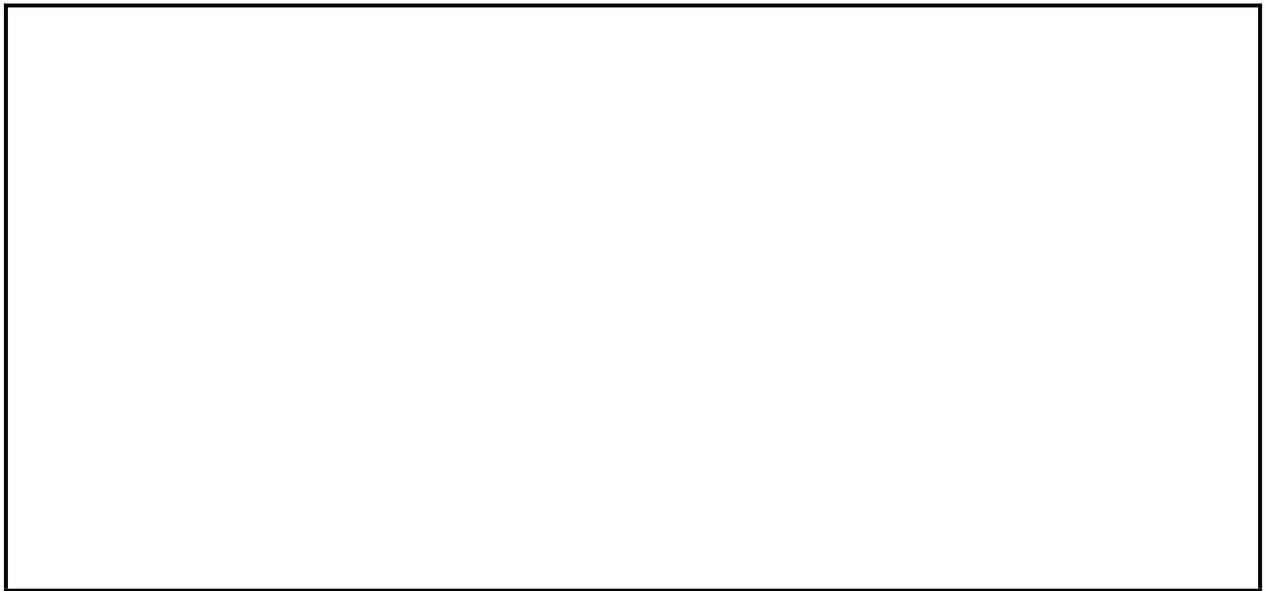
声环境质量现状较好。

#### 4、生态环境质量

本项目场区植被覆盖率低，水土流失类型主要以风蚀为主。项目区植被类型为干旱草原植被，天然植被主要是适应当地干旱生境的灌草群落，以旱生化的植物种类为特征，天然植被主要有猫头刺、长芒草、草木犀、沙蒿、短花针茅和荒漠锦鸡儿等。人工植被主要是刺槐、国槐、旱柳、榆树和柠条等，项目区植被盖度在 20%左右。经现场踏勘，拟建场址附近无国家及自治区保护的珍稀、濒危动物物种。

#### 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

根据现场踏勘，评价范围内没有水源地、名胜古迹、自然保护区、温泉、疗养地等国家明令规定的保护对象，主要环境保护目标为评价区的环境空气和声环境，主要环境保护要求为：①环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；②声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区标准。



**评价适用标准**

环境质量标准	1. 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准;					
	序号	污染物	单位	平均时间	浓度限值	标准
					二级	
	1	SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年平均	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及2018年修改单要求
				24 小时平均	150	
				1 小时平均	500	
	2	NO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年平均	40	
				24 小时平均	80	
				1 小时平均	200	
	3	CO	mg/m <sup>3</sup>	24 小时平均	4	
				1 小时平均	10	
	4	O <sub>3</sub>	μg/m <sup>3</sup>	日最大 8 小时平均	200	
				1 小时平均	300	
	5	PM <sub>10</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年平均	70	
24 小时平均				150		
6	PM <sub>2.5</sub>	μg/m <sup>3</sup>	年平均	35		
			24 小时平均	75		
2. 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准;						

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	55	45

3、电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 作为公众曝露工频电场限值，以 100  $\mu$  T 作为公众曝露工频磁场限值。

污 染 物 排 放 标 准	<p>1. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准；</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>昼间 dB(A)</th> <th>夜间 dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>55</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>昼间 dB(A)</th> <th>夜间 dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>数值</td> <td>70</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 《危险废弃物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单；</p> <p>4. 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单。</p> <p>5. 电磁环境</p> <p>① 工频电场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值，工频电场为 4000V/m，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准；</p> <p>② 工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值，工频磁场为 100 μ T。</p>	类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	1	55	45	类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	数值	70	55
	类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)										
1	55	45											
类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)											
数值	70	55											
其 它	<p>1、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；</p> <p>2、《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）。</p>												
总 量 控 制 指 标	无												

## 建设项目工程分析

### 工艺流程简述(图示):

#### 1.施工期工艺流程

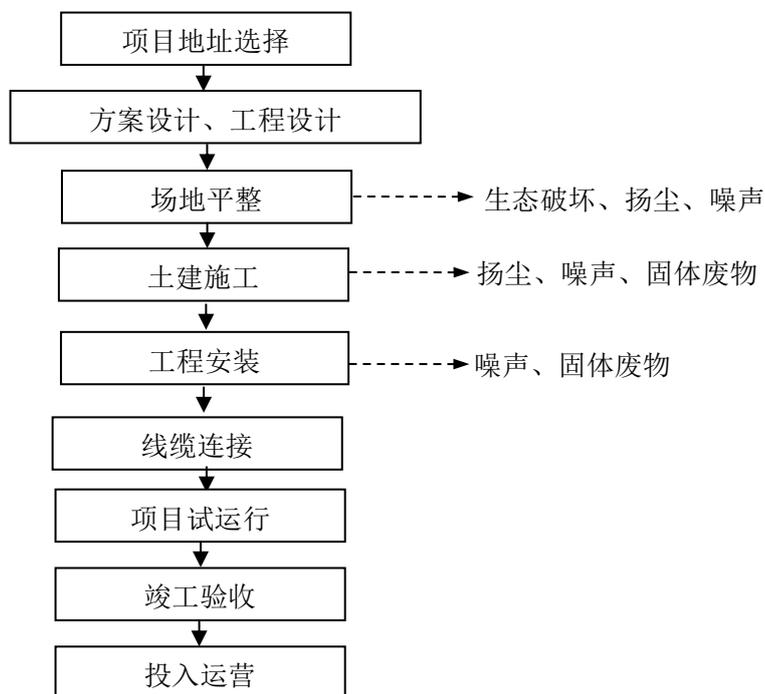


图6 施工期工艺流程及产污环节图

本项目的的主要施工工序为:

(1)首先进行场地范围界定;

(2)根据施工方案,建设进站道路,为全面施工做准备;

(3)场地平整及场区道路建设;

(4)土建开始施工,光伏面板基础、各种建筑物基础放线开挖,各类土建工程基座浇筑、开挖土方回填、各种建筑物建设;

(5)工程光伏电池组件安装及其他设备安装;

(6)厂区电缆铺设;

(7)设备调试、试运行、投入运营。

#### 2.运营期工艺流程

太阳能光伏电池阵列接受来自太阳的光能,经光能转换产生直流电能;功率调节器由逆变器、并网装置、系统监视保护装置等构成,主要用来将太

太阳能光伏电池产生的直流电变为交流电，并入区域电网。

**太阳能光伏发电系统工作原理：**昼间，在光照条件下，太阳电池组件产生一定的电动势，通过组件的串并联形成太阳能电池方阵，使得方阵电压达到系统输入电压的要求。再通过充放电控制器对蓄电池进行充电，将由光能转换而来的电能贮存起来。夜间，蓄电池组为逆变器提供输入电流，通过逆变器的作用，将直流电转换成交流电，输送到配电柜，由配电柜的切换作用进行供电。蓄电池组的放电情况由控制器进行控制，保证蓄电池的正常使用。光伏电站系统还应有限荷保护和防雷装置，以保护系统设备的过负载运行及免遭雷击，维护系统设备的安全使用。

本项目光伏系统组成如下：

#### (1) 光伏电池组件形式

本工程总装机容量为 50MWp，采用分块发电、集中并网方案。电池组件采用单晶硅太阳能电池（410Wp），电池组件均安装于固定支架上（采用最佳倾角 30°），采用纵向檩条，横向支架布置方案，一个结构单元内有 5 榀支架，支架由立柱、横梁及斜撑组成。该支架纵向柱距 4.27m，每串长 19.396m。

#### (2) 太阳能光伏阵列单元型式

每 3.125MW 为一个光伏并网发电矩阵，每 27 个单晶硅光伏电池组件 1 串，组成一个小的发电单元，再按照 24 进 1 的方式，分别进入 15 台 225kW 的组串式逆变器，然后由组串式逆变器逆变后送入 3150kVA 的箱式变压器。

#### (3) 光伏组件布置

##### ① 固定式单元光伏串列布置

本项目光伏场区电池组件采用 410Wp 电池组串；固定支架每个组件单元由 27 块单晶硅电池组件组成，横向 9 列，竖向 3 行，电池板横向布置。共安装 147420 块 410Wp 双面双玻单晶光伏组件。

## ②光伏组件支架设计

本项目光伏组件方阵 50MWp 全部采用固定式安装，固定式安装形式阵列支架具有安装、维修、检修、更换光伏组件方便的优点，并能抗 120km/h 的大风；经计算，本项目光伏方阵的最佳倾角为 30°，朝正南方向。支架结合基础高度使光伏组件最低端距地面约 1.5m，最高端高度 3.3m，离地面距离大于 1.5m，以避免积雪等对光伏组件的遮挡。



图 7 固定式光伏方阵

## ③光伏阵列布置

固定式光伏阵列成排安装，两排光伏阵列之间的距离要保证冬至日当天早晨 9:00 至下午 3:00 的时间段之间前排不对后排造成遮挡。

## ④太阳能电池阵列间距的计算

对于固定式太阳能方阵，必须考虑前、后排的阴影遮挡问题，并通过计算确定方阵间的距离或太阳能电池方阵与建筑物的距离。一般的确定原则是：冬至日当天早晨 9:00 至下午 3:00 的时间段内，太阳能电池方阵不应被遮挡。经计算，本工程电池阵列南北向间距最小值为 6.91m，组件南北向轴间距设定为 7.5m，并根据地形实际坡度进行优化调整，同时东西向每个太阳能电池组件单元之间留出 0.5m 的空间。

## (4)光伏方阵电气连接

根据固定式子方阵配置图，系统安装容量为 50MWp，共计分成 16 个 3.125MW 光伏发电单元。每 3.125MW 为一个光伏并网发电矩阵，每 27 个单晶硅光伏电池组件 1 串，组成一个小的发电单元，再按照 24 进 1 的方式，分别

进入15台225kW的组串式逆变器，然后由组串式逆变器逆变后送入3150kVA的箱式变压器，经箱变升压至35kV后，通过35kV架空线路接至香山风电场内沙洼110kV升压站的35kV进线柜，经过两台100MVA/110kV主变压器升压为110kV，再通过2回110kV架空线路送至香山330kV变电站。

综上所述，本项目工艺流程见图8。

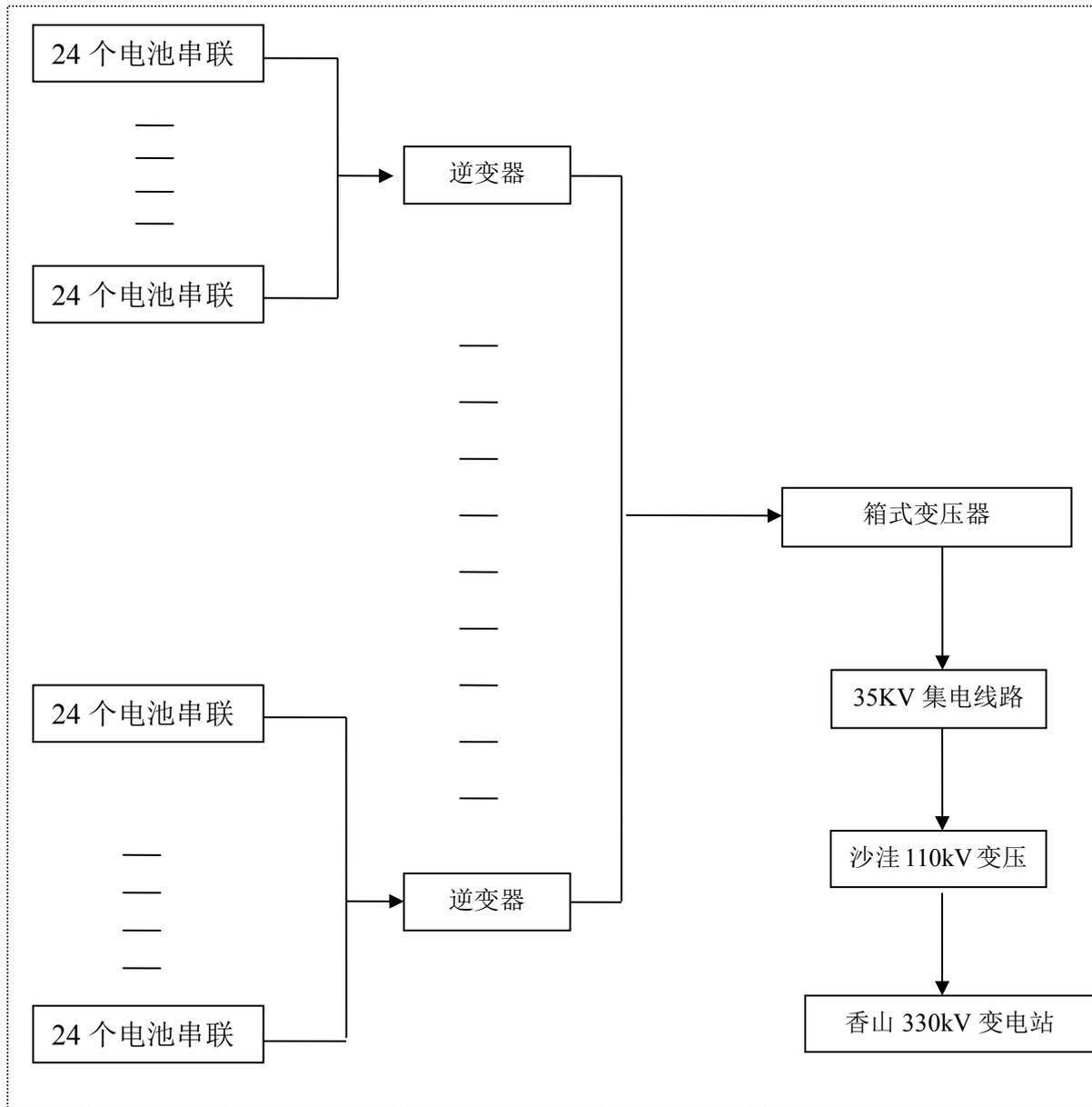


图8 项目运营期工艺流程图

### 3.主要污染工序及环节分析

#### (1)施工期

①扬尘：主要为施工现场的扬尘及建筑材料的粉尘；

②固体废物：主要为建筑施工阶段建筑施工垃圾及施工人员的生活垃圾；

③废水：主要为施工人员产生的生活污水；

④噪声：主要为施工机械及运输车辆噪声。

⑤生态影响：主要为施工过程中将对地表土壤进行扰动，对区域生态环境造成不良影响，加重当地的水土流失。

## **(2)运营期**

①废水：主要为太阳能电池板的清洗废水及生活污水；

②固体废物：主要为工作人员产生的生活垃圾及废旧电池板、废旧维护蓄电池；

③噪声：主要为本项目建成投运后设备运行噪声。

### 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	污染物 名称	处理前产生浓度 及产生量	排放浓度及排放量
大气 污染物	-	-	-	-
水 污 染 物	电池板清洗过程	清洗废水	960m <sup>3</sup> /a	0
	工作人员	生活污水	116.8m <sup>3</sup> /a	0
固 体 废 物	土建工程	土石方	挖方 57366.5m <sup>3</sup> 填方 57366.5m <sup>3</sup>	无弃方
	施工期	生活垃圾	3.6t	0
	运营期		0.73t	0
	光伏区	废旧电池板	275 块	集中收集后,暂存于沙洼 110kV 升压站的危废暂存间,定期交由生产厂家回收利用
		报废免维护蓄电池	少量	
噪 声	<p>本项目噪声主要为施工噪声,在 80dB(A)以上,对周围环境有一定影响,只要合理安排工序和控制高噪声设备工作时间即可减轻对周围环境影响。</p> <p>本项目建成投运后,在正常运营期间噪声主要为电站设备运行噪声。一般在 65dB(A)左右。噪声经衰减后对周围声环境影响较小。</p>			
<p><b>主要生态影响(不够时可附另页)</b></p> <p>项目区域生态类型较单一,生态系统结构较为简单,在施工期采取工程、植被恢复措施,同时加强施工管理,严格落实项目提出的生态环境保护措施</p>				

后，项目建设对区域生态环境的影响可得到有效恢复（具体见生态专章）。

## 环境影响分析

### 施工期环境影响分析：

本项目施工期产生的环境影响主要有：

#### (1)大气环境影响分析

##### (1)施工扬尘

本项目主体工程主要为光伏电站区、场内道路、35kV 集电线路的建设，在整个施工期产生的大气污染物主要为施工扬尘，施工扬尘的大小，随施工季节、施工管理、土壤类别情况等不同而差异很大。本工程施工扬尘的作业有土地平整、开挖、回填、建材运输、露天堆放、装卸和搅拌等过程及交通运输等引起的扬尘。根据《大气污染防治行动计划》、《宁夏回族自治区大气污染防治条例》以及《宁夏回族自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划》相关要求，为减少施工扬尘对空气环境的影响，采取如下防治措施：

①施工方式采用分段施工，施工段设置 2.5m 高彩钢板，围挡施工现场，严禁敞开式作业，以起到防风抑尘作用，并应对工地建筑结构施工架外侧设置有效的防尘网或防尘布，减少施工扬尘扩散范围；

②加强施工扬尘环境监理和执法检查。在项目开工前，建设单位与施工单位应向建设、环保等部门分别提交扬尘污染防治方案与具体实施方案，并将扬尘污染防治纳入工程监理范围，扬尘污染防治费用纳入工程预算。将施工企业扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，定期公布，作为招投标的重要依据。加强现场执法检查，强化土方作业时段监督管理，增加检查频次，加大处罚力度；

③限制运输车辆的行驶速度，场地内的行车速度不宜超过 15km/h；

④对施工现场进行科学管理，采用商品混凝土、预拌混凝土和预拌砂浆，不进行现场搅拌混凝土和砂浆；对因堆放、装卸、运输等易产生扬尘的污染

源，应采取遮盖、洒水、封闭等控制措施；

⑤施工现场道路采用砂石硬化路面，作业区、生活区必须进行地面硬化，尽量减少无组织排放的粉尘和二次扬尘；

⑥严格控制施工作业面积，以减少施工过程中对施工范围以外的地表土壤的扰动，从而对施工范围外的区域生态环境造成不良影响，加重水土流失；

⑦运输车辆采取封闭措施，并逐步安装卫星定位系统。运送建筑废物的车辆在离开施工场地的时候，要及时清理干净车料粘带的泥土；

⑧禁止在风速大于 5m/s 的天气进行施工作业。

## (2)汽车尾气

施工机械汽车尾气主要污染物是 CO、NO<sub>x</sub> 等，由于本项目所在地较为开阔，空气流通较好，汽车排放的废气能够较快地扩散，不会对当地的环境空气产生较大影响。但项目建设过程中仍应注意施工机械保养，加强施工机械的使用管理，合理降低使用次数，提高机械使用效率，降低废气排放，使环境空气质量受到的影响降至最低。

本项目施工期较短，这些影响随着施工的结束而结束，采取上述措施后，项目施工期对大气环境影响较小。

## (2)声环境影响分析

施工期噪声污染源主要是施工机械和运输车辆，这些机械的单体声级一般在 80dB(A)以上。主要设备包括：土石方阶段的推土机、挖土机、装卸机、打桩机；结构及设备安装阶段的电锯、切割机、电焊机等；除设备本身产生的噪声外，建筑工人装卸建筑材料等工作时也将产生较大的噪声。

由于建筑施工是在露天作业，流动性和间歇性较强，对各生产环节中的噪声治理具有一定难度，为最大限度地减小噪声对周围环境的影响，结合施工特点，对一些重点噪声设备和声源，建议施工期采取以下噪声防治措施：

①产生噪音的部件采用减振垫、防振座等手段减少振动面板的振幅（可

降低噪声 5~15dB(A) );

②建设单位应选择先进的施工技术，并且建筑物的外部采用隔声围挡，可以防止施工噪声外泄（可降低噪声 5~15dB(A)）。

③合理安排工作时间，制定施工计划，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间尽量安排在日间，禁止夜间施工（严禁晚间 22:00-6:00 时段施工）。

④运输车辆的运输道路选取应避免穿越居民点，对于实在无法避免的路段应减速慢行，禁止鸣笛，以减少对村庄的影响。合理布置施工现场，避免在同一地点安排大量的动力机械设备以避免局部噪声级过高。

⑤降低设备声级，选用低噪声设备和工艺，从根本上降低源强；同时加强检查，维护和保养机械设备减少运行噪声。

本项目大部分施工均在昼间进行，200m 处大部分施工活动产生的影响均可达到 1 类声环境功能要求，故施工噪声不会对周围环境敏感点产生不良影响，且施工噪声影响特点为短期性、暂时性，采取以上措施后，可有效降低施工噪声，且施工噪声的影响是短期的，项目建成后，其影响就结束。

此外，由于施工运输车辆的增加将增大沿线道路交通噪声，建设单位应采取对施工运输车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理，注意避开噪声敏感区域和噪声敏感时段，尽量避免对车辆行驶路线两侧居民产生影响。同时加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业，严禁晚间 22:00-6:00 时段施工。

### (3)水环境影响分析

本项目施工营地布置在电站场区中部。

施工期的废水主要来源于施工过程中混凝土拌和系统冲洗废水以及施工人员产生的生活污水，废水中主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD 和 SS 等。

①施工废水：施工废水产生量小，并且属于间歇式排放，可在施工现场

设置临时沉淀池，施工生产废水经沉淀后回用。

②生活污水：施工营地设置临时防渗旱厕，定期清掏。施工期施工人员生活污水主要为生活洗漱水，污染物含量相对较低，且每日产生的洗漱废水量较少（约为  $6.4\text{m}^3/\text{d}$ ），泼洒地面。因此本项目施工期生活污水对区域水环境影响很小。

#### **(4)固体废物对环境的影响**

本项目建设期所排放固体废物主要为施工垃圾。施工垃圾主要来自施工场所产生的建筑垃圾以及由于施工人员活动带来的生活垃圾。生活垃圾以人均每天产生  $0.1\text{kg}$  计算，施工人数 200 人，则施工期产生的生活垃圾约 3.6t，生活垃圾集中收集后送到环卫部门指定的垃圾堆场堆放，不得随意倾倒。

为防治施工垃圾对周围环境的影响，本工程施工期间应采取以下防治措施：①运送建筑废物的车辆在离开施工场地的时候，要及时清理干净车料粘带的泥土；②遗留在现场的建筑废物要及时清运和回收，建筑垃圾不能回收的要及时清运至管理部门指定地点；③废弃在施工场地的金属要及时回收；④生活垃圾要运送到指定的垃圾堆场堆放，不得随意倾倒。

#### **5、施工期的水土流失防治**

本项目施工期的水土流失防治措施见生态专章。



## 运营期环境影响分析：

### 1、大气环境影响分析

本项目为利用洁净太阳能发电项目，在太阳能转变成电能的过程中，无废气产生。

### 2、水环境影响分析

项目建成投运后，污水来源主要包括职工生活污水以及太阳能电池板的清洗废水等。

#### (1)生活污水

本项目站场新增工作人员 4 人，依托沙洼 110kV 升压站生活管理区生活设施，用水定额按 100L/人·d 计，本工程生活用水量为 146m<sup>3</sup>/a，根据环保统计手册生活污水的产生量约占用水量的 80%计，生活污水排放量约 116.8m<sup>3</sup>/a。生活污水处理后水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中“绿化用水”标准要求，出水用于升压站的绿化。

#### (2)太阳能电池板的清洗废水

本工程每季度对太阳能光伏电池的表面进行清理，根据当地已投入运行的光伏固定安装方阵，其选用至今较为合适的电池板清洗方式为移动水车清洗（不含任何添加剂），以每季度清洗一次，每次用水量按照 6m<sup>3</sup>/MW 计，项目清洗用水量为 1200m<sup>3</sup>/a，清洗废水产生量约为 960m<sup>3</sup>/a，仅含有少量泥沙，且分散产生不易汇集产生径流。清洗后的废水洒落后，直接用于太阳能光伏电池板下的植被绿化。针对冬季对光伏组件的清洗，由于项目光伏组件采取固定安装，倾角为 30°，朝正南方向，进行清洗时水不会堆积在玻璃板面，同时选择在中午日照强烈的时段进行清洗工作，不会造成结冰现象，因此，在冬季对光伏组件进行清洗时可行的。

综上所述，运营期产生的废水采取相应的处理措施后，对环境影响很小。

### 3、固体废物影响分析

本项目产生的固体废物主要为工作人员产生的生活垃圾、电池板使用寿命到期后产生的废旧电池板及报废免维护蓄电池。

按照每人每天的垃圾产生量平均为 0.5kg 计，人员配备按 4 人计，则项目生活垃圾产生量约 0.73t/a。项目投运后，生活垃圾排放量很小，生活垃圾依托沙洼 110kV 升压站垃圾收集设施，集中收集后清运至环卫部门指定地点进行处理。可消除生活垃圾对周围环境的影响。

本项目使用的电池板为单晶硅太阳能电池，其使用寿命一般为 25 年，由于使用过程中采光角度和电流阻断等故障发生可能会导致电池板损坏，就须更换的废旧电池板，据建设单位提供，其废弃物的年产生率为 0.16%~0.2%，故本次按照最大废弃物年产生率 0.2% 计算，项目年废旧电池板的产生量为 275 块。废旧电池板集中收集后，暂存于沙洼 110kV 升压站的危废暂存间，定期交由生产厂家回收利用。

箱式变压器内所使用的免维护蓄电池使用寿命一般为 10 年左右，达到使用寿命后产生的报废免维护蓄电池属于危险废物，危险废物编号为 HW49（其他废物），废物代码为 900-044-49，报废免维护蓄电池集中收集后，暂存于沙洼 110kV 升压站的危废暂存间，定期交由生产厂家回收利用。

项目危险废物的收集、运输、贮存、管理与以及转运应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2011]199 号）的要求：

(1)根据危险废物产生的特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

(2)制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

(3)危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套或口罩等。

(4)在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防治污染环境的措施。

(5)危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

危险废物的厂外运输工作应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担本项目危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质，运输过程应按照《道路危险货物运输管理规定》执行，具体运输线路应严格按照当地公安部门与交通部门规定的行驶路线和行驶时段行驶，运输路线力求最短、对沿路影响小，避免转运过程中产生二次污染。同时，危险废物的转移需按要求填写“五联单”。做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受地环保局。

表 11 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况一览表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积（m <sup>2</sup> ）	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危险废物暂存间	废旧电池板	HW49	900-04 5-49	沙洼升压站内	20	整齐堆放	2t	1个月
		报废免维护蓄电池		900-04 4-49					

#### 4、声环境影响分析

项目运营期的噪声源主要为电站设备运行噪声。电站设备运行噪声主要为变压器、逆变器运行时产生的设备噪声，一般在 65dB(A)左右，光伏场区

占地面积相对较大，随着距离的衰减，场界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求，对周围环境影响较小。

### **5、土壤环境影响分析**

本项目属于太阳能发电，属于《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别中“电力热力燃气及水生产和供应业”中的其他类别，建设项目类别属于 IV 类。同时项目所在区域占地类型为不敏感型。因此，不需开展土壤环境影响评价。

### **6、电磁环境影响分析**

本项目光伏板区 35kV 变电设备升压等级低，因此其产生的工频电场、磁场及无线电干扰等环境影响较低，根据国家环境保护总局办公厅，环办函[2007]886号《关于35kV送、变电系统建设工程环境管理有关问题的复函》，35kV送、变电系统属于豁免的工程，可不履行环境影响评价。

### **7、项目运营期生态影响**

项目建设后期，建设单位按照《自治区人民政府关于印发宁夏生态保护与建设“十三五”规划的通知》宁政发〔2016〕77号及建设项目水土保持方案的有关要求进行现场及临时占地的回填、平整、植被恢复措施，（具体见生态专章分析），随着植被的逐步恢复，本项目运营期不会对区域土地利用性质产生太大影响。

### **8、光污染分析**

本项目运营过程中，光伏电池板对太阳光的反射会产生一定的光污染，而光污染的程度与光伏电池板的透光率直接相关。透光率越高，说明被光伏电池板吸收的太阳光光子越多，被反射的光子就越少。因此，光伏电池组件的透光率不仅决定产生的噪光污染程度，还决定光伏电池的发电效率。

为提高发电效率，减少运营过程中产生的光污染，本项目采取如下措施：

(1)设备选型

为防治光污染，晶硅芯片表面镀有吸光材料，本项目所用组件表面采用专用的超白玻璃，此种玻璃的透光率可达 91.5%，反射率低于 4%，对阳光的反射以散射为主，减少光污染的发生；此外，对于光伏电池组件的外露金属构件也采用了亚光处理或涂刷油漆处理以降低其反射率。

### (2)合理布局

本项目光伏阵列单元倾角选取 30°，朝正南方向，可进一步减少对太阳光的反射，将太阳能板产生的光污染降至最低限度。

因此，在实际运营过程中，本项目光伏电池阵列对太阳光的反射极少，产生的噪光对外环境影响较小。

## 9、环境效益影响分析

### (1)节能效益分析

太阳能光伏发电是一种清洁能源，与火电相比，可节约大量的煤炭或油气资源，有利于环境保护。同时，太阳能是取之不竭用之不尽的可再生能源，早开发早受益。本工程拟装机50MW，年上网电量为8312.75万kW·h。本项目按照火电煤耗320g标煤/kWh核算，每年可节约标准煤26600.8t。

### (2)减排效益分析

本项目与相当发电量的火电机组比较，相当于每年可节约标煤26600.8t，根据宁东煤质，相当于每年可减少烟尘排放量约 27.13t，SO<sub>2</sub>排放量约 34.05t，CO<sub>2</sub>约 64107.93t，NO<sub>x</sub>约 45.38t，火电机组运营时冷却塔需要大量的水资源来冷却，同时还可节约大量淡水资源。具体情况见表 12。

表12 污染物减排数量

污染物	参 数	减排量 (t/a)
烟尘	煤的灰份按 12%计，灰飞按 85%计，除尘效率按 99%计	27.13
SO <sub>2</sub>	煤的硫份按 0.8%计，可燃硫按 80%计，脱硫效率按 90%计	34.05
CO <sub>2</sub>	2.41t/t 标煤	64107.93
NO <sub>x</sub>	8.53kg/t 标煤，脱硝效率按 80%计	45.38

### (3)社会效益

光伏电站属于利用可再生的清洁能源，符合国家产业政策和可持续发展战略，光伏电站在产生能源的同时，极少的消耗其他资源和能源，并且相对于燃煤电厂减少了SO<sub>2</sub>等有害气体的排放，对自治区节能减排、发展低碳经济起到了促进作用，对减缓温室效应也起到了积极的作用。同时，增加了能源供给，促进相关产业的发展，提高了当地财政收入，太阳能光伏电站是社会公共服务性电力设施，本项目的建设及营运，对项目区域环境质量没有明显影响。因此具有较好的社会效益。

综上所述，本工程的建设具有良好的示范效果，有一定的经济效益、良好环境效益和社会效益。

### 10、环境管理与监测计划

制定环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实情况，根据监测结果适时调整环境保护对策，保障环保措施达到预期效果，提出进一步的环境保护措施，并为各项措施的实施以及本项目的环境管理提供科学依据。建设单位应定期委托有监测资质的第三方监测，环境监测单位应根据国家环保部颁布的各项导则和标准规定的方法进行采样、保存和分析样品，各污染物监测和分析法按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）执行，排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第31号执行）。根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）要求，企业自行监测计划见表13。

表13 企业自行监测计划

监测项目	监测位置	监测因子	监测时间和频次
噪声	厂界四周	Leq(A)	每季度监测 1 次
固废	统计固废总量、数量、去向		每年统计 1 次

### 11、环保竣工验收

按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》国环规环评〔2017〕4号开展企业自主验收，由企业或委托技术服务机构编制建设项目竣工环境保护

验收监测表。

本项目环保“三同时”竣工环境保护验收一览表见表 14。

表 14 工程环境保护设施竣工验收一览表

项目	污染源	污染物	治理措施	验收标准
废水	生活污水	COD、BOD、NH <sub>3</sub> -N	依托沙洼 110kV 升压站生活污水处理设施，	/
	电池板清洗废水	SS	直接用于太阳能光伏电池板下的植被绿化	/
固废	生活垃圾		生活垃圾依托沙洼 110kV 升压站垃圾收集设施	妥善处置
	废旧电池板		依托沙洼 110kV 升压站生活管理区设置的危废暂存间，集中收集后统一交生产厂家回收利用。	《危险废弃物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单
	废免维护蓄电池			
噪声	箱式变压器	L <sub>eq</sub> (A)	通过距离的衰减后，场界达标排放	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 1 类标准要求
生态恢复治理			场地平整、植被恢复	/

### 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	-	-	-	-
水污染物	工作人员	生活污水	依托沙洼 110kV 升压站生活污水处理设施，生活污水经处理后水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中“绿化用水”标准要求，出水用于站区的绿化。	不外排
	电池板清洗	清洗废水	采用移动水车每季度定期清洗，清洗废水洒落后，直接用于太阳能光伏电池板下的植被绿化	不外排
固体废物	光伏电站区	废旧电池板	托沙洼 110kV 升压站生活管理区设置的危废暂存间，集中收集后统一交生产厂家回收利用。	综合利用
		废免维护蓄电池		综合利用
	工作人员	生活垃圾	生活垃圾依托沙洼 110kV 升压站垃圾收集设施，集中收集后运至环卫部门指定地点进行处理	妥善处理
噪声	在对设备采取减振降噪后，通过距离衰减后不会对区域声环境质量造成不利影响。项目边界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准。			
<b>生态保护措施及预期效果</b> <p>项目区域生态类型较单一，生态系统结构较为简单，在施工期采取工程、植被恢复措施，同时加强施工管理，严格落实项目提出的生态环境保护措施后，项目建设对区域生态环境的影响可得到有效恢复。</p> <p>项目建设后期，建设单位按照建设项目水土保持的有关要求进行施工现场及临时占地的回填、平整、植被恢复措施，随着植被的逐步恢复，本项目运营期不会对区域土地利用性质产生太大影响。</p>				

## 结论与建议

### 一、结论

#### 1、项目概况

本项目拟选场址位于中卫市沙坡头区，距离常乐镇直线距离约 11km，项目东、南、北侧均为空地，西侧为中电投中卫香山 30MWp 光伏发电项目。项目拟建场地地形开阔、平缓，起伏不大，可作为光伏电站良好场地，地理中心坐标为：东经 105° 6′ 6.07″，北纬 37° 20′ 33.21″。项目拟建区域高程在 1567m~1791m，占地类型为天然草地，具备光伏组件布置的地形条件。本项目光伏电站装机规模为 50MWp，总占地面积约 115.81hm<sup>2</sup>，工程动态总投资为 21477.59 万元，其中环保投资 1542 万元，约占项目总投资的 7.18%。

#### 2、产业政策的符合性分析

本项目为国家电投集团沙坡头区香山 50MWp 复合光伏发电项目，能够有效利用区域丰富的太阳能资源，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《西部地区鼓励类产业目录》中鼓励类项目。

同时，项目建设符合《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》、《可再生能源发展“十三五”规划》、《宁夏光伏十三五规划》、《宁夏回族自治区战略性新兴产业发展“十三五”规划》、《宁夏能源发展“十三五”规划》等相关要求。

#### 3、项目选址合理性分析

本项目拟选场址位于中卫市沙坡头区，所在地区太阳能资源丰富，场地内光照充足，开发利用潜力大，面积可满足光伏电站用地要求。项目拟建场地的土地利用类型为天然草地，土地利用性质为国有未利用土地，距离常乐镇直线距离约 11km，其北侧 10km 处为定武高速，东侧 8.5km 处为中关村线，交通便利，运输方便。同时根据《开

发建设项目水土保持技术规范》对项目选址及选线的约束性规定；本项目不涉及国家规定的范围，工程选址符合《开发建设项目水土保持技术规范》及自治区发展改革委、国土资源厅《关于规范光伏发电产业发展有关事项的通知》，宁发改能源（发展）【2018】118号中有关光伏项目的工程选址的基本要求。因此，从水土保持的角度出发，本工程的选址无水土保持制约因素。

因此，项目选址从环境保护和水土保持的角度考虑是合理可行的。

#### 4、项目平面布置合理性分析

本项目光伏电站分为八块区域布置，形状不规则，总占地面积约为115.81hm<sup>2</sup>。项目光伏组件方阵采用固定式安装，固定式安装最佳倾角为30°，朝正南方向；电站场区道路为满足设备检修、消防和巡视使用。场内道路沿电站围栏呈环形布置，并与光伏板区的横向和纵向道路相连，组成场内道路系统。场内道路总长度4000m，路基宽5.0m，路面宽4.0m，最小转弯半径9m，最大坡度14%，路面采用300mm厚砂夹石路面。场内道路在工程建设时作为施工道路，施工结束后，作为检修道路。

本项目采用太阳能光伏发电方阵布置方式，具有电池板布局整齐美观、运行和检修方便等优点。本项目场址所在区域地势起伏不大、地形开阔，有利于光伏阵列单元的布置。

因此，从环保角度，项目平面布置合理。因此，项目平面布局合理。

#### 5、环境质量现状评价

空气环境质量：根据《宁夏生态环境状况公报》(2019年)公布的区域环境空气质量数据可以看出，中卫市环境空气质量PM<sub>10</sub>年平均质量

浓度、PM<sub>2.5</sub>年平均浓度、SO<sub>2</sub>年平均浓度、NO<sub>2</sub>年平均浓度、CO<sub>24</sub>小时平均第95百分位数，O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90百分位数均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准达标。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，项目所在区为达标区。

水环境：本项目所在区域无常年地表径流水体，周边主要分布有少量季节性小冲沟，平时干涸无水，只有雨季洪水流经，雨季洪水中泥沙含量较大。项目场址周边无地表径流，因此，本项目不对地表水作评价。

声环境：评价区昼夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准要求，声环境质量较好。

生态环境：本项目场区植被覆盖率低，水土流失类型主要以风蚀为主。项目区植被类型为干旱草原植被，天然植被主要是适应当地干旱生境的灌草群落，以旱生化的植物种类为特征，天然植被主要有猫头刺、长芒草、草木犀、沙蒿、短花针茅和荒漠锦鸡儿等。人工植被主要是刺槐、国槐、旱柳、榆树和柠条等，项目区植被盖度在20%左右。经现场踏勘，拟建场址附近无国家及自治区保护的珍稀、濒危动物物种。

## 6、施工期环境影响分析

施工期主要的环境空气污染源有施工扬尘和汽车尾气，主要的固体废物有施工弃土和生活垃圾，主要的废水有施工人员产生的生活污水，主要的噪声源为施工机械、运输汽车等。此外施工期由于植被破坏可能引发水土流失。由于施工期持续时间短，影响范围小，影响随施工期结束而结束，不会有累积效应。并且本项目在施工期针对不同污染和破坏情况将采取相应的保护措施，使施工期的环境影响程度降至最小。

## 7、营运期环境影响分析

废水：本项目站场新增工作人员 4 人，依托沙洼 110kV 升压站生活管理区生活设施，生活污水处理后水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中“绿化用水”标准要求，出水用于升压站的绿化；项目太阳能光伏电池板每季度进行清洗，清洗废水产生量约为 960m<sup>3</sup>/a，仅含有少量泥沙，且分散产生不易汇集产生径流，清洗后的废水洒落后，直接用于太阳能光伏电池板下的植被绿化。

噪声：运营期的噪声源主要为逆变器 etc 电器设备运行时产生的噪声，源强在 65dB(A) 左右，随着距离的衰减，项目各场界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。

固废：项目运营期固体废物主要为废旧电池板，根据计算项目年废旧电池板的产生量为 275 块，废旧电池板集中收集后，暂存于沙洼 110kV 升压站的危废暂存间，定期交由生产厂家回收利用；此外，箱式变压器内所使用的免维护蓄电池使用寿命一般为 10 年左右，达到使用寿命后产生的报废免维护蓄电池属于危险废物，危险废物编号为 HW49（其他废物），废物代码为 900-044-49，集中收集后，暂存于沙洼 110kV 升压站的危废暂存间，定期交由生产厂家回收利用；工作人员产生的生活垃圾，产生量为 0.73t/a，项目投运后，生活垃圾排放量很小，生活垃圾依托沙洼 110kV 升压站垃圾收集设施，集中收集后清运至环卫部门指定地点进行处理。

生态：项目建设后期，建设单位按照建设项目水土保持的有关要求进行施工现场及临时占地的回填、平整、植被恢复措施，随着植被的逐步恢复，本项目运营期不会对区域土地利用性质产生太大影响。

光污染：为防治光污染，晶硅芯片表面镀有吸光材料，项目所用

组件表面采用专用的超白玻璃，其透光率可达 91.5%，反射率低于 4%，对阳光的反射以散射为主，减少光污染的发生；光伏阵列单元倾角选取 30°，朝正南方向，可进一步减少对太阳光的反射。因此，在实际运营过程中，本项目光伏电池阵列对太阳光的反射极少，产生的噪光对外环境影响较小。

综上所述，本项目运营期对周围环境影响较小。

## **8、环境效益**

太阳能光伏发电是一种清洁能源，与火电相比，可节约大量的煤炭或油气资源，有利于环境保护。本工程拟装机 50MWp，年上网电量为 8312.75 万 kW·h。本项目按照火电煤耗 320g 标煤/kWh 核算，每年可节约标准煤 26600.8t；相当于每年可减少烟尘排放量约 27.13t，SO<sub>2</sub> 排放量约 34.05t，CO<sub>2</sub> 约 64107.93t，NO<sub>x</sub> 约 45.38t，火电机组运营时冷却塔需要大量的水资源来冷却，同时还可节约大量淡水资源。因此本工程的建设有一定的经济效益、良好的环境效益和社会效益。

## **9、建设项目环境可行性结论**

综上所述，建设项目符合国家产业政策，建设区域内环境质量现状较好，项目建成后各类污染物经过处理后可以实现达标排放，项目实施后对所在区域的环境影响轻微。通过项目的实施，可实现社会效益、经济效益与环境效益的统一。因此，本项目建设从环境保护角度是可行的。

## **二、建议**

- 1、施工过程中应加强环保监督，确保规范施工；
- 2、对施工人员进行环保教育，加强环境保护意识教育。