

阳光电源沙坡头区孟家湾 100MW 光伏复合发电项目

环境影响报告表

(报批稿)

1

建设单位：中卫市常阳新能源科技有限公司

评价单位：宁夏懿远睿通环保科技有限公司

二零二零年八月

《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	阳光电源沙坡头区孟家湾 100MW 光伏复合发电项目				
建设单位	中卫市常阳新能源科技有限公司				
法人代表	乔步兵	联系人			
通讯地址	中卫市沙坡头区宣和镇汪园村				
联系电话		传真	-	邮政编码	755000
建设地点	中卫市沙坡头区宣和镇汪园村				
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	2019-640502-44-03-006591	
建设性质	新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技改 <input checked="" type="checkbox"/>		行业类型及代码	D4416 太阳能发电	
占地面积(平方米)	1256000		绿化面积(平方米)	1000	
总投资(万元)	40000	其中：环保投资(万元)	514.03	环保投资占总投资比例	1.29
评价经费(万元)	/		预期投产日期	2020 年 12 月	

工程内容及建设规模：

1、建设项目背景

宁夏回族自治区是我国太阳能资源最丰富的地区之一，也是我国太阳辐射的高能区之一，其日照年总辐射除贺兰山、南华山及六盘山部分地区少于 5000MJ/m²·a 外，其他均高于 5800MJ/m²·a。南部山区和灌区的银川及周边年日照总辐射介于 5800 ~ 6000MJ/m²·a 外，其他各地均高于 6000MJ/m²·a，尤其是中部干旱带年总辐射均高于 6300MJ/m²·a，太阳能资源最为丰富。

本项目利用气象专业软件 Meteonorm 获取项目所在地太阳辐射数据。根据计算结果，项目所在地年总辐射量为 5983.3MJ/m²，根据《太阳能资源评估方法》（QX/T 89-2008）中太阳能资源丰富程度的分级评估方法，该区域的太阳能资源丰富程度属 II 类区，即“资源丰富”（5040 ~ 6300MJ/m²·a），有较好的开发前景，适宜建设大型并网光伏电站。

2019年7月22日，宁夏回族自治区发展和改革委员会对《阳光电源沙坡头区孟家湾100MW光伏复合发电项目》予以备案；2020年5月，中卫市常阳新能源科技有限公司委托绘宇电力科技有限公司编制完成《阳光电源沙坡头区孟家湾100MW光伏复合发电项目可行性研究报告》。

根据国网宁夏电力有限公司经济技术研究院文件《关于印发阳光电源沙坡头区孟家湾100兆峰瓦光伏复合发电项目接入系统设计评审意见》（宁电经研〔2020〕38号），本期100MWp光伏电力就地升压至35kV，经6回35kV集电线路接入拟建的1座阳光电源110kV升压站（**拟建110kV升压站以及输电线路不在本次环评范围内，后期一同单独进行电磁环境影响评价**），后以1回110kV线路接入穆和330kV变电站，最终进入电网。**此外，本项目不单独新建员工生活区，员工日常办公生活均依托《中卫市旭卫50兆瓦复合光伏项目》中110kV升压站内已建成综合楼，该站位于本项目南侧约750m，之间有寺口子公路通过，交通便利。**

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》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令）、《宁夏回族自治区环境保护条例》等有关规定，中卫市常阳新能源科技有限公司（以下简称“建设单位”）委托我公司（以下简称“评价单位”）对本项目进行环境影响评价。在现场踏勘和资料收集的基础上，评价单位根据环评技术导则及其它有关文件，编制了该项目的环境影响报告表。

2、建设项目编制依据

(1)法律法规及相关规范性文件

- ① 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起实施；
- ② 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修正；
- ③ 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正；
- ④ 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修正；

⑤《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月29日修订；

⑥《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订），2020年9月1日实施；

⑦《中华人民共和国土地管理法》，2004年4月28日起实施；

⑧中华人民共和国国家发展和改革委员会第29号令《产业结构调整指导目录(2019年本)》（2020年1月1日实施）；

⑨《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018年修正版）。

(2)技术导则

①《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；

②《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；

③《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；

④《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）；

⑤《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；

⑥《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

⑦《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）。

(3)相关工作文件

①环境影响评价工作委托书；

②《阳光电源沙坡头区孟家湾100MW光伏复合发电项目可研究报告》；

③建设单位提供的其他与项目有关的文件。

3、建设项目所在地区太阳能资源分析

(1)区域太阳能资源

宁夏回族自治区是我国太阳能资源最丰富的地区之一，也是我国太阳辐射的高能区之一，其日照年总辐射除贺兰山、南华山及六盘山部分地区少于5000MJ/m²·a外，其他均高于5800MJ/m²·a。南部山区和灌区的银川及周边年日照总辐射介于5800~6000MJ/m²·a外，其他各地均高于6000MJ/m²·a，

尤其是中部干旱带年总辐射均高于 6300MJ/m²·a，太阳能资源最为丰富。

(2)建设项目站址区太阳能资源

本项目利用气象专业软件 Meteonorm 获取项目所在地太阳辐射数据。根据计算结果，建设项目所在地年总辐射量为 5983.3MJ/m²，根据《太阳能资源评估方法》（QX/T 89-2008）中太阳能资源丰富程度的分级评估方法，属太阳能资源丰富程度 II 类区，即“资源丰富”（5040~6300MJ/m²·a），有较好的开发前景，适宜建设大型并网光伏电站。

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
≥1750kW·h/（m ² ·a）	资源最丰富
6300MJ/（m ² ·a）	
1400~1750 kW·h/（m ² ·a）	资源很丰富
5040~6300 MJ/（m ² ·a）	
1050~1400 kW·h/（m ² ·a）	资源丰富
3780~5040 MJ/（m ² ·a）	
<1050 kW·h/（m ² ·a）	资源一般
<3780 MJ/（m ² ·a）	

4、建设地点

本项目位于中卫市沙坡头区宣和镇汪园村，站区四周均为荒草地，仅西侧 3km 处有寺口子公路通过；地理坐标为：北纬 37°17'52.70"~37°19'09.02"，东经 105°30'39.24"~105°32'32.95"。本项目位于中卫市地理位置详见图 1；拟建站区周边环境概况及噪声监测点位详见图 2。

5、建设规模及内容

(1)本项目建设规模及内容

本项目光伏电站规划装机容量为 100MWp，总占地面积为 1256000m²（合约 125.6hm²），设计运行 25 年，建成后第一年发电量约为 17624.50 万 kW·h，第一年等效利用小时数为 1737.65h；运行的 25 年间，年均上网电量为 16508.88 万 kW·h，年发电等效小时数为 1627.66h。

本项目建设内容主要为主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程。其

中主体工程包括：太阳能光伏阵列单元、逆变器、升压线路及光伏支架基础；
 辅助工程包括：35kV 配电室、进站道路、站内道路、电站围栏、大门；
 公用工程包括：给排水、供电、供暖；环保工程包括：水土保持措施、废水处理措施、固废处理措施。本项目具体工程内容详见表 2。

表 2 工程组成一览表

工程组成	项目	内容		
主体工程	太阳能光伏阵列单元	拟建光伏发电站共由 29 个发电单元组成，其中有 9 个平单轴跟踪单元，呈 2 行 26 列，间距 9.8m；20 个发电单元为固定支架单元，呈 2 行 13 列，设计倾角为 45°，间距 10m，离地高度≥1.5m。单个发电单元的安装容量约为 3.52MWp，由 308 个光伏组串组成；每个光伏组件串均由 26 块光伏组件组成，均采用 440Wp 的双玻高效单晶硅电池组件，共安装 230516 块		
	逆变器	采用 225kWp 组串式逆变器 403 台，每 22 个光伏组件串并联接入 1 台		
	升压线路	拟建 6 回 35kV 线路，以 35kV 电压等级接入拟建的 1 座阳光电源 110kV 升压站，后以 1 回 110kV 线路接入穆和 330kV 变电站，最终进入电网		
	升压变压器	拟设 29 台美式箱变（S11-kVA/35kV），根据《3-110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-92），单台电气设备总油量<100kg，不设贮油设施		
	光伏支架基础	固定支架基础采用微孔灌注桩；平单轴跟踪支架基础采用预应力混凝土管桩，桩长 3.0m，露出地面 1.0m，桩径 300mm；组件最低离地高度≥1.5m		
辅助工程	综合办公楼	本项目不再单独新建生活区，站区内员工日常生活均依托《中卫市旭卫 50 兆瓦复合光伏项目》中 110kV 升压站内已建成的综合办公楼	依托	
	35kV 配电室	站区北侧设 1 座配电室，建筑面积为 512m ² ，35kV 集电线路拟通过配电室下的电缆沟送至户外的电缆沟，再与光伏厂区电缆连接		
	SVG 室	站区西侧设 1 座 SVG 室，建筑面积 65m ² ，降压式动态无功补偿成套装置		
	站内道路	站内道路 7.27km，道路宽度 4.0m，面层为 300mm 厚天然级配砂夹石		
	电站围栏、大门	光伏发电区拟设铁艺大门 1 座，光伏方阵区设铁丝围网，高度≥1.5m		
公用工程	供水	站区设生活消防水泵房 1 座，置 1 套生活供水设备及 1 个 4m ³ 生活水箱；站内员工日常用水由罐车拉运至站内，储存在生活水箱通过供水设备供给		
	排水	巡检人员在站区内仅产生洗漱废水，就地用于站区内抑尘		
		本项目不涉及生活污水排放，生活废水均依托《中卫市旭卫 50 兆瓦复合光伏项目》中 110kV 升压站内已建污水处理设施进行处理		依托
		太阳能光伏电池板冲洗废水用于植被绿化		
	供电	施工电源从附近变电站以 10kV 引接，设变压器降压后供生产用电		
供暖	冬季采用电暖器进行供暖			
环保工程	废水治理措施	巡检人员在站区内仅产生洗漱废水，就地用于站区内抑尘		
		本项目不涉及生活污水排放，生活废水均依托《中卫市旭卫 50 兆瓦复合光伏项目》中 110kV 升压站内已建污水处理设施进行处理		依托
		太阳能光伏电池板冲洗废水用于植被绿化		
	噪声防治措施	设备均置于独立设备间内，加装减振垫；辅以建筑隔声及距离衰减措施		
	固体废物处理措施	一般固废	生活垃圾集中收集后，定期清运至周边垃圾中转站，由环卫部门统一处置	
危险废物		废旧太阳能电池板由生产厂家回收，不在站区内贮存		
		废旧免维护铅酸蓄电池、废变压器油、废机油	采用聚乙烯桶集中收集后分区暂存危废贮存间内，定期交由有资质的第三方单位清运并安全处置	拟建 1 座 15m ² 危废暂存间内；要求采用 2mm 厚的高密度聚乙烯进行防渗，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s

水保措施	工程措施	地理线路电缆沟基础开挖前先对电缆沟区域表土进行剥离,剥离的表土就近堆放于电缆沟一侧,电缆施工结束后回覆表土;清除工程占地范围内的杂物及各种建筑垃圾,并将凹地回填整平及翻松,翻松深度为0.15m-0.20m
	植物措施	对扰动区域、未扰动区域采取人工混播冰草、沙蒿和紫花苜蓿恢复植被
	临时措施	电缆沟基础开挖的表层土和深层土分区堆放,表面拍实,苫盖防尘网

(2)依托工程可行性分析

根据中卫市生态环境局于2020年6月8日出具《关于同意宁夏旭卫新能源科技有限公司<中卫市旭卫50兆瓦光伏复合项目环境影响报告表>的函》以及《中卫市旭卫50兆瓦光伏复合项目环境影响报告表》，本项目员工生活所依托的综合楼内配套隔油隔渣池、化粪池各1座，食堂废水经隔油隔渣池预处理后与生活污水一同进入化粪池进行处理，处理后废水用于站区绿化，化粪池定期清掏用于周边农田施肥。

综上所述，本项目废水依托处置可行。

6、产业政策符合性

(1)与《产业结构调整指导目录（2019年本）》符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号，2020年1月1日起施行），本项目属于“鼓励类”“五、新能源”中的“1、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”，符合国家产业政策。

(2)与宁夏回族自治区相关政策符合性分析

①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，.....”。本项目建设光伏电站项目，符合该文件的相关要求。

③根据宁夏回族自治区人民政府《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。

④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.....”，本项项目场区用地总面积为 125.6hm²，由光伏阵列区和综合管理区用地两部分组成，每 10MW 用地面积约为 12.56hm²，且站区周边均为荒草地，用地符合该政策的要求。

综上，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。

7、“三线一单”相符性分析

根据宁夏回族自治区人民政府于 2018 年 6 月 30 日发布的《关于宁夏回族自治区生态保护红线的通知》（宁政发〔2018〕23 号），宁夏回族自治区生态保护红线总面积为 12863.77km²，占国土总面积的 24.76%。本项项目位于中卫市沙坡头区宣和镇汪园村，不在上述生态红线范围内，具体位置详见

图 3，与“三线一单”相符性分析详见下表。

表 3 本项目与“三线一单”符合性一览表

内容	符合性分析		符合性
生态保护红线	本项目位于中卫市沙坡头区宣和镇汪园村，四周均为荒草地，地理坐标为北纬 37°17'52.70"~37°19'09.02"，东经 105°30'39.24"~105°32'32.95"，周边无自然保护区、饮用水源保护区等，不属于生态红线范围		符合
资源利用上线	本项目营运过程中仅综合楼消耗一定量的电源、水资源；与火电相比，本项目建成后可节约大量的煤炭或油气资源，符合资源利用上线要求		符合
环境质量底线	现状环境质量	<p>中卫市 2019 年度 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度评价均为达标，CO 的 24 小时平均第 95 百分位数达标，O₃ 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数达标。</p> <p>2018 年清水河泉眼山监测断面水质为 II 类，仅氨氮和总氮超标，最大超标倍数分别为 0.22 和 23.4，其余监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准</p> <p>监测结果表明，建设项目场界噪声等效连续 A 声级昼间为 46~48dB(A)，夜间为 35~38dB(A)，昼夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准</p>	符合
	环境保护措施	<p>根据宁夏回族自治区人民政府 2018 年 8 月 28 日发布《宁夏回族自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018 年-2020 年）》（宁政发〔2018〕34 号）以及中卫市人民政府 2018 年 11 月 2 日发布的《中卫市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018 年-2020 年）》（卫政办发〔2018〕164 号），本项目施工期合理布置施工作业范围，采取施工范围内定期洒水，严格限制运输车辆限速行驶，施工材料临时堆放及运输时采用篷布遮盖等措施抑制施工扬尘；施工机械选用低噪声设备，定期维护保养，合理规划高噪声施工设备，避免集中作业，同时控制车辆鸣笛，设立施工车辆限速、禁鸣标志，加强施工人员管理、选用规范的施工工艺及方法，以减少施工期噪声；设置临时沉淀池处理施工废水，施工人员生活污水用于施工区抑尘；施工现场的建筑垃圾及时清理，并送至其指定的地点进行堆放；生活垃圾依托周边垃圾处理设施处理。本项目运营期不涉及生活污水排放，生活废水均依托《中卫市旭卫 50 兆瓦复合光伏项目》中 110kV 升压站内已建污水处理设施进行处理，巡检人员在站区内仅产生洗漱废水，就地用于站区内抑尘，太阳能光伏电池板冲洗废水用于植被绿化；机械设备均置于独立设备间内，加装减振垫，辅以建筑隔声及距离衰减措施进行降噪；生活垃圾集中收集后，定期清运至周边垃圾中转站，由环卫部门统一处置，废旧太阳能电池板由生产厂家回收，不在站区内贮存，废旧免维护铅酸蓄电池、废变压器油以及废机油均集中收集后，分区暂存于危废贮存间内，定期交由有资质的第三方单位清运并安全处置。综上所述，本项目经采取各项污染防治措施后，对区域环境质量影响有限。</p>	
负面清单	根据国家发展改革委与商务部《关于印发<市场准入负面清单（2019 年版）>的通知》（发改体〔2019〕1685 号），本项目不在该负面清单内		不属于负面清单

综上所述，本项目符合“三线一单”要求。

8、规划相符性分析

①根据国家发展和改革委员会文件《关于印发可再生能源中长期发展规

划的通知》（发改能源〔2007〕2174号）中的要求：“提高可再生能源在能源消费中的比重，……到2010年，全国太阳能发电总容量达到30万kW。到2020年，达到180万kW”，本项目建设符合该规划要求。

②根据《宁夏回族自治区新能源产业发展规划》（宁政发〔2009〕123号）：“……充分发挥自治区太阳能资源优势，积极吸引更多的企业发展光伏产业成为自治区新的经济增长极……”，本项目建设符合该规划要求。

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。

9、选址合理性分析

本项目位于中卫市沙坡头区宣和镇汪园村，站区四周均为荒草地，仅西侧3km处有寺口子公路通过；地理坐标为北纬 $37^{\circ}17'52.70''\sim 37^{\circ}19'09.02''$ ，东经 $105^{\circ}30'39.24''\sim 105^{\circ}32'32.95''$ ，占地面积约 125.6hm^2 ，运营期产生的污染较小，为清洁能源项目，区域内无国家森林公园、地质公园、饮用水水源保护区等环境敏感目标，建设用地符合国家有关土地利用政策。场地地形地貌简单，地形起伏较小，地面坡度小于10%，岩土种类较少，主要土层分布较连续，持力层及主要受力层连续、稳定，无其他不稳定因素。

本项目所在地水平面年总辐射量为 $5983.3\text{MJ}/\text{m}^2$ ，根据《太阳能资源评估方法》（QX/T89-2008）中太阳能资源丰富程度的分级评估方法，该区域的太阳能资源丰富程度属II类区，即“资源很丰富”（ $5040\text{-}6300\text{MJ}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ ），具备规模化发展太阳能光伏发电的资源条件，适宜建设大型并网光伏电站。

根据宁夏回族自治区人民政府文件《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）相关要求，在符合土地利用总体规划的前提下，太阳能光伏发电项目建设应优先使用荒山、荒滩、荒漠等难以利用以及不适宜农业、生态、工业开发的土地，尽量不占或少占耕地。本项目用地类型为荒草地，符合国家有关土地利用政策。

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008），建设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

开泥石流易发区、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地的原则,特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。本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。

综上所述,本项目选址从环境保护的角度考虑是合理可行的。

10、建设项目施工原则及施工方案

①施工原则

由于光伏电站的建设投资大、施工作业面广、安装质量要求高等诸多特点,为遵循施工工艺要求和施工规范,保证合理工期,本项目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,按工程分期分段的次序,修建太阳能电池方阵间的支路。修路同时,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,合理安排先后施工期限和顺序,每个施工分区划片中,工程内容应区分轻重缓急。

- 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,且安装质量要求高;工程实施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

●光伏电池的基础施工

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。

●逆变器室的施工

基础采用小型挖掘机或推土机进行开挖，辅以人工修整基坑及边坡。基槽开挖完成后，先进行相应地基处理，承载力满足设计要求，进行基坑验收。

11、总平面布置合理性分析

本项目占地区域地形开阔、平缓，总占地面积约 125.6hm²，工程不单独新建生活区，站区内员工日常生活均依托《中卫市旭卫 50 兆瓦复合光伏项目》中 110kV 升压站内已建成的综合楼，光伏发电区由 29 个发电单元以及配套的逆变器、35kV 箱式变压器等组成。光伏板发电区四周拟成环形道路布置，道路宽度拟为 4m，转弯半径为 7m，逆变器室均位于道路旁，电池组件间的空地作为检修通道，形成一个场内道路系统，便于较大设备的运输，满足日常巡查和检修的要求。本项目场区地势较为平坦，地下无暗沟、土洞、塌陷等其他不良地质作用及其他埋设物，整个场区坡度较小，可利用阵列区

地势坡度进行排水。

综上所述，本项目总体布局合理，其总平面布置详见图 4。

12、建设项目主要设备

表 4 本项目主要设备一览表

编号	名称及规格	单位	数量
1	发电设备及安装工程		
1.1	光伏发电设备		
1.1.1	高效单晶硅光伏组件 440Wp	块	230516
1.1.2	平单轴支架	Wp	30956640
1.1.3	固定支架	Wp	70470400
1.2	升压站部分		
1.2.1	升压站设备及安装	座	1
1.2.2	外送线路	km	21
1.2.3	对侧间隔设备及安装	项	1
1.3	汇流及变配电设备		
1.3.1	逆变器（组串式）225kWp	台	403
1.4	电缆及埋管		
1.4.1	光伏专用电缆 PV1-F-1×4(1500V)	m	122008
1.4.2	电力电缆 ZR-YJLHV22-0.6/1-3×120	m/三相	58000
1.4.3	电力电缆 ZR-YJLV22-26/35-3×95	m/三相	7070
1.4.4	电力电缆 ZR-YJLV22-26/35-3×120	m/三相	6500
1.4.5	电力电缆 ZR-YJLV22-26/35-3×185	m/三相	8500
1.4.6	电力电缆 ZR-YJLV22-26/35-3×300	m/三相	6500
1.4.7	1kV 户内电缆终端设备 与 ZR-YJLHV22-0.6/1-3×120 配套	套/三相	1050
1.4.8	35kV 户内电缆终端与 ZR-YJLV22-26/35-3×95 配套	套/三相	12
1.4.9	35kV 户内电缆终端与 ZR-YJLV22-26/35-3×120 配套	套/三相	24
1.4.10	35kV 户内电缆终端与 ZR-YJLV22-26/35-3×185 配套	套/三相	24
1.4.11	35kV 户内电缆终端与 ZR-YJLV22-26/35-3×300 配套	套/三相	12
1.4.12	高压电缆中间接头	套/三相	1
1.4.13	35kV 集电架空线路		
1.4.14	电缆穿线管 CPVC-φ200	m	2000
1.4.15	电缆穿线管 CPVC-φ100	m	2000
1.4.16	电缆穿线管 PVC-φ50	m	10000
1.4.17	电缆穿线管 CPVC-φ40	m	10000
1.4.18	电缆穿线管 CPVC-φ25	m	4000
1.4.19	电缆穿线管 塑料软管 φ40	m	4000
1.4.20	电缆穿线管 塑料软管 φ25	m	6000
1.5	接地		
1.5.1	接地极（热镀锌）Φ50×6	根	1450
1.5.2	接地母线扁钢（热镀锌）-50×6	m	5600
1.5.3	接地母线扁钢（热镀锌）-30×4	m	24640
1.5.4	接地母线 BVR-16	m	2706

1.5.5	接线鼻子 BVR-16	套	14784
1.5.6	接地母线 BVR-4	m	69154
1.5.7	接线鼻子 BVR-4	套	165000
1.5.8	铁构件	t	30.5

13、建设项目用地情况

①用地政策

根据宁夏回族自治区人民政府文件《宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地办法》（宁政发〔2011〕103号）中对太阳能光伏发电项目用地的规定必须符合表3（以10MW计算）。太阳能光伏发电（晶体硅式电池组件）项目建设用地面积由电池组件占地、生产区用地、生活区用地三部分组成。其中：电池组件占地、生产区用地和生活区用地面积以及场区用地总面积控制指标必须符合下表规定（10MWp计算）。

表5 关于光伏电站项目用地要求

发电设备		用地标准 (hm ²)					
安装方式	单个组件占地面积 (m ²)	发电场用地面积		生产区用地面积	生活区用地面积	用地指标	
		用地总面积	其中：电池组件占地			场区用地总面积	其中：建设用地面积
固定式	1.3	19.41	8.65	2.5	2.0	23.9-25.9	13.1-15.1
跟踪式	31.0	34.47	11.14	2.5	2.0	38.9-41.9	15.6-18.6

1.“用地指标”中的“场区用地总面积”包括建设用地面积和电池组件之间的空地面积两部分，其中建设用地面积包括电池组件占地、生产区用地和生活区用地。
2.“生产区用地面积”包括升压站、配电室、控制室等生产用地和场区内的永久性道路用地。
3.“生活区用地面积”包括办公、住宿、食堂、活动场所、库房等附属设施。

本项目总用地总面积为 125.6hm²，每 10MW 用地面积约为 12.56hm²，由于本项目采用固定式安装方式，用地指标应在 23.9-25.9hm² 之间。实际用地面积相对标准用地面积较小，主要因为本项目不涉及生产区用地中的升压站、永久性道路用地等；亦不涉及生活区用地面积。

②用地方案

本项目总占地面积为 125.6hm²，其中永久占地为 125.6hm²，占地类型均为荒草地；不涉及临时占地，具体占地情况详见下表。

表 6

工程占地情况表

单位: hm^2

序号	项目组成	占地面积	占地性质		占地类型	备注
			永久占地	临时占地		
1	光伏阵列	122.66	122.66	-	荒草地	
	箱逆变器房	0.03	0.03	-	荒草地	每座箱逆变器房占地面积 9.45m^2 , 共 29 座
	小计	122.69	122.69	-		
2	检修道路区	2.91	2.91	-	荒草地	道路长 7.27km, 宽 4m
	合计	125.6	125.6	-	-	-

14、土石方平衡

根据建设单位提供《阳光电源沙坡头区孟家湾 100MW 光伏复合发电项目水土保持方案》，本项目施工期开挖土石方 34422m^3 ，填方 34422m^3 ，土方挖填平衡，无弃方。具体土石方挖填及平衡情况详见下表及下图。



图 5 土石方平衡流向框图

表 7

工程土石方平衡表

单位: m³

序号	项 目	土石方开挖	土石方回填
1	光伏发电区	28311	28311
2	光伏板阵列场地平整	21300	21300
3	箱变及逆变器房基础	411	411
4	35kV 集电线路	6600	6600
5	检修道路	6111	6111
合 计		34422	34422

15、项目投资概况

本项目总投资 40000 万元，环保投资 514.03 万元，约占总投资 1.29%。
环保投资主要用于水土保持及施工期、营运期环境保护措施等。

本项目环保投资分项详见下表。

表 8

本项目环保投资一览表

名称		治理措施	投资估算 (万元)	占总投资比例 (%)
施 工 期	扬尘防治	施工期降尘洒水、运输车辆篷布覆盖	8	1.47
	废水治理	防渗旱厕并定期清掏	8	1.47
		施工废水临时沉淀池沉淀回用	6	1.10
营 运 期	噪声防治	设备均置于独立设备间内，加装减振垫；辅以建筑隔声及距离衰减措施	20	3.68
	固废处置	办公生活区设置垃圾收集箱若干	5	0.92
		15m ² 危废暂存间 1 座，采用 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s	35	6.43
水 土 保 持 措 施	光伏板区	土地整治，草方格沙障，浆砌石排水沟，碎石覆盖，人工种草，植被恢复	432.03	29.41
	管理区	土地整治，人工种草，植被恢复，设计播种量糜子		11.03
	输电线区	为 60kg/hm ² 、紫花苜蓿为 15kg/hm ² 、沙蒿为		11.03
	施工营地	4.5kg/hm ² 、冰草为 20kg/hm ² 。		11.03
	其他水保费用	水土保持补偿费，基本预备费；定期生态监测费		14.71
总计			514.03	100.00

16、公用工程

(1)供电

站外施工变压器在工程建设结束后将保留，做为电站站用电提供工作电源。此外由接地变压器兼做备用变压器为站用电提供备用电源，备用变压器电源引自电站内 35kV 母线。主备电源分别引入站用电双电源自动切换柜。

(2)给水

本项目不再单独新建生活区，站区内员工日常生活均依托《中卫市旭卫50兆瓦复合光伏项目》中110kV升压站内已建成的综合楼；此外，站区内设置1套生活供水设备及1个4m³生活水箱；巡检人员站区内日常用水由罐车拉运至站内，储存在生活水箱通过供水设备供给。

①生活污水

本项目劳动定员6人，根据《自治区人民政府关于印发宁夏回族自治区有关行业用水定额的通知》（宁政办发〔2014〕182号），生活用水量按80L/人·d计，即为175.2m³/a。

②巡检人员洗漱用水

根据建设单位提供资料，本项目巡检人员洗漱用水量约为48m³/a。

③太阳能光伏电池表面清洗用水

根据建设单位提供资料，每月须对太阳能光伏电池表面进行人工清洗（不使用任何添加剂），每次用水量按照15m³/MW计；则本项目清洗用水量为9000m³/a，主要污染物为SS。

(3)排水

①生活污水：根据环保统计手册，生活污水产生量约占用水量的80%，则本项目生活污水产生量为140.2m³/a，生活废水均依托《中卫市旭卫50兆瓦复合光伏项目》中110kV升压站内已建污水处理设施进行处理。

②巡检人员洗漱废水：巡检人员在站区内仅产生洗漱废水，洗漱废水的产生量按照用水量的80%计算，即38.4m³/a，就地用于站区内抑尘。

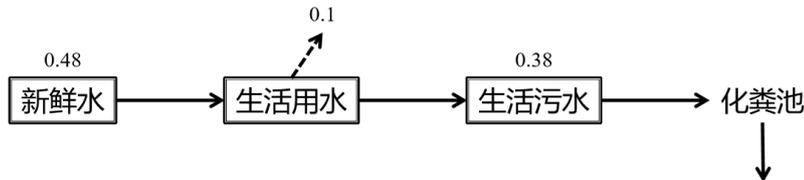
③太阳能光伏电池表面清洗废水：清洗废水产生量按照用水量的80%计算，本项目电池板清洗废水产生量约为8100m³/a，清洗后的废水洒落后，直接用于太阳能光伏电池板下的植被绿化。

表 9

本项目给排水情况一览表

序号	用水类别	日用水量 (m ³ /d)	年用水量 (m ³ /a)	日排水量 (m ³ /d)	年排水量 (m ³ /a)
1	生活用水	0.48	175.2	0.38	140.2
合计		0.48	175.2	0.38	140.2

本项目不涉及生活污水排放，站区内员工日常生活均依托《中卫市旭卫50兆瓦复合光伏项目》中110kV升压站内已建成的综合楼，生活废水均依托该110kV升压站内已建污水处理设施进行处理



单位：m³/d

满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）中“绿地水质灌溉”标准后，用于绿化

图 6 本项目营运期水平衡示意图

(4)供暖

本项目采用电暖器进行冬季供暖。

(5)道路及场地处理

站内道路 7.27km，道路宽度 4.0m，面层为 300mm 厚天然级配砂夹石。

17、施工组织

本项目工程计划施工期为 6 个月。

(1)施工人员

本项目施工期平均人数为 150 人。

(2)施工方式

本项目采取人工与机械相结合的施工方式。项目施工营地布置在光伏板区内，在施工过程中，设备运输路线、设备临时堆放场地及工艺布设应避开敏感区及环境保护目标等，并设置 50m 安全隔离带。

(3)施工实施条件

①给排水

施工期不单独设置施工营地，平均施工人员 150 人，生活用水按 20L/（人·日）计算，排水量按用水量的 80%计，则生活污水排放量为 1.82m³/d，

主要为洗漱废水，污染物含量相对较低。施工人员日常生活依托《中卫市旭卫 50 兆瓦复合光伏项目》中 110kV 升压站内已建成的综合楼，施工人员生活污水可依托已建污水处理设施进行处理。

②电力

施工电源从附近变电站以 10kV 引接，设变压器降压后供生产用电。

③运输条件

本项目西侧 3km 处有寺口子公路通过，交通非常便利。

18、人员配置

本光伏电站建成后劳动定员 6 人，其中管理人员 1 人，生产人员 5 人，实行 2 班制，年工作 365d。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目为新建项目，无原有污染物情况及主要环境问题。

建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、水文地质、气候、气象、土壤、植被、生物多样性、地震等）：

1、地理位置

本项目位于中卫市沙坡头区宣和镇汪园村，四周均为荒草地，仅西侧3km处有寺口子公路通过；站区地理坐标为北纬 $37^{\circ}17'52.70''\sim 37^{\circ}19'09.02''$ ，东经 $105^{\circ}30'39.24''\sim 105^{\circ}32'32.95''$ 。本项目位于中卫市地理位置详见图1。

2、地形、地貌

本项目所在区域位于中卫黄河冲击平原二级阶地之上，地处中卫平原西北部。属黄土丘陵山地、台地，其西北部为腾格里沙漠边缘，沙山地势起伏较大地势北高南低，台地上沟壑纵横，沙化严重。地貌形态可划为山地、台地、阶地、河谷和沙丘五个单元。山地、台地、阶地及河谷是本地区主要地貌单元，沙丘多以黄褐色细沙为主，松散、流动性强。地形相对平坦，海拔高程1374.4m~1238m，西部略高于东部，北部略高于南部，地面坡度16.8%。

3、地质

本项目场区地层除表层素填土外，其余均为第三系地层，场区地层自地表而下共分为两层，分别描述如下：

①素填土：杂色，干燥，松散，新近填土。含大量粉细砂、砾砂、泥岩碎块等，无规划堆积、成分复杂。

②1#泥岩(N)：红褐色-灰褐色，全风化~强风化，为第三系沉积软质岩，稍湿，泥质胶结，胶结差，极破碎，散体状结构，矿物风化蚀变显著，风化裂隙发育，裂隙多为张裂隙，裂隙面多为黏性土充填，岩芯多呈散粒状，采取率83%~86%，RQD较差，质量等级V级，易风化崩解。地层强度较高，变形量较低，该层在场区普遍分布。

③2#泥岩(N)：红褐色-棕红色，强风化~中风化，为第三系沉积软质岩稍

湿，泥质胶结，胶结较好，较完整，风化蚀变一般，风化裂隙一般发育，裂隙多为张裂隙，裂隙面多为黏性土充填，岩芯多散粒状~短柱状，采取率90%~94%，RQD较差，质量等级V级，属软岩。地层强度高，变形量微。该层场区普遍分布，地层厚度大，变化小，勘探孔均予以揭露，未揭穿，最大揭露深度25.45m。

4、水文

黄河是中卫沙坡头区的主要地表水源，黄河在中卫境内流程114km，占黄河宁夏段流程的28%，河面平均宽度200m，过境年平均流量322.5亿m³，是卫宁灌区主要农业用水水源。沙坡头灌区平均地表水流量6.24亿m³，占黄河过境水量的2%，其中宁夏中卫工业园区提水2000万m³，主要用于工业、造林灌溉和生态水、沙坡头灌区地表水水质控制指标为III类水质标准，多年平均回归水量3.17亿m³，占引水量的50.8%。

由于黄河干流年径流量有丰枯交替变化的特点，年径流变化系数为0.26。北干渠年引黄河水1.4亿m³，流量1.3m³/s，可利用地表水资源量（雨水）极少，黄河水可作为工业园区绿化和少量工业用水。

5、气候、气象

中卫地处西北内陆，属中温干旱区，具有典型的大陆性气候和沙漠特点，冬季严寒而漫长，雨雪稀少，多西北风。春季温暖，升温快，降水稀少，多东南风。夏季炎热，日夜温差大，盛行东风。秋季凉爽，降温迅速，多东西风交替。

本项目采用中卫气象站（53704）资料，气象站位于宁夏回族自治区中卫市，地理坐标为东经105.1775°，北纬37.5252°，海拔高度1226.7m。气象站始建于1958年，1958年正式进行气象观测。中卫气象站拥有长期的气象观测资料，根据中卫气象站1999~2018年近20年的气象数据统计分析，中卫气象站常规气象资料统计见下表。

表 10

中卫气象站 1999~2018 年气象资料统计表

项目	数值	备注
平均气压 (hPa)	878.5	
平均气温 (°C)	9.2	
极端最高气温 (°C)	38.5	2000.7.24
极端最低气温 (°C)	-29.1	1993.1.15
平均水汽压 (hPa)	7.9	
平均相对湿度 (%)	55.3	
最小相对湿度 (%)	0	
年降水量 (mm)	176.5	
一日最大降水 (mm)	56.2	1983.6.18
年平均蒸发量 (mm)	1705.7	
平均风速 (m/s)	2.4	
30 年一遇最大风速 (m/s)	20.3	1993.5.5
全年主导风向	E	
最大积雪深度 (cm)	12	
最大冻土深度 (cm)	74	
平均雷暴日数 (d)	14.9	
平均大风日数 (d)	11.3	
平均沙尘暴日数 (d)	2.8	
平均雾凇日数 (d)	0.7	
年雨日数 (d)	69.0	
年雪日数 (d)	10.0	
日照时数 (h)	2921.3	
日照百分率 (%)	67.3	

6、土壤、植被、野生动物

中卫市是引黄灌溉区，土壤主要为灌淤土、风沙土，其次为浅色草甸土、盐土、堆垫土。本项目所在区域为冲积洪积而成的荒漠地带，地表基本上是由沙粒石、岩石构成。局部地区呈明显的沙漠化，沙丘最高高度达到 5m，土壤含水率低，适合建筑施工，土质有机物含量很小，不适宜植物生长，但方便建筑施工，土质适宜平整场地，构筑建筑基础，修建道路等基础建设。

项目区域的自然植被主要为荒漠草原植被，北部沙漠地带的沙生植被、引黄灌区的草甸植被、低洼盐碱地生长的盐生植被和长期积水的沼泽植被等 5 个主要类型。以杨树林为主的农田防护林、成片林和零星用材林及枣、苹果、梨、杏等经济林，主要分布在引黄灌区。以沙枣、杨树、花棒、柠条为

主的防风固沙林，主要分布在北干渠以及北部沙漠边缘。由于常年干旱，项目区地表植物稀少，植被覆盖率不到 10%，植物种类稀少，以沙生植被为主要种类，四周无基本农田、人工种植林带、无国家或自治区级野生珍贵植物种类，没有需要特殊保护的生物物种。

7、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地动峰值加速度为 0.20g，相应的地震基本烈度为Ⅷ度。根据《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015 图 A 和图 B），场地特征周期为 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、地表水环境、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宣和镇汪园村，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求“建设项目所在区域达标判定，应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”。因此，本次评价引用《2019年宁夏回族自治区生态环境状况公报》中卫市的环境空气质量数据，具体详见下表。

表 11 区域空气质量现状评价表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	14	60	23.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	26	40	65.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	61	70	87.14	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	29	35	82.86	达标
CO	24小时平均第95百分位数（ mg/m^3 ）	1.0	4	25.00	达标
O ₃	日最大8小时滑动平均值的第90百分位数	140	160	87.50	达标

根据《2019年宁夏回族自治区生态环境状况公报》中卫市环境空气质量评价结论，中卫市2019年度SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度评价均为达标，CO的24小时平均第95百分位数达标，O₃日最大8小时滑动平均值的第90百分位数达标。

中卫市总体属于达标区。

2、地表水环境质量现状

根据对本项目的踏勘调查，本项目所在地主要地表水体为黄河，依照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）要求采用《宁夏回族自治区环境质量报告书（2018年）》中清水河泉眼山监测断面资料进行评价。具体数据详见下表。

表 12

清水河泉眼山断面水质监测结果

单位: mg/L

河流	监测断面	指标	样本(个)	最大值	最小值	平均值	III类标准	单因子指数
清水河	泉眼山	水温	12	23.0	0.4	11.8	/	/
		pH	12	8.5	7.9	8.2	6~9	0.60
		电导率	12	567.3	173.6	379.0	/	/
		DO	12	12.1	7.0	8.4	5	0.16
		高锰酸盐指数	12	3.1	1.2	2.3	6	0.38
		COD	12	18.0	5.0	10.8	20	0.54
		BOD ₅	12	2.3	0.7	1.2	4	0.30
		NH ₃ -N	12	1.22	0.06	0.43	1.0	0.43
		TP	12	0.100	0.040	0.066	0.2	0.33
		TN	12	24.40	2.79	12.30	1.0	12.30
		铜	12	0.0200	0.0005	0.0023	1.0	0.00
		锌	12	0.03	0.00	0.02	1.0	0.02
		氟化物	12	1.47	0.42	0.90	1.0	0.90
		硒	12	0.0153	0.0002	0.0015	0.01	0.15
		砷	12	0.0032	0.0019	0.0024	0.05	0.05
		汞	12	0.00002	0.00002	0.00002	0.0001	0.20
		镉	12	0.0003	0.0001	0.0001	0.005	0.02
		铬(六价)	12	0.004	0.002	0.002	0.05	0.04
		铅	12	0.0160	0.0010	0.0023	0.05	0.05
		氰化物	12	0.002	0.001	0.001	0.2	0.01
		挥发酚	12	0.0016	0.0002	0.0004	0.005	0.08
石油类	12	0.01	0.01	0.01	0.05	0.20		
阴离子表面活性剂	12	0.09	0.02	0.03	0.2	0.15		
硫化物	12	0.008	0.002	0.003	0.2	0.02		

由上表监测结果可知, 2018年清水河泉眼山监测断面水质为II类, 仅氨氮和总氮超标, 最大超标倍数分别为0.22和23.4, 其余监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

3、地下水环境质量

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中“附录A 地下水环境影响评价行业分类表”可知, 本项目属于“E 电力”的“34、其他能源发电”中“并网光伏发电”类, 为IV类建设项目, 可不开展地下水环境影响评价, 故本项目未对站区及周边地下水环境质量现状进行监测。

4、声环境质量

本项目声环境质量现状由宁夏智诚安环技术咨询有限公司(计量认证证书编号 163012050230)进行现场实测,监测时间为 2020 年 7 月 7 日~8 日,具体监测结果详见下表。具体监测点位详见下表及监测点位示意图 2。

表 13 噪声监测结果统计表 单位: dB(A)

编号	监测点位置	昼间		夜间	
		7月7日	7月8日	7月7日	7月8日
1#	拟建站区东侧	46	47	35	36
2#	拟建站区南侧	48	47	37	38
3#	拟建站区西侧	48	49	38	37
4#	拟建站区北侧	48	48	36	37
《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准		55		45	

根据噪声检测数据的统计结果分析,建设项目场界噪声等效连续 A 声级昼间为 46~48dB(A),夜间为 35~38dB(A),昼夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准。

5、土壤环境现状

本项目为光伏发电类项目,占地面积为 125.6hm²,占地规模属于大型(≥50hm²);但拟建站区周边无居民区、学校、农田等,土壤环境判定为不敏感,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A 中表 A.1“土壤环境影响评价项目类别”可知,本项目为电力供应业中的其他类,属于 IV 类建设项目,可不开展土壤环境影响评价工作,故本项目未对站区及周边土壤环境质量现状进行监测。

6、电磁辐射

本工程产生的电磁辐射主要来自箱式变压器、35kV 输电线路以及 1 座集成式 110kV 升压站;拟建 110kV 升压站不在本次环评范围内,后期与输电线路一同单独进行电磁环境影响评价。

根据原国家环境保护总局办公厅《关于 35 千伏送、变电系统建设项目

环境管理有关问题的复函》（环办函〔2007〕886号），本工程设置的29台箱式变压器和6回35kV输电线路，属于《电磁辐射环境保护管理办法》（原国家环境保护局令第18号）中豁免的项目，可不履行环境影响评价；故本项目未对箱变及35kV输电线路周边电磁环境现状进行监测。

7、生态环境状况

建设项目所在区域土地利用类型主要是裸沙地和荒草地，分布最广的天然植物主要为刺蓬和沙棘，生态环境一般，无珍贵或濒危野生动、植物。

具体生态环境情况详见生态专章。



图7 项目区域内生态现状照片

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

根据现场勘查，本项目位于中卫市沙坡头区宣和镇汪园村，站区四周均为荒草地，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，也无居民点、学校、医院等需要进行特殊保护的环境保护目标。

评价适用标准

1. 《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及 2018 年修改单）二级标准；

序号	污染物	年平均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 小时平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
1	SO ₂	60	150	GB3095-2012 二级标准及 2018 年 修改单
2	NO ₂	40	80	
3	PM ₁₀	70	150	
4	PM _{2.5}	35	75	
5	CO	10 (mg/m^3)	4 (mg/m^3)	
6	O ₃	/	160 (日最大 8h 平均)	

2. 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准；

类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准	55	45

3. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

环
境
质
量
标
准

序号	污染物	标准限值	单位	标准来源
1	水温	/	℃	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中的 III 类标准
2	pH	6-9	无量纲	
3	溶解氧	≥5	mg/L	
4	化学需氧量	≤20	mg/L	
5	生化需氧量	≤4	mg/L	
6	氨氮	≤1.0	mg/L	
7	挥发酚	≤0.005	mg/L	
8	铅	≤0.05	mg/L	
9	汞	≤0.0001	mg/L	
10	石油类	≤0.05	mg/L	
11	总磷	≤0.2	mg/L	
12	总氮	≤1.0	mg/L	
13	高锰酸盐指数	≤6	mg/L	
14	铜	≤1.0	mg/L	
15	锌	≤1.0	mg/L	
15	氟化物	≤1.0	mg/L	
17	硒	≤0.01	mg/L	
18	砷	≤0.05	mg/L	
19	镉	≤0.005	mg/L	
20	六价铬	≤0.05	mg/L	
21	氰化物	≤0.2	mg/L	
22	阴离子表面活性剂	≤0.2	mg/L	
23	硫化物	≤0.2	mg/L	
24	粪大肠菌群	≤10000	个/L	

污染物排放标准	<p>1. 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；</p> <p>①工频电场：工频电场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 200/f（4000V/m）的控制限值，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 的工频电场度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。</p> <p>②工频磁场：工频磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 5/f（100μT）的控制限值。</p> <p>2. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准；</p> <table border="1" data-bbox="261 808 1404 904"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>昼间 dB(A)</th> <th>夜间 dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>拟建站区场界</td> <td>55</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；</p> <table border="1" data-bbox="261 1010 1404 1106"> <thead> <tr> <th>位置</th> <th>昼间 dB(A)</th> <th>夜间 dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建筑施工场界</td> <td>70</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table> <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. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）。</p>	位置	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	拟建站区场界	55	45	位置	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	建筑施工场界	70	55
位置	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)											
拟建站区场界	55	45											
位置	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)											
建筑施工场界	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. 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；</p> <p>3. 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）。</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

光伏电站的建设首先要修建简易道路，平整场地，然后进行光伏电板安装、管理区修建及电缆沟的敷设，具体施工流程详见下图。

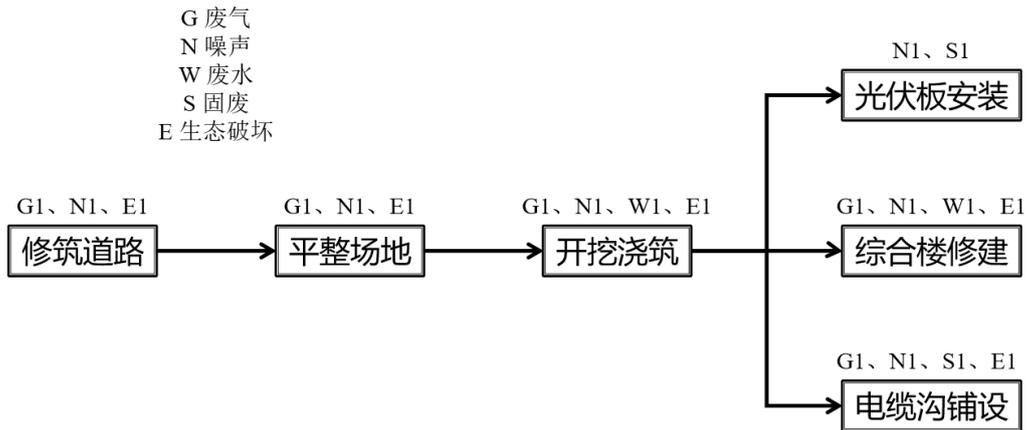


图8 施工期工艺流程及产污环节图

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、围墙构筑；
- (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)电缆铺设；
- (7)设备调试、试运行、投入运营。

2、施工期主要污染工序及源强分析

(1)废气

①施工扬尘

施工期的主要建设内容为修筑场内道路、平整场地、光伏支架基础的浇

筑、光伏板安装、综合楼建设、电缆铺设等，其产生的主要污染物为土方开挖、回填、建筑材料运输及装卸过程产生的扬尘。

本项目易形成扬尘的工区主要是施工开挖面。在风力的作用下，缺少植被覆盖的细小尘土随风而起形成扬尘，漂浮在空气中，造成地表扬尘污染环境。扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平及机械化程度有关。尘粒在空气中的传播扩散情况同样与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关，不同粒径尘粒的沉降速度详见下表。

表 14 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径(μm)	0	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径(μm)	400	550	600	750	750	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.408	3.823	4.252	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大，真正对外环境影响的是一些微小尘粒。由于本项目拟建区域位于空旷地带，周边并无遮挡物，且无居民等环境敏感点；但由于地势开阔，扬尘更易扩散，企业应加强施工扬尘污染防治措施。

②机械尾气

施工期配备挖掘机、起重机、自卸汽车等设备大多以柴油作为燃料，就近加油，不单独设置柴油暂存点，各设备在运行过程中会产生燃油废气，排放的主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 CO 等，产生量较小，本评价不作定量分析。

(2)废水

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_5 、 COD 、 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

施工期平均施工人员 150 人，施工营地设环保旱厕定期清掏。施工期施工人员生活用水按 20L/（人·日）计算，排水量按用水量的 80%计，则生活污水排放量为 1.82m³/d，主要为洗漱废水，污染物含量相对较低，泼洒裸露地面抑尘，使其自然蒸发，不外排。

(3)噪声

施工噪声主要来自于打桩机、挖掘机、推土机、起重机、振捣机等施工机械以及运输车辆，均属于间歇性噪声。

根据类比调查，部分主要施工机械设备的噪声值详见下表。

表 15 主要施工机械噪声级 单位：dB(A)

施工机械	距声源 10m 处噪声级
打桩机	90
空压机	84
挖掘机	82
搅拌机	81
推土机	76
起重机	75
振捣棒	73
装载机	70

(4)固体废物

本项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾和施工垃圾。

施工人员日常生活产生的生活垃圾约 13.5t，应集中收集，委托环卫部门定期清运；施工废物如包装袋等施工垃圾收集后，集中送往环卫部门指定的垃圾堆放场。光伏基础以及综合楼基础开挖的土石方及时按照顺序回填、平整，少量余土用于场地平整。工程整体施工无弃土弃渣产生。

(5)生态环境

本项目施工期生态影响主要表现为土壤扰动后，地表植被破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失。

施工期对生态环境的具体见生态专章。

3、运营期工艺流程

太阳光照射在光伏组件上，光伏阵列将太阳能转换为直流电能，系统产生的直流电分别通过逆变器汇流，逆变器将直流电转换成与电网频率和相位均相同的交流电后，再通过升压变压器转换成符合公共电网要求的交流电，并直接接入公共电网，供公共电网用电设备使用和远程调配。

该项目共 29 个 3.52MWp 光伏发电单元，共采用 403 台 225kW 逆变器与 29 台美式箱变（S11-kVA/35kV）组合方式。光伏方阵输出的直流电经逆变器逆变成 500V 交流后经升压箱变就地升压至 35kV，以 6 回 35kV 线路接入拟建设的 110kV 变电站，后以 1 回 110kV 线路接入穆和 330kV 变电站，最终进入宁夏电网。光伏发电单元采用 $500\text{V} \xrightarrow{\text{升压}} 35\text{kV} \xrightarrow{\text{升压}} 110\text{kV}$ 两级升压并网的方式，本项目工艺流程详见下图。

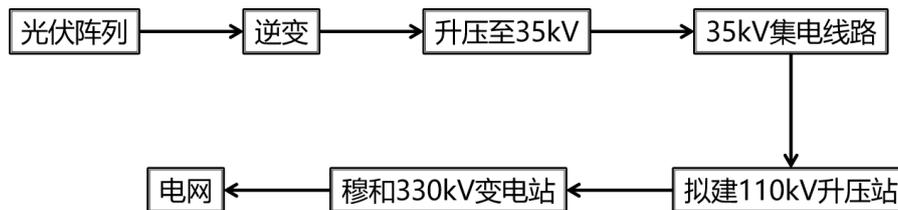


图 9 项目运营期工艺流程图

4、运营期主要污染工序及源强分析

(1) 废水

本项目不再单独新建生活区，站区内员工日常生活均依托《中卫市旭卫 50 兆瓦复合光伏项目》中 110kV 升压站内已建成的综合楼；此外，站区内设置 1 套生活供水设备及 1 个 4m³ 生活水箱；巡检人员站区内日常用水由罐车拉运至站内，储存在生活水箱通过供水设备供给。因此，运营期废水主要为生活污水、巡检人员洗漱废水以及光伏电板清洗废水。

① 生活污水

本项目劳动定员 6 人，生活污水排放量约为 140.2m³/a，其污染物主要为 COD、BOD₅、SS、氨氮等；产生浓度分别为 400mg/L、250mg/L、220mg/L、

35mg/L; 产生量分别为 0.056t/a、0.035t/a、0.031t/a、0.005t/a。

根据中卫市生态环境局于 2020 年 6 月 8 日出具《关于同意宁夏旭卫新能源科技有限公司<中卫市旭卫 50 兆瓦光伏复合项目环境影响报告表>的函》以及《中卫市旭卫 50 兆瓦光伏复合项目环境影响报告表》，本项目员工生活所依托的综合楼内配套隔油隔渣池、化粪池各 1 座，食堂废水经隔油隔渣池预处理后与生活污水一同进入化粪池进行处理，处理后废水用于站区绿化，化粪池定期清掏用于周边农田施肥。

本项目营运期生活污水产生及排放源强详见下表。

表 16 生活污水污染源源强核算表

产生量 (m ³ /a)	污染物 名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	处理措施	去除效率	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	标准限值 (mg/L)
350.4	COD	400	0.056	化粪池	87%	50	0.007	/
	BOD ₅	250	0.035		93%	18	0.003	20
	SS	220	0.031		82%	40	0.006	/
	氨氮	35	0.005		50%	18	0.003	20

②巡检人员洗漱废水

巡检人员在站区内仅产生洗漱废水，洗漱废水的产生量按照用水量的 80% 计算，即 38.4m³/a，就地用于站区内抑尘。

③太阳能电池板的清洗废水

本项目太阳能光伏电池板每月采用人工进行清洗，根据建设单位提供资料，其用水量约为 9000m³/a，清洗废水产生量按照用水量的 80% 计算，则约为 8100m³/a，主要污染物为 SS，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 45°，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，故冬季对光伏组件进行清洗是可行的。

(2)噪声

本项目利用洁净太阳能进行发电，在太阳能转变成电能的过程中，不会

有噪声产生，对区域声环境影响较小。营运期噪声主要来源于逆变器以及箱式变压器，类比同类型项目，其源强约为 65dB(A)~68dB(A)。

(3)固废

本项目营运期产生的固体废物主要为光伏电板服役期满后产生的废旧电池板、35kV 综合配电室直流系统产生的达到服务年限的旧免维护铅酸蓄电池、设备维护产生废机油以及工作人员生活垃圾。

①生活垃圾

本项目劳动定员为 6 人，按照每人每天的垃圾产生量平均为 0.5kg 计，则生活垃圾产生量约 1.1t/a，其产生量较小。建设单位拟在站区内设置若干垃圾箱，生活垃圾集中收集后，定期清运至周边垃圾中转站，由环卫部门统一进行处置。

②废旧太阳能电池板

本项目使用的电池块为多晶硅太阳能电池，其使用寿命一般为 25 年，根据建设单位提供资料，废旧电池板产生量约 400 个/a，均属于一般固废，由生产厂家定期维护作业时回收，站区内不贮存。

表 17 一般固废产生量及其处置方法

名称	数量	处置方法
生活垃圾	1.1t/a	定期清运至周边垃圾中转站，由环卫部门统一处置
废旧太阳能电池板	400 个/a	生产厂家定期维护作业时回收，站区内不贮存

③危险废物

根据建设单位提供资料，本项目所使用的免维护蓄电池寿命一般为 7~8 年，其达到使用寿命后即报为报废蓄电池，属于危险废物（危废编号：HW49/900-044-49），产生量约 650kg/5a；设备定期检修所产生的废机油属于危险废物（危废编号：HW08/900-214-08），其产生量约为 0.25t/a；箱式变压器运行过程产生的废变压器油属于危险废物（危废编号：HW08/900-220-08），其产生量约为 0.16t/a；危险废物集中收集后，分区存放于危废暂存间内，定期交由有回收处理资质的第三方机构安全回收处置。

表 18

危险废物产生量及其处置方法

名称	危废编号	数量	处置方法
废机油	HW08-900-214-08	0.25t/a	分区存放于危废暂存间内，定期交由有回收处理资质的第三方机构安全回收处置
废变压器油	HW09-900-220-08	0.16t/a	
报废免维护蓄电池	HW49-900-044-49	0.65t/5a	

(5)光污染

本项目电池组件拟选用表面涂覆有防反射涂层多晶硅板片，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，能提高组件透光率，降低反射率。因此，太阳能电池组件对阳光的反射以散射为主，光污染对周围环境影响较小。

(6)电磁辐射

本项目拟建 **110kV** 升压站不在本次环评范围内，后期与输电线路一同单独进行电磁环境影响评价；光伏并网发电单元经箱式升压变就地升压至 **35kV**，故本工程产生的电磁辐射主要来自箱式变压器和 **35kV** 输电线路。

根据原国家环境保护总局办公厅《关于 35 千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》（环办函〔2007〕886 号），本工程设置的 **29** 台箱式变压器和 **6** 回 **35kV** 输电线路，属于《电磁辐射环境保护管理办法》（原国家环境保护局令第 18 号）中豁免的项目，可不履行环境影响评价。

建设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	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	光伏电站区	洗漱用水	38.4m ³ /a	0
	光伏电站区	清洗废水	8100m ³ /a	0
固 体 废 物	光伏发电区	生活垃圾	1.46t/a	0
	光伏发电区	废太阳能电池板	400 个/a	0
	机械设备	废机油	0.25t/a	0
	箱式变压器	更换后废变压器油	0.16t/a	0
	站区	报废免维护蓄电池	0.65t/5a	0
噪 声	本项目营运期间噪声主要来源于逆变器、变压器等设备产生的噪声，源强一般在 65dB(A)~68dB(A)左右。噪声经衰减后对周围声环境影响较小。			
主要生态影响： 生态环境影响见专章。				

环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

1、施工期大气环境影响分析及防治对策

(1)施工机械废气

主要来自施工机械和运输原材料、设备的汽车，其主要成分为 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 HC 等，其特点是排放量小，属间断性无组织排放。且拟建工程场址地形平坦，有利于施工期废气的扩散。

(2)施工扬尘

根据工程分析，施工期扬尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大，真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。由于本项目拟建区域位于空旷地带，周边并无遮挡物，也无居民等环境敏感点，扬尘更易扩散，企业应加强施工扬尘污染防治措施。

根据宁夏回族自治区人民政府 2018 年 8 月 28 日发布《宁夏回族自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018 年-2020 年）》（宁政发〔2018〕34 号）以及中卫市人民政府 2018 年 11 月 2 日发布的《中卫市打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018 年-2020 年）》（卫政办发〔2018〕164 号），建筑工地应全面落实“6 个 100%”扬尘防控措施，对扬尘防控措施达不到要求的工地一律责令停止施工。每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日冬季停工期间，停止各类土石方作业和房屋拆迁施工（特殊项目除外）；加强城市道路扬尘整治，进一步推广“以克论净”精细化管理；渣土车要安装密闭装置并严格规范管理，加强日常巡查和处罚力度。

除此之外，建设单位还应采取以下措施：

①施工现场设置高度不小于 2.5m 的封闭的硬质围挡，实行封闭管理。围挡应当坚固、稳定、整洁、美观，基础设施建设过程中必须采用符合安全要求的密目式安全网进行全封闭，封闭必须高于作业面且同步进行，安全网

之间必须连接牢固，封闭严密，并与架体固定。密目安全网要定期清理，保持干净、整齐、清洁，防止施工中物料、建筑垃圾和渣土等外逸或遗撒，避免粉尘、废弃物和杂物飘散。

②施工物料堆放规范，水泥、砂石等易产生扬尘的物料篷布覆盖；施工现场主要通道、进出道路及材料加工区地面进行硬化；施工现场出入口要设置车辆清洗装置，禁止运输带泥土上路。要求施工单位文明施工，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除；

③施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面，自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，并且在施工区出口设置防尘飞扬垫；

④风速大于五级的天气应对易产生扬尘的施工项目停止施工。

在项目施工期，施工现场必须做到 6 个 100%，即施工现场围挡、进出道路硬化、工地物料篷覆盖、场地洒水清扫保洁、出入车辆清洗、车辆密闭运输。对扬尘严格采取上述防治措施后，其浓度可得到有效控制。

2、施工期废水影响分析及防治对策

根据工程分析，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，施工废水经沉淀后回用；施工期生活污水主要为洗漱废水，污染物含量相对较低，泼洒裸露地面抑尘，使其自然蒸发，不外排。

3、施工期声环境影响分析及防治对策

根据工程分析，施工噪声主要来自于挖掘机、推土机、起重机、振捣机等施工机械以及运输车辆，其 10m 处源强约为 70~90dB(A)。

表 19 距主要施工机械不同距离处的噪声级 单位:dB(A)

设备名称	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m
打桩机	98	90	69	61	59	51	47	43	39
空压机	94	84	70	62	60	52	48	44	40
搅拌机	91	81	76	58	55	50	46	42	38
挖掘机	90	82	75	67	65	57	53	49	45
推土机	86	76	71	63	61	53	49	45	41
起重机	85	75	70	62	58	53	49	45	41
振捣棒	83	73	68	60	57	52	48	44	40
装载机	80	70	65	57	55	47	43	39	35

由上表可知，这类机械噪声在空旷地带的传播距离较远，单台设备在昼间运转时噪声值在 40m 处、夜间 150m 处达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，本项目建设均为流动施工，一个地点施工时间较短，且项目敏感目标较远；因此，项目施工对区域声环境影响较小。

为将施工噪声对周围声环境的影响降至最低，需采取以下防止措施：

- ①选择低噪声施工机械设备，合理布置其活动区域，尽量控制车辆鸣笛；
- ②制定合理的施工计划，安排施工时序和工序，尽量避免高噪声设备在同一时段运行；
- ③合理安排施工进度，加强管理，提高施工效率尽可能地缩短施工时间，减轻噪声影响。

4、施工期建筑废物对环境的影响分析及对策

根据工程分析，本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为 13.5t，应集中收集，委托环卫部门定期清运；施工废物如包装袋等施工垃圾收集后，集中送往环卫部门指定的垃圾堆放场。光伏基础以及综合楼基础开挖的土石方及时按照顺序回填、平整，少量余土用于场地平整。工程整体施工无弃土弃渣产生。

为防治施工垃圾对周围环境的影响，施工期间应采取以下防治措施：

- ①遗留在现场的建筑废物要及时清运；
- ②废弃在施工场地的金属要及时回收；
- ③建筑垃圾和生活垃圾不得随意倾倒。建筑垃圾送管理部门指定地点堆放，生活垃圾集中收集后送往环卫部门统一处理。

综上所述，本项目施工期固体废物均能得到妥善处置，对环境的影响较小。

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，不会对环境造成影响。

2、水环境影响分析

(1)生活污水

根据工程分析，本项目生活污水排放量约为 140.2m³/a，其污染物主要为 COD、BOD₅、SS、氨氮等；产生浓度分别为 400mg/L、250mg/L、220mg/L、35mg/L；产生量分别为 0.056t/a、0.035t/a、0.031t/a、0.005t/a。

根据中卫市生态环境局于 2020 年 6 月 8 日出具《关于同意宁夏旭卫新能源科技有限公司<中卫市旭卫 50 兆瓦光伏复合项目环境影响报告表>的函》以及《中卫市旭卫 50 兆瓦光伏复合项目环境影响报告表》，本项目员工生活所依托的综合楼内配套隔油隔渣池、化粪池各 1 座，食堂废水经隔油隔渣池预处理后与生活污水一同进入化粪池进行处理，处理后废水用于站区绿化，化粪池定期清掏用于周边农田施肥。

(2)巡检人员洗漱废水

根据工程分析，巡检人员在站区内仅产生洗漱废水，洗漱废水的产生量按照用水量的 80%计算，即 38.4m³/a，就地用于站区内抑尘。

(3)太阳能电池板的清洗废水

根据工程分析，太阳能电池板的清洗废水产生量约为 8100m³/a，主要污染物为 SS，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 45°，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，故冬季对光伏组件进行清洗是可行的。

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、声环境影响分析

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，不会有噪声产生，对区域声环境影响较小。营运期逆变器、变压器等设备均安置于独立的设备间内，设备加装减振垫，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》（GB 12348-2008）1类标准要求，对周围环境影响较小。

4、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、报废蓄电池、电池板使用寿命到期后产生的废旧太阳能电池板。

(1)生活垃圾

本项目劳动定员为6人，按照每人每天的垃圾产生量平均为0.5kg计，则生活垃圾产生量约1.1t/a，其产生量较小。建设单位拟在站区内设置若干垃圾箱，生活垃圾集中收集后，定期清运至周边垃圾中转站，由环卫部门统一进行处置。

(2)废旧太阳能电池板

本项目使用的电池块为多晶硅太阳能电池，其使用寿命一般为25年，根据建设单位提供资料，废旧电池板产生量约400个/a，均属于一般固废，由生产厂家定期维护作业时回收，站区内不贮存。

(3)危险废物

本项目危险废物的管理和处置，必须严格执行我国目前实施的《危险废物申报登记制度》、《危险废物交换、转移申请、审批制度》、《危险废物转移联单制度》、《危险废物行政代处置制度》和《危险废物经营许可证制度》等制度，杜绝二次污染。

根据工程分析，本项目危险废物集中收集后，分区存放于危废暂存间内，定期交由有回收处理资质的第三方机构安全回收处置。

①危废暂存间建设要求

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》以及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）的设计要求对危废暂存间进行防渗，具体防渗建议采用 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，且四周设有地沟，跑冒滴漏废污水均能及时收集起来进行处理。根据要求，对危险废物贮存装置进行明显标识，有可靠的防雨、防晒、防风等手段，且必须有醒目的危险警告标志，要有专人管理，避免无关人员误入；便于危险废物收集容器的回取和运输车辆的交通。

②危险废物转移要求

本项目生产过程中产生的危险废物，运输过程中一旦出现事故将会对周围环境产生极大危害，因此危险废物外运过程中必须采取如下措施：

A 危险废物的转移和运输应按《危险废物转移联单管理办法》的规定报批危险废物转移计划，填写好转运联单，并必须交由有资质的单位承运。做好每次外运处置废弃物的运输登记台账，认真填写危险废物转移联单。

B 危废处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

C 危废处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

D 危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

E 一旦发生危险废物泄漏事故，公司和危废处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故

对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

危险废物进入本项目危险废物贮存间储存前，需进行入库登记，并在危险废物暂存间内分区存放。入库后，建设单位立即着手办理危险废物电子转移联单，并通知由环保机构认可的有资质运输单位、处置单位预先进行转运及处置的准备；1~3个月内办结危险废物转移处置电子联单后，立即进行转运处置，并做好出库记录。每次转移，危险废物贮存间运营单位、危险废物运输单位和危险废物处置单位必须如实填写“危险废物转移电子联单”，并于联单中准确签署相关负责人姓名，以备中卫市生态环境局等上级生态环境主管部门随时检查。

综上，本项目产生的固废均可妥善处理，对环境造成影响较小。

5、光污染影响分析

本工程采用多晶硅光伏电池组件，该组件外层透光率高，达95%以上，光伏组件内的晶硅板片表面涂覆有防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过防反射处理，因此太阳能光伏组件对阳光的反射以散射为主，其总反射率远低于玻璃幕墙，无眩光。根据《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、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于0.16的低辐射玻璃。本项目光伏阵列的反射比为0.11，且光伏板面向南侧，与西侧寺口子公路直线距离约3km，故营运期不会使正在行驶车辆的驾驶人员产生眩晕感，不会影响交通安全，电站的光污染影响很小。

6、环境效益影响分析

(1)节能、减排效益分析

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 100MWP，设计运行 25 年，建成后第一年发电量约为 17624.50 万 kW·h，第一年等效利用小时数为 1737.65h；运行的 25 年间，年均上网电量为 16508.88 万 kW·h，年发电等效小时数为 1627.66h，按照火电发电煤耗 320g 标煤/kWh 核算，每年可节约标准煤约 52828.42t，对应可减排燃煤所产生的 SO₂ 约 33.81t（硫含量 0.8%，90%脱硫，可燃硫按 80%计），烟尘 71.32t（灰分 15%，烟尘占灰分量 90%，除尘效率 99%），氮氧化物 90.13t/a（产生量按 8.53kg/t 标准煤计，脱硝效率按 80%计）。

(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废气的排放，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。

综上所述，本项目有一定的经济效益、良好环境效益和社会效益。

7、“三同时”竣工验收

本项目建成后，污染源治理设施“三同时”建成，建设单位应按规定及时向环保主管部门申报“环保设施验收”。

表20

本项目“三同时”验收一览表

序号	项目	措施	治理目标	要求效果
1	废水	本项目不涉及生活污水排放，生活废水均依托《中卫市旭卫 50 兆瓦复合光伏项目》中 110kV 升压站内已建污水处理设施进行处理	/	/
2	噪声控制	逆变器室合理规划布局、选用低噪声设备、加强设备维护等措施	厂界噪声： 昼间≤55dB（A） 夜间≤45dB（A）	厂界噪声排放符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准
3	固体废物处理	生活垃圾收集箱若干	符合一般固废处置的要求	生活垃圾集中收集，定期送往附近的生活垃圾中转站处理
		设置 1 座 15m ² 危险废物暂存间，采用 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s，废铅蓄电池暂存在危险废物暂存间，交有资质的单位定期回收处理	符合危险废物处置的要求	危险废物按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物转移联单管理办法》（1999 年）收集、管理和贮存，定期由资质单位安全处置。
		废旧电池板集中收集后，交多晶硅生产厂家回收利用	符合一般固废处置的要求	由生产厂家定期维护作业时回收，站区内不贮存
4	植被恢复	光伏板区防治区、电站管理防治区、输电线路防治区、施工生产生活防治区四个防治区、所采取的土地整治措施、植被恢复及临时遮挡措施，设计播种量糜子为 60kg/hm ² 、紫花苜蓿为 15kg/hm ² 、沙蒿为 4.5kg/hm ² 、冰草为 20kg/hm ² 。	/	林草植被恢复率 93%，林草覆盖率 18%
5	水土流失		/	扰动土地之利率 95%，水土流失总治理度 83%，土壤流失控制比 0.7，拦渣率 95%
6	生态保护	定期进行生态监测	/	/

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	污染物	防治措施	预期治理效果
大气 污 染 物	/	/	/	/
水 污 染 物	光伏电站区	洗漱用水	用于站区抑尘	/
	光伏电站区	清洗废水	采用人工每月定期清洗，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	综合利用
固 体 废 物	光伏发电区	生活垃圾	集中收集后由建设单位送至环卫部门统一处理	妥善处置
	光伏发电区	废旧电池板	集中收集后，交生产厂家回收利用	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001及2013年修改单）
	机械设备	废机油	暂存在危险废物暂存间，交由有资质的单位定期回收处理	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）
	箱式变压器	更换产生的废变压器油		
	光伏发电区	报废免维护蓄电池		
噪 声	在对设备采取减振降噪措施后，随着墙体阻隔、物理减振、距离衰减，噪声不会对区域声环境质量造成不利影响。本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			
<p>生态保护措施及预期效果：</p> <p style="text-align: center;">生态保护措施及预期效果见生态专章。</p>				

结论与建议

一、结论

本项目位于中卫市沙坡头区宣和镇汪园村，站区四周均为荒草地，仅西侧 3km 处有寺口子公路通过；地理坐标为：北纬 37°17'52.70"~37°19'09.02"，东经 105°30'39.24"~105°32'32.95"，规划装机容量为 100MWp，总占地面积为 1256000m²（合约 125.6hm²），设计运行 25 年，建成后第一年发电量约为 17624.50 万 kW·h，第一年等效利用小时数为 1737.65h；运行的 25 年间，年均上网电量为 16508.88 万 kW·h，年发电等效小时数为 1627.66h，总投资 40000 万元，环保投资 514.03 万元，约占总投资的 1.29%。

1、产业政策的符合性分析

(1)与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行），本项目属于“鼓励类”“五、新能源”中的“1、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”，符合国家产业政策。

(2)与宁夏回族自治区相关政策符合性分析

①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 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，……”。本项目建设光伏电站项目，符合该文件的相关要求。

③根据宁夏回族自治区人民政府《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。

④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……”，本项目场区用地总面积为 125.6hm^2 ，由光伏阵列区和综合管理区用地两部分组成，每 10MW 用地面积约为 12.56hm^2 ，且站区周边均为荒草地，用地符合该政策的要求。

综上，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根据国家发展和改革委员会文件《关于印发可再生能源中长期发展规划的通知》（发改能源〔2007〕2174号）中的要求：“提高可再生能源在能源消费中的比重，……到2010年，全国太阳能发电总容量达到30万kW。到2020年，达到180万kW”，项目建设符合该规划要求。

②根据《宁夏回族自治区新能源产业规划》（宁政发〔2009〕123

号)：“……充分发挥自治区太阳能资源优势，积极吸引更多的企业发展光伏产业成为自治区新的经济增长极……”，本项目建设符合该规划要求。

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。

3、选址合理性分析

本项目位于中卫市沙坡头区宣和镇汪园村，站区四周均为荒草地，仅西侧 3km 处有寺口子公路通过；地理坐标为北纬 $37^{\circ}17'52.70''\sim 37^{\circ}19'09.02''$ ，东经 $105^{\circ}30'39.24''\sim 105^{\circ}32'32.95''$ ，占地面积约 125.6hm^2 ，运营期产生的污染较小，为清洁能源项目，区域内无国家森林公园、地质公园、饮用水水源保护区等环境敏感目标，建设用地符合国家有关土地利用政策。场地地形地貌简单，地形起伏较小，地面坡度小于 10%，岩土种类较少，主要土层分布较连续，持力层及主要受力层连续、稳定，无其他不稳定因素。

本项目所在地水平面年总辐射量为 $5983.3\text{MJ}/\text{m}^2$ ，根据《太阳能资源评估方法》(QX/T89-2008)中太阳能资源丰富程度的分级评估方法，该区域的太阳能资源丰富程度属 II 类区，即“资源很丰富”($5040\text{-}6300\text{MJ}/\text{m}^2\cdot\text{a}$)，具备规模化发展太阳能光伏发电的资源条件，适宜建设大型并网光伏电站。

根据宁夏回族自治区人民政府文件《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)相关要求，在符合土地利用总体规划的前提下，太阳能光伏发电项目建设应优先使用荒山、荒滩、荒漠等难以利用以及不适宜农业、生态、工业开发的土地，尽量不占或少占耕地。本项目用地类型为荒草地，符合国家有关土地利用政策。

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)，建设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，应避开泥石流易发区、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)应避开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

或不占耕地的原则，特别是水浇地、水田等生产力较高的土地。本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。

综上所述，本项目选址从环境保护的角度考虑是合理可行的。

4、项目平面布置合理性分析

本项目占地区域地形开阔、平缓，总占地面积约 125.6hm²，工程不单独新建生活区，站区内员工日常生活均依托《中卫市旭卫 50 兆瓦复合光伏项目》中 110kV 升压站内已建成的综合楼，光伏发电区由 29 个发电单元以及配套的逆变器、35kV 箱式变压器等组成。光伏板发电区四周拟成环形道路布置，道路宽度拟为 4m，转弯半径为 7m，逆变器室均位于道路旁，电池组件间的空地为检修通道，形成一个场内道路系统，便于较大设备的运输，满足日常巡查和检修的要求。本项目场区地势较为平坦，地下无暗沟、土洞、塌陷等其他不良地质作用及其他埋设物，整个场区坡度较小，可利用阵列区地势坡度进行排水。

综上所述，本项目总体布局合理。

5、环境质量现状评价

(1)环境空气

根据《2019 年宁夏回族自治区生态环境状况公报》，中卫市 2019 年度 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度评价均为达标，CO 的 24 小时平均第 95 百分位数达标，O₃ 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数达标。中卫市总体属于达标区。

(2)地表水

2018 年清水河泉眼山监测断面水质为 II 类，仅氨氮和总氮超标，最大超标倍数分别为 0.22 和 23.4，其余监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

(3)声环境

监测结果表明,建设项目厂界噪声等效连续 A 声级昼间为 46~48dB(A),夜间为 35~38dB(A),昼夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准,声环境质量较好。

(4)生态环境

本项目土地利用类型主要是荒草地,其中所在地分布最广的天然植物主要为刺蓬和沙棘,生态环境一般,无珍贵或濒危野生动、植物。

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,主要的固体废物为生活垃圾,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

(1)废气

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,不会对环境造成影响。

(2)废水

本项目员工生活所依托的《中卫市旭卫 50 兆瓦复合光伏项目》110kV 升压站已建成的综合楼内配套隔油隔渣池、化粪池各 1 座,食堂废水经隔油隔渣池预处理后与生活污水一同进入化粪池进行处理,处理后废水用于站区绿化,化粪池定期清掏用于周边农田施肥;巡检人员洗漱废水就地用于站区内抑尘;太阳能电池板清洗废水直接用于太阳能光伏电池板下的植被绿化。

(3)噪声

营运期逆变器、变压器等设备均安置于独立的设备间内,设备加装减振

垫,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》(GB 12348-2008)1类标准要求,对周围环境影响较小。

(4)固体废物

建设单位拟在站区内设置若干垃圾箱,生活垃圾集中收集后,定期清运至周边垃圾中转站,由环卫部门统一进行处置。废旧太阳能电池板由生产厂家定期维护作业时回收,站区内不贮存。营运期产生的报废蓄电池、废机油、废变压器油均属于危险废物,集中收集后,分区存放于危废暂存间内,定期交由有回收处理资质的第三方机构安全回收处置。

(5)光污染

本项目电池组件拟选用表面涂覆有防反射涂层多晶硅板片,同时封装玻璃表面已经过特殊处理,能提高组件透光率,降低反射率。因此,太阳能电池组件对阳光的反射以散射为主,光污染对周围环境影响较小。

综上所述,本项目营运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。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100MWP,设计运行25年,建成后第一年发电量约为17624.50万kW·h,第一年等效利用小时数为1737.65h;运行的25年间,年均上网电量为16508.88万kW·h,年发电等效小时数为1627.66h,按照火电发电煤耗320g标煤/kWh核算,每年可节约标准煤约52828.42t,对应可减排燃煤所产生的SO₂约33.81t(硫含量0.8%,90%脱硫,可燃硫按80%计),烟尘71.32t(灰分15%,烟尘占灰分量90%,除尘效率99%),氮氧化物90.13t/a(产生量按8.53kg/t标准煤计,脱硝效率按80%计)。

因此,本项目有一定的经济效益、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，符合国家和自治区相关规划的要求，平面布局较为合理，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。所以，本项目建设从环境保护角度是可行的。

二、建议

1. 做好施工期的环境管理工作，做到文明施工，避免施工扬尘、噪声对周围环境产生影响，施工结束后施工场地应尽快恢复原貌。

2. 对操作人员要进行培训并完善各种环保管理制度，提高全员职工的环境保护意识。保证各种污染治理设施和生态治理设施的有效落实。