

中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州  
区 20 兆瓦并网光伏发电项目  
竣工环境保护验收调查表

项目名称：中国水电建设集团武威光伏发电有限公司  
凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目

委托单位：中国水电建设集团武威光伏发电有限公司

编制单位：中国水电建设集团武威光伏发电有限公司

编制日期：2023 年 2 月

建设单位：中国水电建设集团武威光伏发电有限公司

法人代表（授权人）：许立国

编制单位：中国水电建设集团武威光伏发电有限公司

编制人员：张永昌

建设单位：中国水电建设集团武威光伏发电有限公司（盖章）

电话：

传真： /

邮编：

地址：甘肃省武威市凉州区丰乐镇青林乡

## 1.项目总体情况

建设项目名称	中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目				
建设单位	中国水电建设集团武威光伏发电有限公司				
法人代表	许立国	联系人	张永昌		
通信地址	甘肃省武威市凉州区丰乐镇青林乡				
联系电话	18200214645	传真	/	邮编	733016
建设地点	甘肃省武威市凉州区丰乐镇青林乡				
项目性质	新建■改扩建□技改□	行业类别	D4416 太阳能发电		
环境影响报告表名称	中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目				
环境影响评价单位	甘肃蓝曦环保科技有限公司				
环境影响评价审批部门	武威市生态环境局凉州分局	文号	武环凉环评发[2022]2 号	时间	2022.1.10
投资总概算 (万元)	8000	其中：环境保护投资 (万元)	75	实际环境保护投资占总投资比例	0.937%
实际总投资 (万元)	8000	其中：环境保护投资 (万元)	77		0.963%
设计生产能力	20 兆瓦	建设项目开工日期	2022 年 2 月		
实际生产能力	20 兆瓦	投入试运行日期	2022 年 12 月		
项目建设过程简述 (项目立项~运行)	<p>项目备案：2021 年 9 月 13 日，武威市凉州区发改局批准立项中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目。备案号：凉发改备[2021]107 号。</p> <p>环评编制：2021 年 12 月，中国水电建设集团武威光伏发电有限公司委托甘肃蓝曦环保科技有限公司承担《中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目环境影响报告表》编制工作。</p> <p>环评审批：2022 年 1 月 10 日，武威市生态环境局凉州分局对</p>				

	<p>《中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目环境影响报告表》进行了审批并以武环凉环评发[2022]2 号出具了审批意见。</p> <p>该工程于 2022 年 2 月开工建设，于 2022 年 12 月基本建成，2022 年 12 月底该工程正式投入试生产。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（环境保护部国环规环评[2017]4 号）及《建设项目竣工环境保护验收调查技术规范—生态类》等相关规定，按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度的要求，需要查清在施工建设过程中对环境影响报告和工程设计文件所提出的环境保护措施和建议的落实情况，调查分析工程建设和运营期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，以便采取有效的环境保护减缓措施，全面做好环境保护工作，为工程竣工环境保护验收提供依据。</p> <p>中国水电建设集团武威光伏发电有限公司于 2023 年 2 月对中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目进行竣工环境保护验收调查工作。中国水电建设集团武威光伏发电有限公司负责人对该工程进行资料核查和现场仔细勘查，查阅了有关文件和技术资料，查看了污染物治理及排放、环保措施的落实情况。在此基础上，编写了本验收调查表。</p>
--	--

## 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），竣工环境保护验收调查范围原则上与工程环境影响评价范围一致。当工程实际建设内容发生变更或影响评价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，根据工程实际变化及对环境实际影响情况，确定本次验收调查范围具体付下：</p> <p>（1）生态调查范围</p> <p>①工程沿线永久占地及临时占地，包括：工程永久占地情况，总占地面积，工程扰动土地（主要为施工场地临时占地）的恢复情况。</p> <p>②植被的破坏及恢复影响，水土流失影响、水土保持及生态恢复措施。</p> <p>（2）声环境调查范围</p> <p>逆变器周围 200m 范围。</p> <p>（3）水环境调查范围</p> <p>施工期生活污水排放去向及运营期废水处置情况。</p> <p>（4）大气环境调查范围</p> <p>施工期和运营期大气污染物产生和排放情况以及对周边 500m 范围内的影响情况。</p> <p>（5）固体废物调查范围</p> <p>固体废物的产生量及排放去向。</p>
调查因子	<p>根据工程建设主要影响方式，工程所在地主要环境特征，确定具体调查因子如下：</p> <p>（1）生态环境：进场道路、建设临时占地与永久占地占压植被类型及数量、占地类型、面积及生态恢复状况和已采取的措施及效果；工程建设开挖、扰动破坏原地貌造成新增水土流失的恢复状况，已采取生态措施的有效性。</p> <p>（2）大气环境：TSP。</p> <p>（3）声环境：等效 A 声级。</p> <p>（4）固体废弃物：生活垃圾、施工期弃土、一般固体废物及危险废物。</p>

	<p>(5) 水环境：废水处理方式或处理设施及排放去向。</p>
<p>环境敏感目标</p>	<p>根据现状调查，项目建设地为戈壁荒漠，评价区范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化自然遗产、饮用水水源保护区；也没有以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，无文物保护单位，无具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等环境敏感区。根据现场调查，周边 500m 范围内无居民区。</p> <p>项目生态保护目标主要为项目占地范围内的植被、动物、土壤。</p>
<p>调查重点</p>	<p>本次调查工作的主要内容包括：生态环境影响调查、水环境影响调查、声环境影响调查、固体废物环境影响调查、环保措施和环保设施调查、环境管理调查。</p> <p>由于光伏发电工程是一项对生态环境产生影响的建设项目，故本次调查工作必须要能够体现出该项工程的环境影响特点，据此确定了本次调查工作的重点包括以下几个方面：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 对照环境影响评价批复文件及环境影响评价报告、核实该项目的工程组成；</li> <li>(2) 进行生态环境影响调查分析；</li> <li>(3) 对项目从施工建设到运营期间的环境管理进行调查；</li> <li>(4) 对各项环境保护措施的设计要求和落实情况进行调查。</li> <li>(5) 对项目试运营期间的固废处理及厂界噪声情况进行调查。</li> </ol>

### 3.验收执行标准

本次竣工环境保护验收调查，原则上采用该工程环境影响评价时所采用的各项环境质量标准及排放标准，对已修定新颁布的环境质量标准则采用替代后的新标准进行校核，具体标准如下。

(1)环境空气质量按功能区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，详见表 3-1。

**表 3-1 环境空气质量评价标准**

评价因子	单位	年平均	24 小时平均	1 小时平均
SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	60	150	500
NO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	40	80	200
PM <sub>10</sub>	μg/m <sup>3</sup>	70	150	/
PM <sub>2.5</sub>	μg/m <sup>3</sup>	35	75	/
TSP	μg/m <sup>3</sup>	200	300	

(2)声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关标准，项目所在区域执行 3 类标准。标准值见表 3-2。

**表 3-2 声环境质量标准 单位：dB（A）**

类别	昼间	夜间
3 类	65	55

环境  
质量  
标准

污 染 物 排 放 标 准	<p>(1)声环境</p> <p>运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准；具体标准值见表3-3。</p> <p style="text-align: center;">表 3-3 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">环评阶段</th> <th style="width: 33%;">验收阶段</th> <th rowspan="3" style="width: 34%; text-align: center;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)</td> <td style="text-align: center;">《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(昼/夜)</td> <td style="text-align: center;">(昼/夜)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3类(65/55)</td> <td style="text-align: center;">3类(65/55)</td> <td style="text-align: center;">验收标准与环评标准一致</td> </tr> </tbody> </table> <p>本次竣工环保验收调查与环评阶段一致，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准。</p> <p>(2)项目一般固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18598-2001)及其修改单中的有关规定。与环评阶段排放标准一致。</p>			环评阶段	验收阶段	备注	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	(昼/夜)	(昼/夜)	3类(65/55)	3类(65/55)	验收标准与环评标准一致
	环评阶段	验收阶段	备注										
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)											
	(昼/夜)	(昼/夜)											
3类(65/55)	3类(65/55)	验收标准与环评标准一致											
<p>根据本项目运营期污染物排放特征，本项目不需申请总量控制指标。</p>													
<p>根据本项目运营期污染物排放特征，本项目不需申请总量控制指标。</p>													
总 量 控 制 指 标													



## 4.工程概况

项目名称	中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目
项目地理位置	中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目位于甘肃省武威市凉州区西北丰乐镇青林乡（凉州工业园区北区（光伏区））。站址中心坐标为东经 102°20'37"、北纬 38°06'29"。项目地理位置见图 4-1。

### 4.1 工程概况：

#### 1、建设地点

中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目位于甘肃省武威市凉州区西北丰乐镇青林乡（凉州工业园区北区（光伏区）），北临永昌县。站址中心坐标为东经 102°20'37"、北纬 38°06'29"，海拔高程在 1700m 左右。站址区地貌属戈壁荒漠，地势平坦，站址区东北部大约 2.5km 处有铁路，西南部 2.6km 处有 G312 国道和 G30 高速公路。项目具体地理位置见图 4-1。

本光伏发电工程总规划容量为 20 MW，属中型光伏发电系统。项目位于甘肃省武威市凉州区西北丰乐镇青林乡（凉州工业园区北区（光伏区）），光伏场区占地面积约为 680 亩，厂址周围无高大建筑。

#### 2、工程概况

项目占地面积 453333.5m<sup>2</sup>，项目建设装机规模为直流侧 19.96488MWp，交流侧 19.8MW。光伏发电系统由光伏组件、直流汇流箱、箱逆变一体机、储能等设备及其电缆组成。太阳能通过光伏组串发电经汇流箱，箱逆变一体机，逆变升压至 35kV。接入已建成的 2#主变 35kV 侧备用 3523 开关柜，并利用已建成的 110kV 线路送至配电网。

##### （1）光伏阵列

工程总装机容量为直流侧 19.96488 MWp，交流侧 19.8MW，采用单晶硅双面组件。单晶硅双面组件选用 540Wp 规格，数量共计 36972 块，采用固定式安装方式布置，固定支架倾角为 38°。本工程选用 3300kW 箱逆变一体机 6 台。太阳能电池组件经日光照射后，形成低压直流电。电池组件串联后的直流电送至逆变器，直流电逆变为交流，逆变后的三相交流电引至升压变压器。

## (2) 方阵单元接线方案及集电线路

19.96488MWp 太阳能电池阵列 6 个 3300kWp 固定可调单晶硅电池单元阵列组成。每个发电单元共有 6162 块光伏组件，每 26 块光伏组件串联成 1 个光伏组件串，每 16 个光伏组件串汇入 1 台直流汇流箱，每 15 台直流汇流箱接入一台 3300kW 箱逆变一体机，将直流电转换为交流电并升压至 35kV 后送至 110kV 升压站 35kV 母线。

光伏组件至直流汇流箱之间采用 1×4 光伏专用直流电缆，该电缆主要采用沿支架敷设的方式，需要穿越通道时采用了直埋与穿管相结合的敷设方式。

直流汇流箱至箱逆变一体机之间采用 3kV 动力电缆，该电缆采用直埋与穿管相结合的敷设方式。

箱逆变一体机之间采用 35kV 交流电缆，该电缆采用直埋与穿管相结合的敷设方式。

## (3) 项目运营方式

本项目均为自动化电器设备。项目由中国水电建设集团统一管理运营，本次不新增运营管理人员。

## 3、电站工程特性

工程特性参数见表 4-1。

表 4-1 武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目实际工程特性表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	总占地面积	m <sup>2</sup>	453333.5	
二	单晶硅光伏组件			
1	峰值功率	Wp	540	
2	尺寸(L/W/H)	mm	2256/1133/35	
3	运行方式		倾角	固定支架倾角为 38°
三	发电能力			
1	工程代表年太阳总辐射量	MJ/m <sup>2</sup>		
2	总装机容量	MWp	19.96488	
3	年平均发电量	kWh	31866.7	25 年年平均发电量
4	年等利用小时数	h	1596.1	
5	工程总投资	万元	8000	

## 4、公用工程

项目公用工程包括施工期及运营期的电源布置、给排水、供热采暖，实际的建

设情况见表 4-2。

表 4-2 公用工程实际建设情况一览表

序号	环评内容	实际建设情况	备注
I、给排水			
1	施工期的生产用水和生活用水由凉州工业园区北区（光伏区）统一供给	施工过程中的生产用水和生活用水由凉州工业园区北区（光伏区）统一供给。	/
2	施工高峰日用水量 4.8m <sup>3</sup> /d	施工期用水量较少	/
3	运营期由日常管理维护人员依托中国水电建设集团统一管理人员，不新增日常管理维护人员，不新增生活污水	运营期由中国水电建设集团统一管理运营，该项目无新增运营管理人员，不新增生活污水	/
4	根据站区竖向布置，雨水沿地表外排，不设雨水排水管网系统。	排水系统采用雨污分流制	/
II、供热、供电、消防、检修道路			
1	项目在冬季不施工，不存在供热问题	该项目冬季不施工，不存在供热问题	/
2	用电电源引自场区内的 10kV 高压线，沿光伏电站进站道路布置线路，施工单位由该线路接入施工区域。	施工用电电源引自场区内的 10kV 高压线，沿光伏电站进站道路布置线路。	/
3	站内设置手提式、推车式磷酸盐干粉灭火器、消防砂箱，电缆防火堵料等	站区内设有手提式、推车式磷酸盐干粉灭火器、消防砂箱，电缆防火堵料等	/
4	道路总长 1.63km，采用碎石路面（20cm 厚），路面宽 4.0m，路基宽 4.5m。园区内原有道路为碎石路面，宽度大于 4m，可直接利用。	依托原有的道路作为检修道路	/

#### 4.2 实际工程量及工程建设变化情况

##### 1、建设内容

建设项目工程建设内容包括主体工程、辅助工程及公用工程、环保工程等。项目对比情况见表 4-3。

表 4-3 建设项目对比情况组成一览表

工程类别	工程名称	环评主要内容	验收阶段建设内容	备注
主体工程	光伏发电系统	光伏场区由6个光伏发电子系统组成。方阵采用组串式逆变器，方阵接线方案为：每26块电池板串联成1个电池组；每237个串联电池组通过汇流箱汇入1个箱逆变一体机。	光伏场区由6个光伏发电子系统组成。方阵采用组串式逆变器，每26块电池板串联成1个电池组；每237个串联电池组通过汇流箱汇入1个箱逆变一体机。	与环评阶段一致
	并网系统	将直流电转换为交流电并升压至 35kV 后送至 110kV 升压站 35kV 母线。	将直流电转换为交流电并升压至 35kV 后送至 110kV 升压站 35kV 母线。	与环评阶段一致
	储能系统	储能区露天布置储能电池集装箱（含电池和 PCS）2 座、箱式变压器 1 台和逆变器 1 台。 根据储能装置外形尺寸，基础采用 C30 现浇钢筋混凝土箱形基础，基础下设 100mm 厚 C20 素混凝土垫层，基础埋深约 1.60m，边坡拟采用 1:0.5。	储能区露天布置储能电池集装箱 2 座、箱式变压器 1 台和逆变器 1 台。 储能装置外形尺寸，基础采用 C30 现浇钢筋混凝土箱形基础，基础下设 100mm 厚 C20 素混凝土垫层，基础埋深约 1.60m。	与环评阶段一致
	电力电缆	光伏组件至直流汇流箱之间采用 1.8kV 光伏专用直流电缆，型号为 PV1.8-F 1×4；该电缆主要采用沿支架敷设的方式，需要穿越通道时采用直埋与穿管相结合的敷设方式。 直流汇流箱至箱逆变一体机之间采用 3kV 电缆，型号为 ZRC-YJY23-1.8/3- 2×185；该电缆采用直埋与穿管相结合的敷设方式。 箱逆变一体机之间采用 35kV 交流电缆，型号为 ZRC-YJY23-26/35；该电缆采用直埋与穿管相结合的敷设方式。	光伏组件至直流汇流箱之间采用 1*4 光伏专用直流电缆；该电缆主要采用沿支架敷设的方式，穿越通道时采用直埋与穿管相结合的敷设方式。 直流汇流箱至箱逆变一体机之间采用 3kV 动力电缆；该电缆采用直埋与穿管相结合的敷设方式。 箱逆变一体机之间采用 35kV 交流电缆；该电缆采用直埋与穿管相结合的敷设方式。	与环评阶段一致
辅助工程	围栏、大门、路	整个光伏阵列外围做铁艺钢丝网式护栏，铁艺护栏高 1.8m，防止其他人员对光伏电池板进行偷盗及破坏行为。 大门设在场区东侧，大门采用平开推拉门，高 1.8m，两侧为砖砌大门垛，贴石材，大门一侧设电站统一标识墙。 路面宽 4.0m，路基宽 4.5m。园区内原有道路为碎石路	整个光伏阵列外围做铁艺钢丝网式护栏，铁艺护栏高 1.8m，防止其他人员对光伏电池板进行偷盗及破坏行为。 大门设在场区东侧，高 1.8m，两侧为砖砌大门垛，贴石材，大门一侧设电站统一标识墙。 路面宽 4.0m，路基宽 4.5m。直接利用园区内原有道路，	与环评阶段一致

		面, 宽度大于 4m, 可直接利用。	道路为碎石路面。		
公用工程	给水	项目用水由凉州工业园区北区(光伏区)统一供给	用水由凉州工业园区北区(光伏区)统一供给	公用工程与环评阶段未发生变化	
	消防	站内设置手提式、推车式磷酸盐干粉灭火器、消防砂箱, 电缆防火堵料等	设有手提式、推车式磷酸盐干粉灭火器、消防砂箱, 电缆防火堵料等		
	供电	本工程施工用电电源引自场区内的 10kV 高压线, 沿光伏电站进站道路布置线路, 施工单位由该线路接入施工区域。	本工程施工用电电源引自场区内的 10kV 高压线, 沿光伏电站进站道路布置线路。		
	排水	根据站区竖向布置, 雨水沿地表外排, 不设雨水排水管网系统。本项目清洗废水除含悬浮物外无其他污染物质, 可自然蒸发处理。	本项目清洗废水除含悬浮物外无其他污染物质, 自然蒸发处理。		
环保工程	废气	无	运营期不产生废气	环保工程与环评阶段一致, 未发生变化	
	废水	本项目清洗废水除含悬浮物外无其他污染物质, 可自然蒸发处理。	项目清洗废水自然蒸发		
	噪声	设备用房采用减震、隔声等降噪措施。	设备用房采用减震、隔声等降噪措施		
	固废		检修废油经检修人员收集后依托中国水电建设集团新能源开发有限责任公司凉州区 50 兆瓦并网光伏发电项目已建设的 38m <sup>2</sup> 的危废暂存间, 最终委托有资质的单位回收处置。		检修废油经检修人员收集后依托中国水电建设集团新能源开发有限责任公司凉州区 50 兆瓦并网光伏发电项目已建设的 38m <sup>2</sup> 的危废暂存间, 最终委托有资质的单位回收处置。
			根据《光伏组件回收再利用通用技术要求》(GB/T39753-2021), 废旧或故障的太阳能电池组件集中收集后由有资质单位处置, 不在场区内堆存。储能系统使用磷酸铁锂电池, 根据《一般工业固体废物分类名录及废物代码》(2021版实施), 储能预制舱产生的废锂电池固废代码为“废弃资源 13 (废电池)”, 储能系统退役的磷酸铁锂电池由厂家统一回收, 站内不储存。		废旧或故障的太阳能电池组件集中收集后由有资质单位处置, 不在场区内堆存。储能系统退役的磷酸铁锂电池由厂家统一回收, 站内不储存。
环境风险	光伏发电系统 6 台箱逆变一体机下方各设置 1 个 2m <sup>3</sup> 的事故油池, 储能系统 1 台箱变下方设置 1 个 1.5m <sup>3</sup> 的事故油池。	光伏发电系统 6 台箱逆变一体机下方各设置 1 个 2m <sup>3</sup> 的事故油池, 储能系统 1 台箱变下方设置 1 个 1.5m <sup>3</sup> 的事故油池。			
临时工程	施工临时设施	施工设备仓库、材料设备仓库、设备组装场地、钢木加工厂、施工临时生活区等于场址南侧布置, 交通运输便利。	根据现场勘察, 施工时临时设施全部拆除, 已恢复原貌	与环评阶段一致, 根据现场勘察, 临	

	施工道路	根据光电场内的矩阵布置，矩阵间的纵横道路可作为施工道路，道路总长 1.63km，采用碎石路面（20cm 厚），路面宽 4.0m，路基宽 4.5m。园区内原有道路为碎石路面，宽度大于 4m，可直接利用。施工临时道路可作为以后运营期检修道路。	依托园区内原有道路为碎石路面，宽度大于4m，直接利用。直接作为以后运营期检修道路。	时工程已恢复
依托工程	升压站	本期项目光伏场区接入已建成的 2#主变 35kV 侧备用 3523 开关柜，并利用已建成的 110kV 线路送至配电网。	依托工程不变，根据现场勘察，升压站依托已建成的 2#主变35kV侧备用3523开关柜，并利用已建成的110kV线路送至配电网；运营期人员依托站区原有人员，不新增人员；危险废物暂存间依托中国水电建设集团新能源开发有限责任公司。	与环评阶段一致，依托工程依托可行
	运维	本项目日常运维依托中国水电建设集团运维团队，不新增运维人员，相应不产生运维人员生活污水生活垃圾等。		
	危险废物暂存间	检修废油经检修人员收集后依托《中国水电建设集团新能源开发有限责任公司凉州区 50 兆瓦并网光伏发电项目》已建设的 38m <sup>2</sup> 的危废暂存间。		

## 5、工程占地

本工程占地包括永久性占地和临时性占地。永久性占地包括太阳能光伏方阵占地、内部检修通道、围栏占地等。临时性占地包括施工中临时宿舍及办公室、材料设备仓库、钢木加工厂及设备组装场、砂石料堆放场其它施工过程中所需临时性占地。该项目所有临时施工占地位于项目永久占地范围内。该项目永久占地总占地面积约 453300m<sup>2</sup>；临时占地总占地面积约 16000m<sup>2</sup>。占地类型全部为戈壁滩，植被稀少，大多为耐寒、耐旱的草本植物。具体占地情况见表 4-4。

表 4-4 工程占地情况一览表 单位：m<sup>2</sup>

项目	环评阶段		工程实际占地		备注
	永久占地	临时占地	永久占地	临时占地	
太阳能光伏方阵、内部检修通道、围栏	453300	16000	453300	16000	所有临时施工占地位于项目永久占地范围内。
合计	453300	16000	453300	16000	

经过勘查项目现场的实际建设情况，项目无变化情况。

该项目实际建设地点、建设内容、占地情况等均与环评阶段一致，未发生任何变化。根据《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84号）并参考《关于印发<污染影响类建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办环评函〔2020〕688号）。本项目不属于重大变更。

### 4.3 工艺流程

#### 1、施工期工艺流程

该项目施工期工艺流程如下图：

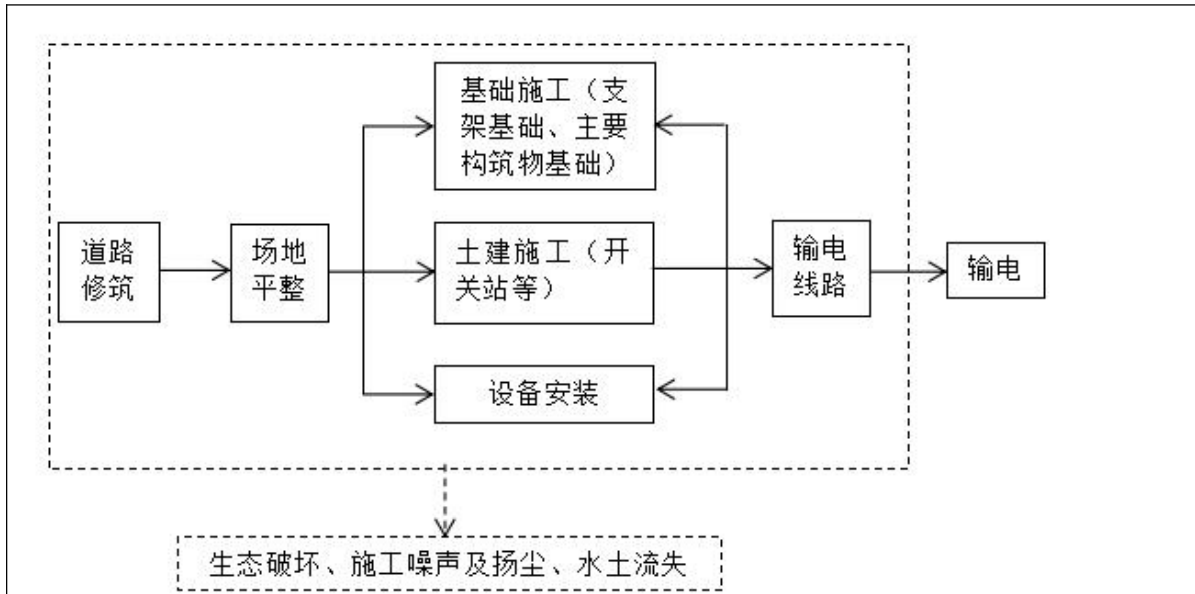


图 4-2 施工期工艺流程图

### 1.1 道路施工

项目按照永临结合的原则规划了场内道路。场内交通运输道路采用与光伏电站场内检修道路同线，施工期间洒水碾压后用作场内交通运输道路使用，施工完成后，对检修道路进行施工。路面宽 4.0m，路基宽 4.5m。依托园区内原有道路为碎石路面，宽度大于 4m，可直接利用。

### 1.2 光伏阵列基础施工和安装

#### 1.2.1 光伏阵列基础

光伏阵列基础，采用钻孔灌注桩基础的形式。基础桩直径 250mm，桩长 2.3m，露出地面 0.3m。

光伏阵列支架基础施工包括基坑开挖、浇筑混凝土。

##### (1) 基础开挖

1) 根据坐标控制点先建立该区域测量控制网，包括基线和水平基准点，定出基础轴线，在根据轴线定出基坑开挖线，利用白灰进行放线。灰线、轴线经复核检查无误后进行了挖土施工。

2) 钻孔灌注桩基础土方开挖采用汽车台钻进行成孔施工，人工配合进行基坑清理。基坑开挖尺寸根据桩基尺寸进行，施工过程中严格控制了基地标高，开挖的土石按照项目指定的地点进行堆放。

3) 开挖完工后，将基底清理干净，经勘查单位进行基槽验收，验收合格后进行



了后续工序施工。

4) 基坑开挖完毕后，在混凝土浇筑前对基坑进行了保护。

### (2) 钢筋工程

基础主要受力钢筋采用通长钢筋，不搭接。基础钢筋笼总长度及出地面长度地上桩头部分预埋埋件，用于与上部支架焊接。

### (3) 混凝土浇筑

采用现场搅拌站集中搅拌、小型自卸汽车运输、人工浇筑、插入式振捣器振捣。

## 1.2.2 电缆沟施工

电缆沟开挖采用挖掘机配合人工开挖，在开挖过程中严格控制了基底标高，未超挖，开挖的土石按照了水保要求进行了堆放。基础开挖至规定高程后，将槽底清理干净并夯实，经监理工程师验槽合格后，进行电缆敷设。敷设电缆的上下侧各铺100mm 细砂，并在电缆上侧做砖或水泥板保护，土方回填采用了人工分层回填、机械夯实的方式，分层铺填厚度 20cm。电缆沟的开挖、敷设和回填与上下工序紧密衔接，以尽可能缩短施工时间。

## 1.2.3 场区围栏施工

护栏网安装主要包括：测量放线、原地面处理（换填夯实）、顺坡和开挖基槽、砌筑砖块混凝土基座、安装防护栏网片、护栏网整体紧固及调整。

(1) 测量放样：按规定定出了基座中心线，进行了坡度和线形安装护栏网。

(2) 原地面处理保证防护栅栏安装线形平顺和整体牢固的重要前提。对基座下软弱层进行夯实处理后，进行了砌筑，确保了基座的稳定。

(3) 根据测量放样，对原地表进行填挖和顺坡，并再次夯实，安装放样位置开挖基座基坑，确保基坑尺寸。

(4) 基座的砌筑过程中保证基座的稳固，以及和基础的连接紧密，基座安装过程中应用小线对立柱安装的顺直度进行检测，对局部进行调整，确保直线段直顺，曲线段圆滑，立柱固定符合要求。

(5) 网片和立柱连接牢靠，网面安装平整，无明显翘曲和凹凸现象。

(6) 立柱临时定位安装后，安装栏片，在确保安装正确牢固后，对砌筑砖块混凝土基座及时养护。

## 1.2.4 光伏组件安装

(1) 进场道路通畅，安装支架及太阳能光伏组件运至相应的阵列基础位置。

(2) 阵列支架安装：支架分为土建基础、立柱、加强支撑、导槽。采用镀锌螺栓连接。安装完成整体调整支架水平后紧固螺栓。

(3) 太阳能电池组件安装：安装时，检查光伏组件的规格和型号。单片组件轻拿轻放，用螺栓紧固至支架上后调整水平，拧紧螺栓。

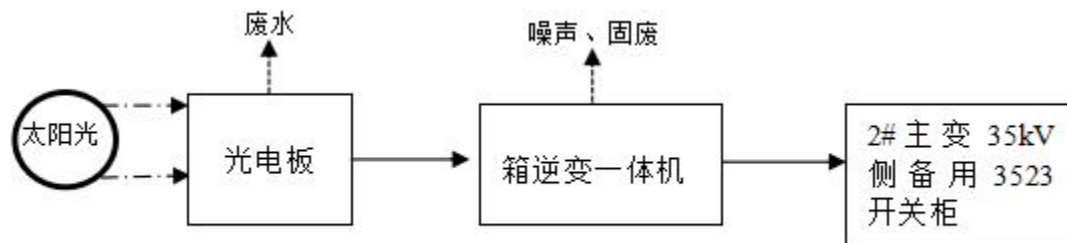
### 1.2.5 电气设备安装

(1) 电缆线路安装技术要求

电缆管的加工敷设，电缆桥架及电缆架的安装，电缆敷设及电缆终端头的制作等均符合《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》的有关规定和施工图纸要求。

## 2、运营期发电工艺流程

光伏发电系统由光伏组件、智能直流汇流箱、并网逆变器、升压箱变等设备及电缆组成。太阳能通过光伏组件转化为直流电能，由并网型逆变器将直流电转化为与电网同频率、同相位的交流电，升压后并入电网。接入已建成的 2#主变 35kV 侧备用 3523 开关柜，并利用已建成的 110kV 线路送至配电网。最终接入系统方案电网。



工艺说明：

本工程总装机容量为直流侧 19.96488MW<sub>p</sub>，交流侧 19.8MW，采用单晶硅双面组件。通过技术与经济综合比较，单晶硅双面组件选用 540W<sub>p</sub> 规格，数量共计 36972 块，采用固定式安装方式布置，固定支架倾角为 38°。通过对逆变器进行技术与经济比较，本工程选用 3300kW 箱逆变一体机 6 台。太阳能电池组件经日光照射后，形成低压直流电。电池组件串联后的直流电送至逆变器，直流电逆变为交流，逆变后的三相交流电引至升压变压器。

19.96488MW<sub>p</sub> 太阳能电池阵列 6 个 3300kW<sub>p</sub> 固定可调单晶硅电池单元阵列组成。每个发电单元共有 6162 块光伏组件，每 26 块光伏组件串联成 1 个光伏组件串，

每 16 个光伏组件串汇入 1 台直流汇流箱，每 15 台直流汇流箱接入一台 3300kW 箱逆变一体机，将直流电转换为交流电并升压至 35kV 后送至 110kV 升压站 35kV 母线。

工艺流程与环评阶段一致，未发生变化。

#### 4.4 总平面布置

中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目光伏组件、站内道路、输电线路等共占地面积为 45.33hm<sup>2</sup>，其中厂区道路（含施工期临时占地）均位于项目永久占地范围内。

该光伏发电工程总规划容量为 19.96488 MW，属中型光伏发电系统。光伏场区由 6 个光伏发电子系统组成。方阵采用组串式逆变器，方阵接线方案为：每 26 块电池板串联成 1 个电池组；每 237 个串联电池组通过汇流箱汇入 1 个箱逆变一体机。

太阳能光伏方阵及内部检修通道：根据光电场内的矩阵布置，矩阵间的纵横道路总长 1.63km，采用碎石路面（20cm 厚），路面宽 4.0m，路基宽 4.5m。依托园区内原有道路为碎石路面，宽度大于 4m，直接利用。

围栏：本工程光伏场区围栏采用镀锌钢丝网围栏，围栏高度 1.8m。

本工程总平面布置图见图 4-3。平面布置与环评阶段一致，未发生变化。

#### 4.5 工程环境保护投资明细

项目环评报告中工程建设项目总投资为 8000 万元，环保投资费用为 75.0 万元，环保投资占整个项目投资的比例为 0.937%；本项目实际总投资为 8000 万元，验收时实际环保投资为 77.0 万元，占总投资的 0.963%，详细情况见表 4-5。

表 4-5 环评环保投资与实际环保投资估算对照一览表

序号	项目		环保措施	环评阶段投资 (万元)	验收阶段投资 (万元)	备注	
1	施工期	大气污染防治	洒水降尘、抑尘网遮盖、土方苫盖、设置围挡等	12.0	15.0	全部已实施到位	
2		噪声	设置围挡，采用低噪声设备、合理布局、禁止夜间施工	5.0	4.0		
3		施工废水	设沉淀池，沉淀处理后回用于场地泼洒抑尘	2.0	2.5		
4		生活污水	临时厕所定期清掏	1.0	2.0		
5		生态环境	场地平整、土方苫盖、生态恢复等	15.0	18.0		
6	运营期	废水	不产生生活污水，清洗废水自然蒸发	/	/		
7		噪声	噪声设备减振、隔声措施，设备消声等	3.0	3.0		
8		固体废物	一般固废	废旧或故障单晶硅光伏组件集中收集后全部由供货厂家回收	2.0		/
			危险废物	依托《中国水电建设集团新能源开发有限责任公司凉州区 50 兆瓦并网光伏发电项目》危废暂存间，定期交由有资质单位统一处置	2.0		/
9		风险	事故油池共 7 座，1 个 1.5m <sup>3</sup> ，6 个 2m <sup>3</sup>	30.0	28		
10	环境管理		环保设施运行，例行监测等	3.0	4.5		
合计				75.0	77.0	-	

由上表可以看出，电站在环评阶段估算环保投资为 75 万元，项目实际建设过程中环保投资为 77 万元。除了环评阶段箱变事故油池估算环保投资较高之外，其他都是施工期环保措施投入价格的变化。所有措施都已落实到位。

## 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

### 1、施工期

#### (1) 噪声

项目施工过程中噪声主要为施工机械噪声、运输车辆噪声，噪声源源强见表 4-6。

本次调查，项目在施工期未采取噪声防护措施，但是，由于本工程施工安排在白天，且场址周围为戈壁荒滩。项目周边 2 km 范围内没有居民居住，故施工噪声未造成噪声的环境污染。

表4-6 施工期主要噪声源源强

序号	名称	噪声级dB (A)	备注
1	挖掘机	82	距声源1m，流动不稳定源
2	推土机	76	距声源 1m，固定不稳定源
3	振动棒	82	距声源 1m，不稳定源
4	振动式压路机	82	距声源 1m，不稳定源
5	运输车辆	76	距声源 1m，不稳定源

#### (2) 固废

经调查，本项目施工期固体废弃物主要是施工弃渣和施工人员生活垃圾。

中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目光伏组件基础和和其它建筑基础土石方总开挖全部进行了回填，无弃方。建筑垃圾施工结束后，施工单位将其全部外运合理处置。因此，施工未产生弃渣，对环境未产生明显的不利影响。

工程实际施工工期 10 个月，施工期施工人员生活垃圾经场区内垃圾箱收集后，定期送至当地环卫部门指定地点进行集中处置。

#### (3) 生活废水

施工高峰期人员人数 50 人，据调查，每人每天用水量为 30L，每天产生的生活污水产生量约 1.5m<sup>3</sup>，施工区设集水沉淀池一座，收集后用于场区泼洒抑尘。

#### (4) 生态环境

本项目施工过程中因场地平整、基础工程、进场及场内道路的修筑、直埋电缆沟的开挖与回填，造成场区大部分地表的扰动，从而导致项目场址区域内地表破坏、植被面积减少，影响面积为场址占地面积，合计约 453333.5m<sup>2</sup>。

施工过程中，道路、光伏系统设备等区域将改变地表形态，该区域的植被将短时无法恢复。其他如直埋电缆沟等区域则通过采取机械平整压实自然恢复、场区绿

化等生态恢复措施，可在施工完成后 3 年内基本恢复至原有植被状态。通过绿化措施对短时无法恢复区域的植被进行补偿。经勘察，施工结束后，非检修道路区域撒播草籽。

## 2、运营期

### (1) 废水

由于电站工作人员全部依托中国水电建设集团新能源开发有限责任公司凉州区 50 兆瓦并网光伏发电项目所属人员，不新增日常管理维护人员，故本电站无生活废水产生。

光伏电板清洗会产生清洗废水，清洗废水产生约为 118.3m<sup>3</sup>/a，用水较少（每次清洗用水约 59.15m<sup>3</sup>，约合每块光伏电池板清洗用水为 1.6L/次），清洗废水为清净水，全部自然蒸发损耗，对周围环境影响较小。

### (2) 噪声

光伏发电本身没有机械传动或运动部件，没有噪声产生。据调查，本项目噪声源主要为逆变器的变压器产生的噪声。电站逆变器是产生噪声源较小，且周边 200m 范围内无敏感点，光伏电站运行对周围声环境无影响。

### (3) 固废

据调查，光伏电站职工全部依托中国水电建设集团新能源开发有限责任公司凉州区 50 兆瓦并网光伏发电项目所属人员，不新增日常管理维护人员，不新增生活垃圾。

项目实际建设过程中共设有 6 台箱逆变一体化装置，运营时有存在“跑、冒、滴、漏”的可能，故在每台箱逆变一体化装置基础下设一事故贮油池，以收集油箱逆变一体化装置故障以及检修时泄漏的变压器废油。变压器事故状态下废油产生来量约为 0.35t，根据《危险废物名录》（2008 年），该废油属于危险废物（HW08），应在收集后及时送往有资质的单位进行处理。可见，运营期产生的变压器废油不会对周围环境造成不利影响。

该项目危险废物暂存间依托《中国水电建设集团新能源开发有限责任公司凉州区 50 兆瓦并网光伏发电项目》的危废暂存间，最终委托有资质的单位回收处置。危废暂存间内，合理按照分类要求收集于危险废物暂存间内，定期送有危险废物处置资质的单位处置。经过合理处置后，运营期产生的固体废物不会对周围环境造成不

利影响。

本项目光伏电站运行一定年限以后，由于多晶硅电池功率衰减和故障，会对其进行更换，将产生废多晶硅电池。根据《一般工业固体废物分类名录及废物代码》（2021 版实施），项目光伏电站产生的废旧或故障电池组件固废代码为“废弃资源 13（废电池）”，根据《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T39753-2021），废旧或故障的太阳能电池组件集中收集后由厂家回收，不在场区内堆存。储能系统使用磷酸铁锂电池，电池使用寿命一般为 10 年。根据《一般工业固体废物分类名录及废物代码》（2021 版实施），储能预制舱产生的废锂电池固废代码为“废弃资源 13（废电池）”，储能预制舱退役的磷酸铁锂电池由厂家回收，站内不储存。由于现处于试运行阶段，则未产生废光伏板及废储能电池。

#### （4）光污染

太阳能光伏电站内光伏组件表面受太阳光照射后大部分光能被光伏组件吸收用以发电，同时还有少量太阳能被光伏组件表面反射，反射光会对光伏电站周围的环境产生一定的光污染。虽然国际光污染划分中没有提及太阳能光伏电站产生的光污染问题，但从产生污染的类型来看，太阳能光伏电站的光污染属白亮污染的范畴，对光伏电站周围的环境会产生一定的影响。本工程光伏电池方阵采用反光性低的材料，光伏电池组件表面对太阳光的反射率很低，从而产生的光污染强度低，光污染对周围环境的影响较小。

根据现场调查，光伏电站的太阳能电池组件最外层为特种钢化低辐射玻璃，该种钢化玻璃的透光率可达 95%以上，反射比小于 0.16，光电阵列太阳能电池组件的反射光极少，基本不会产生明显的光影污染。

项目所在区周边 500m 内没有居民区。根据项目光伏发电组件的朝向及太阳光的走向可知，早上太阳升起时会对往北行驶的车辆形成一个侧面的眩光反射，晚上太阳降落时对往东面行驶的车辆形成一个侧面的眩光反射，过了这个时间段后，反射光对行驶车辆的影响较小，经太阳能电池发电基地组件及建构物等的有效遮挡，其对周边道路的光污染可以降低。项目距离西侧的光电产业园区内规划路较近，因而光污染影响主要表现在对规路上由南向北行驶的车辆及驾乘人员的影响。

为避免太阳能电池板光电阵列所产生的散射光对附近道路的光污染影响，建设单位在太阳能电池板光电阵列区邻近道路醒目位置，设置了光污染影响警示牌。

## 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）

### 1、评价结论

#### 1.1 产业政策的符合性

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本项目属于其中“D4416 太阳能发电”，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 29 号），本项目属于鼓励类”中的“五、新能源 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”，符合国家和地方产业政策。

#### 1.2“三线一单”符合性分析

本项目位于甘肃省武威市凉州区西北丰乐镇青林乡（凉州工业园区北区（光伏区）），本项目所在地为重点管控单元，在该单元应有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，推动实现环境质量约束性考核目标。本项目为新建光伏发电工程，在施工运营过程中采取严格的环境保护措施，施工结束后及时恢复生态环境，项目的建设对环境产生的影响较小。本项目为新能源工程，属于国家产业政策允许类建设项目，无环境制约因素，本项目不在环境准入负面清单内。

综上所述，本项目的建设符合甘肃省“三线一单”的相关要求。

#### 1.3 工程概况

（1）中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目本工程总装机容量为直流侧 20MW<sub>p</sub>，交流侧 20MW，拟采用单晶硅双面组件。通过技术与经济综合比较，单晶硅双面组件选用 540W<sub>p</sub> 规格，数量共计 36972 块，采用固定式安装方式布置，固定支架倾角为 38°。通过对逆变器进行技术与经济比较，本工程选用 3300kW 箱逆变一体机 6 台。太阳能电池组件经日光照射后，形成低压直流电。电池组件串联后的直流电送至逆变器，直流电逆变为交流，逆变后的三相交流电引至升压变压器。

20MW<sub>p</sub> 太阳能电池阵列 6 个 3300kW<sub>p</sub> 固定可调单晶硅电池单元阵列组成。每个发电单元共有 6162 块光伏组件，每 26 块光伏组件串联成 1 个光伏组件串，每 16



个光伏组件串汇入 1 台直流汇流箱，每 15 台直流汇流箱接入一台 3300kW 箱逆变一体机，将直流电转换为交流电并升压至 35kV 后送至 110kV 升压站 35kV 母线。

(2) 工程建设地点位于甘肃省武威市凉州区西北丰乐镇青林乡（凉州工业园区北区（光伏区））内，拟建工程总占地面积 453333.33m<sup>2</sup>，工程用地全部为国有未利用荒漠土地。

(3) 拟建工程建设内容主要有：太阳能电池组件、逆变器和升压并网系统主体工程，集控中心分为升压站和生活区依托现有《中国水电建设集团新能源开发有限责任公司凉州区 50 兆瓦并网光伏发电项目》已建成的基础设施。

### 1.3 环境敏感目标

根据现场调查，周边 500m 范围内无居民区。

### 1.4 环境影响

#### 1.4.1 生态环境影响

(1) 项目在施工建设过程中，由于电池组件架设、安装引起的基础开挖而形成破土，将对现有原生土地造成较大的创伤面，使其破碎度增加，土壤粒径改变，导致区域内土地现状结构发生变化。

由于项目建设期对土地的扰动影响是一种短期行为，具有暂时性和瞬时性，且开挖土地中大多具有可恢复性，故对区内原有土地类型结构从长远分析，影响很小。基于拟建项目厂址地处生态系统极其脆弱，土地资源再生能力亦很弱，稍有冲击，就会造成原有平衡的失调，导致生态的趋劣发展。所以在项目建设中须对区内土地资源的保护与恢复引起高度重视。

(2) 项目场地总占地面积 453334m<sup>2</sup>，包括光伏阵列区、场内道路工程占地，占地类型为裸地（荒漠戈壁）。施工临时用地面积 8000m<sup>2</sup>，临时用地位于光伏场地占地范围内，不新增占地，占地类型为裸地（荒漠戈壁）。

拟建项目的实施，对区域土地利用的现状格局将会产生一定影响。主要表现在由于工程的建设，将原有荒漠戈壁转变为建设用地，这种土地利用方式的变化，虽会使局区域内土地利用现状结构发生一定程度的改变，但亦将使该区域土地利用效率提高，土地的经济价值呈现，最终使土地的使用价值升高。这将有利于增强区域经济发展动力，为其它相关产业的发展奠定一定的基础。

#### 1.4.2 声环境影响

施工期噪声源主要为施工机械或设备噪声，其污染影响具有局部性、流动性、短时性等特点。光伏电站施工期的噪声影响随着工程进度（即不同的施工设备投入）有所不同。在施工初期，运输车辆的行驶、施工设备的运转产生的噪声影响具有流动性和不稳定性；随后搅拌机等固定声源增多，功率大，运行时间长，对周围环境将有明显影响，其影响程度主要取决于施工机械与敏感点的距离，以及施工机械与敏感点间的屏障物等因素。装修及设备安装阶段的影响相对较小，一般不会构成噪声污染。另一方面，施工噪声影响具有暂时性特点，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之消除。

在施工过程中将高噪声设备及施工场地尽量布置在场地中部，合理安排施工时间，将强噪声作业安排在白天非午休时间进行；施工期间的场界噪声必须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

#### 1.4.3 扬尘影响

工程施工期，由于电池阵列基础、建筑物基础以及进场和场内道路修筑等作业活动，造成一定面积的地表开挖及大量土石方的运移，在有风天气时产生的扬尘将对局区域的环境空气质量产生短时间的不良影响；运输车辆行驶将会使植被破坏区和土质路面段周围扬尘明显加重，造成近距离 TSP 浓度超标。但由于 TSP 浓度随其距离衰减很快，只要在施工过程中，采取有效防治措施，则会将其影响降至最小程度。加之当地大气扩散条件好，将不会造成明显的环境空气质量影响，并且其影响具有局部和间断短时性特点，随着施工的结束而消失。

#### 1.4.4 水环境影响

施工期设置厕所一座，厕所产生的废弃物可作为农肥使用。生活污水主要来自施工人员的生活区，因此主要废污水为洗漱废水，污染物主要为 COD 和 SS。其中盥洗废水回用于施工场地洒水抑尘；入厕废水经施工营地设置的防渗环保厕所收集后定期清掏用于绿化堆肥。施工废水来自于材料、设备、车辆冲洗和水泥养护等过程，废水中主要以悬浮物为主，未经处理的施工废水水质 PH：9~12，SS：3000~5000mg/L，考虑项目废水流动性强，废水处理单元简单，处理效果明显的要求，项目施工废水选用简易沉淀法，应在施工工地设置沉淀池，使工地污水经沉淀后用于喷洒地面降尘。

#### 1.4.5 固体废物环境影响

(1) 本项目建筑垃圾主要来自新建建筑施工作业，建筑垃圾包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物。本项目预计产生建筑垃圾量为 2.1t。施工结束后，施工单位将其全部运至当地建筑垃圾填埋场处置。

(2) 施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d，按施工期高峰期 50 人计，每天产生生活垃圾约 0.025t/d，建设施工期为 12 个月，生活垃圾产生总量约 9.125t。生活垃圾集中收集由建设单位清运至环卫部门指定地点。

(3) 项目拟建区域地表无植物，经常年风沙累计，地表为砂石，根据建设单位提供资料计算，本项目总挖方约 92070m<sup>3</sup>，在进行调入和借方，填方约 101342m<sup>3</sup>，无弃方产生。

结论：中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目建设符合产业政策，符合相关规划，项目施工期和运营期产生的污染物均合理处置。因此，工程建设在认真落实本环评报告中提出的各项环境保护措施、严格执行“三同时”环境保护制度前提下，从环境保护角度分析，中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目建设是可行的。

## 5.2 环境保护行政主管部门的审批意见

审批意见：

武环凉环评发[2022]2 号

### 武威市生态环境局凉州分局

#### 关于中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网 光伏发电项目环境影响报告表的批复

中国水电建设集团武威光伏发电有限公司：

你单位关于《中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及告知承诺制申请收悉。根据甘肃蓝曦环保科技有限公司编制的环境影响报告表对该项目开展环境影响评价的结论，在全面落实报告表提出的各项污染措施，确保各类污染物稳定达标排放的前提下，工程建设对环境的不利影响能够得到缓解和控制。经局审批领导小组会议审查，我局同意该项目建设。

你单位应当严格落实报告表提出的各项污染防治措施，严格执行建设项目环境环保“三同时”制度，保证环保治理资金足额到位。依照《固定污染源排污许可分类管理名录》需办理排污许可证的，及时办理排污许可证。

项目竣工后，应按规定开展环境保护自主验收。经验收合格后，项目方可正式投入生产或者使用。

武威市生态环境局凉州分局

2022 年 1 月 10 日

## 6.环境保护措施执行情况

项目在施工及运营期基本落实了环保行政主管部门批复及环评报告中提出的环境保护措施与建议。

### 6.1 批复意见落实情况

项目批复意见中的环保措施落实情况见表 6-1。

表 6-1 批复意见的落实情况

主要批复意见	落实情况	落实结果评价
你单位应当严格落实报告表提出的防治污染和防止生态破坏的措施，严格执行配套建设的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的环保“三同时”制度。依照《固定污染源排污许可分类管理名录》需办理排污许可证的，及时办理排污许可证	1) 项目施工期严格按照环评要求，控制施工范围，将施工占地严格控制在工程占地范围以内； 2) 项目施工结束后，对施工场地进行了恢复，拆除了施工营地，施工临时设施； 3) 对场内道路做了限界标志； 4) 项目严格按照环保“三同时”制度进行设计、施工、运行； 5) 依照《固定污染源排污许可分类管理名录》，本项目无需办理排污许可证。	已落实到位

### 6.2 环评报告中措施的落实情况

经过本次调查后认为，中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目从开工建设到运行期间对所要求的环境保护措施基本进行了相应的落实。在施工期和运营期已采取的主要环境保护措施与环境影响报告表要求措施的对比情况见表 6-2、表 6-3。

表 6-2 环境影响报告中提出施工期环保措施落实情况

环境问题	环保措施与建议	落实情况	备注
生态环境	(1)对临时工程扰动区域以机械为主、人工配合的方式进行土地整治，促其自然恢复。临时工程土地整治面积 8000m <sup>2</sup> ，土地整治后选择以适合当地生长的植物进行播种，并进行养护，从而增加区域植被数量；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)主体工程结束后先进行土地整治。针对太阳能电池阵列、箱逆变器、电缆沟	已落实，该项目在施工期进行了生态环保宣传教育的工作，在施工结束后，临时占地都进行了覆土恢复原有地貌形态。对于检修道路进行了碎石铺垫，有效的减少了发生土壤的侵蚀。临时占地可进行植被恢复，在采取种草等措施后，土壤侵蚀模数可降至施工前水	已落实到位，与环评要求一致

<p>敷设等施工特点,以及工程安全要求,采取不同的方法进行土地整治。在机械无法展开和保护原生植被,减少扰动强度的情况下,采取以人工方式为主的土地整治。光电板下方在电池板支架安装完成后,对施工扰动迹地采取人工方式利用铁锹等工具,削高填低,进行较为细致的铲平、填埋整治并铁锹拍实;对相邻两排电池板之间空地较大的区域在场区平整时已整平,对施工机械扰动区域利用钉耙等工具进行钩耙平整,同时将大于 2cm 的砾石耙出表面;箱逆变器基础、电缆沟回填后的迹地也采用人工方式进行凹凸回填平整,整治时应充分利用废弃土、石渣,力争回填后坑平渣尽,该区土地整治面积 453334m<sup>2</sup>。土地整治后对部分区域铺压砾石以减轻水土流失,对适宜绿化区域选择以适合当地生长的植物进行播种,并进行养护,从而增加区域植被数量。</p> <p>场区内设环形道路以及子系统与子系统之间的检修道路,采用碎石路面,形成一个场内道路系统,碎砾石路面具有一定的透水功能,对于减少风力侵蚀具有一定的作用,具有水土保持功能。由于项目区降水稀少,大部分雨水到达地面后被地表层土吸收,不形成有效地表径流,所以场区不考虑排水措施;</p> <p>(3)其他生态环境保护措施:①基础大面积开挖时做好边坡临时防护,要将表土分装在编织袋内,堆放在临时堆土的四周进行拦挡,临时堆土采用苫盖措施,尽量不要在大风大雨天气进行土方工程施工,减缓水土流失,基坑回填后及时碾压夯实。②结合已有道路分布,同时结合运行期检修通道的设置,尽量减少临时道路的设置。同时明确施工范围,严格在划定范围内施工,减小工程施工扰动面积。③应根据现有场地条件,将临时堆料场地布置在荒地上,利用现有道路,尽量不修建临时便道,有利于保护植被及农作物。根据工程建设特点,结合区域自然环境特征,可采取以下生态保护措施。④临时堆放的渣土必须堆放整齐,并采取表层洒水和固化等措施,或覆盖防尘网或防尘布等;临时堆土应按要求进行围挡。⑤工程施工结束后及时对施工道路和临时场地等扰动区进行平整修缮,同时采取植被恢复措施,植被恢复以自然恢复和人工建造相结合,人工植被的建造以适生速长的乡土植物为主,尽量减少对地表原有植被和土壤结构的</p>	<p>平,从而大大降低土壤侵蚀量。能切实有效的将工程开发带来的水土流失降到最低,在施工过程中采取人工方式进行了土地平整。经调查,现场生态环境恢复可行,已落实到位</p>	
--	--	--

	破坏和扰动，促进植被的自然恢复。		
环境空气	<p>为使建设项目在施工期间对周围环境的影响降到最低程度，针对本项目的施工特点，主要采取如下减缓措施：</p> <p>①工业企业的粉状物料或者其它易产生扬尘的物料均采取入棚、入仓等方式密闭存储和运输，块状物料采用入棚入仓或建设防风抑尘网等设施进行存储，并设洒水、喷淋、苫盖等综合防尘设施。②施工单位要建立施工扬尘治理责任制，针对工程项目特点制定具体的施工扬尘治理实施方案，并严格实施。施工单位要在建筑工地公示施工扬尘治理措施、责任人、主管部门等信息，并及时向当地主管部门报送施工扬尘治理措施落实情况。③运输扬尘污染防治管理制度和相关措施，使用合规车辆，加强对渣土运输车辆、人员管理。④施工道路应充分利用现有的乡村道路，新建施工便道应进行碾压和平整，施工期应视天气及作业强度对路面适时洒水，控制路面含水率。⑤严格控制施工机械和运输车辆的活动范围，要求在划定的施工界限范围内施工，并限制运输车辆的行驶速度，严禁车辆在施工区域范围外的空地上随意碾压。⑥针对机动车尾气污染，应尽量选用低能耗、低污染排放的施工机械和运输车辆等，并加强施工机械的管理、保养、维护，减少因其状况不佳造成的空气污染。</p>	<p>已基本落实，施工过程中未发生环境空气污染事件，主要采取的环保措施如下：</p> <p>①施工现场定期洒水，使其保持一定的湿度，防止扬尘污染。</p> <p>②露天堆存的建筑材料加盖了帆布，防止扬尘的扩散，对周边环境的影响。</p> <p>③运输车辆采取遮盖、密闭措施减少沿途抛洒、散落，并定期冲洗轮胎，车辆未带泥砂出施工现场。</p> <p>④定期对施工机械进行检修和保养，使用优质燃油。</p> <p>⑤施工作业中的大型构件和大量物资及建筑垃圾的运输，避开交通高峰期，以缓解交通压力。</p>	已落实到位，与环评要求一致
水环境	<p>①施工场区设置沉淀池，施工废水经收集后排入沉淀池，经沉淀后回用或用于施工场地洒水降尘；</p> <p>②生活区设置简易厕所，洗漱废水用于场区泼洒降尘</p>	<p>已落实，根据调查所知，具体措施如下：</p> <p>施工人员洗漱污水直接泼洒施工现场蒸发消耗。</p>	已落实到位，与环评要求一致
声环境	<p>①降低声源的噪声强度； ②合理安排时间：避免强噪声设备同时施工、持续作业；</p> <p>③合理布局施工场地：噪声大的设备尽量远离敏感区；④降低人为噪声：操作机械设备时及模板、支架装卸过程中，尽量减少碰撞声音；尽量少用哨子指挥作业；⑤建立临时声障：对位置相对固定的设备，能于室内操作的尽量进入操作间，不能在操作间工作的，可适当建立单面声障；施工场地四周建不低于 2m 高的围墙；⑥减少交通噪声：进出车辆和经过敏感点的车辆限速、限鸣。建设单位在施工期间应按照《建筑施工作业场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）对施工场界进行噪声</p>	<p>已落实，根据调查所知，具体措施如下：</p> <p>施工合理安排施工作业时间，合理安排工序，合理规划运输时间。</p>	已落实到位，与环评要求一致

	控制，只要采		
固体废物	①土石方工程主要集中在场地平整、基础开挖等，光伏列阵区开挖土方大部分回填处理，部分调至施工道路区利用，不产生弃方。②施工建筑垃圾主要是废边角料、废砂石料等。其中废边角料等可以回收利用的应集中收集后外卖废旧物品回收单位；废砂石料等没有回收利用价值的建筑垃圾运至建筑垃圾填埋场处置；③生活区设置垃圾桶，生活垃圾集中收集后送往当地环卫部门指定处。	已落实，经现场踏勘，施工期的无弃土方堆存，并且生活垃圾均合理处置，无随意丢弃。	已落实到位，与环评要求一致

表 6-3 环境影响报告表中提出运营期环保措施落实情况

环境问题	环保措施与建议	落实情况
生态环境	①运营期应加强巡护和管理，监测生态恢复和水土保持实施效果，对植被恢复不佳区域及时补种补栽，切实巩固和加强生态恢复及水土保持成果；②运营期设备检修和维护期间，任何工作人员均不得猎捕、杀害野生动物。	已落实，严格加强站区的巡护和管理，时常监测生态恢复和水土保持实施效果，若发现对植被恢复不佳区域将进行及时补种补栽；且工作人员未进行猎捕、伤害野生动物等
水环境	根据站区竖向布置，场区雨水沿地表外排，不设雨水排水管网系统。本项目废水主要是清洗废水。清洗废水的产生量即为用水量，为 118.3m <sup>3</sup> /a。由于光伏电站占地面积大，清洗废水很难收集，而且当地气候干燥、降雨量小、蒸发量大，此部分废水除含悬浮物外无其他污染物质，可自然蒸发处理。	已落实，具体环保措施如下： ①尽可能在天气干燥时清洗，对于清洗废水尽量做到节约用水，不浪费水，清洗用水可蒸发。
声环境	①光伏电站运行期的噪声主要是箱逆变器一体机工作时产生的噪声。在采取隔声、基础减振等措施后，本项目厂界四周噪声影响值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求，厂界噪声可达标排放。本项目 50m 范围内无声环境敏感目标。	已落实，具体措施如下： 选用低噪声的设备，进行了合理布局，且变压器设置基座减震设施。
固体废物	①一般固体废物：项目光伏电站产生的废旧或故障电池组件固废代码为“废弃资源 13（废电池）”，根据《一般工业固体废物分类名录及废物代码》（2021 版实施），项目光伏电站产生的废旧或故障电池组件固废代码为“废弃资源 13（废电池）”，根据《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T39753-2021），废旧或故障的太阳能电池组件集中收集后由厂家回收，不在场区内堆存。储能预制舱使用磷酸铁锂电池，电池使用寿命一般为 10 年。根据《一般工业固体废物分类名录及废物代码》（2021 版实施），储能预制舱产生的废锂电池固废代码为“废弃资源 13（废电池）”，储能预制舱退役的	已落实，固体废物处置措施如下： ①一般固体废物：废旧或故障电池组件及储能预制舱更换使用磷酸铁锂电池都不在厂区内储存，由厂家回收。现厂区处于试运营阶段，时间较短，则未产生上述一般固体废物。 ②运营期检修过程中产生的废机油及使用的废油抹布收集后依托《中国水电建设集团新能源开发有限责任公司凉州区 50 兆瓦并网光伏发电项目》中的危废暂存间暂存，最后交由有资质单位处置。现厂区



	<p>磷酸铁锂电池由厂家回收，站内不储存。②危险废物：项目运行期因逆变器、箱变等设备故障检修时，会产生极少量废油，根据《国家危险废物名录》（2021版），本项目产生的废变压器油为危险废物，废物类别HW08，废物代码900-214-08，收集后依托《中国水电建设集团新能源开发有限责任公司凉州区50兆瓦并网光伏发电项目》中的危废暂存间暂存，最终委托有资质的单位回收处置。本项目设备检修时会产生废油抹布。废油抹布属于危险废物，废物类别为HW08，废物代码为900-249-08。危险废物通过专用盛装容器集中收集后依托《中国水电建设集团新能源开发有限责任公司凉州区50兆瓦并网光伏发电项目》中的危废暂存间暂存，最终委托有资质的单位回收处置，措施可行。定期交由有资质单位进行处置，对周围环境基本无影响，措施可行。③项目根据箱变油重进行核算容积，在每个箱逆变一体机下方设1座容积为2m<sup>3</sup>的事故油池，共6座，在储能系统设置1.5m<sup>3</sup>的事故油池1座，用于收集事故状态产生的变压器油。事故发生后，产生的废变压器油由有资质单位进行回收处置，事故油池容积可满足要求，对周围环境基本无影响，措施可行。</p>	<p>处于试运营阶段，时间较短，则未产生危险固体废物。 ③在每个箱逆变一体机下方设1座容积为2m<sup>3</sup>的事故油池，共6座，在储能系统设置1.5m<sup>3</sup>的事故油池，用于收集事故状态产生的变压器油</p>
<p>环境 风险</p>	<p>①本项目箱逆变一体机下均设置2m<sup>3</sup>事故油池，共6座；在储能系统设置1.5m<sup>3</sup>的事故油池1座，收集事故状态下产生的变压器油，最终委托有资质的单位回收处置。建设单位应设有消防设施布置图、互救信息等，并明确应急物资存放地点。 ②危废暂存间和事故油池在该项目生产和安全管理中要密切注意事故易发部位，做好监督检查，防患于未然； ③对危废暂存间和事故油池管理人员进行定期培训，并将国家要求和安全技术规范转化为各自岗位的安全操作规程，并悬挂在岗位醒目位置，规范岗位操作，降低事故概率； ④加强员工的安全意识。</p>	<p>已落实，变压器底部设置2m<sup>3</sup>集油池各1座，变压器检修废油由集油池收集后暂存于危废暂存间，最终交由有危险废物处置资质的单位处置。管理人员做好监督检查。</p>

## 7.环境影响调查

### 7.1 生态影响调查

由项目的建设性质和生产运行特点分析，其对生态环境的主要产生于施工期。项目建设期由于施工作业人员进行的地表开挖、地基处理、车辆运输、设备及材料堆放、设备安装等活动，导致工程施工区原有植被的破坏和地表形态的改变，对工程区域非常脆弱的生态环境造成较大影响。

#### A、对土地资源的影响

工程在施工建设过程中由于光伏发电机组架设、安装及电缆敷设引起的基础、缆沟开挖、室外工程建设实际形成破土，对现有原生土地造成较大的创伤面，使其破碎度增加，导致区域内土地现状结构发生变化。但是由于工程建设是一种短期行为，具有暂时性和瞬时性，且开挖土地中大多具有可恢复性，故对区内原有土地类型结构从长远分析，影响较小。由于工程处于干旱荒漠区，生态系统及其脆弱，土地资源再生能力亦很弱，稍有冲击，原有的平衡就会失调，导致土地的劣势发展。经调查，项目建设过程中对土地资源进行了保护，永久占地均进行了碎石铺垫、硬化、绿化等措施，施工临时占地布置在光伏电站站址内，实际占用的是永久性用地，避免对土地资源过多的占用。

#### B、土地利用变化分析

工程的实施对区域土地利用现状格局会产生一定的影响。主要表现在由于工程的建设，使站址内戈壁裸砾地和荒漠沙地等为利用地转变为工业用地。这种土地利用方式的变化，虽然使局部区域内土地利用现状结构发生一定程度的改变，但也使该区域土地利用率提高，土地的经济价值呈现，最终使土地的使用价值升高。这有利于增强区域经济发展动力，为其他相关产业的发展奠定一定的基础。

#### C、对植被的影响

项目工程建设对植被的影响主要表现在地表开挖、施工材料及生产设备的运输与堆放、施工机械与运输车辆的碾压和作业人员的践踏等植被破坏活动。项目永久占地面积 453300m<sup>2</sup>，施工临时占地面积为 16000m<sup>2</sup>，即项目区域内部分植被将因工程的实施而全部消失。施工作业区地表植被的破坏使该区域内植被盖度及生物量明显降低。

工程区植被为典型的低矮小灌木荒漠植被，植物细胞内水分含量低、柔韧性能差，

极易断裂，而且荒漠地区的植物生长非常缓慢，一旦破坏，其自然恢复比较困难，容易导致该区荒漠化的加剧和带来沙化的威胁。由于区内植被稀疏，土壤水肥不足，生物生产力很低，经不起开发的压力和冲击。经调查，本项目实际工程临时性占地对于植被的破坏大多具有暂时性，随着施工的结束而终止。根据该区土壤、降水等自然条件分析，施工结束后周围植物渐次入侵，开始恢复演替过程。但是要恢复植被覆盖度的时间较长，约 10~15 年左右，针对荒漠生态系统极其脆弱、植被恢复时间长的特点，要求项目单位对施工可能造成植物生境破坏的区域实行生态环境保护和恢复措施。

#### D、水土流失影响

由于地表开挖，大量土石方移动，在大风、雨天气，极易引起水土流失。其影响主要是工程占压土地和大量的地表破坏及大量挖填方将导致原地貌水土保持功能的破坏，而地表土层的松动将使土壤的抗蚀性降低，为风蚀和水蚀创造条件。同时施工过程中挖填方及废弃土方的堆置将成为水土流失的物质基础，原有地表植被的破坏使土层直接裸露，使其原有水保功能变差，这一切将导致局部地域水土流失的加重。由于项目新增水土流失主要发生在施工期，因此，对项目水土流失的计算重点为施工期的水土流失，对运营期产生的新增水土流失进行定性分析。

##### 1) 水土流失成因

项目区水土流失主要是风力侵蚀，表现在：干旱戈壁沙粒裸露，地表松软土体中较小颗粒卷入大风中，带离原来位置，造成地表松软土壤减少、肥力下降、植被破坏等自然现象。风力侵蚀的主要作用在于风力和风向，一般大于 5 级的大风对流沙有较强的侵蚀作用。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-96）中全国土壤侵蚀类型划分，工程建设区属于风力侵蚀为主的三北戈壁荒漠区，年土壤侵蚀模数在 3000t/km<sup>2</sup>左右，侵蚀强度属于中度。

##### 2) 扰动原生地貌、损坏地表和植被面积计算

根据工程设计，结合实地调查，本工程施工扰动土壤面积总计 45.33hm<sup>2</sup>，包括光伏发电机组及箱式变电站基础、地上永久性建筑、电缆沟等永久占地，以及建筑材料临时堆放、临时生活区、场内临时道路、设备临时储存场地等临时占地。影响区面积包括项目建设影响范围内的面积和施工道路影响面积，所占用面积均为戈壁砂砾地和裸露荒地。

##### 3) 工程弃土量

根据工程建设的规模 and 实际工程量，并结合工程建设地的环境现状，经调查，本项目借方全部为砂石料，无弃方量。光伏发电机组基础等开挖、回填后的剩余方全部利用，主要用于站址场内低凹、坑地与冲沟进行平整与填平，以及道路的铺设工程。

#### 4) 损坏水土保持设施的面积和数量计算

项目位于干旱戈壁荒漠区，工程建设范围内没有人工建设的水土保持设施，只有稀疏的天然旱生低矮草被和地表结皮被破坏。

#### 5) 造成的水土流失危害分析

项目建设过程中人为活动造成水土流失的原因主要是破坏植被、破坏荒漠戈壁表层结皮，水土流失的危害主要有：

①破坏植被：加速土地沙化。工程建设区自然条件极差，荒漠植被一旦遭到破坏，靠自然力量很难恢复。该项目开发建设降低了地表粗糙度，遇到起沙风速，就会出现强烈的扬沙天气，会加速该区域的土质沙化。

②破坏原有荒漠戈壁的地表结皮，降低其水土保持功能，增大原有戈壁荒漠的风力侵蚀强度。

#### 6) 水土保持防治

①对裸露扰动地面治理，施工营地、临时施工场地、拌合料场、临时工棚、机械停放等场地进行综合整治。

②项目开挖、夯填、土石方运输、弃土弃渣运输处理等，均会造成水土流失。对项目建设产生的弃土弃石进行妥善处理，施工产生的土石方就近堆放，及时回填，多余的量用地场地平整和道路铺设，全部利用；电缆敷设完成后，开挖土方就近堆放，并对电缆沟及时回填；在施工期，施工场地内设置了简易的挡墙和排水沟，施工结束后对施工场地进行了硬化平整处理，并采取相应的防护措施提高了水土流失治理率。

#### ③植被恢复

项目建设将造成地表植被和植被土层的破坏，而戈壁生土和砂砾石层很难生长植物，由此恢复植被很困难，在短时间内不可能自然恢复。故项目区和临时占地区域尽量减少和避免工程区域内植被的人为破坏。鉴于项目区植被只能人工建设或人工种植，且投资较大，主要是在风力发电场管理及生活区可进行人工种植草木。

#### (2) 竣工后恢复情况调查与分析

对于施工期造成的生态破坏，由于本区域水质呈强碱性，含盐量亦很高，经过栽

种植物试验成活率较低，除植被恢复外，其他措施与项目同时实施。竣工后，对施工期造成的生态破坏采用土地平整和砾石覆盖的方式进行人为的恢复。

项目区现状见照片所示：



站区





光伏区



发电区域



场内道路



储能箱

## 2、水、气、声环境影响调查

### (1) 水环境质量影响

水环境的主要影响因素包括项目施工期的生活污水以及运营期的清洗废水。施工期生活污水的排放具有暂时性的特点，且当地气候非常干旱，属于典型的内陆气候，经过泼洒蒸发，不会对地下水产生影响；运营期清洗用水量即产生量，清洗废水为清净下水，全部自然蒸发损耗，对周围环境影响较小。

运营期人员依托中国水电建设集团运维团队，本项目未新增工作人员，运营期无生活废水。

### (2) 环境空气质量影响

对环境空气产生影响的因素为项目建设产生的扬尘，项目运营期无大气污染源。由于在施工期采取了相应的措施，一定程度上减轻了扬尘污染，因此，施工期扬尘对区域环境空气质量造成的影响很小，达到了环评报告的预期效果。

### (3) 噪声环境质量影响

对声环境的主要影响因素主要包括施工期机械施工噪声和运营期变压器产生的噪声。施工期机械噪声在施工结束后自然消失；运营期光伏发电机组不产生噪声，只有变压器有一定的噪声。场区周边 500m 没有居民区，噪声经过衰减后可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，因此，项目建设和运营对声环境的影响较小。

## 3、社会环境影响调查

项目对社会环境的影响主要指工程建设对于区域生产生活的影 响，其中直接影响包括：就业、收入、文化的变化等，间接影响包括工程的外部效应，如经济机制、有关自然资源与质量变化影响到资源使用价值产生的经济效果。

项目用地属于荒漠未利用地，工程建设不会造成占用耕地、移民等社会问题。对周边的影响体现在以下几个方面：

①中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目的建成运营缓解了当地用电紧张的局势，可以替代火电站的建设，消除和缓解了由于燃煤电厂运营带来的一系列危害环境、浪费资源的工程行为，符合可持续发展的基本要求。

②可促进光伏电站的技术进步和发展



光伏电站目前正处于探索起步阶段，技术有待进一步提高。本电站可为光伏电站的技术进步和发展积累资料，促进光伏电站的技术进步和发展。

#### 4、固体废物环境影响调查分析

据现场调查，运营期人员依托中国水电建设集团运维团队，本项目未新增工作人员，运营期不新增生活垃圾。

据调查，项目运营期在变压器下设置了事故油池，防治变压器油泄露，污染环境。该项目危险废物暂存间依托《中国水电建设集团新能源开发有限责任公司凉州区 50 兆瓦并网光伏发电项目》已建设的 38m<sup>2</sup> 的危废暂存间。检修废油等合理按照分类要求收集于危险废物暂存间内，定期送有危险废物处置资质的单位处置。经过合理处置后，运营期产生的固体废物不会对周围环境造成不利影响。



逆变器



储能系统

## 8.环境质量及污染源监测

### 8.1 厂界噪声质量监测

项目无生活设施，且该光伏电站升压站依托公司总升压站，该项目唯一噪声源为逆变一体机的声源，逆变一体机噪声源较小，且经过基础隔声措施后，声源更小，并且周边200m范围内无敏感点。因此本次竣工环境保护验收厂界噪声未进行验收检测工作。

## 9.环境管理状况及监测计划

### 9.1 环保管理机构调查

根据《建设项目环境保护设计规定》(87)国环字第 002 号文和《电力工业环境保护管理办法》(电力工业部 1996 年第九号令)的有关规定,本工程应设置环境管理机构。据调查,本工程环评阶段推荐在施工期环境管理机构由业主单位组建的现场工程建设部下设工程监理部,工程监理部下设工程监理和环境监理两个机构,其中工程监理工作人员有具备国家资格监理工程师的专门人员充当,环境监理人员由建设方在征求行政管理部门意见后,指定有一定资格的专门环境管理工程师充当,并签订招聘协议书。为贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》,加强中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目的环境保护工作的领导和管理,建设单位任命电站一位经理主管环境保护工作,设置专门的环保管理机构与人员,负责运营期的环境管理,并制定了环境保护管理制度,从而在制度上保证了各项环保措施的落实。

在本次调查过程中,建设单位在施工过程中按照环评及环保行政管理部门意见采取了相应的环保措施,在施工过程中相关环保措施落实基本到位,施工期对环境造成的影响较小。

### 9.2 环境管理工作状况调查

根据“可持续发展战略”的思路,中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目在施工期和运营期必须把环境管理贯穿于工程建设的整个过程,并落实到企业中的各个层次,分解到生产过程的各个环节,与生产管理紧密地联系起来,使施工期和运营期产生的污染物及环境风险对环境的危害降到最低。

经调查,施工期业主单位对工程实施全过程管理,基本能贯彻环保法规,执行了环评报告中有关环境保护措施,施工期采取的环保措施落实情况详见本调查报告的第五章有关内容。

由于有专人负责施工过程中的环境管理工作,确保文明施工,尽可能地保护了枢纽工程施工区的土壤和植被不被破坏;对工程开挖弃渣运至专门指定的临时弃渣场堆放,对工程产生的弃渣全部综合利用,使得因工程施工造成的水土流失的影响

程度减至最小。由于施工区距附近的村庄较远，施工时噪声、粉尘、废气浓度以及废水的影响较小，在工程施工期间，没有接到相关投诉。

具体的环境管理与监控工作情况见表 9-1。

表 9-1 环境管理与监控工作情况一览表

序号	环评阶段	实际调查
施工阶段	生活营地区施工人员简易厕所。	生活营地设置简易厕所
	工程施工管理制度，对施工人员的环境意识宣传教育： ①施工作业范围限定在工程征地范围内，并设立界定标识。禁止越界施工； ②基础施工严格执行“分层开挖，分层回填”措施； ③工程开挖土方、堆料、粉状建筑材料采取临时拦挡与遮盖措施； ④禁止大风、暴雨天气施工。	施工作业范围限定在工程征地范围内，并设立界定标识。禁止越界施工；工程开挖土方、堆料、粉状建筑材料采取临时拦挡与遮盖措施；未在大风、暴雨天气施工。
	①基础挖方整齐堆放、严禁在大风天气条件下进行易起尘的施工作业。 ②工程区建筑材料堆场设置屏蔽设施。 ③粉状建筑材料运输车辆采取篷布遮盖。 ④施工运输道路定时洒水抑制扬尘。	基础挖方整齐堆放、未在大风天气条件下进行易起尘的施工作业；工程区建筑材料堆场设置屏蔽设施；粉状建筑材料运输车辆采取篷布遮盖；施工运输道路定时洒水抑制扬尘。
运营期	①设备包装材料随拆随收，集中收集后送交废品回收公司回收利用。 ②施工场区的混凝土拌合站、生活营地、施工管理房屋区设置生活垃圾收集筒；生活垃圾定期清运至生活垃圾填埋场集中处置。	设备包装材料随拆随收，集中收集后送交废品回收公司回收利用；施工场区的混凝土拌合站、生活营地、施工管理房屋区设置生活垃圾收集筒；生活垃圾定期清运至生活垃圾填埋场集中处置。
	1.根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定运行期环境管理规章制度； 2.建立完善的环保档案管理制度，加强生态环境管理工作，制定生态监控计划和绿化计划等； 3.加强设备维护和管理，并按照操作流程进行维修； 4.本项目无生活废水产生，清洗用水自然蒸发； 5.加强检修废机油、变压器事故废油及铅酸蓄电池等的管理，确保各项固体废物安全处置； 6.加强区域植被恢复，减小项目建设带来的环境影响。	1.已严格按照要求制定了环境管理规章制度； 2.已加强生态环境管理工作，制定相应的绿化计划； 3.定期进行设备维护和管理； 4.尽量节约用清洗用水，尽量不浪费； 5.对于危险废物（检修废机油、废润滑油、变压器事故废油及铅酸蓄电池）严格按照危废要求进行合理处置； 6.加强区域植被恢复。

根据表9-1可知：

- (1) 项目在建设过程中严格按照环评要求采取了相应的环保措施。
- (2) 项目施工期间检修道路、现场现状等情况见本调查报告的第七章：

### 9.3 环境保护管理及监测计划分析

经调查，工程建设过程积极执行了国家建设项目环境管理有关制度。在工程建设前，根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理办法》的要求进行了环境影响评价，履行了环境影响审批手续，有关档案基本齐全，工程在建设中基本做到了环境保护设施和主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。本工程施工期未开展环境监测，项目施工期未发生环境污染事件。

### 9.4 建议

通过调查及其分析，本次调查报告特提出如下建议：

（1）完善环境管理制度，建立“环境意识”教育制度，不断提高全体职工的环境保护意识。

（2）加强环境保护工作的监督管理。中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目的环境保护工作应接受武威市、凉州区环保部门的监督和管理。

（3）完善生态环境保护规划，使工程运行对生态环境的不利影响尽量降低，提高生态环境质量。

## 10.调查结论与建议

本次通过对中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目所在地的自然及社会环境状况调查，对有关技术文件、报告的分析，对工程施工期环境保护措施的重点调查与分析，以及对建设单位采取的环境影响减缓措施调查、生态环境调查、水环境调查、大气环境调查、声环境调查、环境管理调查后，现从环境保护角度对中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目提出如下的调查结论和建议。

### 10.1.工程概况

中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目位于甘肃省武威市凉州区西北丰乐镇青林乡（凉州工业园区北区（光伏区）），北临永昌县。站址中心坐标为东经 102°20'37"、北纬 38°06'29"，海拔高程在 1700m 左右。站址区地貌属戈壁荒漠，地势平坦，站址区东北部大约 2.5km 处有铁路，西南部 2.6km 处有 G312 国道和 G30 高速公路。

项目占地面积 453333.5m<sup>2</sup>，项目建设装机规模为直流侧 19.96488MWp，交流侧 19.8MW。该项目光伏发电系统由光伏组件、直流汇流箱、箱逆变一体机、储能等设备组成。

光伏组件采用单晶硅双面组件，组件选用 540Wp 规格，数量共计 36972 块，采用固定式安装方式布置，固定支架倾角为 38°。本工程选用 3300kW 箱逆变一体机 6 台。太阳能电池组件经日光照射后，形成低压直流电。电池组件串联后的直流电送至逆变器，直流电逆变为交流，逆变后的三相交流电引至升压变压器。

19.96488MWp 太阳能电池阵列 6 个 3300kW 固定可调单晶硅电池单元阵列组成。每个发电单元共有 6162 块光伏组件，每 26 块光伏组件串联成 1 个光伏组件串，每 16 个光伏组件串汇入 1 台直流汇流箱，每 15 台直流汇流箱接入一台 3300kW 箱逆变一体机，将直流电转换为交流电并升压至 35kV 后送至 110kV 升压站 35kV 母线。

2021 年 12 月，甘肃蓝曦环保科技有限公司编制完成了《中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目环境影响报告表》，2022 年 1 月 10 日，武威市生态环境局凉州分局进行了审批并以武环凉环评发【2022】2 号出具了审批意见。

该工程于 2022 年 2 月开工建设，2022 年 12 月基本建成，2023 年 1 月，工

程正式投入试生产。

## 10.2 环保措施落实情况调查

项目的环评报告提出了较为全面、详细的环境保护措施。环评和批复中提出的各项环保要求在项目实际建设和初期运营阶段已经基本得到了落实。

在施工期建设单位对项目建设实行全过程管理，执行环评报告中有关的环境保护措施。合理安排施工计划和作业时间，对施工扬尘、噪声、废水、固体废物及土石方开挖造成的水土流失等进行了有效的控制。对项目开挖产生的弃土尽可能的进行利用和合理的处置，使因项目施工造成的水土流失影响程度减至最小。施工期未造成大的环境影响，地方环保部门对此也没有提出异议。

本报告要求企业严格执行环评和本调查报告中提出的生态恢复措施，减少因工程建设带来的新增水土流失、生态破坏及环境污染。

## 10.3 环境影响调查与分析

### ①生态环境影响调查

由项目的建设性质和生产运行特点分析，其对生态环境的主要产生于施工期。项目建设期由于施工作业人员进行的地表开挖、地基处理、车辆运输、设备及材料堆放、设备安装等活动，将导致工程施工区原有植被的破坏和地表形态的改变，对项目区域非常脆弱的生态环境造成较大影响。

对于施工期造成的生态破坏，由于本区域水质呈强碱性，含盐量亦很高，经过栽种植物试验成活率较低，除植被恢复外，其他措施与项目同时实施。竣工后，对施工期造成的生态破坏采用土地平整和砾石覆盖的方式进行人为的恢复。

### ②水、气、声环境质量影响调查

水环境的主要影响因素包括项目施工期的生活污水以及运营期清洗废水。施工期生活污水的排放具有暂时性的特点，且当地气候非常干旱，属于典型的内陆气候，经过泼洒蒸发，不会对地下水产生影响；项目运营期清洗废水自然蒸发。不会对环境产生影响。通过实地调查和分析，项目的建设及运营不会对水环境产生影响。

对环境空气产生影响的因素为项目建设产生的扬尘，运营期无大气污染源。施工期扬尘对区域环境空气质量造成了的影响，随着施工的结束而消失，从长期考虑，对区域环境空气质量的影响较小。

对声环境的主要影响因素主要包括施工期机械施工噪声和运营期逆变器产生的



噪声。施工期机械噪声在施工结束后自然消失；光伏电站运营期噪声源较小，周边 200m 范围内无敏感点。因此，项目建设和运营对声环境的影响很小。

### ③社会环境影响调查

项目对社会环境的影响主要指项目建设对于区域生产生活的影响，其中直接影响包括：就业、收入、文化的变化等，间接影响包括工程的外部效应，如经济机制、有关自然资源与质量变化影响到资源使用价值产生的经济效果。具体体现在光伏电站的建设会成为新的景点、缓解了当地用电紧张的局势、具有显著的社会经济效益、促进光伏发电项目发展。

## 10.4 环境管理调查

通过现场调查，运营期的环境管理工作尚不完善，存在的主要问题为对生态恢复工作展开不全面。企业要严格按照本报告及环评中提出的措施对环境管理工作加以完善，使因项目施工带来的生态破坏及其他环境问题早日得到解决。

## 10.5 对建设方的几项基本要求

经过本次调查，再次明确项目业主下一步必须完善和落实的工作及要求：

①继续加强厂区绿化工作。

②建设单位要进一步完善环境管理制度，建立“环境意识”教育制度，不断提高全体职工的环境保护意识。

## 10.6 结论

综上所述，中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目在建设过程中基本执行了环境保护措施，施工及运营过程中采取的污染防治措施与生态保护措施有效，工程建设对环境空气、水、声环境质量基本无影响。通过采取一定的措施有效控制了因施工造成的新增水土流失量，从而抑制了水土流失扩大化，建议工程通过环境保护验收。

## 10.7 调查报告综合结论

通过本次项目竣工环境保护验收调查工作后认为，中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目在建设过程中执行了国家建设项目环境管理制度以及“环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，对产生的主要负面环境影响进行了有效减缓。

本验收调查表认为，中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并

网光伏发电项目现已总体上达到了建设项目验收环境保护的基本要求，建议对该工程给予环境保护验收通过。

## 注 释

一、调查表应附以下附件、附图

附件 1 环境影响报告表审批意见

附图 1 项目地理位置图（应反映行政区划、工程位置、主要环境敏感目标等）

附图 2 项目平面布置图

附图 3 反映工程情况或环境保护措施和设施的必要的图表、照片等

二、如果本调查表不能说明建设项目对环境造成的影响及措施实施情况，应根据建设项目的特点和当地环境特征，结合环境影响评价阶段情况进行专项评价，专项评价可按照《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）中相应影响因素调查的要求进行。

## 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	中国水电建设集团武威光伏发电有限公司凉州区 20 兆瓦并网光伏发电项目					建设地点	甘肃省武威市凉州区西北丰乐镇青林乡（凉州工业园区北区（光伏区））					
	行业类别	D4416 太阳能发电					建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建		<input type="checkbox"/> 改扩建		<input type="checkbox"/> 技术改造	
	设计年生产能力		建设项目开工日期	2022 年 2 月		实际年生产能力		试运行日期	2022 年 12 月				
	投资总概算	8000 万元					环保投资总概算	75 万元		所占比例（%）	0.937%		
	环评审批部门	武威市生态环境局凉州分局					批准文号	武环凉环评发[2022]2 号		批准时间	2022.1.10		
	初步设计审批部门	/					批准文号	/		批准时间	/		
	环保验收审批部门	/					批准文号	/		批准时间	/		
	环保设施设计单位	/		环保设施施工单位			/		环保设施监测单位		/		
	实际总投资	8000 万元					实际环保投资	77 万元		环保投资占总投资比例	0.963%		
	废水治理（万元）	4.5	废气治理（万元）	15.0	噪声(万元)	7.0	固废治理（万元）	/	绿化及生态	18.0	其它（万元）	32.5	
新增废水处理设施能力	/					新增废气处理设施能力			年工作时				
建设单位	中国水电建设集团武威光伏发电有限公司		邮政编码			联系电话	18200214645		环评单位	甘肃蓝曦环保科技有限公司			
污染物排放达标与总量控制	原有排放量 (1)	本期工程实际排放浓度 (2)	本期工程允许排放浓度 (3)	本期工程产生量 (4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量 (6)	本期工程核定排放总量 (7)	本期工程“以新带老”削减量 (8)	全厂实际排放总量 (9)	全厂核定排放总量 (10)	区域平衡替代削减量 (11)	排放增减量 (12)	