

玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目
(一期 50MW)
竣工环境保护验收调查表

建设单位: 玛曲县东能智慧能源科技有限公司

2022 年 11 月

建设单位：玛曲县东能智慧能源科技有限公司（盖章）

建设单位法人代表：傅旭（签字）

联系人：杨佐峰

电话：15901172001

邮编：747300

地址：甘肃省甘南州玛曲县姜艾路23号



光伏场区 1



光伏场区 2



光伏支架地面恢复情况



箱变下事故油池（地面长方体铁箱）

目 录

表一 项目总体情况	- 1 -
表二 调查范围、因子、目标、重点	- 3 -
表三 验收执行标准	- 6 -
表四 工程概况	- 9 -
表五 环境影响评价回顾	27
表六 环境保护措施执行情况	37
表七 环境影响调查	41
表八 环境质量及污染源监测（附监测图）	48
表九 环境管理现状及监测计划	50
表十 调查结论与建议	52

附件：

- 1、关于对玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目（一期 50MW）环境影响报告表的批复；
- 2、竣工调试公示；
- 3、关于对玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目（一期 50MW）环境保护竣工验收监测报告；
- 4、甘肃省林业和草原局草原征占用审核同意书；
- 5、建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表；
- 6、验收公示。

表一 项目总体情况

建设项目名称	玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目（一期 50MW）				
建设单位名称	玛曲县东能智慧能源科技有限公司				
法人代表	傅旭	联系人	杨佐峰		
通讯地址	甘肃省甘南州玛曲县姜艾路 23 号				
建设地点	甘肃省甘南州玛曲县尼玛镇贡玛村				
项目性质	新建■改扩建□ 技改□	行业类别	90.太阳能发电		
环境影响报告表名称	《玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目（一期 50MW）环境影响报告表》				
环境影响评价单位	甘肃陇美环境科技有限公司				
可研单位	中国能源建设集团天津电力设计院有限公司				
环境影响评价审批部门	甘南州生态环境局	文号	州环评审批[2021]56号	时间	2021 年 11 月 2 日
可研审批部门	/	文号	/	时间	/
环境保护设施设计单位	中国能源建设集团天津电力设计院有限公司				
环境保护设施施工单位	宁夏佳洋能源有限公司				
环境保护设施监测单位	甘肃康顺盛达检测有限公司				
投资总概算	19820.15 万元	环保投资总概算	15.5 万元	比例	0.08%
实际总概算	12350 万元	环保投资	18.5 万元	比例	0.15%
设计生产能力	年平均发电量约为 7806.11 万 kW·h	建设项目开工日期	2021 年 11 月 20 日		
实际生产能力	年平均发电量约为 7806.11 万 kW·h	投入试运行日期	2022 年 9 月 10 日		
项目建设过程简述	<p>1、2021 年 9 月 14 日，由玛曲县发改委对该项目进行立项备案，备案号玛发改备 [2021]15 号；</p> <p>2、2021 年 9 月 30 日，委托中国能源建设集团天津电力设计院有限公司编制《甘南藏族自治州玛曲县一期 50MW 光伏发电项目可行性研究报告（光伏厂区部分）》；</p> <p>3、2021 年 10 月，委托甘肃陇美环境科技有限公司编制《玛</p>				

	<p>曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目（一期 50MW）环境影响报告表》；</p> <p>4、2021 年 11 月 2 日，取得《甘南州生态环境局关于对玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目（一期 50MW）环境影响报告表的批复》（州环评审批[2021]56 号）；</p> <p>5、2021 年 11 月 20 日，项目开工建设；</p> <p>6、2022 年 9 月 10 日，项目竣工，进入调试阶段。</p> <p>7、固定污染源排污许可证办理情况</p> <p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，本项目为光伏发电项目，无需办理排污许可证。</p>
--	--

表二 调查范围、因子、目标、重点

<p style="text-align: center;">调 查 范 围</p>	<p>根据(HJ/1394-2007)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》，竣工环保验收调查范围原则上与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如下：</p> <p>(1)生态环境：永久征地范围内及周边生态扰动的区域；</p> <p>(2)水环境：施工期、运营期生活污水、生产废水对周围环境的影响；</p> <p>(3)环境空气：建设项目征地范围及外延区域影响区域；</p> <p>(4)环境噪声：施工期施工机械噪声产生的影响，运营期设备运行时产生的噪声产生的影响；</p> <p>(5)固体废物：建设项目场地及废旧电子元件、变压器油对周围环境的影响。</p>
<p style="text-align: center;">调 查 因 子</p>	<p>(1)生态环境：工程占地恢复情况及生态恢复措施等落实情况；</p> <p>(2)环境空气：施工过程中扬尘的无组织排放情况及运输车辆、动力机械调查燃油时排放的污染物；</p> <p>(3)水环境：施工期施工废水和施工人员生活污水处理情况，运营期工作人员的生活污水、光伏电池组件清洗废水处理情况；</p> <p>(4)环境噪声：施工期各类机械设备噪声及运输车辆噪声，运营期光伏厂区内逆变器和箱式变压器设备运行时的噪声；</p> <p>(5)固体废物：土石方平衡、施工建筑垃圾、施工人员生活垃圾，运营期生活垃圾、废旧电子元件、废变压器油的处置情况。</p>
<p style="text-align: center;">环 境 敏 感 目 标</p>	<p>本项目一期实际占地 612000m² (合 918 亩)，项目占地不涉及甘肃黄河首曲国家级自然保护区、甘肃省玛曲青藏高原土著鱼类自然保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区、沙化封禁保护区以及基本草原等环境敏感区，项目占地类型主要是其他草地。甘肃省林业和草原局已审核并同意本项目草原征占用（甘林草许[2021]670号）。</p>

根据验收阶段现场调查，验收阶段环境保护目标与环评阶段一致。主要环境保护目标分布状况见表 2-1 和图 2-1。

表 2-1 环境敏感保护目标一览表

环境要素	名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区及执行标准	相对方位	相对距离/m
		经度	纬度					
大气环境	贡马村 (组哈卡哇若)	101°54'16.76"	34°3'10.33"	牧民	约 2 户	二类区 执行《环境空气质量标准》 (GB3095-2012 及 2018 修改单) 中二级标准	N	400

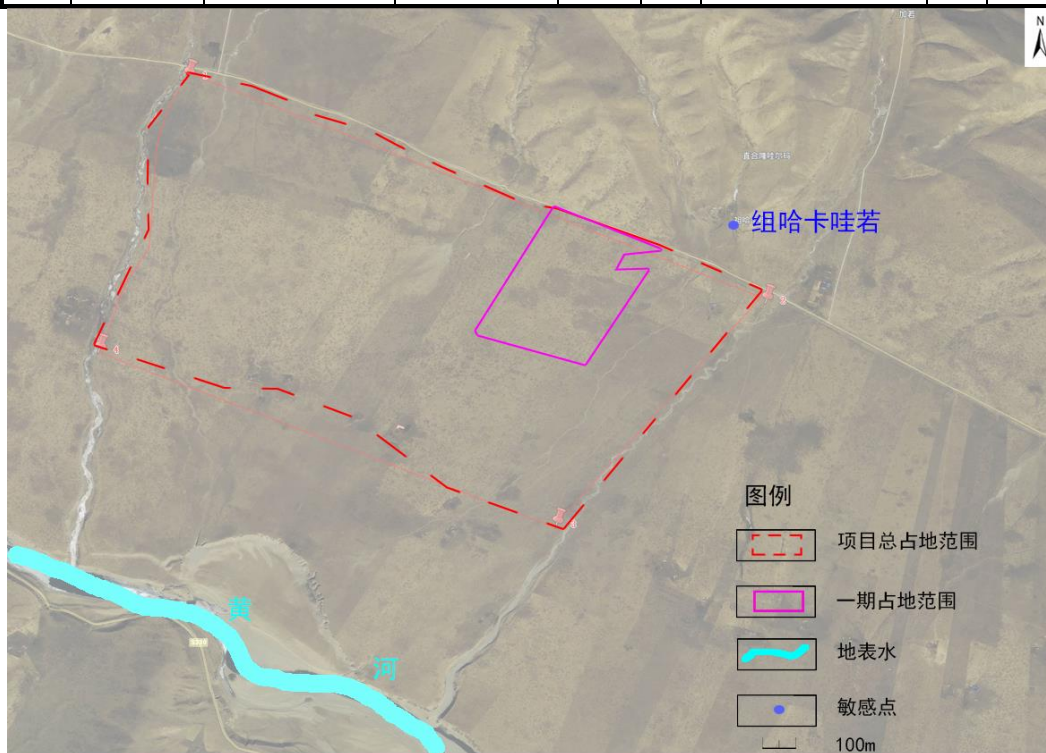


图 2-1 本项目生态环境敏感点分布

调查重点

本次验收调查重点关注工程建设及环境敏感目标变化情况，工程施工造成的环境影响，以及施工结束后，工程占地生态环境恢复情况、污染防治措施落实情况等。调查工程所采取的环境治理措施或计划，并分析措施有效性。

表三 验收执行标准

环境质量 标准	<p>1、环境空气质量标准</p> <p>环评阶段：空气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。</p> <p>验收阶段：环境空气质量标准同环评一致，具体见表 3-1。</p> <p style="text-align: center;">表 3-1 环境空气质量标准（GB3095-2012）摘录</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>污染物名称</th> <th>取值时间</th> <th>二级标准浓度限值</th> <th>浓度单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">SO₂</td> <td style="text-align: center;">年平均</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td rowspan="10" style="text-align: center; vertical-align: middle;">μg/m³ (标准状态)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">日平均</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1h 平均</td> <td style="text-align: center;">500</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">2</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">NO₂</td> <td style="text-align: center;">年平均</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">日平均</td> <td style="text-align: center;">80</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1h 平均</td> <td style="text-align: center;">200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">3</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">PM₁₀</td> <td style="text-align: center;">年平均</td> <td style="text-align: center;">70</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">日平均</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">4</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">PM_{2.5}</td> <td style="text-align: center;">年平均</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">日平均</td> <td style="text-align: center;">75</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">5</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">O₃</td> <td style="text-align: center;">日最大 8 小时平均</td> <td style="text-align: center;">160</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 小时平均</td> <td style="text-align: center;">200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">6</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">CO</td> <td style="text-align: center;">日平均</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">mg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1h 平均</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> </tbody> </table>				序号	污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	浓度单位	1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³ (标准状态)	日平均	150	1h 平均	500	2	NO ₂	年平均	40	日平均	80	1h 平均	200	3	PM ₁₀	年平均	70	日平均	150	4	PM _{2.5}	年平均	35	日平均	75	5	O ₃	日最大 8 小时平均	160	1 小时平均	200	6	CO	日平均	4	mg/m ³	1h 平均	10
	序号	污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	浓度单位																																														
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³ (标准状态)																																															
		日平均	150																																																
		1h 平均	500																																																
2	NO ₂	年平均	40																																																
		日平均	80																																																
		1h 平均	200																																																
3	PM ₁₀	年平均	70																																																
		日平均	150																																																
4	PM _{2.5}	年平均	35																																																
		日平均	75																																																
5	O ₃	日最大 8 小时平均	160																																																
		1 小时平均	200																																																
6	CO	日平均	4	mg/m ³																																															
		1h 平均	10																																																
	<p>2、声环境质量标准</p> <p>环评阶段：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准；</p> <p>验收阶段：声环境质量标准同环评一致，具体见表 3-2。</p> <p style="text-align: center;">表 3-2 声环境质量标准（GB3096-2008）摘录</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>类别</th> <th>昼间 dB (A)</th> <th>夜间 dB (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table>				类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	2	60	50																																									
类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)																																																	
2	60	50																																																	

污染物排放标准

1、废气排放标准

环评阶段：施工过程扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值，运行期项目无废气产生。

验收阶段：施工过程扬尘与环评阶段执行标准一致，见表 3-3。

表 3-3 《大气污染物排放限值》

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2、噪声排放标准

环评阶段：施工期：噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；项目营运期噪声主要来自各类生产设备，项目四周场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区排放标准限值。

验收阶段：施工期、营运期噪声与环评阶段执行标准一致，具体见表 3-4 和表 3-5。

表 3-4 建筑施工场界环境噪声排放标准（单位：dB（A））

昼间	夜间
70	55

表 3-5 工业企业厂界环境噪声排放标准（摘录）

功能区类别	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
2 类区	60	50

3、废水

环评阶段：光伏电站运行期运检人员生活污水经化粪池收集后，定期清掏堆肥，不外排。生产废水为光伏发电用电池组件清洗废水，自然下渗、蒸发消耗。

验收阶段：**收集处理设施略有变化**。生活污水经防渗旱厕收集，定期清掏堆肥，不外排。光伏场区电池组件清洗废水，自然下渗、蒸发消耗。

4、固废

环评阶段：一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的要求；危险废物执行《危险废

	<p>物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单(环保部公告 2013 年第 36 号)。</p> <p>验收阶段:一般固废与危险废物执行标准与环评阶段一致。</p>
<p>总量控制 指标</p>	<p>本项目运营期无废气产生,生活污水经防渗旱厕收集后,定期清掏堆肥,不外排。生产废水为光伏发电用电池组件清洗废水,自然下渗、蒸发消耗。</p> <p>因此,本项目不设置废水、废气的总量控制指标。</p>

表四 工程概况

<p>项目名称</p>	<p>玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目（一期 50MW）</p>															
<p>项目地理位置（附地理位置图）</p>	<p>本项目位于甘肃省甘南州玛曲县尼玛镇贡玛村。利用玛曲丰富的太阳能资源进行发电。本项目场区拐点坐标验收阶段与环评阶段一致，详见表 4-1。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 本项目场区拐点坐标</p> <table border="1" data-bbox="355 600 1353 842"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>经度</th> <th>纬度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>101.870738934431</td> <td>34.0611783266104</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>101.90778452685</td> <td>34.0467214160524</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>101.894360689218</td> <td>34.0323650903733</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>101.865059773586</td> <td>34.0433398704759</td> </tr> </tbody> </table> <p>本项目地理位置见图 4-1。</p>  <p style="text-align: center;">图 4-1 本项目地理位置图</p>	序号	经度	纬度	1	101.870738934431	34.0611783266104	2	101.90778452685	34.0467214160524	3	101.894360689218	34.0323650903733	4	101.865059773586	34.0433398704759
序号	经度	纬度														
1	101.870738934431	34.0611783266104														
2	101.90778452685	34.0467214160524														
3	101.894360689218	34.0323650903733														
4	101.865059773586	34.0433398704759														
<p>主要工程内容及规模：</p>	<p>1、工程规模</p> <p>本工程终期建设规模为 200MWp，一期建设规模为 50MWp，拟并网电源等级为 110kV。</p> <p>本次验收内容为一期 50MWp 光伏场区。工程设计运行 25 年期间，光伏电站建成后第一年发电量约为 8261.32 万 kWh，第一年等效利用小时数为 1641.78h，25 年期间总发电量约为 195152.77 万 kW·h，年平均发电量约为 7806.11 万 kW·h，</p>															

25 年年均等效利用小时数为 1551.31h。

本项目发电量进入配套 110kV 升压站后经 110kV 输电线路送至玛曲县 110kV 变电站。项目配套 110kV 升压站及输电线路已单独进行环评且已建成，环境保护竣工验收工作正在进行中。

2、主要建设内容

本次一期工程总用地面积 612000m²（合 918 亩），主要建设内容包括：主体工程（16 个 3.15MWp 光伏发电单元、集电线路），辅助工程（电缆沟、道路等），配套相应公用工程、环保工程。

工程组成见表 4-1。

表 4-1 项目工程组成一览表

工程名称	单项工程名称	环评阶段工程内容	验收阶段工程内容	与环评及批复的一致性
主体工程	光伏发电单元	<p>共计 16 个发电单元，总装机容量为 50.31936MWp，安装 93184 块 540Wp 双面双玻单晶硅光伏组件。</p> <p>主要组件：采用高效单晶双面双玻 540Wp 光伏组件；逆变器均采用组串式逆变器，规格为 196kW；箱变规格为 35kV 箱变。</p> <p>单个发电单元组成：每个光伏组串由 26 块光伏组件组成，每 16 个光伏组串接入 1 台逆变器，每 14 台 196kW 组串逆变器接入一台 3150kVA 升压变压器组成 1 个光伏发电单元。</p>	<p>共计 16 个发电单元，总装机容量为 50.31936MWp，安装 93184 块 540Wp 双面双玻单晶硅光伏组件。</p> <p>主要组件：采用高效单晶双面双玻 540Wp 光伏组件；逆变器均采用组串式逆变器，规格为 196kW；箱变规格为 35kV 箱变。</p> <p>单个发电单元组成：每个光伏组串由 26 块光伏组件组成，每 16 个光伏组串接入 1 台逆变器，每 14 台 196kW 组串逆变器接入一台 3150kVA 升压变压器组成 1 个光伏发电单元。</p>	一致
	箱式变电站	<p>每个发电单元接入 1 台 3150kVA/35kV 箱式升压变压器，单站占地 15.0m²。共 16 个箱变。</p>	<p>每个发电单元接入 1 台 3150kVA/35kV 箱式升压变压器，单站占地 15.0m²。共 16 个箱变。</p>	一致
	集电线路	<p>将 16 个光伏发电单元分为 3 组，共设 3 回集电线路至本工程配套 110kV 升压站 35kV 配电室，单回长 3.73km。采用 ZC-YJLV22-26/35-3×50mm²、C-YJLV22-26/35-3×95mm²、ZC-YJLV22-26/35-3×150mm²、ZC-YJLV22-26/35-3×240mm²、</p>	<p>将 16 个光伏发电单元分为 3 组，共设 3 回集电线路至本工程配套 110kV 升压站 35kV 配电室，单回长 3.73km。采用 ZC-YJLV22-26/35-3×50mm²、C-YJLV22-26/35-3×95mm²、ZC-YJLV22-26/35-3×150mm²、ZC-YJLV22-26/35-3×240mm²、</p>	一致

		ZC-YJLV22-26/35-3×400mm ² 五种规格。电缆走架空电缆桥架，沿路径设电缆桥架用桩（PHC桩），桩长 5m，桩径 300mm，总长 63422m。	ZC-YJLV22-26/35-3×400mm ² 五种规格。电缆走架空电缆桥架，沿路径设电缆桥架用桩（PHC桩），桩长 5m，桩径 300mm，总长 63422m。		
辅助工程	电缆沟	直埋电缆主要有发电单元至箱式变电站、箱式变电站至 35kV 架空线杆塔以及终端杆至升压站段，直埋电缆长度约 3×0.37km=1.11km	直埋电缆主要有发电单元至箱式变电站、箱式变电站至 35kV 架空线杆塔以及终端杆至升压站段，直埋电缆长度约 3×0.37km=1.11km	一致	
	储能站	二期预留建设，本项目不建设。	本项目不建设。	一致	
	道路	进场道路：利用现有乡道 Y602 到达项目区	进场道路：利用现有乡道 Y602 到达项目区	一致	
场内道路：电池板区域设计了 4.0m 的消防环形道路，满足消防、检修等。总长度 2500m，路面压实后板结。		场内道路：电池板区域设计了 4.0m 的消防环形道路，满足消防、检修等。总长度 2500m，路面压实后板结。	一致		
公用工程	供电	本工程施工用电可就近从 10kV 线路引接，在施工场地装设 250kVA 变压器、开关柜、380V 接线端、低压开关及计量表，确保施工用电。10kV 线路长度约 800m，380V 线路按需引接至光伏场区，长度约为 2000m。 施工电源在项目施工结束后作为光伏电站站用电工作电源。	本工程施工用电可就近从 10kV 线路引接，在施工场地装设 250kVA 变压器、开关柜、380V 接线端、低压开关及计量表，确保施工用电。10kV 线路长度约 800m，380V 线路按需引接至光伏场区，长度约为 2000m。 施工电源在项目施工结束后作为光伏电站站用电工作电源。	一致	
	供水	施工用水、生活用水从玛曲县城拉运。	施工用水、生活用水从玛曲县城拉运。	一致	
	采暖	采用电加热采暖。	采用电加热采暖。	一致	
	消防	项目设计以移动式灭火器灭火为主，辅以沙箱、消防铲等消防器材，不设消防水池	项目设计以移动式灭火器灭火为主，辅以沙箱、消防铲等消防器材，不设消防水池	一致	
环保工程	废水	生活污水	化粪池收集，位于升压站内	防渗旱厕收集，位于升压站内	处理设施不同
		生活垃圾	垃圾桶集中收集，及时送后玛曲县生活垃圾填埋场	垃圾桶集中收集，及时送后玛曲县生活垃圾填埋场	一致
	固废	危废暂存间	箱式变压器底部设置 1m ³ 集油池各 1 座，全部采取防渗措施，用于收集检修及事故状态下的废油，最终交由有危险废物处置资质的单位处置。	箱式变压器底部设置 1m ³ 集油池各 1 座，全部采取防渗措施，用于收集检修及事故状态下的废油，最终交由有危险废物处置资质的单位处置。	一致
			主要有检修废机油、废润滑油等、废变压器油，分类集中收集	主要有检修废机油、废润滑油等、废变压器油，分类集中收集	一致

		后暂存于危险废物暂存间（1间，10m ² ，依托升压站内设施）内，定期由有资质单位处置。	后暂存于危险废物暂存间（1间，10m ² ，依托升压站内设施）内，定期由有资质单位处置。	
	生态保护	工程措施、生物措施、临时防护措施（含施工期围挡、遮盖、洒水等防尘措施）等。	项目综合工程措施、生物措施、临时防护措施进行生态保护	一致
临时工程	施工营地	在升压站用地范围内设置一处施工营地，占地面积约 2000m ² ，设置一个商砼堆放处、砂石料堆放场、钢筋加工场；办公休息室选用活动板房	在升压站用地范围内设置一处施工营地。目前升压站已建成进入环保竣工验收阶段，已无原施工营地迹地。	一致

(1)光伏发电系统

①光伏阵列的布置

光伏组串的排布方向：为便于串联回路接线及组件安装，支架组件具体排列方式如下：将 2 个光伏组串（每串 26 块光伏组件）竖向放置，排成 2 行 26 列。

光伏组件最低点距地距离：与环评阶段一致，组件最地点离地高度 35°角时为 1.6m。

光伏阵列间距：与环评阶段相比，本项目光伏阵列间距为由 10 米减为 8 米。

②光伏子方阵设计

A、接线方案设计

本项目采用分块发电、集中并网方案，采用双面双玻 540Wp 组件，光伏阵列采用固定可调倾角支架安装方式。根据项目所在地的地理位置，支架的方位角为 0°，安装倾角为 19°、35°和 50°。本项目光伏方阵由 16 个光伏子方阵组成，安装 93184 块 540Wp 双面双玻单晶硅光伏组件，装机容量共计 50.32MWp。每 26 块光伏组件连接成 1 串光伏组串，每 16 串接入一台 196kW 组串逆变器，每 14 台组串逆变器接入一台 3150kVA 的升压变压器，构成一个发电子方阵，如图 4-2。

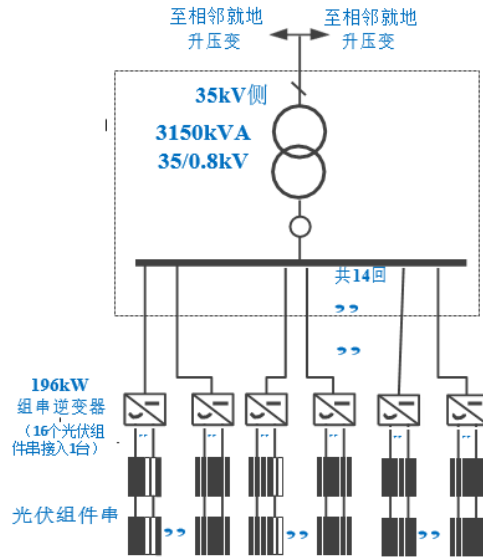


图 4-2 光伏子方阵接线示意图

B、子方阵容配比分析

容配比通常指光伏电站中逆变器所连接的光伏组件的功率之和与逆变器的额定容量比。根据逆变器、箱变两级，结合子阵排布、电气联接方案，光伏子方阵容配比均为 1.15。本工程所在地区属于“资源很丰富”区，考虑到光伏组件间距已满足互无遮挡的基本原则，参考 BNT10394-2020《光伏发电系统效能规定》要求，本地区固定可调支架双玻组件要求容配比为 1.3，本项目容配比与环评阶段一致，为 1.15。

③电气

A、光伏区电气一次

甘南藏族自治州玛曲县 200MW_p 光伏发电项目终期建设规模为 200MW_p，本期为项目一期，共建设 50MW_p。

本项目共 16 个发电单元，每个发电单元安装容量约为 3.15MW_p，光伏组件采用双面双玻 540W_p 单晶硅组件，每 26 块光伏组件串联成一个光伏组件串，540W_p 组件每 16 个光伏组件串并联接入 1 台组串式逆变器，经 35kV 箱式升压变就地升压至 35kV，箱变高压侧通过电缆并联后接入升压站 35kV 进线间隔。根据光伏发电单元布置情况，共敷设 3 回 35kV 集电线路至升压站，再以 1 回 110kV 架空线路接入公共电网。

(2)集电线路

集电线路用电缆为 35kV 电压等级，共 3 回，全程采用单回单根方式建设，

新建单回 35kV 电缆线路路径长度 1×3.73km。其中，利用变电站站内敷设段路径长 1×0.52km，采用直埋加设保护管方式敷设段路径长约 0.37km。

新设 35kV 电缆线路每回均采用单根，采用 ZC-YJLV22-26/35-3×50mm²、C-YJLV22-26/35-3×95mm²、ZC-YJLV22-26/35-3×150mm²、ZC-YJLV22-26/35-3×240mm²、ZC-YJLV22-26/35-3×400mm² 五种规格。

3、主要设备

本工程光伏发电系统主要设备材料见表 4-2。

表 4-2 光伏发电系统主要设备材料一览表

编号	名称及项目	单位	数量		规格、型号及备注说明
			单个子方阵	16 个子方阵	
1	光伏支架	MW	3.15	50.32	支架采用采用钢结构三角支架，支架基础采用 PHC 预应力混凝土管桩。基础拟采用 5.0m 桩长（入土深度 3.8m）
2	光伏组件	块	5824	93184	540Wp 单晶硅
3	组串式逆变器	台	14	224	容量为 320kWp
4	箱变	台	1	16	35kV 美式箱变（ZGSB11-Z.T-3200/35kV），箱变基础采用 PHC 高强预应力管桩基础，承台尺寸 6.25m×4.4m×0.3m
5	35kV 电缆集电线路	km	/	12.2	YJLHV22-26/35-3×90、3×150、3×240、3×400mm ²

实际工程量及工程建设变化情况，说明工程变化原因：

1、实际工程量及建设工程变化情况

根据上文表 4-1 验收阶段与环评阶段工程内容对比分析，本项目实际工程量及工程建设变化情况主要有：

(1)生活污水处理设施的变化

环评阶段：值班巡检人员生活污水由化粪池收集后，定期清掏作堆肥使用；

验收阶段：值班巡检人员生活污水由防渗旱厕收集后，定期清掏作堆肥使用。

工程变化合理性：生活污水收集设施的变化，未新增污水排放量，未改变污水最终去向，工程变化无不良影响，变化合理。

(2)占地变化

环评阶段：本工程总占地面积为 86.7hm²，其中永久占地总占地面积约

1.4064hm²；临时占地总占地面积约 85.09hm²。

验收阶段：本工程总占地面积为 61.2hm²，其中永久占地总占地面积约 1.4064hm²；临时占地总占地面积约 59.59hm²。详见表 4-4。

占地面积变化原因：本项目占地类型全部为其他草地，根据甘肃省林业和草原局草原征占用审核，本项目一期 50MW 征占用玛曲县尼玛镇贡马村草原 62.3416hm²，扣除升压站及进场道路、输电线路塔基占用草原面积外，本次光伏场区实际占地面积为 61.2hm²。占地面积减少**主要是因为在满足设计发电量的前提下，光伏阵列间距减少**，减少占地面积有利于生态环境保护。

2、重大变动判定

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号），本项目生活污水收集设施及占地面积变小不属于重点变动，全部纳入竣工环境保护验收管理。

生产工艺流程（附流程图）：

1、施工期生产工艺流程

本项目施工期生态影响来源于工程占地，光伏组件基础施工、道路建设等，主要污染物有扬尘、施工机械、运输车辆废气，施工废水、生活废水，施工机械噪声、运输车辆噪声，建筑垃圾、生活垃圾等。

本项目施工期工艺流程及产污节点见图 4-3：

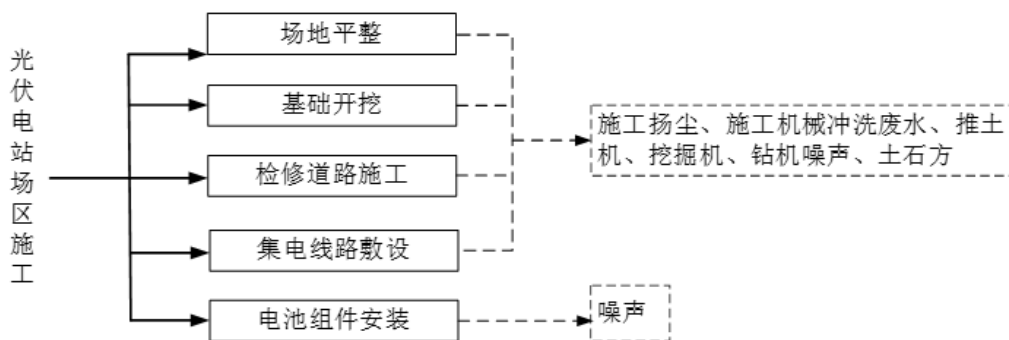


图 4-3 本项目光伏电站厂区施工工艺流程及产污环节

2、运营期生产工艺流程

太阳光照在光伏电池板上，通过电池板的光伏效应生成直流电流，直流电经逆变器转变成稳定的交流电，再经箱变升压至 35kV，再经集电线路送入 110kV

升压站后并入电网。项目配套 110kV 升压站及送出线路已单独进行环评且已建成，环境保护竣工验收工作正在进行中。

光伏电站运行流程及产污节点见图 4-4。

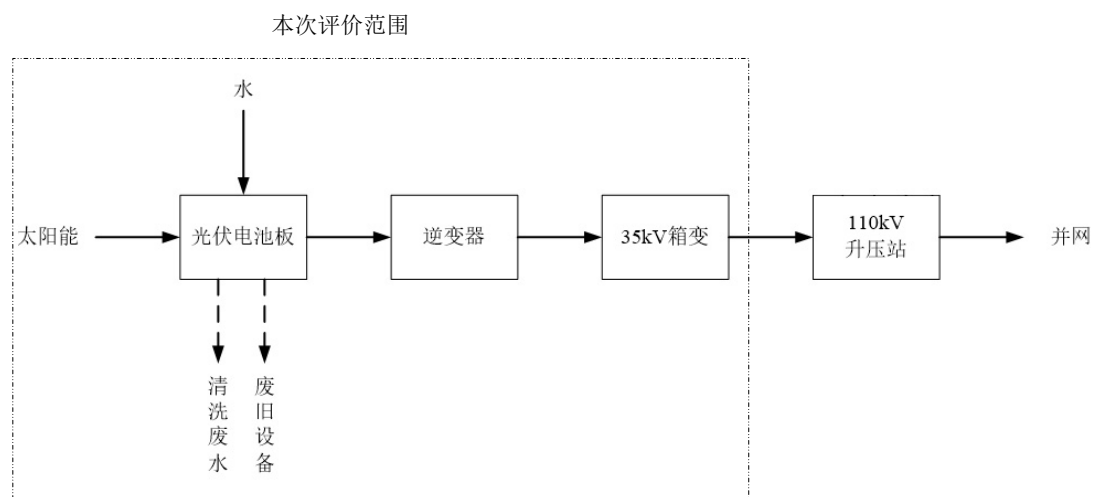


图 4-4 本项目运营期工艺流程和产排污环节

运营期主要污染因素为生活用水、清洗废水、生活垃圾、废旧电子元件、废变压器油、噪声。

工程占地及平面布置（附图）：

1、工程占地

本工程占地包括永久性占地和临时性占地。永久性占地包括光伏场区占地，临时性占地主要是施工营地占地，位于升压站永久占地内。

本工程总占地面积为 61.2hm²，其中永久占地总占地面积约 1.4064hm²；临时占地总占地面积约 59.59hm²。

项目实际占地与环评阶段相比，有所减少。具体占地情况见表 4-4。

表 4-4 工程占地情况一览表

项目	单位	环评阶段		验收阶段		与环评阶段是否一致
		面积	占地性质	面积	占地性质	
一、永久性占地						
场内道路	hm ²	1.0	其他草地	1.0	其他草地	一致
箱变基础	hm ²	0.048	其他草地	0.048	其他草地	一致
光伏支架	hm ²	0.3584	其他草地	0.3584	其他草地	一致
小计	hm ²	1.4064		1.4064		一致
二、临时性占地						

光伏发电区	hm ²	85.0936	其他草地	59.59	其他草地	减少, 主要是因为满足设计发电量的前提下, 光伏阵列间距减少
施工营地	hm ²	0.2	其他草地	0.2	其他草地	一致
合计	hm ²	86.7		61.2		一致

2、总平面布置

本工程占地为其他草地, 总平面设计考虑减少占地面积, 充分利用土地, 充分利用地区光资源; 采用集中布置, 减少电缆和场内道路的长度, 降低场内线损。

本工程实际装机规模为 50.32MWp, 由 16 个 3.15MWp 光伏发电单元组成, 固定可调支架采用 2 行 26 列竖向排布于一组光伏支架上, 16 个光伏组串汇入 1 台组串式逆变器, 逆变器就近安装, 以便减少电缆压降损失。

本项目光伏场区平面布置见图 4-5。



图 4-5 本项目光伏场区总平面布置图

工程环境保护投资明细:

本工程环评中提及的环保投资为 15.5 万元，总投资为 19820.15 万元，占工程总投资的 0.08%；实际工程环保投资为 18.5 万元，实际工程总投资为 12350 万元，占工程总投资的 0.15%，追加的环保投资主要用于施工期临时占地草原植被恢复。详见表 4-6。

表 4-6 环保投资一览表

序号	时期	项目	环评阶段		验收阶段	
			环保措施	投资(万元)	环保措施	投资(万元)
1	施工期	大气污染防治	苫盖、洒水降尘	2.0	苫盖、洒水降尘	2.0
2		水污染防治	隔油沉淀池	0.5	隔油沉淀池	0.5
3		固废污染防治	垃圾收运	1.0	垃圾收运	1.0
4		生态恢复	临时占地恢复等	10.0	临时占地恢复等	15.0
5	运营期	固废污染防治	生活垃圾垃圾桶若干	依托配套升压站项目，计入升压站内环保投资	生活垃圾垃圾桶若干	依托配套升压站项目，计入升压站内环保投资
6			废旧或故障太阳能电池组件暂存间		废旧或故障太阳能电池组件暂存间	
7			危险废物专用容器		危险废物专用容器	
8			1m ³ 集油池（箱式变电站）16个	2.0	1m ³ 集油池（箱式变电站）16个	
9		水污染防治	生活污水由化粪池集中收集后定期清掏堆肥使用	依托配套升压站项目，计入升压站内环保投资	生活污水由防渗旱厕集中收集后定期清掏堆肥使用	依托配套升压站项目，计入升压站内环保投资
合计			/	15.5	/	18.5

与项目有关的生态破坏、污染物排放、主要环境问题及环境保护措施：

1、施工期污染物排放及治理

(1)废气

本项目施工阶段产生的废弃主要为施工场地施工扬尘、施工机械废气及运输车辆废气，主要污染物治理措施如下：

①施工扬尘污染防治措施

施工期间严格按照《甘肃省甘南藏族自治州大气污染防治条例》（2019年11月30日）相关要求，严控建筑施工扬尘。施工场地落实“六个百分百”抑尘标准要求，具体措施有：

洒水抑尘：施工期对施工场地、临时道路采取洒水降尘措施，每日3~4次，确保施工区域的地表层湿度，减少起尘量。

覆篷运输、限制车速：运输粉状物车辆不得超载、运输车辆必须加盖密闭运输，严禁道路遗撒；车辆进入施工场地后，车速控制在20km/h以内，减少车辆碾压起尘量。

保持施工场地路面清洁：为了减少施工场地扬尘，保持施工场地、进出道路清洁，在施工过程中规范设置围挡，无敞开作业区；同时施工中按计划开挖，按要求平整，减少了地表裸露情况，场地开挖、填充及时夯实，并及时清运废弃物，严禁现场焚烧，减少就无组织产尘面。

避免大风天气作业：在4级以上大风天气下，不安排运输土石方、使用水泥、石灰等粉状材料。同时水泥、石灰等粉状材料运输过程采取密闭化运输措施，装卸过程中避免在4级以上大风天气下进行，现场材料及土方堆放整齐并遮盖，严禁裸露减少了大风造成的施工扬尘。

②机械尾气控制措施

加强施工机械管理，各种车辆、机械设备定时检修保养，以保障其正常运转，使尾气达标排放。

项目施工期废气随着施工期结束而结束，且防尘措施到位，对环境空气影响较小。

(2)废水污染防治措施

项目施工期水环境污染源主要有施工营地施工人员生活污水和施工废水。主要采取以下污染防治措施：

①生活污水中如厕废水由升压站新建防渗旱厕收集；盥洗废水产生量小，且成分简单，用于洒水降尘处理；

②项目施工区建设 1 个隔油沉淀池，将施工废水经沉淀处理后回用施工，不外排；

施工期结束后，施工期防渗旱厕在运营期沿用，施工废水沉淀池拆除填埋。项目施工期各类废水合理处理，没有对周边水环境造成影响。

(3)噪声污染防治措施

针对施工期间不同的产噪源，分别采取了相应的控制措施，以减缓施工噪声的影响。施工期间从控制声源、噪声传播以及加强管理等不同角度对施工噪声采取措施。具体措施分述如下：

①尽量选用低噪声、低振动施工机械，或带有消声、隔音等附属设备的机械；

②加强维护保养，确保其高效运行，适时添加润滑油防止机械磨损；

③对施工机械操作人员应按劳动卫生标准控制作业时间，并采取个人防护措施，如戴头盔、耳塞等。

④合理安排施工时间，禁止夜间施工，避免对野生动物造成惊扰，并避免在晨昏、中午时分进行高噪声施工作业，避免对野生动物及鸟类造成搅扰。

施工期噪声随着施工结束而结束，对周边声环境影响不大。

(4)固体废物污染防治措施

①施工建筑垃圾

土石方：工程土石方主要产生于基础开挖和电缆沟槽开挖过程中，多余土石方全部用于场地回填，无弃方产生。严格施工管理，未发生随挖随弃、随意倾倒等施工行为。

其他建筑垃圾：工程施工过程中产生的各类建筑碎片、废水泥、废导线和废包装袋等，能回收利用的交废物收购站处理，不能回收利用的由建设单位及时清运至当地环卫部门指定地点。

②施工人员生活垃圾

施工营地内施工人员产生的生活垃圾集中收集后送往玛曲县生活垃圾填埋场处置。

施工期各类固废合理处置，未发生二次污染。

(5)生态环境

本项目是工程占地、电缆敷设、光伏组件基础施工、道路建设等施工活动，改变土地利用格局，从而影响区域自然体系的生态完整性，对项目所在地及周边动植物产生影响。项目通过采取以下措施降低了施工期生态环境影响：

①对原占地基础部位进行覆土处理及时恢复平整，减少施工临时占地对生态影响和破坏；做好降雨或渗水等不利条件的预案准备工作。

②尽可能减少占地面积，减少对植被的破坏面积；施工期严格限定作业范围，不得超出项目占地范围，并划定基础安装位置和范围，施工过程不得超出划定基础施工范围；

③施工道路严格按照设计路径建设，施工期道路即为运营期巡检道路；

④对厂址范围内的原料堆场和临时堆渣场，进行覆盖和洒水处理；

⑤尽量缩短施工时间，避免扰动土壤长时间裸露，减少水土流失；

⑥施工期基础开挖土石方用于邻近低凹、坑地回填，无外弃土方；施工垃圾及时清运；

⑦严禁猎杀野生动物，严禁越界施工、运输，严禁施工范围外植物踩踏；

⑧施工完后对临时场地进行恢复，拆除临时建筑物，对恢复后的场地进行洒水；选择适生植物，达到防治项目区水土流失和改善周边环境的目的。

2、运营期污染产生及治理

(1)大气污染防治措施

本项目光伏发电过程无废气产生。

(2)废水污染防治措施

本项目运营期废水主要是光伏发电用电池组件清洗废水、值班人员生活污水。

清洗废水：该类废水主要为自然降落的灰尘，成份较简单，主要污染物为SS，浓度约为200mg/L，清洗废水自然下渗、蒸发。验收期间，尚未产生光伏电池组件清洗废水。

生活污水：光伏电站运行期运检值班人员为4人，依托项目配套升压站内生活区，生活污水产生量为0.13m³/d，46.72m³/a。生活污水依托升压站内化粪池收集后，定期清掏堆肥，不外排。

本项目配套升压站紧邻光伏场区，已建成进入调试阶段，环境保护竣工验收工作同步开展中。本项目验收期间，生活污水产生量较小，无需清掏。

(3)噪声污染防治措施

本项目运行期的噪声主要来源于光伏电站运行期噪声源主要有光伏阵箱式变压器、清洗太阳能板的小型清洗车。小型清洗车辆运行时噪声在(70~80)dB(A),属于偶发噪声;箱变的噪声较小,不高于45dB(A)。主要防治措施如下:

A.在保证工艺生产的同时选用低噪声的设备;

B.对产生机械噪声的设备,在设备与基础之间安装减震装置;

C.合理布局总平面布置,噪声较大的设备应进行适当的减振和降噪处理,机械设备加强维修保养,适时添加润滑油防止机械磨损。

(4)固体废物管理要求

①固废处置措施

1)一般固废

本项目一般固废主要为废旧或故障太阳能电池组件,建设单位在配套升压站内设置一般固废暂存间,集中收集废旧或故障太阳能电池组件,定期由生产厂家回收。一般固体废物堆场地面有完善的防渗措施,且雨水不会径流进入堆场内,满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

验收期间,项目尚未产生废旧或故障太阳能电池组件。

2)危险废物

本项目危险废物主要为箱式变压器废油,项目危废暂存依托升压站内一间10m²危废暂存间,该危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001,2013修改单)中相关要求建设。

验收期间,项目尚未产生箱变废油。

3)生活垃圾

本项目生活垃圾产生量约为0.73t/a,统一在升压站内生活垃圾箱收集后运至玛曲县生活垃圾填埋场。

(5)电磁辐射

本项目光伏电站升压器为35kV,正常工作频率为50Hz,属于低压工频。根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)5、豁免范围—100kV以下电压等级的交流输变电设施产生的电场、磁场、电磁场的设施(设备)可免于管理。因此,

本项目 35kV 升压变压器电磁辐射在环保管理上是豁免的，可免于电磁辐射环境管理。可见本项目建成后所产生的电磁辐射极小，对人体动物和环境不会造成危害。

本工程污染物及主要治理措施如下：

表 4-9 本工程污染物及主要治理措施

时段	污染物	污染源	治理措施	治理效果
施工期	大气污染物	施工扬尘	施工期施工作业区配备专人负责，做到科学文明高质量施工，及时洒水、篷布遮盖，避免大风天气作业	施工期废气随着施工期结束而结束，且防尘措施到位，对环境空气影响较小
		机械尾气	各种车辆、机械设备定时检修保养，尾气达标排放	
	水污染物	施工废水	施工废水经 1 个隔油沉淀池处理后回用施工，不外排。施工期结束后，废水沉淀池拆除填埋。	施工期各类废水合理处理，没有对周边水环境造成影响
		生活污水	如厕废水由升压站新建防渗旱厕收集；盥洗废水产生量小，且成分简单，用于洒水降尘处理。施工期结束后，防渗旱厕在运营期沿用。	
	噪声	机械设备噪声	合理布局，合理安排作业时间，尽量选用低噪设备等	施工期噪声随着施工结束而结束，对周边声环境影响不大
	固体废物	建筑垃圾	土石方场地内实现挖填平衡，无弃方；其他各类建筑碎片、废水泥、废导线和废包装袋等，能回收利用的交废物收购站处理，不能回收利用的由建设单位及时清运至当地环卫部门指定地点	施工期各类固废合理处置，未发生二次污染
		生活垃圾	集中收集后送往玛曲县生活垃圾填埋场处置	

	生态环境	工程占地、对土地利用、对动植物的影响等	①对原占地基础部位进行覆土处理及时恢复平整，减少施工临时占地对生态影响和破坏；做好降雨或渗水等不利条件的预案准备工作；②尽可能减少占地面积，减少对植被的破坏面积；施工期严格限定作业范围，不得超出项目占地范围，并划定基础安装位置和范围，施工过程中不得超出划定基础施工范围；③施工道路严格按照设计路径建设，施工期道路即为运营期巡检道路；④对厂址范围内的原料堆场和临时堆渣场，进行覆盖和洒水处理；⑤尽量缩短施工时间，避免扰动土壤长时间裸露，减少水土流失；⑥施工期基础开挖土石方用于邻近低凹、坑地回填，无外弃土方；施工垃圾及时清运；⑦严禁猎杀野生动物，严禁越界施工、运输，严禁施工范围外植物踩踏；⑧施工完后对临时场地进行恢复，拆除临时建筑物，对恢复后的场地进行洒水；选择适生植物，达到防治项目区水土流失和改善周边环境的目的。	将施工期对项目所在地及周边生态环境影响降至最低
运营期	大气污染物	/	本项目光伏发电过程无废气产生	/
	水污染物	清洗废水	自然下渗、蒸发	目前尚无废水产生。后期各类废污水处理措施得当，不会对周边环境造成影响
		生活污水	依托升压站内化粪池收集后，定期清掏堆肥，不外排	
	噪声	设备噪声	合理布局，选用低噪设备，安装减振设施，定期保养等	场界昼、夜噪声监测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准限值
	固体废物	一般固废	废旧或故障太阳能电池组件集中收集在配套升压站内的一般固废暂存间，定期由厂家回收	验收期间尚未产生。后期落实各项固废处置措施，可实现固废处置量100%
		危险废物	箱变废油依托升压站内危废暂存间集中收集，交有资质单位处置	
		生活垃圾	统一在升压站内生活垃圾箱收集后运至玛曲县生活垃圾填埋场。	
电磁辐射	电场、磁场	本项目35kV升压变压器电磁辐射在环保管理上是豁免的，可免于电磁辐射环境管理	/	
生态环境	占地恢复	①加大对发电场区植被的保护力度，巡检车辆行驶严格控制在检修道路内，不得碾压检修道路外的植被；②结合本项目水土保持方案的具体要求，针对本项目各水土流失防治分区，分	按要求进行生态恢复	

			别采取相应的植物防治措施,并加强运行期的生态管理措施。	
--	--	--	-----------------------------	--

表五 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、施工期环境影响分析

(1)生态环境影响分析

本工程对区域生态环境的影响包括永久占地对土地利用类型的改变，永久占地和临时占地对地表植被的破坏、工程选址对野生动物的生境影响、工程开挖可能引发的水土流失现象、工程建设对区域生态景观的影响。

①对生态环境的影响

1) 对植物多样性的影响分析

工程区地势相对较低，水热条件较好，植被覆盖率较高，以高寒草甸草原为主，多生长以针茅属、嵩草为主，形成异针茅-窝山嵩草-线叶嵩草群丛。项目由于永久占地、临时占地对原有地表植被进行挖除或压覆，从而对工程直接影响区域内地表植被造成破坏。

施工期进场道路均利用区域现有公路及乡村道路，不设临时道路，工程临时占地主要为施工场地、施工营地等。根据现场调查分析，临时占地类型主要为其他草地，永久占地及临时占地均不涉及基本农田及林地，不会对农田及林地植被造成影响。工程所在区域不涉及大型国家森林公园、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，且工程所在区域地表植被均属一般常见种，评价区内无国家重点保护的野生植物，该区域的常见种和广布种，其生长范围广，适应性强，工程施工不会造成区域内物种的消失或灭绝，也不会对植物生长产生阻隔作用，野生草类的种子可通过自然力作用在周边实现种群演替和基因交流，且施工期表土剥离后就近集中存放，施工结束后作为覆土表土使用。因此，工程建设不会造成区域内植物多样性的减少。

2) 对野生动物的影响分析

经调查工程所在区域野生动物主要是兔、鼠、蛙、蛇和常见鸟类。首先，工程场地平整、土方开挖和建构筑物施工将使工程区野生动物的栖息地遭到彻底的破坏；施工废水、废气和噪声等对工程区野生动物的栖息和觅食会产生一定影响，并因施工干扰迫使其迁往别处。本工程施工期废水产生量少且不外排，施工

期废气主要为各类扬尘和车辆尾气，废气产生量较小，对周边地区空气质量的影响较小，对野生动物的生存和繁殖影响甚微。

施工期机械噪声和人员活动噪声对区域内野生动物会产生一定的影响，施工机械噪声属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故噪声幅射范围及影响程度较大。施工区域范围内无大型野生动物及国家保护的珍稀动物出没，主要是兔、鼠等小型动物和鸟类且数量极少，施工期区域范围内野生动物将产生规避反应，迁移至附近的同类生境，由于陆生动物迁移能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响，总体上工程建设对区域范围内野生动物的影响较小。

为了较少对工程施工对陆生生态的环境影响，工程施工期应加强施工管理，采取相应的生态环境保护措施，尽量减小施工作业带和场地的宽度，缩短施工工期，管道敷设完成后及时回填，工程施工结束后及时恢复施工区域的植被。

②土地利用类型

工程选线主要位于高寒地区，土地利用类型以草地为主，总占地面积为86.7hm²，其中永久占地总占地面积约1.4064hm²，占比为1.6%，根据工程特性，仅有永久占地会导致原有土地利用类型发生改变。项目用地范围内大部分仍然保持原有草地，因此相对于区域整体土地利用类型而言，工程永久占地对区域土地利用影响较小。

③水土流失

施工占地后由于人为开挖、压占、运输等活动破坏了原有地表结皮，加之工程区水热条件较好，地表土壤破碎后极易在降水作用下引发地表水土流失。但工程区扰动范围较小，通过采取相应的工程措施和生态恢复措施后，水土流失影响可有效缓解。

④生态景观影响

工程区域现有生态景观以草甸草原为主，项目建设时对植被的破坏会造成地表裸露，影响了原有地表自然形态，破坏了自然景观，增加裸露斑块。但工程区扰动范围较小，通过采取相应的工程措施和生态恢复措施后，对生态景观影响较小。

(2)废气环境影响分析

工程施工期废气环境影响主要分为施工扬尘影响和施工机械、车辆尾气污染影响。

①施工扬尘

项目施工扬尘产生环节主要是在基础施工阶段，一般施工扬尘分为动力起尘和风力起尘两种。动力产尘环节主要包括施工基坑开挖、基坑回填、混凝土拌合和车辆运输过程，上述活动中粉尘等细颗粒物在外部动力条件下极易弥漫在空气中，对区域大气环境造成污染。施工期间土石方挖填工程破坏了原有地表土壤结构，形成松散的暴露面，在一定的风力条件下较易引发扬尘；同时施工区域内土石方未经苫盖临时裸露堆放后在风力作用下也易引发扬尘污染。上述施工扬尘中主要污染因子均为 TSP。施工扬尘均属于无组织排放源，在不采取降尘措施的情况下，扬尘影响范围较广，若采取相应的抑尘措施后可有效缩减施工影响范围，并减缓施工扬尘影响程度。

②机械、车辆尾气

工程施工过程中使用的燃油机械和大型运输车辆主要以柴油为燃料，在运行过程中由于燃料的燃烧不充分，会排放出一定的燃油废气和汽车尾气，废气中主要污染物为 NO_x、CO 及未完全燃烧产生的 HC 等，该污染源布置分散且流动性较大，主要影响区域为施工区域周边和运输路线两侧一定范围内。

(3)地表水环境影响分析

项目施工期废水主要有生活污水和施工废水。

①生活污水

施工期生活污水利用项目新建化粪池收集，定期清掏堆肥使用，不外排，对周边环境造成影响较小。

②施工废水

项目施工生产废水主要是设备冲洗水、混凝土系统废水等。

1) 混凝土系统废水

主要来源于砂石料洗涤用水、混凝土浇筑及养护用水等，其中砂石料加工系统废水占 50% 以上。根据建设单位提供的资料和类比调查，施工期废水悬浮物的浓度为 500~1300mg/L。经沉淀处理后，其浓度急剧降低，静置数天后悬浮物浓度可降至 100mg/L。因此项目混凝土系统废水经沉淀池沉淀后循环利用不外排。

②汽车和机械设备冲洗废水

工程施工使用挖掘机、推土机、自卸汽车等施工机械冲洗等将产生废水，其主要污染物为泥沙。根据类比调查，本项目施工期冲洗废水中 SS 最大浓度约为 2000mg/L，拟设置沉淀池处理后循环回用运输车辆的冲洗及工地的洒水降尘。

因此，本项目施工期生活、生产废水均得到合理处置，综合利用，不外排，对地表水环境影响较小。

(4)声环境影响分析

工程施工活动中产噪源主要来自两方面，一方面是施工机械运转时发出的噪声，另一方面是施工运输车辆产生的交通噪声。

①机械噪声

工程施工机械噪声主要来自施工机械设备（挖掘机、电锯）等。施工机械运转时产生的噪声源强介于 70~95dB(A)之间。基础施工周期一般在 2 个月以内，夜间不进行施工作业，且经现场踏勘发现，线路两侧 50m 范围内均无声环境敏感保护目标分布，由此可见，项目施工产生的短期机械噪声对区域声环境影响较小。

②运输车辆噪声

地势相对平坦的基础施工处，一般利用车辆对施工材料等进行运输，产噪节点主要是运输车辆的引擎声，该类噪声属于线源噪声，源强与行车速度、车流量等因素相关，具有间歇性、流动性等特点，噪声源强一般在 70~75dB(A)之间，影响范围主要为运输沿线两侧一定范围内。

由于工程施工期噪声影响属于暂时性影响，随着施工作业的结束，该影响也会逐渐消失。

(5)固体废物环境影响分析

工程施工期产生的固体废物包括基坑开挖土石方和施工人员生活垃圾。

①施工建筑垃圾

施工建筑垃圾主要是各类建筑碎片、废水泥、废导线和废包装袋等，能回收利用的交废物收购站处理，不能回收利用的由建设单位及时清运至当地环卫部门指定地点。

②工程土石方

工程土石方主要产生于基础开挖和场地平整过程中,多余土石方全部用于场地回填平整,无弃方产生。

③施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾集中收集后送往玛曲县生活垃圾填埋场处置。

2、运营期环境影响分析

(1)废气

本工程光伏电站运行期值班人员就餐依托升压站生活区,本项目光伏发电过程无废气产生。

(2)废水

本项目运营期废水主要是光伏发电用电池组件清洗废水、值班人员生活污水。

①清洗废水

电池组件容易积尘影响发电效率,故应对电池组件进行清洗,以保证电池组件的发电效率。根据玛曲县天气状况,电池组件每季度清洗进行一次即可,清洗时间安排在日出前或日落后。清洗废水主要为自然降落的灰尘,成份较简单,主要污染物为SS,浓度约为200mg/L,清洗废水自然下渗、蒸发,不会造成水环境和土壤环境污染。

②生活污水

光伏电站运行期生活区依托升压站,本项目人员生活污水依托升压站内化粪池收集后,定期清掏堆肥,不外排。对周边水环境影响不大。

(3)噪声

本项目运行期的噪声主要来源于光伏电站运行期噪声源主要有光伏阵箱式变压器、清洗太阳能板的小型清洗车。小型清洗车辆运行时噪声在(70~80)dB(A),属于偶发噪声;箱变的噪声较小,不高于45dB(A)。

(4)固体废弃物

光伏电站运行期间固体废物包括废旧或故障太阳能电池组件、箱式变压器废油、生活垃圾等。

①生活垃圾

本项目运行期值班人员生活垃圾统一收集后运至玛曲县生活垃圾填埋场。

②废旧或故障太阳能电池组件

运营期维修技术人员对太阳能板及配件定期检修,更换的太阳能电池板及电容数量约占总数量(93184 块)的 0.05%,即 47 块,每块太阳能板及电容等配件重量约为 20.kg,则更换的太阳能电池板、电容等配件数量为 0.94t/a。

根据《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7-2019),本项目废旧或故障多晶硅电池组件不具备腐蚀性、急性毒性、浸入毒性、反应性、传染性等一种及一种以上特性,不为危险废物,为一般固体废物。废旧或故障太阳能电池组件全部统一收集至升压站内的暂存间内,定期由生产厂家回收。

③箱式变压器废油

变压器为了绝缘和冷却的需要,装有矿物绝缘油即变压器油。变压器运行稳定性较高,一般情况下 10~20 年可不更换变压器油。当变压器运行发生故障时,则需要对变压器进行维护、更换和拆解,在此过程中除可以循环使用或再利用的变压器油外,其余不可再利用的废变压器油(如油渣、油泥等)属于《国家危险废物名录(2021 版)》中 HW08 废矿物油中的“900-220-08,变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”。

本项目每个发电单元箱式变电站变压器底部设置 1m³集油池 1 座,能够满足事故状态下废油的储存。检修及事故状态下的废油由集油池收集,依托升压站危废暂存间暂存后交有危险废物处置资质的单位安全处置。

本项目危废暂存依托升压站内一间 10m²危废暂存间,该危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001, 2013 修改单)中相关要求建设、运行和管理;项目危废的收集、贮存、运输应按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)中有关要求,并按照《危险废物转移联单管理办法》做好登记管理存档备查。

环评要求,本项目依托 110kV 升压站内危废暂存间应保持正常使用,并在后期与有相应资质的单位签订危险废物处置协议,及时对产生的危险废物进行处理处置。

在采取上述措施后,光伏电站运行期产生的固体废弃物不会对外环境产生影响。

(5)电磁环境

光伏电站潜在的电磁环境影响主要是逆变器和变压器产生的工频电磁场、无线电干扰，可能对人体健康产生不良影响，以及信号干扰等种种危害。这种电磁环境影响的强弱与变压器等级选型和距变压器的距离等因素有关。本项目光伏电站升压器为 35kV，正常工作频率为 50Hz，属于低压工频。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）5、豁免范围—100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生的电场、磁场、电磁场的设施（设备）可免于管理。因此，本项目 35kV 升压变压器电磁辐射在环保管理上是豁免的，可免于电磁辐射环境管理。可见本项目建成后所产生的电磁辐射极小，对人体动物和环境不会造成危害。

(6)光污染

本项目为太阳能光伏发电项目，将太阳能转化为电能，因此，为了高效利用太阳能，提高电池板的转化能力，太阳能板本身生产工艺也尽量要求减少光的反射。本项目安装的光伏太阳能板要求按照最大程度减少对太阳光的反射，光伏电池板最外层为绒面钢化玻璃，该种材质透光率极高，吸收率达到 98%左右，光伏阵列反射光极少，根据《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）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 16%的低辐射玻璃，本项目采用的电池板反射率仅为 2%，远低于玻璃幕墙，因此基本无眩目感。

本项目支架为可调节支架，可以最大限度利用太阳能，且项目周围空旷，无高大建筑和设施。太阳能板对光线反射有限，因此本项目基本不会对临近的交通及上空鸟类活动产生影响。

(7)生态环境及景观影响

本项目位于甘肃省甘南州玛曲县尼玛镇贡玛村，周围环境以高寒草甸草原为主，多生长以针茅属、嵩草为主，形成异针茅-窝山嵩草-线叶嵩草群丛。本项目的建设对原有地表自然形态产生一定影响，会成为当地新景观。项目通过施工后期对临时占地的平整修复、逐步落实生态恢复措施后，可减轻对景观环境的不良影响。且项目运营期无工艺废气产生及排放，无废水排放，噪声、电磁辐射源强均较低，对周围环境好动植物影响较小，不会改变区域生物多样性，对区域生态环境影响较小。

3、综合结论

玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目(一期 50MW)的建设符合产业政策,选址合理,采用的各项环境污染治理措施切实可行。在正常情况下,本项目经采取节能设备和环保措施后可实现污染物达标排放。因此,从环保角度出发,在认真落实本报告中提出的各项环保治理措施,排污水平保证达到环保“三同时”要求的前提下,本项目的建设是可行的。

各级环境保护主管部门审批意见(国家、省、行业)

玛曲县东能智慧能源科技有限公司:

你单位报来的《玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目(一期已 50MW)环境影响报告表》(以下简称“报告表”)收悉。根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国行政许可法》《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》等法律法规规定,经研究,批复如下:

一、原则同意专家组对该项目建设的技术评审意见。

二、该《报告表》编制规范,内容较全面,采用的评价等级、标准、方法等确定适当,评价结论和建议基本可信。《报告表》可以作为本项目建设环境保护工作的依据。

三、玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目(一期 50MW)属于新建项目,位于甘南州玛曲县尼玛镇贡玛村。主要建设内容为 50MW_p 光伏场区,不包括升压站和输变线路内容。

项目总投资 19820.15 万元,其中环保投资为 15.5 万元,占总投资的 0.08%。

四、你单位应全面落实《报告表》提出的各项环境保护措施,确保各项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,确保各项污染物达标排放。

(一)向设计单位提供《报告表》和本批复文件,确保项目设计按照环境保护设计规范要求,落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环保设施投资概算。

(二)依据《报告表》和本批复文件,对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声、振动等污染,以及因施工对自然、生态环境造成的破坏,采取相应的防治措施。

(三)项目污染物排放应满足以下要求:

1、废气。施工废气主要是施工扬尘和施工机械、车辆尾气，施工扬尘通过洒水抑尘、覆篷运输、限制车速、保持施工场地路面清洁、避免大风天气作业等措施可有效降低无组织粉尘排放；机械尾气通过加强施工机械管理，各种车辆、机械设备定时检修保养，以保障其正常运转，使尾气达标排放。

2、废水。施工期废水经沉淀处理后回用施工，严禁外排；生活污水用于洒水降尘处理。

运营期产生的清洗废水自然下渗、蒸发；生活废水依托升压站内化粪池收集后，定期清掏堆肥，严禁外排。

噪声。施工期噪声主要来自设备安装调试产生的噪声，通过合理布置施工场地和施工时间，尽量使高噪声机械设备远离附近的环境敏感点，在施工环节上优先使用低噪音的设备。

运营期设备噪声采取低噪声设备选型、合理布局，产噪设备安装减震设施后可有效降低运营期噪声，厂界噪声排放严格执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准要求。

4、固废。施工期生活垃圾收集后由环卫部门统一处理，建筑垃圾主要包括安装过程中产生的安装固废，对可回收利用的回收利用，不可回收利用的由施工单位及时清运至住建部门指定地点处置。

运营期产生的废旧或故障太阳能电池组件为一般固废，全部统一收集至升压站内的暂存间内，定期由生产厂家回收。箱式变压器废油依托升压站内危废暂存间暂存，由有资质单位统一处置。生活垃圾统一收集后运至玛曲县生活垃圾填埋场处置。

5、施工期加强施工管理，严格执行施工操作规程，合理安排施工周期，尽量减少对表土的开挖，尽可能做到随挖随填，同时建设单位还应及时进行复绿工作。做好水土保持和生态保护工作，施工结束后要及时对临时占地建筑物设施拆除和土地平整，因地制宜的进行植被恢复。

五、你单位在开工建设前办理牧草地征占相关手续后方可建设，州生态环境局玛曲分局加强项目建设和运营期间的环境监督管理工作。你单位必须按规定接受各级生态环境保护行政主管部门的监督检查。

六、本批复自下达之日起5年内有效。项目的性质、规模、地点、采用的生

产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。项目竣工后，应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，经验收合格，方可投入使用。

表六 环境保护措施执行情况

环评及环评批复提出的环保措施执行情况见表 6-1 和表 6-2。

表 6-1 环评提出的环保措施执行情况

时段	污染物	环境影响报告表中要求的环境保护措施	项目建设实际采取的环境保护措施	环境保护措施落实情况
施工期	大气污染物	①施工扬尘施工期施工作业区配备专人负责，做到科学文明高质量施工，及时洒水、篷布遮盖，避免大风天气作业；②机械尾气：各种车辆、机械设备定时检修保养，尾气达标排放。	①施工扬尘施工期施工作业区由专人负责，并采取及时洒水、篷布遮盖，避免大风天气作业等措施；②各种车辆、机械设备定时检修保养，选用国标车辆，降低机械尾气排放影响。	已落实
	水污染物	①施工废水经 1 个隔油沉淀池处理后回用施工，不外排；②如厕废水由升压站新建防渗旱厕收集；盥洗废水产生量小，且成分简单，用于洒水降尘处理。	①施工废水经 1 个隔油沉淀池处理后回用施工，不外排。施工期结束后，废水沉淀池拆除填埋；②如厕废水由升压站新建防渗旱厕收集；盥洗废水产生量小，且成分简单，用于洒水降尘处理。施工期结束后，防渗旱厕在运营期沿用。	已落实
	噪声	合理布局，合理安排作业时间，尽量选用低噪设备等	合理布局，合理安排作业时间，选用低噪设备	已落实
	固体废物	①建筑垃圾：土石方场地内实现挖填平衡，无弃方；其他各类建筑碎片、废水泥、废导线和废包装袋等，能回收利用的交废物收购站处理，不能回收利用的由建设单位及时清运至当地环卫部门指定地点；②生活垃圾：集中收集后送往玛曲县生活垃圾填埋场处置。	①建筑垃圾中土石方场地内实现挖填平衡，无弃方；其他各类建筑碎片、废水泥、废导线和废包装袋等，能回收利用的交废物收购站处理，不能回收利用的由建设单位及时清运至当地环卫部门指定地点；②生活垃圾集中收集后送往玛曲县生活垃圾填埋场处置。	已落实
	生态环境	①对原占地基础部位进行覆土处理及时恢复平整，减少施工临时占地对生态影响和破坏；做好降雨或渗水等不利条件的预案准备工作；②尽可能减少占地面积，减少对植被的破坏面积；施工期严格限定作业范围，不得超出项目占地范围，并划定基础安装位置和范围，施工过程中不得超出划定基础施工范围；③施工道路严格按照设计路径建设，施工期道路即为运营期巡检道路；④对厂址范围内的原料堆场和临时	①对原占地基础部位进行覆土处理及时恢复平整；②施工期严格限定作业范围，不得超出项目占地范围，并划定基础安装位置和范围，施工过程未超出划定基础施工范围；③施工道路严格按照设计路径建设，施工期道路即为运营期巡检道路；④对厂址范围内的原料堆场和临时堆渣场，进行覆盖和洒水处理；⑤集中施工，避免了长时间扰动土壤，减少水土流失；⑥施工期基础开挖土石方用于邻近低凹、坑地回	已落实

		堆渣场, 进行覆盖和洒水处理; ⑤尽量缩短施工时间, 避免扰动土壤长时间裸露, 减少水土流失; ⑥施工期基础开挖土石方用于邻近低凹、坑地回填, 无外弃土方; 施工垃圾及时清运; ⑦严禁猎杀野生动物, 严禁越界施工、运输, 严禁施工范围外植物踩踏; ⑧施工完后对临时场地进行恢复, 拆除临时建筑物, 对恢复后的场地进行洒水; 选择适生植物, 达到防治项目区水土流失和改善周边环境的目的。	填, 无外弃土方; 施工垃圾及时清运; ⑦未发生猎杀野生动物, 越界施工、运输的现象; ⑧施工完后对临时场地进行恢复, 拆除临时建筑物, 对恢复后的场地进行洒水; 选择适生植物进行生态恢复。	
运营期	大气污染物	本项目光伏发电过程无废气产生	本项目光伏发电过程无废气产生	已落实
	水污染物	①清洗废水: 自然下渗、蒸发; ②生活污水: 依托升压站内化粪池收集后, 定期清掏堆肥, 不外排。	①尚无清洗废水产生; ②生活污水产生量较少, 无需清掏。	已落实
	噪声	合理布局, 选用低噪设备, 安装减振设施, 定期保养等	合理布局, 选用低噪设备, 安装减振设施, 定期保养等	已落实
	固体废物	①一般固废: 废旧或故障太阳能电池组件集中在配套升压站内的一般固废暂存间, 定期由厂家回收; ②危险废物: 箱变废油依托升压站内危废暂存间集中收集, 交有资质单位处置; ③生活垃圾: 统一在升压站内生活垃圾箱收集后运至玛曲县生活垃圾填埋场。	①验收期间项目尚未产生废旧或故障太阳能电池组件, 后期由升压站内一般固废暂存间暂存后由厂家定期回收 ②验收前项目尚未产生箱变废油, 后期由升压站内危废暂存间集中收集后交有资质单位处置; ③生活垃圾统一在升压站内生活垃圾箱收集后运至玛曲县生活垃圾填埋场。	已落实
	电磁辐射	本项目 35kV 升压变压器电磁辐射在环保管理上是豁免的, 可免于电磁辐射环境管理	本项目仅涉及 35kV 升压变压设备	已落实
	生态环境	①加大对发电场区植被的保护力度, 巡检车辆行驶严格控制在检修道路内, 不得碾压检修道路外的植被; ②结合本项目水土保持方案的具体要求, 针对本项目各水土流失防治分区, 分别采取相应的植物防治措施, 并加强运行期的生态管理措施。	①巡检车辆行驶严格控制在检修道路内, 未碾压检修道路外的植被; ②按照水土保持方案的具体要求, 针对本项目各水土流失防治分区, 分别采取相应的植物防治措施。	已落实

表 6-2 环评批复提出的环保措施执行情况

污染物	时段	环评批复中要求的环境保护措施	项目建设实际采取的环境保护措施	环境保护措施落实情况
大气	施工期	施工废气主要是施工扬尘和施工机械、车辆尾气，施工扬尘通过洒水抑尘、覆篷运输、限制车速、保持施工场地路面清洁、避免大风天气作业等措施可有效降低无组织粉尘排放；机械尾气通过加强施工机械管理，各种车辆、机械设备定时检修保养，以保障其正常运转，使尾气达标排放。	①施工扬尘通过洒水抑尘、覆篷运输、限制车速、保持施工场地路面清洁、避免大风天气作业等措施有效降低了无组织粉尘排放；②机械尾气通过加强施工机械管理，各种车辆、机械设备定时检修保养，以保障其正常运转，使尾气达标排放	已落实
废水	施工期	施工期废水经沉淀处理后回用施工，严禁外排；生活污水用于洒水降尘处理。	施工期废水经沉淀处理后回用施工，无外排；生活污水用于洒水降尘处理，无外排。	已落实
	运营期	运营期产生的清洗废水自然下渗、蒸发；生活废水依托升压站内化粪池收集后，定期清掏堆肥，严禁外排。	①运营期产生的清洗废水自然下渗、蒸发；验收期间尚无清洗废水产生；②生活废水依托升压站内化粪池收集后，定期清掏堆肥，无外排；验收期间，生活废水产生量极小，无需清掏。	已落实
噪声	施工期	施工期噪声主要来自设备安装调试产生的噪声，通过合理布置施工场地和施工时间，尽量使高噪声机械设备远离附近的环境敏感点，在施工环节上优先使用低噪音的设备。	合理布置施工场地和施工时间，尽量使高噪声机械设备远离附近的环境敏感点，使用低噪音的设备	已落实
	运营期	运营期设备噪声采取低噪声设备选型、合理布局，产噪设备安装减震设施后可有效降低运营期噪声，厂界噪声排放严格执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准要求。	采取低噪声设备选型、合理布局，产噪设备安装减震设施，厂界噪声排放严格执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准要求	已落实
固体废物	施工期	施工期生活垃圾收集后由环卫部门统一处理，建筑垃圾主要包括安装过程中产生的安装固废，对可回收利用的回收利用，不可回收利用的由施工单位及时清运至住建部门指定地点处置。	施工期生活垃圾收集后由环卫部门统一处理，建筑垃圾主要包括安装过程中产生的安装固废，对可回收利用的回收利用，不可回收利用的由施工单位及时清运至住建部门指定地点处置。	已落实
	运营期	运营期产生的废旧或故障太阳能电池组件为一般固废，全部统一收集至升压站内的	①验收期间项目尚未产生废旧或故障太阳能电池组件，后期由升压站内一般固废暂	已落实

		暂存间内，定期由生产厂家回收。箱式变压器废油依托升压站内危废暂存间暂存，由有资质单位统一处置。生活垃圾统一收集后运至玛曲县生活垃圾填埋场处置。	存间暂存后由厂家定期回收 ②验收前项目尚未产生箱变废油，后期由升压站内危废暂存间集中收集后交有资质单位处置；③生活垃圾统一在升压站内生活垃圾箱收集后运至玛曲县生活垃圾填埋场。	
环境管理		施工期加强施工管理，严格执行施工操作规程，合理安排施工周期，尽量减少对表土的开挖，尽可能做到随挖随填，同时建设单位还应及时进行复绿工作。做好水土保持和生态保护工作，施工结束后要及时对临时占地建筑物设施拆除和土地平整，因地制宜的进行植被恢复。	施工期严格管理和操作规程，按设计进行占地合开挖，做到随挖随填，施工结束后及时对临时占地建筑物设施拆除和土地平整，因地制宜的进行植被恢复	已落实
		你单位在开工建设前办理牧草地征占相关手续后方可建设，州生态环境局玛曲分局加强项目建设和运营期间的环境监督管理工作。你单位必须按规定接受各级生态环境保护行政主管部门的监督检查。	①已办理牧草地征占手续。 本项目光伏场区以临时用地征用，无需办理建设用地手续。 ②按规定接受各级生态环境保护行政主管部门的监督检查。	已落实
		本批复自下达之日起5年内有效。项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。项目竣工后，应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，经验收合格，方可投入使用。	①本项目未发生重大变化； ②环境保护设施竣工验收工作正在进行中。	已落实

表七 环境影响调查

<p>施 工 期</p>	<p>生态影响</p>	<p>本工程对区域生态环境的影响包括永久占地对土地利用类型的改变，永久占地和临时占地对地表植被的破坏、工程选址对野生动物的生境影响、工程开挖可能引发的水土流失现象、工程建设对区域生态景观的影响。</p> <p>(1)对生态环境的影响</p> <p>①对植物多样性的影响分析</p> <p>工程区地势相对较低，水热条件较好，植被覆盖率较高，以高寒草甸草原为主，多生长以针茅属、嵩草为主，形成异针茅-窝山嵩草-线叶嵩草群丛。项目由于永久占地、临时占地对原有地表植被进行挖除或压覆，从而对工程直接影响区域内地表植被造成破坏。</p> <p>施工期进场道路均利用区域现有公路及乡村道路，不设临时道路，工程临时占地主要为施工场地、施工营地等。根据现场调查分析，临时占地类型主要为其他草地，永久占地及临时占地均不涉及基本农田及林地，不会对农田及林地植被造成影响。工程所在区域不涉及大型国家森林公园、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，且工程所在区域地表植被均属一般常见种，评价区内无国家重点保护的野生植物，该区域的常见种和广布种，其生长范围广，适应性强，工程施工不会造成区域内物种的消失或灭绝，也不会对植物生长产生阻隔作用，野生草类的种子可通过自然力作用在周边实现种群演替和基因交流，且施工期表土剥离后就近集中存放，施工结束后作为覆土表土使用。因此，工程建设未造成区域内植物多样性的减少。</p> <p>②对野生动物的影响分析</p> <p>经调查工程所在区域野生动物主要是兔、鼠、蛙、蛇和常见鸟类。首先，工程场地平整、土方开挖和建构筑物施工将使工程区野生动物的栖息地遭到彻底的破坏； 施工废水、</p>
----------------------	-------------	---

	<p>废气和噪声等对工程区野生动物的栖息和觅食会产生一定影响，并因施工干扰迫使其迁往别处。本工程施工期废水产生量少且不外排，施工期废气主要为各类扬尘和车辆尾气，废气产生量较小，对周边地区空气质量的影响较小，对野生动物的生存和繁殖影响甚微。</p> <p>施工期机械噪声和人员活动噪声对区域内野生动物会产生一定的影响，施工机械噪声属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故噪声幅射范围及影响程度较大。施工区域范围内无大型野生动物及国家保护的珍稀动物出没，主要是兔、鼠等小型动物和鸟类且数量极少，施工期区域范围内野生动物将产生规避反应，迁移至附近的同类生境，由于陆生动物迁移能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响，总体上工程建设对区域范围内野生动物的影响较小。</p> <p>为了较少对工程施工对陆生生态的环境影响，工程施工期应加强施工管理，采取相应的生态环境保护措施，尽量减小施工作业带和场地的宽度，缩短施工工期，管道敷设完成后及时回填，工程施工结束后及时恢复施工区域的植被。</p> <p>(2)土地利用类型</p> <p>工程选线主要位于高寒地区，土地利用类型以草地为主，根据工程特性，仅有永久占地会导致原有土地利用类型发生改变。项目用地范围内大部分仍然保持原有草地，因此相对于区域整体土地利用类型而言，工程永久占地对区域土地利用影响较小。</p> <p>(3)水土流失</p> <p>施工占地后由于人为开挖、压占、运输等活动破坏了原有地表结皮，加之工程区水热条件较好，地表土壤破碎后极易在降水作用下引发地表水土流失。但工程区扰动范围较小，通过采取相应的工程措施和生态恢复措施后，水土流失影响</p>
--	--

	<p>可有效缓解。</p> <p>(4)生态景观影响</p> <p>工程区域现有生态景观以草甸草原为主，项目建设时对植被的破坏会造成地表裸露，影响了原有地表自然形态，破坏了自然景观，增加裸露斑块。但工程区扰动范围较小，通过采取相应的工程措施和生态恢复措施后，对生态景观影响较小。</p>
<p>污染影响</p>	<p>(1)废气环境影响分析</p> <p>工程施工期废气环境影响主要分为施工扬尘影响和施工机械、车辆尾气污染影响。</p> <p>①施工扬尘</p> <p>施工扬尘属于无组织排放源，通过洒水抑尘、覆篷运输、限制车速、避免大风天气作业等措施后，大气环境影响范围及程度大大降低。</p> <p>②机械、车辆尾气</p> <p>工程施工过程中使用的燃油机械和大型运输车辆主要以柴油为燃料，在运行过程中由于燃料的燃烧不充分，会排放出一定的燃油废气和汽车尾气，废气中主要污染物为 NO_x、CO 及未完全燃烧产生的 HC 等，该污染源布置分散且流动性较大，主要影响区域为施工区域周边和运输路线两侧一定范围内。项目施工期通过加强施工机械管理，各种车辆、机械设备定时检修保养，以保障其正常运转，使尾气达标排放。对周围大气环境影响较小。</p> <p>(2)地表水环境影响分析</p> <p>项目施工期废水主要有生活污水和施工废水。</p> <p>①生活污水产生量小，且成分简单，用于洒水降尘处理；</p> <p>②项目施工区通过建设隔油沉淀池，将施工废水经沉淀处理后回用施工，不外排。</p> <p>因此，本项目施工期生活、生产废水均得到合理处置，</p>

	<p>综合利用，不外排，对地表水环境影响较小。</p> <p>(3)声环境影响分析</p> <p>工程施工活动中产噪源主要来自两方面，一方面是施工机械运转时发出的噪声，另一方面是施工运输车辆产生的交通噪声。</p> <p>①机械噪声</p> <p>工程施工机械噪声主要来自施工机械设备（挖掘机、电锯）等。施工机械运转时产生的噪声源强介于 70~95dB(A)之间。基础施工周期一般在 2 个月以内，夜间不进行施工作业，且经现场踏勘发现，线路两侧 50m 范围内均无声环境敏感保护目标分布，由此可见，项目施工产生的短期机械噪声对区域声环境影响较小。</p> <p>②运输车辆噪声</p> <p>地势相对平坦的基础施工处，一般利用车辆对施工材料等进行运输，产噪节点主要是运输车辆的引擎声，该类噪声属于线源噪声，源强与行车速度、车流量等因素相关，具有间歇性、流动性等特点，噪声源强一般在 70~75dB(A)之间，影响范围主要为运输沿线两侧一定范围内。</p> <p>由于工程施工期噪声影响属于暂时性影响，随着施工作业的结束，该影响也逐渐消失。</p> <p>根据验收调查，施工期内未发生噪声扰民投诉事件。</p> <p>(4)固体废物环境影响分析</p> <p>工程施工期产生的固体废物包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾。</p> <p>建筑垃圾包括土石方及其他建筑垃圾。工程土石方主要产生于基础开挖和电缆沟槽开挖过程中，多余土石方全部用于场地回填，无弃方产生。施工期未出现随挖随弃、随意倾倒等野蛮施工行为。工程施工过程中产生的各类建筑碎片、废水泥、废导线和废包装袋等，能回收利用的交废物收购站</p>
--	---

		<p>处理，不能回收利用的由建设单位及时清运至当地环卫部门指定地点。施工营地内施工人员产生的生活垃圾集中收集后送往玛曲县生活垃圾填埋场处置。</p> <p>因此，项目施工期各类固体废物均能得到合理处置，未产生二次污染。</p>
	社会影响	<p>项目不涉及甘肃黄河首曲国家级自然保护区、甘肃省玛曲青藏高原土著鱼类自然保护区、黄河上游特有鱼类国家级水产种质资源保护区、沙化封禁保护区以及基本草原等环境敏感区，项目占地类型主要是其他草地。离项目区最近的村庄有 400m。施工期间物料运输车辆使用现有村道，对交通秩序影响较小。随着施工期的结束对社会的环境影响随着消失。</p>
运营期	生态影响	<p>本项目位于甘肃省甘南州玛曲县尼玛镇贡玛村，周围环境以高寒草甸草原为主，多生长以针茅属、嵩草为主，形成异针茅-窝山嵩草-线叶嵩草群丛。本项目的建设对原有地表自然形态产生一定影响，会成为当地新景观。项目施工期结束后，对临时占地的平整修复、逐步落实生态恢复措施。且项目运营期无工艺废气产生及排放，无废水排放，噪声、电磁辐射源强均较低，对周围环境好动植物影响较小，不会改变区域生物多样性，对区域生态环境影响较小。</p>
	污染影响	<p>(1)废气</p> <p>本工程光伏电站运行期值班人员就餐依托升压站生活区，本项目光伏发电过程无废气产生。</p> <p>(2)废水</p> <p>本项目运营期废水主要是光伏发电用电池组件清洗废水、值班人员生活污水。</p> <p>电池组件清洗废水主要污染物为 SS，浓度约为 200mg/L，清洗废水自然下渗、蒸发，不会造成水环境和土壤环境污染。</p>

		<p>光伏电站运行期生活区依托升压站内化粪池收集后，定期清掏堆肥，不外排。对周边水环境影响不大。</p> <p>(3)噪声</p> <p>本项目运行期的噪声主要来源于光伏电站运行期噪声源主要有光伏阵箱式变压器、清洗太阳能板的小型清洗车。小型清洗车辆运行时噪声在（70~80）dB（A），属于偶发噪声；箱变的噪声较小，不高于45dB（A）。运营期通过合理布局，选用低噪设备，安装减振设施，定期保养等措施后，本项目各测点昼、夜噪声监测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准标准限值。项目周边50m范围内无声环境敏感目标，因此，本项目在实施降噪措施后，生产设备噪声对周围环境影响较小。</p> <p>(4)固体废弃物</p> <p>光伏电站运行期间固体废物包括废旧或故障太阳能电池组件、箱式变压器废油、生活垃圾等。</p> <p>值班人员生活垃圾统一收集后运至玛曲县生活垃圾填埋场；废旧或故障太阳能电池组件全部统一收集至升压站内的暂存间内，定期由生产厂家回收；检修及事故状态下的废油由集油池收集，依托升压站危废暂存间暂存后交有危险废物处置资质的单位安全处置。</p> <p>验收期间，项目配套升压站内一般固废暂存间、危废暂存间已建成，本项目依托措施可行。各类固废可100%得到合理处置，不会产生二次污染。</p> <p>(5)电磁环境</p> <p>本项目35kV升压变压器电磁辐射在环保管理上是豁免的，可免于电磁辐射环境管理。可见本项目建成后所产生的电磁辐射极小，对人体动物和环境不会造成危害。</p> <p>(6)光污染</p> <p>本项目支架为可调节支架，可以最大限度利用太阳能，</p>
--	--	---

		<p>且项目周围空旷，无高大建筑和设施。太阳能板对光线反射有限，因此本项目基本不会对临近的交通及上空鸟类活动产生影响。</p>
	<p>社会影响</p>	<p>本工程运营期提升了发电量，缓解玛曲县电网紧张局面，促进当地经济发社展，作为清洁能源，有效的利用了当地太阳能资源，提升了土地价值。对玛曲县的经济和社会的可持续发展和开发新能源具有积极的社会影影响。</p>

表八 环境质量及污染源监测（附监测图）

1、监测内容

本项目为光伏发电项目，根据工程污染物排放特性，结合现场调查，本次验收对环境噪声进行了监测。

2、监测结果与分析

(1)监测点位

共布置 4 个声环境监测点，分别在场区边界四周。如下图：

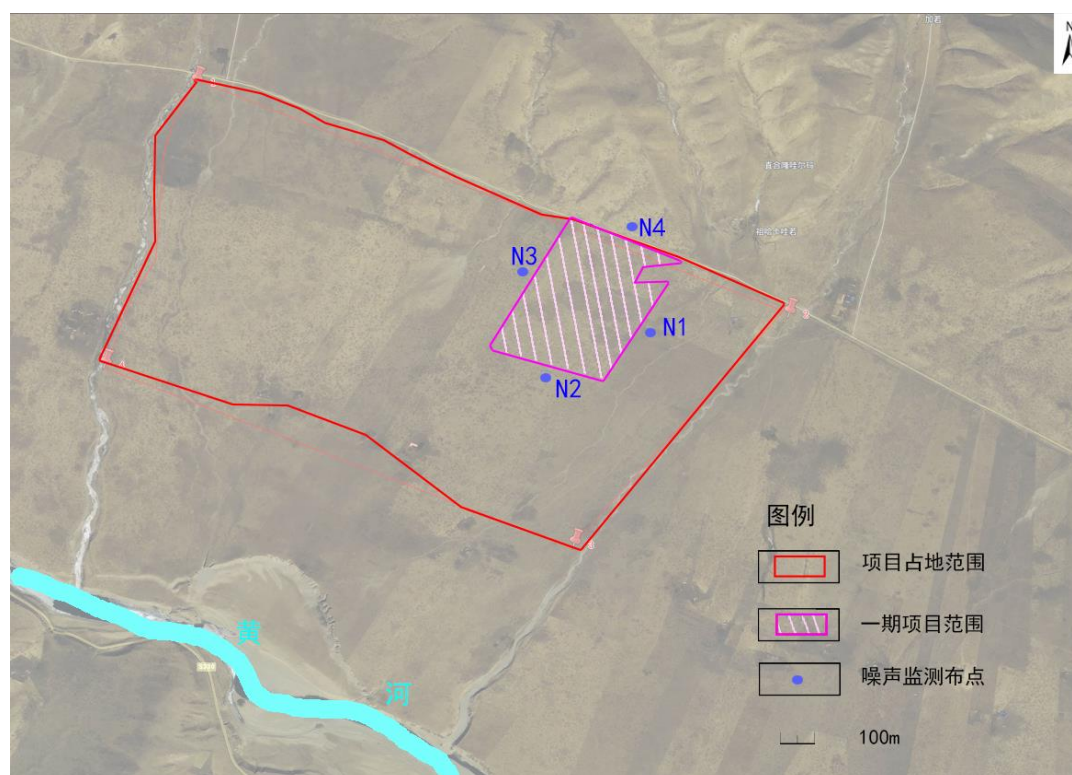


图 8-1 噪声监测布点图

(2)监测项目

等效连续 A 声级。

(3)监测时间及频次

采样时间：2022 年 10 月 10 日-11 日；

监测频次：监测频次：昼间（06：00-22:00）、夜间（22：00-06:00）各监测一次，连续监测 2 天，测量等效声级 LAeq。

(4)监测分析方法

噪声监测与分析方法见表 8-1。

表 8-1 噪声监测分析方法一览表

序号	项目	单位	测定方法	分析方法来源	测定仪器
1	噪声	dB(A)	声环境质量标准	GB3096-2008	AWA5680 多功能声级计
			工业企业厂界环境噪声排放标准	GB12348-2008	

(5)监测结果统计

场界噪声监测结果，见表 8-2。

表 8-2 噪声监测结果表

测点编号	测点名称及位置	结果单位	监测日期（2022 年）			
			10月10日		10月11日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#	场区东侧界外1m处	dB(A)	50.8	41.8	51.3	42.1
2#	场区南侧界外1m处	dB(A)	52.4	42.2	52.8	42.6
3#	场区西侧界外1m处	dB(A)	51.1	39.6	51.1	40.2
4#	场区北侧界外1m处	dB(A)	50.4	40.6	50.8	41.1
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中 2 类标准限值		dB(A)	60	50	60	50

(6)监测结果分析

由上表可知，本项目各测点昼、夜噪声监测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准标准限值，噪声污染控制措施可满足要求。因此，本项目在实施降噪措施后，生产设备噪声对周围环境影响较小。

表九 环境管理现状及监测计划

环境管理机构设置

站内应设置专职环保管理人员 1~2 名负责厂区环保工作日常事务。环保管理人员有职、有权、有责担负起环境保护管理及监督责任。该人员除对项目负责外也应与地方环境保护管理部门加强联系,使项目环保工作纳入地方环保管理工作系统,在业务上接受检查和监督。

环境监测能力建设情况

为确保项目区的环境质量,建设单位将委托具有相关资质的单位对项目区的环境按需进行监测。

环境影响报告表中提出的监测计划及其落实情况

环境影响报告表中未提出监测计划。

在验收阶段,玛曲县东能智慧能源科技有限公司委托甘肃康顺盛达检测有限公司对噪声进行了检测。

环境管理状况分析与建议

本项目环保工作由玛曲县东能智慧能源科技有限公司负责。经现场调查,项目施工期和运营期环境管理工作基本落实到位。针对目前存在的环境问题,企业要严格按照验收报告和环评报告中提出的措施对环境管理工作加以完善。为进一步做好运营期环境保护工作,现提出如下建议:

(1)加强运营人员环境保护方面的培训和教育,不断提高职工环保意识和环保业务能力。

(2)加强与当地环保主管部门的沟通,及时汇报环境管理成果及问题等,接受指导、检查和监督。

(3)加强对已建环保设施主要是事故油池的维护保养工作,确保环保设施的

正常运行。

(4)加强对项目区工作人员进行宣传教育，禁止乱扔垃圾，禁止破坏草坪。

(5)按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)对各类危废进行收集、贮存，严格按照《危险废物转移管理办法》，由有危险废物处置资质的单位进行回收和处置。

(6)树木栽植应严格按照植物的生长周期和规律进行规范化管理，保证项目区生态系统免遭践踏或破坏。

表十 调查结论与建议

根据上述对玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目（一期 50MW）竣工环境保护验收监测结果的分析，提出以下结论和建议。

1、结论

（1）概况

玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目（一期 50MW）位于甘肃省甘南州玛曲县尼玛镇贡玛村。利用玛曲丰富的太阳能资源进行发电。本次一期 50MWp 光伏场区。工程设计运行 25 年期间，光伏电站建成后第一年发电量约为 8261.32 万 kWh，第一年等效利用小时数为 1641.78h，25 年期间总发电量约为 195152.77 万 kW·h，年平均发电量约为 7806.11 万 kW·h，25 年年均等效利用小时数为 1551.31h。

本次环保验收监测期间，生态环保设施建设到位。

（2）环境保护措施落实情况总结

①施工期环境保护措施落实情况

施工期污染主要为施工过程的扬尘污染、施工废水污染、噪声污染和建筑垃圾污染及施工人员的生活垃圾污染等。本项目通过合理制订施工计划，同时加强施工管理，采取了必要的污染治理措施，将施工期的环境影响降至最小。在施工期间，未发生因本项目施工而引起的环境污染投诉事件，根据现场调查，施工期未遗留环境问题。

②运营期环境保护措施落实情况

本项目运营期水污染物有清洗废水和生活污水，其中清洗废水自然下渗、蒸发；生活污水依托升压站内化粪池收集后，定期清掏堆肥，不外排。固体废物中废旧或故障太阳能电池组件作为一般固废集中收集在配套升压站内的一般固废暂存间，定期由厂家回收；箱变废油依托升压站内危废暂存间集中收集，交有资质单位处置；生活垃圾统一在升压站内生活垃圾箱收集后运至玛曲县生活垃圾填埋场。设备噪声通过合理布局，选用低噪设备，安装减振设施，定期保养等措施得到了有效缓解。验收期间，尚无清洗废水、废旧或故障太阳能电池组件、废变压器油产生，生活污水产生量极小，无需清掏。

经过现场调查认为，本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。

2、竣工验收结论

综上所述，玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目（一期 50MW）在施工和运行期均基本落实了环评及批复要求的环保措施，经调查核实，项目采取的各项环保措施有效，生态环境影响较小。本次验收调查认为，“玛曲县 200MW 牧光互补光伏发电项目（一期 50MW）”符合竣工环境保护验收条件，建议对该项目通过环境保护竣工验收。

3、建议

结合本次调查及项目特点，提出如下建议：

(1) 加强运营人员环境保护方面的培训和教育，不断提高职工环保意识和环保业务能力。

(2) 加强与当地环保主管部门的沟通，及时汇报环境管理成果及问题等，接受指导、检查和监督。

(3) 加强对已建环保设施主要是事故油池的维护保养工作，确保环保设施的正常运行。

(4) 加强对项目区工作人员进行宣传教育，禁止乱扔垃圾，禁止破坏草坪。

(5) 按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 对各类危废进行收集、贮存，严格按照《危险废物转移管理办法》，由有危险废物处置资质的单位进行回收和处置。

(6) 树木栽植应严格按照植物的生长周期和规律进行规范化管理，保证项目区生态系统免遭践踏或破坏。

