

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 岩子脚光伏发电项目二期

建设单位(盖章): 中电建(新平)新能源有限公司

编制日期: 2024年8月

中华人民共和国生态环境部制

项目区现状照片（2024年5月7日）



预留储能用地



岩子脚一期已建升压站



现有道路现状



现有道路现状



光伏阵列区植被现状



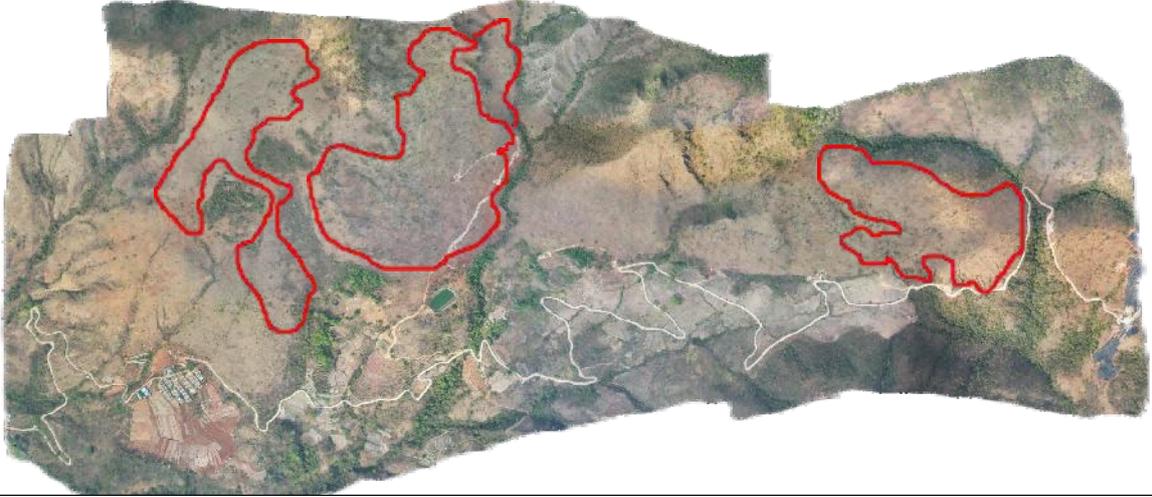
光伏阵列区植被现状



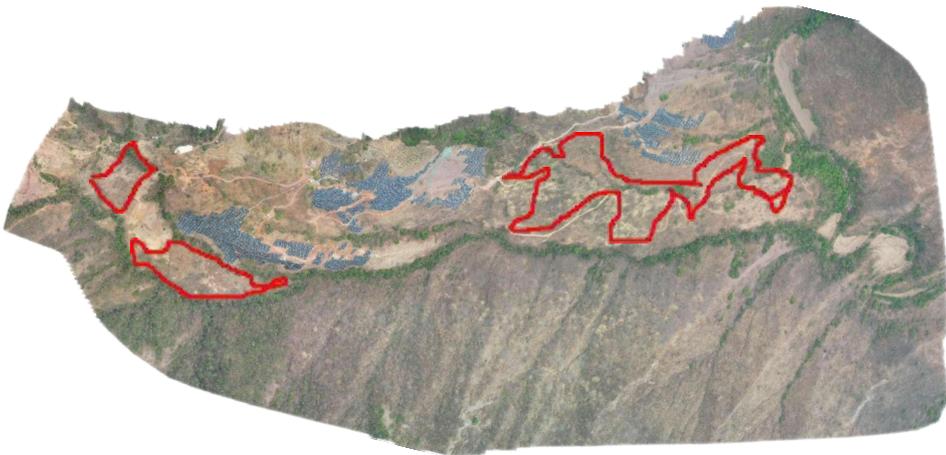
15#光伏阵列区



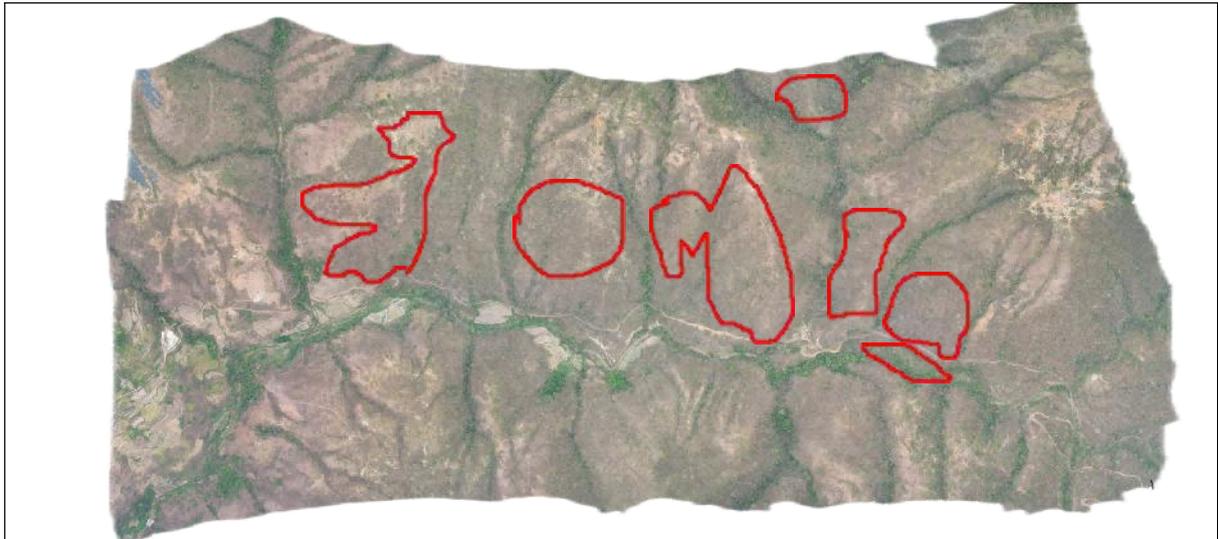
16#、17#、18#光伏阵列区



1#~11#光伏阵列区



12#~14#光伏阵列区



15#~20#光伏阵列区

## 前言

**项目由来：**2024年4月，中电建（新平）新能源有限公司委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司编制《岩子脚光伏发电项目（二期）环境影响报告表》。

**项目基本情况：**岩子脚光伏发电项目（二期）工程位于玉溪市新平县，场址在新平县扬武镇马鹿寨村附近的山坡上，额定容量60MW，安装容量73.71MW<sub>p</sub>，容配比为1.23，多年平均上网电量9457.44万kW·h（不考虑弃光），年平均等效满负荷小时数1283.06h（不考虑弃光）。拟安装117000块630W<sub>p</sub>单晶硅光伏组件，由4500个组串、20个光伏阵列组成，配置300kW组串式逆变器200台，箱式变压器20台，以3回直埋+架空的集电线路汇集电力接入岩子脚一期220kV升压站。本项目不设升压站但新增一台主变。拟在新平县岩子脚光伏发电项目（一期）升压站（**环评已批复**）将一期项目主变（1×180MVA）拆除，新建一台主变（1×240MVA）。项目总占地面积为79.11hm<sup>2</sup>，其中永久占地3.86hm<sup>2</sup>，临时占地75.25hm<sup>2</sup>。项目场内集电线路采用直埋+架空的方式，直埋电缆长度12.5km，架空线路7.5km。铁塔塔基24基。

**项目敏感性因素分析：**项目已取得玉溪市生态环境局新平分局、新平县自然资源局、林业和草原局、水务局、农业农村局等相关部门关于本项目的选址意见，均同意项目的选址方案。项目不涉及自然保护区、风景名胜区、永久基本农田、国家级公益林、集中式饮用水源保护区、生态保护红线等各类环境敏感区，无重大环境制约因素，选址合理。

**项目前期工作：**2023年10月，中电建（新平）新能源有限公司取得了新平县发展和改革委员会下发的《云南省固定资产投资项目备案证》（项目代码：2310-530427-04-01-811816）。

2024年4月中电建（新平）新能源有限公司（建设单位）委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司承担了本项目的环评工作。接受委托后编制单位对建设项目现场进行了调查和踏勘，并收集了相关资料，按照环境影响报告编制及技术指南，编制完成《岩子脚光伏发电项目（二期）环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

**项目依托工程情况：**本工程装机容量73.71MW<sub>p</sub>，依托岩子脚光伏发电项目（一期）工程升压站。岩子脚光伏发电项目（一期）工程项目代码：

2205-530427-04-01-981415。项目投资 80076.77 万元（其中环保投资 312.45 万元），项目直流侧装机容量 180MWp，交流侧装机容量 151.9MWac 主要建设 54 个光伏子方阵（其中 34 台 3150kVA 箱变、10 台 2500KVA 箱变和 10 台 2000KVA 箱变）、主变规模为 1×180MVA 的 220kV 升压站及相应的公辅设施等。项目已于 2022 年 9 月取得《玉溪市生态环境局关于新平县岩子脚光伏发电建设项目环境影响报告表的批复》，目前一期工程已经建成并投产运行。

为满足本工程接入一期工程升压站的需求，需更换一期已建成的升压站里的主变、SVG 舱体基础、水喷雾自动灭火系统等设备。主变压器规模由原来的 1×180MVA 更换为 1×240MVA。拟定接入系统方案为：在汇集本工程 73.71MWp 电力后，以 3 回 35kV 集电线路接入至 220kV 岩子脚光伏发电项目已建升压站，通过岩子脚光伏发电项目升压站 220kV 线路接入当地电网。

本项目依托一期升压站已建成的危废贮存间和事故油池，已建危废贮存间 10m<sup>2</sup>，满足依托要求。已建 50m<sup>3</sup> 事故油池扩建为 70m<sup>3</sup>。

岩子脚光伏发电项目（一期）和岩子脚光伏发电项目二期业主均为中电建（新平）新能源有限公司，运营期升压站不再新增管理人员，升压站运行管理均由一期工程配置的人员进行统一管理。

**项目开工和投诉情况：**项目尚未开工建设。未收到有关信访投诉。

**林光互补说明：**下阶段，光伏电站业主应委托专业的林业技术单位，结合光伏电站的特点、工程区土壤、气候条件，种植光照需求量不高的植物，由于林业种植部分具体种植、经营、销售等实施方式还不确定，不纳入本次评价范围。

# 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	25
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	55
四、生态环境影响分析 .....	74
五、主要生态环境保护措施 .....	110
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	125
七、结论 .....	128
电磁环境影响专项评价 .....	129

## 附表

附表 1：建设项目环评审批基础信息表

## 附件

附件 1：委托函

附件 2：投资项目备案证

附件 3：关于岩子脚光伏发电项目二期备案证建设内容的说明

附件 4：新平县自然资源局关于岩子脚光伏发电项目二期是否涉及占用永久基本农田审查意见表

附件 5：新平县自然资源局关于岩子脚光伏发电项目二期是否占用生态保护红线、城镇开发边界的查询结果

附件 6：玉溪市生态环境局新平分局关于岩子脚光伏发电项目二期选址意见的复函

附件 7：新平县水利局关于项目建设用地涉河情况的复函的答复

附件 8：新平县农业农村局关于《关于岩子脚光伏发电项目二期选址建设用地的查询申请函》的复函

附件 9：新平县林草局关于马鹿寨岩子脚光伏电站二期建设用地选址意见

附件 10：云南电网有限责任公司关于新平县岩子脚光伏发电项目二期接入系统方案的意见

附件 11：环境质量现状监测报告

附件 12：类比监测报告

附件 13：岩子脚光伏发电项目二期环境影响评价及报告编制服务技术服务合同

附件 14：项目进度计划表

附件 15：项目内部审核单

附件 16：专家审查意见

附件 17：项目技术评审会议专家组签到表

附件 18：专家审查意见修改对照表

## 附图

附图 1：项目区地理位置图

附图 2：项目区水系图

附图 3：项目周边敏感目标分布图

附图 4：工程总平面布置图

附图 5：升压站总平面布置图

附图 6：升压站电气主接线图

附图 7：项目光伏支架及基础体型图

附图 8：项目与生态保护红线位置关系示意图

附图 9：项目占地区现状植被类型图

附图 10：项目区土地利用图

附图 11：项目与公益林位置关系示意图

附图 12：项目与永久基本农田位置关系示意图

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	岩子脚光伏发电项目二期		
项目代码	2310-530427-04-01-811816		
建设单位联系人	罗吉	联系方式	18388483266
建设地点	云南省（自治区） <u>  </u> 玉溪市 <u>  </u> 新平县 <u>  </u> 扬武镇马鹿寨村）（具体地址）		
地理坐标	地理坐标介于（东经 101 度 49 分 47.998 秒~101 度 53 分 57.985 秒，北纬 23 度 46 分 6.010 秒~23 度 48 分 2.999 秒）之间 升压站站址中心坐标：东经 101 度 52 分 3.712 秒~北纬 23 度 46 分 12.403 秒		
建设项目行业类别	电力、热力生产和供应业 --太阳能发电 4416	用地(用海)面积(hm <sup>2</sup> ) /长度(km)	79.11hm <sup>2</sup>
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	新平县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2310-530427-04-01-811816
总投资（万元）	27663.50	环保投资（万元）	69.90
环保投资占比（%）	0.25%	施工工期	7 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	1、根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）中表 1-1 确定是否设置项目专项评价。		

表 1-1 与专项评价设置原则表的对照分析

专项评价类别	涉及项目类别	本项目符合性	是否设置专项
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包括水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目属于光伏发电项目，不属于需要设置地表水专项评价的项目类别，因此本项目不设置地表水专项评价。	否
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为光伏发电项目，属于清洁能源范畴，不属于编制指南中规定的涉及地下水的项目类别，因此无需设置地下水专项评价。	否
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	根据现场调查核实，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区关于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对光伏项目所列的环境敏感区，因此本项目无需设置生态专项。	否
大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目；	本项目为光伏发电项目，运行期不涉及粉尘、挥发性有机物排放，不属于编制指南中规定的涉及大气污染的项目，因此本项目无需设置大气专项评价。	否
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目属于光伏发电项目，不属于需要开展噪声专项评价的项目类型，因此本项目不需要设置噪声专项评价。	否
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为光伏发电工程，不属于编制指南中规定的涉及石油和天然气开采等环境风险的项目类别，因此无需设置环境风险专项评价。	否

注：上表中“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区；环境敏感区是指《建设项目环境影响评

	<p>价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区，光伏发电项目的环境敏感区是指国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。</p> <p>2、根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），110kV及以上电压等级的交流输变电项目应开展电磁辐射影响评价。本项目不新建升压站，以3回35kV线路接入岩子脚一期220kV升压站。岩子脚一期220kV升压站在《新平县岩子脚光伏发电建设项目环境影响报告表》中设置专项评价。主变数量未变，但主变规模由原来的1×180MVA增加到1×240MVA，故本项目需设置电磁环境影响专章评价。</p> <p>综上所述，本项目需设置电磁环境影响专项评价。</p>																																																			
规划情况	无																																																			
规划环境影响评价情况	无																																																			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、与《关于印发云南省 2023 年第一批新能源建设方案的通知》的符合性分析</p> <p>本次岩子脚光伏发电项目二期为云南省 2023 年第一批新能源建设项目建设清单中新平县 3 个光伏电站中的一个，额定装机容量与规划相同。项目占地面积 79.11hm<sup>2</sup>，根据新平县林业和草原局、新平县自然资源局和玉溪市生态环境局新平分局查询结果（详见附件），本项目选址避开了各类生态敏感区及光伏项目禁建区域，通过严格落实本次评价提出的各项生态环境保护措施，项目与《关于印发云南省 2023 年第一批新能源建设方案的通知》的要求相符合。</p> <table border="1" data-bbox="391 1675 1316 1921"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th> <th rowspan="2">州（市）</th> <th rowspan="2">县（市、区）</th> <th rowspan="2">项目名称</th> <th rowspan="2">容量 (万千瓦)</th> <th colspan="2">场地中心坐标</th> </tr> <tr> <th>E</th> <th>N</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>46</td> <td>玉溪市</td> <td>元江县</td> <td>朱家寨光伏发电项目</td> <td>8</td> <td>102.1169</td> <td>23.4819</td> </tr> <tr> <td>47</td> <td>玉溪市</td> <td>元江县</td> <td>邑拉农光互补光伏发电项目</td> <td>7.5</td> <td>102.3000</td> <td>23.4472</td> </tr> <tr style="border: 2px solid red;"> <td>48</td> <td>玉溪市</td> <td>新平县</td> <td>岩子脚光伏发电项目二期</td> <td>6</td> <td>101.8594</td> <td>23.7869</td> </tr> <tr> <td>49</td> <td>玉溪市</td> <td>新平县</td> <td>鲁奎山农光互补光伏发电项目</td> <td>6</td> <td>102.2300</td> <td>23.9581</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>玉溪市</td> <td>新平县</td> <td>高粱冲光伏发电项目</td> <td>5</td> <td>102.1300</td> <td>23.9786</td> </tr> <tr> <td>51</td> <td>玉溪市</td> <td>华宁县</td> <td>向阳光伏发电项目</td> <td>5</td> <td>102.8960</td> <td>24.3120</td> </tr> </tbody> </table>	序号	州（市）	县（市、区）	项目名称	容量 (万千瓦)	场地中心坐标		E	N	46	玉溪市	元江县	朱家寨光伏发电项目	8	102.1169	23.4819	47	玉溪市	元江县	邑拉农光互补光伏发电项目	7.5	102.3000	23.4472	48	玉溪市	新平县	岩子脚光伏发电项目二期	6	101.8594	23.7869	49	玉溪市	新平县	鲁奎山农光互补光伏发电项目	6	102.2300	23.9581	50	玉溪市	新平县	高粱冲光伏发电项目	5	102.1300	23.9786	51	玉溪市	华宁县	向阳光伏发电项目	5	102.8960	24.3120
序号	州（市）						县（市、区）	项目名称	容量 (万千瓦)	场地中心坐标																																										
		E	N																																																	
46	玉溪市	元江县	朱家寨光伏发电项目	8	102.1169	23.4819																																														
47	玉溪市	元江县	邑拉农光互补光伏发电项目	7.5	102.3000	23.4472																																														
48	玉溪市	新平县	岩子脚光伏发电项目二期	6	101.8594	23.7869																																														
49	玉溪市	新平县	鲁奎山农光互补光伏发电项目	6	102.2300	23.9581																																														
50	玉溪市	新平县	高粱冲光伏发电项目	5	102.1300	23.9786																																														
51	玉溪市	华宁县	向阳光伏发电项目	5	102.8960	24.3120																																														

其他  
符合性  
分析

### 1、环评编制依据

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》和《建设项目环境保护管理条例》规定，应对建设项目进行环境影响评价。同时根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年）“四十一项、电力、热力生产和供应业”“陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）”中“陆地利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；其他风力发电”，项目属于光伏发电项目，额定装机容量为 60MW，应编制环境影响报告表。

### 2、与“三线一单”的协调性分析

云南省人民政府于 2020 年 11 月 10 日发布的《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29 号）、2021 年 12 月 6 日玉溪市人民政府关于印发玉溪市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知（玉政发〔2021〕15 号），本项目采用以上两个公开的文件对项目协调性进行分析。

#### （1）生态保护红线

2018 年 6 月 29 日，云南省人民政府以云政发〔2018〕32 号项印发了《云南省生态保护红线》，2022 年 10 月 14 日，自然资源部启用了云南省“三区三线”划定成果，经向有关部门查询岩子脚光伏发电项目二期选址不涉及生态保护红线。项目与生态保护红线位置关系如图 1-1 所示。

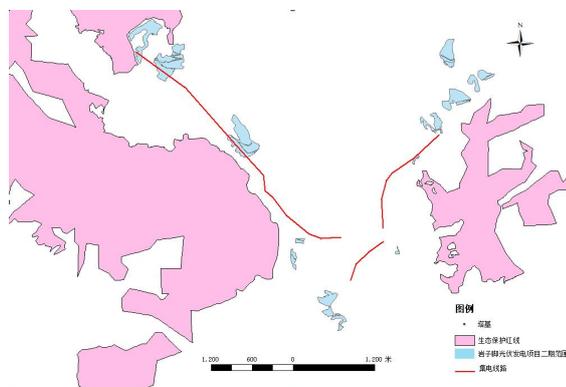


图 1-1 项目与生态保护红线的位置关系

(2) 环境质量底线

本项目与玉溪市“三线一单”环境质量底线和资源利用上线的符合性分析详见下表 1-2。

表 1-2 项目与玉溪市“三线一单”环境质量底线的相符性

类别	要求	项目情况	符合性
水环境质量底线	到 2025 年，全市水环境质量持续改善，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升。抚仙湖水质稳定保持 I 类水质标准，星云湖、杞麓湖水质指标均达到 V 类水质标准。中心城区及县城集中式饮用水水源地水质达标率为 100%。到 2035 年，全市水环境质量总体改善，水生生态系统功能恢复。地表水水体水质优良率全面提升，彻底消除劣 V 类水体。抚仙湖水质稳定保持 I 类水质标准，星云湖和杞麓湖水质持续稳定向好。	本项目位于西南诸河流域红河水系，周边地表水为坡刀河，坡刀河为元江左岸一级支流。根据《云南省水功能区划》（2014 年 5 月）和《玉溪市水功能区划》，本项目属于红河巍山-河口保留区，起点为新平三江口，终点为元江南昏，河段长度为 193.5km，2030 年水质目标为 III 类。根据现场踏勘，项目所在区域内无较大的工业污染源分布，水质状况良好。本项目施工期和运行期实施后，生产生活废污水均处理后回用，无外排污水，对该区域水环境基本不产生影响，故没有突破水环境质量底线。	符合
大气环境质量底线	到 2025 年，全市环境空气质量稳中向好，中心城区城市空气质量优良天数比率保持稳定，主要污染物排放量达到国家和省级污染物总量控制要求，单位 GDP 二氧化碳排放控制在省下达指标内。到 2035 年，全市环境空气质量持续保持优良，实现稳中向好，主要污染物排放总量和二氧化碳排放量持续减少。	根据玉溪市生态环境局新平分局 2023 年 6 月定稿的《2022 年度新平彝族傣族自治县环境质量报告书》，新平县城环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于环境空气质量达标区。本项目施工期通过洒水降尘、粉状建筑材料及临时堆土采取覆盖措施，临时植物措施，表土堆场临时覆盖、洒水降尘等措施后对周边环境空气的影响很小。没有突破新平县大气环境质量底线。	符合
土壤环境风险防控底线	到 2025 年，全市土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率达到省下达的目标要求。到 2035 年，全市土壤环境质量稳中向好，	设置事故油池收集危险废物，设置规范的危险废物贮存间收集危险废物。本项目危险废物依托一期工程收集后交由有资质的单位处置，因此，只要严格执行相应的土壤污染防治措施，项目建设对土壤环	符合

	农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，土壤环境风险得到全面管控。	境影响较小，不会对土壤环境造成污染，项目建设不会改变区域土壤环境质量。	
(3) 与资源利用上线的协调性			
<p>强化资源能源节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到或优于省下达的总量和强度控制目标。项目与玉溪市“三线一单”资源利用上线要求的符合性分析见表 1-3。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-3 项目与玉溪市“三线一单”资源利用上线要求的符合性</b></p>			
类别	要求	项目情况	符合性
水资源利用上线	到 2020 年底，全省年用水总量控制在 214.6 亿立方米以内。	本项目施工期主要用水为混凝土拌和冲洗用水和生活用水，用水较少，且施工期较短；运营期主要用水环节为少量清洗电池板用水和生活用水，用水量较小，符合水资源利用上线要求，不会突破水资源利用上线的要求。	符合
土地资源利用上线	到 2020 年底，全省耕地保有量不低于 584.53 万公顷，基本农田保护面积不低于 489.4 万公顷，建设用地总规模控制在 115.4 万公顷以内。	本项目建设符合国家和云南省关于光伏电站用地的政策要求。项目不涉及永久基本农田和稳定耕地，项目用地面积 79.11hm <sup>2</sup> ，新平县国土面积 422300hm <sup>2</sup> ，本项目占地面积为新平县的 0.019%，不会突破当前国家土地资源利用上线的要求。	符合
能源利用上线	到 2020 年底，全省万元地区生产总值能耗较 2015 年下降 14%，能源消费总量控制在国家下达目标以内，非化石能源消费量占能源消费总量比重达到 42%。	本项目属于新能源项目，在施工过程中会有一定的电力消耗。但项目 25 年运行期内上网电量约为 236436.11 万 kW·h（不考虑弃光），多年平均上网电量为 9457.44 万 kW·h，多年平均年等效满负荷利用小时数为 1283.06 hr。产生的电量足以抵消本工程的实际消耗。	符合
(4) 分区管控要求			
<p>根据《玉溪市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，全市共划分 82 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。优先保护单元，共 27 个，包含生态保护红线和一般生态空间，主要分布在哀牢山、</p>			

红河（元江）干热河谷、珠江上游及滇东南喀斯特地带、高原湖泊湖区及流域水源涵养区等生态功能重要、生态环境敏感区域。重点管控单元，共 46 个，包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感区等，主要分布在“三湖”（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）坝区、各类开发区和工业集中区、城镇规划区及环境质量改善压力较大的区域。一般管控单元，共 9 个，为优先保护、重点管控单元之外的区域。新平县划分为 9 个单元，其中，3 个优先保护单元，5 个重点管控单元和 1 个一般管控单元。

项目用地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源地等各类环境敏感因素，也不涉及生态保护红线。不属于优先保护单元，此外，项目也不位于新平彝族傣族自治县工业集中区重点管控单元、新平彝族傣族自治县城镇生活污染重点管控单元、新平彝族傣族自治县土壤污染重点管控单元、新平彝族傣族自治县矿产资源重点管控单元、新平彝族傣族自治县大气环境布局敏感重点管控单元。

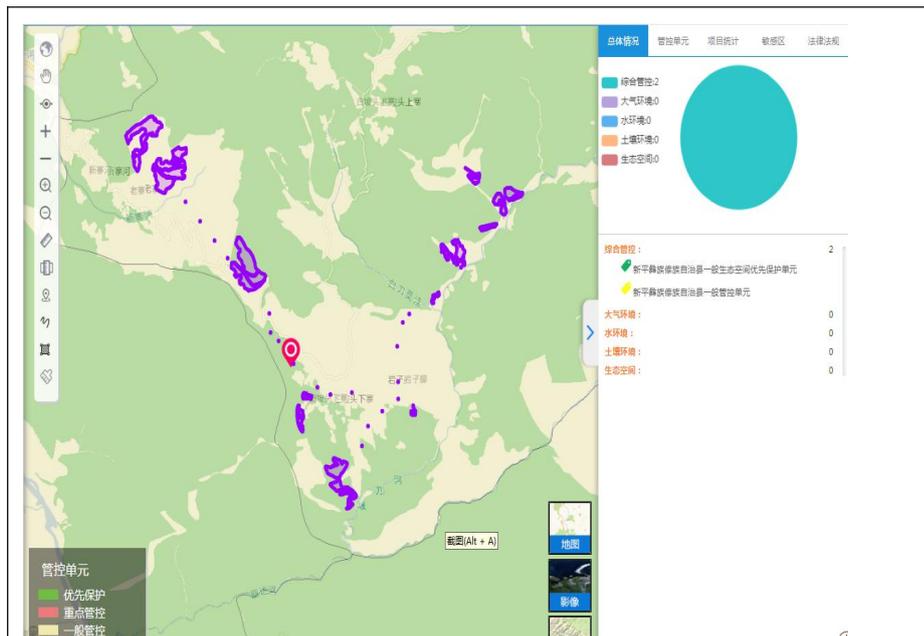


图 1-2 项目与新平县管控单位的位置关系

本项目属于一般管控单元和新平县一般生态空间优先保护单元，项目与管控单元的符合性分析见下表。

表 1-4 与管控单元的符合性分析

管控单元	准入清单要求	项目情况	符合性
新平县一般生态空间优先保护单元 (ZH53042710002)	1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务,参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控,加强资源环境承载力控制,防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害,确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定,没有明确规定的,加强论证和管理。 2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理;公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理;天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》(林资发〔2015〕181号)《中共中央办公厅国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》(厅字〔2019〕39号)等进行管理。	1.项目不涉及过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害。 2.项目在可研阶段,避让了乔木林地、灌木林地、未成林造林地等林地,未占用不可使用林地。	符合
一般管控单元 (ZH53042730001)	落实生态环境保护基本要求,项目建设和运行应满足产业准入、污染物削减、污染物排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	项目建设和运行应满足产业准入、污染物削减、污染物排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	符合

项目的建设内容符合新平县一般管控单元和新平县一般生态空间优先保护单元的生态环境准入要求。

3、与《国家林草局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》符合性分析

2015年11月,国家林草局印发了“关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知”(林资发〔2015〕153号),通知指出各类自然保护区、森林公园(含同类型国家公园)、濒危物种栖息地、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区,为禁止建设区域。其它生态地位重要、生态脆弱、地形破碎区域,

为限制建设区域。

光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400mm 以下区域覆盖度高于 30%的灌木林地和年降雨量 400mm 以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。

本项目场区年降雨量 932.9mm，经向林勘单位查询，覆盖度为 50%以下，本项目已经对上述禁止建设和限制建设区域进行避让，光伏阵列避开了乔木林地、疏林地、未成林造林地及密度高的灌木林地等。项目在可研阶段，避开了乔木林地、灌木林地、未成林造林地等林地，未占用不可使用林地。本项目的建设与国家林草局“关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知”（林资发〔2015〕153 号）中的相关要求相符。

#### 4、与《云南省林业和草原局云南省能源局 关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》符合性分析

云南省林业和草原局与云南省能源局于 2021 年 10 月 29 日印发了《关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5 号）（以下简称《通知》），本工程与《通知》中的要求的符合性分析如下表：

表 1-5 与《通知》符合性分析表

文件内容	相符性分析	符合性
执行《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153 号）规定，要求“禁止在国家森林公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界遗产地湿地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原及生态保护红线内建设光伏复合项目”。	本工程不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界遗产地湿地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原及生态保护红线等环境敏感区。	符合
生产区（包括升压站、配电室、控制室、新建进场道路、新建场内检修道路、集电线路塔基等）、生活区（包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施），禁止使用天然乔木林地。	根据林勘调查成果，本项目生产区、临时生活区不涉及天然乔木林地，施工期不设置取土场、弃渣场、砂石场、堆料场，拌合站、表土临时堆存场、临时道路不占用乔木林地，电池组间阵列不涉及有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及不涉及年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的	符合

	灌木林地范围内。现阶段已向县林业和草原局进行查询，同意项目选址。本项目不涉及禁止使用的林地。拟使用林地不涉及各类自然保护地，不涉及陆生野生动物重要栖息地，无重点保护植物。	
<p>施工期临时设置的弃渣场、取土场、砂石场、堆料场、拌合站、工棚、临时施工道路等，禁止使用乔木林地；电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30%的灌木林地和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。</p>	<p>施工期设置的弃渣场，拌合站、表土临时堆存场、临时工棚、临时道路不占用乔木林地，电池组间阵列不涉及有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地。</p> <p>本项目场区年降雨量 932.9mm，电池组间阵列使用林地覆盖度为 50%以下。</p> <p>施工期将尽量不破坏原有土层和地表植物，施工迹地在施工结束后立即开展植被恢复工作，县级林草主管部门对恢复情况进行检查验收。</p>	符合
<p>综上所述，本工程符合《通知》中的要求。</p>		
<p>5、与《云南省主体功能区规划》的符合性分析</p>		
<p>2014 年 1 月 6 日云南省人民政府以云政发〔2014〕1 号文颁布了《云南省主体功能区规划》，该规划将全省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。本项目所在的新平县属于限制开发区域中国家级农产品主产区。</p>		
<p>该区域的功能定位为：保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，确实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。</p>		
<p>本项目选址不占用永久基本农田及坝区连片优质耕地，不对当地主要粮食生产造成大的影响。项目涉及利用山地缓坡地带、台地区域的一般耕地等其他普通农用地，拟采取“光伏+农/林业”复合式开发。光伏阵列架设采用单立柱支架，减小地面占用；组件架设在农用地上，除支架桩基外不对地面进行硬化，不破坏土地耕作层；组件按要求保持一定高度及行、列间距，保障下方农作物生长的空间和基本光照；阵列架设后，通过科学选取适宜的农作物在板下及板间进行耕种，开展复合农业生产，可实现“一地多用”，板上发电、板下农业</p>		

生产两不误，保持土地的原有功能、保障农产品产出。此外，临时占地施工结束后将及时开展施工迹地生态修复。因此，本项目与《云南省主体功能区规划》中的功能定位相符。

《云南省主体功能区规划》能源空间布局提出“……依托太阳能和生物质能源分布建设新能源示范基地……依托资源优势，稳步发展太阳能发电和热利用……”，本光伏项目的开发空间布局与主体功能区规划中的能源开发空间布局基本一致，且本项目环评针对光伏开发提出了环境保护措施，符合《云南省主体功能区规划》中关于能源开发的布局要求。

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和珍稀物种集中分布区、生态保护红线等各类环境敏感区，不涉及主体功能区规划的禁止开发区域。

因此，本工程建设与《云南省主体功能区规划》相符。

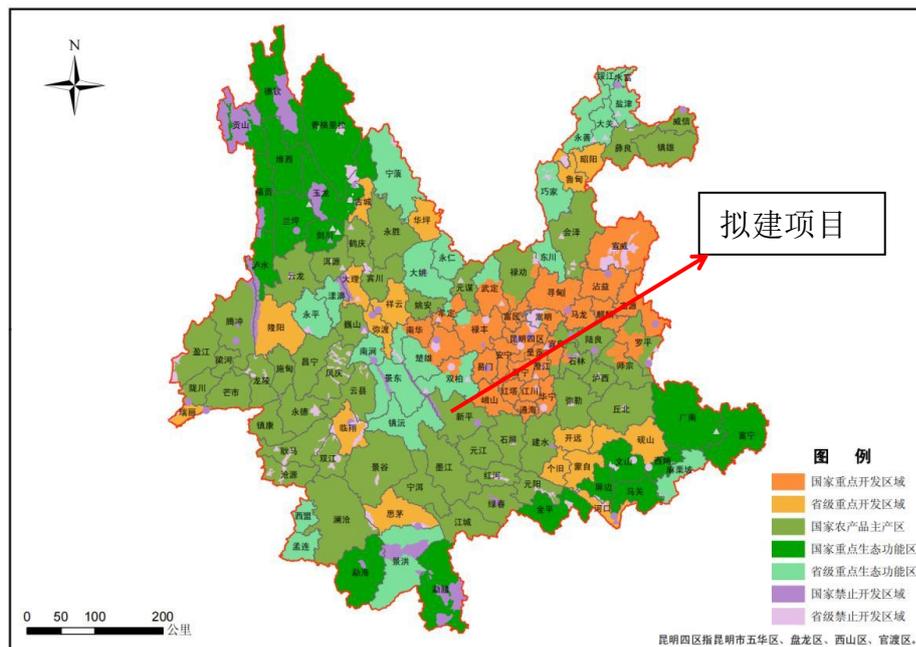


图 1-3 项目与云南省主体功能区位置关系图

## 6、与《云南省生态功能区划》的符合性

根据《云南省生态功能区划》，云南省国土空间按生态功能分为 5 个一级区（生态区）、19 个二级区（生态亚区）和 65 个三级区（生态功能区）。本项目位于玉溪市新平县，属于 II 高原亚热带南部常绿阔叶林生态区——II 4

蒙自、元江岩溶山原暖性针叶林生态亚区——II4-2 元江干热河谷水土保持与林业生态功能区。该生态功能区概况见表 1-6。

表 1-6 项目所在区域生态功能区划

生态功能分区单元			主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能					
II高原亚热带南部常绿阔叶林生态区	II4 蒙自、元江岩溶山原暖性针叶林生态亚区	II4-2 元江干热河谷水土保持与林业生态功能区	以中山河谷地貌为主。海拔 1300 以下的河谷地带热量高雨量偏少，大部分地区降雨量在 800 毫米以下，山地垂直带分布明显，地带性植被为季风常绿阔叶林，河谷地带的植被主要是稀树灌木草丛。主要土壤类型为燥红土、赤红壤和紫色土	森林覆盖率低、土地退化严重	土地利用不当而存在潜在的荒漠化	脆弱生态交错带的生态安全	哀牢山西坡封山育林、河谷地带调整产业结构，发展热带经济林木，减少土地的过度利用带来的土地退化

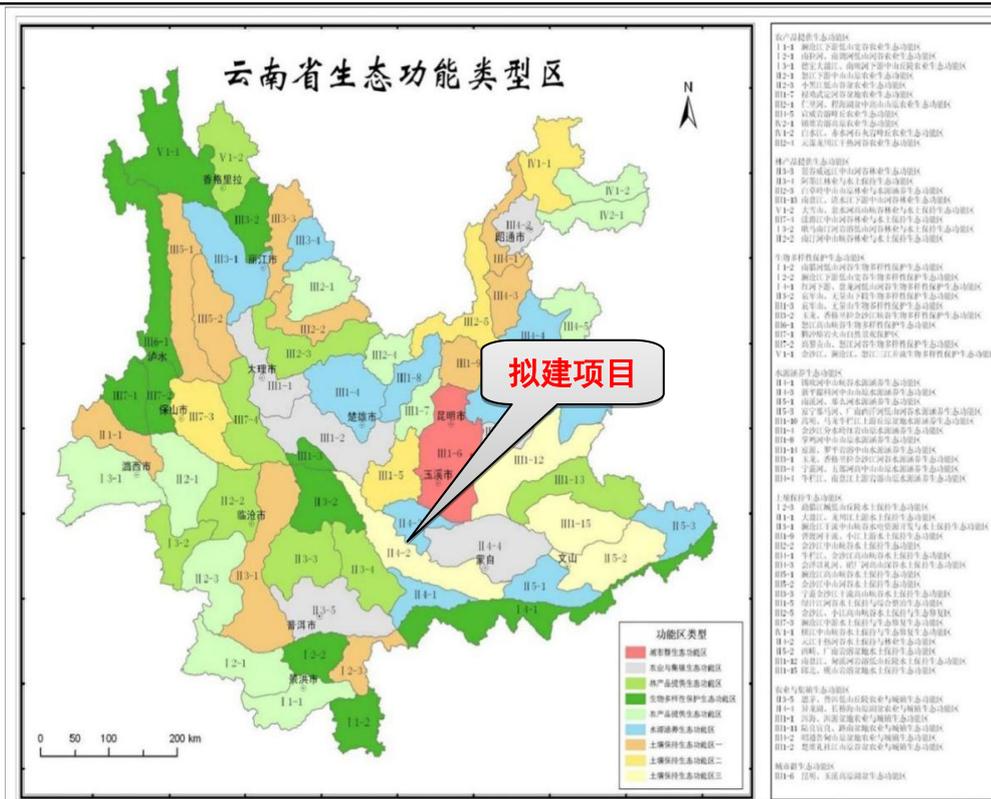


图 1-4 项目与云南省生态功能类型区位置关系图

项目光伏组件架设除支架桩基外，地面不硬化，组件按要求保持一定高度，可保障下方林草植被继续生长的空间和一定光照，通过严格落实施工期水土保持措施和植被恢复措施，项目光伏组件架设后，光伏板下及板间区域的林草植被可逐步恢复，各类草本及低矮灌丛植被可在板下及板间继续生长，与项目建设前区域植被类型的变化不大；而项目箱变及电缆分接箱基础、电缆井等少量永久占地面积较小，所造成的各类植被面积及植被个体数量的永久减少规模较小，且属于分散零星占用，对区域生态环境系统的影响不大。项目的建设不会对地区生态系统稳定性造成大的不利影响，此外项目光伏组件架设后，还能对大风吹拂以及阳光直射起到一定的遮挡作用，可减少土壤水分蒸发，在一定程度上缓和地区水热矛盾，起到防止土地荒漠化的作用。

综上所述，项目的建设符合《云南省生态功能区划》的要求是相符的。

#### 7、与《国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》符合性分析

2017年10月，国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局发布了《关于支

持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）。意见指出各地应当依据国家光伏产业发展规划和本地区实际，加快编制本地区光伏发电规划，合理布局光伏发电建设项目。光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目。

采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式。

本项目为农林光互补的项目，项目纳入云南省 2023 年新能源建设方案。经向有关部门查询，该项目选址不涉及占用永久基本农田、生态保护红线、不涉及占用粮食生产功能区、重要农产品生产保护区和高标准农田。

综上，工程建设符合《国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》的相关要求。

#### 8、与《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》符合性分析

根据《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号）（以下简称《通知》），本工程与《通知》中的要求的符合性分析如下表：

表 1-7 与《通知》的符合性分析表

文件内容	相符性分析	符合性
光伏复合项目支架设在一般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面 2.5m、高于最高水位 0.6m，桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求，不破坏农业生产条件的可不改变原用地性质，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。	工程采用 630Wp 单晶硅 N 型双面光伏组件。光伏支架由 26 块光伏组件按 2（行）×13（列）的布置方式组成一个支架单元，支架倾角为 20°。林地以外农用地光伏组件最低端离地距离 2.5m，桩基间列间距 4.5m、行间距大于 6.5m。支架形式主要通过架高立柱的方式来保证支架下部作业空间，可种植常规露天农作物，适用地形广。本工程共有光伏支架 4500 个。光伏列阵区建设不改变原有土地性质，除桩基用地外，不硬化地面，不会破坏耕作层。	符合

<p>采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地,实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式,场内道路可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理”。</p>	<p>本工程集电线路采用直埋+架空形式。场内道路按农村道路用地管理。集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理。</p>	<p>符合</p>
--	---	-----------

综上,工程光伏组件布置已按《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》(云自然资〔2019〕196号)规定执行,与该通知要求相符。

9、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》的协调性分析

本项目位于新平县扬武镇,通过将本项目与云南省生物多样性保护战略行动计划优先区域进行叠图分析,不属于生物多样性保护战略行动计划优先保护区域。本项目实施对云南省生物多样性保护优先区域的影响不大,与《云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012-2030年)》统筹生物多样性保护与经济社会发展,保护优先、科学利用的指导思想和基本原则是一致的。本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012-2030年)》基本协调。

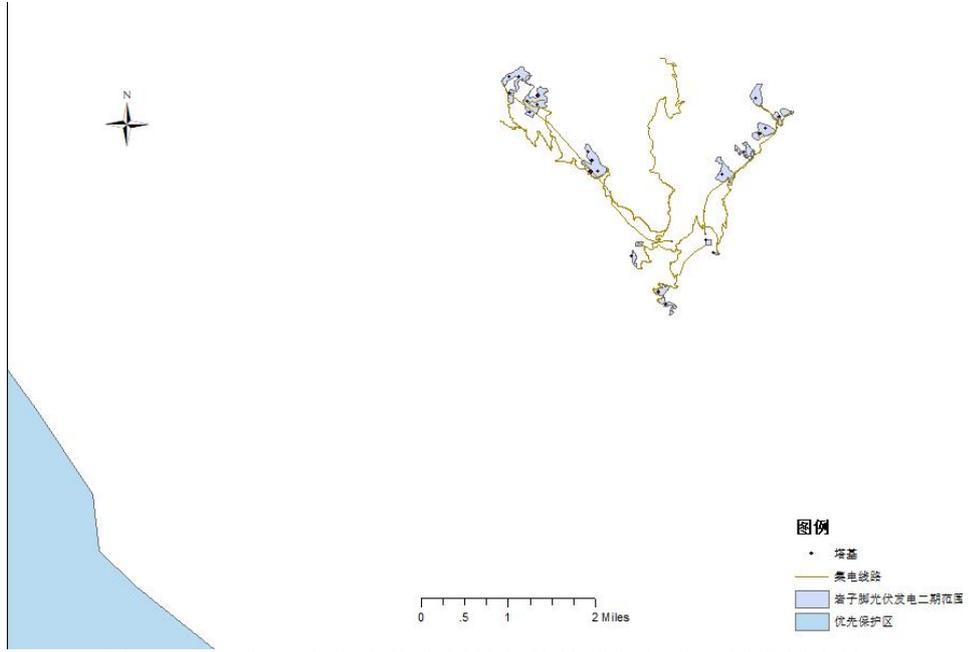


图 1-5 项目与云南省生物多样性保护战略与行动计划的符合性

10、与《自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》(自然资办发〔2023〕12号)符合性分析

本项目建设与《自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）相关规定的符合性分析详见表1-8。

**表 1-8 与《自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》符合性分析**

序号	类别	《通知》（自然资办发〔2023〕12号）要求	本项目情况	符合性
一	引导项目合理布局	鼓励未利用地和存量建设用地发展光伏发电产业。在严格保护生态前提下，鼓励在沙漠、戈壁、荒漠等区域选址建设大型光伏基地；对于油田、气田以及难于复垦或修复的采煤沉陷区，推进其中的非耕地区域规划建设光伏基地。项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等；涉及自然保护地的，还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。	项目选址避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区等；项目不涉及自然保护地。项目未占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。	符合
二	光伏发电项目用地实行分类管理	（一）光伏方阵用地。光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际情况合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量400毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度1米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。光伏方阵用地涉及占用基本草原外草原	本项目光伏方阵用地不占用耕地，占地类型为灌木林地、建设用地和交通运输用地。占地合理控制，节约集约用地。本项目光伏方阵用地涉及使用林地，采用林光互补模式，光伏支架最低点应高于灌木高度1米以上要求。本项目光伏方阵使用灌木林地，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。	符合

		的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式与建设要求，鼓励采用“草光互补”模式。		
		光伏方阵用地不得改变地表形态，以第三次全国国土调查及后续开展的年度国土变更调查成果为底板，依法依规进行管理。实行用地备案，不需按非农建设用地审批。	光伏方阵用地不改变地表形态	符合
		（二）配套建设用地管理。光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。	光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。	符合
三、	加快办理项目用地手续	（一）建立用地用林用草联审机制。各地自然资源、林草主管部门要建立项目用地用林用草审查协调联动机制，对于符合国土空间规划和用途管制要求、纳入国土空间规划“一张图”的国家大型光伏基地建设范围项目，在项目立项与论证时，要对项目用地用林用草提出意见与要求，严格执行《光伏电站工程项目用地控制指标》和光伏电站使用林地有关规定，保障项目用地用林用草合理需求。	本项目在项目立项与论证时，主管部门对项目用地用林用草提出意见与要求，严格执行《光伏电站工程项目用地控制指标》和光伏电站使用林地有关规定	符合
		（二）及时办理征地或租赁等用地手续。光伏发电项目用地涉及使用建设用地的，可依照土地征收规定办理土地征收手续。光伏方阵用地允许以租赁等方式取得，用地单位与农村集体经济组织或国有土地权利主体、当地乡镇政府签订用地与补偿协议，报当地县级自然资源和林业主管部门备案。	项目正在办理征地或租赁等用地手续	符合
<p>综上所述，项目符合《自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）的要求。</p> <p>11、与《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》符合性分析</p> <p>2020年9月30日，云南省发展和改革委员会 云南省能源局印发《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》，项目与规划符合性分析见</p>				

下表。

**表 1-9 与《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》符合性分析表**

序号	规划要求	项目情况	符合性
1	避让自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、民俗保护区等生态保护红线和生态敏感区域。	项目不占用自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、民俗保护区等生态保护红线和生态敏感区域。	符合
2	禁止占用基本农田，应避让坝区，应优先使用石漠化、荒漠化土地和未利用土地。占用一般耕地的农光互补光伏发电项目，应抬高光伏组件安装高度，不改变土地使用性质。	项目未占用基本农田，占用一般耕地的区域，高光伏组件安装高度，不改变土地使用性质。	符合
3	风电项目应避让天然乔木林、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、国家一级公益林地和国家二级公益林地中的有林地。光伏项目应避让天然林保护工程区和天然林地，光伏电池组件阵列应避让有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30%的灌木林地和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。	项目不涉及天然林保护工程区和天然林地，光伏电池组件阵列避让有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30%的灌木林地和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。项目已经取得林业主管部门的选址意见，同意项目的选址。	符合
4	应远离滇中城市群规划的主体城市、一般城市和新兴城镇，远离城市及城镇的面山区域。应远离金沙江及长江一级支流岸线保护范围。风电项目风机布置位置应避让高速公路、高速铁路的可视区域。	项目所在区域不属于滇中城市群规划的主体城市、一般城市和新兴城镇，不在城市及城镇的面山区域。不在金沙江及长江一级支流岸线保护范围。	符合

综上所述，项目符合《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》要求。

12、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性

根据 2022 年 1 月 19 日“推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长

江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知”（长江办〔2022〕7号），项目与《指南》的符合性分析见下表：

**表 1-10 与《长江经济带发展负面清单指南》符合性**

《指南》要求	项目情况	相符性
1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为太阳能光伏电站建设，不涉及港口、码头建设，无涉水、过江设施。	符合
2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。	符合
3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水水源保护区。	符合
5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目位于西南诸河流域红河水系，周边地表水为坡刀河，坡刀河为元江左岸一级支流。本项目无取水、涉河设施，项目建设不涉及河道管理范围。	符合
6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目废污水全部回用，不设排污口。	符合
7.禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目不涉及生产性捕捞活动。建设运行过程中应加强人员管理，严禁非法捕捞行为。	符合
8.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为光伏电站建设，不属化工类项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库等建设。	符合
9.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于禁止建设的高污染项目。	符合
10.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目符合国家产业政策，不属于禁止建设项目。	符合

11.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属《产业结构调整指导目录》（2019年本）鼓励类，不属于落后产能、过剩产能。项目为绿色能源开发利用项目，非高耗能高排放项目。	符合
12.法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	项目建设符合相关法律法规及政策文件要求。	符合

综上所述，本项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》要求。

13、项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的符合性分析见下表：

**表 1-11 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》符合性**

《指南实施细则》要求	项目情况	相符性
1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目为太阳能光伏电站建设，不涉及港口、码头建设。	符合
2.禁止在生态保护红线范围内投资建设项目，生态保护红线内、自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目选址不涉及生态保护红线。	符合
3.禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；禁止任何人进入自然保护区的核心区；禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动；严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；自然保护区核心区，严禁任何生产经营活动；新建公路、铁路和其他基础设施不得穿越自然保护区核心区，尽量避免穿越缓冲区；禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设畜禽养殖场、养殖小区。	本项目不涉及自然保护区。	符合
4.禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；禁止在风景名胜区从事与风景名胜资源无关的生产建设活动；风景名胜区内水源、水体应当	本项目不涉及风景名胜区。	符合

<p>严加保护，禁止污染水源、水体，禁止擅自围、填、堵塞水面和围湖造田等；禁止在风景名胜区内建设畜禽养殖场、养殖小区。</p>		
<p>5.禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。</p>	<p>本项目不涉及饮用水水源保护区。</p>	
<p>6.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。除国家明确支持的重大建设项目、军事国防类项目、交通类项目、能源类项目、水利类项目、国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门支持和认可的交通、能源、水利基础设施项目外，禁止在永久基本农田范围内投资建设。重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，需在可行性研究阶段，对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划，报自然资源部用地预审，依法依规办理农用地转用和土地征收，和法定程序修改相应的国土空间规划用途。</p>	<p>本项目位于西南诸河流域红河水系，周边地表水为坡刀河，坡刀河为元江左岸一级支流。本项目无取水、涉河设施，项目建设不涉及河道管理范围。</p>	<p>符合</p>
<p>7.禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。禁止在金沙江、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在长江流域、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口，除入河（海）排污口命名与编码规则（HJ1235-2021）规定的第四类“其他排口”外。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口，以及从事围湖造田、围湖造地或围填海工程。</p>	<p>项目不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区，不建设过江基础设施。项目废水全部回用。不新设、改设或扩大排污。不涉及水产种质资源保护区。</p>	<p>符合</p>
<p>8.禁止在金沙江、赤水河、乌江等水生动植物自然保护区、水产种质资源保护区长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。</p>	<p>项目不涉及生产性捕捞活动。不开（围）垦、填埋或者排干湿地；不截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种；不擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；不破坏湿地及其生态功能的活动。</p>	<p>符合</p>
<p>9.禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充</p>	<p>本项目为光伏电站建设，不属新建、扩建</p>	<p>符合</p>

分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。	化工园区和化工项目。	
10.禁止在金沙江干流岸线3公里、长江（金沙江）一级支流岸线1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于禁止建设的尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
11.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。	不属于禁止建设项目，不新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能。	符合

综上所述，本项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》要求。

14、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析。  
本项目建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关规定的符合性分析详见表1-12。

表 1-12 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

序号	类别	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）	本项目情况	符合性
1	选址 选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目区域不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	岩子脚（一期）升压站在选址时已综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	升压站及规划架空进出线选址选线时已避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，设计时已考虑了电磁、声环境防护措施。	符合
2	设计 —— 总体要求	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本工程事故油池可满足变电站主变压器排油要求，本期在的主变下方设置集油坑，并对集油坑、事故油池提出了防渗要求。	符合
3	设计 ——	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，	设计通过合理布置升压站内电气设备，电气设备均设置接	符合

	电磁环境 保护	采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	地，降低站外电磁环境的影响。 输电线路通过合理布设导线距地高度，选择适宜的导线截面，降低导线对地产生的电磁环境影响。	
4	设计—— 声环境 保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096	将主变压器布置在站址中央、选用低噪声设备等降噪措施，厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096。	符合
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。		符合
5	设计—— 水环境 保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	岩子脚（一期）升压站已设计了较完善的供水系统。升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水隔油池隔油后，连同其它生活污水经化粪池预处理后，进入一体化污水处理设施处理达到标准后晴天全部回用于升压站内绿化，不外排。	符合
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染排放标准相关要求。		符合
6	施工—— 声环境 保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。	本环评要求施工单位采取低噪声设备，确保场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。同时要求施工活动尽量在白天进行，如需在夜间施工，必须公告附近居民。	符合
		在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。		符合
7	施工—— 生态 环境 保护	施工现场使用带油料的机械器具，应采取防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染	本环评要求施工单位加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油。同时要求施工单位在施工结束后对	符合
		施工结束后，应及时清理施工现场，		符合

		因地制宜进行土地功能恢复。	裸露地表进行硬化或铺设碎石。	
8	施工——水环境保护	<p>施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的泥浆等废弃物。</p> <p>变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。</p>	<p>本环评要求施工期废水经处理后回用，不外排。</p> <p>施工现场采用旱厕，定期清掏用作耕地施肥。</p>	符合
9	施工——大气环境保护	<p>施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖：暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>	<p>施工期对粉尘物料采取篷布覆盖，施工现场进行洒水降尘。本环评要求施工单位采取覆盖、洒水等措施，以减少工程对大气环境的影响。</p>	符合
10	施工——固体废物处置	<p>施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p>	<p>本环评要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等），收集后清运至扬武镇收集点统一处置。</p>	符合
11	运行	<p>变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。</p>	<p>本项目产生的废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物暂存于危废暂存间，定期应交由有资质的单位回收处理。</p>	符合

## 二、建设内容

岩子脚光伏发电项目二期工程位于玉溪市新平县扬武镇马鹿寨村附近的山坡上，地理坐标介于（东经 101 度 49 分 47.998 秒~101 度 53 分 57.985 秒，北纬 23 度 46 分 6.010 秒~ 23 度 48 分 2.999 秒）之间，升压站站址中心坐标：东经 101 度 52 分 3.712 秒~北纬 23 度 46 分 12.403 秒。场址高程在 815m~1200m 之间，场址位于新平县西南，场址中心距新平县直线距离约 33km。场址西侧靠近省道 S221，场址区有数条乡村道路通过，交通运输条件较为便利。本工程地理位置详见图 2-1。

地理位置



图 2-1 本项目地理位置示意图

项目组成及规模

### 一、 工程任务

岩子脚光伏发电项目二期安装容量 73.71MWp、额定容量 60MW，主要任务为发电，供电范围主要为玉溪境内。

### 二、 工程概况

#### （一） 主要技术经济指标

- 1、项目名称：岩子脚光伏发电项目二期
- 2、建设单位：中电建（新平）新能源有限公司
- 3、建设地点：玉溪市新平县扬武镇马鹿寨村附近的山坡上

4、工程性质：新建

5、工程内容：本工程拟建场区道路、光伏阵列、箱式变压器、电缆分接箱、电缆井、集电线路、临时生产、生活设施及仓库、绿化等设施。

6、工程规模：本项目安装容量 73.71MW<sub>p</sub>、额定容量 60MW，工程采用 630W<sub>p</sub> 单晶硅 N 型双面光伏组件。光伏支架由 26 块光伏组件按 2(行)×13(列)的布置方式组成一个支架单元，支架倾角为 20°。拟安装 117000 块光伏组件，由 20 个光伏方阵组成，其中 3300kW 方阵 12 个，3000kW 方阵 4 个，2400kW 方阵 2 个，1800kW 方阵 2 个，配置 300kW 组串式逆变器 200 台，箱式变压器 20 台。

本期工程以 3 回 35kV 集电线路接入岩子脚 220kV 升压站内，送出线路沿用一期。本项目升压站依托岩子脚光伏发电项目（一期）升压站，仅进行主变的更换安装，依托内容为主变基础设施、主变事故油池、危废贮存间。本运营期升压站不再新增管理人员，升压站运行管理均由一期工程配置的人员进行统一管理。电磁辐射部分对新增的 1 台主变进行评价。

7、工程等级：本项目为大型光伏发电项目，建筑结构安全等级为二级，建筑抗震设防类别为丙类，地基基础设计等级为丙级，建筑结构设计使用年限为 50 年，防洪标准为 50 年一遇，排水设计标准为山洪频率 2%，光伏支架结构安全等级为二级，光伏支架设计使用年限为 25 年。

8、工程总工期：7 个月。

9、工程总投资：按 2024 年一季度价格水平计算，工程静态总投资 27663.50 万元（含储能系统投资、送出工程分摊投资），静态单位千瓦投资 3753.02 元/kW<sub>p</sub>。建设期利息 257.28 万元，动态总投资（不含流动资金）27920.78 万元，动态单位千瓦投资 3787.92 元/kW<sub>p</sub>。

10、工程特性：本工程特性详见表 2-1。

**表 2-1 工程主要技术指标**

序号	项目	单位	数量
1	光伏发电工程站址概况		
1.1	额定容量	MW	60.00
1.2	安装容量	MW <sub>p</sub>	73.71
1.3	总用地面积	公顷	79.11

1.4	储能站占地面积	m <sup>2</sup>	4180 (含边坡)
1.5	场址地理坐标范围		东经 101 度 49 分 47.998 秒~101 度 53 分 57.985 秒, 北纬 23 度 46 分 6.010 秒~23 度 48 分 2.999 秒之间
1.6	场址高程		815m~1200m
1.7	代表年太阳总辐射量	MJ/m <sup>2</sup>	5608.7
1.8	系统综合效率	%	84.77
2	主要气象要素		
2.1	多年平均气温	°C	17.4
2.2	多年极端最高气温	°C	33.2
2.3	多年极端最低气温	°C	-2.7
2.4	多年平均降水量	mm	932.9
2.5	多年平均风速	m/s	2.3
3	光伏组件		
3.1	峰值功率	Wp	630
3.2	组件长	mm	2465
3.3	组件宽	mm	1134
3.4	组件高	mm	35
3.5	组件重量	kg	30.6
3.6	首年功率衰减率	%	1
3.7	首年后逐年衰减率	%	0.4
3.8	数量	块	117000
3.9	跟踪方式		固定倾角
3.10	安装角度	°	20
4	逆变器		
4.1	额定输出功率	kW	1500
4.2	最大输入电压(Vdc)	V	32
4.3	直流输入支路数	路	16
4.4	MPPT 路数	路	500~1500
4.5	重量 (含挂架)	kg	110
4.6	数量	台	200
5	就地升压变压器		
5.1	总台数	台	20
5.2	3300kVA	台	12
5.3	2400kVA	台	2
5.4	1800kVA	台	2

5.5	3000kVA	台	4
6	35kV 集电线路		
6.1	回数	回	3
6.2	架空集电线	km	7.5
6.3	电缆集电线	km	12.5
7	土建施工		
7.1	支架桩孔（直径300mm）	m	33159
7.2	施工总工期	月	7
8	概算指标		
8.1	价格水平		2024年4月份
8.2	静态总投资	万元	27663.50
8.3	动态总投资	万元	28954.77
8.4	静态单位千瓦投资	元/kW	3753.02
8.5	动态单位千瓦投资	元/kW	3787.92
9	财务指标		
9.1	资本金比例	%	20.00
9.2	长期贷款利率	%	3.95
9.3	多年平均上网电量	万kW·h	9457.44

## （二）工程组成

本工程内容主要由主体工程光伏阵列、逆变器、集电线路和公辅工程、环保工程组成。详细组成见表 2-2。岩子脚光伏发电项目二期工程不再新建升压站，只更换一期已建成的升压站的主变、SVG 舱体基础、事故油池、水喷雾自动灭火系统。本报告单独编制了电磁辐射环境影响评价专章。

**表 2-2 项目工程内容组成表**

类别	名称	特征	备注
主体工程	光伏阵列	拟安装 117000 块光伏组件，由 20 个光伏方阵组成，其中 3300kW 方阵 12 个，3000kW 方阵 4 个，2400kW 方阵 2 个，1800kW 方阵 2 个，配置 300kW 组串式逆变器 200 台，箱式变压器 20 台。	新建
	光伏发电系统	工程采用 630Wp 单晶硅 N 型双面光伏组件。光伏支架由 26 块光伏组件按 2（行）×13（列）的布置方式组成一个支架单元，平面尺寸约为 14982mm×4950mm，支架倾角为 20°。光伏组件最低端离地距离 2.5m，采用固定倾角运行方式，共 117000 块组件经逆变器逆变后接至箱变。每个发电子方阵由 1 台箱变进行升压，升压至 35kV 后接入 220kV 升压站内。	新建

		逆变器	配置 300kW 组串式逆变器 200 台。	新建
		箱式变压器	每个方阵布置一台 35kV 箱式变压器，共 20 台。	新建
		集电线路	本期工程新建 3 回集电线路汇集电能送入岩子脚 220kV 升压站内，送出线路沿用一期。集电线路采用直埋+架空的方式，直埋电缆长度 12.5km，架空线路 7.5km。	新建
		电缆分接箱	为方便管理，本工程设电缆分接箱 5 台。基础为砌体结构筏板。基础底板顶面设 0.5%的排水坡度，朝向排水管方向，排水管排向现场地势较低处，排水管口包土工布，管口四周填筑级配碎石。	新建
		电缆井	在电缆分接箱、电缆接头处、非开挖穿越道路等地段设置电缆井。	新建
	公辅工程	交通工程	场址可通过国道、现有乡道和通村公路等到达，交通便利。场区内道路路基宽度为 4.0m，路面宽度为 3.5m，转弯半径为 12m，路面采用 20cm 石渣面层，储能站进站道路路基宽度为 6.0m，路面宽度为 4.5m，为 20cm 混凝土面层+20cm 碎石基层。本工程进场道路（原有道路）4.1km。场内新建道路 4.9km。	新建
		施工用水	本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水和消防用水等组成，施工用水均取自站址附近的村庄。直饮水采用桶装矿泉水；施工场地内设容积为 50 方临时水池一座，供施工用水。	新建
		施工电源	估算本工程施工用电高峰负荷约 250kW。场址附近有农网 10kV 线路，施工用电可由该 10kV 线路引接作为电源，长度约 2km，距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。	新建
		对外通信	施工现场有中国移动、联通等信号覆盖，对外通信主要采用移动通讯方式。必要时也可采用有线方式。	新建
		施工临建设施	砂石料生产系统：砂石骨料考虑外购，不新建砂石料生产系统。 混凝土拌和系统：混在现场采用小型搅拌机就近拌制供应。 施工“三场”：本方案共计剥离需集中堆存表土 1.59 万 m <sup>3</sup> ，储能站表土堆存场、交通道路区表土堆存场和施工生产生活区表土堆场，占地面积分别为 0.08hm <sup>2</sup> 、0.64hm <sup>2</sup> 、0.14hm <sup>2</sup> 。总占地面积为 0.86hm <sup>2</sup> 。不设土石料场和弃渣场。	新建
	环保工程	施工期水土保持措施	储能站考虑临时苫盖等临时防护措施，并对站区进行表土剥离收集。 光伏阵列区主要考虑施工过程中临时防护措施。 交通道路区道路两侧视地形进行了排水沟、砌石挡墙护脚等防护措施设计，确保了道路路基及边坡稳定。新增施工道路排水体系的消能措施，施工前进行表土剥离，施工过程中进行临时苫盖、临时拦挡、沉沙池等临时防护措施；对道路边坡根据立地条件灌草恢复植被，进一步巩固路基及边坡，减轻水土流失，美化施工区环境。	新建
		运行期生态保护措施	下阶段，光伏电站业主应委托专业的农业或林业技术单位，结合光伏电站的特点、工程区土壤、气候条件，种植光照需求量不高，且容易成活、有经济价值的作物，	下一阶段工作

		确认种植方案设计，并编写研究报告、概算评价，以及对当地百姓带来的经济利益。	
	污水处理	施工期生活污水采用旱厕+隔油池处理。生产废水沉淀后回用于生产。设置沉砂池、沉淀池各1个(均为20m <sup>3</sup> )，临时隔油池1个(约1.5m <sup>3</sup> )，防渗旱厕2座。	新建
	标识牌	分散在项目周围设置环保宣传牌及环境保护警示牌	新建
	垃圾桶	施工期区内设置20个垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的集中收集后委托环卫部门定期清运。	新建
	箱变事故油池	每个箱变旁设箱变事故油池1个(共20个)，容积均为2.5m <sup>3</sup> 。	新建
依托工程	施工生产生活区	本工程施工生活区、综合加工厂、综合仓库利用岩子脚一期用地，不新建临建设施。	依托
	升压站/开关站	岩子脚光伏发电项目二期工程不再新建升压站，依托新平县岩子脚光伏发电项目已建升压站。新平县岩子脚光伏发电项目在场址中南部平缓山包上建设220kV升压站一座，建设场地长124m，宽83m，占地面积1.0399hm <sup>2</sup> 。升压站主变数量不变，更换一期已建成的升压站里的主变、SVG舱体基础、水喷雾自动灭火系统。对已建50m <sup>3</sup> 事故油池进行扩建。	依托
	危废贮存间	危险废物主要为35kV箱变、主变压器、无功补偿装置SVG检修及发生事故时产生的事故油，变压器检修和发生事故时会产生废矿物油、润滑油包装桶和升压站照明用废铅蓄电池。升压站内设置危废贮存间，危险废物统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置，危废贮存间设计满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。	依托
	废物储存间	太阳能电池板中不含名录中所列的危险废物，硅电池片所含主要化学成分有Si、P和B，Si、P和B均以晶体形式存在，不具有腐蚀性、易燃性、毒性、反应性和感染性的危险特性，因此，本项目所使用的太阳能电池板报废后属一般工业固体废物。升压站内设置废物储存间，用来暂存太阳能废弃电池板。	依托
	主变事故油池	主变旁设置事故池，用于收集事故排放的废矿物油，事故油池的容积由50m <sup>3</sup> (1个)扩建至70m <sup>3</sup> (1个)，事故油池底部和四周设置防渗措施(防渗层为至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，渗透系数不大于10 <sup>-10</sup> cm/s，或其他防渗性能等效的材料)，	依托
	垃圾桶	运行期设置升压站内设置垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的集中收集后清运至扬武镇集中收集点处置。	依托
<p><b>2.2.1 光伏阵列区</b></p> <p><b>1、光伏阵列平面布置</b></p> <p>工程采用630Wp单晶硅N型双面光伏组件。光伏支架由26块光伏组件按2(行)×13(列)的布置方式组成一个支架单元，支架倾角为20°。</p>			

拟安装 117000 块光伏组件，由 4500 个组串 20 个光伏方阵组成，由 12 个 3.3MW、4 个 3.0MW、2 个 2.4MW、2 个 1.8MW 光伏子方阵构成光伏发电系统，配置 300kW 组串式逆变器 200 台，箱式变压器 20 台。工程额定容量 60MW，安装容量 73.71MW<sub>p</sub>，系统容配比为 1.23。

光伏阵列结合用地范围和地形情况，尽量避免子方阵的长宽度差异太大，以达到用地较优、节约连接电缆、日常巡查线路较短的最佳布置方案，整个布置避让了生态保护红线、基本农田、公益林、有林地等敏感因素。

岩子脚光伏发电项目二期场址位于玉溪市新平县扬武镇马鹿寨村附近的山坡上，地理坐标介于（东经 101 度 49 分 47.998 秒~101 度 53 分 57.985 秒，北纬 23 度 46 分 6.010 秒~23 度 48 分 2.999 秒）之间，场址高程在 815m~1200m 之间。场址总体为南向坡地，本工程拟利用坡度范围在 10° ~35° 之间，局部在 40° 左右。场址区主要地类为灌木林地，场址周边无高大山体遮挡，有布置光伏阵列的地形地貌条件。工程场址范围见图 2-2。

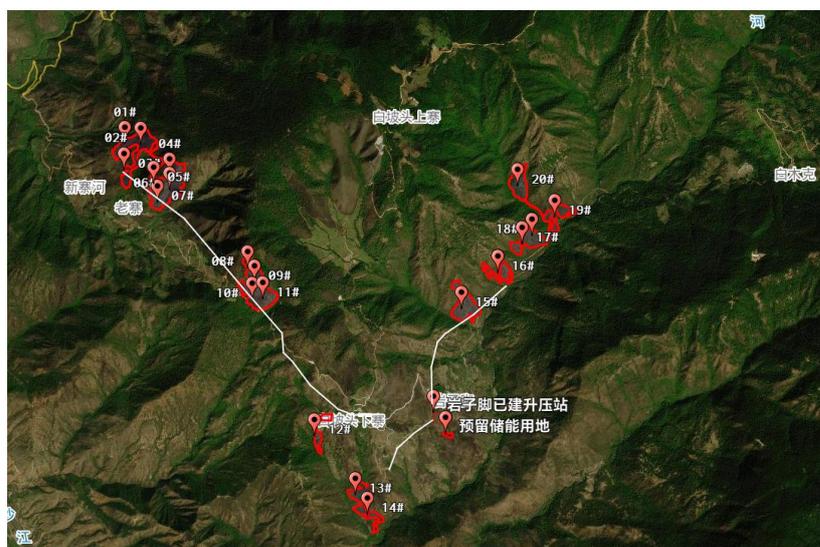


图 2-2 工程场址范围示意图

## 2、光伏组件选择

经比选，本工程推荐选用 630W<sub>p</sub> 的单晶硅双面光伏组件。

## 3、逆变器选择

本工程选择 300kW 组串式逆变器，共需 200 台组串式逆变器，每台逆变器有 16 个独立的 MPPT 跟踪器，每个跟踪器接入 2 个光伏组串接入，

共接入 24 路组串。由 12 个 3.3MW、4 个 3.0MW、2 个 2.4MW、2 个 1.8MW 光伏子方阵构成光伏发电系统，单个 3.3MW 光伏方阵采用 1 台 3300kVA 箱式变压器和 11 台 300kW 组串式逆变器；单个 3.0MW 光伏方阵采用 1 台 3000kVA 箱式变压器和 10 台 300kW 组串式逆变器；单个 2.4MW 光伏方阵采用 1 台 2400kVA 箱式变压器和 8 台 300kW 组串式逆变器；单个 1.8MW 光伏方阵采用 1 台 1800kVA 箱式变压器和 6 台 300kW 组串式逆变器。

#### 4、光伏阵列运行方式设计

本阶段根据项目地形地貌条件、项目地理纬度，推荐本工程采用 20° 固定倾角式的光伏阵列运行方式，见图 2-3。



图 2-3 固定式安装运行方式

#### 5、光伏方阵设计

##### (1) 子方阵设计

本项目采用 630W<sub>p</sub> 光伏组件进行开发，每个支架布置 2 排、每排布置 13 块共 26 块光伏组件串联后形成 1 个组串。逆变器采用 300kW 组串式逆变器，每台逆变器有 16 个独立的 MPPT 跟踪器，每个跟踪器接入 2 个光伏组串接入，共接入 24 路组串。场址区地形复杂，敏感因素分布较多，根据光伏组件布置情况，本光伏电站共有 4 种光伏方阵，由 12 个 3.3MW、4 个 3.0MW、2 个 2.4MW、2 个 1.8MW 光伏子方阵构成光伏发电系统，单个 3.3MW 光伏方阵采用 1 台 3300kVA 箱式变压器和 11 台

300kW 组串式逆变器；单个 3.0MW 光伏方阵采用 1 台 3000kVA 箱式变压器和 10 台 300kW 组串式逆变器；单个 2.4MW 光伏方阵采用 1 台 2400kVA 箱式变压器和 8 台 300kW 组串式逆变器；单个 1.8MW 光伏方阵采用 1 台 1800kVA 箱式变压器和 6 台 300kW 组串式逆变器。项目共有光伏阵列 20 个，共有组串 4500 串，安装光伏组件 117000 块，安装容量 73.71MW<sub>p</sub>，额定容量 60MW，容配比为 1.23。系统组成见下表 2-3。

表 2-3 光伏发电系统组成

光伏阵列分类	单个光伏阵列			每种光伏阵列小计					
	组串数量	交流侧容量 (kW)	箱变规格	阵列数量	逆变器数量	组串数量	组件数量	安装容量 (MW <sub>p</sub> )	额定容量 (MW)
3300kW 方阵	248	3300	3300kVA	12	132	2976	77376	48.75	39.6
3000kW 方阵	225	3000	3000kVA	4	40	900	23400	14.74	12.0
2400kW 方阵	179	2400	2400kVA	2	16	358	9308	5.86	4.8
1800kW 方阵	133	1800	1800kVA	2	12	266	6916	4.36	3.6
合计				20	200	4500	117000	73.71	60

(2) 光伏组串设计

本工程选用的组串式逆变器的最高允许输入电压为 1500V，其 MPPT 工作电压范围下限为 500V。本工程以 26 块组件为一个组串。

(3) 光伏组串单元设计

光伏组件采用 630W<sub>p</sub> 单晶硅高效光伏组件。本工程每个支架按 2 排、每排 13 个组件进行设计，即：每个支架上安装 26 块单晶硅光伏组件，构成 1 个组串，平面尺寸约为 14982mm×4950mm。

(4) 光伏支架距离及高度

为符合云南省光伏电站占用一般耕地或其他农用地的光伏复合项目土地政策，要求光伏组件最低沿应高于地面 2.5m；桩基间列间距大于 4m，行间距应大于 6.5m，不得破坏原有土地生产条件。

(5) 光伏组串单元间距设计

本工程确定光伏组件南北向倾角为 20°。因为项目所在地为山地地形，各种坡向坡度变化较多，支架间的间距以及组件方位角会随山地的坡度坡向变化。经计算，当坡地方位角大于 90° 时，阵列的南北间距会随着

坡度的增大而显著增大;在间距大于 10m 的区域,则不考虑布置光伏组件。在水平区域或者南向坡的区域,光伏阵列布置直接水平放置即可;对于主要朝南向、略偏东向或西向的地形,光伏阵列贴地形布置。

## 6、支架基础

工程采用固定式支架的建设方案,项目区域均采用固定倾角为 20° 的固定支架,本工程共有光伏支架 4500 个。

本阶段光伏支架基础采用钻孔灌注桩基础,灌注桩采用现场浇筑的 C30 钢筋混凝土,桩径 300mm,孔深 2m。每个光伏支架采用 4 根桩,初拟桩长为 2.6m,桩顶高出地面 0.60m。光伏支架立柱与钻孔灌注桩基础采用地脚螺栓连接,基础混凝土应振捣密实及光滑平整,确保立柱与基础可靠连。

## 7、组件清洗

光伏组件均为露天安置,日积月累后电池组件很容易积尘,影响发电效率。因此必须对光伏组件进行清洗,尽可能的保证电池板接收的辐射量无衰减,以提高并网光伏电站工程的发电效率。

本光伏电站工程的清洗方式考虑靠近道路及方便清洗车辆进入的区域采用机械清洗,其他区域采用人工清洗。机械清洗分为粗洗和精洗两种方式。在组件表面积尘到一定程度后采用移动式空气压缩机吹洗电池组件表面进行粗洗,将电池组件表面较大的灰尘颗粒吹落,但由于二次扬尘的问题,细小的灰尘仍会落在电池组件表面。之后,采用移动式节能喷水设施进行精洗。电池组件清洗后应保持其表面干燥。

光伏组件清洗可分为定期清洗和不定期清洗。

定期清洗一般每年进行一次,制定清洗路线,清洗时间安排在日出前或日落后。

不定期清洗分为恶劣气候后的清洗和季节性清洗。

光伏组件清洗用水量按照 0.8L/m<sup>2</sup> 估算,每次清洗总用水量 267m<sup>3</sup>。清洗用水采用罐车从附近水源运水至各用水点区域。

## 8、大门和围栏

为了便于管理,沿光伏发电场阵列外侧设置钢丝网围栏,围栏高度

1.8m，采用直径 4mm 的浸塑钢丝，网片间距为 150mm×75mm，立柱采用直径 50mm 的浸塑钢管，立柱布置间距为 3m，其上布置安全监控设备。在入口处（场内施工道路接入点）设置对开钢大门。

在光伏场区入口处（场内施工道路接入点）设置对开钢大门。

## 9、防腐设计

钢构件采用金属保护层的防腐方式（不在施工现场进行，钢构件在生产厂家进行防腐工作）。钢结构支架、钢管桩上部、连接板及拉条均采用热浸镀锌涂层或镀镁铝锌防腐，热浸镀锌须满足《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及实验方法》（GB/T13912-2020）的相关要求，镀锌层厚度平均不小于 65 $\mu$ m。镀镁铝锌防腐涂层平均厚度满足双面 275g/m<sup>2</sup>。防腐前需对钢结构除锈处理，除锈等级应达到 Sa 2.5 的质量要求。

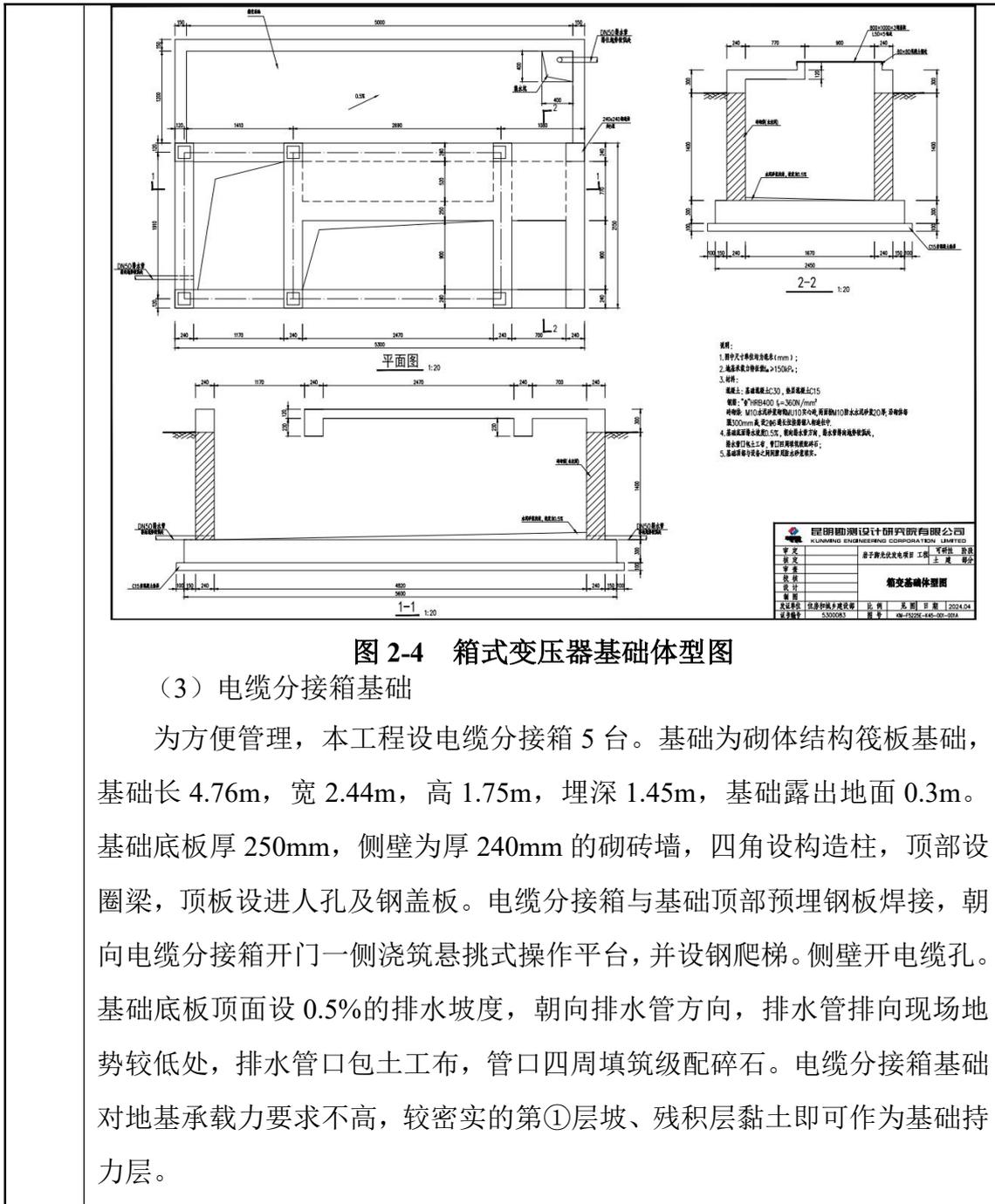
## 10、构筑物设计

### （1）组串式逆变器

根据电气设计要求，本工程采用 300kW 型组串式逆变器进行开发，共采用 300kW 型组串式逆变器 200 台。组串式逆变器不单独做基础，逆变器托架采用连接件及抱箍固定于光伏支架立柱上。

### （2）箱变基础

根据电气要求，每个方阵布置 35kV 箱式变压器一台。基础为砌体结构筏板基础，基础长 5.6m，宽 2.45m，高 2.0m，埋深 1.7m，基础露出地面 0.3m。基础底板厚 300mm，侧壁为厚 240mm 的砌砖墙，四角设构造柱，顶部设圈梁，顶板设进人孔及钢盖板。箱变与基础顶部预埋钢板焊接，朝向箱变开门一侧浇筑悬挑式操作平台，并设钢爬梯。侧壁开电缆孔。基础底板顶面设 0.5%的排水坡度，朝向排水管方向，排水管排向现场地势较低处，排水管口包土工布，管口四周填筑级配碎石。为满足环保要求，在箱变基础靠油箱一侧设事故油池。箱变基础对地基承载力要求不高，较密实的第①层坡、残积层黏土即可作为基础持力层。箱式变压器基础详见附图。





新平县岩子脚光伏发电项目（一期）主变压器参数如下：

型 号：SFZ-180000/220GY

容 量：180MVA

型 式：三相有载调压油浸风冷变压器

电 压 比：230±8×1.25%/37kV

阻抗电压：14%

联接组别：YN，d11

调压方式：有载调压

冷却方式：油浸风冷

中性点接地方式：主变高压侧按不死接地设计。



图 2-6 岩子脚一期升压站



图 2-7 3 个片区与升压站的位置关系图

### 2.2.3 储能装置

本期工程装机容量为60MW，配置储能比例为本期不低于装机容量的10%、场地按不低于装机容量的20%预留，额定功率下持续放电时间为2小时，即本期配置储能容量为6MW/12MW·h。本项目储能按220元/kW/年租赁方式计列到每一年。

### 2.2.4 集电线路

本工程额定容量 60MW，光伏方阵电力以 3 回直埋+架空的集电线路

汇集电力接入岩子脚（一期）220kV 升压站。

集电线路采用直埋+架空的方式，直埋电缆长度 12.5km，架空线路 7.5km。本工程架空集电线路电压等级为 35kV，按 10mm 覆冰，25m/s 基本风速设计，全线采用单双回混合架设，导线为 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。综合考虑各方面因素，拟采用塔型以南方电网公司杆塔标准设计为指导原则，使用成熟塔型进行架空集电线路设计。

针对本工程的地形、地质、交通及所规划的塔型等特点，拟推荐采用挖式钢筋混凝土基础。

杆塔与基础的连接方式采用地脚螺栓连接方式。

本工程箱式变压器至升压站集电线路采用架空及直埋电缆相结合的形式。直埋电缆典型剖面如下图所示，开挖尺寸为顶宽 1.6m，底宽 1m，深 1m。铺砂垫层后放置电缆，再铺一层细沙后覆盖红砖，然后进行回填。直埋电缆沟过路及出入口时均需套钢管，对电缆进行保护，防止压坏。在电缆接头处设砖砌电缆井。

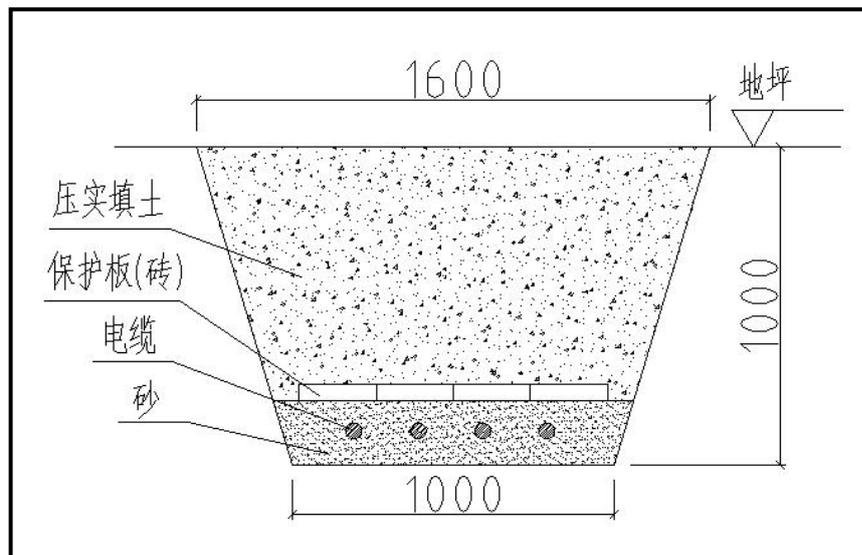


图 2-8 直埋电缆典型横剖面图（单位：mm）

本项目不含升压站送出线路，其单独立项建设。

### 2.2.5 施工临时设施

本工程工期较短，且工程区距离新平县较近，交通方便。在施工现场主要设置的临建设施有：施工生活区、综合加工厂、综合仓库。

施工生活区主要用于施工人员的生活及办公，设有食堂和住宿，施工

区平均人数为 100 人，施工高峰人数为 200 人。

### 2.2.6 环保设施

#### (1) 绿化工程

结合水土保持措施采取植物措施，交通道路区及临时表土堆场等区域。

#### (2) 污水处理

施工期设旱厕和隔油池。运营期不新增人员，污水处理沿用一期工程污水处理措施。目前一期升压站污水处理设备已满足验收要求，正在组织环保验收工作。

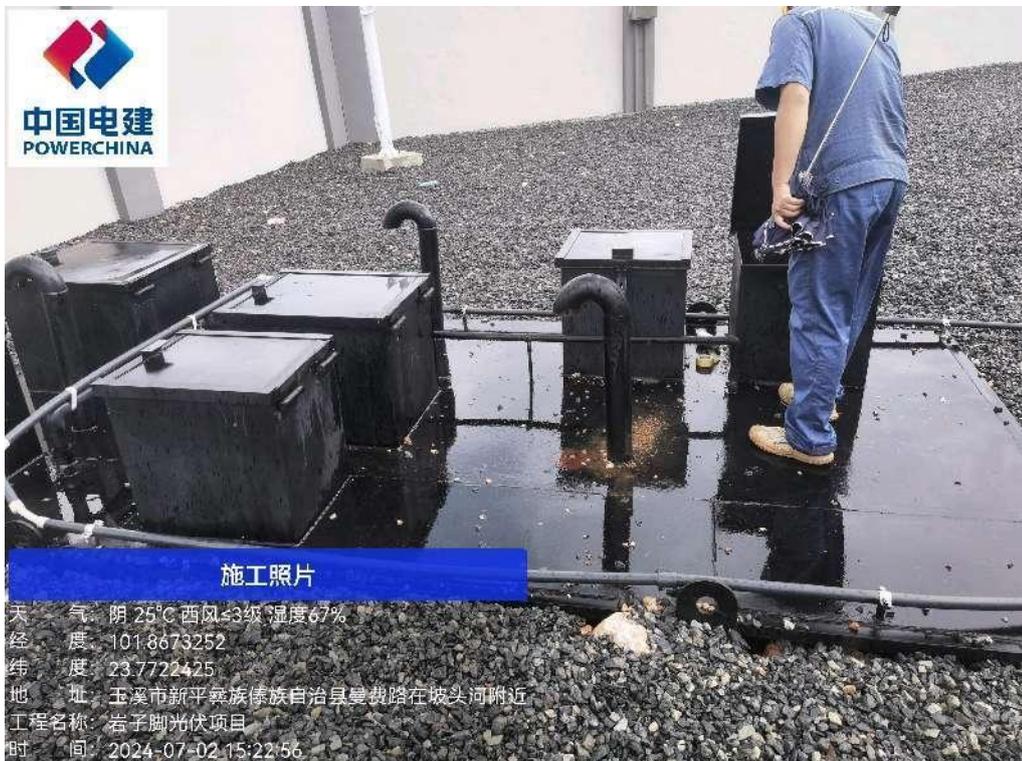


图 2-9 岩子脚光伏发电项目（一期）升压站一体化污水处理设备

#### (3) 环保标识牌

在项目区周边设置环保宣传牌及环境保护警示牌。

#### (4) 垃圾桶

施工期在项目区内设 20 个垃圾收集桶，运营期不新增人员，沿用一期垃圾桶处理运营期生活垃圾。

#### (5) 事故油池（运行期依托一期工程）

主变旁设置事故池，用于收集事故排放的废矿物油，事故油池的容积

70m<sup>3</sup>（1个）。箱变旁设施箱变事故油池（20个）、单个容积为2.5m<sup>3</sup>。事故油池底部和四周设置防渗措施（防渗层为至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，渗透系数不大于10<sup>-10</sup>cm/s，或其他防渗性能等效的材料），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。目前一期升压站事故油池已满足验收要求，正在组织环保验收工作。

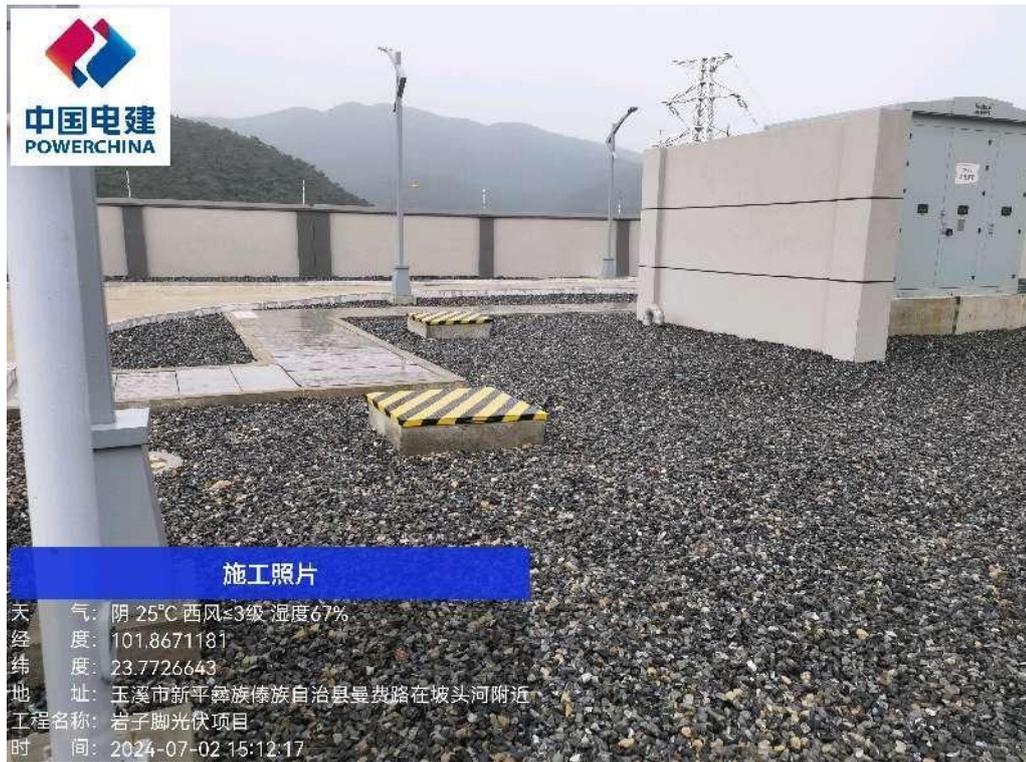


图 2-10 岩子脚光伏发电项目（一期）升压站主变事故油池

#### （6）危废贮存间（运行期依托一期工程）

升压站生产楼内设置危废贮存间，危废贮存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，面积约10m<sup>2</sup>，地面用C30混凝土浇筑20cm进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为1m左右，使渗透系数≤10<sup>-10</sup>cm/s。危险废物统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置。

危险废物统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置，危废贮存间设计满足《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）》及其修改单的“四防”要求。目前一期升压站危废贮存间已满足验收要求，正在组织环保验收工作。



图 2-11 岩子脚光伏发电项目（一期）已建危废暂存间

### 三、运行管理（运行期依托一期工程）

本项目升压站依托岩子脚光伏发电项目（一期）升压站，仅进行主变的更换安装，依托内容为主变基础设施、主变事故油池、危废贮存间。本工程运营期升压站不再新增管理人员，由一期工程配置的人员统一对工程实施全面建设和运营管理。

电池组件维护采用日常巡护、定期维护、经常除尘。电池组件清洗时先除尘再用水洗，每次清洗完成后应保持组件干燥。运营期配置生产用车两辆；电站 25 年运行期满后，光伏组件由厂家或专业回收处理公司负责回收及再利用；其中组件支架、基础钢筋等材料由物质再生公司进行回收。所有建(构)物及其基础由专业拆迁公司拆除、清理。

总  
平  
面  
及  
现  
场  
布  
置

### 一、光伏阵列区布置

光伏阵列结合用地范围和地形情况，尽量避免子方阵的长宽度差异太大进行布置，以达到用地较优、节约连接电缆、日常巡查线路较短的最佳布置方案，项目选址避让耕地、永久基本农田、基本草原、生态保护红线、国家级公益林、省级公益林、风景名胜区、各类自然保护地、饮用水水源保护地、野生动物重要栖息地、珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境、

乔木林地；有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。同时依据当地林草、自然资源、农业农村等相关部门要求，选址已避让退耕还林还草、陡坡治理、战略储备林、高标准农田、土地整治区、稳定耕地、耕地后备资源、增减挂、旱改水、坡改梯等敏感因素。

本项目额定容量 60MW，全部采用 630Wp 单晶硅双面组件，共建设 20 个方阵，其中由 12 个 3.3MW 光伏子方阵、4 个 3.0MW、2 个 2.4MW 和 2 个 1.8MW 光伏子方阵构成光伏发电系统。

## 二、升压站布置

本工程装机容量 73.71MWp，依托岩子脚光伏发电项目一期工程升压站。更换一期已建成的升压站里的主变、SVG 舱体基础、事故油池、水喷雾自动灭火系统等设备。

## 三、道路布置

场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置，尽量利用现有道路，其它道路设置满足场区交通运输需求，且坡度不宜过大。考虑到光伏设备组件整体尺寸不大，对运输道路要求不高，为节约投资，对道路范围内的场地稍作平整硬化处理，场区内道路纵坡坡度不大于 16%，横向坡度为 2%~3%，道路路基宽度为 4m，路面宽度为 3.5m，转弯半径为 12m，路面采用 20cm 山皮石面层。

根据光伏电站的总体布局，场内道路应尽量紧靠电池组件，以满足设备一次运输到位，方便支架及电池组件安装。设备运输按指定线路将大件设备如箱变等按指定地点一次运输并安装到位，尽量减少二次转运。

场内道路设计标准，设计时速 15 公里，并综合考虑本工程实际地形条件，设计最大纵坡度不大于 16%。

## 四、施工场地布置

本工程工期较短，且工程区距离新平县较近，交通方便，不考虑在现场设承包商营地、机械修配间等。施工所需的这些设施，拟利用当地资源。在施工现场主要设置的临建设施有：施工生活区、综合加工厂、综合仓库，从安全及环保角度出发，在与光伏电池组件相邻的地势较平坦区域设置，

同时生活区靠近仓库。

#### (1) 砂石料生产系统

本工程砂石骨料用量不大，砂石骨料供应拟从当地就近采购，不新建砂石料生产系统。

#### (2) 混凝土拌和区、施工生活区、综合加工厂、综合仓库

混凝土总量少、部位分散，在现场采用小型搅拌机就近拌制供应。

型钢、钢筋等可露天堆放，电池板组件、缆线、主要发电和电气设备等需仓库存放。电池板组件存放场地应采取防水、防倾倒等措施。

### 五、土石方平衡

根据《岩子脚光伏发电项目二期水土保持方案报告书》，本项目的表土平衡、土石方平衡内容如下：

#### (1) 储能站区

储能站区土石方量主要包括场地平整及基础开挖两部分，根据地形条件储能站区场地平整土石方开挖量为  $6366\text{m}^3$ ，储能站建构物基础开挖  $820\text{m}^3$ ，场地平整  $4501\text{m}^3$ ，表土剥离收集  $1045\text{m}^3$ ，根据场地标高场地回填及基础超挖回填  $3310\text{m}^3$ ，储能站区后期景观绿化所需表土  $60\text{m}^3$ ，储能站剩余  $2011\text{m}^3$ （表土  $985\text{m}^3$ ）调运至交通道路区路基回填及植被恢复利用。储能站自身利用表土临时堆存于升压站一角后，后期用于储能站景观绿覆土；剩余表土运至交通道路区临时堆存。

#### (2) 光伏阵列区

光伏阵列区土石方开挖主要包括支架基础灌注桩基础开挖，箱变、逆变器及电缆沟基础开沟。光伏阵列区共开挖土石方  $5125\text{m}^3$ ，全部就地回填灌注桩基础及箱变、逆变器周边利用  $5125\text{m}^3$ ，无剩余。

#### (3) 集电线路区

本工程集电线路采用架空线路和敷设电缆沟 2 种形式，开挖回填主要为沟槽开挖、基底处理及电缆沟回填。集电线路区土石方开挖量为  $18405\text{m}^3$ ， $1442\text{m}^3$  用于电缆沟回填， $3963\text{m}^3$  用于本区域植被恢复。

#### (4) 交通道路区

交通道路区主要采用半挖半填的形式，土石方开挖量  $73600\text{m}^3$ （其

中表土 12720m<sup>3</sup>），回填利用 76596m<sup>3</sup>（其中绿化覆土 13705m<sup>3</sup>，储能站区调入 2011m<sup>3</sup>），表土用于道路边坡植被恢复覆土。交通道路区剥离表土主要用于道路边坡植被恢复绿化，表土临时堆存于交通道路区沿线宽阔路段用于边坡植物恢复，本项目建设道路在项目建成后均将用于后期运行，在道路路基形成后进行边坡植被恢复，减少表土堆存时间。

### （5）施工生产生活区

施工生产生活区布置于光伏阵列区内临时区域，平缓区域，需进行简单场地平整。施工生产生活区场地平整土石方开挖量为 5000m<sup>3</sup>（含表土剥离收集量 2100m<sup>3</sup>），回填利用 5000m<sup>3</sup> 不产生弃渣。

本工程实际土石方开挖总量为 108496m<sup>3</sup>（含表土剥离收集量 19828m<sup>3</sup>），回填利用量 108496m<sup>3</sup>（含表土剥离收集量 19828m<sup>3</sup>），土石方挖填平衡，无弃渣产生。

表 2-4 土石方平衡分析表

序号	分区	开挖				回填			调出		调入		外购		弃渣	
		小计	表土剥离	场地平整	基础开挖	小计	场地及基础回填	绿化覆土	数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
一	储能站区	6366	1045	4501	820	3370	3310	60	2011	交通道路区						
二	光伏板阵列区	5125			5125	5125	5125									
1	光伏支架基础	3250			3250	3250	3250									
2	箱变、电缆基础	1875			1875	1875	1875									
三	集电线路区	18405	3963		14442	18405	14442	3963								
	直埋电缆	14300			14300	14300	14300									
	架空线路	4105			4105	4105	4105									
四	交通道路区	73600	12720	60880		76596	60880	13705			2011	储能站区				
五	施工生产生活区	5000	2100	2900		5000	2900	2100			0					
	<b>合计</b>	<b>108496</b>	<b>19828</b>	<b>68281</b>	<b>20387</b>	<b>108496</b>	<b>86657</b>	<b>19828</b>	<b>2011</b>		<b>2011</b>					

注：1、各种土石方均为自然方；

2、开挖+调入+外借=回填+调出+废弃；

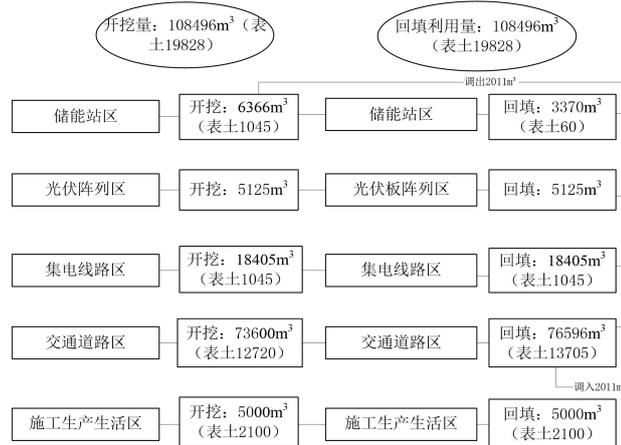


图 2-12 土石方流向图 (万 m<sup>3</sup>, 自然方)

## 六、工程占地

本工程总占地面积合计为 79.11hm<sup>2</sup>，其中光伏阵列区 66.56hm<sup>2</sup>（其永久占地 0.14hm<sup>2</sup>，临时用地 66.42hm<sup>2</sup>）、集电线路区 2.13hm<sup>2</sup>（其中塔基区占地 0.15hm<sup>2</sup>，电缆沟占地 1.98hm<sup>2</sup>）、交通道路区 10.00hm<sup>2</sup>、施工生产生活区 1.05hm<sup>2</sup>（布置在阵列区不重复计）、储能站区占地 0.42hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.86hm<sup>2</sup>，临时占地 75.25hm<sup>2</sup>。本项目占用林地 23.10hm<sup>2</sup>，交通运输用地 3.84hm<sup>2</sup>，草地 52.17hm<sup>2</sup>。工程占地情况见下表。工程占地情况见下表 2-5。

**表 2-5 工程征占地统计表**

项目	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )			合计	占地性质
	林地	草地	交通运输用地		
储能站区		0.42		0.42	永久
光伏板阵列区	20.20	46.36		66.56	永久/临时
集电线路区	1.50	0.63		2.13	永久/临时
交通道路区	1.40	4.76	3.84	10.00	永久/临时
施工生产生活区		(1.05)		(1.05)	临时
<b>合计</b>	<b>23.1</b>	<b>52.17</b>	<b>3.84</b>	<b>79.11</b>	

备注：1、光伏阵列区永久占地主要为电缆井、变压器、分接箱、光伏板光伏基础灌注桩等占地；2、林地为稀疏灌木林地，覆盖度较低；交通运输用地为乡间土质路面小道；耕地为一般坡耕地，不涉及基本农田、稳定耕地等；项目选址占地符合光伏项目林草地等用地要求；3、地块内施工简易便道扰动程度轻，该部分区域后期被光伏板覆盖，种植农作物或牧草灌木林地等，其占地属于光伏阵列区占地，不在交通道路区重复计列。

### 七、拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及移民搬迁人口，永久占地进行征地，临时用地进行租用。

施  
工  
方  
案

#### 一、施工交通

##### 1、对外交通

本项目场址位于新平县西南，场址中心距新平县直线距离约35km。场址西侧靠近省道S221，场址区有数条乡村道路通过，交通运输条件较为便利。

本工程对外交通运输拟采用公路运输，具体线路如下：

昆明市→昆磨高速→漠沙收费站→元漠公路→023乡道→进场道路→光伏场区。全程约260km。

##### 2、场内道路

满足施工及光伏组件的安装和运输条件，因地形限制基本不设环道，

道路设置满足场区交通运输需求，且坡度不宜过大，尽量利用场区现有道路。场区设置2个以上出入口。

场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置，尽量利用现有道路，其它道路设置满足场区交通运输需求，且坡度不宜过大。考虑到光伏设备组件整体尺寸不大，对运输道路要求不高，为节约投资，对道路范围内的场地稍作平整硬化处理，场区内道路纵坡坡度不大于16%，横向坡度为2%~3%，道路路基宽度为4.0m，路面宽度为3.5m，转弯半径为12m，路面采用20cm山皮石面层。

储能进站道路：路基宽度6.0m，路面宽度4.5m，为20cm混凝土面层+20cm碎石基层。

本工程进场道路（原有道路）4.1km。场内新建道路4.9km。在较长施工道路末端设置16m×16m的调车平台，在较长且没有支线的路段设置错车道。

## 二、主要材料及来源

本工程所需的主要材料为砌石料、砂石骨料、水泥、混凝土、钢材、木材、油料等，拟采用以下方式供应：

### 1、砌石料、砂石骨料

本工程所需的砌石料、砂石骨料初步考虑从场址附近砂石料场采购。

### 2、水泥

从漠沙镇采购。

### 3、混凝土

本工程混凝土主要为升压站、箱式变压器、电缆分接箱基础、进站道路路面及施工临时设施等，混凝土用量少、部位分散，在现场采用小型搅拌机就近拌制供应。

## 三、水、电、通讯系统

1、施工用水：本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水和消防用水等组成，施工用水均取自站址附近的村庄。直饮水采用桶装矿泉水；施工场地内设容积为50方临时水池一座，供施工用水。

2、施工用电：估算本工程施工用电高峰负荷约 250kW。场址附近有农网 10kV 线路，施工用电可由该 10kV 线路引接作为电源，长度约 2km，距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。

3、通信：施工现场有中国移动、联通等信号覆盖，对外通信主要采用移动通讯方式。必要时也可采用有线方式。

#### 四、施工工艺及方法

##### 1、总体施工方案

本工程土建工程及光伏阵列支架安装施工范围包括：场地平整、场内道路施工、钢筋混凝土灌注桩施工、支架安装、电缆沟开挖和衬砌、砌筑和装修、储能站设备基础开挖和砌筑、暖通及给排水、水保环保措施和防洪排涝设施施工等。

主要设备安装施工范围包括：光伏组件安装、储能变配电设备安装及调试、集电线路安装及调试、储能电气设备安装及调试等。

土建工程施工方案应考虑有利于先后作业之间、土建与设备安装之间的协调均衡。在施工顺序上，前期以土建为主，安装配合预留、预埋，施工中后期应以安装为主，土建配合并为安装创造条件。

(1) 建立整个施工现场的高程控制网及平面控制网，并定期复测。

(2) 土建施工按照先地下、后地上的顺序，依次施工综合楼基础、光伏发电组件基础、逆变升压单元基础及其它设施。

(3) 接地网、地下管道主线与相应的地下工程设施（给排水、消防管道、电缆沟道）同步施工，电缆管预埋与基础施工应紧密配合，防止遗漏。

主体工程按以下施工顺序进行：

道路施工→储能施工、钻孔灌注桩安装→光伏阵列支架安装→光伏阵列设备安装及调试、电缆敷设。

##### 2、场内道路施工

场内道路的施工主要以土石方开挖为主，填筑其次，具体方案如下：

(1) 路基土石方工程

首先，由人工配合机械设备砍树木、挖树根，清除表土，原地面横坡

陡于 1:5 的填方地段，由机械挖台阶，并将原地面翻挖压密实，对于存在不良土质的原地面层，一律作为弃渣处理；然后，及时施工下挡墙、护脚墙，为路基填土做准备。挖方地段要按设计要求，提前施作好坡顶截水沟，以防止雨水损坏边坡。

#### (2) 路基填筑

采用挖掘机或装载机装土，自卸汽车运土，推土机摊铺，人工配合平地机整平，振动压路机碾压密实。

在路堤填筑前，填方材料每 5000m<sup>3</sup> 以及在土质变化时取样，按 JTJ E40-2007 标准方法进行一次颗粒分析、液限和塑限、有机质含量和击实试验；用重型击实仪确定土的最大干密度和最佳含水量。

### 3、光伏阵列基础施工

光伏阵列基础采用钻孔灌注桩形式，混凝土灌注桩基础施工包括钻孔、钢筋笼制作与安装、混凝土浇筑。

#### (1) 钻孔

①根据施工现场坐标控制点首先建立该区测量控制网，对桩位准确定位放线。

②采用钻孔机械进行钻孔，钻孔应保证桩孔竖直。

③钻孔完成后，进行钻孔验收，验收合格后方可进行下道工序施工。

#### (2) 钢筋笼制作与安装

钢筋笼所用为钢筋 HRB400 钢筋，通过计算拟定桩长和桩基础埋深，通过实验验证后确定；安装时应严格把控钢筋笼放入，使钢筋笼位于钻孔中心位置。

#### (3) 混凝土浇筑

应严格把控混凝土浇筑质量，浇筑时速度不宜过快，防止集料离析、分离。

### 4、光伏阵列组件和支架安装

支架和光伏组件进场前应做好质量验收，存放时应做好防潮、防腐蚀等防护工作。光伏组件的安装分为两部分：支架安装、光伏组件安装。

支架的安装：支架安装前应对基础的水平偏差和定位轴线偏差进行查

验，不合格的项目应进行整改后再进行安装。支架的安装要满足坚固度和偏差度要求。

光伏组件的安装：挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内，额定工作电流相等或相接近的组件进行串连，其安装角度、组件边缘高差和组件平整度应严格遵守设计文件或生产厂家的要求。严禁在雷、雨天进行组件的连线工作。

#### 5、逆变器、箱式变压器及相关配电装置

箱式变压器、组串式逆变器及其配套电气设备通过汽车运抵安装位置附近，采用吊车、液压升降小车等设备进行安装就位。箱式变压器安装于光伏阵列路旁，其安装要求和方法参照相关安装规范以及生产厂家提供的相关安装技术要求和方法。

#### 6、电缆敷设

光伏场区电缆敷设在光伏组件基础施工完成后进行，电缆敷设根据场区电缆路径进行。采用小型挖机开挖，并采用人工敷设电缆，电缆引至各个桩基础顶部固定，为后期光伏组件安装接线做准备。

直埋电缆长约为 12.5km。直埋电缆开挖尺寸为顶宽 1.6m，底宽 1m，深 1m。铺砂垫层后放置电缆，再铺一层细沙后覆盖红砖，然后进行回填。

#### 7、集电线路施工

本工程 35kV 集电线路采用直埋和架空结合的形式。

##### (1) 架空线路

架空线路施工主要包括基础开挖与浇筑、杆塔组立、架线，其主要内容如下：

##### ①基础开挖与浇筑

集电线路基础开挖与浇筑基础施工。

基础开挖：土石方采用机械开挖为主，人工开挖为辅，从上至下分层进行。石方采用小药量爆破，自上而下逐层开挖，推土机集渣，开挖渣料采用挖掘机挖装，自卸汽车出渣。开挖渣料除用于回填外，多余部分用于平整场地和做弃渣处理。

混凝土浇筑：应严格把控混凝土浇筑质量，插入式振动器振捣密实。

## ②杆塔组立

铁塔组立采用小抱杆，散装方式，电杆采用独脚、倒落式单抱杆或人字抱杆方法。搬运塔材时应步调一致，螺栓扳手使用前应检查是否打滑；安装螺栓时严禁用手指插入螺孔找正；抬装塔材时应防砸脚；传递工具和材料不得抛扔；撬动塔材时防止撬杠伤人；螺栓安装困难时严禁用锤硬砸。

现场应严格按照施工方案规定的几何尺寸布置以进行铁塔起吊作业。地锚的埋深及马道角度符合要求；施工工器具规格按方案执行，严禁以小代大；施工连接部分确保无误，符合规定；锚具规格必须符合方案要求；进入起吊现场一切行动听指挥；所有工器具已作安全检查并且外观检查良好。

杆塔组立高处作业前带好工器具，拉线未打好不得上塔高处作业。高处作业应系牢安全带、二道防线，带好安全帽；高处作业一定要分清先后次序，拿好工器具防止坠落伤人；塔上不留活铁防止坠落伤人。

## ③架线

集电线路架线由放线、紧线、附件安装组成。导、地线展放采用牵引绳牵引放紧，采用机动绞磨紧线施工工艺。耐张塔采用高空划印、地面制作线夹的施工工艺，直线塔采用特制双勾或链条葫芦提线器安装附件。导线的接续采用钳压，底线采用液压的施工工艺。

### (2) 电缆敷设

地埋式电缆施工分四个阶段：一是沟槽开挖；二是基底处理；三是电缆埋设；四是电缆沟回填。

#### ①沟槽开挖

电缆敷设要先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，电缆敷设后填埋一层沙土，再用红砖压上，上部用碎石土回填夯实。电缆沟采用  $0.2\text{m}^3\sim 0.5\text{m}^3$  反铲挖掘机配合人工开挖，开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填埋为人工回填，压实采用蛙式打夯机夯实。电缆沟土石方挖填可自身平衡。

#### ②基底处理

在基底开挖后，视地下水情况应预留  $10\text{cm}\sim 15\text{cm}$  的深度采用人工修整，必要时在浇筑垫层砼之前用碎石或石粉渣铺填一层后再施工垫层砼。

### ③电缆沟回填

在进行各项试验合格后，可对电缆沟进行回填，回填时，先将干砂填至电缆沟上部 100mm 处，用人工打夯、密实后方可开始填土。填土应分层进行，每层松填厚度不超过 300mm，电缆沟顶部 400mm 内采用人工拍打密实，密实度需达到 85%以上，方可进行蛙式打夯机打夯密实，密实度需达到 95%以上。

## 8、建（构）筑物

光伏发电项目建（构）筑物包括光伏场区内建（构）筑物，光伏阵列内建（构）筑物主要是指光伏支架及设备基础。在施工过程中，严格按照技术要求进行。

## 9、三场设置

### （1）取弃土场和弃渣场

根据本项目《岩子脚光伏发电项目二期水土保持方案报告书》，本工程实际土石方开挖总量为 108496m<sup>3</sup>（含表土剥离收集量 19828m<sup>3</sup>），回填利用量 108496m<sup>3</sup>（含表土剥离收集量 19828m<sup>3</sup>），土石方挖填平衡，无弃渣产生。因此，本项目不设置取土（石、砂）场和弃渣场。

### （2）表土堆存

为了便于工程植被恢复，需在土建工程施工前对各施工分区进行表土剥离。考虑表土全部利用的原则，剥离表土就近利用。储能站表土集中堆存于储能站一角，用于后期储能站区景观绿化覆土，根据原始地形与场地设计标高，储能站区表土堆存场设置于储能站西侧，此区域原始标高与设计标高接近，场地平整工程量较小，可避免表土堆存场二次转运，储能站区后期植被恢复所需表土 60m<sup>3</sup>，剩余表土用于交通道路区植被恢复。

交通道路区剥离表土主要用于道路边坡植被恢复绿化，表土临时堆存于交通道路区沿线宽阔路段，本项目建设道路在项目建成后均将用于后期运行，在道路路基形成后即可进行边坡植被恢复，减少表土堆存时间，减少表土流失。选择道路沿线宽阔平缓路段分段设置表土堆存场，道路沿线表土堆存场剥离收集的表土。为减少表土运距，交通道路区表

	<p>土每隔 500-1000m 布设一个表土堆存区，表土堆存区选择道路沿线平缓地带布置。交通道路区共剥离表土 12720m<sup>3</sup>，交通道路区剥离表土全部回填利用于道路边坡回覆利用。</p> <p>施工生产生活区扰动前对扰动区进行表土剥离保护，工程建设结束进行植被恢复，经调查计算施工生产生活区预计剥离表土 2100m<sup>3</sup>，剥离表土堆存余项目区规划表土堆场用于后期植被恢复覆土。</p> <p>集电线路区施工扰动前对扰动区占地为林地、草地区域进行表土剥离保护，工程建设结束进行植被恢复，经调查计算集电线路区预计剥离表土 3963m<sup>3</sup>，剥离表土堆就近堆放于施工区一侧不单独设置集中堆存点，用于后期植被恢复覆土。</p> <p><b>五、施工总进度</b></p> <p>本项目计划于 2024 年 8 月开工，2025 年 3 月完工，工期为 7 个月。</p> <p>本工程施工建设大致可分为以下几个部分：施工准备、施工设施、交通工程（进站道路修建、场内施工道路修建）、土建工程（储能站土建工程、箱变土建工程）、光伏阵列支架工程（支架灌注桩工程、支架安装、集电线路基础工程）、设备安装工程（光伏阵列设备安装及调试、逆变升压单元安装及调试、集电线路安装及调试、升压站电气设备安装及调试）、联动调试及试运行、收尾工作及竣工验收。</p> <p>本工程施工进度的关键线路为：场内交通工程→土建工程→光伏组件基础(钻孔灌注桩)和支架施工→光伏阵列设备安装及调试→光伏阵列发电。其中控制性因素为光伏组件基础桩和支架施工以及光伏组件安装。</p> <p>经工程类比，结合本工程实际，初拟从施工准备到工程竣工，总工期 7 个月。</p> <p>施工区平均人数为 100 人，施工高峰人数为 200 人。</p>
其他	无

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>一、 生态环境现状</p> <p>1、重要生态功能区划</p> <p>(1) 《云南省主体功能区规划》</p> <p>2014年1月6日云南省人民政府以云政发〔2014〕1号文颁布了《云南省主体功能区规划》，该规划将全省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域3类主体功能区。本项目所在的新平县属于限制开发区域中国家级农产品主产区。</p> <p>该区域的功能定位为：保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，确实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。</p> <p>(2) 云南省生态功能区划</p> <p>根据《云南省生态功能区划》，云南省国土空间按生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。本项目位于玉溪市新平县，属于II高原亚热带南部常绿阔叶林生态区——II4蒙自、元江岩溶山原暖性针叶林生态亚区——II4-2元江干热河谷水土保持与林业生态功能区。</p> <p>2、土地利用类型</p> <p>本工程总占地面积合计为79.11hm<sup>2</sup>，其中光伏阵列区66.56hm<sup>2</sup>（其永久占地0.14hm<sup>2</sup>，临时用地66.42hm<sup>2</sup>）、集电线路区2.13hm<sup>2</sup>（其中塔基区占地0.15hm<sup>2</sup>，电缆沟占地1.98hm<sup>2</sup>）、交通道路区10.00hm<sup>2</sup>、施工生产生活区1.05hm<sup>2</sup>（布置在阵列区不重复计）、储能站区占地0.42hm<sup>2</sup>，其中永久占地3.86hm<sup>2</sup>，临时占地75.25hm<sup>2</sup>。本项目占用林地23.10hm<sup>2</sup>，交通运输用地3.84hm<sup>2</sup>，草地52.17hm<sup>2</sup>。</p>
--------	--

### 3、陆生植被与植物现状

本次评价范围主要为工程占地区及占地区外延 200m 范围。

#### (1) 植被分布现状

##### ①调查范围内植被分类系统及分布特征

项目区位于新平县，根据《云南植被》的植被区划，调查范围内隶属于I热带季雨林、雨林区域，IA 西部（偏干性）热带季雨林、雨林亚区域，IIAii 高原亚热带北部常绿阔叶林地带，IAi 季风热带北缘季节雨林、半常绿季雨林地带。

根据现场调查，调查范围内主要植被类型有落叶阔叶林、暖性针叶林、稀树灌木草丛和竹林等类型以及人工植被。

##### ②主要植被类型特征

###### I.落叶阔叶林

调查范围内分布有少量落叶阔叶林。亚热带地区的落叶阔叶林是一种非地带性、不稳定的森林植被类型，多为人类经济活动或基质作用下的产物。该类植被群落外貌有明显的季节变化，冬季落叶，春夏开始泛绿，有“夏绿林”之称。其群落结构较简单，多分乔木层、灌木层和草本层 3 层，上层乔木常以一种树种占优势，并在不同地区生境下形成各种类型，而且常有常绿树种入侵，组成落叶、常绿混交林。林内较干燥，少有藤本植物，且组成种类多见亚热带植物区系成分。

乔木层高度约 4~7m，盖度 30~40%左右，主要树种包括麻栎 *Quercus acutissim*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、锥连栎 *Quercus franchetii*、云南松 *Pinus yunnanensis*。

灌木层高度约 0.8-1.5m，盖度约 40~50%，主要有华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、小铁仔 *Myrsine africana*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、毛果算盘子 *Glochidion eriocarpum*、合欢 *Albizia julibrissin*、盐肤木 *Rhus chinensis*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、黄连木 *Pistacia chinensis*、车桑子 *Dodonaea viscosa* 等。

草本层平均高度约 0.3-0.5m，盖度约 20-40%，主要物种有西南野古草 *Arundinella hookeri*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、

紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、芒萁 *Dicranopteris dichotoma*、羊耳菊 *Inula cappa*、钝萼铁线莲 *Clematis peterae*、碎米莎草 *Cyperus iria*、荨麻 *Urtica fissa*、牡蒿 *Artemisia japonica* 等。

## II. 暖性针叶林

该群落类型在项目调查范围内广泛分布。云南松林为滇中高原上最为常见，分布最广的群落类型，调查范围内的云南松林为幼龄林，多处于与一些阔叶树种混交的状态，次生性质明显。

群落的乔木层物种较为单一，一般仅见云南松 *Pinus yunnanensis*，高度约 2~3m，盖度约 40%；在很多地段可见一些落叶或常绿阔叶树种，如滇石栎 (*Lithocarpus dealbatus*)、红木荷 (*Schima wallichii*)、槲栎 *Quercus aliena* 等。

灌木层的高度约 1.0~3.0m，盖度约 40%，主要物种有余甘子 (*Pbyllanthus emblica*)、薄叶鼠李 (*Rhamnus leptophylla*)、米饭花 (*Vaccinium Sorengellii*)、滇丁香 (*Anaphalis yunnanensis*)、西南金丝桃 *Hypericum henryi*、马桑 *Coriaria nepalensis*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、清香木 *Pistacia weinmanniifolia* 等。

草本层的高度约 0.1~0.4m，盖度约 30%，主要物种有白茅 *Imperata cylindrica var. major*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、小叶荩草 *Arthraxon lancifolius*、白牛胆 (*Inula cappa*)、紫茎泽兰 (*Eupatorium coelestrium*) 凤尾蕨 *Pteris nervosa* 等。

## III. 稀树灌木草丛

稀树灌木草丛类型广泛分布于调查范围内，主要分布于沟谷地带，一般为坡耕地弃荒或退耕还林后，形成的一类相对较稳定的过渡性植被类型。群落的外观上类似于稀树灌草丛形态，但实则为群落演替的初级阶段，随着时间的推移，群落会变为云南松林，进而可能演变为半湿润常绿阔叶林。

群落的乔木层并不显著，仅有少数云南松 *Pinus yunnanensis* 幼树生长在灌丛中间，高度约 2~4m，盖度 10%左右。

灌木层高度约 0.6m，盖度约 30%，物种丰富，主要有锥连栎 *Quercus*

*franchetii*、网叶山胡椒 *Lindera metcalfiana* var. *dictyophylla*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、毛果算盘子 *Glochidion eriocarpum*、卵叶悬钩子 *Rubus obcordatus*、盐肤木 *Rhus chinensis*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、厚皮香 *Temstriemia gymnanthera*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、沙针 *Osyris wightiana*、清香木 *Pistacia weinmanniifolia* 等。

草本层平均高度约 0.3m，盖度约 40%，主要物种有西南野古草 *Arundinella hookeri*、野坝子 *Elsholtzia rugulosa*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、刚莠竹 *Microstegium ciliatum*、芒萁 *Dicranopteris dichotoma*、羊耳菊 *Inula cappa*、狗脊 *Woodwardia japonica*、碎米莎草 *Cyperus iria*、糙叶千里光 *Senecio asperifolius*、小叶荩草 *Arthraxon lancifolius*、荨麻 *Urtica fissa*、牡蒿 *Artemisia japonica* 等。

#### IV. 竹林

调查范围内的岩子脚村附近分布有少量竹林，为人工栽培的经济作物。主要物种有苦竹 *Pleioblastus amarus*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、西南野古草 *Arundinella hookeri*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 等。

#### V. 人工植被

人工植被以培育用材、薪炭、经济果木为主，树种主要有核桃、橄榄等。

### (2) 植物资源

#### I. 植物种类及区系特征

经现场踏勘，项目占地范围内人类活动历史悠久，人类干扰强度较大，有少部分人工植被（旱地），非基本农田，主要种植有核桃、橄榄等。自然植被以稀树灌木草丛为主，绝大部分呈现次生化，为砍伐后长出的低矮草丛，基本无乔木树种。占地范围内植物种类很少，物种简单。

#### II. 调查范围内的珍稀保护植物

根据野外考察结果，本工程生态环境影响调查范围内无《国家重点保护野生植物名录》（2021）记载的野生保护植物，无《云南分布的国家重点保护野生植物名录（2022年）》记载的野生保护植物。现场调查未发现区域局域分布的物种。

### III.名木古树

根据云南省林业厅文件云林保护字（1996）第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地走访，在调查范围内未发现有名木古树分布。

#### （3）植被及植物资源现状评价小结

项目调查范围内受人为耕作等扰动较大，原生落叶季雨林生态系统受到人为破坏，取而代之的是稀树灌木草丛等植被类型，生物多样性降低，生态系统整体性和完整性已受到严重的影响。

就本项目调查范围内来说，调查范围内没有国家和省级珍稀保护野生植物种类、没有珍贵稀有的名木古树。总体上看，区域生态系统次生性较强，生境破碎化程度大。但现有的植被覆盖对区域水土保持有一定作用。

项目选址避让了乔木林地、灌木林地、未成林造林地等林地，未占用不可使用林地。根据实地调查，电池组件阵列不涉及覆盖度高于 50%的灌木林地。施工过程中将严格控制施工作业带，施工临建设施远离公益林布设，施工过程中加强生态环境保护措施。

### 4、陆栖野生脊椎动物现状调查

#### （1）调查方法、范围及内容

##### ①调查方法

本次环评陆生动物调查方法为现场访问、生境观测分析和收集查阅资料，主要对项目调查范围内及邻近地区的陆栖脊椎动物进行现场踏勘及野外调查。野外调查中，主要观察记录了陆生脊椎动物的生境状况；鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录；向当地居民询问有关野生脊椎动物的情况；调阅并收集了相关资料，查阅了已发表的相关文献资料。

##### ②调查范围

野外调查工作的重点为项目实施区域，其次是与调查范围内相邻的受影响地区。调查范围主要是项目光伏场区、道路区、集电线路等占地红线外延 200m 区域，调查区海拔高程从 815m~1200m。

##### ③调查内容

主要调查范围内的两栖类、爬行类、鸟类、兽类的种类，国家重点保

护野生动物分布，云南省级重点保护野生动物分布情况。

## (2) 调查结果及评价

根据现场踏勘及调查，项目占地区域人类活动较为频繁，植被主要为杂草和低矮灌木，大部分地段为荒坡地，未见大型野生动物分布，区域动物多为适应人类活动的啮齿目动物和小型鸟类。项目调查区内存在的动物主要为小型哺乳类动物、两栖爬行类动物、鸟类，如大蹼铃蟾 *Bombina maxima* 无指盘臭蛙 *Rana grahami*、大山雀 *Parus major*、山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、家燕 *Hirundo rustica*、树麻雀 *Passer montanus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus*、小家鼠 *Mus musculus*、明纹花松鼠 *Tamiops macclellandi*、黄腹鼬 *Mustela kathiah*。

调查范围内野生动物的种类和数量均不丰富，多是常见种，主要有蟾蜍、青蛙、鼠类、一般蛇类及鸟类等。调查范围内未发现中国野生动物保护法列为重点保护名单中的I、II级或被列入云南省保护动物名单中的两栖类、爬行类以及珍稀鸟类，未发现 CITES 附录物种，也未发现 IUCN 红皮书保护物种。

## 5、水土流失现状

根据《关于划分玉溪市市级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（玉溪市水利局，2019年6月10日），项目所在地新平县扬武镇属于市级水土流失重点治理区。根据《云南省水土保持公报-2022年》（云南省水利厅 2024年03月），新平县国土总面积 4223.00km<sup>2</sup>，其中微度流失面积为 3520.90km<sup>2</sup>，占土地面积的 83.37%；水土流失面积为 702.10km<sup>2</sup>，占土地面积的 16.63%。水土流失面积中，轻度侵蚀面积为 474.49km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 67.58%；中度侵蚀面积为 50.04km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 7.13%；强烈侵蚀面积为 59.14km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 8.42%；极强烈侵蚀面积为 85.32km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 12.15%；剧烈侵蚀面积为 33.11km<sup>2</sup>，占水土流失面积的 4.72%。项目区的水土流失容许值为 500t/（km<sup>2</sup>·a）。水土流失现状见表 3-1。

表 3-1 新平县水土流失现状

区域	土地面积	微度流失		水土流失		强度分级									
						轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	占比%	面积	占比%	面积	占比%	面积	占比%	面积	占比%	面积	占比%	面积	占比%
新平县	4223	3520.90	83.37	702.10	16.63	474.49	67.58	50.04	7.13	59.14	8.42	85.32	12.15	33.11	4.72

按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和当地水土保持有关资料，结合对项目建设区的实地调查和分析，得出项目区土壤侵蚀强度 557t/（km<sup>2</sup>•a），总体为轻度侵蚀。

## 二、 环境质量现状

### 1、水环境质量现状

本项目属于西南诸河流域红河元江水系，周边地表水为坡刀河，为元江一级支流，距场址最近距离约 50m。根据《云南省水功能区划》（2014 年 5 月）和《玉溪市水功能区划》，本项目属于红河巍山-河口保留区，起点为新平三江口，终点为元江南昏，河段长 193.5km，2030 年水质目标为Ⅲ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。根据玉溪市生态环境局新平分局 2023 年 6 月定稿的《2022 年度新平彝族傣族自治县环境质量报告书》，玉溪市境内的红河 2022 年水质类别为Ⅱ~Ⅲ类，满足水功能区划要求。根据现场踏勘，项目所在区域内无较大的工业污染源分布，水质状况良好。

### 2、环境空气质量现状

根据玉溪市生态环境局新平分局 2023 年 6 月定稿的《2022 年度新平彝族傣族自治县环境质量报告书》，2022 年新平县环境空气质量优良率为 99.44%，能够达到二级标准，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中所述，项目所在区域为达标区。

根据现场勘查，工程区域属于典型的农村地区，无大气重污染工业分布，且独立于城镇之外，环境空气质量优于县城，项目区基本污染物 TSP、PM<sub>10</sub> 浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。

### 3、声环境质量现状

项目所在区域为农村地区，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）

中的1类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准。

2024年4月13日~4月15日，环评单位委托昆明嘉毅科技有限公司对调查范围内的敏感点开展了声环境现状监测。

①监测点位

本项目噪声监测点位布置兼顾均布性和代表性原则，共布设6个声环境现状监测点位，详见表3-2。

表 3-2 本项目声环境现状监测点位

编号	点位名称	地理坐标	备注
1#	白坡头下寨	E:101°51'33.08"、N:23°46'09.12"	距离原有道路45米
2#	岩子脚	E:101°52'10.14"、N:23°46'17.22"	距离原有道路25米
3#	升压站东厂界	N:23°46'10.75"、E:101°52'06.81"	距离站址中心10米
4#	升压站南厂界	N:23°46'09.63"、E:101°52'05.52"	距离站址中心10米
5#	升压站西厂界	N:23°46'10.64"、E:101°52'03.83"	距离站址中心10米
6#	升压站北厂界	N:23°46'12.44"、E:101°52'05.76"	距离站址中心10米

(2) 监测因子、频率

监测因子：等效连续A声级（Leq(A)）

监测频率：连续监测2天，分昼间、夜间监测。

(3) 监测结果

监测结果及达标分析见表3-3。

表 3-3 监测结果及分析表

检测时间	点位名称	昼间测量值 Leq[dB(A)]	夜间测量值 Leq[dB(A)]	标准值		达标情况	
				昼间	夜间	昼间	夜间
2024年 4月13 日-2024 年4月 14日	岩子脚村	52.3	42.1	55	45	达标	达标
	白坡头下寨	44.4	39.5	55	45	达标	达标
	升压站东厂界	46.3	41.7	55	45	达标	达标
	升压站南厂界	41.4	38.2	55	45	达标	达标
	升压站西厂界	52.2	40.9	55	45	达标	达标

2024年 4月14 日-2024 年4月 15日	升压站北厂界	53.9	43.3	55	45	达标	达标
	岩子脚村	51.9	41.3	55	45	达标	达标
	白坡头下寨	45.8	39.0	55	45	达标	达标
	升压站东厂界	47.2	41.1	55	45	达标	达标
	升压站南厂界	40.7	38.8	55	45	达标	达标
	升压站西厂界	52.9	41.5	55	45	达标	达标
	升压站北厂界	54.6	42.9	55	45	达标	达标

由表可知，工程区声环境质量现状良好，各监测点位昼间和夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类标准。

#### 4、电磁辐射环境质量现状

##### （1）监测布点

本工程升压站依托岩子脚光伏发电项目（一期）220kV升压站，岩子脚光伏发电项目（一期）220kV升压站已投产运行。本次监测点位及要求见表3-4。

表3-4 工频电磁场监测点位

序号	监测点名称	监测因子	监测点位
1#	升压站东侧距围墙 5m	工频电场、工频磁场	N:23°46'10.75" E:101°52'06.81" "
2#	升压站南侧距围墙 5m	工频电场、工频磁场	N:23°46'09.63" E:101°52'05.52" "
3#	升压站西侧距围墙 5m	工频电场、工频磁场	N:23°46'10.64" E:101°52'03.83" "
4#	升压站北侧距围墙 5m	工频电场、工频磁场	N:23°46'12.44" E:101°52'05.76" "
5#	升压站北侧距围墙 10m	工频电场、工频磁场	N:23°46'13.14" E:101°52'05.78" "
6#	升压站北侧距围墙 15m	工频电场、工频磁场	N:23°46'13.46" E:101°52'05.83" "
7#	升压站北侧距围墙 20m	工频电场、工频磁场	N:23°46'13.75" E:101°52'05.82" "
8#	升压站北侧距围墙 25m	工频电场、工频磁场	N:23°46'14.05" E:101°52'05.92"

			"
9#	升压站北侧距围墙 30m	工频电场、工频磁场	N:23°46'14.34" E:101°52'05.94" "
10#	升压站北侧距围墙 35m	工频电场、工频磁场	N:23°46'14.64" E:101°52'06.00" "
11#	升压站北侧距围墙 40m	工频电场、工频磁场	N:23°46'14.98" E:101°52'06.04" "
12#	升压站北侧距围墙 45m	工频电场、工频磁场	N:23°46'15.30" E:101°52'06.04" "
13#	升压站北侧距围墙 50m	工频电场、工频磁场	N:23°46'15.64" E:101°52'06.07" "

(2) 监测期间气象条件

监测点位气象条件见表 3-5。

表 3-5 监测点位气象条件

气象参数						
日期	天气	温度(°C)	湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
2024年4月14日	晴	26.4-36.3	16.8-33.9	90.8-91.0	西南	0.4-2.7

(3) 监测方法及依据

《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2020)；

《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；

《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)。

(4) 监测结果

监测结果见表 3-6。

表 3-6 工频电场、工频磁场监测值及评价结果

监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场(μT)	评价结果
升压站东侧距围墙 5m	15.130	0.406	达标
升压站南侧距围墙 5m	1.248	0.177	达标
升压站西侧距围墙 5m	3.465	0.136	达标
升压站北侧距围墙 5m	621.595	3.578	达标
升压站北侧距围墙 10m	593.871	3.180	达标
升压站北侧距围墙 15m	555.208	2.472	达标
升压站北侧距围墙 20m	496.745	1.983	达标

升压站北侧距围墙 25m	430.264	1.379	达标
升压站北侧距围墙 30m	352.786	1.003	达标
升压站北侧距围墙 35m	320.082	0.859	达标
升压站北侧距围墙 40m	287.699	0.731	达标
升压站北侧距围墙 45m	233.208	0.695	达标
升压站北侧距围墙 50m	211.407	0.604	达标

根据表 3-6 可知，所有监测点位的工频电场和工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4000V/m 和工频磁场 0.1mT 的控制限值要求。

### 三、 环境敏感区

#### （1）环境敏感区

据调查，本项目不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜区、重要湿地、森林公园、濒危物种栖息地和饮用水水源保护区等环境敏感区。场址内尚未发现具有工业开采价值的矿产资源；场址附近居住人口较少，居民区与主要施工区域距离较远。新平县林业和草原局、新平县自然资源局、新平县农业农村局、新平县水利局等主管部门分别出具了项目选址意见，详见附件。

#### 1) 生态保护红线

经核实，本项目的光伏阵列区、道路、集电线路等全部内容不涉及生态保护红线。本项目不涉及县生态保护红线。项目与生态保护红线的位置关系见图 3-2。

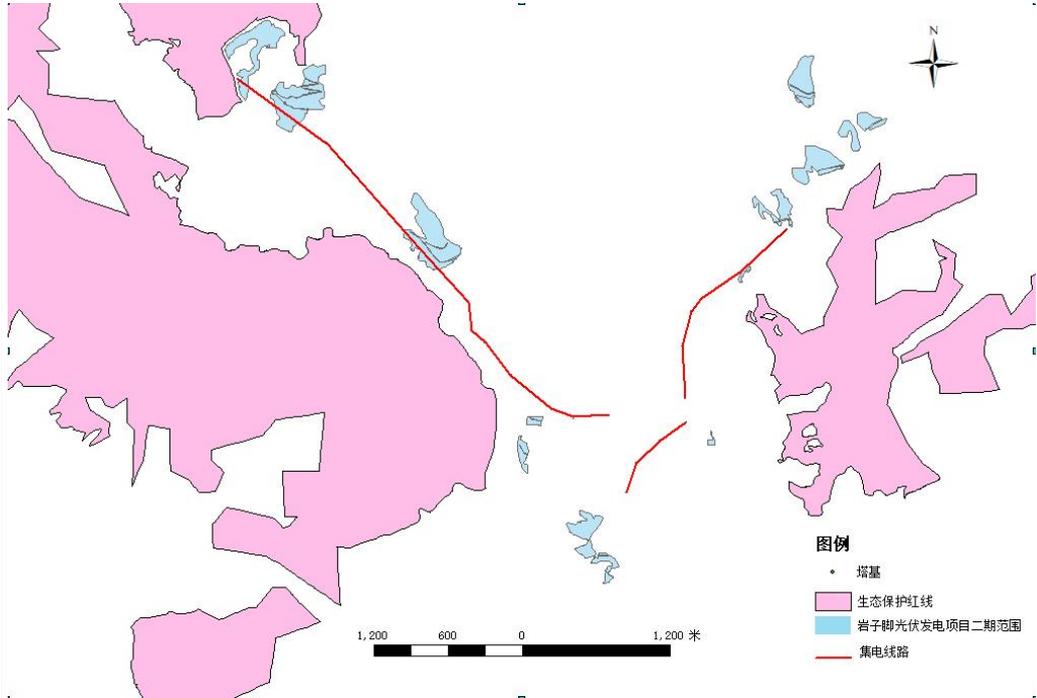


图 3-2 项目与生态保护红线的位置关系示意图

## 2) 永久基本农田

本项目光伏阵列区、升压站、道路、塔基等全部内容不涉及永久基本农田，项目与周边分布的永久基本农田位置关系见图 3-3。

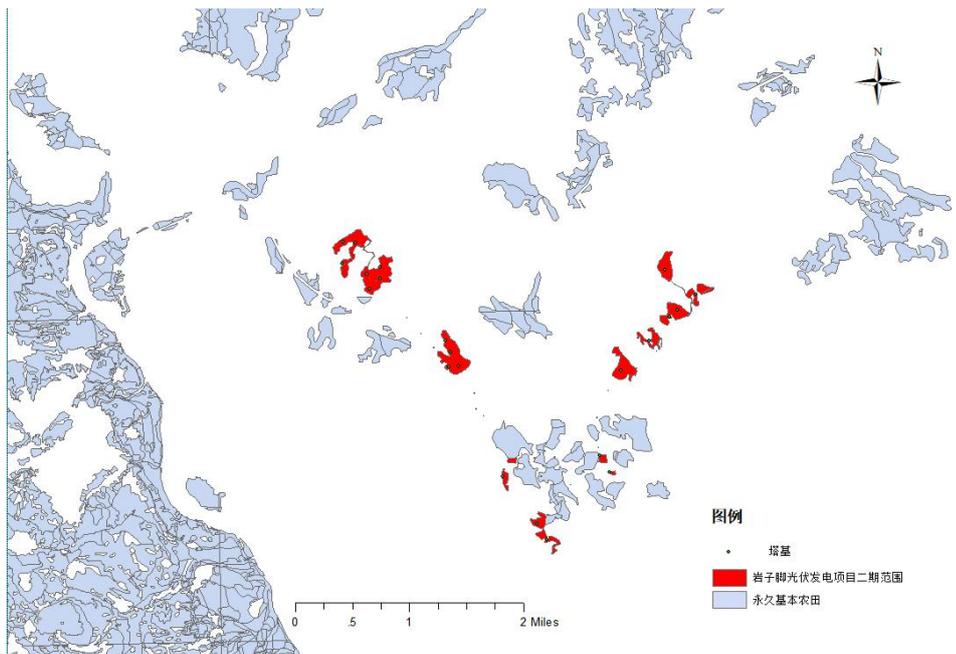


图 3-3 项目与永久基本农田的位置关系示意图

### 3) 公益林

经核实,本项目的光伏阵列区、升压站、道路、塔基等不涉及公益林。工程开工前应按要求取得征占地林地手续。

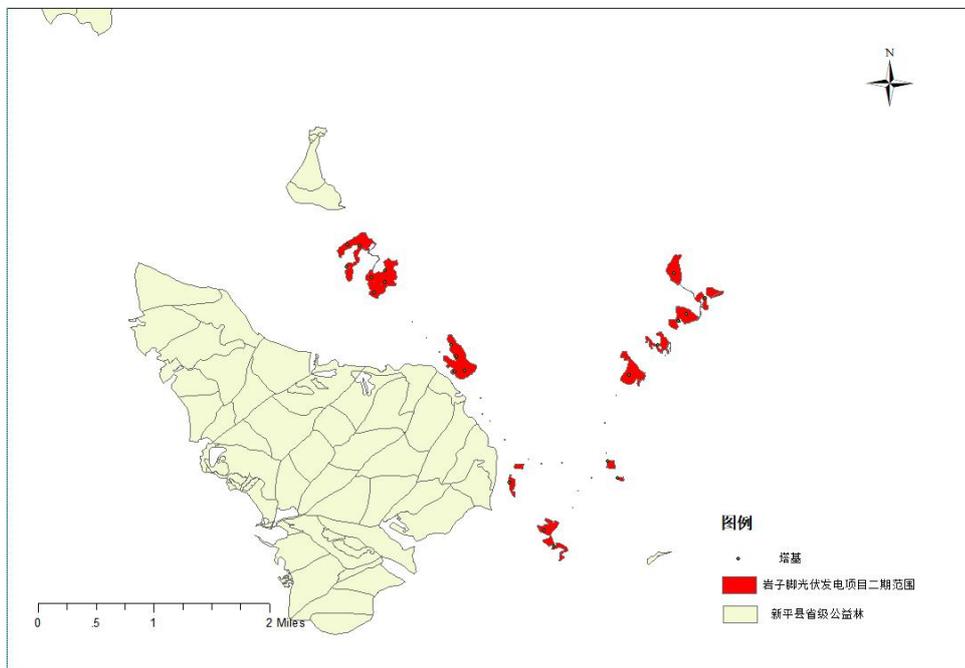


图 3-4 项目与省级公益林位置关系图

### 4) 饮用水水源保护区

经玉溪市生态环境局新平分局核查,本项目不涉及新平县集中式饮用水水源保护区范围。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏

本工程装机容量 73.71MW<sub>p</sub>, 依托岩子脚光伏发电项目(一期)工程升压站。岩子脚光伏发电项目(一期)工程项目代码: 2205-530427-04-01-981415。项目投资 80076.77 万元(其中环保投资 312.45 万元), 项目直流侧装机容量 180MW<sub>p</sub>, 交流侧装机容量 151.9MW<sub>ac</sub> 主要建设 54 个光伏子方阵(其中 34 台 3150kV<sub>A</sub> 箱变、10 台 2500kV<sub>A</sub> 箱变和 10 台 2000kV<sub>A</sub> 箱变)、主变规模为 1×180MVA 的 220kV 升压站及相应的公辅设施等。项目已于 2022 年 9 月取得《玉溪市生态环境局关于新平县岩子脚光伏发电建设项目环境影响报告表的批复》, 目前一期工程已经建成并投产运行。

为满足本工程接入一期工程升压站的需求, 需更换一期已建成的升压站里的主变、SVG 舱体基础、水喷雾自动灭火系统等设备。主变压器规模

问题	<p>由原来的 1×180MVA 更换为 1×240MVA。拟定接入系统方案为：在汇集本工程 73.71MWp 电力后，以 3 回 35kV 集电线路接入至 220kV 岩子脚光伏发电项目已建升压站，通过岩子脚光伏发电项目升压站 220kV 线路接入当地电网。</p> <p>本项目依托一期升压站已建成的危废贮存间和事故油池，已建危废贮存间 10m<sup>2</sup>，满足依托要求。已建 50m<sup>3</sup> 事故油池扩建为 70m<sup>3</sup>。</p> <p>岩子脚光伏发电项目（一期）和岩子脚光伏发电项目二期业主均为中电建（新平）新能源有限公司，运营期升压站不再新增管理人员，升压站运行管理均由一期工程配置的人员进行统一管理。</p> <p>新平县岩子脚光伏发电建设项目（一期）运营期产生的废水为太阳能电池板清洁废水、生活废水。</p> <p>新平县岩子脚光伏发电建设项目（一期）环评提出：食堂废水经隔油池处理后与其他办公生活废水排入化粪池+一体化污水处理设备处理达标后回用于项目区光伏阵列区植被灌溉；食堂设置隔油池，其处理有效容积不小于 1.5m<sup>3</sup>；办公生活区设置化粪池+一体化成套设备，化粪池预处理，其有效容积不小于 4.5m<sup>3</sup>。进入一体化小型生活污水处理设备处理，处理后的污水回用于升压站区绿化用水。因电池板清洗废水中主要污染物为 SS，简单沉淀后，可直接将电池板清洗废水回用于电池板下植被浇灌。</p> <p>新平县岩子脚光伏发电建设项目（一期）运行期噪声源主要来自于水泵、配电室和逆变器，水泵房虽然离项目办公综合用房近，但是水泵只在白天不连续使用，对人员活动的影响不大，35kV 配电室、逆变器，以及光伏发电项目辅助配套设施，噪声值在 65~70dB（A）之间。环评提出：升压站周边种植绿化带；水泵设置在水泵房内，风机设置消声器。</p> <p>新平县岩子脚光伏发电建设项目（一期）运营期固体废物主要为电站运行过程中产生的废太阳能电池板和变压器事故排油产生的废矿物油以及管理人员生活垃圾、光伏+农业互补项目固废。新平县岩子脚光伏发电建设项目（一期）环评提出：在升压站设置若干垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的统一收集后定期运至环卫</p>
----	---

	<p>部门指定地点处理；报废光伏电池贮存于附属用房内（保持干燥通风），最终由专业的回收厂家收购处理；化粪池污泥委托当地村民清掏用作光伏板区植被肥料；在项目区设有事故油池，在变压器旁设有收集设施，通过管道排入事故油池，废油用油桶收集于暂存间，交由有资质的回收单位处理。</p> <p>新平县岩子脚光伏发电建设项目（一期）运行期对植被的影响主要体现在电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植被生长的影响。环评提出：结合水土保持措施对道路、升压站等区域内破坏的植被进行植被恢复，加强管理保护好项目区内现有植被，严禁员工破坏周边植被及农作物等。</p> <p>新平县岩子脚光伏发电建设项目（一期）建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。所在区域环境质量现状满足环评要求，无环境制约因素。项目为光伏发电项目，采用的技术成熟、可靠，工艺符合清洁生产要求。项目场址选择合理；在设计和施工过程中按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的环境影响满足相应环评标准要求，对当地声环境、大气环境、水环境及生态环境的影响很小，不会改变项目所在区域环境现有功能。从环保角度分析，该项目建设是可行的。</p>
生态环境 保护 目标	<p><b>1、生态环境保护目标</b></p> <p>项目生态环境评价范围为占地范围外延 200m 区域。</p> <p>经调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线和珍稀物种集中分布区等各类环境敏感区，工程占地范围内未发现国家及云南省级重点保护动植物、狭域特有种，也未调查到古树名木分布。生态环境保护目标主要为调查范围内现状分布的落叶季雨林、稀树灌木草丛等自然植被及各类野生动物，须防止生态环境破坏及水土流失。</p> <p><b>2、地表水环境</b></p> <p>本项目位于西南诸河流域红河元江水系，周边地表水为坡刀河，为元江一级支流，距场址最近距离约 50m。根据《云南省水功能区划》（2014 年 5 月）和《玉溪市水功能区划》，本项目属于红河巍山-河口保留区，起点为新平三江口，终点为元江南昏，河段长 193.5km，2030 年水质目</p>

标为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

### 3、声和大气环境

项目声环境影响评价范围按用地红线外延 200m 区域，大气环境影响评价范围按用地红线外延 500m 区域。

本项目的主要环境保护目标见表 3-7。

表 3-7 本项目环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	位置关系	控制污染和生态保护目标	影响途径
水环境	坡刀河	15#光伏阵列区位于其汇水范围，最近距离 50m	维持《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质要求	生产生活污水，施工扰动
生态环境	植被、植物、动物	项目区内	减少破坏面积，进行植被恢复	施工占地，废污水
	水土保持	项目区	水土流失防治一级标准	施工开挖、弃渣
大气及声环境	白坡头下寨（约 12 户 45 人）	离进场道路（原有道路）最近距离约 45m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准	车辆尾气及运输车辆噪声
	岩子脚（约 30 户 105 人）	离进场道路（原有道路）最近距离约 25m		
电磁环境	本项目不新建升压站，项目依托新平县岩子脚光伏发电建设项目已建 220kV 升压站。			

#### 一、 环境质量标准

##### 1、 环境空气质量标准

项目所在区环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，标准限值见表 3-8。

表 3-8 环境空气质量评价标准值 单位：μg/m<sup>3</sup>

项目	TSP	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO	O <sub>3</sub>
年值	200	60	70	40	35	-	-
24 小时平均值	300	150	150	80	75	4000	-
1 小时平均值	-	500	-	200	-	10000	200

评价标准

##### 2、 声环境质量标准

项目所在区域为农村地区，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。执行标准值详见表 3-9。

**表 3-9 声环境质量标准 等效声级 LeqdB (A)**

执行标准	级别	标准限值	
		昼间	夜间
《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

本项目位于西南诸河流域红河元江水系，周边地表水为坡刀河，为元江一级支流，距场址最近距离约 50m。根据《云南省水功能区划》(2014 年 5 月)和《玉溪市水功能区划》，本项目属于红河巍山-河口保留区，起点为新平三江口，终点为元江南昏，河段长 193.5km，2030 年水质目标为 III 类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准。标准值详见表 3-10。

**表 3-10 地表水环境质量标准 单位：mg/L**

序号	项目			III 类标准限值
1	pH 值	无量纲		6~9
2	溶解氧	mg/L	≥	5
3	化学需氧量 (COD)	mg/L	≤	20
4	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	mg/L	≤	4
5	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	mg/L	≤	1.0
6	总磷 (以 P 计)	mg/L	≤	0.2
7	石油类	mg/L	≤	0.05
8	阴离子表面活性剂	mg/L	≤	0.2
9	粪大肠菌群	个/L	≤	10000

## 二、 污染物排放标准

### 1、 大气污染物

施工期：本项目施工期产生的大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中其他颗粒物“表 2 新污染源大气污染物排放限值”的无组织排放监控浓度限值，排放限值详见表 3-11。

**表 3-11 大气污染物综合排放标准**

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m <sup>3</sup>
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
SO <sub>2</sub>		0.40
NO <sub>x</sub>		0.12

运行期：项目运行期基本不产生大气污染。

## 2、噪声

施工期：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。

运营期：运营期光伏阵列噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准，即昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）。

## 3、水污染物排放

施工期：本项目施工期废水经沉淀处理后全部回用于施工生产、洒水抑尘。

## 4、固体废物

项目产生的固废为一般固废、危险废物。一般固废包括报废单晶硅电池板、生活垃圾。生活垃圾妥善收集暂存后，交环卫部门进行处置，其他一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

危险废物为变压器事故泄漏时产生的事故油、废铅蓄电池，事故油池废油属于危险废物，编号 HW08，废蓄电池属于危险废物，废物代码 900-044-49，禁止自行焚烧和填埋，收集后贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2011）D 要求，统一收集后依照相关法律法规交由有资质的单位处置。

## 5、电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值，本项目输电线路的频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 公众暴露控制限值（居民区），0.025kHz~1.2kHz 频率范围内，电场强度 E(V/m) 为 200/f，磁感应强度 B(μT) 为 5/f，其中 f 为频率；本项目的频率为 50Hz（0.05kHz），见表 3-12。

表 3-12 电磁环境公众暴露控制限值		
频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
工作频率 (0.05kHz)	4000V/m (4kV/m)	100μT (0.1mT)
注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz。 2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。		
其他	<p>本项目运营过程中无废气污染物产生，故不设废气总量控制指标。</p> <p>废水：项目运行期间产生的废水为生活废水及光伏阵列清洁废水，产生的废水用于光伏板区绿化，无废水外排，故本项目不设废水总量控制指标。</p> <p>固废处置率为 100%，固体废物不纳入总量控制。</p> <p>故本次环评不需设总量指标。</p>	

## 四、生态环境影响分析

### 一、建设项目工程分析

#### 1、施工期影响因素分析

工程施工主要包括场内道路、场地平整，支架基础及箱变等基础的开挖和混凝土灌注，支架、组件及电气设备安装，集电线路电缆敷设等。

施工期主要环境影响包括植被破坏、水土流失、景观不协调等生态影响及扬尘、废气、废水、噪声、固废等污染影响。工程施工期主要工艺流程及环境影响产生情况如下：

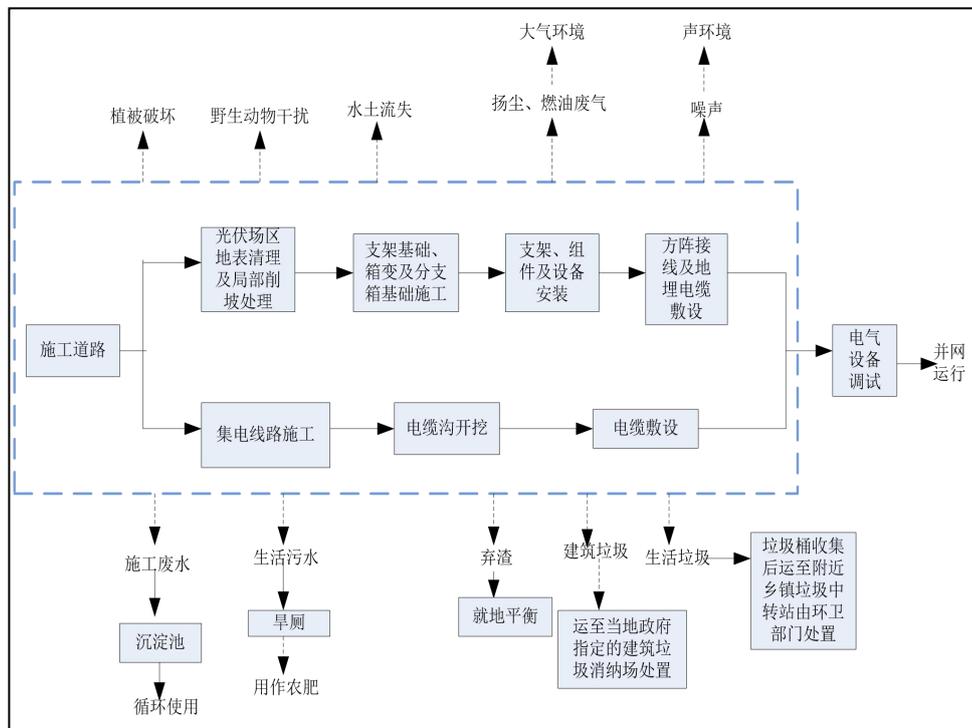


图 4-1 施工期工艺流程及环境影响因素分析图

#### 2、污染物分析

##### (1) 废气

项目施工期产生的废气为施工扬尘、机械尾气。

##### 1) 扬尘

施工过程中扬尘主要来自于露天堆场和裸露场地的风力扬尘，土石方和建筑材料运输所产生的动力扬尘，施工作业扬尘包括进场道路在原有的简易道路上进行拓宽修整作业扬尘；场内道路的路面的清理、路基修筑，路面铺

设等产生的作业扬尘；场内光伏组件的基础开挖、施工，光伏组件安装，场内电缆铺设，场内建构筑物等产生的作业扬尘。属无组织排放，排放量与施工强度和气象条件密切相关。

#### ①露天堆场和裸露场地的风力扬尘

由于施工的需要，部分建材需露天堆放，表土需临时堆放，部分施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，砂石料场加盖篷布，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

#### ②土石方开挖产生的扬尘

本项目在土石方开挖和回填过程中，会产生大面积的地表裸露，在土方开挖的过程当中将产生一定量的扬尘，地表裸露面采取洒水降尘可有效减轻扬尘产生量。

#### ③车辆行驶的动力起尘

进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升高，运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，而且形成线性污染。根据资料，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。相关资料表明，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。路边的 TSP 浓度可达  $10\text{mg}/\text{m}^3$  以上，一般浓度范围在  $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本项目的粉尘主要表现在交通沿线和工地附近，尤其是天气干燥及风速较大时影响更为明显，使该区块及周围附近地区大气中总悬浮颗粒物(TSP)浓度增大。

#### ④施工作业产生的扬尘

施工作业等产生扬尘中的 TSP 和  $\text{PM}_{10}$  对环境影响较大，但其中不含有毒有害的特殊污染物。建设单位应在施工期通过加强监督管理、强调文明施工。

在有风时施工扬尘会使施工现场环境空气中的总悬浮颗粒物（TSP）超标，TSP 排放浓度为  $10\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为  $0.3\sim 0.5\text{kg}/\text{h}$ 。影响范围为其主导风向的下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为  $0.491\text{mg}/\text{m}^3$ ，相当

于环境空气质量标准1.6倍。主导风向的下风向150m范围内主要为草地。

#### ⑤临时表土堆场扬尘

本项目表土剥离重点区域为升压站和交通道路区，光伏板阵列区施工区域主要为光伏板基础，光伏板基础采用灌注桩基础，地表扰动较轻，不进行表土剥离收集。升压站的表土集中堆存于升压站一角，用于后期升压站区景观绿化。交通道路区自身利用表土选择道路沿线宽阔平缓路段分段设置表土堆存场。为防止风蚀起尘，表土堆场采用彩条布进行临时覆盖，堆土场表土装卸作业过程中进行洒水降尘，采取以上措施后，项目临时表土堆场产生的扬尘对周边环境影响不大。

#### 2) 施工机械废气

施工机械尾气的主要污染物为NO<sub>x</sub>、CO和THC等。根据机动车辆污染物排放系数，见表4-1。

表 4-1 机动车尾气排放污染物系数

污染物	以汽油为燃料 (g/L)		以柴油为燃料 (g/L)	
	小汽车	载重车	机车	
CO	169.0	27.0	8.4	
NO <sub>x</sub>	21.1	44.4	9.0	
THC	33.3	4.44	6.0	

施工机械一般为挖掘机、推土机、载重车等，如黄河重型车，其额定燃油率为30.19L/100km，则每辆汽车每1km耗油为0.302L，每行驶1km排放的尾气污染物分别为CO：51.04g/辆；NO<sub>x</sub>：6.37g/辆；THC：10.06g/辆。

尾气由机械、车辆尾气排放管排放，属于无组织排放。

#### (2) 废污水

本项目产生的废水主要为施工生产废水、施工期生活污水。

##### 1) 施工废水

施工废水主要为建筑施工过程中产生的设备清洁废水，清洁废水产生量不大。施工废水主要污染物为泥沙等悬浮物，浓度一般800~2000mg/L。本项目生产区有3台小型混凝土搅拌机，按一天冲洗3次，单台废水产生强度1.0m<sup>3</sup>/d，则每天产生的施工废水量共计约为9m<sup>3</sup>。施工废水采用沉淀池收集、澄清，设置的沉淀池容积为20m<sup>3</sup>，全部回用于场地洒水降尘、建筑材料冲洗等施工环节，不外排。

混凝土养护废水不含有毒物质，主要是泥沙悬浮物含量较大。根据国内外同类工程施工废水监测资料：混凝土养护废水SS浓度约为200~2000mg/L，pH值9~12，该项目施工废水所含悬浮物浓度属上述浓度变化范围的中下水水平。

## 2) 生活污水

生活污水来源于施工期生活区的食堂废水、施工人员洗浴用水及粪便污水等。本工程施工高峰期人数共计 200 人，按人均生活用水 0.10m<sup>3</sup>/d，排污系数 0.8 计，生活污水产生强度为 16m<sup>3</sup>/d，整个施工期生活污水产生总量为 3360m<sup>3</sup>。生活污水中主要污染物来源于排泄物、食物残渣、洗涤剂，生活污水中主要污染物及其浓度一般为：SS150mg/L、COD250mg/L、BOD<sub>5</sub>150mg/L、NH<sub>3</sub>-N20mg/L、TP4.5mg/L。本工程拟在生产生活区设置旱厕 2 座，旱厕按 7 天清掏 1 次，则单座旱厕 7 天的污水排入量为 56m<sup>3</sup>，故旱厕规模按 60m<sup>3</sup> 考虑。旱厕应做好防渗措施，粪便污泥在临时旱厕内经一定时间的沤制，及时清运至弃渣场作为造林的有机肥，并在施工结束后对临时旱厕经无害化处理后拆除填埋。针对施工期间产生的餐饮废水，要求设置隔油池和餐饮废水收集桶，定期由附近的居民清运综合利用。

## (3) 噪声

施工噪声主要来源于场外道路拓宽修整、场内道路修建、场地平整、基础开挖；项目运输车辆交通噪声等。施工机械主要有钻机、挖掘机、推土机、装载机、压路机和混凝土搅拌机等。噪声源主要集中在道路修建时的机械噪声及交通噪声。

由于施工设备种类多，不同的设备产生的噪声不同。在多台机械设备同时作业时，产生的噪声还会叠加（根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3~8dB）。在各类施工机械中，噪声较高的为推土机、装载机、挖掘机、电焊机、卡车等，其声级在 80dB 以上，见下表 4-2。

表 4-2 主要施工机械设备的噪声声级

序号	设备名称	测量声级 dB (5m 处)
1	推土机	90
2	装载机	85
3	挖掘机	84
4	电焊机	90

5	卡车	85
6	压路机	85
7	混凝土搅拌机	90

#### (4) 固体废物

##### 1) 废弃土石方

本工程实际土石方开挖总量为 108496m<sup>3</sup>（含表土剥离收集量 19828m<sup>3</sup>），回填利用量 108496m<sup>3</sup>（含表土剥离收集量 19828m<sup>3</sup>），土石方挖填平衡，无弃渣产生。

##### 2) 建筑垃圾

建筑垃圾主要由废弃混凝土、废电缆等组成。

##### 3) 生活垃圾

本项目施工人员高峰人数为 200 人，施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/(人·d)计算，施工人员产生的生活垃圾为 100kg/d，施工人员生活垃圾主要成分为塑料袋、废纸等。施工区内设置 20 个垃圾桶，产生的垃圾集中收集后清运至扬武镇收集点统一处置。产生的粪便统一收集于旱厕，旱厕粪便定期清掏多为农肥。

#### (5) 生态环境影响因素

项目施工对附近区域植被的影响主要是表现在土地占用导致土地利用类型的改变，同时地表开挖、清理对地表植被的破坏的影响及水土流失几个方面。

##### 1) 土地利用类型的改变

项目场内道路的修建将改变原有的土地利用类型，原有林地、园地改变为建设用地及交通设施用地。其他支架及箱变器等设置用地为临时用地，仅支架基础部分需要占用，其他部分不占用。土地利用类型改变面积较小。

##### 2) 对地表植被的破坏

项目建设对地表植被的破坏主要表现在场内道路、支架基础建设过程中对原有的地表进行清理平整过程中对现有的地表植被进行清理，导致原有地表植被不复存在。

##### 3) 水土流失影响

项目建设施工过程中场地平整、建筑物基础、管道的开挖、道路的修筑

等施工活动，将破坏这部分地表，使表土裸露、松动，土壤抗蚀能力减弱，在雨季时土壤被侵蚀强度将加大，会造成一定程度的水土流失。

## 二、施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响主要来自工程占地导致占用区域土地利用类型发生改变，施工过程中场地平整、地表清理等对地表植被和植物个体造成破坏，施工机械作业及人为活动等对区域野生动物产生干扰，以及施工期间地表裸露、土石方开挖回填和临时堆存等导致的水土流失。

### 1、对土地利用的影响

本工程总占地面积合计为 79.11hm<sup>2</sup>，其中光伏阵列区 66.56hm<sup>2</sup>（其永久占地 0.14hm<sup>2</sup>，临时用地 66.42hm<sup>2</sup>）、集电线路区 2.13hm<sup>2</sup>（其中塔基区占地 0.15hm<sup>2</sup>，电缆沟占地 1.98hm<sup>2</sup>）、交通道路区 10.00hm<sup>2</sup>、施工生产生活区 1.05hm<sup>2</sup>（布置在阵列区不重复计）、储能站区占地 0.42hm<sup>2</sup>，其中永久占地 3.86hm<sup>2</sup>，临时占地 75.25hm<sup>2</sup>。本项目占用林地 23.10hm<sup>2</sup>，交通运输用地 3.84hm<sup>2</sup>，草地 52.17hm<sup>2</sup>。

工程占地情况见下表 4-3。

表 4-3 工程用地面积汇总表

项目	占地类型及面积(hm <sup>2</sup> )			合计	占地性质
	林地	草地	交通运输用地		
储能站区		0.42		0.42	永久
光伏板阵列区	20.20	46.36		66.56	永久/临时
集电线路区	1.50	0.63		2.13	永久/临时
交通道路区	1.40	4.76	3.84	10.00	永久/临时
施工生产生活区		(1.05)		(1.05)	临时
<b>合计</b>	<b>23.1</b>	<b>52.17</b>	<b>3.84</b>	<b>79.11</b>	

(1) 本工程项目已落实工程区周边国家级公益林、基本农田、生态保护红线、有林地、未成林造林地、稳定耕地等限制开发区域，本次选址场址范围已避开上述区域，工程选址与当地的土地利用规划不冲突。

(2) 本项目占用土地类型以林草覆盖率较低的灌木林地、园地为主，存在一定的原生水土流失，占用林草覆盖率高、水土保持功能强的有林地面积小，较大程度减小了对当地的水土保持和生态环境造成的影响。

(3) 本项目为“农林光互补”式光伏电站，建成后利用光伏支架下部空间以及光伏支架之间间隙种植农作物、灌草植物、恢复植被，确保不改变占用

宜林地的林地性质，对当地的水土保持和生态环境造成的影响能够得到恢复补偿。

(4) 本项目规划征地面积较大，但由于场地微地形复杂，坡度及坡向多变，光伏组件阵列布设避开了冲沟、陡坡和有林地区域，施工建设时不对未利用区的占地进行扰动，减小了施工扰动地表面积。

(5) 本项目临时占地在使用后均须恢复原有类型，不改变原有土地利用类型。

(6) 本项目没有占用生产力较高的农耕地，不会对当地的农业生产造成影响。

综上所述，本项目占地考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，绝大部分占地不改变原有土地利用类型，使项目建设对原地表、植被影响降到了最低，对原有的土地利用格局不会造成大的改变。

为减少项目建设占地对土地利用的不利影响，建设单位在征地过程中应办理相关土地和林地手续，缴纳政府规定的林地补偿费。施工结束后应尽快采取措施恢复工程施工期间临时占用的灌木林地和园地，将对土地利用的不利影响降到最低限度。

## 2、对植被和植物的影响分析

### (1) 对植被的影响

项目对植被的影响主要是占地及施工作业造成的植被破坏。其中光伏组件支架基础、箱变和分支箱基础等永久占地区域，项目建设影响的植被将无法恢复，其影响是不可逆的；对于临时占地区域，其中光伏方阵区域在施工时，方阵间的非布板区域不做扰动，光伏板下及板间在满足施工需要的基础上尽量保留原有植被，施工结束后对场区进行植被恢复养护；集电线路的地理电缆开挖作业区，以及施工临时营场地等区域在工程施工时将清除地表植被，但施工结束后，在严格落实临时用地区域植被保护恢复措施的基础上，项目建设对区域自然植被和生态系统的影响是可以接受的。工程施工过程中，应加强管理，严格控制施工范围，严禁乱砍乱伐和盗伐等行为的发生，严防森林火灾，避免不当施工作业对周边植被造成破坏。

### (2) 对植物资源的影响

项目建设由于占用土地、扰动地表等，将对扰动区域内的植物个体造成损坏。项目区占地范围内自然条件较差，植物资源较少，现状植被主要是稀树灌木草丛和灌丛等，生产力较低，对当地植物资源的数量及利用方式产生影响很小。项目区植物均为周围环境常见种类，不会造成植物种类灭绝。但随着农林业种植方案实施后，植被覆盖率会得到恢复。

本项目建设永久占用、临时占用的植被类型群落结构相对简单，物种组成数量不多，主要植物种类均为云南省常见种，无珍稀濒危保护植物、狭域特有种或名木古树。工程占用的物种在工程区周边以及整个云南省均广为分布，本工程的建设不会造成物种数量的急剧减少，更不会导致调查范围内任何植物物种的消失，不会对调查范围内的植物资源和物种多样性产生明显的不良影响。

### 3、对动物的影响分析

工程建设对陆生脊椎动物的影响表现在对动物栖息环境的影响以及对动物本身的影响：项目占地施工将占用部分陆栖脊椎动物的栖息环境，使其栖息和活动场所缩小；施工期植被砍伐、场内道路修建地表开挖、集电线路塔基浇筑等可能使部分鸟类的巢区以及小型穴居哺乳类、两栖爬行类动物的洞穴遭到破坏，迫使其向他处迁移；若施工过程恰处于繁殖和哺育时节，因巢穴破坏还有可能造成部分幼体死亡，导致一定范围和时段内动物种群数量下降；此外施工人为活动和施工噪声等也将对动物造成惊吓和干扰。总体而言，工程建设施工将对区域陆生脊椎动物的栖息、觅食、繁殖、活动等产生一定的影响，但由于大多数陆生脊椎动物具有趋避的本能，施工影响的结果主要是使部分动物迁移它处，远离施工影响的范围。

项目建设占用和破坏的植被类型主要是农田人工植被和覆盖率较低的灌木林地为主，在这些生境中生活的野生动物种类相对匮乏，以常见的爬行类、一般鸟类、小型啮齿类动物为主，各种群数量也相对较少，且该类动物普遍对环境的要求不高、适应能力较强。经现场调查，项目周边类似生境分布较广，项目区动物在受到干扰后，一般可迁移到周边适宜生境内。只要施工过程中加强对施工人员的监管和环保教育，不对动物进行直接捕杀，不会造成区域陆栖脊椎动物物种灭绝或数量锐减。项目施工时间不长，施工结束

后光伏场区内集中式的人为活动停止，光伏板下和板间植被恢复，在其后的运行期内大部分时间区域人为活动将趋向于无或恢复为项目建设前状态，部分动物尤其是爬行类和小型哺乳类，仍可迁回该区域活动，不会造成区域动物区系成分和分布的较大改变。

从长远看，陆生脊椎动物的物种多样性不会有可预见的较大变化，动物在施工活动等各种干扰增大的条件下均可以逃离而不致造成个体死亡。动物原来的栖息地丧失迫使动物外迁，但由于当地大多数动物密度不高，且被破坏的栖息地在当地所占比例有限，所以项目建设对区域内野生动物的间接影响并不严重。由于项目区无大型兽类的活动踪迹，主要为啮齿类小型种类，该类动物无法迁徙，光伏发电项目对于鸟类迁徙基本不造成阻碍，且该地区并未发现有鸟类迁徙通道的记录及观测记录，故虽然该光伏发电项目阵列外侧设置围栏，但并不涉及野生动物迁徙通道。

#### 4、水土流失影响分析

光伏电站项目建设过程中，项目征地范围内的地表将受到不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的改变，且具有强度较大，影响范围及时段集中的特点，如不采取水土保持措施，会造成开挖形成裸露地面产生水土流失，很容易对区域土地生产力，区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害，结合项目水土保持方案，其具体表现为以下几个方面：

##### （1）对区域生态环境的影响

工程施工期间，植被破坏地表裸露、地形地貌改变、土石方开挖堆存等可能导致水土流失发生。本项目光伏场区占地面积较大，尽管施工过程中不需对全场进行场地平整和大量开挖回填，但光伏组件支架基础和箱变等基础施工时也依然将造成一定的地表扰动，形成裸露作业面；交通道路修建、集电线路埋地电缆壕沟开挖等涉及大量的土石方挖填作业，同时开挖的土石方还需在场内临时堆存，若施工过程中防治不当，均有可能新增水土流失量；土方回填时，因堆积相对松散，还有可能发生局部沉陷、滑坡等问题，容易导致重力侵蚀。尤其是项目部分光伏场地位于山体斜坡地带，若不注意防护，产生的水土流失将对下游地表水体造成较为明显的影响。

##### （2）水土流失预测及危害分析

本项目建设区现状土壤侵蚀强度总体上为轻度。根据《岩子脚光伏发电项目二期水土保持方案报告书（报告书）》预测，工程在建设过程中，造成对地表的扰动面积为 79.11hm<sup>2</sup>，损毁植被面积 75.28hm<sup>2</sup>；工程在预测期间，本项目背景水土流失量为 1289.24t，建设期水土流失预测总量为 3908.01t，新增水土流失量 2618.77t。新增水土流失中，光伏阵列区水土流失量最大，占 55.84%；其次是交通道路区占 34.72%。

可能产生水土流失危害主要表现为以下几个方面：①影响生态环境，若工程因施工所造成的水土流失不加以治理，会降低土地生产力，给周边植被的生长带来一定的影响。②对周边村庄及基础设施影响，项目区周边仍有村民居住，施工过程中产生大量灰尘，影响村民出行。

### （3）水土保持措施总体布局

#### 1）储能站区

储能站为平坡式布置，水土流失强烈时段为场地平整时段，在施工结束后，储能站区将除全部被建筑物和硬化覆盖外，主体已对该区设计了排水措施、景观绿化、碎石铺设等措施，但未对施工期临时防护工程提出要求。本阶段主要新增施工过程中临时苫盖等临时防护措施，并对升压站区进行表土剥离收集。

#### 2）光伏阵列区

光伏阵列区水土流失主要为基础开挖，为减少地表扰动，基础开挖采用灌注桩施工方式，地表扰动面积及土石方开挖量大幅减少，另外本项目为光农、光林结合项目，光伏板下及阵列间均由建设单位开发利用，本方案主要考虑施工过程中临时防护及管理措施。

#### 3）集电线路区

集电线路为架空线路，扰动地表较为强烈，主要考虑施工期临时苫盖等防护措施，施工结束后，除永久建筑占地外，对该区扰动地表采取条播灌草的方式恢复植被。

#### 4）交通道路区

交通道路区根据施工组织设计，道路两侧视地形进行了削坡、截排水沟等防护措施设计，浆砌石挡墙护脚等，确保了道路路基及边坡稳定。本

阶段将完善施工道路截排水体系的消能措施，修建过程中的临时防护措施；对道路边坡根据立地条件灌草恢复植被，进一步巩固路基及边坡，减轻水土流失，美化施工区环境，升压站进站道路根据周边地形种植行道树。

#### 5) 施工生产生活区

施工生产生活区地形较平缓，水土保持方案主要考虑施工前的表土剥离收集及保护措施，施工过程中需补充临时排水系统及拦挡措施，施工结束后，及时拆除施工场地不再使用的施工设施、临时房屋建筑后，进行覆土整治，建光伏，再由建设单位进行农林光开发利用。

综上所述，本项目在采取水土保持方案中提出的各项工程措施、临时措施和植物措施后，能够有效防治本工程建设新增水土流失及所带来的危害，改善建设区及周边生态环境。

### 5、对周围耕地和农作物的影响分析

光伏电站施工期对周围农作物的影响主要来源施工扬尘对周围农作物的影响，施工过程中对场地洒水降尘、设置临时围挡、对散体材料和开挖形成的裸露面采取临时遮盖等防尘措施后，项目施工对周边农户耕作和农作物生长影响不大，且施工时间较短，随着施工结束而消失，施工过程中对周围农作物影响较小。

## 三、大气环境影响分析

### 1、施工场地扬尘

项目在场地推平、压实、基础设施建设过程中，在干燥及风力大的条件下，扬尘量较大。项目对施工期裸露地表采取洒水降尘后，施工期间场地扬尘约为 22.6mg/s，影响范围在项目区周边 20~50m 范围内。

根据现场调查，项目距敏感点的距离原有道路分别为 25m（岩子脚）和 45m（白坡头下寨），施工扬尘仅对 20-50m 范围内岩子脚和白坡头下寨有一定的影响。通过采取合理有效的环保措施，可防止和最大限度地减缓扬尘等大气污染物对环境空气质量和周围居民点的污染影响。因此，通过采取本环评提出的措施后，项目施工过程中产生的粉尘对周围敏感点影响较小。

### 2、车辆行驶的动力起尘

车辆及施工机械来往造成的道路扬尘，车速越快，扬尘量越大；而在同

样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。本项目施工期运输量不大，运输主要集中于项目区，扬尘量不大。扬尘在自然风力作用下产生影响的范围在150m以内，主要局限于项目区下风向和外围50m范围内，运输道路附近50m以内的有岩子脚村、马鹿寨村2处居民点，通过采取围挡等合理有效的环保措施，可防止和最大限度地减缓扬尘等大气污染物对环境空气质量和周围居民点的污染影响。因此，项目施工过程中产生的粉尘对周围敏感点影响较小。道路周围另一影响主要为山林上部分植被，产生的影响主要为粘附于叶子表面影响植被和农作物光合作用和呼吸作用，不利于植被和农作物生长。项目施工期拟通过限速行驶，加大项目区域内路面洒水降尘次数，靠外围道路一侧设置挡墙等措施有效控制施工期车辆扬尘，外排的扬尘微量，对周边植被、农作物影响不大。对外围公路交通通行影响甚微，在可接受范围内。

为减轻项目施工期扬尘对周围环境的影响，拟采取以下防治措施：

①施工期安排专门人员对施工场地和进出场地道路定时洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定。一般旱季每天不少于2次，若遇大风或干燥天气要适当增加洒水次数，以减少道路扬尘的产生量。

②对建筑垃圾及建筑材料应及时处理、清运，以减少占地，堆放场地堆放粉状物料加盖篷布，其他区域定时洒水，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。施工垃圾应及时处置，适量洒水，减少扬尘。

③对于装运含尘物料的运输车辆应该加盖篷布或密闭，严格控制和规范车辆运输量和方式，容易产生粉尘的物料不得超过车辆两边和尾部的挡板，严格控制物料的洒落，以避免因为道路颠簸和大风天气起尘而对沿途的大气环境造成影响。

④推平压实应当推一块压一块，从根本上减少表面的散土，降低扬尘的产生量。

通过采取以上措施后，可有效减少施工期间扬尘，项目施工期为7个月，扬尘产生时间是短暂的，随着施工活动的结束，场地的压实、生产线的覆盖、建构物的形成、挡墙的拦挡等，都有利于减少施工期扬尘影响，施工时间短，扬尘对环境空气的影响随施工期结束而结束，对周边环境空气的影响不大。

### 3、施工机械废气影响分析

施工机械和运输车辆使用汽油或柴油作能源，作业期间产生燃油废气，主要成分为 THC、CO、NO<sub>x</sub>。由于施工期作业范围相对较小，机械数量较少，施工机械和运输车辆外排尾气量均不大，且尾气排放点随设备移动呈不固定方式排放，项目区较开阔，地势较高，扩散条件较好，经大气稀释扩散后对调查范围内域空气质量影响不大。

### 4、临时表土堆场扬尘影响分析

本项目表土剥离重点区域为交通道路区。光伏板施工区域主要为光伏板基础，光伏板基础采用灌注桩基础，地表扰动较轻，不进行表土剥离收集。交通道路区自身利用表土选择道路沿线宽阔平缓路段分段设置表土堆存场。为防止风蚀起尘，表土堆场采用彩条布进行临时覆盖，堆土场表土装卸作业过程中进行洒水降尘，采取以上措施后，项目临时表土堆场产生的扬尘对周边环境的影响不大。

综上所述，建设单位在采取本报告提出的一系列措施的控制下，可以有效降低施工扬尘和燃油废气对周边环境和敏感点的影响，对周边环境的影响在可接受范围内。

## 四、地表水环境影响分析

### 1、施工废水

本工程不设砂石料加工系统，生产废水主要来自混凝土拌和站转筒和料罐的冲洗废水，混凝土养护废水及施工机械冲洗产生的含油污水等。

本项目3台小型混凝土搅拌机冲洗废水排放强度约为9m<sup>3</sup>/d，主要污染物浓度SS：3000mg/L，pH值：10~12，排放具有间断性和分散性特点。根据评价标准要求，以及尽可能节约用水，减低工程施工成本原则，本工程已考虑将生产废水经沉砂池、沉淀池（各20m<sup>3</sup>/d）处理后全部回用于拌和工序或道路洒水降尘等。

光伏支架桩基础及升压站建筑混凝土养护一般为浇筑后7d~14d，废水产生时间短，废水量小且分散，主要污染物为悬浮物和pH值，SS浓度约为200mg/L~2000mg/L，pH值9~12，不含有毒物质。养护废水一般在喷洒后即被吸收和蒸发，不会对周边水体造成影响。

本项目施工机械保养主要依托县城区的维修厂家，施工期机械冲洗会产生少量废水，主要污染物为SS和石油类。通过采取简易隔油设施处理后，回用于道路洒水降尘，不外排。

综上所述，本工程施工期间产生的生产废水经处理后回用，不外排，不会对周边水体造成影响。

## 2、生活污水

由于施工人员均是当地村民，仅白天施工、夜间不住宿。项目区施工人员生活污水主要为食堂废水和粪便污水等，食堂废水先经隔油池处理后与粪便污水一起排入旱厕，旱厕污水经收集后用于周边绿化施肥，无废水外排，不会影响周围地表水体。

## 3、雨天形成地表径流污染的影响分析

项目场内道路修建、基础开挖会形成裸露面，在施工期遇到下大雨，雨水形成地表径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固体污染物。当其进入水体后会造成水体污染，致使水体水质下降。由于项目场地区域坡陡，面积较大，地表径流产生量较大，但项目动土部分主要为场区道路、升压站、逆变器及少量光伏列阵支架施工，动土面积相对较小，径流的面源污染相对较小。雨天形成的地表径流会通过低洼处流入附近箐沟，其污染物主要为SS。为减小施工期雨天径流对水环境的影响，项目应落实水土保持措施，在工程区沿路设置排水沟，末端设置沉砂池，场区雨水经沉砂池沉淀处理后，雨水径流中SS的浓度将大幅度降低。对周围地表水体的影响不大。

## 4、地表水环境影响评价结论

项目产生的施工废水可在区内全部回用于施工工序、洒水抑尘及周边绿化，不外排。产生的少量生活污水经收集后回用于绿化施肥，因此本项目在采取了防治措施后，施工期废污水对周边地表水体影响不大。

## 五、声环境影响分析

### 1、固定声源噪声影响

施工噪声主要来源于道路修建、场地平整、基础开挖；升压站土建项目施工时施工机械噪声；项目运输车辆交通噪声等。施工机械主要有钻机、挖

掘机、推土机、装载机和压路机等。噪声源主要集中在道路修建时的机械噪声及交通噪声；升压站构筑物施工及设备安装时产生的噪声。

施工过程使用的施工机械产生的噪声主要属于中低频率噪声，本次评价场界噪声预测采用点源衰减模式。预测只计算声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收等衰减，预测模型为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —距离声源  $r$  处的倍频带声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的倍频带声压级，dB；

$r$ —预测点距离声源的距离，m；

$r_0$ —参考位置距离声源的距离，m；

项目施工机械噪声随距离衰减后的影响值见表 4-4。

**表 4-4 施工噪声随距离衰减后的影响值 单位：dB(A)**

设备名称	源强	受声点不同距离处噪声贡献值 (dB(A))								
		5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
反铲挖掘机	85	63	57	51	45	41	39	37	33	29
装载机	85	63	57	51	45	41	39	37	33	29
推土机	90	68	62	56	50	46	44	42	38	36
自卸汽车	85	63	57	51	45	41	39	37	33	29
载重汽车	85	63	57	51	45	41	39	37	33	29
混凝土搅拌机	90	68	62	56	50	46	44	42	38	36
砂浆搅拌机	85	63	57	51	45	41	39	37	33	29
交流电焊机	90	68	62	56	50	46	44	42	38	36
机动翻斗车	85	63	57	51	45	41	39	37	33	29
<b>叠加值</b>	<b>98</b>	80	74	68	62	58	56	54	50	48

从表中可看出，昼间噪声在距离施工场界 20m 处、夜间噪声在距离施工场界 100m 处可满足 (GB12523-2011)《建筑施工场界环境噪声排放标准》。

## 2、环境敏感点声环境影响预测

项目周边敏感点岩子脚、白坡头下寨声环境质量按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准进行保护。各施工作业点考虑两个最大噪声源同时施工时的影响，采用下述公式计算各工程施工区域机械作业对周边声环境保护目标的影响如下：

$$L_A = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

式中： $L_A$ ——总声压级，dB(A)；

$L_i$ ——第*i*个声源之预测点处的声压级，dB（A）；

*n*——噪声源数。

本项目原有道路占地区域 200m 范围内有环境敏感点 2 个，其中，岩子脚村、白坡头下寨距离原有道路较近，因夜间不施工，故项目昼间噪声预测结果见下表 4-5。

表 4-5 本工程保护目标处昼间噪声预测结果

保护目标	与施工场地位置关系	施工噪声贡献值 dB(A)	现状值	预测值	达标情况
1 白坡头下寨（约 12 户 45 人）	离进场道路（原有道路）最近距离约 45m	57.3	51.9	58.4	超标
2 岩子脚（约 30 户 105 人）	离进场道路（原有道路）最近距离约 25m	62.5	52.3	62.9	超标

从上表可以看出，原有道路施工对白坡头下寨和岩子脚村昼间噪声分别超《声环境质量标准》3.4dB（A）、7.9dB（A），影响相对较小；施工期噪声影响是暂时的，影响会随着施工结束而消失。

本项目占地区域 200m 范围内有环境敏感点 2 个（白坡头下寨、岩子脚），最近直线距离分别为 45m（白坡头下寨）和 25m（岩子脚），根据噪声表 4-5 预测结果，施工期噪声对白坡头下寨和岩子脚均有影响，但上述居民点均不受工程施工噪声影响，主要影响为交通运输产生的噪声。为减少施工期交通运输噪声对周边环境敏感点的影响，环评建议采取以下措施：

- ①运输车辆在进入施工区附近区域后，要适当降低车速，禁止鸣笛。
- ②加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生。
- ③在靠近敏感点（白坡头下寨、岩子脚）一侧设置隔声围护，高 2.5m，长约 150m，减少施工噪声对敏感点的影响，并且禁止夜间施工。

综上所述，施工期间通过加强管理，合理安排施工时间，采取有效的防范措施后，施工产生的噪声随着施工的结束而结束。施工噪声对周围环境的影响较小。

## 六、固体废物影响分析

施工期固体废物为施工活动产生的弃土、建筑垃圾及施工人员的生活垃圾。

## 1、弃土

本工程实际土石方开挖总量为108496m<sup>3</sup>（含表土剥离收集量19828m<sup>3</sup>），回填利用量108496m<sup>3</sup>（含表土剥离收集量19828m<sup>3</sup>），土石方挖填平衡，无弃渣产生。

## 2、建筑垃圾

项目应对建筑垃圾进行分类集中堆存，能回收利用的回收利用，例如木制（铁制）材料等，交回收购商进行收购处置，重复利用；不能回收利用的建筑垃圾，加强管理，项目完工后，要及时收集，统一清运，运至指定的建筑垃圾堆放点，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃。

## 3、生活垃圾

为了避免工程建设区生活垃圾随意堆弃影响环境卫生和污染水体，应在生产生活区设置生活垃圾收集系统。区内设置垃圾桶 20 个，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的统一收集后清运至扬武镇收集点统一处置。产生的粪便统一收集于旱厕，旱厕粪便清掏用作光伏板区植被肥料。

## 4、固废影响结论

项目产生的表土临时堆放于表土堆放场内，后期用于绿化覆土。建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的及时收集，统一清运至指定的建筑垃圾堆放点，禁止与生活垃圾混合处置，区内设置 20 个垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的统一收集后清运至扬武镇收集点统一处置。产生的粪便统一收集于旱厕，旱厕粪便清掏用作农肥。因此，项目建设产生的固废均得到合理处置，对环境影响较小。

## 七、其他环境影响分析

施工时由于进出物料运输车辆的增加，将对项目所在地的交通造成一定的影响，影响附近居民的出行。为减缓交通压力，要求该项目进出施工场地车辆应按规定路线、时间进出，并设置专人负责指挥，以防止交通堵塞。

施工期建筑材料运输量较大，运输路线经过郊区和城市道路时，运输过程中物料洒落、流失、飞扬等均可能对沿线环境产生影响。因此在建筑材料运输出入与施工固废运出时车辆必须加盖篷布。建筑材料运输量较大会对沿

线运输道路路面造成影响，要求建设单位限制载重，产生影响通过采取这些措施可减小物料运输对环境的影响。

施工期外来人员的大量涌入及频繁的流动性，为该地区各种传染病的流行创造了条件。另外，由于施工人员的密集，区内各类食物丰富导致鼠类密度的增大；施工区垃圾、污水等也将增加，从而增加了蚊蝇等的密度。如果公共卫生设施不完善，不注意施工区的环境卫生，饮用水不达标，防疫措施不得力，医疗卫生保健条件差，可能引起传染疾病（痢疾、病毒性肝炎、伤寒与副伤寒等）的流行。

### 一、运营期环境影响因素分析

#### 1、光伏电站影响因素

光伏面板在太阳光的照射下，将太阳能转化为直流电能，直流电能经逆变器转化成交流电后，再经汇流箱汇集，然后经箱式变压器升压至 35kV，以 3 回集电线路接入新平县岩子脚光伏项目（一期）已建的 220kV 升压站。工程运行过程中主要影响来自光伏组件清洗维护及运维管理人员产生的生活垃圾和生活废水等。本项目运营期工艺流程及产污环节见下图。

运营期生态环境影响分析

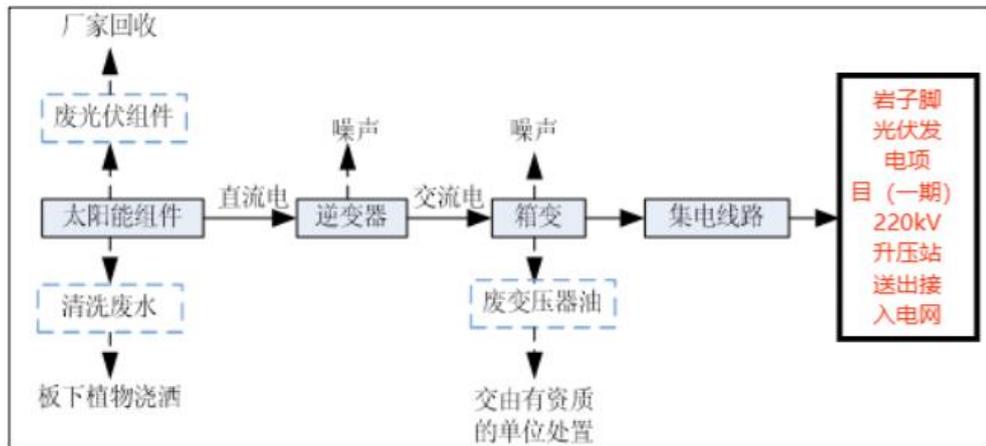


图 4-2 运营期产污环节示意图

#### 2、林木种植

林木（中药材、茶叶等）种植需要经过整地、施肥、播种、浇水、种植管理、收获几个过程，种植工艺流程及产污节点，如下图所示。

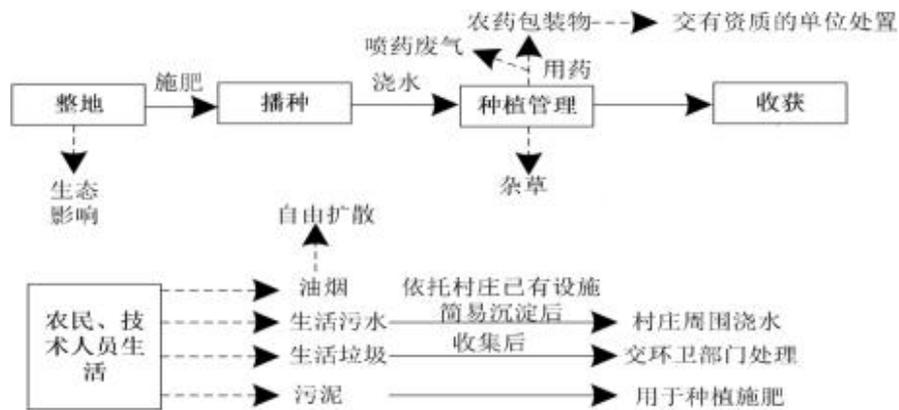


图 4-3 运营期农业种植工艺流程及产污节点图

由上图可知，林木种植时，会产生少量的农药废弃包装物、杂草、喷药废气。

## 二、运营期生态环境影响

本项目为农林光互补复合光伏项目，根据与同类光伏电站进行类比，本项目运行期的生态环境影响主要体现在电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植被生长的影响，光伏电站运行对动物及区域景观的影响。

### 1、对植被的影响

本项目运行期对植被的影响主要体现在电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植被生长的影响。

#### (1) 对电池面板区水热条件的影响分析

本工程根据地形条件及工艺选型，光伏组件安装最低侧距地垂直净距不小于 2.5m，最高侧距地垂直净距不小于 4.8m，每个并联支路采用支架进行支撑，每 2 排支架桩基间列间距不小于 4m，行间距不小于 6.5m，电池面板固定在支架上，太阳照射时间稍有减少，地表温度稍有减小，减缓了土壤中水分蒸发速度。但是光伏面板的安装并未全封闭，光伏板下方空气流动性基本不受影响，不会导致电池面板下湿度减小，光伏面板下方光照区域会随太阳高度角变化而变化，一年之中仅有极少区域无法照射，因此，本项目光伏面板安装不会对电池面板区域的水热状况产生明显影响。

#### (2) 阴影对植被的影响分析

太阳光是绿色植物进行光合作用的能量源，在植物体总干物质中有 90~95%是经过光合作用形成的，植物光合作用很大程度上取决于光照强度。

不同植物对光照强度的要求有所不同，对于喜阳植物，如草本植物，随着光照强度的增强，光合作用加快，而耐荫植物只能在微弱阳光下正常生长发育。

根据现场调查，本工程场址区域植被包括喜阳、耐荫植物。项目区将会架起大量的太阳能光伏组件，会减少太阳光直接照射有效时间，但不会明显改变电池面板下方水热条件，因此不会影响耐荫植被的正常生长，喜阴植物由于适宜生境增加，个体数量将有一定程度的增多；同时随着太阳照射角度的变化，电池面板下的喜阳植被仍能受到太阳光照射，因此也不会影响喜阳植被的正常生长。本工程投运后，将在光伏面板下方进行植被恢复和作物种植，根据对当地适生植被情况的调查，将对位于耕地的光伏面板下方种植当地适生、广泛的农作物或经济作物，同时在位于灌木林地的光伏面板下方进行植被恢复，可选择当地分布较广泛的一年生短日照草本植物，以最大限度地适应光伏场区的光照条件，促进植物的正常生长。

## 2、对动物的影响分析

本项目建成后，项目区域设置围栏，以及光伏列阵的支架占用部分地面，将减少地面动物的活动区域，但围栏拦挡以及支架使用的面积较小，影响范围小；本项目声源少，噪声值较低，噪声源产生的噪声经光伏组件隔声和距离衰减，同时项目区域动物量不大，周边可选择区域相对较大，因此本项目运营期不会对地面上动物的日常迁徙及鸟类正常活动造成影响。现场维护和检修等工作均在昼间进行，避免影响周边动物夜间正常活动。电站运行噪声可能会使对声环境敏感的动物迁移至远离光伏电站处，但光伏电站运行噪声影响范围主要为站界外几十米范围内的区域，影响范围较小。因此，项目运营不会对项目所在区域内野生动物的日常迁徙和活动造成明显影响。

## 3、景观影响分析

景观是一个空间异质性的区域，由相互作用的拼块和生态系统组成，其基本构成包括拼块、廊道和基质，成片的光伏发电组件呈现及线路的建设，对沿线生态系统进行切割，会使拼块数增加，破坏自然生态景观的完整性与连续性，将使景观破碎化。

建设项目所在地所处高原山地为主，山地与河谷相间，虽然这是一种自然景观，如果在其中出现光伏阵列点缀期间，这不但会减轻人们的视觉疲

劳，也会使人们的视觉感到一种享受。光伏发电场建成后，就光伏阵列本身而言，已经为这一区域增添了色彩，可以构成一个非常独特的人文景观，这种人文景观具有群体性，可观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性，如果光伏发电场区能够按规划有计划地实施植被恢复，种植农（药）物，形成规模，使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，总体而言，本项目建设对周围景观影响小。

#### 4、水土流失影响分析

项目投入运行后，其水土流失防护工程也完成并开始发挥作用，可有效控制项目建设引起的水土流失。光伏板区域采取种植作物，有保持水土的功效，但是项目部分区域采用植物措施，临时占地范围内的植被恢复一般在3年内才能逐步稳定，达到较好的水土保持效果。在水土保持工程和植物措施有效发挥作用后，项目区内的水土流失可得到完全控制，项目建设区的水土流失可达到轻度以下水平，工程建设造成的水土流失可得到基本治理，并使工程占地区域内水土流失状况得到明显改善。因此，项目运营期不会引起不良的水土流失。

### 三、运营期反射光影响分析

本项目电池面板为单晶硅电池组件，表面为钢化玻璃结构，太阳光照射后将会产生反射光。由于光伏发电系统较大，且电池面板安装角度一致，反射光较为集中，对特定方向的目标可能会产生反射光影响。一般采用透光率极高的自带防反射涂层，电池面板表面进行了绒面处理，电池面板对太阳光的反射以散射为主。

本项目电池面板在吸收太阳光的过程中，部分入射光将被反射，由于光伏发电系统较大，且电池面板安装角度一致，反射光较为集中，对特定方向的目标可能产生反射光。参照《太阳能资源等级总辐射》（GB/T31155-2014），场址区域属B级太阳能资源很丰富带。通过月平均太阳辐射量资料可知，区域的太阳辐射量具有年内分配不均的特点，主要表现为夏季辐射强，冬季辐射弱。本次根据项目所在区域地理纬度太阳辐射角度的年变化情况进行反射光角度的计算，结合项目所在区域居民、道路等分布特征进行反射光影响分析。

本项目采用的晶体硅太阳能电池片是封装在两层建筑玻璃之间，电池本身不向外辐射任何形式的光。未被吸收的太阳光中一部分被前面板玻璃反射回去，前面板玻璃为普通建筑用钢化玻璃；另一部分将穿透前面板、硅材料吸收层和背面板，就如同穿透普通玻璃一般，没有任何变化。

光伏电池的制作中具有减反射的设计，主要是使用带激光刻槽或者化学腐蚀方法，使硅片表面形成凹凸不平的绒面。目的是减少入射光的反射、增加光的吸收，提高光电转换效率。这些绒面在显微镜下呈现非周期性排列的金字塔型，对可见光和近红外光(波长 400nm~1050nm)反射率仅为 4%~11%，其它波长的光，包括紫外光和红外光(波长小于 400nm 和大于 1050nm)都将穿透玻璃和硅材料。被反射的 4%~11%可见光和近红外光属漫反射，不是指向某地固定方向的镜面反射，其反射率远低于国家规定的 30%，不会对周围环境产生光污染。

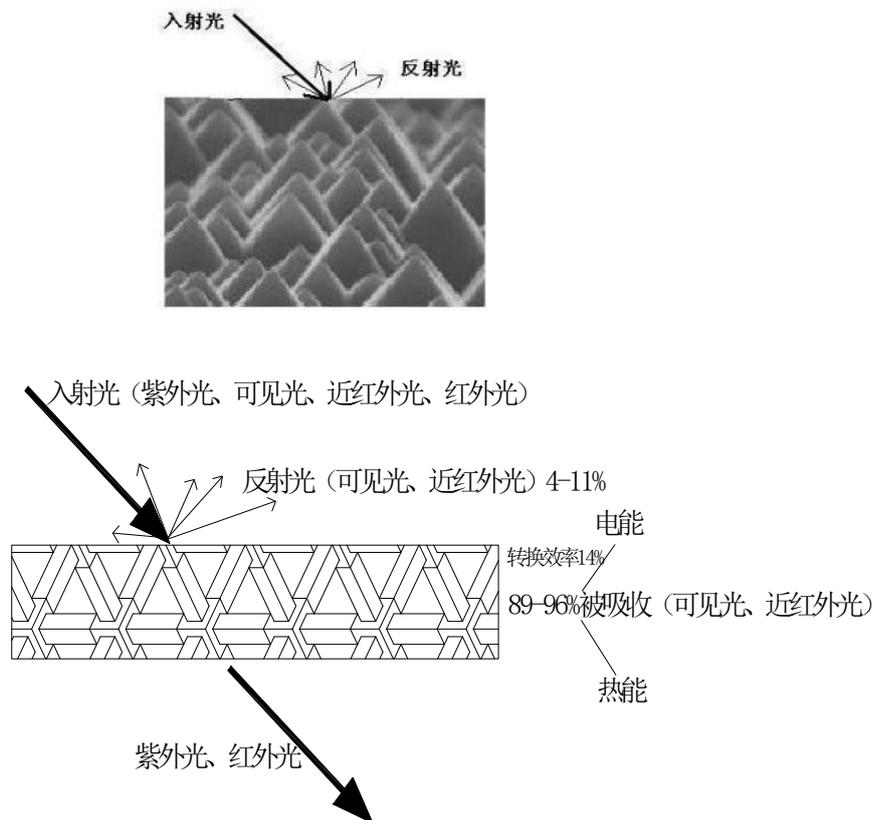


图 4-4 太阳能电池反射示意图

太阳电池组件产品的表面设计要求最大程度地减少对太阳光的反射，以利于提高其发电效率。太阳电池方阵的反光性一般是很低的，项目在设计时

充分考虑了反射光的影响，即太阳能电池组件产品中采用的晶体硅是经过刻槽处理的（其上刻了小金字塔样的槽体），同时加了 ZVA 材料，最大限度的起到了吸收太阳光的作用，防止反射的同时充分吸收太阳光。减少反射光对周围敏感目标的影响。

根据可研设计资料，本电站在设计光伏组件的布局时，在满足设计要求的同时，将尽量依山势布置，太阳能光伏板朝向天空，电池面板倾角  $20^{\circ}$ ，安装倾角不会面向地面。光伏电站电池板的倾角都为正倾角（朝南），且与所在地的纬度有密切关系，纬度越高，光伏组件的倾角也相应越高。对于主要朝南向、略偏东向或西向的地形，光伏阵列贴地形布置。

#### 四、运营期污染影响分析

##### 1、运营期大气环境影响

本项目不建设升压站，运营期各方阵光伏组件产生的电以 3 回集电线路接入新平县岩子脚光伏项目（一期）已建的 220kV 升压站（环评已批复），新平县岩子脚光伏项目（一期）升压站已考虑本电站人员配置及相应产排污量和措施容量。本项目光伏场区运行期不会产生工业废气，运营期项目产生的废气主要为农药有机废气。

光伏板区域林木种植喷洒农药时，会产生少量的有机废气。该废气经大气稀释、扩散后排放，对周围环境影响小。环评要求，建设单位对光伏阵列区农林光互补区域农业种植喷洒农药、化肥使用进行管控，严禁使用国家禁止的农药及化肥。

##### 2、运营期水环境影响

运营期废水主要是太阳能电池板清洗废水、光伏板区雨水、林业种植废水等。

###### （1）太阳能电池组件清洁废水

为保证太阳能电池的发电效率，电站运行期间平均每季度对组件进行一次清洗。清洗用水利用场地内现有高位水池蓄积的雨水或采用罐车自周边运水至光伏场区对组件表面进行冲洗，项目周边村庄较多，用水来源可靠，通过罐车等方式从周边村庄取水至项目清洗太阳能电池组件的方式可行。

本项目共有太阳能电池组件 117000 块，每个支架上安装 26 块单晶硅

光伏组件，构成1个组串，平面尺寸约为14982mm×4950mm，本项目共有4500个组串，光伏板总面积为334370m<sup>2</sup>。光伏组件清洗用水量按照工可确定的0.8L/m<sup>2</sup>估算，每次清洗总用水量267m<sup>3</sup>。平均每年清洗1次，年清洗用水量267m<sup>3</sup>/a。

组件清洗过程中，部分水分蒸发进入大气，废水产生系数按0.8计，则废水产生量约为240.3m<sup>3</sup>/a。产生的废水顺电池组件倾斜角度直接淋洒于下方林草植被及农作物上，用于植被生长。从水质情况看，由于组件清洗过程中不添加清洗剂，产生的废水无特殊污染物，主要为SS，用于植被浇洒不会对植物生长造成不良影响。从废水产生量的角度，由于组件清洗废水是分散产生的，每平方米组件清洗用水量仅0.8L/次，而参照《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)，绿化灌溉用水量定额为3L/(m<sup>2</sup>·次)，光伏组件清洗仅在非雨天进行，故清洗水淋于下方林草植被及农作物上，被植物吸收，不会在地面形成径流，对外环境影响很小。

### (2) 光伏板区雨水

雨季电池板区域的雨水依据地势进入自然山涧。光伏阵列大部分布置在山脊顶部较平缓区域，场地自然排水、地表渗透良好，可利用原有的自然排水通道排泄雨水。光伏组件阵列沿场内道路两侧布置，道路排水沟可拦截光伏组件阵列区上游地表汇流、收排光伏组件阵列区外排雨水。

### (3) 林业灌溉废水

本项目为复合光伏项目，根据农林光互补方案，本项目灌溉用水雨季是雨水，旱季主要是光伏板清洗废水和雨季雨水储存水，可有效节约水资源且不会造成地表径流，灌溉水经土地吸收、自然蒸发后无外排废水产生，不会造成农业面源污染。

## 3、运行期声环境影响

电站光伏发电场区各主体设备基本没有机械传动或运动部件，场内仅逆变器、箱式变压器运行时有噪声产生，源强在55~60dB(A)。噪声源随传播距离的衰减按下式计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的声压级, dB;

$r$ —预测点距声源的距离, m;

$r_0$ —参考位置距声源的距离, m;

预测点的 A 声级  $L_A(r)$  可按式计算, 即将 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级  $[L_A(r)]$  噪声叠加公式:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中:  $L_A(r)$ —距声源  $r$  处的 A 声级, dB(A);

$L_{pi}(r)$ —预测点 ( $r$ ) 处, 第  $i$  倍频带声压级, dB;

$\Delta L_i$ —第  $i$  倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

表 4-6 光伏场区逆变器及箱变噪声贡献值预测 单位: dB(A)

距离	1m	2m	3m	4m	5m	10m	15m	20m	25m
逆变器	55.0	49.0	45.5	43.0	41.0	35.0	31.5	29.0	27.0
箱变	60.0	54.0	50.5	48.0	46.0	40.0	36.5	34.0	32.0

经计算, 项目光伏场区逆变器噪声在 5m 之外、箱变噪声在 10m 之外能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准(昼间: 55dB(A), 夜间: 45dB(A)) 要求。

根据工程总体布局情况, 本项目箱变等产生的运行期噪声对周边影响均较小。

#### 4、运行期固体废弃物

项目营运期固废包括废弃光伏组件、废矿物油、农业废弃包装物等。

##### (1) 废弃光伏组件

根据《国家危险废物名录》(2021 版) 进行判别, 项目所用的单晶硅太阳能电池组件主要由铝合金边框、钢化玻璃、EVA 膜、晶体硅电池片、背膜等封装而成, 其中晶体硅电池片为高纯度的晶体硅制成, 掺杂微量的硼、磷等, 不具有腐蚀性、易燃性、毒性、反应性和感染性等危险特性。因此, 项目废电池组件属一般工业固体废物, 更换后由厂家回收处理。

##### (2) 废矿物油

项目正常运行过程中, 产生的废弃矿物油包括两部分: 光伏场区箱变维护、更换产生的废变压器油; 传动轴等装置维护保养产生的废润滑油。对照

《国家危险废物名录》（2021年版），废变压器油废物代码为 900-220-08（变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油），废润滑油废物代码为 900-249-08（使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物），二者均为矿物油，均属“HW08 废矿物油与含矿物油废物的危险废物”。应采用油桶收集之后，依托新平县岩子脚光伏项目（一期）220kV 升压站内危废贮存库暂存，后委托有危废处置资质的单位定期清运处理。

环评已批复的新平县岩子脚光伏项目（一期）电站位于新平县县扬武镇岩子脚村附近的山坡上，在场址中南部建设 220kV 升压站一座，建设场地长 124m，宽 83m，占地面积 10292m<sup>2</sup>。危废贮存库布设在新平县岩子脚光伏项目（一期）升压站中部生产楼内（目前新平县岩子脚光伏项目（一期）电站环评已批复），危废贮存库应严格按照《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，面积约 10m<sup>2</sup>，地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，使渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。危废贮存库设计满足《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）》要求。

依托可行性分析：新平县岩子脚光伏项目（一期）升压站已考虑本项目光伏电站人员配置、相应产排污量和措施容量，站内危废贮存库与本项目同期建成投产。新平县岩子脚光伏项目（一期）电站暂存间堆放的危险固废主要为 35kV 箱变、主变压器、无功补偿装置 SVG 检修产生或发生事故时产生的事故油，以及含油抹布、废润滑油容器、报废的废电池和农药包装等，采用油桶收集之后运至新平县岩子脚光伏项目（一期）电站 220kV 升压站内危废贮存库暂存，新平县岩子脚光伏项目（一期）危废贮存库设计容量已考虑本项目运营期产生的危险废物流量，扣除其自身产生危废量剩余容量能满足本项目产生的事故油等其他危险废物堆存量；且新平县岩子脚光伏项目（一期）升压站与本项目场址临近，已有乡道和项目建成后场内道路相联通，交通便利，危废转运过程严格执行危废转移联单制度；危险废物统一收集新平县岩子脚光伏项目（一期）升压站危废贮存库后委托有资质的单位妥善处置，新平县岩子脚光伏项目（一期）电站与本项目建设主体均为中电建（新平）新能源有限公司，项目依托其升压站及危废贮存库具有可行性。

此外在非正常情况下，主变及箱变可能产生变压器油泄漏。根据可研设计，项目光伏场区各箱变基础内配套设置有集油坑，事故状态下，泄漏的废油进入集油坑，待事故结束，应委托有危废处置资质的单位及时清运处置。

### (3) 农业废弃包装物

运营期光伏板下方区域种植林木，种植管理过程中喷洒农药会产生少量的农药废弃包装物，由于种植方式存在不确定性，本次不核算产生量，仅提出环保措施。农药包装物为《国家危险废物名录（2021年版）》中HW04农药废物，危险特性为（T），废物代码900-003-04，统一收集后交有资质的单位处置。

本项目固体废弃物产排情况汇总如下：

**表 4-7 项目固体废弃物产排情况一览表**

固废	主要成分	属性	产生量 (t/a)	处置情况
废弃光伏组件	玻璃、晶体硅、EVA膜	一般固废	一定量	由厂家回收处理
废变压器油	矿物油	危险固废 HW08 900-220-08	2	采用油桶收集后，分区暂存于岩子脚光伏发电项目（一期）电站 220kV 升压站危废贮存库内，委托有危废处置资质的单位定期清运处理
废润滑油	矿物油	危险固废 HW08 900-249-08	0.35	
农药废弃包装物	废弃物	HW04 农药废物，废物代码 900-003-04	一定量	

#### 固体废物环境管理要求：

##### ①一般固废：

更换的废弃光伏组件由厂家带回回收处理；

##### ②危险废物：

严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，本项目危废依托已建的新平县岩子脚光伏项目（一期）电站 220kV 升压站（环评已批复）内危废贮存库暂存。执行危废转移联单制度。具体包括：

a、严格执行《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物经营许可证管理办法等》，对进厂、使用、出厂的危险废物量进行统计，并定期向环境保护管理部门报送；

b、危险废物临时贮存库地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

c、危险废物临时贮存库必须有而腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

d、危险废物堆放基础防渗，防渗层为至少 2 毫米厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒；

e、危险废液贮存需设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大窗口的最大储量或总储量的五分之一；

f、设施内要有安全照明和观察窗口；

g、危险废物临时贮存场要防风、防风、防晒；同时，建设单位应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向上级固体废物管理中心如实申报本项目固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向，并按该中心的要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

## 5、环境风险分析

### 1、本项目主要存在的环境风险

①项目运营期可能会发生电器火灾；

②外来物种的入侵，造成不可控制的蔓延，形成生态事故；

③事故废油泄漏污染地表水、地下水及土壤。

### 2、危险物质及风险源分布情况

本项目涉及的危险物质主要是矿物油，包括光伏场区箱变维护、更换产生的废变压器油；传动轴等装置维护保养产生的废润滑油。

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，当项目的用电电气设备（主要为箱变）发生事故时，变压器事故油形成的油泥、油水混合物为危险废物，根据国家相关技术规范，为防止事故时造成事故油污染，本项目在各箱变基础内配套设置集油坑，事故状态下，泄漏的废油进入集油坑。项目设置的集油坑有效容积满足《火力发电厂与升压站设计防火规范》（GB 50229-2019）中相关要求，对集油坑设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的基础防渗措施，可以有效减缓变压器绝缘油在事故失控情况下泄漏时对外环境的影响。

表 4-8 项目所涉及的危险物质情况表

序号	风险物质	存在位置	最大储存量	贮存位置
1	废变压器油	变压器	2t	暂存于新平县岩子脚光伏项目（一期）电站 220kV 升压站危废贮存库内
2	废润滑油	传动轴	0.35t	

项目所涉及的环境风险物质的危险特性及理化性质如下：

表 4-9 项目所涉及的危险物质情况表

名称	理化性质
矿物油	外观与性状：稍有粘稠半透明液体； 相对密度（水=1）：0.86~0.89； 相对蒸气密度（空气=1）：1.4； 闪点（℃）：≥135； 溶解性：不溶于水； 火灾类别：丙类，可燃液体； 急性毒性：大鼠吸入 LC <sub>50</sub> ：300000mg/m <sup>3</sup> (5 个月)； 小鼠吸入 LC <sub>50</sub> ：300000mg/m <sup>3</sup> (5 个月)。

### 3、风险潜势初判及评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。当单元内存在危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质总量，若等或超过相应的临界量，则定为重大危险源。当单元内存在的危险物质为多品种时，则按下计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>...q<sub>n</sub>——每种危险物质实际存在或者以后将要存在的量，单位 t；

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>...Q<sub>n</sub>——与各危险物质相对应的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q=1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q=100。

根据查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 和《危险化学品名录》（2021 年）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）等相关资料本项目涉及的危险废物主要为：矿物油（含废变压器油、废润滑油）。

表 4-10 本项目危险物质 Q 值确定表

序号	物质名称	临界量	公司最大储存量	Q 值	备注
1	矿物油（油类物质）	2500t	27t	0.1	/
合计			——	0.01	/

因此，本项目危险物质  $Q=0.1 < 1$ ，环境风险潜势判定为 I，本项目不存在重大危险源。

#### 4、环境风险影响途径

本项目的风险类型见表 4-11。

表 4-11 项目风险影响途径类型一览表

危险物质	风险单元	危害	原因简析
矿物油	箱变集油坑、危废贮存库	泄漏	泄漏，下渗进入土壤、地下水或随雨水进入地表水体，污染环境；尤其关注杨梅树附近箱变集油坑防渗性能

#### 5、环境风险防范措施

①选用合格的电气设备、严格按操作规定进行操作、高电压处设置警示牌或围栏、配置灭火器等措施。各类电气设备等应确保正确安装，运行过程中定期检修，出现破损及时更换，确保设备设施运行安全。严格落实防火规定，人员进入光伏电站检修结束后，应及时清理现场，防止遗留火种。

②项目种植的物种均不属于外来物种，不会造成生态事故。

③项目可研设计已提出，在各箱变基础内配套设置集油坑，共 20 个集油坑，每个集油坑容积应不小于  $2.5\text{m}^3$ ，满足事故状态下箱变 100%排油量，完全能保证事故排油不外排，而且集油坑不与雨水系统相通，不会对周边水环境产生的不良影响。集油坑设置满足环境保护要求的基础防渗设计。同时加强场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防漏油事故影响区域水体。

④项目应严格做好分区防渗工程：光伏场区箱变集油坑须进行重点防渗处理，防渗技术要求为：等效黏土防渗层  $Mb \geq 6\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。工程施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料，日常安排工作人员对箱变集油坑防渗情况及泄漏情况进行巡查登记，确保发生泄漏第一时间赶到现场，采取措施阻断矿物油泄漏。

⑤危险废物的收集、贮存、运输严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)有关要求执行。

⑥定期开展光伏电站火灾风险隐患排查，检查站内是否存放废旧充油设备及易燃易爆物品；检查消防设施帐、卡、物是否一致，配置是否满足要求，防火门闭门器、防火胶条是否完好；应急疏散标志是否齐全，消防通道是否畅通；检查火灾报警控制器功能是否正常，主、备电源能否正常切换，是否存在误报、漏报现象，数据传输是否及时准确，烟感、手动报警装置能否正常启动；并结合站内实际情况，对不合格或损坏的灭火器、消防铁锹、消防桶及时进行更换，修订完善各站消防应急预案，提升消防应急处置能力。

⑦加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。

⑧针对本项目可能发生的突发事故，为了将风险事故率降低到最小，建设单位应编制突发环境事件应急预案并报玉溪市生态环境局新平分局备案。严格落实应急物资配备，定期演练，尽量将突发环境事件发生的可能性及产生的影响降低到最低程度。

综上所述，建设单位要引起高度重视，采取严格的风险防范措施，建立有效的应急预案，加强风险管理，防止事故的发生，将事故影响程度减少到最低。在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下，工程环境风险可防可控，项目建设是可行的。

#### **四、服务期满后的环境影响**

项目光伏系统使用寿命 25 年，在服务期满后，若停止运行，应对电池组件及支架、变压器等设施进行拆除并对场地进行恢复。

##### **1、拆除的固体废物影响**

在光伏电站服务期满后，拆除的蓄电池、变压器等对环境具有较强的破坏性，同时将拆除施工生活区、加工厂及综合仓库等临时设施，新、原有道路则予以保留，最后农村机耕道使用。其中，蓄电池多含有毒物质，如若将电池大量丢弃于环境中，其中的酸、碱电解质溶液会影响土壤和水系的 pH，使土壤和水系酸性化或碱性化，而汞、镉等重金属被生物吸收后，通过各种

途径进入人类的食物链，在人体内聚集，使人体致畸或致变，甚至导致死亡。因此，本项目服务期满后需对拆除的废弃物进行安全处置，太阳能电池组件由生产商回收资源化利用；变压器、铅蓄电池等交由有危废处置资质的单位进行回收处理；支架等钢材可外售给物资回收公司。

## 2、基础拆除产生的生态环境影响

光伏组件支架基础、箱变等基础在服务期满后拆除、清理过程中会造成局部地表扰动和植被破坏，应进行生态恢复：

（1）掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；恢复后的场地进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。

（2）拆除过程中尽量减小对土地的扰动，对于场区原有植被应予以保留；

（3）对场地进行平整后覆土，并全面复垦。根据项目对地形地貌及景观的破坏程度，项目服务期满后，应设立专项资金，通过对场地进行封禁保育、适当选取乡土物种进行补种补植等措施，恢复场区生态环境。

综上所述，建设单位在严格落实上述环境保护措施后，光伏电站服务期满后对环境产生的影响较小。

**一、项目选址环境合理性分析**

岩子脚光伏发电项目二期工程位于玉溪市新平县扬武镇马鹿寨村附近的山坡上,地理坐标介于(东经 101 度 49 分 47.998 秒~101 度 53 分 57.985 秒,北纬 23 度 46 分 6.010 秒~23 度 48 分 2.999 秒)之间,场址高程在 815m~1200m 之间。场址位于新平县西南,场址中心距新平县直线距离约 33km。场址西侧靠近省道 S221,场址区有数条乡村道路通过,交通运输条件较为便利。本工程总占地面积合计为 79.11hm<sup>2</sup>,永久占地 3.86hm<sup>2</sup>,临时占地 75.25hm<sup>2</sup>。本项目占用林地 23.10hm<sup>2</sup>,交通运输用地 3.84hm<sup>2</sup>,草地 52.17hm<sup>2</sup>。临时用地占地达 95.12%,占地未改变用地性质。

根据县林业和草原局、自然资源局、水务局、等主管部门出具的项目选址意见,本项目不涉及生态保护红线、永久基本农田和国家级公益林。

(1) 光伏阵列区

经查证核实,本项目光伏阵列区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区及生态保护红线等环境敏感区域。项目设计过程中已落实工程区周边国家公益林、永久基本农田、有林地、未成林造林地、稳定耕地等限制开发区域,本次选址场址范围已避开上述区域,工程选址与当地的土地利用规划不冲突。

光伏阵列区占地范围内自然条件较差,植物资源较少,现状植被主要是稀树灌木草丛和灌丛等,生产力较低,占地区植物覆盖率较小,植物均为周围环境常见种类,无国家和地方重点保护野生植物分布,项目建设对当地植物资源的数量及利用方式产生影响小。

经调查场内光伏阵列区周边 200m 范围内没有居民点,最施工对周边敏感点的噪声和粉尘影响有限,通过采取报告提出的噪声和粉尘污染防治措施,不会造成噪声及扬尘扰民。根据《云南省水功能区划》(2014 年 5 月)、《玉溪市水功能区划》,本项目属于红河巍山-河口保留区,起点为新平三江口,终点为元江南昏,河段长 193.5km,2030 年水质目标为Ⅲ类,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准。项目生产生活废污水量较小,经处理后全部回用不外排,运行期清洗废水渗入场区用作农作物浇灌,对地表水环境影响小。

根据玉溪市林业和草原局项目永久使用林地现场核查情况报告，项目申报建设与立项文件批复内容一致；拟使用林地不涉及各类自然保护地，不涉及陆生野生动物重要栖息地，无重点保护植物。

综上，光伏阵列区选址是环境合理的。

### （2）道路工程

场址可通过国道、现有乡道和通村公路等到达，交通便利。场区内道路路基宽度为 4.0m，路面宽度为 3.5m，转弯半径为 12m，路面采用 20cm 石渣面层，储能站进站道路路基宽度为 6.0m，路面宽度为 4.5m，为 20cm 混凝土面层+20cm 碎石基层。本工程进场道路(原有道路)4.1km。场内新建道路 4.9km。

经查证核实，本项目道路工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区及生态保护红线等环境敏感区域。道路设计过程中已落实工程区周边国家级公益林、有林地、未成林造林地、稳定耕地等限制开发区域，道路选址已避开上述区域，与当地的土地利用规划不冲突。

道路工程占地范围内自然条件较差，植物资源较少，现状植被主要是以稀树灌木草丛和灌丛等，生产力较低，占地区植物覆盖率较小，植物均为周围环境常见种类，无国家和地方重点保护野生植物分布，项目建设对当地植物资源的数量及利用方式产生影响小。

综上，道路工程选址是环境合理的。

### （3）集电线路

光伏方阵电力以 3 回直埋+架空的集电线路汇集电力接入岩子脚（一期）220kV 升压站。

集电线路采用直埋+架空的方式，直埋电缆长度 12.5km，架空线路 7.5km。本工程架空集电线路电压等级为 35kV，按 10mm 覆冰，25m/s 基本风速设计，全线采用单双回混合架设，导线为 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线。综合考虑各方面因素，拟采用塔型以南方电网公司杆塔标准设计为指导原则，使用成熟塔型进行架空集电线路设计。

集电线路不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区及生态保护红线等各类环境敏感区域以及国家和省级公益林、永久基本农田、有林地、未成林造林地、稳定耕地等限制开发区域，塔基均不涉及公益

林。

综上所述，本项目的光伏阵列区、道路、集电线路等建设内容均不存在重大环境制约问题，项目选址是环境合理的。

## 二、施工“三场”选址的环境合理性

### 1、石料场规划合理性分析

本工程所需的砂石骨料拟通过外购的方式解决，不设置石料场。

### 2、弃渣场选址合理性分析

根据本项目《岩子脚光伏发电项目二期水土保持方案报告书》，本工程实际土石方开挖总量为 $108496\text{m}^3$ （含表土剥离收集量 $19828\text{m}^3$ ），回填利用量 $108496\text{m}^3$ （含表土剥离收集量 $19828\text{m}^3$ ），土石方挖填平衡，无弃渣产生。因此，本项目不设置取土（石、砂）场和弃渣场。

### 3、临时表土堆场

本项目主要针对升压站区、施工生产生活区、交通道路区进行表土剥离。根据本项目《水土保持方案报告书》，本方案共计剥离需集中堆存表土  $1.59$  万  $\text{m}^3$ ，储能站表土堆存场、交通道路区表土堆存场和施工生产生活区表土堆场，占地面积分别为  $0.08\text{hm}^2$ 、 $0.64\text{hm}^2$ 、 $0.14\text{hm}^2$ 。总占地面积为  $0.86\text{hm}^2$ 。不设土石料场和弃渣场。剥离的表土中，全部用于项目区植被恢复、复耕和景观绿化覆土，最终剥离表土无剩余。

经分析，表土临时堆场占地面积不大，表土堆场均位于储能站、集电线路区、生产生活区、交通道路区的占地范围内，不涉及自然保护区、生态保护红线等各类环境敏感因素，周边  $200\text{m}$  范围内无村庄居民点，因此，本项目的临时表土堆场选址环境合理。

### 4、施工生产生活区选址合理性分析

场址内共设置 1 处临时生产生活区，布置于光伏阵列区内临时区域。施工现场主要设置的临建设施有：施工生活区、综合加工厂、综合仓库。

经查证核实，施工场地区不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区及生态保护红线等环境敏感区。项目设计过程中已落实施工场地避让周边国家和省级公益林、永久基本农田、有林地、未成林造林地、稳定耕地等限制开发区域，本次选址场址范围已避开上述区域，工程选址与

当地的土地利用规划不冲突。

本项目在施工临时生产生活设施布置时充分考虑了项目的实际特点，最大限度地减小了临时设施的新占用土地，减少了地表扰动面积，降低了施工造成的水土流失；施工生产生活区现状植被类型为灌木林地，因此，从环境的角度看，本项目的施工生产生活区选址是可行的。

### 三、平面布置合理性分析

本项目额定容量 60.00MW，安装容量 73.71MW<sub>p</sub>，总占地面积 79.11hm<sup>2</sup>。工程采用 630W<sub>p</sub> 单晶硅 N 型双面光伏组件。光伏支架由 20 块光伏组件按 2（行）×13（列）的布置方式组成一个支架单元，支架倾角 20°。配置 300kW 组串式逆变器 200 台，箱式变压器 20 台。按照农/林光互补及农林业用地要求，光伏支架最低端离地高度不低于 2.5m。本项目不再新建升压站，依托一期已建成的升压站，并更换升压站里的主变、SVG 舱体基础、事故油池、水喷雾自动灭火系统，管理区设在升压站内。

本工程采用 3 回 35kV 集电线路汇集电力送入岩子脚一期 220kV 升压站，3 回集电线路汇集 60MW 的光伏电力。集电线路采用直埋+架空的方式，直埋电缆长度 12.5km，架空线路 7.5km。

场址可通过国道、现有乡道和通村公路等到达，交通便利。场区内道路路基宽度为 4.0m，路面宽度为 3.5m，转弯半径为 12m，路面采用 20cm 石渣面层，储能站进站道路路基宽度为 6.0m，路面宽度为 4.5m，为 20cm 混凝土面层+20cm 碎石基层。本工程进场道路(原有道路)4.1km。场内新建道路 4.9km。

场址区充分利用已有道路进行原有道路以满足设备运输要求，道路末端设回车平台。光伏阵列尽量避免子方阵的长宽度差异太大，以达到用地较优、节约连接电缆、日常巡查线路简便的最佳布置方案。

经查证核实，本项目包括阵列区、施工生产生活区、交通道路、集电线路、塔基不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区及生态保护红线等环境敏感区。因此，本项目不存在重大环境制约因素。

综上，本项目的布置综合考虑了工程特性及地形条件，避开环境敏感因素，避让较好的植被区，满足《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》等政策的要求，项目平面布置合理可行。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>一、 环境保护措施</b></p> <p><b>1、生态环境影响保护措施</b></p> <p>(1) 植物与植被保护措施</p> <p>在施工过程中,为保护工程区内的生态环境,在环境管理体系指导下,施工期进行精密设计,尽量少占用土地,减少施工工期和施工范围,以减轻施工对周围自然植被、地形地貌等环境的影响。具体采取以下生态保护措施:</p> <p>①加强施工管理和环境宣传,对施工人员进行环境教育及有关法律、法规的宣传教育及培训,提高施工人员的环保意识。将环境保护要求纳入工程招标中,严格按设计施工,禁止超计划占用土地和破坏植被。对于被占用的林地,应按照规定,办理手续并进行补偿;施工结束后必须对临时占地进行恢复,应选择栎树、垂叶榕等乡土树种及适合当地环境的植物。</p> <p>②进一步优化施工布局及合理施工道路布线,尽量缩短路线长度和高大边坡,减少临时用地面积。</p> <p>③施工期制定生态环境管理,通过管理规定和制度化,禁止施工人员砍伐树木,禁止到非施工区活动,施工区严格烟火管理,以杜绝施工人员对施工区和其它地区植物的破坏,减轻工程施工对野生生物的影响。</p> <p>④征地范围内地被植物清理时,应请林业部门参与,发现珍稀植物,应采取相应措施妥善保护。</p> <p>⑤严格施工期项目场区烟火管理,防止森林火灾的发生。</p> <p>(2) 动物影响减缓措施</p> <p>调查范围内的陆生脊椎动物主要以林地、园地作为栖息地。为保护好野生动物的栖息环境,减少施工建设对野生动物的影响,主要从以下几个方面进行保护:</p> <p>①在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏,尽量避让长势较好的森林植被,严禁破坏占地区外的森林植被。</p> <p>②施工中尽可能地减少噪声对动物的惊吓;在鸟类繁殖期(每年 6-8</p>
-------------	---

月），应尽量减少因施工噪声所引起的干扰鸟类繁殖的情况发生。

③加强对施工器材的管理，禁止狩猎和捕杀野生动物。

④加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，在施工中遇到的幼兽或受伤的兽类，应交给林草局的专业人员，不得擅自处理。

⑤施工中要有保护动物的专门规定，在施工区内设置保护动物的警示牌，并安排专门人员负责项目区施工中的动物保护的监督和管理工作的。

## 2、水土保持措施

根据《水土保持方案报告书》，主要内容如下：

### （1）主体具有水保功能措施

主体工程设计具有水土保持功能措施储能站 250m、交通道路区排水沟（管）2765m（160m），储能站碎石铺设 500m<sup>2</sup>；储能站景观绿化 300m<sup>2</sup>，林光互补 65.37hm<sup>2</sup>。

### （2）方案新增

除主体工程已考虑和设计的各种具有水土保持功能的措施外，本方案主要针对建设过程中的水土流失状况，对各防治分区进行了水土保持措施设计。经统计，新增的水土保持措施如下：

工程措施：表土剥离收集 19828m<sup>3</sup>，消力池 3 座。其中储能站区表土剥离收集 1045m<sup>3</sup>；集电线路区表土剥离收集 3963m<sup>3</sup>；交通道路区表土剥离收集 12720m<sup>3</sup>，消力池 3 座；施工生产生活区表土剥离收集 2100m<sup>3</sup>。

植物措施：植被恢复 9.88hm<sup>2</sup>。需场地平整 9.88hm<sup>2</sup>，条播种草 9.88hm<sup>2</sup>，抚育 9.88hm<sup>2</sup>。具体工程量为：条播灌草 9.88hm<sup>2</sup>，灌草种子 1086.3kg。

临时措施：临时覆盖 18200m<sup>2</sup>，土袋挡墙 760m，临时排水沟 980m，沉沙池 5 座。其中密目网覆盖 1200m<sup>2</sup>；光伏阵列区临时苫盖 8000m<sup>2</sup>；集电线路区密目网临时覆盖 2500m<sup>2</sup>；交通道路区编织袋挡墙 660m、密目网覆盖 5000m<sup>2</sup>、临时沉沙池 4 座；施工生产生活区编织袋挡墙 100m、临时排水沟 400m、沉沙池 1 座，密目网覆盖 1500m<sup>2</sup>。

## 3、大气环境影响保护措施

针对施工扬尘，本工程施工期间应采取的治理措施如下：

①制定施工扬尘污染防治和文明施工方案，根据施工工序编制施工期

内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。

②开挖过程中，洒水使作业保持一定的湿度：对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水防治粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

③加强路面维护及施工运输车辆的运输管理，尽可能防止运输的物料泼洒，运输车辆加蓬盖、装卸场地在装卸前将先冲洗干净，减少车轮、底盘等携带泥土散落路。

④配备洒水车 1 辆，对各施工场地经常洒水，一般每天可洒水 4~5 次。

⑤各施工段应设置相应的环境保护管理人员，其职责是指导和管理施工现场的工程弃土、建筑材料的处置、清运、堆放，场地恢复和硬化，清除进出施工现场道路上的泥土、弃料以及车辆、轮胎上的泥土，防止二次扬尘污染；对一些质轻、易飞扬的施工材料，如水泥等的堆放场地，应采取防止扬尘措施，如设简易堆放棚等，避免风吹损失和二次污染。

⑥施工期环保对策措施的执行与落实纳入施工监理专项工作，施工期环保管理人员对措施执行情况及效果进行巡查，发现环境污染、投诉和纠纷等问题，及时上报并妥善和合理解决。

经采取以上扬尘污染防治措施后，施工场界扬尘可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放浓度限值要求。

#### **4、水环境影响保护措施**

为保护周边地表水水质，减轻施工期施工活动对坡刀河的不利影响，本次评价提出如下施工期水环境保护措施：

##### **（1）施工生产废水处理措施**

①施工场废水经临时沉砂池、沉淀池（容积均为 20m<sup>3</sup>）沉淀处理后，回用于施工、洒水抑尘及周边绿化，不外排。

②施工过程中，必须严格按照有关设计及规范规定。施工过程中产生的表土不乱堆乱倒，做到文明施工，避免将泥渣直接排入地表水体中。

③合理安排工期，避免在雨天进行土方作业。

④确保排水设施和沉淀设施连续、通畅，发现堵塞或损坏，应当立即疏通或修复。

⑤项目应加强管理，做好机械的日常维护保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象。

⑥施工场地材料堆场四周设置挡墙，防止散料被雨水冲刷流失到地表水体中；施工材料中如化学建材等不得堆放在地表水体附近，并加设土工布围挡，防止被雨水冲刷进入地表水体。

⑦施工场地散落的物料要及时清扫，物料堆放要采取防雨水冲刷和淋溶措施，以免被冲入河道，污染水体。

⑧加强施工期环境监理，因工程施工导致短期内污染物增幅较大，影响到水质监测断面水质达标的，需积极调整施工时间，施工方案，将项目施工对水质影响降到最低。

#### (2) 施工生活污水处理措施

本工程拟在生产生活区设置旱厕 2 座，旱厕按 7 天清掏 1 次，则单座旱厕 7 天的污水排入量为 56m<sup>3</sup>，故单座旱厕规模按 60m<sup>3</sup> 考虑。旱厕应做好防渗措施，粪便污泥在临时旱厕内经一定时间的沤制，及时清运至弃渣场作为造林的有机肥，并在施工结束后对临时旱厕经无害化处理后拆除填埋。针对施工期间产生的餐饮废水，要求设置 1 个临时隔油池处理，同时食堂泔水通过 2 个收集桶收集，定期由附近的居民清运综合利用。

根据调查，本工程所在河段及下游无饮用水源保护区和集中式饮用水源取水口存在，在施工过程中，经采取以上措施后，项目施工对周边水体影响小。

### 5、声环境影响保护措施

本工程为农林光互补工程，各保护目标仅在其附近施工点施工期间会受到施工噪声影响，每个工程点的施工时间较短，随着施工点的移动其噪声对周围保护目标的影响将随着消失。为进一步加强保护周边关心点声环境质量，项目仍应采取以下施工噪声防治措施：

①分段施工，施工单元合理安排施工进度，加强施工管理，尽量缩短施工时间；合理安排施工时间，禁止夜间施工，禁止靠近敏感点的施工区夜间和中午施工。

②合理调整高噪声设备的使用时间，高噪声设备进行分散式布设，并

严禁同时运行，减少噪声叠加影响。

③合理安排施工场地的布置，对产噪声较大的施工机械尽可能的布置在远离敏感目标的一侧，增加施工机械噪声的衰减距离。

④优化运输车辆进出施工场地路径，尽量避免在敏感目标附近逗留，途经敏感目标附近时禁止鸣笛。

#### ⑤敏感点保护措施

禁止夜间（20:00~6:00）和中午休息时间（12:00-14:00）施工。

项目施工场地噪声除采取以上减噪措施以外，还应与周边村民建立良好的社区关系，在经过周边敏感点或敏感点周边施工时，应使用低噪音设备，对受施工干扰的村民应在作业前予以通知，并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施，求得大家的共同理解。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并对投诉情况进行积极治理。

### 6、固体废物影响保护措施

①要求对临时表土堆场周边设置截排水沟和防护拦挡等措施。

②建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的运送至当地合法的建筑垃圾消纳场进行规范处置。

③施工区内设置 20 个垃圾桶，产生的生活垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的依托一期项目统一收集后委托环卫部门定期清运。

④旱厕定期委托周围农户定期清掏。

⑤危险废物依托一期项目集中收集后委托有资质的单位统一处理，危废贮存间应按照规范化要求来建设，地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，使渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

### 7、人群健康保护措施

（1）工程人员进入施工区时，对生产区和部分作业区进行卫生处理，即采取消毒、杀虫、灭鼠等卫生措施。在人群中普及传染病防制知识，动员群众开展灭蚊、灭蝇和灭鼠等卫生运动，改善环境卫生，加强个人防护。

（2）施工区修建旱厕，及时对垃圾和粪便进行清运处置。

(3) 应加强疫情监测,对所有施工人员作定期健康观察,严格执行疫情报告制度。

## 二、环境监测及管理计划

### 1、环境管理计划

#### (1) 前期阶段

前期工作中,项目建设单位应有专人负责工程的环境保护工作,设置专门的环境保护管理机构,其人员至少1人,主要负责项目建设期的环境保护管理工作,其主要职责为:

- ① 协助本项目的环境管理。
- ② 督促和落实环保工程设计与实施。
- ③ 在承包合同中落实环保条款,配合环保部门管理,提供施工中环保执行信息。
- ④ 与环保监测单位签订环境监测委托合同,检查环境监测计划的实施,并将监测报告与执行情况上报建设单位及玉溪市生态环境局及新平分局。
- ⑤ 负责受影响公众的环保投诉。
- ⑥ 积极配合、支持地方环保主管部门的工作,并接受其监督与检查。

#### (2) 施工期

工程施工期应严格实行招投标制和合同制,将工程的环境保护要求、环境保护设施建设、需达到的预期效果列入招标文件和合同中,明确相关的责任和要求。

施工期建设单位设1人专职人员,负责工程施工期的环境管理与监督,监督施工单位搞好工程的水土保持,植被恢复、施工噪声和施工扬尘防治等工作。

### 2、施工期环境管理内容

按照工程建设管理要求,项目业主必须对每个建设工程委托有资质的施工监理机构。施工监理机构中必须配备相应的环境管理工程师。其主要负责监理方的建筑工程活动及其他相关活动。本项目施工期间环境管理计划详见下表:

**表5-1 施工期环境管理计划一览表**

管理内容	管理要求
施工扬尘	施工过程中及时喷水抑尘；对需要回填的土方及石子、砂子等进行定期洒水或网布遮盖抑尘；对易产尘的材料，实行轻卸慢放；施工场地采取洒水降尘、临时覆盖等措施防尘。
施工废水	施工废水通过设置沉淀池沉淀处理后回用于施工、洗车或洒水降尘；其他废水沉淀澄清后回用于场地洒水降尘；设置临时截排水沟及沉淀池处理雨天地表径流，地表径流沉淀后排入周边沟渠。施工期间产生的餐饮废水，设置餐饮废水收集桶，定期由附近的居民清运综合利用。
施工噪声	使用的主要机械设备为低噪声机械设备，同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，合理安排施工时间，禁止夜间施工。在敏感点周边施工时，应使用低噪音设备，对受施工干扰的村民应在作业前予以通知。
固体废弃物	施工期间剥离表土在工程施工结束后用于植被恢复覆土，在土石方平衡中，无弃渣；建筑垃圾在可再生利用部分回收后，不可回收利用的委托有资质单位处置；施工人员生活垃圾委托环卫部门清运处理；旱厕定期委托周围农户定期清掏。
施工期生态保护	施工前剥离表土做好保护，及时恢复临时占地使用功能，及时覆土绿化，绿化结束后，应定期进行抚育管理，合理安排施工程序，易造成水土流失的工程尽量避开雨季。施工结束后应尽快作好清理恢复工作。管线施工后采取人工植树种草的措施，加快植被的恢复进程。
其他	材料堆场的选址符合环保要求；原材料运输车辆行驶的路线避开学校、居民区等环境敏感点；运输过程无泼洒。所需砂、石、渣料选择通过环保部门审批的料场提供；禁止向河流、渠道、水沟排放粪便、施工人员的生活污水，倾倒施工固体废弃物和生活垃圾及清洗工具等。

**3、环境监测计划**

(1) 水土保持监测

水土保持监测以《水土保持方案》中的水保监测内容为主。

**三、措施的合理性分析**

本项目目前所采取的措施均是技术先进、经济合理，便于实施、能够稳定运行，且长期有效可行的措施，在已有项目的运行中，运行较稳定。生态保护和修复效果，只要严格落实报告中提出的环境保护措施，其保护和修复效果是可以达到的。

运营  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

## 一、运营期环境保护措施

依托新平县岩子脚光伏发电项目（一期）工程运营期环境保护措施。

### 1、大气环境保护措施

依托新平县岩子脚光伏发电项目（一期）工程运营期大气环境保护措施。

### 2、水环境保护措施

根据第四章项目运行期用排水及水量平衡分析，项目运行期太阳能电池板清洁废水可全部回用于光伏板下方植物吸收、土壤下渗等，升压站生活污水可全部经处理后回用于升压站内绿化。项目运行期废污水回用从水质水量方面来说是可行的。因电池板清洗废水中主要污染物为SS，简单沉淀后，可直接将电池板清洗废水回用于电池板下植被浇灌。

### 3、噪声

运行期噪声主要是升压站运行所产生的噪声，周边200m范围内没有居民点。

### 4、固体废物

运行期固体废物主要是报废光伏板，危废等。拟采取以下措施处理：

①废矿物油、废润滑油及容器和废铅蓄电池依托一期工程收集后在危废贮存间暂存，定期交有资质单位处置。危废贮存间大小10m<sup>2</sup>，危险废物统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置，危废贮存间设计满足《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）。主要是：危废贮存间应满足“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）。应有完善的防渗措施和渗漏收集措施，防渗措施应满足《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）6.3.1 防渗要求：基础必须防渗，防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10<sup>-7</sup>cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数≤10<sup>-10</sup>cm/s；

②光伏电站箱式变压器及升压站电气设备每年检修一次，检修产生的含油抹布、手套、废润滑油容器等，含油抹布、手套按照豁免管理，废润滑油容器按照危废处置。

③在升压站设有 1 个事故油池，在变压器旁设有收集设施，通过管道排入事故油池，本项目不新建升压站，依托一期工程升压站；每个箱变旁设 1 座箱变事故油池，共计 20 座，容积均为 2.5m<sup>3</sup>。事故油池底部和四周设置防渗措施（防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，渗透系数不大于 10<sup>-10</sup>cm/s，或其他防渗性能等效的材料），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。同时定期巡检，保持事故油池中无淤泥，加强管理。

④废油用油桶收集于危废贮存间，面积约 10m<sup>2</sup>，地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，使渗透系数≤10<sup>-10</sup>cm/s。危险废物依托一期工程统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置。

⑤项目固体废物的处理严格遵守《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定，不对周围环境造成危害。

## 5、生态环境保护措施

①严格执行《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196 号）、《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规[2021]5 号）的要求，确保光伏组件严格执行最低沿高于地面 2.5m，架设在农用地上的阵列桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的要求；除桩基用地外，严禁硬化地面，占用林草地区域应及时恢复林草植被；占用耕地区域严禁破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒，应积极通过返租、合作等方式，确保恢复农业生产。

②光伏场区等临时用地区域在植被恢复过程中，应加强初期、中期的植被抚育工作。尽量采取场地封禁自然恢复，并辅以适当的人工手段：如选取乡土物种补种补植；项目区较为干旱，必要时可进行适当的洒水浇灌，以保障植被的恢复存活。

③占用林草地区域，后期光伏场区植被恢复后，生长过程中在满足电站正常运行的基础上，应尽量减少对下方及周边植物的扰动。在影响电站

发电时，应尽量采取人工修剪高度的方式，避免直接清理砍伐。

④光伏场区周边围栏等应尽量避免使用过于密集的钢丝网，保留一定的动物通过空间。

⑤加强运维管理人員和場地內工作人員的環保宣傳教育和監督管理，保護當地的植物及野生動物，禁止人為捕殺；禁止引入外來有害生物。

⑥做好項目區的森林草原防火工作，重點加強項目運營、檢修期間的野外火源管理，落實森林草原防火管護人員和措施。

⑦巡檢車輛只在檢修道路內行駛，避免對植被造成損害；加強對各項生態保護措施的日常維護。

## 6、環境風險防範措施

(1) 選用合格的電氣設備、嚴格按操作規定進行操作、高電壓處設置警示牌或圍欄、配置滅火器等措施。各類電氣設備、電纜等應確保正確安裝，運行過程中定期檢修，出現破損及時更換，確保設備設施運行安全。嚴格落實防火規定，人員進入光伏電站檢修結束後，應及時清理現場，防止遺留火種。

(2) 項目種植的物種均不屬於外來物種，不會造成生態事故。

(3) 項目可研設計已提出，在升壓站主變設 1 個事故油池（70m<sup>3</sup>）、各箱變基礎內配套設置集油坑，共 20 個集油坑，每個集油坑容積應不小於 2.5m<sup>3</sup>，滿足事故狀態下箱變 100%排油量，完全能保證事故排油不外排，而且集油坑不與雨水系統相通，不會對周邊水環境產生的不良影響。集油坑設置滿足環境保護要求的基础防滲設計。同時加強場地內用油管理，制定環境風險防範措施和應急預案，嚴防漏油事故影響區域水體。

(4) 項目應嚴格做好分區防滲工程：光伏場區箱變集油坑須進行重點防滲處理，防滲技術要求為：防滲層為至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防滲材料，滲透系數不大於 10<sup>-10</sup>cm/s，或其他防滲性能等效的材料。工程施工期加強工程監理和環境監理，提高防滲工程質量，做好照片、錄像以及相關文字說明等存檔資料。

(5) 危險廢物的收集、貯存、運輸嚴格按照《危險廢物貯存污染物控制標準》（GB18597-2023）和《危險廢物收集、貯存、運輸技術規範》

(HJ2025-2012) 的相关要求执行。其中危废贮存间的一般污染控制要求如下：

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

(6) 定期开展光伏电站火灾风险隐患排查，检查站内是否存放废旧充油设备及易燃易爆物品，电缆沟防火墙是否完好、电缆孔洞防火封堵是否合格；检查消防设施帐、卡、物是否一致，配置是否满足要求，防火门闭门器、防火胶条是否完好；应急疏散标志是否齐全，消防通道是否畅通；检查火灾报警控制器功能是否正常，主、备电源能否正常切换，是否存在误报、漏报现象，数据传输是否及时准确，烟感、手动报警装置能否正常启动；并结合站内实际情况，对不合格或损坏的灭火器、消防铁锹、消防桶及时进行更换，修订完善各站消防应急预案，提升消防应急处置能力。

(7) 加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排

放导致环境问题。

(8)针对本项目可能发生的突发事故,为了将风险事故率降低到最小,建设单位应编制突发环境事件应急预案并报玉溪市生态环境局新平分局备案。严格落实应急物资配备,定期演练,尽量将突发环境事件发生的可能性及产生的影响降低到最低程度。

综上所述,建设单位要引起高度重视,采取严格的风险防范措施,建立有效的应急预案,加强风险管理,防止事故的发生,将事故影响程度减少到最低。在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下,工程环境风险可防可控,项目建设是可行的。

## 7、电磁环境保护措施

(1)升压站内电气设备应采取集中布置方式,在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施,如保证导体和电气设备之间的电气安全距离,选用具有低辐射、抗干扰能力的设备,设置防雷接地保护装置,选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等,将可以有效的降低电磁环境影响。

(2)合理选用各种电气设备及金属配件(如保护环、垫片、接头等),以减少高电位梯度点引起的放电;使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电,尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(3)对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽,密封机箱的孔、口、门缝的连接处;控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区,以便于运行和检修人员接近。

(4)在危险区域设立相应的警示标志,并做好警示宣传工作,醒目位置设置安全警示图文标志。

## 8、环境监测计划

### (1)大气和声环境质量监测

为了解工程建设对敏感点环境空气和声环境的影响,结合工程施工总布置及敏感点分布,选取距离原有道路较近的2个监测点,详见表5-2。

**表5-2 施工区环境空气和声环境监测一览表**

监测对象	监测点	监测参数	监测时间及频次
环境空气	白坡头下寨、岩子脚村	TSP	监测时间为施工期高峰期监测 1 次，每次 3 天连续有效数据
声环境		等效连续 A 声级	监测时间为施工期高峰期监测 1 次，声环境每次连续 2 天，分别监测昼间和夜间。

(2) 电磁环境监测

运营期电磁环境主要监测的是升压站厂界辐射值。监测点位、监测因子、监测频率及时间见表5-3。

**表5-3 电磁环境监测一览表**

监测对象	监测点	监测项目	监测时间及频次	监测方法	备注
升压站	220kV 升压站厂界周边东南西北 4 个点位	工频电场强度 (V/m)、工频磁感应强度 (μT)	运营期监测一次	《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

**二、服务期满后环境保护措施**

服务期满后主要是固废和光伏场地撤走后的场地植被恢复措施。

**1、固废**

光伏电站服务期满后（营运时间 25 年）的主要污染物为固废，太阳能电池板寿命达到使用年限，报废后的电池板属一般工业固废，不属于危险废物，太阳能电池板，最终由专业回收厂家回收。

**2、生态植被恢复**

本工程征占地面积 79.11hm<sup>2</sup>，光伏阵列占地 66.56hm<sup>2</sup>，待服务期满后，光伏设备拆除完毕后，应编制植被恢复方案，做好植被恢复措施。

其他 无

本项目环境保护投资为 69.90 万元。环保投资一览见表 5-4。

**表5-4 本项目环境保护投资一览表**

序号	项目	单位	数量	单价	合计	备注
				(元)	(万元)	
一	生态保护费				3.00	
1	生态环保宣传牌	个	15	2000	3.00	
二	水环境保护费				29.00	
1	施工期水环境保护措施				24.00	
1.1	沉砂池	个	1	40000	4.00	
1.2	沉淀池	个	1	40000	4.00	
1.3	施工区临时隔油池	个	1	35000	3.50	
1.4	泔水收集桶	个	2	2000	0.40	
1.5	防渗旱厕	个	2	50000	10.00	
1.6	旱厕清运费	月	7	3000	2.10	
2	运行期水环境保护措施				7.00	
2.1	箱变事故贮油池	个	20	1000	2.00	
2.2	箱变集油坑	个	20	1000	2.00	
2.3	储水池	个	1	30000	3.00	
三	固体废弃物				6.45	
1	施工期				6.45	
1.1	施工期垃圾收集费	月	7	2000	1.40	
1.2	垃圾清运费	月	7	1500	1.05	
1.3	垃圾桶	个	20	2000	4.00	
2	运行期				0.00	
四	大气、声环境保护费				19.75	
1	洒水设施	月	4	4000	2.80	洒水箱、胶皮管、人工费等
2	洒水车租赁	月	7	6000	4.20	
3	运行人工费	月	7	2500	1.75	
4	车辆限速禁鸣警示牌	个	5	2000	1.00	
5	隔音板及敏感点保护	项	1	100000	10	
五	人群健康保护费				2.80	
1	施工区的清理与消毒	月	7	1000	0.70	
2	应急处置药品设备等购置	批	1	20000	2.00	

	六	环境监测费	声环境、 大气环 境和污 水监测	1	50000	5.00	
	七	一至六项合计				69.90	
		总投资				69.90	

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1、限定施工作业范围。 2、加强生态环境保护宣传教育。 3、合理布置施工场地,尽量减少占地面积。 4、施工结束后,及时清理施工现场。 5、施工结束后根据原有土地用途对临时占地进行植被恢复、复耕,对光伏面板下方进行农林光互补建设。 6、进行表土剥离,加强临时堆土的拦挡、遮盖、排水。 7、严格落实各项水土保持措施。	施工期影像资料、环境监理报告;应按照国家环境影响评价文件、水土保持文件要求落实到位。	1、严禁带入外来物种; 2、加强用火管理。 3、加强管理,维护中按规定路线行驶。 4、现场维护和检修应选择在白天。 5、施工迹地清理拆除并进行植被恢复;集电线路区、施工场地区、交通道路区进行植被恢复;光伏支架采用单列柱支架方案,组件最小离地高度2.5m,桩基间列间距大于4m,行间距大于6.5m,为农作物种植、植被种植保留合理的空间,实施农/林光互补措施。	绿化措施、生态恢复
水生生态	无			
地表水环境	沉砂池、沉淀池各1个(均为20m <sup>3</sup> ),临时隔油池1个(约1.5m <sup>3</sup> ),防渗旱厕2座	回用于生产,不外排;施工期影像资料、环境监理报告;不发生水质污染事件	主变事故油池1个(70m <sup>3</sup> ),箱变事故油池20个、单个容积均为2.5m <sup>3</sup>	废水处理回用于绿化,不外排。
地下水及土壤环境	无			
声环境	分段施工,施工单元合理安排施工进度,加强施工管理,尽量缩短施工时间;合理安排施工时间,禁止夜间施工,禁止靠近敏感点的施工区夜间和中午施工。合理安排施工场地的布置,限速禁鸣牌。	施工期影像资料、环境监理报告,施工场界:昼间≤70dB(A),夜间≤55dB(A)	选用低噪声设备,采取阻绿化隔声措施,定期进行设备维护保养。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的1类标准

振动	/	/	/	/
大气环境	洒水降尘、粉状建筑材料及临时堆土采取覆盖措施,临时植物措施,表土堆场临时覆盖、道路和场区洒水降尘。	施工期影像资料、环境监理报告;满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准	--	--
固体废物	建筑垃圾能回收利用的回收利用,不能回收利用的运送至当地合法的建筑垃圾消纳场规范处置。生活垃圾委托县环卫部门清运处理;旱厕定期委托周围农户定期清掏。本工程土石方挖填平衡,无弃渣产生。不设土石料场和弃渣场。	施工期影像资料、环境监理报告、处置率100%	危险废物集中收集后暂存于危废贮存间,定期委托有资质的单位处理;升压站内设置废物储存间,用来暂存太阳能废弃电池板。	处置率100%。设危废贮存间,危废贮存间(10m <sup>2</sup> )和事故油池1个(70m <sup>3</sup> )、危废贮存间设置防渗措施,事故油池设防渗措施。
电磁环境	/	/	对220kV升压站厂界周边东南西北4个点的工频电场强度(V/m)、工频磁感应强度(μT)进行监测。	电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准。
环境风险	加强燃油机械维修保养;暂存的汽柴油区应设置严禁烟火等禁火标识;燃油机械加油时应做好巡查工作;制定严格健全的安全管理制度和相关人员的培训制度,规范汽柴油运输、使用和储存的过程。	施工期影像资料、环境监理报告;无环境风险事故发生	主变事故油池1个(70m <sup>3</sup> ),箱变事故油池20个、单个容积均为2.5m <sup>3</sup> 。事故油池设防渗措施事故油池设防渗措施。	事故情况下,变压器泄漏绝缘油妥善收集不外泄。
环境监测	地表水及污水的监测,噪声、大气监测	水环境监测报告;污水满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准,噪声、大气满足其标准要求	升压站厂界噪声监测、污水处理站水质监测报告	噪声满足运行期要求,污水满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准

其他	环境管理措施	环境监理报告	--	--
----	--------	--------	----	----

## 七、结论

### 1、评价结论

岩子脚光伏发电项目二期的建设符合《玉溪市人民政府关于印发玉溪市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知》、《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》等光伏用地意见、环保政策要求。本项目占地不涉及生态保护红线、不涉及国家级公益林和永久基本农田。

项目已取得新平县自然资源局、新平县林业和草原局、新平县水利局、新平县农业农村局等关于本项目的选址意见，均同意项目的选址方案。项目不涉及自然保护区、风景名胜區、永久基本农田、国家级公益林、集中式饮用水源保护区、生态保护红线等各类环境敏感区，无重大环境制约因素，选址合理。

本项目为光伏发电项目，采用的技术成熟、可靠，为清洁能源。项目在设计和施工过程中按环评及水土保持方案提出的生态保护和污染防治措施落实后，产生的环境影响满足相应环境保护标准要求，对当地生态环境、声环境、大气环境、水环境等的影响小，不会改变项目所在区域环境功能。

从环保角度分析，本项目建设是可行的。

### 2、建议

(1) 环保设施与主体工程要求同时设计、同时施工、同时投产。

(2) 项目建设、运营期间应加强与周边敏感点居民的沟通交流工作，消除周围居民担忧。

(3) 加强企业环保管理力度，增加环保知识培训，提高员工环境保护意识。

岩子脚光伏发电项目二期

电磁环境影响专项评价

# 目录

1 总则 .....	1
1.1 编制依据 .....	1
1.2 评价因子和评价标准 .....	2
1.3 评价等级及评价范围 .....	2
1.4 环境保护目标 .....	3
2 电磁环境现状评价 .....	4
2.1 监测布点 .....	4
2.2 监测期间气象条件 .....	4
2.3 监测方法及依据 .....	5
2.4 监测结果 .....	5
3 电磁环境预测与评价 .....	6
3.1 类比对象 .....	6
3.2 类比可行性分析 .....	7
3.3 类比监测结果与评价 .....	8
4 电磁环境保护措施 .....	9
5 监测计划 .....	10
6 电磁环境影响专题评价结论 .....	10

根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020），本工程的电磁环境影响应设专题进行评价。

输变电线路不在本次建设内容中，本次评价不包含输变电线路电磁环境影响评价。本项目依托新平县岩子脚光伏发电建设项目的输变电线路，不单独新建输变电线路工程。

本项目主变规模：1×240MVA。本项目的电磁辐射影响按终期1台主变即1×240MVA进行评价。

## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 相关法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订），2015年1月1日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订），2018年12月29日起施行；

（3）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年修订），2018年12月29日起施行；

（4）《电力设施保护条例》（2011年1月8日修正版）；

（5）《建设项目环境保护分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2021年1月1日）；

（6）《中华人民共和国电力法》（2018年修正版），2018年10月26日修订并施行。

#### 1.1.2 技术规范

（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 输变电》（HJ24-2020）；

（3）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

（4）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）；

（5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

## 1.2 评价因子和评价标准

### 1.2.1 评价因子

本项目评价因子见表 1-1。

表 1-1 评价因子

评价时段		评价因子	
运营期	电磁环境	现状评价	工频电场(kV/m)、工频磁场( $\mu$ T)
		预测评价	工频电场(kV/m)、工频磁场( $\mu$ T)

### 1.2.2 评价标准

按照《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的限值要求。

表 1-2 电磁环境公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B( $\mu$ T)
25Hz~12000Hz	200/f	5/f
输电线路工作频率	4000V/m (4kV/m)	100 $\mu$ T (0.1mT)

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz；

2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值应小于 10kv/m，且应给出警示和防护指示标志。

## 1.3 评价等级及评价范围

### 1.3.1 评价等级

本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则—输变电》(HJ24-2020)中的有关规定，本项目电磁环境评价等级判定见表 1-3。

表 1-3 电磁环境评价等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	220kV	升压站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

本项目所依托的新平县岩子脚光伏发电建设项目 220kV 升压站变电站为户外式，电磁环境影响评价等级为二级。

### **1.3.2 评价范围**

新平县岩子脚光伏发电建设项目 220kV 升压站电磁环境评价范围为站界外 40m 范围内。

### **1.3.3 评价内容**

重点是通过对新平县岩子脚光伏发电建设项目 220kV 升压站的现场调查，根据国家颁布的有关标准，对工程运行期间升压站可能对环境产生的电磁影响进行预测、分析和评价，针对升压站可能产生的污染，提出相应的污染防治与减缓措施。

## **1.4 环境保护目标**

根据现场调查，本项目依托的新平县岩子脚光伏发电建设项目 220kV 升压站附近 40m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

## 2 电磁环境现状评价

### 2.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的监测点位及布点方法，本工程依托的新平县岩子脚光伏发电建设项目升压站站址附近无其他电磁设施和村庄敏感点，本项目依托的新平县岩子脚光伏发电建设项目升压站为已建，监测点位及要求见表 2-1。

表 2-1 工频电磁场监测点位

监测点名称	监测因子	监测经纬度
升压站东侧距围墙 5m	工频电场、工频磁场	N:23°46'10.75" E:101°52'06.81"
升压站南侧距围墙 5m	工频电场、工频磁场	N:23°46'09.63" E:101°52'05.52"
升压站西侧距围墙 5m	工频电场、工频磁场	N:23°46'10.64" E:101°52'03.83"
升压站北侧距围墙 5m	工频电场、工频磁场	N:23°46'12.44" E:101°52'05.76"
升压站北侧距围墙 10m	工频电场、工频磁场	N:23°46'13.14" E:101°52'05.78"
升压站北侧距围墙 15m	工频电场、工频磁场	N:23°46'13.46" E:101°52'05.83"
升压站北侧距围墙 20m	工频电场、工频磁场	N:23°46'13.75" E:101°52'05.82"
升压站北侧距围墙 25m	工频电场、工频磁场	N:23°46'14.05" E:101°52'05.92"
升压站北侧距围墙 30m	工频电场、工频磁场	N:23°46'14.34" E:101°52'05.94"
升压站北侧距围墙 35m	工频电场、工频磁场	N:23°46'14.64" E:101°52'06.00"
升压站北侧距围墙 40m	工频电场、工频磁场	N:23°46'14.98" E:101°52'06.04"
升压站北侧距围墙 45m	工频电场、工频磁场	N:23°46'15.30" E:101°52'06.04"
升压站北侧距围墙 50m	工频电场、工频磁场	N:23°46'15.64" E:101°52'06.07"

### 2.2 监测期间气象条件

监测点位气象条件见表 2-2。

表 2-2 监测点位气象条件

监测日期	天气	温度（℃）	湿度（RH%）
2024/04/13	多云	26.4-36.3	16.8-33.9

## 2.3 监测方法及依据

《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2020）；

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）。

工频电场、工频磁场检测方法依据是《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）。工频电场仪器检出限值为 0.004V/m，工频磁场仪器检出限值为 0.0002  $\mu$ T。主要检测仪器设备型号为 XC-200/EH100B 工频电磁辐射测量仪 XJL-130。工频电磁辐射测量仪校准日期：2023 年 4 月 27 日。测量仪校准证书：校准字第 8020058612 号。

## 2.4 监测结果

监测结果见表 2-3。

表 2-3 工频电场、工频磁场监测值及评价结果

监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 ( $\mu$ T)	评价结果
升压站东侧距围墙 5m	15.130	0.406	达标
升压站南侧距围墙 5m	1.248	0.177	达标
升压站西侧距围墙 5m	3.465	0.136	达标
升压站北侧距围墙 5m	621.595	3.578	达标
升压站北侧距围墙 10m	593.871	3.180	达标
升压站北侧距围墙 15m	555.208	2.472	达标
升压站北侧距围墙 20m	496.745	1.983	达标
升压站北侧距围墙 25m	430.264	1.379	达标
升压站北侧距围墙 30m	352.786	1.003	达标
升压站北侧距围墙 35m	320.082	0.859	达标
升压站北侧距围墙 40m	287.699	0.731	达标
升压站北侧距围墙 45m	233.208	0.695	达标
升压站北侧距围墙 50m	211.407	0.604	达标

根据表 2-3，监测点位工频电场能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）4kV/m 的标准，工频磁场满足规定的 0.1mT 的标准。

### 3 电磁环境预测与评价

本项目依托新平县岩子脚光伏发电项目（一期）已建升压站，新平县岩子脚光伏发电项目（一期）已建升压站主变数量未变，但主变规模由原来的 1×180MVA 增加到 1×240MVA，本次按升压站终期规模进行预测与评价。本次电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中二级评价的基本要求，升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式，因此本项目类比同类项目电磁环境监测结果进行评价。

#### 3.1 类比对象

本项目类比潜江许台 220kV 变电站工程的电磁环境，类比选择潜江许台 220kV 变电站扩建工程的监测资料。

许台 220kV 变电站位于湖北省潜江市周矶办事处范新村蔡家台，广泽大道北侧 0.38km。现状容量 1×240MVA+1×180MVA，户外中型布置。220kV 出线 2 回，110kV 出线 4 回，变电站已通过环保竣工验收。2023 年 3 月，由中核化学计量检测中心核工业北京化工冶金研究院分析测试中心进行电磁环境及噪声现场监测，工程现场监测时变电站运行正常。220kV 常庄变电站现场监测工况如下表：

表 3-1 常庄变电站监测时运行工况

设备名称	时段	最大运行工况			
		电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
1#主变	昼间	228~230	80~113	32~44	1.40~5.30
	夜间	229~230	75~123	30~48	-0.84~3.63
2#主变	昼间	229~230	76~114	32~43	1.12~5.02
	夜间	230~231	76~115	30~48	0.84~2.23

类比 许台 220kV 变电站监测点布置见图 3-1。



图 3-1 类比许台 220kV 变电站监测点布置图

### 3.2 类比可行性分析

变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级、GIS 布置、主变压器规模和数量、进出线数量及布置、地形。

本项目与 许台 220kV 变电站相关参数比较见下表 3-2。

表 3-2 升压站对比参数表

项目 名称	本项目	许台 220kV 变电站	备注
电压等级	220kV	220kV	电压等级一致
布设方式	户外 GIS 布置	户外 GIS 布置	布置方式相同
主变容量	1×240MW	1×240MW 和 1×180MW	主变容量比许台变低
主变与围墙距离	主变与四周围墙距离 约 20-60m	主变与四周围墙距离 约 20-80m	/
出线回路	220kV 架空出线 1 回	220kV 架空出线 2 回	比许台变电站少
地形地貌	山地	山地	地形相同

根据表 3-2，本项目与类比工程许台 220kV 变电站相比，影响工频电场、工频磁场的 GIS 布置方式均为室外布置，电压等级与许台 220kV 变电站一致，主变规模比许台 220kV 变电站小，主变规模越大，电磁环境影响越大；出线方式均为架空出线。本项目 220kV 出线 1 回，比许台 220kV 变电站少 1 回，出线

回数越多，电磁辐射越大，因此类比对象电磁环境影响将大于本项目（主要为220kV出线一侧）。本项目采用许台220kV变电站监测值作为类比对象是合理的。

### 3.3 类比监测结果与评价

类比许台220kV变电站工频电场、磁场监测结果见表3-3。

表3-3 类比对象监测断面工频电场、工频磁场检测结果

序号	监测点	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	备注
1	许台220kV变电站南侧围墙(偏西)外5m	135	0.079	
2	许台220kV变电站南侧围墙(偏东)外5m	80.6	0.313	
3	许台220kV变电站东侧围墙(偏南)外5m	244	0.459	靠近出线间隔处
4	许台220kV变电站东侧围墙(偏北)外5m	7.94	0.120	
5	许台220kV变电站北侧围墙(偏东)外5m	15.1	0.053	
6	许台220kV变电站北侧围墙(偏西)外5m	12.3	0.115	
7	许台220kV变电站西侧围墙(偏北)外5m	45.1	0.142	
8	许台220kV变电站西侧围墙(偏北)外10m	43.8	0.145	
9	许台220kV变电站西侧围墙(偏北)外15m	32.7	0.155	
10	许台220kV变电站西侧围墙(偏北)外20m	30.8	0.170	
11	许台220kV变电站西侧围墙(偏北)外25m	25.0	0.188	
12	许台220kV变电站西侧围墙(偏北)外30m	17.9	0.199	35m-50m范围内已无监测条件
13	许台220kV变电站西侧围墙(偏南)外5m	28.8	0.060	

根据表3-3，许台220kV变电站13个监测点工频电场强度在7.94V/m~244V/m之间，工频磁感应强度在0.052 $\mu\text{T}$ ~0.199 $\mu\text{T}$ 之间，满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中工频电场强度4kV/m的限值要求和工频磁感应强度100 $\mu\text{T}$ 的限值要求。

通过类比许台220kV变电站工程变电站，可以预测项目升压站达到设计容量后，其围墙外的工频电场强度将小于4000V/m，工频磁感应强度远小于100 $\mu\text{T}$ 。

T, 电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)评价标准的限值要求。

## 4 电磁环境保护措施

需采取的电磁环境保护措施:

(1) 变电站内电气设备应采取集中布置方式, 在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施, 如保证导体和电气设备之间的电气安全距离, 选用具有低辐射、抗干扰能力的设备, 设置防雷接地保护装置, 选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等, 将可以有效的降低电磁环境影响。

(2) 合理选用各种电气设备及金属配件(如保护环、垫片、接头等), 以减少高电位梯度点引起的放电; 使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电, 尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(3) 对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽, 密封机箱的孔、口、门缝的连接处; 控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区, 以便于运行和检修人员接近。

(4) 在危险区域设立相应的警示标志, 并做好警示宣传工作, 醒目位置设置安全警示图文标志。

(5) 工作人员进入升压站必须正确佩戴合格的安全帽。工作人员工作期间, 必须正确使用劳动防护用品。

(6) 升压站电气设备操作均应戴绝缘手套。雨雪天操作室外高压设备时, 绝缘棒应有防雨罩, 还应穿绝缘鞋。接地网电阻不符合要求的, 晴天也应穿绝缘鞋。雷电天气时, 禁止进行倒闸操作。

本工程主变运行期产生的工频电场、工频磁场将能满足相应评价标准的要求, 已采取了以下防范措施: ①电气设备已安装接地装置, 升压站内平行跨越的相序排列比避免相同布置, 减少同相母线交叉与相同转角布置, 降低工频电场强度和工频磁感应强度; ②金属构件做到表面光滑, 避免毛刺出线; ③所有设备导电元件接触部位均已连接紧密, 减少因接触不良而产生的火花放电。按照设计方案建设及采取上述防范措施后, 本项工程变电站运行期产生的工频电场、工频磁场将能满足相应评价标准的要求。在运行期, 还应加强环境管理和电磁环境影响的环境监测工作, 建立健全环保管理机构; 对工程所在地区的居民进行有关输变

电工程环境保护知识的宣传和教育，消除他们的担忧心理。因此，本工程采取的电磁环境影响防范措施可行。

## 5 监测计划

运营期电磁环境主要监测的是升压站厂界辐射值。监测点位、监测因子、监测频率及时间见表5-1。

表5-1 电磁环境监测一览表

监测对象	监测点	监测项目	监测时间及频次	监测方法	备注
升压站	220kV 升压站厂界周边东南西北 4 个点位	工频电场强度 (V/m)、工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )	运营期监测一次	《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)

## 6 电磁环境影响专题评价结论

根据现状监测结果，本项目站址区域工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度公众暴露控制限值 4kV/m 和工频磁感应强度公众暴露控制限值 100 $\mu\text{T}$  的要求。

根据类比预测结果，运营期项目场界工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的标准限值要求。