

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 王三冲 24MW 光伏项目

建设单位(盖章): 楚雄兴楚新能源开发有限公司

编制日期: 二零二二年七月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1658395227000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	a44h5e		
建设项目名称	王三冲24MW光伏项目		
建设项目类别	41—090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	楚雄兴楚新能源开发有限公司		
统一社会信用代码	91532301MA7CJAE35B		
法定代表人（签章）	赵海涛		
主要负责人（签字）	李长军		
直接负责的主管人员（签字）	李长军		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	楚雄硕利环境技术有限公司		
统一社会信用代码	91532300MA6N1M0X4L		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王天慧	2016035320352015320101000003	BH014928	王天慧
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
程朝敏	报告全文	BH053078	程朝敏

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位楚雄硕利环境技术咨询有限公司（统一社会信用代码91532300MA6N1MOX4L）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的王三冲24MW光伏项目项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为王天慧（环境影响评价工程师职业资格证书管理号2016035320352015320101000003，信用编号BH014928），主要编制人员包括程朝敏（信用编号BH053078）（依次全部列出）等1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):

2022年07月21日



编制单位承诺书

本单位 楚雄顶利环境技术有限公司 统一社会信用代码 91532300MA6N1M0X4D 郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管单位或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章):

2021年 7 月 1 日



统一社会信用代码

91532300MA6N1M0X4L

营业执照



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 楚雄硕利环境技术有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 李金

经营范围 环境技术咨询、环境影响评价；环境保护竣工验收调查、咨询、检测；环保工程设计、施工、管理；突发环境事件应急预案、水土保持方案编制；污染源达标评估；水保监测、验收；清洁生产审核咨询服务；生态和环境保护治理；场地土壤污染调查、治理；环境保护规划；节能评估；安全评价；环保设备开发、销售；环保技术推广服务；环保科技中介服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本 壹佰万元整

成立日期 2018年03月09日

营业期限 2018年03月09日至 长期

住所 云南省楚雄开发区团结路延长线北侧清馨苑小区7幢

登记机关

2020年5月20日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://yn.gsxt.gov.cn>

请于每年1月1日-6月30日在国家企业信用信息公示系统(云南)报送上一年度年报并公示。当年设立登记的,自下一年起报送并公示。逾期未年报的,将依法处理。

国家市场监督管理总局监制

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: HP 00018582
No.



持证人签名:

Signature of the Bearer

2016035320352015320101000003

管理号:
File No.

姓名:

王天慧

Full Name

性别:

女

Sex

出生年月:

1989年02月

Date of Birth

专业类别:

Professional Type

批准日期:

2016年05月

Approval Date

签发单位盖章:

Issued by

签发日期: 2016年08月23日

Issued on



您可以使用手机扫描二维码或访问云南人社网站<http://hrss.yn.gov.cn:8090/farm/>验证此单据真伪，验证号码97785f88e48f418b81ca883e20a9a0db



职工工伤保险参保证明

姓名	王天慧	性别	女	个人编号	53230114443437
身份证号	320623198902167343			出生日期	1989年02月16日
参保单位	楚雄硕利环境技术咨询有限公司				
参保时间	2021年08月至今在楚雄硕利环境技术咨询有限公司（公司/单位）参保				

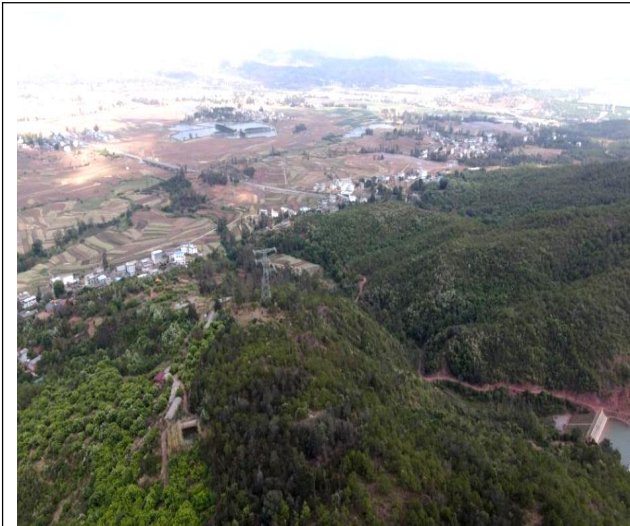
社保经办机构公章：



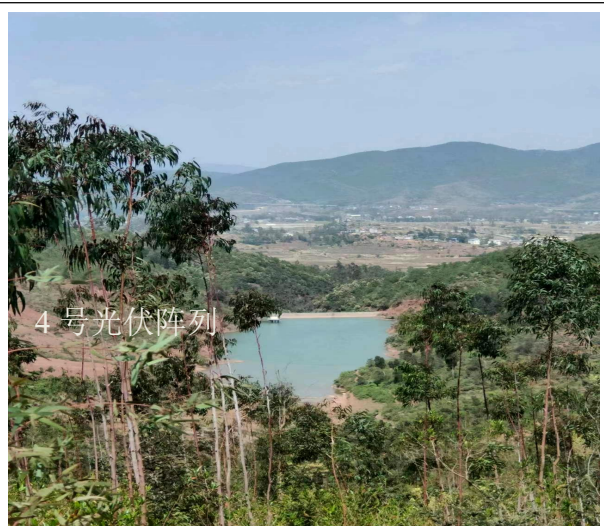
打印日期： 2022 年 07 月 05 日

现场照片

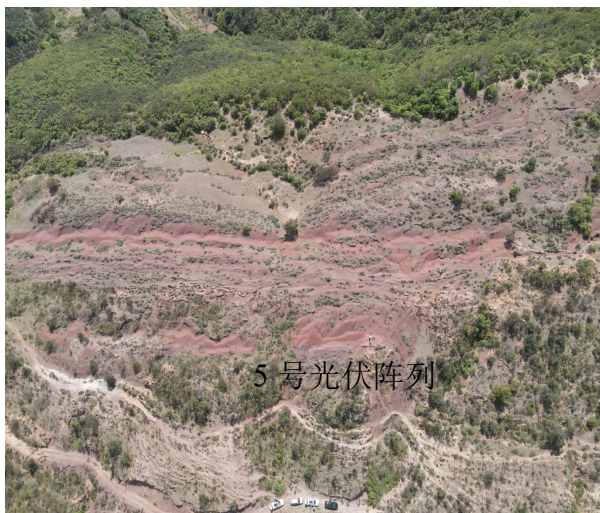
	
拟建项目北部王三冲村	北部溢冲坝水库项目场地现状
	
北部溢冲坝水库现状	拟建北部片区进场道路及周边植被现状
	
溢冲坝水库周边光伏区	中部麦冲坝水库两侧光伏区



中部麦冲坝水库下游关屯、李家湾村



中部麦冲坝水库周边植被现状



中部拟建开关站场地现状



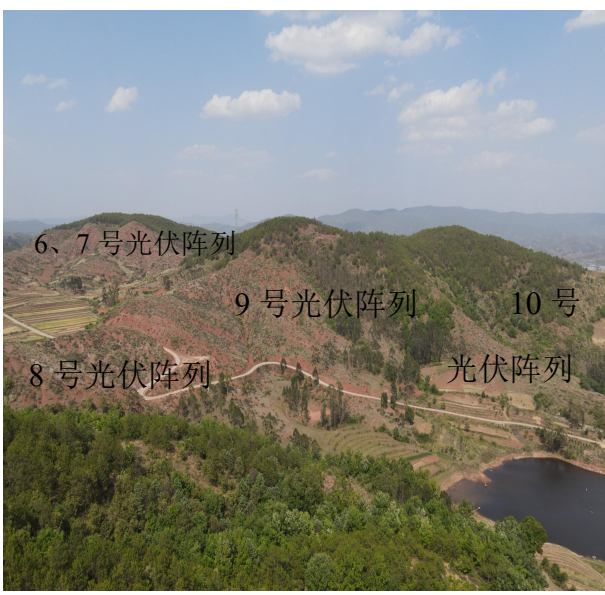
拟建开关站场地植被现状



拟建开关站西部场地现状



项目中部开关站进场道路现状

 6、7号 光伏阵列	 6、7号光伏阵列 8号光伏阵列 9号光伏阵列 10号 光伏阵列
南部地块现状及已有进场道路现状	南部光伏区现状
 10号光伏阵列	
项目南部关口坝水库周边现状	南部关口进场道路及周边现状
	
项目南部进场处关口村	关口坝水库现状

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	15
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	44
四、生态环境影响分析	57
五、主要生态环境保护措施	97
六、生态环境保护措施监督检查清单	103
七、结论	107

附图：

- 附图 1 项目区地理位置图
- 附图 2 施工总平面布置图
- 附图 3 项目开关站总平面布置图
- 附图 4 支架及钻孔灌注桩基础图
- 附图 5 云南省功能区划图
- 附图 6 云南省生态功能区划图
- 附图 7 项目周边关系图
- 附图 8 项目周边水系图
- 附图 9 项目与楚雄州生态保护红线位置关系图
- 附图 10 项目区植被区划图

附件：

- 附件 1 委托书
- 附件 2 营业执照
- 附件 3 项目备案证
- 附件 4 项目与云南省能源局规划名单

附件 5 项目与楚雄市自然资源局关于本项目压占生态红线、基本农田位置、城镇开发边界、耕地的情况说明（2022.3.28）

附件 6 楚雄市林业和草原局关于项目选址的审查意见（2022.3.11）

附件 7 楚雄市水务局关于本项目规划选址的复函（2022.4.28）

附件 8 楚雄市文化和旅游局关于项目选址的文物意见书（2022.3.22）

附件 9 楚雄市自然资源局关于项目建设地矿业权压覆情况查询结果表（2022.3.2）

附件 10 项目区域环境质量现状监测报告

前言

光伏发电是清洁的可再生能源，具有较好的环境效益，工程难度小，建设周期短、在节能减排、改善当地能源结构及促进区域经济发展等方面均能产生积极的社会效益。

根据《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》云政发〔2022〕16号，省能源局提出将负责省级规划编制和组织实施，指导各州、市规划与省级规划的衔接，会同各州、市制定年度开发建设方案，提出年度省级重大项目清单。实行项目“即时增补、动态退出”管理方式，确保每年开发规模1500万千瓦以上，保底不封顶，加快推进光伏发电项目建设、接网和消纳，实现未来3年新增新能源装机5000万千瓦的目标。2022年7月22日，云南省能源局文件（云能源水电〔2022〕176号）下发《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案的通知》，明确了2022年云南全省将加快推动开工新能源项目355个，装机3200.54万千瓦，其中光伏项目350个，装机3165.04万千瓦；风电项目5个，装机35.5万千瓦；除迪庆州外，全省其他州、市均有布局。确保年度开发新能源规模1500万千瓦以上，力争达2000万千瓦。

根据以上规划，2022年3月10日楚雄市人民政府与浙江运达风电股份有限公司签订《楚雄市农业光伏电站建设项目投资开发协议》，楚雄兴楚新能源开发有限公司是浙江运达风电股份有限公司在楚雄市成立的全资子公司，拟新建王三冲24MW光伏项目（以下简称“本项目”）。

本项目位于云南省楚雄州楚雄市东北部麦冲坝水库附近若干块总体呈南向的山坡上，场址东西跨度约1.1km、南北跨度约2.6km，场址中心距离楚雄市中心直线距离10km，工程地理坐标介于东经 $101^{\circ}36'18'' \sim 101^{\circ}36'59''$ 、北纬 $25^{\circ}5'54'' \sim 25^{\circ}7'19''$ 之间，高程介于1840m $\sim$ 2015m之间。电站拟采用540Wp单晶硅双面光伏组件进行开发，组件面板与水平面的倾角为 19° ，光伏组件共52864块，工程安装容量28.55MWp，额定容量23.13MWac，属于集中式中型并网光伏电站工程，主要由光伏阵列、箱逆变单元、升压系统等部分组成。

本次项目在光伏电站内建设 35kV 开关站 1 座，电站以 1 回 35kV 线路接入 35kV 马石铺变电站，导线截面按 185mm² 考虑，线路长度约 4km。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定，本次项目输变电工程开关站及送出线路工程（100KV 以下）不需要办理环评手续，因此，本次评价不对开关站及送出线路输变电工程进行评价。根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 5、豁免范围，100kv 以下电压等级的交流输变电设施产生的电场、磁场、电磁场可免于管理，因此本次评价不对项目开关站及送出线路工程设电磁辐射专章评价，只进行简单分析。

本项目于 2022 年 4 月 21 日取得了楚雄市发展和改革局出具的投资备案证，备案号：2204-532301-04-01-586942。于 2022 年 3 月 28 日取得了楚雄市自然资源局关于本项目压占生态红线、基本农田位置、城镇开发边界、耕地的情况说明；2022 年 3 月 11 日取得了楚雄市林业和草原局关于项目选址的审查意见；2022 年 4 月 28 日取得了楚雄市水务局关于本项目规划选址的复函；2022 年 3 月 22 日取得了楚雄市文化和旅游局关于项目选址的文物意见书；2022 年 3 月 2 日取得了楚雄市自然资源局关于项目建设地矿业权压覆情况查询结果表。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	王三冲 24MW 光伏项目		
项目代码	2204-532301-04-01-586942		
建设单位联系人	李长军	联系方式	13792291855
建设地点	云南省楚雄州楚雄市苍岭镇、东瓜镇		
地理坐标	工程地理坐标介于东经 101° 36' 18" ~101° 36' 59"、北纬 25° 5' 54" ~ 25° 7' 19" 之间，高程介于 1840m~2015m 之间。		
建设项目行业类别	太阳能发电 4416-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)	用地面积 (m ²)	总面积：359870 (511 亩)
建设性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	楚雄市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2204-532301-04-01-586942
总投资（万元）	12000	环保投资（万元）	282.7
环保投资占比（%）	2.35%	施工工期	6 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	本项目无需设置专项评价，具体见下表		
	专项评价的类别	涉及项目类别	项目情况
	地表水	1.水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 2.人工湖、人工湿地：全部； 3.水库：全部； 4.引水工程：全部（配套管线工程等除外）； 5.防洪除涝工程：包含水库的项目； 6.河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目。	本项目属于太阳能发电，不涉及水力发电、人工湖、人工湿地、水库、引水工程、防洪除涝工程和河湖整治。
	地下水	1.陆地石油和天然气开采：全部；	项目属于太阳能发

		2.地下水(含矿泉水)开采:全部; 3.水利、水电、交通等:含穿越可溶岩地层隧道的项目。	电,不涉及陆地石油和天然气开采、地下水(含矿泉水)开采,也不涉及水利、水电、交通等。	
	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。	本项目范围内及周边不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条规定的环境敏感区。	否
	大气	1.油气、液体化工码头:全部; 2.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。	项目不涉及油气、液体化工码头,也不涉及干散货(含煤炭、矿石)、件杂、多用途、通用码头。	否
	噪声	1.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;2.城市道路(不含维护,不含支路、人行天桥、人行地道):全部。	项目属于太阳能发电,不属于公路、铁路、机场等交通运输业项目,不属于城市道路项目	否
	环境风险	1.石油和天然气开采:全部; 2.油气、液体化工码头:全部; 3.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。	项目不涉及石油和天然气开采,不涉及油气、液体化工码头,也不涉及原油、成品油、天然气管线、危险化学品输送管线。	否
规划情况	(1) 规划名称:《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》;《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案的通知》。 (2) 审批机关:云南省能源局;			
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	无			
其他符合性分析	1、与产业政策相符性分析 本项目为太阳能发电项目。根据国家发展改革委第 29 号令《产业结构调整指导目录》(2019 年本),本项目属于“五、新能源 1、太阳			

	能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”类，为鼓励类项目。 根据云南省经济委员会 2006 年第 2 号《云南省工业产业结构调整指导目录（2006 年本）》（2006 年 11 月），本项目属于 “第一类 鼓励类”中鼓励实施的：“太阳能、地热能、生物质能等可再生能源的开发利用”类，符合云南省工业产业结构。 综上，本项目建设符合国家及地方产业政策。 2、规划符合性分析 （1）与光伏电站规划相符性分析 根据《云南省能源局关于印发云南省 2022 年新能源建设方案的通知》，本项目属于建设清单中 2022 年云南省光伏项目已规划的楚雄州楚雄市光伏电站之一，项目拟建规模根据云南省电网规划要求与清单中规划设计规模一致，因此本项目符合云南省光伏电站建设规划。 （2）与《云南省主体功能区规划》的符合性分析 ①《云南省主体功能区规划》规定 本项目位于楚雄州楚雄市苍岭镇、东瓜镇，2014 年 1 月 6 日，云南省人民政府印发《云南省主体功能区规划》（云政发【2014】1 号文），根据《云南省主体功能区规划》，楚雄市为国家重点开发区域，本项目为光伏电站建设项目，主要任务为发电。在不改变原有土地性质的情况下，既能使楚雄市较丰富的太阳能资源得到开发，又能使用无污染的清洁能源建设发展，提供电力供楚雄市的经济开发做贡献。项目建设与该区域的发展方向及功能定位并不冲突，但在建设时应按照《云南省主体功能区规划》的开发和管制原则，尽可能减少对自然生态系统的干扰，合理利用土地，严格执行各项水保措施及本环评提出的各项环保措施，减少因本项目施工对周边环境造成的污染。 因此，本项目的建设与《云南省主体功能区规划》的要求不冲突。本项目与《云南省主体功能区划》总图关系见附图 5。
--	---

（3）与《云南省生态功能区划》的符合性分析

根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，2009年9月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》将云南生态功能分为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）。

根据《云南省生态功能区划》，项目区属于滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区（III1），III1-4金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区，包括楚雄州所有地区。云南省生态功能区划见表1-1。

表 1-1 本项目所在地的生态功能区划

生态功能分区单元			主要生态环境问题	生态环境敏感性	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	生态功能区				
III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	III1-4 金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区	森林覆盖率低、林种单一、森林质量差	土壤侵蚀中度敏感、水源涵养能力弱	大流域分水岭地带的水源涵养	封山育林、发展经济林木，推行清洁生产和循环经济，提高森林质量，加强区域的水源涵养能力。

本项目占地主要为林地和荒草地，极少量耕地，对农业结构影响较小。同时，为了有效地控制工程建设过程中的水土流失，恢复和改善项目区生态环境，本工程同时开展了水土保持方案专题报告，工程在采取水土保持方案专题报告提出的防治措施后，不会加剧区域的生态环境问题。项目为集中式光伏电站，主要任务为发电，在不改变原有土地性质的情况下，既能使楚雄市较丰富的太阳能资源得到开发，又能使生态脆弱地区的生态得到恢复，不会影响区域水源涵养。

综上所述，本项目的建设与《云南省生态功能区划》不冲突。本项目与《云南省生态功能区划》总图关系见附图6。

（4）与楚雄市城市总体规划符合性分析

根据《楚雄市城总体规划修改（2016-2030年）》，本工程位于楚

雄市东瓜镇、苍岭镇农村山地，不在楚雄市的城市规划区，项目选址与楚雄市城市总体规划不冲突。

因此，本项目建设与楚雄市城市总体规划的要求相协调。

3、与《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）相符性分析

《中华人民共和国水污染防治法》是为了保护和改善环境，防治水污染，保护水生态，保障饮用水安全，维护公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展而制定的法律。《中华人民共和国水污染防治法》由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于2008年2月28日修订通过，自2008年6月1日起施行。现行版本为2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，自2018年1月1日起施行。

表1-2 与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析一览表

《中华人民共和国水污染防治法》中相关要求	本项目情况	是否相符
第十九条 建设单位在江河、湖泊新建、改建、扩建排污口的，应当取得水行政主管部门或者流域管理机构同意；涉及通航、渔业水域的，环境保护主管部门在审批环境影响评价文件时，应当征求交通、渔业主管部门的意见。 建设项目的水污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	项目不设置排污口，营运期开关站污水经隔油池、化粪池及一体化污水处理设施处理后回用，不外排。 太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池沉淀后回用于各片区绿化，不外排。 本次环评要求建设单位采取“三同时”制度，相关污水处理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用	是
第三十三条 禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。 禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器	本项目不向水体排放污水，也不排放含油类、酸液、碱液或者剧毒废液。项目不在区域水体中清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。	是
第三十七条 禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。	本项目施工期设置1座临时弃渣场，位于项目中部开关站建设场地周边，产生的弃渣在开关站及内部道路施工过程中全部用于绿化建设、高挖低填和道路填方，不外排。施	是

		工建筑垃圾集中收集后能回收部分回收，不能回收部分运至管理部门指定地点堆存，施工及营运期生活垃圾经收集后清运至附近村庄垃圾收集点，由当地环卫部门处置。项目不向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物									
	第三十八条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。	本项目施工期设置1座临时弃渣场，位于项目中部开关站建设场地周边，产生的弃渣在开关站及内部道路施工过程中全部用于绿化建设、高挖低填和道路填方，不外排。施工建筑垃圾集中收集后能回收部分回收，不能回收部分运至管理部门指定地点堆存，施工及营运期生活垃圾经收集后清运至附近村庄垃圾收集点，由当地环卫部门处置。	是								
	第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口	本项目不属于饮用水水源保护区，项目区地表水属于二级水功能区景观用水区，项目不设置排污口，不对外排放污水。	是								
	第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	本项目施工期和运营期均不对外排放废水，不会对水体造成严重污染，所有废水均回用，不外排。	是								
经以上分析，项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》中相关要求。 4、项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行、2022 年版）》相符性分析 表 1-3 《长江经济带发展负面清单指南（试行、2022 年版）》符合性分析一览表 <table> <tr> <th>序号</th><th>长江经济带发展负面清单指南</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>1</td><td>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。</td><td>本项目主要为太阳能发电项目，位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇农村山地，不属于全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目及《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。</td><td>符合</td></tr> </table>				序号	长江经济带发展负面清单指南	本项目情况	符合性	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。	本项目主要为太阳能发电项目，位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇农村山地，不属于全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目及《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	符合
序号	长江经济带发展负面清单指南	本项目情况	符合性								
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。	本项目主要为太阳能发电项目，位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇农村山地，不属于全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目及《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	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。	本项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇农村山地，经现场踏勘及资料核实，项目区不涉及饮用水水源保护区核心区、缓冲区，项目区不涉及风景名胜区核心景区的岸线及河段。	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。	本项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇农村山地，经现场踏勘，项目区地表水为项目区中部的溢冲坝水库、麦冲坝水库及南部关口坝水库，以上水库均不属于饮用水水源地，主要用水功能为灌溉用水，项目区地表水所属区段按照二级区划执行，最终流入项目区南部1000m处的龙川江，属于长江流域二级水功能区-景观用水区。因此本项目建设区域不属于饮用水水源一级保护区、二级保护区。	符合
	4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目选址位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇农村山地，经现场踏勘及资料核实，项目区不涉及水产种质资源保护区，不涉及国家湿地公园。	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	本项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇农村山地，经现场踏勘及资料核实，本项目不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线。 项目所在地属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的长江干流岸线，但建设地不涉及规划划定的云南涉及的2个岸线保护区和17个保留区。 项目区地表水为项目区中部的溢冲坝水库、麦冲坝水库及	符合

		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。	南部关口坝水库，以上水库均不属于饮用水水源地，主要用水功能为灌溉用水，项目区地表水所属区段按照二级区划执行，最终流入项目区南部 1000m 处的龙川江，属于长江流域二级水功能区-景观用水区，不属于保护区、保留区。并且项目无废水外排，项目的建设改善了当地的自然生态环境。	
	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。	本项目施工期和运营期均不对外排放废水，不会对水体造成严重污染，所有废水均回用，不外排。	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。	本项目属于太阳能发电项目，不涉及“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区，并且不进行生产性捕捞。	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。	本项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇，太阳能发电项目，不属于化工项目且不属于新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	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。	本项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇，太阳能发电项目，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色制浆造纸等高污染项目。	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。	本项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇，太阳能发电项目，不属于石化、现代煤化工项目。	
	11	禁止新建、扩建法律	本项目位于楚雄市东瓜镇、	

	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。	苍岭镇，太阳能发电项目，对照中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》项目属于其中的鼓励类建设项目，符合国家产业政策。建设单位于 2022 年 4 月 21 日取得楚雄市发展和改革局出具的《云南省固定资产投资项目备案证》，项目的建设符合现行产业政策要求。综上，项目建设符合国家和地方产业政策，不属于法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目；不属于过剩产能行业的项目；也不属于高耗能高排放项目。	
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目不涉及法律法规及相关政策文件更加严格的规定。	符合

综上，项目的建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行、2022 年版）》中相关要求相符。

5、与楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知的符合性析

根据 2021 年 8 月 11 日楚雄州人民政府关于印发《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号），项目与楚政通〔2021〕22 号的符合性见详见表 1-4。

表 1-4 项目与楚政通〔2021〕22 号中相关要求的符合性分析对比表

楚政通〔2021〕22 号要求		本项目情况	是否符合
生态保护红线和一般生态空	执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生	项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇，为太阳能发电项目，根据自然资源局选址意见，本项目选址区不在生态保护红线和一般生态空间范	符合

	间	态空间。	围内。	
	环境 质量 底线	1.水环境质量底线。到 2025 年,国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平,重点区域、流域水环境质量进一步改善,全面消除劣V类水体,集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年,地表水体水质优良率全面提升,各监测断面水质达到水环境功能要求,全面消除V类及以下水体,集中式饮用水水源水质稳定达标。	项目不设置排污口,营运期开关站污水经隔油池、化粪池及一体化污水处理设施处理后回用,不外排。太阳能电板清洗废水水量较小,清洗废水部分自然蒸发另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池,废水经沉淀后回用于各片区绿化,不外排。因此,项目建设与水环境质量底线要求不冲突,不会降低当地地表水环境质量。	符合
		2.大气环境质量底线。到 2025 年环境空气质量稳中向好,10 县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到 2035 年环境空气质量全面改善,10 县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。	项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇,为太阳能发电项目,项目运营过程中不产生大气污染物,项目建设与大气环境质量底线要求不冲突,不会降低当地的大气环境质量。	符合
		3.土壤环境风险防控底线。到 2025 年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进一步提高。到 2035 年土壤环境质量稳中向好,农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障,土壤环境风险得到全面管控。	项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇,为太阳能发电项目,项目施工期设置 1 座临时弃渣场,位于项目中部开关站建设场地周边,产生的弃渣在开关站及内部道路施工过程中全部用于绿化建设、高挖低填和道路填方,不外排。施工建筑垃圾集中收集后能回收部分回收,不能回收部分运至管理部门指定地点堆存,施工及营运期生活垃圾经收集后清运至附近村庄垃圾收集点,由当地环卫部门处置。 项目的建设严格按	符合

				照水土保持方案同时设计、同时施工，同时投入使用，运营过程中注意水土流失，项目建设与土壤环境质量安全底线不冲突，不会降低区域土壤环境质量。	
	资源 利用 上线	1.水资源利用上线。落实最严格水资源管理制度，稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。2025 年各县市用水总量、用水效率（万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数）重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的管控要求。		项目不设置排污口，运营期开关站污水经隔油池、化粪池及一体化污水处理设施处理后回用，不外排。太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池，废水经沉淀后回用于各片区绿化，不外排。 本项目水资源利用量相对于区域内的资源量较小，与水资源利用上线不冲突。	符合
		2.土地资源利用上线。落实最严格的耕地保护制度。2025 年各县市土地利用达到自然资源规划和住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。		项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇，为太阳能发电项目，项目的建设主要占地类型为林地及草地，项目建成后不改变土地利用性质，与土地资源利用上线不冲突。	符合
		3.能源利用上线。严格落实能耗“双控”制度。2025 年全州单位 GDP 能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。		本项目主要消耗的能源类型为太阳能，项目运行区域太阳能资源丰富，项目所需能源有保障，与能源利用上线不冲突。	符合
			1.严格管控龙川江流域污染企业（冶炼、化工等）发展布局，禁止大气污染严重的企业进入，着重发展新型产业。	项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇，为太阳能发电项目，项目合理利用太阳能资源发电，运营过程中不产生大气污染物，不属于大气污	符合

	楚雄市	楚雄市工业集中区重点管控单元	空 间 布 局 约 束		染严重企业。	
				2.细化各工业片区产业准入限制名录，并适度提高各片区的入园门槛及排污限制性要求。赵家湾桃园工业区和富民庄甸工业区距离城区较近，不得新增三类工业用地；桃园工业区不得新、扩建冶金化工等重污染项目，与规划功能、产业定位不相符的现有企业有序转移到与规划相符的片区，远期取消三类工业用地。	项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇，为太阳能发电项目，不属于赵家湾桃园工业区和富民庄甸工业区，也不属于苍岭工业园区	符合
				3.苍岭工业区云甸地块邻近樟木箐州级自然保护区，须优化工业用地布局，尽量远离自然保护区并严格控制区域用地规模。	项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇，为太阳能发电项目，不属于赵家湾桃园工业区和富民庄甸工业区，也不属于苍岭工业园区，不在樟木箐州级自然保护区内	符合
			污 染 物 排 放 管 控	1.实行入河污染物总量控制，严格控制赵家湾桃园工业区和富民庄甸工业区入河污染负荷；加强区域水环境综合整治，确保区域影响范围内控制断面水质稳定满足要求；结合滇中引水工程供水情况，加强水资源论证，提高中水回用率，合理确定园区开发时序、开发强度和产业	项目不设置排污口，营运期开关站污水经隔油池、化粪池及一体化污水处理设施处理后回用，不外排。太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池，废水经沉淀后回用于各片区绿化，不外排。	符合

				发展规模。		
				2.严格控制污水排放量大且主要排放污染物为化学需氧量、氨氮、总磷、总氮的企业入驻，以重金属为主要污染物的工业企业要做到生产废水封闭循环不外排。	项目不设置排污口，营运期开关站污水经隔油池、化粪池及一体化污水处理设施处理后回用，不外排。太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池，废水经沉淀后回用于各片区绿化，不外排。	符合
				3.提升污水处理厂中水回用率，严格控制废水排放，加快推进各片区雨污分流管网、各片区市政污水处理厂建设、现有城市污水处理厂提标改造等环保基础设施建设，确保受纳水体水质达到国家标准要求。园区外排生产废水必须满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求。	项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇，为太阳能发电项目，不属于赵家湾桃园工业区和富民庄甸工业区，也不属于苍岭工业园区，项目不设置排污口，营运期开关站污水经隔油池、化粪池及一体化污水处理设施处理后回用，不外排。太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池，废水经沉淀后回用于各片区绿化，不外排。	符合

				4.加快固体废物集中处置设施建设，确保入园企业的固废得到妥善处置，同时重点做好危险废物的处理处置及监管等工作。	项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇，为太阳能发电项目，不属于赵家湾桃园工业区和富民庄甸工业区，也不属于苍岭工业园区，项目施工期设置1座临时弃渣场，位于项目中部开关站建设场地周边，产生的弃渣在开关站及内部道路施工过程中全部用于绿化建设、高挖低填和道路填方，不外排。施工建筑垃圾集中收集后能回收部分回收，不能回收部分运至管理部门指定地点堆存，施工及运营期生活垃圾经收集后清运至附近村庄垃圾收集点，由当地环卫部门处置。	符合
				资源开发效率要求	1.富民庄甸工业区、苍岭工业区智明地块和黄草地块禁止抽取地下水。	符合
					2.引进项目的生产工艺、设备、单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用等，应达国内先进水平。	符合
				根据上1-4表分析，项目符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）中相关要求。		

二、建设内容

地理位置	2.1 项目所在行政区 王三冲 24MW 光伏项目位于云南省楚雄州楚雄市东北部东瓜镇、苍岭镇，项目区北部临近楚雄市苍岭镇王三冲村溢冲坝水库附近的山坡上；中部临近楚雄市苍岭镇关屯、李家湾村，位于麦冲坝水库两侧山坡上；南部临近楚雄市东瓜镇关口村，位于关口坝水库北侧山坡上。项目场址东西跨度约 1.1km 、南北跨度约 2.6km ，场址中心距离楚雄市中心直线距离 10km，工程地理坐标介于东经 $101^{\circ} 36' 18'' \sim 101^{\circ} 36' 59''$、北纬 $25^{\circ} 5' 54'' \sim 25^{\circ} 7' 19''$ 之间，高程介于 1840m $\sim$ 2015m 之间。项目区地理位置图详见附图 1。 2.2 项目流域位置 本项目北部临近楚雄市苍岭镇王三冲村溢冲坝水库、中部临近楚雄市苍岭镇麦冲坝水库、南部临近楚雄市东瓜镇关口坝水库。项目区临近的溢冲坝水库、麦冲坝水库及关口坝水库主要功能为灌溉用水。项目区分别位于三个水库的上游，最终地表水流向距离项目区南部最近的龙川江，龙川江属于金沙江的左岸一级支流，因此本项目属于金沙江流域。项目区域水系图详见附图 8。
项目组成及规模	2.3 项目组成 王三冲 24MW 光伏发电项目采用 540Wp 单晶硅双面光伏组件进行开发，工程全部采用固定式支架。固定式光伏支架由 28 块 $2256\text{mm} \times 1133\text{mm}$ 单晶硅光伏组件按 2（行）$\times$ 14（列）的布置方式组成一个支架单元，支架倾角为 19°，光伏组件最低端离地距离 2.5m，共有固定支架 1888 个，本项目 25 年运行期内多年平均上网电量为 4158 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$，年平均满负荷利用小时数为 1456hr。项目工程总施工期 6 个月。 本项目总占地面积为 359870m^2（511 亩），本工程采用峰值功率为 540Wp 光伏组件 52864 块，建设规模为共布置 10 个光伏发电子系统，包含 4 个 3.15MWac、2 个 2.5MWac、3 个 1.6MWac 和 1 个 1.25MWac 光伏子方阵。单个 3.15MWac 子方阵采用 16 台 196kW 组串式逆变器、接入 256 路光伏组串，实际接入光伏组件容量约为 3.87MWp；单个 2.5MWac 单个子方阵采用 12 台 196kW 组串式逆变器、接入 192 路光伏组串，实际接入直流容量为 2.90MWp；单个 1.6MWac 单个子方阵采用 8 台 196kW 组串式逆变器、接入 128 路光伏组

串,实际接入直流容量为 1.94MW_p;单个 1.25MW_{ac} 子方阵采用 6 台 196kW 组串式逆变器、接入 96 路光伏组串,实际接入光伏组件容量约为 1.45MW_p,共 118 个 196kW 组串式逆变器。项目光伏方阵布置 1 个 1250kVA 箱式变压器、2 个 2500kVA 箱式变压器、3 个 1600kVA 箱式变压器和 4 个方阵布置 3150kVA 箱式变压器,共 10 台。工程安装容量 28.55MW_p,额定容量 23.13MW_{ac}。拟在工程场址附近配套建设 35kV 开关站 1 座,占地面积(含边坡) 3600m²,汇集所有电力后,以 1 回 35kV 线路接入 35kV 马石铺变电站,线路长度为 4km。具体内容及组成见表 2-1。

表 2-1 项目建设内容及组成一览表

工程组成部分		名称	工程内容
主体工程	光伏发电系统	光伏子方阵	由 4 个 3.15MW _{ac} 的光伏子方阵、2 个 2.5MW _{ac} 的光伏子方阵、3 个 1.6MW _{ac} 的光伏子方阵和 1 个 1.25MW _{ac} 光伏子方阵组成,采用 52864 块峰值功率为 540W _p 的单晶硅双面光伏组件、共 1952 个组串。本工程按照固定式光伏支架由 28 块 2256mm×1133mm 单晶硅光伏组件按 2(行)×14(列)的布置方式组成一个支架单元,支架倾角为 19°,光伏组件最低端离地距离 2.5m,共有固定支架 1888 个,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。
		逆变器	单个 3.15MW _{ac} 子方阵采用 16 台 196kW 组串式逆变器、接入 256 路光伏组串,实际接入光伏组件容量约为 3.87MW _p ;单个 2.5MW _{ac} 单个子方阵采用 12 台 196kW 组串式逆变器、接入 192 路光伏组串,实际接入直流容量为 2.90MW _p ;单个 1.6MW _{ac} 单个子方阵采用 8 台 196kW 组串式逆变器、接入 128 路光伏组串,实际接入直流容量为 1.94MW _p ;单个 1.25MW _{ac} 子方阵采用 6 台 196kW 组串式逆变器、接入 96 路光伏组串,实际接入光伏组件容量约为 1.45MW _p ,共 118 个 196kW 组串式逆变器。
		35kV 升压变压器(箱式)	项目光伏方阵布置 1 个 1250kVA 箱式变压器、2 个 2500kVA 箱式变压器、3 个 1600kVA 箱式变压器和 4 个方阵布置 3150kVA 箱式变压器,共 10 台,布置在各个子方阵的检修道路旁。
		集电线路	本期工程采用 1 回集电线路汇集电力送入 35kV 开关站,1UL 集电线路分别汇集 10 个光伏阵列电力。本工程 35kV 集电线路按最多输送 24MW 设计,根据方阵箱变的连接组合,电缆选择型号为:ZR-YJHLV 22 -26/35-3×95、ZR-YJHLV 22 -26/35-3×240、和 ZR-YJHLV 22 -26/35-3×400 的铝芯电缆及 ZR-YJV 22 -26/35-3×300 的铜芯电缆(进站)。本工程 35kV 集电线路路径长度约 6.5km。各集电线路与光伏阵列~箱变组连接方案如下:1UL 线路:连接 1#~10# 风机箱变,共 10 个光伏阵列,汇集 24MW 电量,接入 35kV 开关站。本工程 35kV 集电线路采用直埋电缆的方式。
	35kV 开关站		新建一座 35kV 开关站,站址位于光伏场区中部偏西,占地面积 3600m ² ,35kV 开关站长 66.32m,宽 47.8m。开关站四周采用高度为 2.3m 的砖

			砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门。进站大门布置在场址东侧，西侧布置有 SVG 降压变压器、SVG 无功补偿装置、出线构架等，场区中部布置有生产预制舱和二次设备舱，各电气设备之间由电缆沟连接。站内分为生产区和生活区，生产区位于开关站南部，生活区位于开关站北侧，消防水池水泵位于生活区北侧，综合楼布置于生活区中间位置。
	辅助工程	综合楼	位于开关站内北侧，占地面积约 800m ² ，1F，钢筋混凝土框架结构，建筑高度 4.2m，设有：会议室、厨房餐厅、值班休息室、办公室、资料室、洗手间、工具器室等。
		道路	进场道路 依靠已有乡村道路进入厂区，改扩建进场道路长度约 0.2km，路基宽度 4.5m，路面宽度 3.5m，采用石渣铺垫硬化。
			场内道路 场区内道路纵坡坡度不大于 16%，横向坡度为 2%~3%，最小转弯半径为 15m。路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，路面采用 20cm 泥结碎石面层。场内改扩建道路 2.9km，新建施工道路长约 1.5km，合计 4.4km。在每条施工道路末端设置 16m×16m 的调车平台。
			开关站道路 建设开关站进站道路长约 0.1km，路基宽度 4.5m，路面宽度 3.5m，为 15cm 水泥混凝土面层+20cm 级配碎石基层。
		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 150×75mm，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。
	公用工程	供电	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 5.0km。距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。
		供水	本工程施工用水由施工场地内设容积为 150m ³ 临时水池一座，供施工用水，用水采用水车从邻近村庄运水的方式供应，运距约 5km，直饮水采用桶装矿泉水。运营期通过在开关站内设置蓄水池一座，容积为 20m ³ ，生产用水及生活用水采用水车从邻近村庄运水的方式供应，运距约 5km，直饮水采用桶装矿泉水。
		排水	光伏区：施工期场内道路的修建、太阳能光伏阵列基础施工、开关站等建筑物施工以及临时弃渣场等会引发水土流失，因此有针对性的设置多个临时沉淀池（总容积为 250m ³ ）收集产生的地表径流，收集的地表径流经沉淀后回用于施工用水及施工场地洒水降尘，剩余部分外排。运营期废水主要为光伏板清洗废水，量较小，光伏板上残留的清洗废水一部分自然蒸发，另一部分清洗废水经光伏板下方设置的排水沟导流至阵列区地势低洼处设置的废水收集沉淀池，收集沉淀后用于各片区绿化，不外排。本项目共设置 10 个光伏方阵，因此共设置 10 个废水收集池，采用混凝土浇灌，容积为 2m ³ /个。
			开关站：实行雨污分流制，雨水通过雨水管网直接外排至站外；食堂废水经油水分离器预处理后与其他生活污水一起排入化粪池处理后，再进入一体化污水处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准后回用绿化，不外排。
		废气	开关站综合楼厨房内设置 1 套油烟净化装置，处理厨房油烟。

环 保 工 程	废 水	油水分离器	1 个，容积为 0.5m ³ ，用于预处理食堂废水
		化粪池	1 个，容积为 2m ³ ，用于收集预处理生活废水
		一体化污水处理设施	1 套，处理能力为 2m ³ /d
		废水收集池	本项目共设置 10 个光伏方阵，共设置 10 个废水收集池，采用混凝土浇灌，容积为 2m ³ /个。
	固 体 废 物	生活垃圾	运营期仅开关站内产生生活垃圾，设置垃圾收集桶若干，及时清运至东瓜镇关口村生活垃圾处理收集点，由当地环卫部门处置
		危险废物	开关站营运过程产生的废变压器油、检修废油和事故油属于危险废物，产生后暂存于危废暂存间。开关站内设置 1 间危废暂存间，位于综合楼内。
	其 他	绿化	开关站内绿化面积 200m ² ，其余光伏阵列、场内道路、弃渣场临时占用林地以及开关站进场道路按照“林光互补”方案进行人工绿化恢复。
		事故油池	根据规范要求，光伏区 10 个方阵各个方阵检修道路旁设置了储油池，容积为 10m ³ /个，开关站内变压器附近设事故油池，容积为 10m ³ 。共设置 11 个。

2.3.1 “林光互补”方案

根据《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）：对于森林资源调查确定为宜林地而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地，应采用“林光互补”用地模式，“林光互补”模式光伏电站要确保使用的宜林地不改变林地性质。此后，云南省林业局以《云南省林业厅关于规范光伏电站建设使用林地的通知》（云林林政〔2016〕17 号）对云南省内光伏发电项目依法依规使用林地进行了详细规定：严格控制纯地面式光伏电站使用林地，引导光伏电站建设与高原特色农业、林业产业发展和精准扶贫相结合。电池组件覆盖密度不得超过 70%，最低架设高度不得影响地表灌草植被正常生长，间距应随地表灌草植被的生长作同步调整。根据项目目前掌握的土地、林地规划资料，项目用地范围内几乎全部分为灌木林地及荒地，占用耕地面积积极少。为符合国家及云南省土地及林业用地政策要求，本工程宜以“林光互补”模式进行开发建设。

2.3.1.1 “林光互补”范围

楚雄市王三冲光伏电站“林光互补”范围为光伏阵列、场内道路、弃渣场临时占用林地以及开关站进场道路、开关站等永久用地，箱式变压器、电缆井、电缆分接箱永久用地范围面积小，不纳入“林光互补”范围，同时在非林地中间小块状林地（小于 50m²）也未纳入林光互补实施范围。

2.3.1.2 “林光互补”技术模式

根据楚雄市王三冲光伏电站“林光互补”范围建设内容，“林光互补”模式设计四种，即原生植被保护技术、人工促进恢复技术、人工恢复植被技术、景观提升技术。

（1）原生植被保护技术

对于项目区有植被自然恢复条件的地块，遵循自然演替规律，采取保护措施，以自然恢复为主，不得破坏该区域植被和土壤结构，自然恢复植被群落，提高林地生产力。

根据现状调查，光伏建设区域全部为灌草丛类型，光伏阵列范围现状为一般灌木林地的小班，立地条件相对较好，具备植被自然恢复条件，设计为原生植被保护。

（2）人工促进恢复技术

对于项目区宜林地和其他林地，采取人工种植和补植补种低矮灌木、人工种草或灌草混交等适宜技术措施，恢复植被和改良土壤条件，提高植被覆盖度，增加林地生物量，提高林地生产力，防止水土流失和土壤侵蚀。

根据现状调查，光伏阵列范围现状宜林地和其他林地的小班，立地条件相对较差，土层较薄，需要人工促进才能恢复植被，提高林地质量。设计不破坏林地，采用人工撒播灌木的方式促进恢复。

（3）人工恢复植被技术。

对于项目区施工期临时占用损毁的林地，施工结束后，按临时占用林地恢复林业生产条件和植被的有关规定，因地制宜选择适合的树（草）种，科学合理配置，人工恢复植被。

项目区弃渣场施工期临时占用损毁的林地，施工结束后，须恢复林业生产条件，采用人工恢复植被。恢复林业生产条件后，人工撒播车桑子和百三叶。

（4）景观提升技术。

对于项目建设永久占用林地区域，如生产区、生活区周边，进场道路和场内检修道路两侧等区域，合理配置乔、灌、草等景观植物，增加植物多样性和群落层次，提升项目区及周边的景观效果和生态功能。植物的选择应优先采用乡土树种、草种，不得使用外来入侵物种。

根据项目建设，设计在开关站四周、场内检修道路和开关站进场道路两旁栽植景观树，采用绿化的方式提升改造现有景观。

2.3.1.3 “林光互补” 技术措施设计

（1）原生植被保护技术措施

原生植被保护面积，技术措施设计为人工管护。管护人员每年管护片区负责对原生植被的监管，严禁建设中对原生植被的破坏，如发现施工单位不按设计施工，随意对原生植被进行破坏，及时进行制止并上报当地林业和草原主管部门以及业主方。对破坏原生植被达到相应法律责任的，责任主体承担相应责任。

根据管护设计，原生植被保护 2 年需要使用 2160 个工（年按 360 天预算），管护工人一般为一般工人。

（2）人工促进恢复技术

对于项目区宜林地和其他林地，为提高植被覆盖度，增加林地生物量，提高林地生产力，防止水土流失和土壤侵蚀，设计人工促进恢复。

根据现状调查，光伏阵列范围现状宜林地和其他林地的小班，立地条件相对较差，土层较薄，人工促进恢复不能破坏现有植被，不开挖整地，在雨季采用人工撒播灌木的方式促进恢复。本次设计人工撒播车桑子，撒播时间在雨季（6 月），每亩撒播量为 4kg，每亩撒播 3 个工，管护 1 个工。

（3）人工恢复植被技术

项目区弃渣场施工期临时占用损毁的林地，施工结束后，须恢复林业生产条件，采用人工恢复植被。恢复林业生产条件后，科学合理配置，人工撒播车桑子和百三叶。

弃渣场施工结束后，表面不平整，砂石含量较多，需要经过一定的工程措施，才能恢复林业生产条件。

①场地平整。

②地表覆土。

地表覆土后，进行掾平整细再人工撒播车桑子和百三叶，每亩用量 12kg，按 1 : 3 的比例进行混撒。恢复期为临时占用结束后 12 月，恢复期满后由县级林草主管部门对恢复情况进行检查验收。

（4）景观提升技术。

根据项目建设，设计在开关站四周、场内检修道路和开关站进场道路两旁栽植景观树，采用绿化的方式提升改造现有景观。本次景观提升根据现状条件，全部采用栽植绿化乔木

大苗的方式提升改造景观。

2.3.1.4 树种（草种）选择

根据本次林光互补区域小班立地条件，结合技术措施设计，为了更好地提升项目区及周边的景观效果和生态功能，树种（草种）选择优先采用乡土树种、草种。选择树种为车桑子、桂花、香樟、百三叶。

2.3.1.5 苗木、种子选择

种子苗木是“林光互补”成功的关键，为保证造林成效，根据《中华人民共和国种子法》、《林木种子质量分级》（ GB7908-1999 ）以及《云南省林木种子条例》，撒播车桑子种子选择Ⅱ级以上种子进行撒播。撒播百三叶严格执行中华人民共和国国家标准《豆科草种子质量分级》（ GB6141 — 2008 ）和《禾本科草种子质量分级》（ GB6142 — 2008 ），选择Ⅰ、Ⅱ级牧草种子。景观提升苗木严格把控质量，标注苗木来源，按设计规格选用苗木。

2.3.1.6 “林光互补”技术类型表

根据设计的4种林光互补模式，原生植被保护技术措施单一，只通过管护人员管护，严禁破坏即可达到自然恢复的目的。其他3种措施均需要通过一定的人工措施，才能达到相应效果和目的，因此，通过对林光互补各种技术模式的技术措施设计，编制“林光互补”技术类型表，以便更加明确实施内容。共编制技术类型表3种，本项目“林光互补”技术类型表见表2-2、2-3、2-4。

表 2-2 林光互补技术类型表（1）

植物：车桑子 培育模式：人工促进

技术类型号：1								
适宜地类		宜林地、其他林地			面积		49.6282hm2	
适宜的技术模式		人工促进恢复技术						
适宜的立地条件		海拔：1050—1800m；坡向：阴坡、阳坡；土壤：黄红壤、燥红土、紫色土； 土层：薄						
		植被：禾本科草、车桑子、小石积、余甘子等						
造林 技术 措施	树种比例	10 车桑子						
	配置方式	纯林	用量	4kg/亩	株行距		配置方式	
	种植方法	雨季撒播			时间	雨季	用工量	3 个工/亩
	种子规格	种子质量执行《云南省主要造林树种苗木》B53/062-2016 标准，种子均为Ⅰ、Ⅱ级种子。						
	追肥							
	抚育管护	管护期内安排专人巡山管护，防止人畜践踏破坏和森林火灾的发生，管护三年。					用工量	1 个/亩
造林用工量（工日/亩）			4 个/亩					
备注			种子用量包括 10%损失计算。					

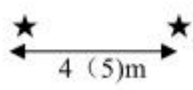
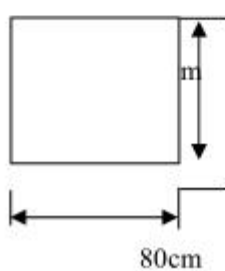
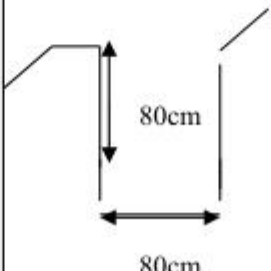
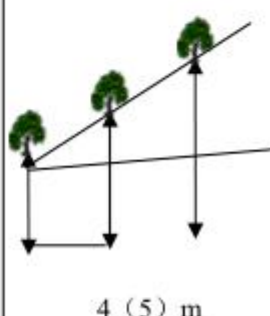
表 2-3 林光互补技术类型表（2）

植物：车桑子、百三叶 培育模式：人工恢复

技术类型号：2								
适宜地类		一般灌木林地、其他林地			面积		1.7853hm2	
适宜的技术模式		人工恢复植被技术						
适宜的立地条件		海拔：1050—1800m；坡向：阴坡、阳坡；土壤：黄红壤、燥红土、紫色土；土层，薄						
		植被：车桑子、小石积、余甘子、扭黄茅、芸香草、野枯草等						
造林技术措施	植物比例	车桑子、百三叶，1:3						
	配置方式	乔、灌结合	初植密度	12kg/亩	种植方式	人工撒播		
	林地平整	方式	机械作业		时间	种植前2个月	用工量	2.5个/亩
		规格	表面平整				工程量	3元/m2
	覆土	方式	全覆		时间	造林前1个月	用工量	2.5个/亩
		规格	厚65cm				工程量	20元/m3
	种植方法	雨季撒播			时间	雨季，6月	用工量	4个/亩
	底肥	30kg/亩，2个工/亩						
	追肥	造林第二年追施复合肥一次，10kg/亩，1个工/亩。						
	抚育管护	管护期内安排专人巡山管护，防止人畜践踏破坏和森林火灾的发生，管护2年。					用工量	1个/亩
用工量（工日/亩）		13个/亩						
备注		管护根据整个项目统一安排。						

表 2-4 林光互补技术类型表（3）

植物：桂花、香樟 培育模式：景观提升

技术类型号：3								
适宜地类		一般灌木林地、其他林地		改造景观长度		74343.6m		
适宜的技术模式		景观提升技术						
适宜的立地条件		海拔：1050—1800m；坡向：阴坡、阳坡；土壤：黄红壤、燥红土、紫色土；土 层						
		植被：车桑子、小石积、余甘子、扭黄茅、芸香草、野枯草等						
景观提升 技术措施	配置区域	桂花	开关站四周、进场道路两旁以及西果树片区和庙上片区场区道路两旁					
		香樟	场内检修道路（场区道路）两旁					
	配置方式	纯林	初植距离	4m/株	栽植形式	开关站四周、道路两旁单行栽植		
	整地	方式	穴状		时间	造林前 2个月	用工量	1个/30穴
		规格	80cm×80cm×80cm					
	栽植方法	雨季前大苗栽植			时间	雨季，6 月	用工量	1个/10株
	底肥	复合肥 2kg/株			时间	栽植时	用工量	1个/50株
	苗木规格	苗木质量执行《云南省主要造林树种苗木》B53/062-2016 标准及绿化苗木标准， 开关站及进场道路米径为 8~10cm，场区道路米径为 5~6cm。						
	追肥	造林第二年追施复合肥一次，1kg/株，1个/80株。						
抚育管护	管护期内安排专业技术人员管护，7人管护2年，总用工 5040个，平均摊在每 株树中							
备注		开关站及进场道路米径为 8~10cm,间距为 5m						
备选树种								
配置图式（平面）	整地图式（平面）		整地图式（剖面）					
								

2.3.1.7 附属工程设计

根据项目建设的特性，“林光互补”附属工程只设计供水工程。对原生植被保护模式及人工促进恢复模式区域，不动土，对林地不破坏，采取“雨养系统”生态供水，不设计专门的供水设施，撒播时保证土壤湿润，达到种子萌芽标准。对人工恢复植被模式和景观提升模式区域，采取节水灌溉措施。供水设施采取从附近水库用专用水车运水的方式，蓄水使用开关站内 20m³ 的蓄水池，基地浇水采用管材选用 PE 塑管，管道连接方式采用熔接。灌溉主管规格为 DN100，灌溉支管规格为 DN50，管道等级为 PE100 级 1.6Mpa，专用水车使用天威缘绿化喷洒车，型号 TwY5165GpSE6，水车用容量 10m³。

2.4 工程规模

2.4.1 主体工程

根据本项目可行性研究报告，本工程场址多年平均太阳总辐射量 6081.8MJ/m²，其太阳能资源丰富程度为很丰富，资源等级为 B 级，场址水平面直接辐射约为 3253.8MJ/m²，项目区直射比等级属于高等级，直接辐射较多，有利于太阳能能源的稳定输出。项目采用 540Wp 单晶硅双面光伏组件 52864 块，共有固定支架 1888 个，建设规模为共布置 10 个光伏发电子系统，196kW 组串式逆变器 118 台及 10 台箱式变压器，工程安装容量 28.55MWp，额定容量 23.13MWac。本项目 25 年运行期内多年平均上网电量为 4158 万 kW·h，年平均满负荷利用小时数为 1456hr。根据本光伏电站装机，考虑以 35kV 电压等级接入楚雄州高压电网，考虑到光伏电站本身受自然条件影响，出力具有随机性，波动较大，不宜远距离输送等因素，楚雄市王三冲 24MW 光伏发电项目供电范围拟为云南电网覆盖下的楚雄市境内。

2.4.2 配套送出工程

拟在光伏电站内建设 35kV 开关站 1 座，电站以 1 回 35kV 线路接入 35kV 马石铺变电站，线路长度为 4km。导线型号暂按 185mm² 导线考虑，OPGW 光缆暂按 2 根 24 芯考虑。35kV 马石铺变电站新增楚雄市王三冲光伏电站进线间隔 1 回（配套一次及二次设备）。

2.4.3 道路工程

2.4.3.1 道路

项目进场道路、场内道路及开关站进站道路标准为路基宽 4.5m，路面宽 3.5m。进场

道路、场内道路采用 20cm 山皮石面层，开关站进站道路采用 20cm 级配碎石+18cm 水泥混凝土路面。改扩建进场道路长约 0.2km，场内改扩建道路长约 2.9km，新建道路长约 1.5km，进站道路长约 0.1km。厂内采用 1 回 35kV 集电线路汇集所有电力送入项目区 35kV 变电站，其中 1UL 35kV 集电线路接入 35kV 母线，单回集电线路最大输送容量为 24MWp，交流电缆最大输送距离约 6.5km，采用直埋电缆的方式进行敷设。

2.4.3.2 对外交通运输

拟采用公路运输，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→ G56 高速→腰站街收费站→国道 G320 →关口村→乡村道路→光伏场区。全程约 160km。项目场址中部有乡村公路通过，场址区有数条简易公路通过，交通运输条件较为便利。

2.4.4 主要设备

项目光伏发电工程特性及设备表见表 2-5，辅助工程设备表见表 2-6。

表 2-5 王三冲光伏发电工程特性及设备表

序 号	名 称	型号规格	单 位	数 量	备 注
1	装机容量	MW	24	直流侧装机容量 28.55MWp	/
2	总用地面积	m ²	359870	约 511 亩	/
3	开关站用地面积	m ²	3600	/	/
4	工程代表年太阳总辐射量	MJ/m ²	6081.8	/	/
5	工程代表年日照小时数	h	1456	/	/
一、光伏阵列部分					
1	单晶硅电池板	540Wp	块	52864	/
2	电池板至逆变器电缆	H1Z2Z2-K -1×4mm ² , DC1500V	km	220	/
3	PVC 管	Φ50	km	5	/
4	电缆桥架	--	--	--	/
(1)	槽盒及配套支架	宽200mm, 高 100mm, 厚 1.5mm, 热镀锌	km	7	/
(2)	槽盒及配套支架	宽400mm, 高 100mm, 厚 2mm, 热镀锌	km	3	/
(3)	槽盒及配套支架	宽600mm, 高 200mm, 厚 2mm, 热镀锌	km	2	/

二、逆变升压部分					
1	组串逆变器	196kW	台	118	/
2	35kV 箱式升压变电站	3150kVA-35kV/0.8kV	台	4	/
3	35kV 箱式升压变电站	2500kVA-35kV/0.8kV	台	3	/
4	35kV 箱式升压变电站	1600kVA-35kV/0.8kV	台	2	/
5	35kV 箱式升压变电站	1250kVA-35kV/0.8kV	台	1	/
6	逆变器至箱变电缆	ZR-YJLHV22-1.8/3kV-3×120	km	26	/
7	3kV 电缆终端头	3×120	套	236	/
8	电缆分接箱	35kV	个	5	/
9	逆变器通信线	ZR-YJV22-1.8/3kV-4×10	m	200	/
10	逆变器通信柜电源电缆	ZC-DJYP2VP2-22-2×2×1.0	km	0.3	/
11	通信柜载波信号线	ZC-YJV22-1.8/3kV-4×10mm ²	km	0.3	/
12	通信柜电源线	ZC-YJV22-0.6/1kV-3×6mm ²	km	0.3	
13	PVC 管	Φ100	km	2	/
14	通信柜	含交换机、反 PID 控制装置、数据管理装置等	台	10	/
三、35kV 集电线路部分					
1	35kV 电力电缆	ZR- YJLHV22-26/35-3×95	km	6.5	/
四、35kV 开关站					
(一) 35kV 配电系统部分					
1	电缆进线柜	KYN-40.5	面	1	/
2	35kV 出线柜	KYN-40.5	面	1	/
3	动态无功补偿柜	KYN-40.5	面	1	/
4	站用变柜	KYN-40.5	面	1	/
5	接地变柜	KYN-40.5	面	1	/
6	母线电压互感器柜	KYN-40.5	面	1	/
7	储能进线柜	KYN-40.5	面	1	/
8	35kV 电力电缆	ZR-YJV22-26/35-3×300	m	150	送出 线路 用
9	35kV 户内冷缩电缆终端头	3×300	套	1	/
10	35kV 户外冷缩电缆终端头	3×300	套	1	/

11	35kV 避雷器	YH5WZ-51/125GY	只	3	/
12	35kV 隔离开关		组	1	/
(二) 动态无功补偿部分					
1	35kV 动态无功补偿装置	$\pm 5\text{Mvar}$	套	1	根据接入系统确定
2	35kV 电力电缆	ZR-YJV ₂₂ -26/35-3×70	m	150	/
3	35kV 户内电缆终端头	3×70	套	1	/
4	35kV 户外电缆终端头	3×70	套	1	/
(三) 站用变部分					
1	35kV 站用变	SCB11-315kVA/35GY , $35\pm 2\times 2.5\%/0.4\text{kV}$	台	1	/
2	35kV 接地变	DKSC-400/35GY, 接地电阻: 101.036 Ω	台	1	/
3	10kV 站用变压器	SCB11-315kVA/10kV	台	1	/
4	站用变压器	S18-200/35GY, 200kVA $37\pm 2\times 2.5\%/0.4\text{kV}$	台	1	/
5	35kV 电力电缆	ZR-YJV ₂₂ -26/35-3×70	m	250	/
6	35kV 户内电缆终端头	3×70 , 35kV	套	4	/
7	10kV 电力电缆	ZR-YJV ₂₂ -8.7/10-3×70	m	150	/
8	10kV 电缆终端头	3×70 , 10kV	套	2	/
9	1kV 电力电缆	ZR-YJV ₂₂ -0.6/1-3×240+1×120	m	400	2根并联
10	1kV 电缆终端头	3×240+1×120, 1kv	套	8	/
11	所用电屏	GCS	面	6	/
12	35kV 配电室动力配电箱	XL-1-14 (G)	只	1	//
13	中控舱动力配电箱	XL-1-14 (G)	只	1	/
14	继电保护舱动力配电箱	XL-1-14 (G)	只	1	/
(四) 防雷及接地部分					
开关站防雷接地					
1	避雷针	独立避雷针高 35m	棵	1	/

2	接地扁钢	60×6 镀锌扁钢	km	2	/
3	镀锌角钢	L50×50×5, L=2500	根	54	/
4	铜离子接地极	--	套	16	/
光伏场区防雷接地					
1	电池板接地线	BV-1×4	km	12	/
2	接地扁钢	60×6 镀锌扁钢	km	20	/
3	接地扁钢	40×4 镀锌扁钢	km	10	/
4	镀锌角钢	L50×50×5, L=2500	根	930	/
5	逆变器接地线	BVR-1×35mm ² 黄绿铜线	km	0.3	/
6	线鼻子	与 35mm ² 黄绿铜线配套	套	244	/

表 2-6 电气辅助设备及材料表

序号	名 称	型号规格	单位	数量	备注
1	微机综合自动化监控装置	包括: 监控主机, 显示器, 基础软件平台, 继电保护信息系统、支撑软件、应用软件、通讯软件、网络安全防护软件等	套	1	/
2	微机五防装置	包括: 主机, 电脑钥匙, 通讯充电座, 各种锁具	套	1	/
3	公用测控柜	/	面	1	/
4	35kV 母线保护柜	/	面	1	/
5	故障录波柜	/	面	1	/
6	远动通信柜	/	面	1	/
7	继电保护和故障信息子站系统	/	套	1	/
8	电能质量监测柜	/	面	1	./
9	试验电源柜	/	面	1	./
10	35kV 馈线保护测控一体装置	/	套	1	装于 35kV 开关柜
11	35kV 无功补偿保护测控一体装置	/	套	1	装于 35kV 开关柜
12	站用、接地变保护测控一体装置	/	套	1	装于 35kV

					开关柜
13	线路保护测控装置	/	套	1	装于 35kV 开关柜
14	储能进线保护测控装置	/	套	1	装于 35kV 开关柜
15	35kV 出线保护测控装置	/	套	1	装于 35kV 开关柜
16	0.4kVATS	/	套	1	/
11	电度表柜	0.2s 表计 4 块；电能计量采集装置、断流失压计时仪，各 1 套	面	1	
12	直流系统	200Ah	套	1	
13	UPS 交流不间断电源	8kVA	套	1	
14	火灾报警系统	/	套	1	
15	图像监视及安全防护系统	/	套	1	
16	GPS 对时系统	/	套	1	
17	光功率预测系统	/	套	1	
18	控制电缆	各种截面	km	10	
19	功率电压控制系统	AGC/AVC	套	1	
20	光伏电站环境监测仪	/	套	1	
21	箱变监控系统	含10 台箱变的监控单元，1 套 后台及软件	套	1	
22	逆变器监控系统	/	套	1	
23	集控接入设备	/	套	1	
24	安全态势感知系统	/	套	1	
25	防孤岛保护装置	/	套	1	
26	一次调频装置	/	套	1	
27	二次设备预制舱及其附属设备	长×宽：16.8m×5m；防护等级不低于IP54,含绝缘垫、一、二次接地网、电缆槽盒及其空调、通 风、消防、火灾报警、环境监测等满足工程需要的附属设备	套	1	
28	控制室设备预制舱及其附属设备	长×宽：21m×3.4m；防护等级不低于			

		IP54,含绝缘垫、一、二次接地网、电缆槽盒及其空调、通风、消防、火灾报警、环境监测等满足工程需要的附属设备	套	1	
29	生活预制舱及其附属设备	长×宽：22.6m×3.4m；防护等级不低于 IP54,含绝缘垫、一、二次接地网、电缆槽盒及其空调、通风、消防、火灾报警、环境监测等满足工程需要的附属设备	套	1	

2.5 项目主要经济技术指标

项目主要经济技术指标见表 2-7。

表 2-7 主要技术指标表

序号	项目	数量	备注
一	安装容量 (MW _p)	28.55	
二	交流侧装机容量 (MW _{ac})	23.13	
三	总占地面积 (m ²)	359870	
1	开关站占地面积 (m ²)	3600	含边坡
2	箱变及电缆分接箱占地面积 (m ²)	250	
3	电缆井 (m ²)	110	
4	光伏阵列 (m ²)	297570	
5	直埋电缆	10400	
6	临时生活、生产设施及仓库 (m ²)	6000	利用光伏阵列面积，不重复计算
7	场内施工道路 (m ²)	47940	含回车平台

2.6 劳动定员

项目定员 4 人，采用 8 小时工作制，年工作 365 天。

2.7 工程总布置

(1) 布置原则

- ①本工程太阳能电池方阵场地不做大规模平整，方阵布置尽可能利用坡度不大的东、西向坡布置。
- ②为了控制工程投资，尽量避免在坡度大于 5 度以上的北向坡和坡度大于 12 度的南向坡面上布置太阳能电池方阵。
- ③开关站布置在电站中心区域，减少耗损，保证电站系统发电效率。

总平面及现场布置

④道路布置尽量考虑在不占用方阵布置的较佳区域，并有利于太阳电池方阵、开关站、分支箱、箱变的布置。

⑤根据周边环境特点，开关站、分支箱及箱变器等非太阳电池方阵的设施尽可能布置在场址比较平缓的地段，以减小土方量，且不影响太阳电池方阵的合理布置。

⑥阵列布置避让基本农田、公益林等禁止压占等。

(2) 布置内容

①光伏阵列区

本工程采用 540W 单晶硅光伏组件，总规划交流侧装机容量 24MW。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，整个布置避让了基本农田、公益林、有林地等敏感因素。

②开关站

A、平面布置

在场址中部平缓山包上建设 35kV 开关站一座，占地面积（含边坡）3600m²。开关站北侧空地回填起来预留储能位置。开关站四周采用高度为 2.3m 的砖砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门，在入口墙面醒目位置设置建设单位企业 LOGO。为利于生产、便于管理，在满足工艺要求、自然条件、安全、防火、卫生、运行检修、交通运输、环境保护、各建筑物之间的联系等因素的前提下，进行站区的总体布置。进站大门布置在场址东侧，西侧布置有 SVG 降压变压器、SVG 无功补偿装置、出线构架等，场区中部布置有生产预制舱和二次设备舱，同时布置有生活区，各电气设备之间由电缆沟连接。场区内可种植低矮乔木和灌木，做适当绿化以美化环境。开关站站内道路均为混凝土路面，可车行到达各建筑物及设备，并设置回车平台，道路净空高度大于 4m，转弯半径为 9m，满足消防通道要求。

B、竖向布置

开关站建设场地为场址中部较平缓山包上。场地开挖成一个平台。为便于排水，场地自北向南侧找坡，坡度为 0.5%。场地平整中，场区的北侧为挖方区，南侧为填方区。南侧以及其他侧的局部为填方区，填方面积较小，建筑物基础应有一定埋深，基础应布置在有

效持力层。回填土必须分层压实，压实系数不小于 0.94，填方区采用俯斜式重力挡土墙支护。沿开关站边坡坡口 5m 以外设置 2.5m×2m 浆砌石截水沟，开关站四周设置 50cm×50cm 浆砌石排水沟。

③道路区

场内道路设计标准为参考露天矿山三级。并综合考虑本工程实际地形条件，设计最大纵坡度不超过 16%。

A、一般路基设计原则：

根据沿线自然条件、工程地质条件和筑路材料的分布情况，依据交通部部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）以及外业勘察调查资料进行设计。具体如下：

路基横断面为 0.5m（路肩）+3.5m/4.0m（车行道）+0.5m（路肩）；

路基设计标高：为路基中心标高；

路拱坡度：2%；

路肩横向坡度：3%；

路基填方边坡坡率采用 1:1.5；

路基挖方边坡：1:0.5。

填方地段土质基底横坡大于 1:5 者，路基基底应挖台阶，台阶应设置内倾斜坡度，以保证路基稳定。

B、路面

项目改扩建道路及场内新建施工道路拟采用 20cm 泥结碎石路面，开关站进站道路拟采用 20cm 级配碎石基层+15cm 水泥混凝土面层。

C、道路排水

道路石质挖方路段设置土边沟，其它汇水较集中区域设置 30cm × 30cm 浆砌片石边沟。

④其他防护功能设施布置

A、在电站周围设置隔离防护栅栏，避免非专业人员接触发电设备，以免引发安全事故。

B、光伏方阵配备防雷电保护装置。对于可能遭遇雷击的建筑物屋顶、设备等采取避雷带或避雷针保护；对防火、接地、应对强风方面加大防护力度，定期清理光伏组件上的垃圾；

C、防火、消防设施

由于光伏电站占地面积大，电缆分布广，无法针对电缆设置固定的灭火装置，在电缆沟道内应采用防火分隔和阻燃电缆作为应对电缆火灾的主要措施，集中敷设于沟道、槽盒中的电缆宜选用 C 类或 C 类以上的阻燃电缆。开关站内本期工程各建筑物及室外电气设备配置相应数量手提式或推车式磷酸铵盐干粉灭火器。各建筑物内均设置一定数量感温感烟探测器和手动报警器，与中控室内消防控制系统联动。配电装置室内通往室外的电缆沟、穿墙套管等空洞均用防火材料封堵。项目消防工程主要设备材料表见表 2-8。

表 2-8 项目主要生产生活场所消防工程设备材料表

序号	名 称	规 格	单 位	数 量	备 注
一	消防给水				
1	消防泵	Q=25L/s H=60m	台	2	互为备用
2	室外消火栓	SS100-1.0	个	6	
3	热镀锌钢管	DN150	m	250	
4	闸阀	DN150	个	4	
5	主变水喷雾灭火系统		套	2	
二	消防电气及监控				
1	点型光电感烟火灾探测器		个	20	
2	手动报警器		个	9	
3	声光报警器		个	8	
4	消防终端		台	1	
5	消防监控屏		面	1	
三	灭火器				
1	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC5-3A	个	22	
2	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC3-2A	个	12	
3	推车式干粉灭火器	MFT50	个	6	
四	消防排烟				
1	排烟风机	Q=5000 m³/h	台	6	
2	防爆防酸排烟风机	Q=2500 m³/h	台	6	
3	排烟阀		个	12	
4	风机控制箱		个	6	
五	其他				
1	消防砂箱	1m³	个	1	
序号	名 称	规 格	单 位	数 量	备 注
2	消防铲		把	6	每个砂箱配 3 把
3	消防水池	180 m³	座	1	位于附属用房地下
4	防火门		扇	15	乙级
5	电缆防火涂料		kg	2500	
6	防火封堵材料		t	4	

2.8 施工总布置

2.8.1 施工条件

1、自然条件

(1) 地形地质条件

楚雄州楚雄市王三冲 24MW 光伏项目位于云南省楚雄州楚雄市东北部麦冲坝水库附近若干块总体呈南向的山坡上，场址东西跨度约 1.1km、南北跨度约 2.6km，场址中心距离楚雄市中心直线距离约 10km，工程地理坐标介于东经 $101^{\circ} 36' 18'' \sim 101^{\circ} 36' 59''$ 、北纬 $25^{\circ} 5' 54'' \sim 25^{\circ} 7' 19''$ 之间，高程介于 1840m ~ 2015m 之间。场址区位于斜坡地带，地形坡度较缓。场地整体呈西北高东南低的趋势，整体平缓开阔，场地坡度在 $0^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 之间。场内主要由灌木林地构成，局部有少量耕地。区域构造较稳定，无具颠覆性滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，自然山坡稳定，场地工程地质条件较好。

（2）气象条件

楚雄市多年平均日照时数为 2177h，多年平均日照百分率为 49%，具有非常好的太阳能资源开发潜力，属于云南省太阳能资源最佳开发区之一。根据气象站气象要素分析，项目区气象温度条件对光伏组件及逆变器的安全性没有影响。

（3）交通运输

本项目场址位于云南省楚雄市王三冲一带的平缓山坡上，场址中心距离楚雄市距离约 22km。场址南侧有 G56 高速公路、G320 国道，东侧有楚广高速公路，场址中部有乡村公路通过，交通运输条件较为便利。

2、建筑材料、施工期供水、供电条件

（1）施工用水

本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水等组成，施工场地内设容积为 150m^3 临时水池一座，利用水车从附近村庄取水运送至临时水池内暂存，供施工用水；直饮水采用桶装矿泉水。

（2）施工电源

本工程施工用电高峰负荷约 180kW。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 5km。距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。

（3）施工材料

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；水泥从楚雄市采

购；混凝土主要为开关站土建、箱式变压器、电缆分接箱基础、开关站进站道路路面及施工临时设施等使用，混凝土总量少、部位集中，在现场采用小型搅拌机就近拌制供应；钢材、木材、油料等从楚雄市采购。

2.8.2 总布置

1、“三场”设置

取土场：项目不设置取土场。

砂石料场、混凝土拌和区：项目不设专门砂石料场，砂石料从就近砂石料场购买，周边合法砂石料场购买；混凝土于现场采用小型搅拌机就近拌制供应。

弃渣场：项目仅预留 1 座临时渣土场用地，位于拟建开关站东侧地势较低处，用于暂存开关站施工过程中场地平整等产生的挖方，占地面积 200m²，位于项目选址范围内，不新增用地。项目光伏板布置区域不设置弃渣场。

2、施工临建设施

本工程工期较短，且工程区距离楚雄市较近，交通方便，不考虑在现场设业主营地、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：施工临时生活区、综合加工厂、综合仓库。项目所需型钢、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，且电池板组件存放场地应采取防水、防倾倒等措施。施工过程中通过提高对外运输效率以减少现场库存量，考虑现场零星的机械修配。

本工程混凝土拌和区、施工生活区、综合加工厂、综合仓库建筑面积约为 3300m²，占地面积约为 6000m²，施工临建设施不再额外征地，拟临时占用开关站附近作为施工临建设施用地。

表 2-9 施工临建设施工程量表

名称	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	备注
混凝土拌和区	/	1200	混凝土拌和、堆料区，零星布置。
施工生活区	1800	2200	包含施工办公区，设置 1 处。
综合仓库	1500	1600	电池组件、支架、机电设备等堆放，设置 1 处。
综合加工厂	/	1000	钢结构加工、机械修配、机械停放，设置 1 处。
合计	3300	6000	

3、土石平衡方案

(1) 箱变、电缆分接箱基础土石方：开挖 750m^3 ，土方回填 390m^3 ，土石方就地平衡。

(2) 道路土石方：开挖 32850m^3 ，土石方回填 27473m^3 （其中路基填筑 30cm 厚 10000m^3 ），所产生弃方沿线就地平衡。

(3) 开关站工程土石方量：挖方 12805m^3 ，填方 6026m^3 ，所产生弃方用于场区内较陡地方阶梯砌筑，土石方平衡。

(4) 临建设施场平土石方工程量：挖方 4000m^3 ，填方 3360m^3 ，土石方就地平衡。

(5) 光伏支架基础、集电线路直埋产生的多余土石方回填于光伏阵列区进行坡改梯及地面改造综合利用。集电线路直埋产生的土石方量就地平衡。

2.9 工程占地及移民安置

(1) 工程占地

根据《可研》，本项目建设规划总占地面积为 359870m^2 （511 亩），其中光伏发电方阵区 297570m^2 ，箱逆变及电缆分接箱 250m^2 ，电缆井 110m^2 ，开关站 3600m^2 ，场内施工道路 47940m^2 ，临时办公、生活、生产设施 6000m^2 。

本工程建设用地分为永久用地和临时用地。永久性用地包括：开关站用地、箱变及电缆分接箱、电缆井等；临时用地包括：光伏阵列、直埋电缆、临时办公、生活、生产设施、场内施工道路临时用地等。

表 2-10 项目工程占地一览表（单位： m^2 ）

序号	项目名称	占地类型				小计
		耕地	草地	林地	道路用地	
一	永久占地	0	0	3960	0	3960
1	开关站	0	0	3600	0	3600
2	箱变及电缆分接箱	0	0	250	0	250
3	电缆井	0	0	110	0	110
二	临时占地	0.1	0	355909.9	0	355910
1	光伏阵列	0.1	0	297569.9	0	297570
2	直埋电缆	0	0	10400		10400
3	场内施工道路	0	0	47940	0	47940
4	临时办公、生活、生产设施	0	0	6000	0	6000
合计						359870

(2) 移民安置

	本工程未涉及移民搬迁。
施工方案	2.10 施工工艺 2.10.1 施工原则 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、房屋基础开挖处理、开关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、升压变配电设备安装及调试、集电线路安装及调试、开关站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。具体原则如下： （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，依次施工生产预制舱基础、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。 2.10.2 施工时序 项目主体工程施工按以下施工顺序进行： 道路施工→开关站施工、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。 2.10.3 施工工艺具体内容 项目各工程施工工艺如下： 1、施工准备 施工准备主要为道路工程建设。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，提前施工作好坡顶截水沟，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。

2、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。

①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。支架的安装要满足紧固度和偏差度要求。支架的焊接部位应做防腐处理。

②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。

3、逆变器、箱式变压器及相关配电装置

本工程采用组串式逆变器。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办法。

4、集电线路施工

本工程 35kV 集电线路采用直埋形式。所有控制电缆和电力电缆的施工，按设计要求和相关规范进行。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 0.2m³ ~ 0.5m³ 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。

5、开关站施工工艺流程

开关站内布置有生产预制舱、生活预制舱、无功补偿设备、户外 GIS 设备、电缆沟、进出线构架等构筑物。

施工的工序：基础工程—预制舱安装。在施工过程中，严格按照技术要求进行。

施工准备：包括施工道路建设、场地平整；

基础开挖、浇筑：开关站区地基处理，包括土石方工程、桩基础工程、支护工程等。

建筑物建设：本工程建筑物部分采用预制舱方案，只需采用吊装安装即可。在土建专业施工时，电气专业技术人员应到现场配合土建施工，做好预埋件、预留孔洞、过路电缆预埋管、接地网的施工。

电气设备安装：变压器建筑安装工程、电缆敷设、电气设备的安装调试、系统的并网运行调试等内容。

2.10.4 施工资源供应

2.10.4.1 混凝土等主要建筑材料总需要量

本工程主体工程所需混凝土总量约 0.27×10⁴ m³，碎石总量约为 0.62×10⁴ m³，主要为开关站土建、桩基础、箱变基础、进站道路面层，混凝土质量要求较高。本工程所需混凝土总量少、部位分散，在现场采用小型搅拌机就近拌制供应。

2.10.4.2 主要施工机械

主要施工机械汇总见表 2-11。

表 2-11 主要施工机械汇总表

序号	施工机械名称	参考型号	数 量
1	挖掘机	小松 PC110-7 (斗容 0.48m³)	3 台
		小松 PC300-7 (斗容 1.4~1.6m³)	2 台
2	推土机	国产 TY200	3 辆
3	自卸式运输车	国产 CQ30290(载重量 17T)	4 辆
4	压路机	国产 YZF14 震动型	2 辆
5	一体式潜孔钻	KT11S	3 台
6	履带式潜孔钻机	HC728	2 台
7	混凝土搅拌机	400L	2 台
8	砂浆搅拌机	容量 200L	4 台
9	手风钻	Φ50	8 台
10	空压机	10m³/0.8MPa	3 台
11	振动打夯机	HZR400	3 台
12	运水车	东风 EQ145 (容积 10m³)	2 辆
13	30T 汽车吊	LTM1030-2.1	1 辆
14	130T 汽车吊	LMT1130	1 辆
15	液压升降小车	9T	2 辆
16	手工电弧焊机	ZX7-315	6 台
17	混凝土插入式振动器	ZX-70	3 台
18	柴油发电机	15kW	4 台
19	钢筋调直切断机	GT5-12	1 台
20	钢筋调直切断机	GY12-22	1 台

2.11 施工期污染源

主要污染源有：施工期机械噪声、扬尘、运输及动力设备运行产生的燃油废气、固体废物。施工期的主要施工流程及各阶段产污环节见图 2-1。

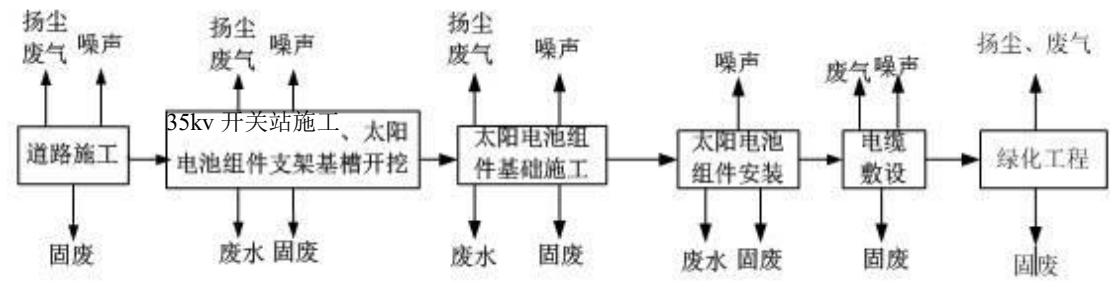


图 2-1 施工期工艺流程及产污环节图

2.12 建设进度

本项目总工期为 6 个月，2022 年 8 月~2023 年 1 月。

	2.12.1 施工准备 施工准备期从建设期的 8 月初开始安排，工期 30 天。施工准备期主要完成水、电、场地平整及临时房屋等设施的修建，准备工程完成后，进行有关各项分项工程施工。 2.12.2 实际施工进度 2022 年 9 月 15 日开始进站道路、场内改扩建、新建道路修建、开关站土建工程； 2022 年 10 月 1 日开始临时设施修建、钻孔灌注桩施工、逆变升压单元土建； 2022 年 10 月 15 日开始光伏阵列支架安装； 2022 年 11 月 1 日开始集电线路基础、光伏阵列设备安装及调试； 2022 年 12 月 1 日开始开关站电气设备安装及调试、集电线路安装及调试； 2022 年 12 月 15 日开始全工程联动调试及试运行； 2023 年 1 月 1 日开始收尾工作及竣工验收，1 月底全工程完工。
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	3.1 生态环境现状 3.1.1 植被及植物资源现状 (1) 植被区划 依据《云南植被》的植被分类系统，云南植被分为雨林、季雨林、常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林、温性针叶林、竹林、稀树灌木草丛、灌丛、草甸和湖泊水生植被等 12 个植被型。 依据《中国植被区划在线地图》（见附图 11），本工程生态环境影响评价区在植被区划上属于 V 亚热带西部半湿润常绿阔叶林区域，VA 中亚热带常绿阔叶林地带，VA1 滇中高原、盆地滇青冈、栲类、云南松林区。 (2) 植被现状 根据本次现场踏勘，项目区除南部入口处关口片区内接近村庄，受长时间人为活动的影响，项目南部工程区域植被类型主要为人工植被，其余项目中部、东部、西部及北部均远离村庄，基本无人为活动的痕迹，区域内植被类型主要为自然原生植被。 项目区南部关口村工程区域的人工植被类型主要以各种农作物为主（主要为玉米、果树），其余还包括少量种植的乔木（桉树、樟木），其余少量的自然原生植被类型主要有暖温性灌丛（紫荆泽兰群落、苦刺花群落）。 项目中部、东部、西部及北部的植被类型主要以原生植被为主，只要包括半湿润常绿阔叶林（高山栲、滇石栎群落）、湿润硬叶乔木类型（桉树）、暖性针叶林（云南松、黑棘树群落）、暖温性灌丛（紫荆泽兰群落）等。 (3) 主要群落特征 ①高山栲、滇石栎群落（半湿润常绿阔叶林） 高山栲 <i>Castanopsis delavayi</i>、滇石栎 <i>Lithocarpus dealbatus</i> 群落主要分布在拟建电场项目区南部、中部的山坡上。一般情况下，高山栲 <i>Castanopsis delavayi</i> 在群落乔木层占有较大优势，群落高 5m，总盖度在 65~70%之间。乔木层高 5m 左右，层盖度 40%左右，主要种类有高山栲 <i>Castanopsis delavayi</i>、滇石栎
--------	--

Lithocarpus dealbatus, 个别区域混生有针叶树种如云南松 *Pinus yunnanensis*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana* 等; 灌木层高 1~1.5m 左右, 层盖度 25~30%左右, 主要种类有云南含笑 *Michelia yunnanensis*、窄叶火把果 *Pyracantha angustifolia*、小铁仔 *Myrsine africana*、岗桉 *Eurya groffii*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、云南柃依 *Docynia delavayi*、小漆树 *Toxicodendron delavayi*、碎米花杜鹃 *Rhododendron spiciferum*、野把子 *Elsholtzia rugulosa*、矮杨梅 *Myrica nana*、马桑 *Coriaria nepalensis*、小木通 *Clematis armandii*、水红木 *Viburnum cylindricum*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus*、老鸦炮 *Vaccinium fragile* 等; 草本层高 0.5~0.8m, 层盖度 25%, 主要种类有间型沿阶草 *Ophiopogon intermedius*、紫茎泽兰 *Eupatorium adenophorum*、狭叶凤尾蕨 *Pteris henryi*、栗柄金粉蕨 *Onychium lucidum*、崖爬藤 *Tetrastigma obtectum*、云南兔耳风 *Ainsliaea yunnanensis*、鬼针草 *Bidens bipinnata*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、千里光 *Senecio scandens*、云南莎草 *Cyperus duclouxii*、荩草 *Arthraxon hispidus* 等。

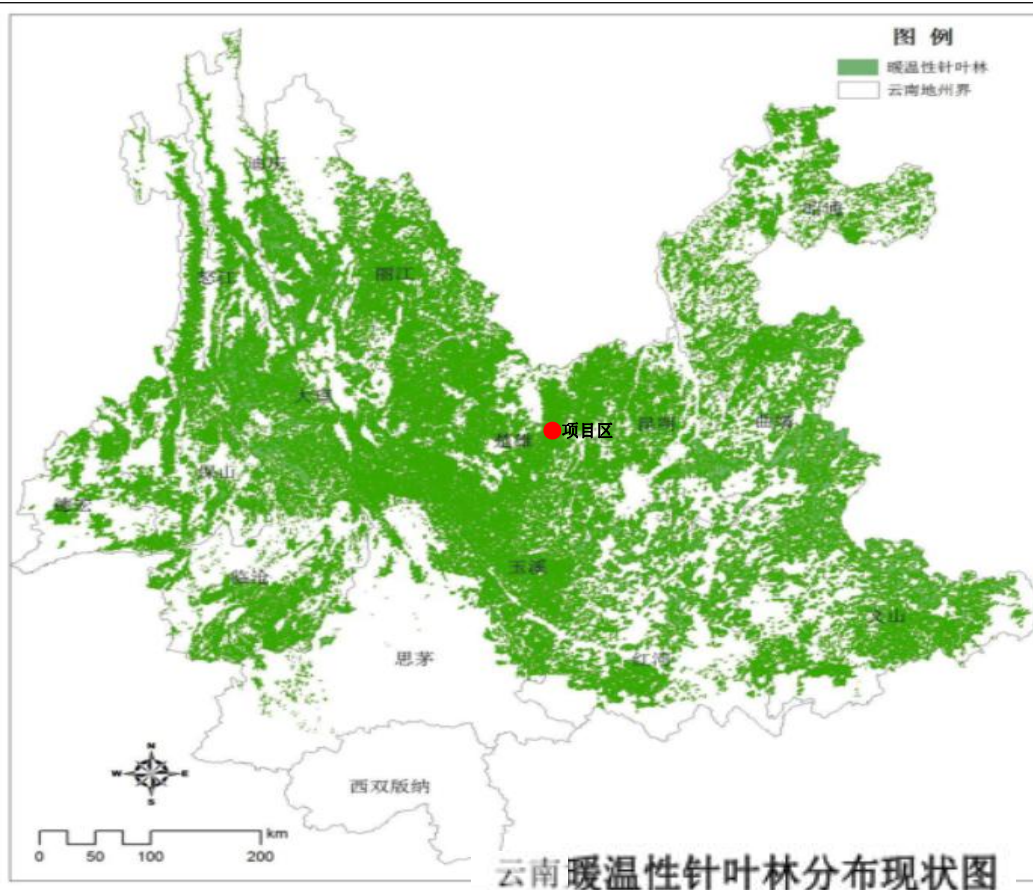
②桉树群落（湿润常绿硬叶乔木）

桉树 *Eucalyptus robusta* Smith 有干旱硬叶乔木林类型、湿润硬叶乔木类型、稀树草原类型、干旱硬叶乔木类型、高山草甸类型, 该类型群落外貌较整齐, 具有明显的季节变化。就群落结构而言, 桉树群落结构较简单, 一般分为三层, 即乔木层、灌木层和草本层。在物种组成方面, 乔木层以蓝桉 *Eucalyptus globulus* 为单优种, 形成纯林, 个别区域伴生少量黑荆树 *Acaciamearnsii* DeWilld 等其它乔木树种; 灌木层高 1.5m 左右, 层盖度 10%左右, 种类较少, 主要有野把子 *Elsholtzia rugulosa*、华西小石积 *Osteomeles schweriana* 等; 草本层高 0.5m 左右, 层盖度 60%左右, 主要种类有毛蕨菜 *Pteridium excelsum* 和旱茅 *Eremopogon delavayi*, 其它还有白茅 *Imperata cylindrica*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、荩草 *Arthraxon hispidus*、翻白叶 *Potentillia fulgens*、凤尾蕨 *Pteris cretica* 等。

③云南松、黑荆树群落（暖温性针叶林）

云南松 *Pinus yunnanensis*、黑荆树 *Acaciamearnsii* DeWilld 是拟建电场项目区暖温性针叶林的优势种, 它常与滇油杉 *Keteleeria evelyniana*、滇石栎 *Lithocarpus*

dealbatus 等混交，形成一种次生性的植被类型，这种植被类型是区内自然植被类型中分布面积最广的一种类型。由于群落发育和人为干扰程度不同，高6~8m，总盖度60~70%。一般分乔灌木三层。乔木层高6~8m，层盖度35~45%，以云南松 *Pinus yunnanensis* 为单优种，个别地段混生有滇油杉 *Keteleeria evelbyniana*、黑荆树 *Acaciamearnsii* DeWilld 等物种；灌木层高1m左右，较稀疏，层盖度25~35%，主要种类有小铁仔 *Myrsine africana*、锥连栎 *Quercus franchetii*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、马缨花 *Rhododendron delavayi*、矮杨梅 *Myrica nana*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、水红木 *Viburnum cylindricum*、鸡嗉子果 *Ficus semicordata*、野把子 *Elsholtzia rugulosa*、马桑 *Coriaria nepalensi* 等；草本层高0.5m，层盖度25~30%，个别地段受人为干扰较多，草本层稀疏，主要种类有毛蕨菜 *Pteridium revolutum*、狗牙根 *Cynodon dactylon*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*、紫茎泽兰 *Eupatorium heterophyllum*、千里光 *Senecio scandens*、间型沿阶草 *Ophiopogon intermedius*、崖爬藤 *Tetrastigma obtectum*、土茯苓 *Smilax glabra*、苈草 *Arthraxon hispidus*、栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum*、凤尾蕨 *Pteris cretica* 等。



④主要人工植被

拟建项目区的人工植被为旱地植被，主要种植玉米 *Zea mays*、小麦 *Triticum aestivum* L.以及少量桃树等经济林。在区内海拔较低、较平坦和土层较厚的居民地附近区域有分布。

3.1.2 植物现状

根据现场调查，本项目占地区及评价区的植物均为常见的植物种类，乔木可见云南松 *Pinus yunnanensis*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana*、蓝桉 *Eucalyptus globulus*、黑荆树 *Acaciamearnsii* De Wildd 等；灌木常见锥连栎 *Quercus franchetii*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、鬼针草 *Bidens bipinnata*、狗尾草 *Setaria faberii*、青蒿 *Artemisia apiacea*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana* 等。

根据现场调查，项目评价区内未发现保护植物，亦未发现古树名木。

3.1.3 陆栖野生动物

项目评价区人类活动较少，但项目区距离楚雄市城区距离较近，因此野生

动物主要为当地常见种，缺乏大型兽类及鸟类，评价范围内以小型哺乳动物、常见鸟类、爬行动物为主，小型哺乳动物主要为啮齿类动物，如松鼠、家鼠、草兔等，鸟类主要有雉鸡、麻雀、乌鸦、燕子、斑鸠等。经调查，区内野生动物的种类和数量均不丰富，均为常见种，评价区范围内未发现珍稀濒危保护动物和地方特有种。

3.2 土地利用现状

项目评价区各土地利用类型情况如下表所示。

表 3-1 项目工程评价区土地利用情况表

土地利用类型	占地类型	小计 (m ²)
耕地	永久占地	0
	临时占地	0.1
草地、林地	永久占地	3960
	临时占地	355909.9
交通运输用地	永久占地	0
	临时占地	0
水域	永久占地	0
	临时占地	0
合计		359870

由上表可知，项目工程评价区总面积为 35.987hm²，其中耕地占评价区总面积的 0.000027%，其次为草地、林地共占 99.99%。

3.3 地表水环境质量现状

项目周边地表水体主要有项目北部溢冲坝水库、中部麦冲坝水库及南部关口坝水库，以上水库均不属于楚雄市饮用水源，水库功能为灌溉用水，上述水库最终均通过周边沟箐和农灌沟流入距离项目区南部 1000m 处的龙川江，项目区位于龙川江的上游，根据《楚雄州水功能区划（第二版）》（2017 年 3 月 16 终稿），楚雄州长江流域水功能区划(二级)，项目区所在河段属于龙川江楚雄景观、农业用水区，该区段范围为青山嘴水库坝址-楚雄水文站，长度 12.9km，水质代表断面为楚雄水文站，水质现状为>V，水环境功能为景观、农业、工业，规划水质目标为IV类，按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准进行保护。根据支流不低于干流的原则，项目区地表水体溢冲坝水库、麦冲坝水库及关口坝水库水质目标参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准进行保护。

为调查项目区地表水环境质量现状，2022 年 5 月楚雄兴楚新能源开发有限公司委托云南天博环境检测有限公司对位于项目区北部王三冲片区 140m 处的溢冲坝水库、位于项目区中部距离 100m 处的麦冲坝水库进行了水质现状监测，监测数据见表 3-2、3-3，监测报告见附件 10。

表 3-2 溢冲坝水库水环境质量现状检测结果一览表 单位 mg/L pH 除外

样品类型	分析项目	样品编号	检测点位	结果
地表水	pH 值(无量纲)	DB20220514001-1-1-1	溢冲坝水库	7.6
		DB20220514001-1-2-1		7.6
	五日生化需氧量	DB20220514001-1-1-1		0.5L
		DB20220514001-1-2-1		0.5L
	化学需氧量	DB20220514001-1-1-1		4L
		DB20220514001-1-2-1		4L
	氨氮	DB20220514001-1-1-1		0.056
		DB20220514001-1-2-1		0.068
	总磷	DB20220514001-1-1-1		0.05
		DB20220514001-1-2-1		0.03
	总氮	DB20220514001-1-1-1		0.71
		DB20220514001-1-2-1		0.64
	石油类	DB20220514001-1-1-1		0.01L
		DB20220514001-1-2-1		0.01L
备注	“检出限+L”表示检测结果低于分析方法检出限			

表 3-3 麦冲坝水库水环境质量现状检测结果一览表 单位 mg/L pH 除外

样品类型	分析项目	样品编号	检测点位	结果
地表水	pH 值(无量纲)	DB20220514001-2-1-1	麦冲坝水库	7.8
		DB20220514001-2-2-1		7.7
	五日生化需氧量	DB20220514001-2-1-1		0.5L
		DB20220514001-2-2-1		0.5L
	化学需氧量	DB20220514001-2-1-1		4L

		DB20220514001-2-2-1		4L
	氨氮	DB20220514001-2-1-1		0.100
		DB20220514001-2-2-1		0.120
	总磷	DB20220514001-2-1-1		0.06
		DB20220514001-2-2-1		0.07
	总氮	DB20220514001-2-1-1		0.78
		DB20220514001-2-2-1		0.77
	石油类	DB20220514001-2-1-1		0.01L
		DB20220514001-2-2-1		0.01L
备注	“检出限+L”表示检测结果低于分析方法检出限			

根据监测数据可知，项目所在区域地表水溢冲坝水库、麦冲坝水库水质监测指标满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准要求，因此项目所在区段地表水环境质量满足该区段水功能区划标准，能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准要求，属于地表水环境质量达标区。

3.4 大气环境质量现状

项目位于云南省楚雄州楚雄市东北部苍岭镇、东瓜镇，项目区域大气环境功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据《2021 年楚雄州环境质量状况》（楚雄环境监测信息 2022 年 1 月 24 日），2021 年楚雄市出现 1 天轻度污染，空气优良率为 99.7%，楚雄市环境空气质量各指标监测情况为：PM₁₀年均值为 31μg/m³，PM_{2.5}为 20μg/m³，SO₂为 10μg/m³，NO₂为 16μg/m³，CO 为 1.0mg/m³，O_{3-8h}为 128μg/m³。楚雄市城区 PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 等环境空气质量现状监测浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，环境空气质量较好，满足功能区划要求。另外，评价区属农村地区但沿线没有村庄和零星居民点分布，区域内植被丰富，区内并无工业企业，区域内环境空气质量良好，环境自净能力较高，评价范围内区域可满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求。

3.5 声环境现状

项目位于云南省楚雄州楚雄市东北部苍岭镇、东瓜镇，属于农村地区，声

环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准及其修改单。通过现场勘查，项目周边无村庄及生产企业，为调查项目区声环境质量现状，2022年5月楚雄兴楚新能源开发有限公司委托云南天博环境检测有限公司对拟建开关站厂界四周进行了声环境质量现状监测，监测数据见表3-4、3-5。

表 3-4 声环境质量现状检测结果一览表 单位：Leq[dB(A)]

分析项目	日期	检测点位	时间	噪声值 Leq	主要声源
噪声	2022/5/17	厂界东外1m处	昼间（14:35~14:45）	41.9	环境噪声
			夜间（22:19~22:29）	37.1	环境噪声
		厂界南外1m处	昼间（14:58~15:08）	41.7	环境噪声
			夜间（22:42~22:52）	37.8	环境噪声
		厂界西外1m处	昼间（15:22~15:32）	42.8	环境噪声
			夜间（23:17~23:27）	39.4	环境噪声
		厂界北外1m处	昼间（15:43~15:53）	42.4	环境噪声
			夜间（23:44~23:54）	38.0	环境噪声

表 3-5 声环境质量现状检测结果一览表 单位：Leq[dB(A)]

分析项目	日期	检测点位	时间	噪声值 Leq	主要声源
噪声	2022/5/18	厂界东外1m处	昼间（15:44~15:54）	43.4	环境噪声
			夜间（22:15~22:25）	38.2	环境噪声
		厂界南外1m处	昼间（16:09~16:19）	41.8	环境噪声
			夜间（22:40~22:50）	40.3	环境噪声

			厂界西外1m处	昼间（16:33~16:43）	41.4	环境噪声																																	
				夜间（23:02~23:12）	40.1	环境噪声																																	
			厂界北外1m处	昼间（16:53~17:03）	41.5	环境噪声																																	
				夜间（23:17~23:27）	40.1	环境噪声																																	
	根据监测数据，项目区声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。																																						
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	项目为新建项目，项目占地多为林草地，根据现场踏勘，项目区无村庄及生产企业，区域内生态环境质量较好，项目不涉及原有污染源问题。																																						
生态环境保护目标	根据现场调查，项目周围 50m 范围内无声环境保护目标；厂界外 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源；500m 范围内大气环境保护目标为北部 330m 处的王三冲村及南部 360m 处的关口村；项目地表水保护目标为北部 140m 处的溢冲坝水库、中部 100m 处的麦冲坝水库及南部 140m 处的关口坝水库。 项目环境保护目标如下表所示： 表 3-6 主要保护目标情况表 <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">环境要素</th><th rowspan="2">保护目标</th><th colspan="2">坐标</th><th rowspan="2">与厂区方位及距离</th><th rowspan="2">人口（人）</th><th rowspan="2">保护要求</th></tr> <tr> <th>X</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">大气环境</td><td>王三冲村</td><td>101.607706</td><td>25.123942</td><td>北部 330m</td><td>200</td><td rowspan="2">《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）二级</td></tr> <tr> <td>关口村</td><td>101.610045</td><td>25.093558</td><td>南部 360m</td><td>100</td></tr> <tr> <td rowspan="2">水环境</td><td>溢冲坝水库</td><td>101.061366</td><td>25.116389</td><td>北部 140m</td><td>/</td><td rowspan="2">《地表水环境质量标准》</td></tr> <tr> <td>麦冲坝水库</td><td>101.061513</td><td>25.110403</td><td>中部 100m</td><td>/</td></tr> </tbody> </table>						环境要素	保护目标	坐标		与厂区方位及距离	人口（人）	保护要求	X	Y	大气环境	王三冲村	101.607706	25.123942	北部 330m	200	《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）二级	关口村	101.610045	25.093558	南部 360m	100	水环境	溢冲坝水库	101.061366	25.116389	北部 140m	/	《地表水环境质量标准》	麦冲坝水库	101.061513	25.110403	中部 100m	/
环境要素	保护目标	坐标		与厂区方位及距离	人口（人）	保护要求																																	
		X	Y																																				
大气环境	王三冲村	101.607706	25.123942	北部 330m	200	《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）二级																																	
	关口村	101.610045	25.093558	南部 360m	100																																		
水环境	溢冲坝水库	101.061366	25.116389	北部 140m	/	《地表水环境质量标准》																																	
	麦冲坝水库	101.061513	25.110403	中部 100m	/																																		

		关口坝水库	101.061089	25.097013	南部 140m	/	(GB3838-2002) 中IV类标准
生态环境	评价区自然植被		/		工程评价范围内(工程区周边 500m)		减少工程占地对自然植被的影响
	评价区动植物		/		工程评价范围内(工程区周边 500m)		保护野生动植物种群数量
	评价区土地利用功能		/		工程评价范围内(工程区周边 500m)		防止土地散失原有功能

评价标准

3.6 环境质量标准

(1) 环境空气

本项目位于云南省楚雄州楚雄市东北部苍岭镇、东瓜镇，区域环境空气质量功能区划为二类区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及其修改单，标准限值见表 3-7。

表 3-7 环境空气质量标准（GB3095-2012） 摘录

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	单位
颗粒物（PM ₁₀ ）	年平均	70	ug/m ³
	24 小时平均	150	
颗粒物(PM _{2.5})	年平均	35	
	24 小时平均	75	
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	
臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160	ug/m ³
	1 小时平均	200	

(2) 地表水环境

项目周边地表水体主要有项目北部溢冲坝水库、中部麦冲坝水库及南部关口坝水库，以上水库均不属于楚雄市饮用水源，水库功能为灌溉用水，上述水库最终均通过周边沟箐和农灌沟流入距离项目区南部 1000m 处的龙川江，位于龙川江的上游，根据《楚雄州水功能区划（第二版）》（2017 年 3 月），楚雄州长江流域水功能区划(二级)，项目区所在河段属于龙川江楚雄景观、农业用水

区，该区段范围为青山嘴水库坝址-楚雄水文站，长度 12.9km，水质代表断面为楚雄水文站，水质现状为>V，水环境功能为景观、农业、工业，规划水质目标为IV类，按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准进行保护。根据支流不低于干流的原则，项目区地表水体溢冲坝水库、麦冲坝水库及关口坝水库水质目标参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准进行保护。标准值见表 3-8。

表 3-8 地表水环境质量标准（GB3838-2002）单位：mg/L 摘录

项目	pH（无量纲）	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	总磷	总氮
IV类标准值	6~9	≤30	≤6	≤1.5	≤0.5	≤0.3	≤1.5

（3）声环境

项目位于云南省楚雄州楚雄市东北部苍岭镇、东瓜镇，属于农村所在地。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），项目区域属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。标准限值详见表 3-9。

表 3-9 声环境质量标准（GB3096-2008）单位：dB(A) 摘录

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

3.7 污染物排放标准

（1）废气

施工期及运营期粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放标准，标准限值详见表 3-10。

表 3-10 大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）单位：mg/m³ 摘录

项目	颗粒物
无组织排放监控浓度限值	1.0

（2）废水

施工期：本项目施工期产生的施工废水经设置临时沉淀池收集后用于场地洒水降尘及施工用水，不外排，不设排放标准。

运营期：项目运营期废水主要为开关站内生活污水及光伏板清洗废水。开关站内设置食堂，食堂废水产生后经过油水分离器处理后与其他生活污水一起进入化粪池预处理，最终全部进入一体化污水处理系统处理，处理达《城市污

水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用于绿化，不外排。项目生产废水为不含清洗剂的光伏板清洗废水，产生量较少，主要污染物为 SS。光伏板清洗采取抹布擦拭方式，光伏板上残留的清洗废水自然蒸发，其余的清洗废水经光伏阵列区末端设置的废水收集沉淀池收集沉淀后回用光伏板区绿化浇灌，不外排。回用标准限值见表 3-11。

表 3-11 城市污水再生利用 城市杂用水水质（GB/T18920-2020） 单位：mg/L

项目	pH	色度	嗅	溶解性总固体	BOD ₅	氨氮	溶解氧	阴离子表面活性剂	总氯	大肠埃希氏菌
绿化用水	6-9	≤30	无不快感	≤1000	≤10	≤8	≥2.0	≤0.5	不应超过 2.5	无

（3）噪声

施工期：施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值见表 3-12。

表 3-12 建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011） 摘录

时段	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
限值	70	55

运营期：项目运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类，其标准值见下表 3-13。

表 3-13 工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008） 摘录

类别	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
2 类	60	50

（4）固体废物

项目运营期一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。废变压器油、液压油等属于危险废物，危废代码 900-249-08，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）。

其他

根据本项目的具体情况，结合国家污染物排放总量控制原则，本项目运营

	期无生产废气产生，仅有少量开关站食堂油烟；产生的生活污水经隔油池、化粪池、一体化污水处理设施处理达到回用标准后回用绿化，不外排，光伏板清洗废水经光伏阵列区末端设置的废水收集沉淀池收集沉淀后回用光伏板区绿化浇灌，不外排。固废处置率为 100%。故本项目不设总量控制指标。
--	---

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	4.1 施工期产污节点 本项目施工期施工内容包括两方面一方面为项目道路的施工、光伏阵列基础的开挖、开关站开挖平整及构筑物的建设、设备的安装和调试；另一方面为项目施工结束后“林光互补”范围（光伏阵列、场内道路、弃渣场临时占用林地以及开关站进场道路、开关站等永久用地）的绿化、植被恢复施工。 施工期主要污染源有：施工机械噪声、扬尘、运输车辆及动力设备运行产生的燃油废气、固体废物、施工作业对评价区生态环境破坏可能导致的水土流失、施工人员生活废水、生活垃圾等。 施工流程及各阶段产污环节见图 4-1。
	图 4-1 施工期工艺流程及产物节点图
	4.2 施工期环境影响分析 本项目施工期主要的建设内容为场内道路施工、太阳能电池阵列区场地平整、基础施工、排水沟、临时施工场地、开关站的建设、太阳能电池板及箱变的安装、电缆敷设、送出线路搭建以及施工结束后“林光互补”工程绿化、植被恢复建设。项目建设施工过程中将产生粉尘、土石方、施工过程中施工机械噪声以及建筑垃圾等固体废弃物，同时施工中产生水土流失等。施工期具体影响分析如下：
	4.2.1 施工期生态环境影响 4.2.1.1 对植被和植物的影响分析 项目光伏支架施工采取独立桩基础，光伏区主要开挖地表部分为桩基和地下电缆敷设路线，其他部分基本保留不变；项目开关站占地面积不大，破坏植被面积有限，且开关站建设地周边植被较稀疏，无高大乔木，主要为小灌木丛及杂草；场内新建施工道路建设长度为 1.5km，开关站进站道路 0.1km，主要占用旱地和草地进

	行，其余道路主要为已有土方路面进行回填扩建，建设成泥结碎石路面，场外施工道路为依托南部关口村已有乡村道路，主要为水泥硬化道路，外部道路基本不破坏植被。项目建设过程中架起的光伏板可能会对光伏板下方区域的植被遮挡，遮挡面积较大，受太阳能光伏组件遮挡，影响喜阳的禾本科植物采光，因此喜阳的植物将受到较大的不利影响，而对耐阴植物来说，由于适宜生境的增加，在一定程度上，其个体数量将会增加。 根据生态调查，王三冲光伏电站占地范围内均属于坡地上，植物资源较少，区域内现状植被主要是稀树灌木草丛和灌丛等。影响的物种主要云南松、蓝桉、黑荆树等，植物覆盖率较低，无国家和地方重点保护野生植物分布。根据项目设计，施工过程中采取的植物保护措施有： ①光伏板高度按要求布设高度不低于 2.5m，桩基列间距不小于 4m，行间距不小于 6.5m。 ②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。施工结束后必须对临时占地进行恢复。 ③减少临时用地面积。优化场区布置，尽可能避让植被较好的区域。 ④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。 ⑤绿化和恢复植被应以当地物种为主，避免外来物种入侵；发现珍稀植物，应采取相应措施妥善保护。绿化工程应与主体工程同时设计同时施工。本项目“林光互补”方案已确定优先采用乡土树种、草种，选择树种为车桑子、桂花、香樟、百三叶。 ⑥严格按批复的“水土保持方案”落实各项水保措施，减轻工程造成的水土流失危害。 ⑦严格施工期及运行期光伏电站场区烟火管理，防止森林火灾的发生。 在采取上述工程措施后，对光伏板下部植被生长影响很小且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。综上项目的建设对当地植物资源的数量
--	--

	及利用方式产生影响很小。 4.2.1.2 对动物的影响分析 项目实施对陆生野生脊椎动物的影响在以下三方面：①施工对动物生境的干扰和破坏，如施工砍伐树木对动物栖息地的破坏等；②施工人员的人为干扰；③施工噪声对动物生境的破坏以及对动物的惊吓、驱赶等。由于爬行动物活动范围狭小，施工占地和开挖将可能破坏蛇目种类的洞穴和栖息地，迫使它们向外迁移寻找新的栖息场所；兽类因活动能力较强，受到施工干扰后将会迁移到较远的安全地带，场区无大型兽类的活动踪迹，主要为啮齿类小型种类，该类动物受到影响后会远离项目区至其他山体进行觅食。鸟类具有较强的趋避能力，会飞离项目区，重新寻找周边新的适宜生境和栖息地，因此，电站施工不会造成当地鸟类物种灭绝或数量锐减，也不会造成鸟类多样性的明显降低。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不大。针对以上可能产生的影响，施工过程中采取的动物保护措施有： ①在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，特别是对树木的砍伐； ②施工中尽可能地减少石方开挖爆破，以减少对动物的惊吓； ③加强对施工器材的管理，杜绝让炸药、雷管等爆破器材流失于施工人员或当地群众中，用于私自制造狩猎工具和捕杀野生动物； ④加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，在施工中遇到的幼或受伤的动物，应交给林业局的专业人员，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。 4.2.1.3 水土流失影响分析 本工程建设期间，场内道路的修建、太阳能光伏阵列基础施工、开关站等建筑物施工等将使征地范围内的地表受到不同程度的破坏，如不采取水土保持措施，开挖形成裸露地面和松散的弃土弃渣会产生水土流失，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。 (1) 影响
--	--

①对植被的影响

项目区原地貌植被主要为林地，但本项目采用光农结合、光林结合，施工过程中主要对光伏板基础区进行开挖，最大程度减少地表扰动，光伏板阵列区后期将继续作为耕地及林地。项目建设会使大面积的水土保持设施遭到破坏，林草覆盖度降低，影响局域生态环境，但主体工程设计将地表损坏降低到最小。

②对地貌的影响

项目建设区电池方阵、开关站、施工道路等永久建筑的施工建设中较大规模的土石方开挖都会对原地形产生严重扰动，改变原有地貌，可能增加滑坡、崩塌等重力侵蚀的发生。

③对土壤性质的影响

项目施工会使原地表土层受到破坏，再加上林草覆盖度降低，会使地表土壤理化性质下降、抗蚀能力减弱，水土流失剧增。

④对工程项目本身可能造成的危害

项目的土石方工程，基础开挖、路基的开挖填筑等施工严重影响了各施工单元区土层的稳定性，为水土流失的加剧创造了条件。特别是光伏发电方阵区，由于占地面积大，施工范围广，如果防护不当可能会导致上述地质灾害活跃，如果不及时做好相应地段的治理，一旦灾害发生，将直接对工程施工的正常进行和施工安全造成严重影响。

⑤对工程区周边的影响

本项目施工区周边大部分植被覆盖较好，开关站综合预制舱基础、道路及开关站开挖过程中产生的土石方，如果得不到有效的防护，将对周边植被造成影响，对施工区以外的区域生态环境及土地生产力造成一定影响。

⑥对工程区下游的影响

项目临时堆放的表土如果不及时防护和治理，雨季暴雨径流将会携带大量泥沙下泄，给下游区域造成不利影响。

(2) 治理措施

本项目的水土流失防治分区划分为光伏板方阵区、交通道路区、配套设施区、施工生产区等四个分区。针对以上影响，项目拟采取以下工程措施、植物措施和临时措施：

①光伏板阵列区

A、表土剥离收集

对部分地形较陡的区域利用开关站开挖土石方进行回填及修整地形，对地形修整区进行表土剥离收集，对表土资源进行保护利用，考虑用作后期种植，设置临时弃渣场，位于开关站建设地低洼处，并于四周建设截排水沟，并用遮阴网覆盖。

B、临时措施

光伏阵列区场地平整区为了防止施工过程中开挖土石方对周边地表及植被造成破坏，在施工区边缘及开挖边坡坡脚布设土袋挡墙进行临时拦挡，挡墙断面为上底 0.5m，高 1.0m，下底 1.5m。对于来不及运往弃渣场的开挖料、不能及时回填的开挖土石方应集中堆放，并用无纺布覆盖，并考虑无纺布重复利用。

C、临时排水沟

主体工程永久排水沟建成前考虑在施工区布设临时排水沟，在扰动区边缘修建临时排水沟，以疏排施工范围内的雨水，采用土质排水沟，梯形断面，底宽 0.3m，边坡比 1:0.5，沟深 0.3m；底坡不小于 1%，土质排水沟内壁采用土工膜进行临时防渗。

D、临时沉沙

在临时排水沟末端修建沉砂池，沉砂池规格为 $2\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ (4.5m^3)，沉砂池挡墙厚度为 0.24m，采用空心砖砌筑，并用水泥沙浆抹面，施工期间用于拦截临时排水沟携带的泥沙，还可作为施工期间集水设施利用，施工结束后将沉砂池回填。

②交通道路区

A、表土剥离收集

交通道路区占地面积较大，扰动地表前为了保护表土资源对道路占用旱地进行开挖剥离，表土进行集中堆存后用于后期绿化覆土。

B、挡墙

新建道路除考虑道路回填边坡外，还对部分高开挖边坡进行挡墙防护，道路高开挖边坡最高约 4m，大部分为 2-3m，为保护开挖边坡稳定，在坡脚设置贴坡挡墙，挡墙高 1.5m，顶宽 0.8m。对坡脚进行稳定以后，对上段边坡采用撒草恢复植被。

C、临时拦挡

部分施工道路由于坡度较陡，开挖土会向下边坡滚落，应先修建临时拦挡，临时拦挡措施考虑采用编织土袋挡墙，编织土袋顶宽 0.5m、底宽 1.5m、高 1.5m。

D、临时排水沟

结合道路走向布置及周边自然条件，在雨季布设临时土质排水沟，排水沟汇入周边沟渠。临时排水沟断面为梯形，底宽 0.3m，边坡比 1:0.5，沟深 0.3m，土质断面。

E、临时沉沙

在临时排水沟末端修建沉砂池，沉砂池规格为 $2\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ (4.5m^3)，砂池挡墙厚度为 0.24m，采用空心砖砌筑，并用水泥沙浆抹面，施工期间用于拦截临时排水沟携带的泥沙，还可作为施工期间集水设施利用，施工结束后将沉砂池回填。

③配套设施区

配套设施主要为供水线路及供电线路，配套设施区工期短、地表扰动较轻，水土保持主要考虑施工结束后植被恢复，植被恢复主要采用灌草植被恢复。

④施工生产生活区

A、表土剥离收集

针对施工生产生活区中的混凝土拌和站等地面硬化或扰动较大区域进行表土剥离收集，表土进行集中堆存后用于后期绿化覆土。

B、植物措施

施工生产生活区为临时用地，施工结束后根据原占地类型进行复耕或植被恢复。

C、临时拦挡及覆盖措施

施工生产生活区内需堆存表土及各种建筑材料，为减少雨水冲刷造成的水土流失，在表土堆存区及砂石料堆存区进行临时拦挡，临时拦挡措施考虑采用编织土袋挡墙，编织土袋顶宽 0.5m、底宽 1.5m、高 1.5m，经估算，施工生产生活区共布设编织土袋挡墙 200m，需编织袋填土及拆除 300m^3 。同时，在表土及建筑材料表层进行临时覆盖，防止在雨季堆存的建筑材料随地表径流流出场外，造成水土流失，考虑采用无纺布进行临时覆盖，经估算无纺布覆盖 2000m^2 。

D、临时排水沟

施工场地多为临时设施，主体工程未考虑其截排水措施，施工期间，施工强度大，如遇降雨天气，施工面多存在周边汇水和场内地表径流的冲刷侵蚀，水土流失隐患较大，因此对施工场地周边和场内酌情布设临时土质排水沟，排导雨水和地表径流，土质排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，边坡比 1:0.5，沟深 0.3m。在排水沟末端修建沉沙池。

建设单位已委托云南楚水科技有限公司编制《王三冲 24MW 光伏项目水土保持方案报告书》，项目工程选址不涉及生态脆弱区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要的军事设施、饮用水水源保护区、矿产资源区和国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区。工程区选址不在水土流失重点治理成果区内，无水土流失专项治理设施，交通道路选线尽量利用现有公路和乡镇道路，减少由于新建施工便道新增扰动面积，对基本农田等高生产力耕地进行避让。因此，从水土保持角度分析，本工程选址无水土保持制约性因素，施工过程中在采取本环评提出的措施后施工期水土流失量较小，可有效的控制产生水土流失的问题。

4.2.2 施工期废气

项目施工期大气污染物为扬尘、施工机械废气及车辆尾气、装修废气。

4.2.2.1 施工扬尘

扬尘的主要原因是场内道路修建、地基开挖及场地平整、建材装卸、植被恢复等施工作业产生扬尘；施工形成的裸露地面在大风天气时将产生扬尘；施工车辆运送水泥、沙石等材料也可能引起石料散落及道路扬尘。主要污染物为 TSP，不含有毒有害等特殊污染物质，对施工环境有一定的污染。扬尘呈无组织排放，其产生强度与施工方式、气象条件有关，一般风大时产生扬尘较多，影响较大。

由道路修建、地基开挖及场地平整、建材装卸、植被恢复等施工作业中产生的扬尘对环境空气造成的影响大小取决于产生量和气候条件，影响面主要集中在施工作业场地 200m 范围内。而对于裸露的地面产生扬尘与气候及土壤含水量等有关，据有关资料，当风速大于 3.0m/s 时，地面将产生扬尘。另外，进出施工场地的运输车辆也会造成道路路面扬尘浓度升高，运输车辆引起的道路扬尘对路边 30 米范围内影响较大，而且形成线形污染，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m³ 以上，一般浓度范围在 1.5~30mg/m³。

	为最大限度地减轻和避免施工粉尘对环境空气的影响，项目施工期间必须严格采取以下扬尘污染防治措施： ①施工车辆运输采用封闭运输，避免沿途洒落尘土。 ②施工过程堆放的渣土必须有防尘措施并及时清运；建筑材料应存放在临时库内，或加盖篷布，防止风致扬尘。 ③施工场地及车辆运输道路要及时设置洒水车洒水降尘。 ④施工后要及时清理平整场地、及时实施地面绿化措施。 在严格落实上述施工期扬尘污染防治措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响可大为减小，达到可接受的程度范围。 4.2.2.2 施工机械废气及车辆尾气 本项目施工期使用燃油类施工机械时将产生施工机械废气，车辆运输过程中将产生车辆尾气，机械废气及车辆尾气中的污染物主要有烟尘、NO_x、CO 及 CH_x 等，会对环境空气造成一定影响。施工期的车辆废气为无组织间歇性排放，产生量较小，产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区均为空旷户外，周边无遮挡，有利于大气扩散。周边无特别高的山体，有利于大气扩散，一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的空气环境质量影响不大。 4.2.2.3 装修废气 施工期的室内装修主要为开关站区域综合楼装修。在装修过程中焊接粉刷过程中会产生少量装修废气，主要污染因子为苯、甲苯、非甲烷总烃等，产生量少，装修时间较短，装修废气随着装修的结束而消失。 4.2.3 施工期废水 项目建设周期为 6 个月，施工高峰期人数为 50 人/d，由于施工分散，不设置施工营地，施工人员不在项目区内食宿。施工人员生活主要依托周边村镇现有设施，因此施工期项目区内不产生生活污水。施工期产生的废水主要为施工废水和雨季地表径流。 4.2.3.1 施工废水
--	---

	本项目施工期光伏板区域施工不存在用水及排水情况，仅开关站施工会产生施工废水。光伏板区域用地范围大，但施工相对简单且分散，开关站区域用地范围小，但施工强度大，涉及用水和排水的阶段主要是开关站结构阶段和装修阶段。施工废水主要来自于混凝土养护、机械冲洗、场地冲洗等。项目施工废水产生量很少，主要污染因子为 SS。施工时，场地建设多个施工废水临时收集池，将废水引入池中沉淀处理，降低废水中 SS 的含量。沉淀处理后的施工废水用于建筑材料的冲洗和施工场地洒水降尘等，不外排。 项目施工时设置临时沉砂池，将废水引入池中进行沉淀处理，大大降低废水中 SS 的含量，经过沉淀处理后的施工废水回用于混凝土搅拌用水及施工场地洒水降尘，不外排，施工结束后，临时沉淀池全部回填。 4.2.3.2 雨季地表径流 雨季地表径流与施工期间天气状况有较大的关系，难以定量分析。项目区在基础开挖时遇到下大雨，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。 场内道路新建及扩建施工工艺为在原来的乡村土路扩宽并铺垫碎石，土石方开挖较小，施工期间采取永临结合的方式在场内道路区旁建设排水沟，场内道路区形成的地表径流经排水沟收集后进入场区入口处的临时沉砂池沉淀处理后回用于施工。 施工期间对光伏发电阵列区土地的扰动较小，施工期应对坡度较大、容易产生水土流失的区域布设了彩钢板挡护，减小水土流失，一定程度上减少了地表径流中泥沙的含量，不仅能减小项目区水土流失，还能减小光伏发电阵列区地表径流中固体污染物的含量。光伏发电阵列区雨天形成的地表水径流中泥沙、水泥等固体污染物较少，光伏发电阵列区形成的地表径流自然流至光伏区低洼处的废水收集沉淀池内，沉淀后外排。 综上，根据项目主体工程设计，项目施工期设置若干雨水截水沟及约 10 座临时沉砂池，总容积为 250m³，用于收集施工废水、雨季地表径流，施工废水、雨季
--	---

地表径流经临时沉砂池处理后，回用于施工现场洒水降尘。因此，拟建项目光伏板布设于溢冲坝水库上游、麦冲坝水库上游及关口坝水库上游，项目施工期废水及雨季地表径流经截水沟引入临时沉砂池沉淀处理后用于厂区洒水降尘或施工用水，不外排，因此项目施工期对地表水的水质影响不大且对项目施工期产生的水土流失影响起到了缓解的作用，减少了施工期水土流失量。

4.2.4 施工期噪声

施工期的噪声主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、打桩机械、压路机、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中，对声环境影响最大的是机械噪声。

4.2.4.1 噪声源强

表 4-1 为项目不同施工机械的噪声源强。施工噪声具有阶段性、临时性和不固定性，不同的施工设备产生的噪声不同。在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3~5dB(A)。

项目施工阶段的主要噪声源特征值见表 4-1。

表 4-1 主要噪声源强

设备名称	噪声强度[dB(A)] (距声源 1m 处噪声级)
挖掘机	89
压路机	84
推土机	89
打桩机	95
电钻	95
混凝土振捣器	95
自卸卡车	70

4.2.4.2 设备噪声预测

在考虑本工程噪声源对环境影响的同时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声，计算出声源对附近敏感点的贡献值，并对声源的贡献值进行分析。噪声值计算模式为：

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

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；

由上公式计算出主要施工机械噪声随距离变化的预测值见表 4-2。

表 4-2 施工机械噪声随距离变化的预测结果一览表 单位：dB (A)

设备名称	噪声源强	不同距离处噪声贡献值									
		5m	10m	20m	30m	40m	50m	80m	120m	150m	200m
挖掘机	89	75	69	63	59	57	55	49	45	43	41
压路机	84	70	64	58	54	52	50	44	40	38	36
推土机	89	75	69	63	59	57	55	49	45	43	41
打桩机	95	82	75	69	65	63	61	55	51	49	47
电钻	95	82	75	69	65	63	61	55	51	49	47
混凝土振捣器	95	82	75	69	65	63	61	55	51	49	47
自卸卡车	70	57	50	44	40	38	36	30	26	24	22

按照各种机械设备同时开启运转，噪声叠加计算按照下式计算。施工期多台机械设备同时运转噪声预测值见表 4-3。

$$L_n = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

表 4-3 多台机械设备同时运转的噪声预测值 单位：dB (A)

距离 (m)	5	10	20	30	40	50	80	120	150	200
预测值	99.1	79.1	73.1	69.1	67.1	65.1	59.1	55.1	53.1	51.1

根据上述预测结果，项目施工机械噪声在距离噪声源 30m 处的噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准（ $\leq 70\text{dB(A)}$ ），项目夜间不施工。因此只要拟建项目施工期内合理布置施工机械，将主要噪声源尽量远离场界，施工期场界噪声可以做到达标排放，对周围声环境影响较小。

为了尽可能减少施工噪声对区域声环境的影响，施工期应采取下列措施：

①合理安排施工时间，禁止夜间施工；

②尽量采用低噪声施工机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工；

	③对施工机械进行维护，减小施工机械的施工噪声； ④运输过程中的车辆应尽量避免在夜间运输，限制车速，进出厂区、经过居民点时严禁鸣笛，做到文明行车。 通过采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声对区域环境以及敏感点的影响，且本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。 4.2.5 施工期固体废弃物 项目施工期固体废弃物主要为土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾及损坏的电池板。 4.2.5.1 废弃土石方 项目施工期土石方主要来源于光伏列阵支架及电缆沟和逆变器室、场内道路、辅助设施和开关站等四部分的表土的剥离、场地平整及基础开挖。根据项目可研报告，项目光伏组件支架、基础工程量土石方开挖总量为 3000m³，土石方回填利用 3000m³；箱变、电缆分接箱基础土石方开挖 750m³，土方回填 390m³，多余土石方回填于光伏阵列区进行坡改梯、地面改造综合利用及堆存在临时弃渣场用作后期绿化、林光种植覆土；道路土石方开挖 32850m³，土石方回填 27473m³（其中路基填筑 30cm 厚 10000m³），多余土石方回填于光伏阵列区进行坡改梯、地面改造综合利用及堆存在临时弃渣场用作后期绿化、林光种植覆土；开关站工程土石方量挖方 12805m³，填方 6026m³，多余土石方所产生弃方用于场区内较陡地方阶梯砌筑；临时施工场地土石方量挖方 4000m³，填方 3360m³。项目回填利用后剩余的废弃土石方用作地面改造综合利用及后期绿化、林光种植覆土。项目区域内土石方挖填可做到平衡，无外排废土石。项目土石方开挖及回填平衡图见图 4-2。
--	---

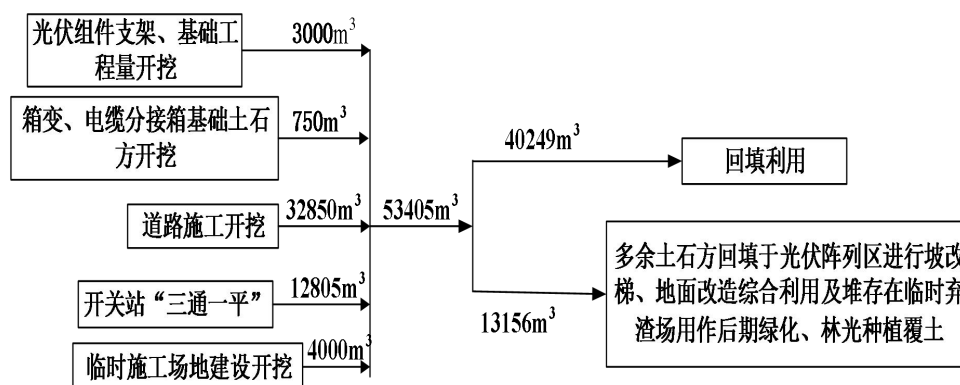


图 4-2 项目土石方开挖及回填平衡图

4.2.5.2 建筑垃圾

建筑垃圾主要为废钢筋、废木材、废砖石、废弃混凝土等，建筑垃圾主要来源于开关站的建设及临时施工场地的建设。建筑垃圾集中收集并进行回收利用后，将无法回收利用的部分交由有资质单位定期清运至指定地点处理。

4.2.5.3 生活垃圾

施工期间，项目施工人员主要为项目区周围村庄居民，约为 50 人，生活垃圾产生量以 $0.2\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，则产生量 $1\text{kg}/\text{d}$ ，施工时间约为 180 天，则施工期生活垃圾产生量为 0.18t ，施工场地设置垃圾收集桶，施工期根据垃圾收集情况及时清运至东瓜镇关口村垃圾集中处置点，委托换位部门定期清运。

4.2.5.4 损坏的电池板

太阳能电池方阵区施工时，有少量的太阳能电池板损坏，根据《国家危险废物名录》，太阳能电池板中不含名录中所列的危险废物。太阳能电池采用的材料是晶体硅，硅电池片所含主要化学成分有 Si、P 和 B，硅电池中晶体 Si 纯度为 6 个 9(6N) 以上的高纯硅材料，即纯度为 99.9999% 以上的硅材料。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损坏后，交由厂家回收处理。

4.2.6 道路施工影响分析

拟建项目场内新建道路 1.5km，场内改扩建道路 2.9km，进站道路建设 0.1km，

	改扩建进场道路 0.2km，项目场外道路主要依托关口村现有道路。场内道路采取石渣铺垫硬化，进行压实处理；进站道路采用混凝土面层+碎石基层。项目道路施工过程中主要影响如下： （1）扬尘：主要污染物为 TSP，不含有毒有害的特殊污染物质，对施工环境有一定的污染。粉尘呈无组织排放，其产生强度与施工方式、气象条件有关。道路施工作业中产生的扬尘对环境空气造成的影响大小取决于产生量和气候条件，影响面主要集中在施工场地 200m 范围内。因此，项目道路施工过程中晴天可利用水车运水进行洒水降尘，道路施工时间较短，施工结束后扬尘影响随之结束，对周边大气环境及敏感点影响较小。 （2）道路施工车辆废气：主要来源于运输车辆及其它燃油机械施工时产生的废气，其中的污染物主要有烟尘、NO_x、CO 及 CH_x 等，会对环境空气造成一定影响。施工机械废气具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区处于半山坡地形，周边无特别高的山体，有利于大气扩散，一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的空气环境质量影响不大。 （3）噪声：道路施工阶段的噪声影响主要在基础施工阶段和路面施工阶段，主要噪声源来自于施工机械的施工噪声和运输车辆的噪声，这部分噪声具有阶段性、临时性和无规律的特点，对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。为降低道路施工对周边敏感点的影响，主要采取以下措施： 施工单位选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备加装减振机座，固定强噪声源考虑加装隔声罩，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，从根本上降低噪声源强；进行高噪声作业时避开了居民的午间和夜间的休息时段。 在采取上述措施后对施工期道路建设对周边大气环境及敏感点环境影响不大。 4.2.7 临时弃渣场影响分析 拟建项目在施工过程中，在拟建开关站地块东侧低洼处，面积约 200m² 设置临时弃渣场，回填后剩余的废土石方暂时堆放在临时弃渣场内，后期用于绿化覆土及林光种植覆土，临时弃渣场内主要的影响为水土流失、地表植被破坏以及扬尘。 （1）地表植被破坏
--	--

拟建渣场区域现状为林草地，主要植被为小叶荀子、蓝桉等。渣土场占地为临时占地，施工结束，废弃土石方全部转运至合法消纳场处置。废弃土石方全部转运后对其进行植被恢复，植被恢复面积为 200m²，采取撒播车桑子和百三叶。植被恢复期为施工结束后 2 个月内。渣土场区域植被破坏时间为施工期 6 个月，植被恢复时间 2 个月，共计 8 个月，植被恢复后对区域植被影响较小。

(2) 水土流失的影响

渣土场前期施工水土流失主要发生在排土阶段，施工期可能引起的水土流失面积为 0.0002km²。施工期间，由于基础开挖，从而加剧扰动地表和土壤侵蚀，造成土质疏松，在雨季受雨水冲刷会导致项目区产生水土流失。土壤侵蚀模数由于地形地貌及土地利用方式的不同也存在差异，本环评参照《土壤侵蚀分类分级标准》

(SL190-2007)，并结合楚雄市地表情况、降雨条件、地形地貌情况和当地水土流失现状确定建设区原地貌的侵蚀模数。类比楚雄市平均侵蚀模数。确定整个工程区原生土壤侵蚀模数取 1362.80t/(km²•a)，为轻度侵蚀，经扰动的土壤侵蚀模数比未扰动的土壤约可加大十倍。

水土流失量按下式计算：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

新增土壤流失量按下列公式计算：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

ΔW——扰动地表新增土壤流失量，t；

n——预测单元，1，2，3，……n；

k——预测时段，1，2，3，指施工建设期、生产运行期和植被恢复期；

F_i——第 i 个预测单元的面积，km²；

M_{ik}——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数，t/km²•a；

	ΔM_{ik}——不同预测单元各时段新增土壤侵蚀模数，$t/km^2 \cdot a$； M_{io}——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数，$t/km^2 \cdot a$； T_i——预测时段，a。 项目施工期临时弃渣场土壤侵蚀模数为 $13628.0t/km^2 \cdot a$，经计算可能产生的水土流失量为 $2.73t$，项目临时弃渣场施工期为 6 个月，因此可能产生的水土流失量为 $1.36t$，新增水土流失量为 $1.224t$，新增水土流失量占水土流失量的 0.9%，占比较小。 工程建设过程中，临时弃渣场地表受到扰动，原生植被受到破坏，使地表抗侵蚀能力下降，加之施工期间土方开挖，为水土流失提供了松散物质源，施工期间若不注重水土保持，将在整个区域内形成严重的水土流失。为防止水土流失拟采取的措施为对临时弃渣场采取遮阴网或无纺布临时覆盖措施、渣场四周的截水设施、沉砂池和施工期末植被恢复。截水沟长度约 $120m$，设置 1 个沉砂池，根据楚雄市历年气象资料，平均一日最大降雨量为 $56.0mm$，$0.039mm/min$，初期雨水降雨时间按 $15min$ 计，项目汇水面积约为 $200m^2$（项目汇水面积即为占地面积），项目区径流系数取 0.3，则项目弃渣场初期雨水产生量为 $0.035m^3/次$，因此项目临时弃渣场沉淀池容积约 $1m^3$；施工期末种植车桑子和百三叶进行植被恢复。 （3）扬尘 废弃土石方在渣土场堆存，在风速大于 $3m/s$ 时可能会将颗粒较小的渣土吹起，产生扬尘；运输废土石方的车辆进入渣土场也会引起的施工路面扬尘，约占场地扬尘总量的 60% 以上。为减少扬尘，采取以下措施： ①渣土场内的废土石方采取篷布遮盖； ②大风天气洒水降尘；进入渣土场内的车辆减速慢行。 通过采取以上措施，施工期临时弃渣场对周围环境的影响较小。
运营期生态环境影响	4.3 运营期工艺流程 本项目属于太阳能光伏发电项目，是使用物理学的光生伏特效应（是一种量子效应）直接将太阳能光能转变为电能，太阳能光伏发电的优点是：没有运动部件，无噪声、无污染、模块化安装，建设周期短，避免长距离输电，可就近供电，是今后能源发展的重要方向。太阳能电池的基本单元是“电池片”，一定数量的电池片通过封装工艺串联在一起形成电池组件。本项目采用的是单晶硅电池组件。光伏防

分析

雷汇流箱将太阳能电池组串的支流电缆接入后进行汇流。逆变器将光伏方阵产生的直流逆变为三相正弦交流电，输出符合电网要求的电能。电能进入变压器，通过高低压配电装置控制站内电能的电压等级。

上述过程中光伏板区电池主要为单晶硅电池组件，无铅蓄电池等其他电池，因此项目运营期光伏板区无铅蓄电池等危险废物产生。本项目属清洁能源，运营期主要污染物如下图 4-3 所示。

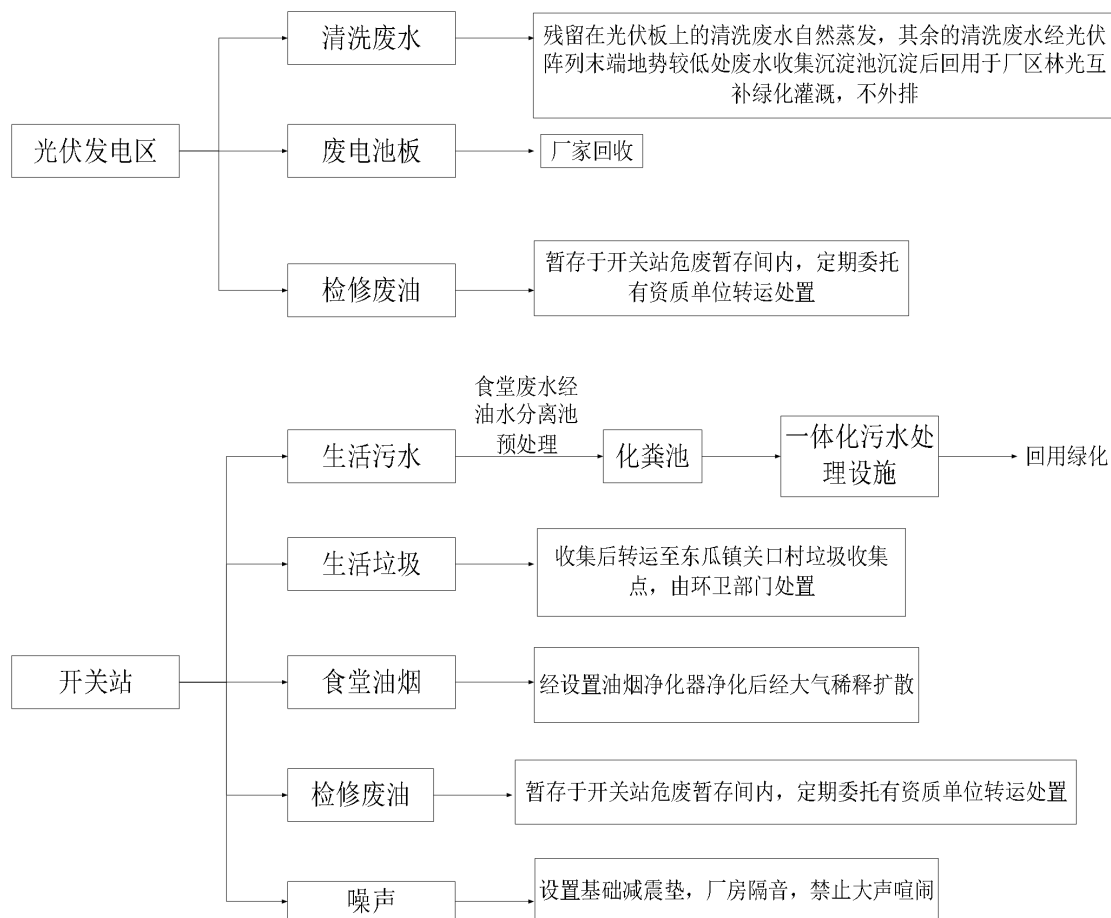


图 4-3 项目运营期工艺流程及产污环节示意图

4.4 运营期工程分析

4.4.1 生态环境

4.4.1.1 对植物的影响

项目运行期对植被的影响主要体现在光伏面板架设后，根据项目设计，光伏板高度按要求布设，高度不低于 2.5m，桩基列间距不小于 4m，行间距不小于 6.5m，在地面产生的阴影对地面植被生长影响较小。该项目受阴影影响区域内植被受到的日照减少，该区域内的植被将受到一定程度的影响。施工结束后，根据项目所在区

域的环境特征，对施工破坏和扰动区域内的植被进行恢复，对受电池面板阴影影响范围内的区域，采用喜阴植物进行植被恢复，本项目采用“林光互补”方案进行植被恢复，优先采用乡土树种、草种，选择树种为车桑子、桂花、香樟、百三叶，恢复期为临时占用结束后 12 月，恢复期满后由县级林草主管部门对恢复情况进行检查验收。采取以上措施后，能最大限度的减少工程建设运营后对区域植被的影响，不会对区域生态系统的完整性和生物多样性产生影响。 4.4.1.2 对动物的影响 本项目建成后，沿光伏发电场阵列外侧设置钢丝网围栏，围栏高度 1.8m，钢丝网围栏总长 11.7km，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，但围栏遮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后，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。 4.4.1.3 水土流失影响 项目投入运行后，其水土保持和环评提出的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。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，项目运行期不会引起不良的水土流失。 4.4.1.4 区域景观生态影响分析 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的地区原有的景观为丘陵、平原区景观，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，种植灌草，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。

4.4.1.5 光污染影响分析

太阳能光伏板安装有一定的倾角，向南倾斜，电池板大部分都朝向天空，其对太阳光的反射不会向四周发散，对过往人眼视觉上基本没有影响。另外，光伏板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，采用黑色吸光材料，以利于提高其发电效率，太阳电池板的反光性较低，晶硅体太阳能电池板主要吸收太阳能光中的可见光、近红外光中的部分能量，而硅片对可见光和近红外光的反射率仅达 4%~10%，对周围环境基本没有光污染。且项目上方无航空路线经过，不会对飞机运行产生影响。项目周围无重要公路，不会对会周围司乘人员行车安全造成影响。

4.4.1.6 林业种植影响分析

本项目采取“林光互补”的方式，林业种植只是在光伏板下和周围进行种植，没有再开荒。在项目光伏区下方土地上开挖种植过程中，会扰动土壤，破坏项目占用林草地内的杂草及林木，但不会破坏项目范围外的植被；项目施肥也仅施少量化肥、复合肥，不会严重破坏土壤结构和肥力，对土壤影响较小；病虫害防治也仅使用少量有机农药；项目区域非饮用水源保护区。项目建成后不新增灌溉取水点和沟渠，在征地范围内实施，以天然集水为主加以利用，利用天然集流面形成雨水径流，将其贮存在储水设施，以供必要时进行有限补灌，同时与节水作物种植相结合，需水较大的作物不再种植，采取上述措施即可以满足灌溉要求，对本项目下游和沟渠沿线生态环境影响较小。因此，项目林业种植对区域生态环境影响不大。

4.4.2 废气

本项目利用太阳能发电过程不产生工业废气，产生的废气主要是开关站内厨房

油烟、生活污水处理设施的异味、车辆进入厂区产生的尾气和路边扬尘。

4.4.2.1 食堂油烟

项目劳动定员为 4 人，均在项目开关站站内食宿，运营期食堂采用电能作为厨房燃料，均为清洁能源，产生废气污染物较少。炊事时产生的油烟经油烟净化器处理后，通过管道外排，为间歇性排放，其油烟排放量很小，项目区较空旷，食堂油烟经大气扩散后对环境的影响较小。

4.4.2.2 生活污水处理设施的异味

本项目运营期劳动定员为 4 人，生活污水产生量较小，化粪池为地埋式，产生的异味较少；一体化污水处理站设置在开关站远离办公区一侧，并且四周建设绿化带进行间隔和吸附，通过采取上述措施后生活污水处理设施的异味对周边环境基本无影响。

4.4.2.3 车辆尾气和路边扬尘

车辆进入厂区产生的尾气车辆进入场区内产生的尾气和路边扬尘为无组织间歇性排放，并且运营期间项目区道路进行硬化并铺垫碎石，进入项目区的车辆较少，为间歇性排放，项目区环境空间容量大，产生的车辆尾气及扬尘经大气扩散后瞬时消散对环境的影响较小。

综上，项目运营期产生的废气种类较单一，污染物排放量较小，经过采取对应的治理措施后对环境的影响可接受。

4.4.3 废水

项目运营期废水主要是少量的光伏电池板清洗废水和值班人员的生活污水。光伏电池板安装均为螺栓固定式，各逆变器电器设备在维修时，不会产生维修废水。

4.4.3.1 产排污

(1) 光伏电池板清洗废水

太阳能电池组件周围环境所产生的灰尘及杂物随着空气的流动，会附着在电池组件的表面，影响其光电的转换效率，降低其使用性能。如果树叶、鸟粪粘在其表面还会引起太阳能电池局部发热而烧坏组件。据相关文献报道，该项因素会对光伏组件的输出功率产生约 7% 的影响。光伏阵列的电池组件表面的清洗可分为定期清洗和

不定期清洗。定期清洗一般每两个月进行一次，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。恶劣气候分为大风或雨雪后的清洗。每次大风天气后应及时清洗。雨雪后应及时巡查，对落在电池面组件上的泥点和积雪应予以清洗。季节性清洗主要指春秋季节位于候鸟迁徙线路下的发电区域，对候鸟粪便的清洗。在此季节应每天巡视，发现电池组件被污染的应及时清洗。日常维护主要是每日巡视检查电池组件的清洁程度。不符合要求的应及时清洗，确保电池面组件的清洁。 由于并网光伏电站工程占地面积较大且场区地形复杂，距离道路较远处不利于机械清洗，故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。 为保证太阳能电池组件的正常工作，通过移动式节能喷水设施进行精洗，清洗频率为 2 个月一次，一年清洗 6 次，每次清洗约 1 个月时间完成（分片区清洗）。项目清洗光伏板的用水来源于站址周边村庄，采用水车运水的方式供应，清洗废水为不含清洗剂的废水，主要污染物为 SS，根据类比同类项目，项目总共清洗光伏板时间按照 180d/a 计，清洗用水按照 2m³/d，产生的废水约为用水的 80%，则项目光伏板清洗用水量为 360m³/a，废水产生量为 288m³/a，1.6m³/d，产生的废水回用于光伏板片区下方林地绿化，不外排。 （2）生活污水 本项目定员 4 人，食宿于开关站内，年运行 365 天。厂区所在地区为农村，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019），生活用水定额取为 100L/（人·d）计，则用水量为 0.4m³/d（146m³/a），产污系数按 0.8 计算，则污水产生量为 0.32m³/d（116.8m³/a）。项目食堂废水占总废水量的一半，食堂废水经油水分离器与处理后与其他生活污水一起进入化粪池处理，最终进入一体化污水处理设施
--

处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用于绿化，不外排。

（3）绿化用水

项目开关站内绿化面积为 200m²，根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），非雨天绿化用水量为 3L/m²·次，则项目非雨天绿化用水量为 0.6m³/次。经查阅云南省近 20 年气象数据，楚雄市每年雨天为 120 天，非雨天为 245 天，按非雨天每天最少 1 次绿化浇水计算，则全年绿化用水量为 147m³，项目区开关站内所需绿化水量（147m³/a）远大于污水产生量（116.8m³/a），运营期开关站内污水可做到全部回用于开关站绿化，无外排。

项目运营期用水量汇总表见表 4-4，水平衡图见图 4-4。

表 4-4 项目用水量汇总表（）：雨天

序号	用水类型	用水指标	用水单位	用水量 (m ³ /d)	废水量 (m ³ /d)	排放量 (m ³ /d)
1	生活用水	100L/人·d	4 人	0.4	0.16	0
2	食堂用水				0.16	0
3	光伏电池板清洗	2m ³ /d	180d/a	2	1.6	0
新鲜水总计				2.4（0.4）	1.92	0
5	绿化用水（开关站）	3L/m ² ·次	200m ² (245d)	0.6m ³ /次 (147m ³ /a)	0	0

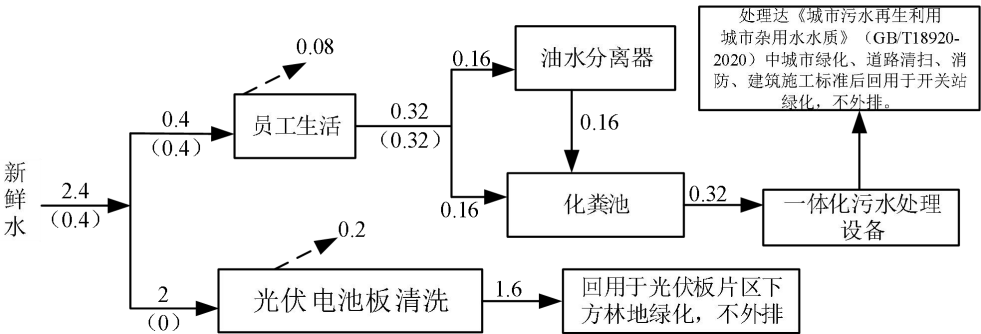


图 4-4 项目水平衡图（单位：m³/d）（）：雨天

4.4.3.2 生活废水处置措施可行性分析

项目运营期开关站产生的生活污水通过油水分离器、化粪池及一体化污水处理站处理后达城市污水再生利用《城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用于开关站绿化，不外排。项目运营期开关站

产生的食堂废水为 0.16m³/d，通过在食堂内设置 0.5m³的油水分离器预处理，油水分离器能够满足项目食堂废水停留 24h，满足停留时间，起到隔油的作用，因此油水分离器设置合理；经过油水分离器处理的食堂废水与其他生活污水一起进入化粪池，进入化粪池的水量为 0.32m³/d，化粪池容积为 2m³，化粪池的容积远远大于废水产生量，能够完全容纳产生的废水，并能够收集满 6 天的废水量，满足废水停留反应时间要求，因此项目区化粪池设置合理；最终项目区设置一台一体化污水处理站，处理规模为 2m³/d，将开关站内产生的生活污水 0.32m³/d 全部排入项目区一体化污水处理站处理，污水处理站处理规模能够完全容纳项目区产生的废水，使废水全部经处理达标后回用，能够做到废水不外排。因此项目运营期生活废水处置措施合理可行，能满足废水达标处置后回用，不外排。 4.4.3.3 废水环境影响分析 项目运营期废水主要是开关站人员生活污水和光伏电池板清洗废水。生活污水经油水分离器、化粪池和项目自建的一体化污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用于开关站绿化，不外排。光伏电池板清洗废水污染物主要为 SS，产生的清洗废水经光伏阵列排水沟排入末端废水收集池收集沉淀后用于光伏板下方林地绿化浇灌，不外排，对环境的影响不大。运营期废水均能得到合理处理，其对外环境产生的影响是较小的，对周边地表水环境的影响是可以接受的。 4.4.4 噪声 光伏发电主体设备基本没有机械传动或运动部件，设备噪声源强较小。噪声源主要来源于 35KV 开关站，来源于变压器噪声、35KV 开关站内配电室、一体化污水处理站泵类噪声。根据同类型设备噪声调查，项目区噪声级在 65dB（A）以下，对人员活动产生的影响小，上述设备噪声源强见表 4-5。 表 4-5 项目噪声源强一览表 <table><tr><th>主要产噪设备</th><th>数量</th><th>噪声值 dB(A)</th><th>备注</th></tr><tr><td>35KV 配电室</td><td>1 间</td><td>60~65</td><td>布置在室内</td></tr><tr><td>变压器</td><td>5 个</td><td>60~65</td><td>开关站围墙隔声</td></tr><tr><td>水泵</td><td>1 个</td><td>60~65</td><td></td></tr></table> 预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）工业噪声中室				主要产噪设备	数量	噪声值 dB(A)	备注	35KV 配电室	1 间	60~65	布置在室内	变压器	5 个	60~65	开关站围墙隔声	水泵	1 个	60~65	
主要产噪设备	数量	噪声值 dB(A)	备注																
35KV 配电室	1 间	60~65	布置在室内																
变压器	5 个	60~65	开关站围墙隔声																
水泵	1 个	60~65																	

外点声源预测模式。

点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_A = L_0 - 20 \lg(r_A/r_0) - L_E$$

式中： L_A ——计算点处的声压级，dB（A）；

L_0 ——噪声源强，取 65dB（A）；

r_0 ——参考距离，取为 1m；

r_A ——声源距计算点的距离，m；

L_E ——为隔声量，取 5dB（A）（本项目考虑变电站围墙隔声）。

本次环评按照项目内各声源同时发生的不利情况进行评价，噪声叠加计算按照下式计算

$$L_{A总} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_i ——第 i 个声源声值；

L_A ——某点噪声总叠加值；

n ——声源个数。

根据以上计算公式及项目运营期单台设备经设备自带减振措施、厂区围墙阻隔及空气衰减后的单台设备噪声值随距离衰减值见下表 4-6。

表 4-6 营期单台设备噪声值随距离的衰减值（dB(A)）

噪声源 \ 距离（m）	1m	5m	10m	15m
35KV 配电室	60	46	40	34
变压器	60	46	40	34
水泵	60	46	40	34

表 4-7 多台设备同时运转的噪声预测值

单位：dB（A）

噪声源	1m	5m	10m	15m
预测值	64.8	50.8	44.8	38.8

根据噪声源距开关站厂界距离，预测厂界噪声的贡献值，噪声预测结果见下表。

表 4-8 开关站边界噪声预测贡献值

位置和方位		距主变距离（m）	贡献值 dB（A）
开关站	西侧围墙 1m 处	5	50.8

厂界	南侧围墙 1m 处	5	50.8
	北侧围墙 1m 处	15	38.8
	东侧围墙 1m 处	5	50.8

由表 4-8 可知，开关站建成投运后，开关站围墙外 1m 处的厂界噪声贡献值最大为 46dB(A)，昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)）要求。项目运营期噪声在 5m 处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类昼间及夜间声环境功能区的要求。

运营期距离开关站最近的村庄为北侧 330m 的王三冲村、南部 360m 处关口村，项目开关站内噪声经过长距离衰减后基本不会对北侧 330m 的王三冲村、南部 360m 处关口村产生影响。

为了进一步减轻项目营运噪声对周边环境造成的不良影响，建设单位应加强噪声防治措施，应从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节着手，具体防治措施如下：

（1）选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。

（2）合理规划开关站平面布置，在噪声传播途径上，采取措施加以控制，尽可能将高噪声设备设置在密闭房间内。

（3）合理布局站区，站区设计时考虑把低噪声或无噪声的建筑布置在外围，增加对高噪声源的声屏障效果。种植一定数量的阔叶乔木，以起到吸收车间内部噪音的传播，减少对环境的影响。

（4）加强开关站运营管理。加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

在采取以上声环境防治措施后，项目运营期噪声对周边环境及周边敏感点影响较小。

4.4.5 固体废物

项目运营期固废包括废电池板、废变压器油、生活垃圾、污水处理设施污泥及废铅蓄电池。

4.4.5.1 废电池板

本项目运营过程中使用的多晶硅电池板坚固耐用，运营期间损坏量小，根据类比同类型项目，运营期损坏量约为 15 块/a（0.405t/a）。根据《国家危险废物名录》，太阳能电池板中不含名录中所列的危险废物。太阳能电池采用的材

料是晶体硅，硅电池片所含主要化学成分有 Si、P 和 B，硅电池中晶体 Si 纯度为 6 个 9(6N)以上的高纯硅材料，即纯度为 99.9999% 以上的硅材料。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，不属于危险废物。损坏的电池板由厂家检修人员检修更换后交由厂家回收处理。

4.4.5.2 危险废物

项目光伏区设备检修时会产生少量废变压器油（HW08，900-220-08）、开关站内产生的废铅蓄电池（900-052-31）、废变压器油（HW08，900-220-08）等均属于危险废物，光伏板区的电池为晶体硅，无其他电池，因此光伏板区无铅蓄电池等危险废物，主要在开关站内产生。其余主要产生含油抹布、废棉纱、手套等。

项目光伏区产生的废变压器油、开关站内产生的废铅蓄电池（900-052-31）和废变压器油（900-204-08）均为危险废物，产生量分别为废变压器油约 20kg/a，废铅蓄电池约为 15kg/a。项目产生的废变压器油收集于专用容器内，送至危废暂存间暂存，定期交有资质单位处置；产生的废铅蓄电池全部由厂家回收处理，不在项目区储存。开关站内设置 1 间面积为 10m² 的危险废物暂存间，危废暂存间采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单的有关要求进行设计，基础必须进行防渗，并配设醒目的警示标识。定期委托具备相应危废处置资质的单位进行回收处置，其转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》要求执行。设置专人专职对危险废物进行收集、暂存和保管。建立危险废物产生记录台账，定期核查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存规定期限内对危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

检修过程中产生少量的含油手套及抹布根据《危险废物豁免管理清单》，将 900-041-49 废弃的含油抹布、劳保用品，全过程不按危险废物管理，各管理环节按照“危险废物豁免管理清单”处理，最终与生活垃圾一同由当地环卫部门清运处理。

4.4.5.3 生活垃圾

本工程使用全数字监控系统，劳动定员为 4 人，均在项目区内食宿，生活垃圾产生量以 1kg/（人·d）计，则生活垃圾产生量约为 4kg/d，年产生量为 1.46t/a。项

目产生的生活垃圾主要为平时工作人员用的生活废品，包括食堂菜叶、废纸、包装袋，生活垃圾放入项目办公生活区的垃圾桶内，及时清运至东瓜镇关口垃圾收集点，由环卫部门处置。处置率达 100%。

4.4.5.4 污水处理设施底泥

项目员工生活产生的生活废水经化粪池、一体化污水处理站处理后会少量产生底泥，项目生活污水产生量为 116.8t/a，污泥产生量约为废水处置量的 0.01%，产生量为 0.01t/a，项目污泥产生量较小且污泥中无特殊的污染物，化粪池及一体化污水处理站污泥定期清掏后清运至光伏区林业种植区做肥料，对环境的影响不大。

项目运营期固体废物产生情况汇总表见表 4-9。

表 4-9 项目运营期固体废物产生情况汇总表

序号	产生位置	固废名称	类别	预测产生量	处置方式
1	职工日常生活、办公	生活垃圾	一般固废	1.46t/a	由垃圾桶分类收集存放，及时清运至东瓜镇关口垃圾收集点，由环卫部门处置。处置率达 100%。
2	化粪池及一体化污水处理站	污泥	一般固废	0.01t/a	定期清掏后清运至光伏区林业种植区做林木肥料，对环境的影响不大。
3	光伏区多晶硅电池板	废电池板	一般固废	0.405t/a	损坏的电池板由厂家检修人员检修更换后交由厂家回收处理。
4	设备维修	含油抹布、废棉纱、手套	一般固废	少量	各管理环节按照“危险废物豁免管理清单”处理，最终与生活垃圾一同由当地环卫部门清运处置
		光伏区产生的废变压器油、开关站内产生的废变压器油	危险废物	20kg/a	采用专用容器收集暂存于危废暂存间内，委托有资质的单位进行处置
		开关站内产生的废铅蓄电池		15kg/a	全部由厂家回收处理，不在项目区储存

综上，项目固废处置率 100%，产生的固废对环境的影响较小。

4.4.6 光伏板对林木的影响

本项目用地范围内几乎全部分为灌木林地及荒地，占用耕地面积极少。为符合国家及云南省土地及林业用地政策要求，本工程宜以“林光互补”模式进行开发建设。根据项目实际设计，本工程太阳能电池方阵支架采用单支柱斜顶支架方案，光伏组件最低沿高于地面 2.5m，桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设，满足云南省光伏复合项目建设要求，有利于一般灌木林生长。根据项目可研报告，项目“林光互补”方案拟在光伏区下方优先采用乡土树种、草种，选择树种为车桑子、桂花、香樟、百三叶人工播撒，以上树种、草种属于比较耐旱耐瘠薄的树种。

本项目将光伏电站与林业进行大型并网建设，间接实现部分土地的治理，不但使丰富的太阳能资源得到充分运用，又能缓解土地治理，治理荒山荒地等。另外，光伏方阵可以减少阳光对土地的暴晒，能够降低土壤温度，从而减少土地水分的蒸发损失。其次，光伏方阵还可以减少风对土地的侵蚀，避免了土地的直接吹拂，减少了地面风速，能够有效减少土地水分挥发损失。因此项目林业光伏复合型项目对环境起到积极的作用，项目施工期应严格按照规范设置光伏区，为后期林业种植奠定好的基础，通过采取以上措施后，项目建成后对项目区林木起到积极的影响。

4.4.7 环境风险

4.4.7.1 评价目的和重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境能够影响达到可接受水平。

4.4.7.2 环境风险识别

本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求进行评价。

（1）生产、储运过程潜在危险性识别

项目生产、储运过程涉及的危险物质如下表 4-10、4-11、4-12。

表 4-10 项目涉及的危险物质情况一览表

危险物质	形态	最大储存量	备注
变压器油	液态	光伏区共 11 台箱式变压器，开关站 1 台站用变压器，变压器油储存量约为 4t	变压器内，由设备厂家提供变压器油的重量
废变压器油	液态	20kg/a	危险废物贮存间暂存

4-11 变压器油理化性质

名称	理化性质
变压器油	外观与性状：稍有粘稠半透明液体； 相对密度（水=1）：0.86~0.895； 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 LC50：300000mg/m ³ （5 个月）；小鼠吸入 LC50：300000mg/m ³ （5 个月）。

4-12 危险废物主要成分基本性质一览表

废变压器油	废物类别	HW08 废矿物油与含矿物油废物
	危险代码	900-214-08
	危险特征	可燃物质，爆炸性物质、有毒物质
	危险特性	废变压器油中含有致癌，致突变，致变形物质及废酸，重金属等物质，对人体危害极大

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录，项目储存和使用的变压器油及废变压器油属于风险评价导则附录 B.1 中“381、油类物质（矿物油类）”，本项目最大存在总量为 4.02t。

（2）风险潜势初判

①风险评价等级及范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》《HJ169-2018》附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q；

当企业存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q₁，q₂，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，…，Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据上述公式及危险物质临界量可知，该项目危险物质数量与临界量比值 Q 如下表所示。

4-13 危险物质数量与临界量比值 Q 计算一览表 单位：t/a

风险物质	CAS 号	最大储存量（吨）	临界量（吨）	q/Q
变压器油	/	4	2500	0.0016
废变压器油	/	0.02		
合计	q _n /Q _n			0.0016

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

4-14 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

根据表 4-13、4-14，项目 $Q=0.0016$ ， Q 值范围 $Q < 1$ ，该项目风险潜势为 I，因此该项目水风险评价工作等级为简单分析。

（3）环境风险分析

①大气环境风险分析

变压器、废变压器油在使用、储运过程中若操作不当或设备损坏造成物质泄漏，泄漏后遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，将引发火灾爆炸风险，将对周边大气产生较为严重的环境污染。由于变压器油、废变压器油泄漏后直接进入事故油池，暴露在空气中的量较小，通过加强巡检等措施后，可以及时发现泄漏，切断泄漏源，并采用合适的材料收容泄漏物，在采取以上应急措施后，引起火灾爆炸的可能性较小。为此，建设单位需强化禁火区域安全管理，严禁烟火，将生产、储存装置区域列为禁火区，区内加强火源管理，严禁吸烟。宿舍、办公室、休息室内严禁存放易燃易爆物品。在变压器、危险废物暂存间附近，配置推车式泡沫灭火器及砂箱等灭火器材，设置室外消火栓。建设单位应认真落实风险防范措施，大气环境风险可控，对周边环境影响较小。

②地表水环境风险分析

若因管理不当或设备损坏巡检不及时导致变压器油、废变压器油发生泄漏，在雨天时可能随地表径流一起进入地表水，对地表水造成污染。由于项目光伏区变

压器附近、开关站内变压器附近均设有事故油池，若变压器发生泄漏后，事故变压器油将全部进入事故油池，事故油池已按要求采取了重点防渗措施，经事故油池收集的变压器油最终交有资质的单位处理。危废暂存间设置有导流沟和收集池，若确实发生了泄漏事故，及时切断泄漏源，封闭现场，采用合适的材料收容泄漏物。通过及时采取应急措施处理后，变压器油、废变压器油不会随地表径流一起进入地表水，对地表水影响不大。地表水环境风险可控。 ③地下水及土壤环境风险分析 若事故油池及危废暂存间设置的防渗层破裂或失效，变压器油、废变压器油下渗后可能对地下水及土壤造成污染，导致泄漏主要原因为：衬垫材料不良或施工不当引起衬垫失效；基础不均匀沉降引起的衬垫破裂；人为破坏引起衬垫失效。项目在基建期根据环评要求及设计规范的要求严格做好分区防渗工程，且提高工程质量，运营期加强监管的基础上，则地下水及土壤环境风险可控。 （4）环境风险防范措施及应急要求 ①防范措施 A、严格做好分区防渗工程，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。 事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}\text{cm/s}$），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$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$； B、运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况； C、危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 修改单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求执行； D、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； ②突发环境风险事件应急预案 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楚雄州生态环境局楚雄市分局备案。建设单位应严
--

格按照《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》开展应急预案的编制工作,包括环境风险评估报告、环境应急资源调查报告和突发环境事件应急预案三个报告。

(5) 环境风险分析结论

项目环境风险潜势为 I, 则不设评价等级, 仅进行简单分析。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 的要求, 进行环境风险简单分析的项目按照其附录 A 的要求填写建设项目环境风险简单分析内容表。具体如下。

4-15 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	王三冲 24MW 光伏项目			
建设地点	云南省楚雄州楚雄市东瓜镇、苍岭镇			
地理坐标	经度	东经 101°36'19"~101°36'56"	纬度	北纬 25°6'36"~25°7'17"
主要危险物质及分布	该项目涉及到的危险物质主要有变压器油、废变压器油, 暂存于危险废物贮存间, 最大暂存为 4.02t。			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	该项目危险废物储存过程中存在火灾、爆炸、泄露和劳动职业安全卫生的风险。 (一) 影响途经 该项目变压器油、废变压油在存储及运输过程中火灾、爆炸、泄露的环境风险。主要影响途经为废变压油泄露、遇火时, 有可能发生爆炸事故。其次还有废变压油发生泄露可能会对区域地表水、地下水及土壤造成影响。发生事故的原因有以下几点: (1) 电气火灾 电气火灾是较为常见的事故。引起电气火灾的原因包括: ①短路: 发生短路时电流可能超过正常时的数十倍, 致使电线、电器温度急剧上升, 远远超过允许值, 而且常伴有短路电弧发生, 易造成火灾。 ②过载: 线路超载运行导致绝缘材料过热起火。 ③接触不良: 导线接头连接松动或焊接缺陷使接触电阻过高, 导致接头过热起火; 接触不良的电线接头、开关接点、滑触线等还会迸发火花引燃周围易燃、易爆物质。 ④由于电线老化引发的火灾。 (2) 违规操作 违规操作是引起环境风险的主要原因, 违规操作包括: 若在设备内检维修作业时, 未采取可靠隔离、切断电源、通风置换、设备外监护、用电安全、个人防护、急救措施、入设备审批等措施, 则可能发生触电事故、机械伤害、中毒窒息、火灾爆炸等危险。 (二) 危害及后果 ①火灾及爆炸危害及后果 发生火灾及爆炸, 环评考虑的其对环境的影响主要为伴生/次生因素对环境的影响, 主要为大气污染物对环境的影响。危险物质发生火灾、爆炸事故时, 伴生的大气污染物有 NO_x、CO、烟尘等, 将会对环境造成一定影响, 但产生时间较短, 产生量不大, 对环境影响较小。 ②泄露危害及后果 变压器油、废变压器油发生泄露可能会对区域地表水、地下水及土壤造成影响, 根据项目的实际情况, 项目泄露主要局限于项目区范围内, 因设置 12			

	座事故油池，用于收集事故状态下的变压器油及废油，项目变压器油及废油泄露对外环境的影响较小。
风险防范措施要求	根据该项目环境影响途经，提出以下风险防范措施： ①库房配备相应品种的消防器材，储区应备有合适的材料收容泄漏物，搬运时应轻卸，防止包装或容器损坏。 ②严格按照安全、消防部门以及安全预评价的要求存储区出入口处设置消防设备。 ③强化禁火区域安全管理，严禁烟火，将生产、储存装置区域列为禁火区，区内加强火源管理，严禁吸烟。 ④宿舍、办公室、休息室内严禁存放易燃易爆物品。
填报说明（列出项目相关信息及评价说明）： 该项目 $Q=0.0016<1$ ，该项目环境风险潜势为 I，不设评价等级，仅进行简单分析。	

4.4.8 电磁环境

本项目光伏发电工程直流侧安装容量 28.55MWp，交流侧容量 23.13MWac，属于集中式中型并网光伏电站工程，本次项目在光伏电站内建设 35kV 开关站 1 座，电站以 1 回 35kV 线路接入 35kV 马石铺变电站，导线截面按 185mm² 考虑，线路长度约 4km。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定，本次项目输变电工程开关站及送出线路工程（100KV 以下）不需要办理环评手续，因此，本次评价不对开关站及送出线路输变电工程进行评价。根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 5、豁免范围，100kv 以下电压等级的交流输变电设施产生的电场、磁场、电磁场可免于管理，因此本次评价不对项目开关站及送出线路工程设电磁辐射专章评价，只进行简单分析。

4.4.8.1 评价因子及评价范围

本次评价将项目光伏发电电磁环境影响集中在开关站进行分析，无线电波向空间传递电磁能量产生电磁辐射，主要环境影响评价因子为工频电场、工频磁场。本工程工频电、磁场频率 f 取值为 0.05kHz，依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定，为控制电场、磁场、电磁场所致公众暴露，环境中电场、磁场、电磁场常量参数的方均根值应满足表 4-16 要求。

表 4-16 公众暴露控制限值

频率（kHz）	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（ μ T）
0.025~1.2	$200/f$	$5/f$

注：1、频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位；
2、100kHz 以下频率，需同时限值电场强度和磁感应强度；

因此，本项目开关站评价范围内电磁强度 E 标准为 4kV/m，磁感应强度 B 标准为 100 μ T。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）4.7 评价范围，本项目直流侧安装容量 28.55MWp，参照±100kV 及以上直流侧开关站评价范围为站界外 50m。

4.4.8.2 影响分析

本次电磁环境影响评价类比对象选择位于红河州建水县南庄镇的南庄并网光伏电站 220kV 升压站作为类比对象进行简单分析，该项目于 2017 年 12 月完成环境保护自主验收。2017 年 9 月 20 日，深圳市江浩检测技术有限公司对南庄并网光伏电站 220kV 升压站工程进行监测，监测报告（JH-JC20170926019 号），依据类比南庄并网光伏 220kV 升压站围墙外 5m 处的监测结果显示，电场强度最大为 0.440kV/m，磁感应强度最大为 0.638×10^{-3} mT，均未超过《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定，即工频电磁限值为 4kV/m，工频磁场限值为 100μT。

本项目 35kV 开关站电压等级大大小于南庄并网光伏电站 220kV 升压站的电压等级。本项目 35kV 开关站运行后，其产生的工频电场、磁感应强度也能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应评价标准限值的要求，不会对周边电磁环境造成影响。根据现场踏勘，本项目开关站 50m 范围内无村庄等居民区，最近的村庄为开关站西侧 450m 处的龙树冲，距离附近居民点较远，电场强度和磁感应强度随距离衰减后，对附近村民的影响较小。

4.4.8.3 电磁辐射环境保护措施

（1）设计施工阶段环保措施

①对平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置；

②牢固各连接处。在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以改善电场分布，并将导体和瓷件表面的电场控制在一定数值内，使它们在额定电压下，不发生电晕放电；

③采用管型母线，有效降低站内电磁影响。

（2）运行期电磁环境污染防护措施

建设单位应向周边居民宣传、贯彻电力设施保护法律、法规、规章。醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事

项。加强变电站内设备日常管理和维护，使设备和线路保持良好运行状态。对进入或工作在电磁污染区域的人员，应加强个人防护，如穿有防护功能的工作服、戴具屏蔽功能的工作帽和眼镜等。 4.5 对溢冲坝水库、麦冲坝水库及关口坝水库的影响分析 4.5.1 水库基本情况 （1）水库基本信息 项目区位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇，项目周边地表水体主要有项目北部溢冲坝水库、中部麦冲坝水库及南部关口坝水库。 A、北部溢冲坝水库：属于小（二）型水库，位于楚雄市苍岭镇智明村委会王三冲小组，水库经纬度为 E101°6'13.2"，N25°11'63.5"，水库所在流域属长江流域金沙江水系龙川江支流智明小河，水库坝长 55m，径流面积 15400m²，总库容 22.84 万 m³； B、中部麦冲坝水库：属于小（二）型水库，位于楚雄市苍岭镇智明村委会李家湾小组，水库经纬度为 E101°6'15.5"，N25°11'07.2"，水库所在流域属长江流域金沙江水系龙川江支流智明小河，水库最大坝高 12.1m，坝顶长度 56m，径流面积 18000m²，总库容 25.68 万 m³； C、南部关口坝水库：属于小（二）型水库，位于楚雄市东瓜镇桃园村委会关口村，水库经纬度为 E101°6'10.8"，N25°09'70.9"，水库所在流域属长江流域金沙江水系龙川江支流，水库坝顶长度 130m，径流面积 10800m²，总库容 8.64 万 m³。 项目区内涉及的以上水库均不属于楚雄市饮用水源，水库功能为农田灌溉、防洪保障，上述水库最终均通过周边沟箐和农灌沟流入距离项目区南部 1000m 处的龙川江，位于龙川江的上游。 （2）供水方式及范围 本项目区隶属苍岭镇智明村委会，该村委会涉及 12 个村小组，主要种植作物为水稻、烤烟、玉米、小麦、油菜和大豆。该村主要为高原丘陵地貌，众山环绕，龙川江紧擦而过，该村灌溉用水主要从龙川江用机房提水和万工闸等库塘放水进入引水主沟后通过田间沟渠输水到田间进行灌溉，项目区目前涉及水库库容灌溉用水

供水供需有保障。

（3）水库周边现状

根据现场调查，项目北部溢冲坝水库、中部麦冲坝水库周边及上游汇水区域范围内无工业企业、无码头、无旅游餐饮业、无规模化畜禽养殖、网箱养殖、无农田等，范围内均为自然山林及草地。仅南部关口坝水库接近关口村，水库位于关口村上游且水库上游仅有部分坡地，均属粗放型农业生产，以传统农业为主，存在少量的农业种植业面源污染。

整个项目区水库径流区范围图见图 4-5、4-6。

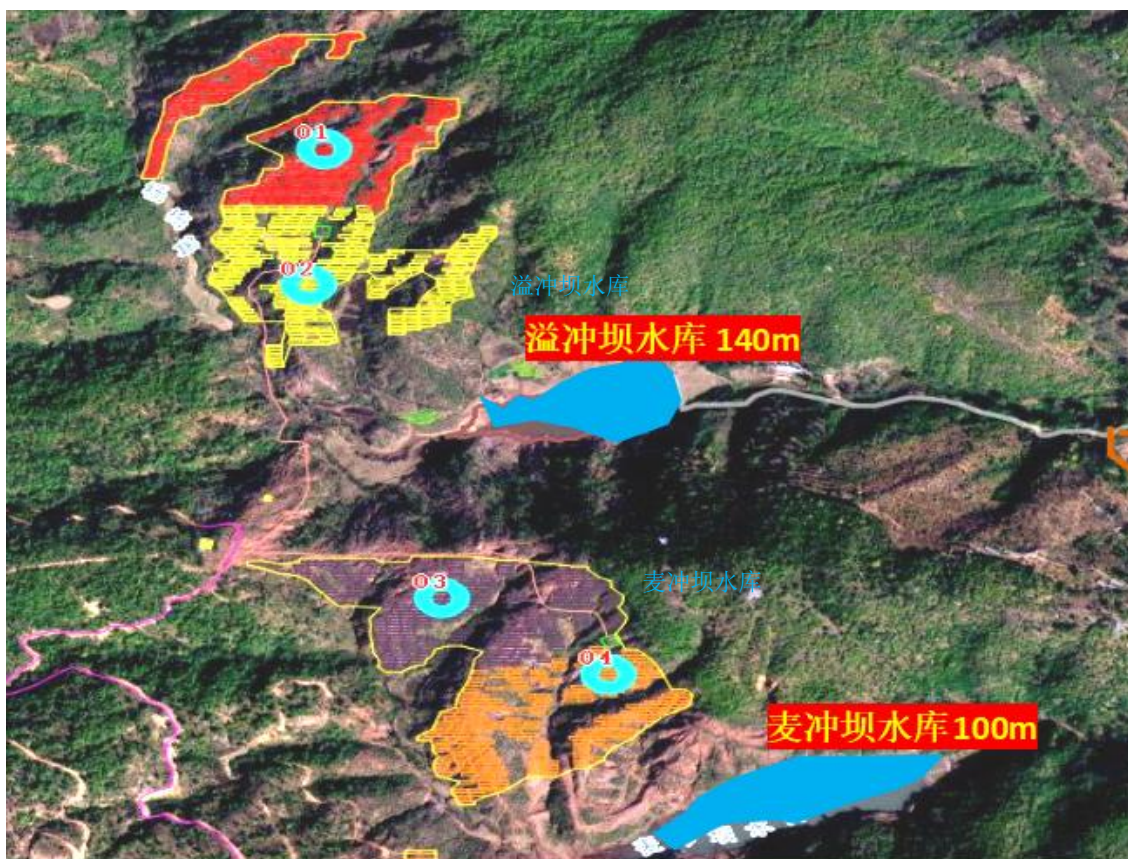


图 4-5 溢冲坝水库及麦冲坝水库范围图

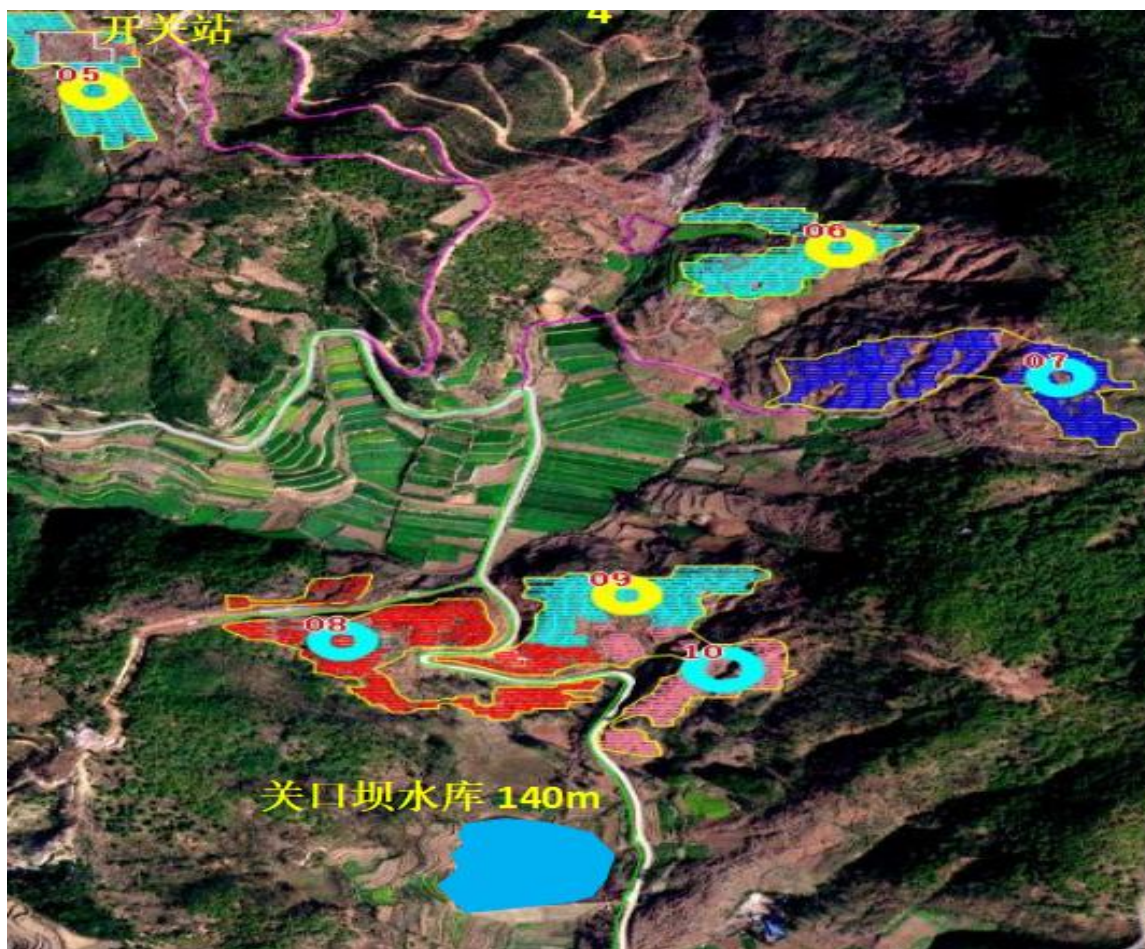


图 4-6 关口坝水库范围图

表 4-17 项目区水库径流区污染源种类调查汇总表

污染源类型		水库流域范围内分布情况	备注
点源	工业企业或生活排污口	无	不存在工业污染源
	规模化畜禽养殖	无	
非点源	种植业面源	耕地约 6 亩	农业种植污染主要是通过降雨形成的径流将地表污染物质带入水体造成的污染，如化肥、农药等随地表径流进入水体，从而引起污染
	农村生活源	无	不存在农村生活面源污染
	分散式畜禽养殖污染源	农户散养有牛羊等大型牲畜约 50 头，家禽约 500 只	畜禽粪便随地表径流进入水体
	涉及重金属的矿产资源、放射性矿产资源和油田等	无	不存在重金属污染
	固体废物堆放场	无固体废物堆放场，设有垃圾收集池和垃圾桶，但垃圾清运及时	少量生活垃圾固废污染
流动源		有乡道和村道	无危险化学品运输车辆通行情况，不存在运输危险品的风险

	综上，项目区溢冲坝水库、麦冲坝水库周边及上游径流区范围内基本无污染源，水质环境较好；南部关口坝水库主要污染源为种植业面源污染和分散式畜禽养殖面源污染，对地表水体中化学需氧量、总氮和总磷指标产生影响。 4.5.2 施工期对项目区水库的影响分析 水库水量影响分析：根据项目主体设计，项目区距离溢冲坝水库、关口坝水库最近距离为 140m、麦冲坝水库最近距离为 100m。项目涉及距离水库最近的范围内的用地仅布设光伏方阵，不涉及开关站的建设，工程量较小，施工期短。项目光伏板布设过程中无施工废水产生，且部分施工在旱季进行，施工前做好施工人员教育工作，人员和设备禁止在水库及附近入库河流清洗设备，项目施工期不产生对水库的污染行为；其次项目施工期使用少量的水，主要为施工机械用水，项目区建设临时水池一座，容积 150m³，日常可收集雨水进行使用，旱季用水车从项目区周边村庄使用水车运水储存在蓄水池中备用，使用水量较少，因此施工过程对项目区涉及水库水量产生轻微影响。 水源涵养影响分析：根据项目设计和土地利用现状，项目临近水库周边均为光伏板布设，光伏板布设区为临时占地，光伏板架设高度为 2.5m，光伏板下部的植被保持原状，光伏板布设有间隙，降雨顺着光伏板进入下部土地被土地截留和植被吸附，对区域水源涵养基本无影响。项目施工结束后，仅永久占地会破坏少量植被，将对永久占地周边进行植被恢复，届时通过对永久占地周边进行植被恢复，同时恢复区域水源涵养，影响轻微。 土壤侵蚀影响分析：本项目土壤侵蚀类型为水利侵蚀，土壤侵蚀强度为轻度侵蚀。项目区位于溢冲坝水库、麦冲坝水库及关口坝水库的上游，环评要求在水库周边的施工在旱季进行，雨季不得施工，以减轻雨水对地表的侵蚀强度，从而缓解土壤侵蚀产生的含泥废水对水库的影响。 综上，施工期在采取了环评提出的措施后对项目区内水库不会产生较大影响。 4.5.3 运营期对水库的影响 根据项目主体设计，项目区距离溢冲坝水库、关口坝水库最近距离为 140m、麦冲坝水库最近距离为 100m。项目涉及距离水库最近的范围内的用地仅布设光伏
--	---

	方阵，不涉及开关站的建设，建成后水库周边无生活废水产生，仅有少量太阳能电池板清洗废水。由于清洗方式为机械清洗，清洗效率较高，用水量较小，清洗废水主要污染物为 SS，残留在光伏板上的少量清洗废水自然蒸发，剩余的废水经过光伏阵列区下方排水沟排入末端地势较低处废水收集池，收集沉淀后用于光伏板下方林地绿化浇灌，不外排。运营期光伏板清洗水来自开关站内蓄水池收集雨水和从周边村庄使用水车清运水源，清洗过程使用泵抽取后用水车运送，不在项目区水库取水，清洗废水不排入水库，因此运营期不会对水库水量产生影响。运营期不会在光伏板布置区进行土建，因此不会再改变土地利用现状。运营期光伏板发生故障及时更换并带走，交由厂家处理。施工期末会在各地块种植绿化以恢复保护区内生态环境。 综上运营期对项目区涉及水库影响较小。 4.6 土地利用性质影响分析 项目布设光伏板区域多为临时占地，到运行年限 25 年后将拆除光伏板，临时占地不会改变土地利用现状。项目永久占地主要为开关站、箱变基础、电缆井和光伏板支架占地，占地面积为 3970m²，区内永久占地占项目总用地面积的 1%，占比量很小，永久占地会改变土地利用现状，此部分永久占地原状主要为林草地，本评价提出施工期应在永久占地周边进行植被恢复，因占比很小，进行植被恢复后，虽改变土地利用性质但对整个生态系统影响轻微。
选址 选线 环境 合理性 分析	4.7 选址合理性分析 项目位于楚雄市东瓜镇、苍岭镇，根据楚雄市自然资源局关于本项目压占生态红线、基本农田位置、城镇开发边界、耕地的情况说明，项目建设场地不占生态红线、基本农田、城镇开发边界，仅占用 0.1 平方米的耕地，项目的建设对土地利用情况基本无影响；根据楚雄市林业和草原局关于项目选址的审查意见，项目占地多为林地约 50.8302 公顷，但项目占用林地符合《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 号文件）要求，允许项目占用林地；根据楚雄市水务局关于本项目规划选址的复函，项目选址不在溢冲坝水库、麦冲坝水库、关口坝水库岸线管理范围和保护范围内，同意项目选址；根据楚雄市文化和旅游局关于项目选址的文物意见书，项目建设区

	域无登记在册的不可移动文物，原则上同意项目选址；根据楚雄市自然资源局关于项目建设地矿业权压覆情况查询结果表，项目建设地未压覆楚雄市级国家探明矿产，未压覆楚雄市级审批矿业权，同意项目选址。 （1）光伏方阵片区选址 根据本项目可行性研究报告，本工程场址多年平均太阳总辐射量 6081.8MJ/m²，其太阳能资源丰富程度为很丰富，资源等级为 B 级，场址水平面直接辐射约为 3253.8MJ/m²，项目区直射比等级属于高等级，直接辐射主导，有利于太阳能能源的稳定输出，因此适合于拟建项目光伏组件的布设。 （2）开关站选址 项目场址区主要由缓坡组成，整体上属于中山缓坡侵蚀、剥蚀地貌，地势在南北方向上呈现南低北高。区内物理地质现象以岩体风化为主，整体上无制约工程建设的滑坡、崩塌、泥石流等不良物理地质现象，自然山坡稳定，场地工程地质条件较好。拟建开关站厂址基本稳定。经现场踏勘，项目南部进场处临近楚雄市东瓜镇关口村，进场道路为水泥路，与 320 国道相连，从关口村入口处可直接依托已有土路直通项目区拟建开关站厂址，项目开关站所在区域距离楚雄市区直线距离 22km，交通便利。 （3）35KV 输送线路选址 项目以 1 回 35kV 线路接入 35kV 马石铺变电站，线路长度为 4km。项目区周边短距离内设置有马石铺变电站，方便项目进行电源输送，减轻了项目建设开关站的投资且避免了高压电输送线路的风险。因此，项目施工期应尽量合理规划 35kV 集电线路至马石铺变电站路径。 综上所述，项目本身加大了环境保护的治理力度，从设计上考虑了对项目“三废”及噪声的治理，使污染物达标排放，项目建成投产对周围环境造成的影响不大，不会改变原有环境空气、地表水、声环境的功能，从环保角度来看，项目选址是合理的。
--	---

五、主要生态环境保护措施

根据我国环保法律法规的规定，凡对环境有影响的建设项目，其配套的污染防治设施必须实行“三同时”则，即与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设方必须严格执行“三同时”的有关规定。项目应采取的措施如下表所示。

表 5-1 项目施工期生态环境保护对策措施一览表

时段	要素	对策措施
施工期 生态环境 保护措施	植 物 保 护 措 施	(1) 光伏板高度按要求布设高度不低于 2.5m，桩基列间距不小于 4m，行间距不小于 6.5m。
		(2) 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。施工结束后必须对临时占地进行恢复。
		(3) 减少临时用地面积。优化场区布置，尽可能避让植被较好的区域。
		(4) 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。
		(5) 绿化和恢复植被应以当地物种为主，避免外来物种入侵；发现珍稀植物，应采取相应措施妥善保护。绿化工程应与主体工程同时设计同时施工。
		(6) 严格按批复的“水土保持方案”落实各项水保措施，减轻工程造成的水土流失危害。
		(7) 加强施工期的用火管理，防止火灾的发生；与当地林业部门加强配合，加强巡护，防止破坏大型植被的行为发生。
		(8) 临时弃渣场施工期末种植车桑子和百三叶进行植被恢复。
	动 物 保 护 措 施	(1) 在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，特别是对树木的砍伐；
		(2) 施工中尽可能地减少石方开挖爆破，以减少对动物的惊吓；
		(3) 加强对施工器材的管理，杜绝让炸药、雷管等爆破器材流失于施工人员或当地群众中，用于私自制造狩猎工具和捕杀野生动物；
		(4) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，在施工中遇到的幼或受伤的动物，应交给林业局的专业人员，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。
	大 气	(1) 在施工场地安排施工人员定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，施工土方开挖、搬运等施工作业应尽量避免在大风天

		环境保护措施	气时进行；
			(2) 最大程度利用项目原有的土路进行修建使用，减少道路路基开挖，将开挖的土石方及时压紧作为道路边坡，后期进行绿化；
			(3) 在施工中合理组织施工，缩短施工时间，尽量减少施工污染；
			(4) 粉细散装材料，应尽量采取库内存放，如露天存放应采用严密遮盖，卸运时要采取有效措施；
			(5) 加强建材和沙土的运输管理，工地出入口 5m 内进行混凝土硬化。运输车辆采取封闭措施，以避免运输途中沙石料撒漏；运输车辆不得超量运载，经过村庄时应减速慢行，运输车辆出发前，应将车辆槽帮和车轮冲洗干净，防止带泥土的运输车辆驶出现场和遗留渣土在运输路途中；
			(6) 对临时堆土场定期洒水降尘和采用土工布遮盖，减少扬尘的产生。
		水环境保护措施	(1) 节约用水，减少施工废水的产生，且尽量避免雨季土石方施工，暴雨期间停止地基开挖等扰动地表类的施工；
			(2) 为避免挖方弃土长期堆置，增加水土流失，应统一规划，合理安排挖填方的工作量和施工进度，尽可能减少雨季期间的堆置量，并在临时弃渣场周边设置截排水沟，末端设置 1m ³ 临时沉淀池一个；
			(3) 在施工过程中应将施工废水及施工人员生活污水引入临时沉砂池中进行沉淀处理后，回用于施工或施工场地洒水降尘，不外排；
			(4) 施工期间应优先完成区内外雨水截水沟的建设，使施工区内外的雨水分流；将场内施工废水、雨水引入临时沉砂池（总容积为 250m ³ ）处理后回用于施工或晴天场地洒水，不直接排入地表水；
			(5) 禁止任何施工废水排入周边地表水；
			(6) 严格执行工程水土保持方案中提出的水保措施；
		水库保护措施	(1) 雨季禁止在水库周边施工，将水库周边施工时间控制在旱季。
			(2) 加强施工管理，禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动；
			(3) 禁止向水库倾倒施工期生活垃圾、施工固废等固体废物；
			(4) 禁止一切可能污染水源的活动；
		声环境	(1) 合理安排施工时间，禁止夜间施工；
			(2) 尽量采用低噪声施工机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工；
			(3) 对施工机械进行维护，减小施工机械的施工噪声；
			(4) 运输过程中的车辆应尽量避免在夜间运输，限制车速，进出厂区、经过居民点时严禁鸣笛，做到文明行车。
		固废保护措施	(1) 施工场地设置垃圾收集桶，施工期根据垃圾收集情况及时清运至东瓜镇关口村垃圾集中处置点，委托换位部门定期清运。
			(2) 将挖方弃土回填利用或用作绿化、农作物及林业种植覆土；
			(3) 建筑垃圾集中收集并进行回收利用后，将无法回收利用的部分交由有资质单位定期清运至指定地点处理。

	施	(4) 损坏的太阳能电池板交由厂家回收处理；
	水土流失	表土剥离收集；在施工区边缘及开挖边坡坡脚布设土袋挡墙进行临时拦挡；对于来不及运往弃渣场的开挖料、不能及时回填的开挖土石方应集中堆放，并用无纺布覆盖，并考虑无纺布重复利用；设置临时排水沟并在在临时排水沟末端修建沉砂池，施工结束后将沉砂池回填。
	电磁环境	①对平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置； ②牢固各连接处。在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以改善电场分布，并将导体和瓷件表面的电场控制在一定数值内，使它们在额定电压下，不发生电晕放电； ③采用管型母线，有效降低站内电磁影响。

表 5-2 项目对策措施一览表			
运营期生态环境保护措施	时段	要素	对策措施
		大气环境	(1) 厨房设置抽油烟机，将食堂油烟应处理后排放，加强日常管理，定期清洗抽油烟机；
			(2) 化粪池为地埋式，减少异味的产生；一体化污水处理站远离办公区，并于周边设置绿化带吸附；
			(3) 生活垃圾及时清运，减少因生活垃圾腐烂而产生的异味影响周围环境；
			(4) 场内道路两旁栽种行道树，阻挡道路扬尘，设置标志提醒车辆减速慢行，减小道路扬尘、车辆尾气对周围大气环境的影响。
		水环境	(1) 光伏板清洗废水经废水收集沉淀池收集沉淀后用于片区林地绿化灌溉，不外排；
			(2) 开关站内实行雨污分流制，设置容积为 0.5m ³ 的油水分离器 1 个，2m ³ 的化粪池 1 个；一体化污水处理设施处理规模 2m ³ /d；生活污水（其中食堂废水经油水分离池预处理）排入化粪池处理后排入一体化污水处理设施，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用于绿化，不外排。
			(3) 禁止向地表水排放任何废水，定期巡逻检查，加强监管及宣传教育。
		声环境	(1) 选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。
			(2) 合理规划开关站平面布置，在噪声传播途径上，采取措施加以控制，尽可能将高噪声设备设置在密闭房间内。
			(3) 合理布局站区，站区设计时考虑把低噪声或无噪声的建筑布置在外围，增加对高噪声源的声屏障效果。种植一定数量的阔叶乔木，以起到吸收车间内部噪音的传播，减少对环境的影响。
			(4) 加强开关站运营管理。加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。
		固废	(1) 生活垃圾由垃圾桶分类收集存放，及时清运至东瓜镇关口垃圾收集点，由环卫部门处置。
			(2) 化粪池及一体化污水处理站污泥定期清掏后清运至光伏区林业种植区

			做林木肥料，对环境的影响不大。
			(3) 废电池板由厂家检修人员检修更换后交由厂家回收处理。
			(4) 含油抹布、废棉纱、手套与生活垃圾一同由当地环卫部门清运处置。
			(5) 光伏区产生的废变压器油、开关站内产生的废变压器油采用专用容器收集暂存于危废暂存间内，委托有资质的单位进行处置。建立健全危废转移台账及三联单制度。
			(6) 开关站内产生的废铅蓄电池全部由厂家回收处理，不在项目区储存。
		水库	(1) 运营期光伏板清洗废水进行收集沉淀后用于片区绿化，不得外排；
			(2) 光伏板清洗人员产生的生活垃圾不得随意乱丢乱弃；
			(3) 加强光伏板清洗人员的环境保护意识，禁止一切破坏水源的行为。
		林木	(1) 光伏组件最低沿高于地面 2.5m，桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设，满足云南省“林光互补”光伏复合项目建设要求，
			(2) 项目“林光互补”方案优先采用乡土树种、草种，对于林木种植比较耐旱耐瘠薄的树种，选择树种为车桑子、桂花、香樟、百三叶，有利于一般灌木林生长。
		光污染	(1) 合理设计和安装太阳能光伏阵列，项目根据地形设计，调整合理的角度，将放射角度错开周围的村庄。
		环境风险	A、严格做好分区防渗工程，事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），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 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ；
			B、运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况； C、危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 修改单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 的相关要求执行； D、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。
		电磁环境	建设单位应向周边居民宣传、贯彻电力设施保护法律、法规、规章。醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。加强变电站内设备日常管理和维护，使设备和线路保持良好运行状态。对进入或工作在电磁污染区域的人员，应加强个人防护，如穿有防护功能的工作服、戴具屏蔽功能的工作帽和眼镜等。

表 5-3 项目竣工环境验收监测计划一览表

监测项目	监测点位	监测因子	监测频次	执行单位
噪声	开关站厂界四周	Leq(A)	1 次/年	委托有资质的单位进行监测
生活污水	一体化污水处理设施出水口	pH、色度、嗅、溶解性总固体、BOD ₅ 、氨氮、溶解氧阴离子表面活性剂、总氯		

其他	无					
环保 投资	本项目计划总投资 12000 万元，环保投资估算为 282.7 万元，约占项目总投资的 2.35%，各分项投资详见表 5-4。					
	表 5-4 环境保护投资概算表					
	阶段	项目	单位	数量	建设内容	投资 (万元)
	水环境					
	施 工 期	临时沉砂池	个	若干,总容积 250m ³	光伏区、道路区、开关站, 收集施工废水及地表径流	5
		截排水沟	米	若干		5
		临时弃渣场末端沉 淀池	个	1	容积 1m ³	0.1
	运 营 期	化粪池	个	1	地埋, 容积 2m ³	2
		油水分离器	个	1	容积 0.5m ³	0.1
		一体化污水处理设 施	座	1	处理规模 2m ³ /d	5.0
	固体废物					
	施 工 期	临时弃渣场	个	1	占地面积 200m ²	5
	运 营 期	垃圾桶	个	若干	开关站内	1
		危废暂存间	间	1	容积 10m ²	10
		事故油池	个	11	光伏区 10 个方阵共 10 个, 容积为 10m ³ /个, 开关站内 变压器附近设 1 个事故油 池, 容积为 10m ³ 。	15
	大气环境					
	施 工 期	洒水车洒水降尘	辆	2	租用洒水车, 用于防治施 工期扬尘	6
		篷布遮盖运输物 料、建筑材料; 无 纺布遮盖临时弃渣 场等	/	/	材料运输、材料临时堆存、 土石方	4
	运 营 期	抽油烟机	套	1	位于开关站内	0.5
	噪声					
	施 工 期	施工噪声	/	/	夜间禁止施工、选择低噪 设备、合理总图布局	20.0

	运营期	开关站噪声	/	/	设备基础减震、围墙隔声、距离衰减	2.0
	其他					
	施工期	绿化	m ²	200	开关站内	2
		林光互补	m ²	若干	范围为光伏阵列、场内道路、弃渣场临时占用林地以及开关站进场道路、开关站等永久用地	200
		天威缘绿化喷洒车	辆	1	绿化喷洒车，容量 10m ³	
		合计			/	82.7

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	在占地红线内施工，不超用地红线范围作业	/	项目区的植被严禁破坏和砍伐；开关站种植绿化；光伏阵列、场内道路、弃渣场临时占用林地以及开关站进场道路、开关站等永久用地进行“林光互补”植被恢复和景观提升	项目区的植被严禁破坏和砍伐；开关站种植绿化；光伏阵列、场内道路、弃渣场临时占用林地以及开关站进场道路、开关站等永久用地进行“林光互补”植被恢复和景观提升
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期设多个临时沉淀池用于沉淀施工废水及地表径流	废水不外排	生活污水经油水分离器、化粪池、一体化污水处理设施处理后回用绿化；光伏组件清洗废水经光伏区地势较低处设置的废水收集沉淀池沉淀后回用于光伏区下方林地绿化灌溉，不外排。	一体化污水处理站处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用于绿化，不外排。光伏区共 10 个阵列，设置 10 个废水收集池，容积 2m ³ /个。
地下水及土壤环境	/	/	严格做好分区防渗工程，事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	严格做好分区防渗工程，事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 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 $\leq 10^{-10}$ cm/s。
声环境	①合理安排施工时间，禁止夜间施工； ②尽量采用低噪声施工机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规	/	加强开关站运营管理。加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。	厂界噪声达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类要求

	工作状态下的噪声进行测量, 超过国家标准的机械应禁止入场施工; ③对施工机械进行维护, 减小施工机械的施工噪声; ④运输过程中的车辆应尽量避免在夜间运输, 限制车速, 进出厂区、经过居民点时严禁鸣笛, 做到文明行车。			
振动	/	/	/	/
大气环境	施工车辆运输加盖篷布; 临时堆放的渣土有防尘措施并及时清运; 建筑材料存放加盖苫布; 施工结束后及时清理平整场地、及时实施地面绿化; 施工运输车辆经过村庄应减速慢行, 减少道路扬尘产生。	降低对项目区环境空气的影响, 降低对运输道路周边村庄的环境影响。	安装油烟净化装置	/
固体废物	建筑垃圾集中收并进行回收利用后, 将无法回收利用的部分交由有资质的单位定期清运至指定地点处理; 设置 1 个临时弃渣场, 施工期土石方做到场内平衡。	/	生活垃圾由垃圾桶分类收集存放, 及时清运至东瓜镇关口垃圾收集点, 由环卫部门处置; 化粪池及一体化污水处理站污泥定期清掏后清运至光伏区林业种植区做林木肥料。废电池板由厂家检修人员检修更换后交由厂家回收处理。含油抹布、废棉纱、手套与生活垃圾一同由当地环卫部门清运处置。光伏区产生的废变压器油、开关站内产生的废变压器油采用专用容器收集暂存于危废暂存间内, 委托有资质的单	固废处置率 100%

			位进行处置。建立健全危废转移台账及三联单制度。开关站内产生的废铅蓄电池全部由厂家回收处理，不在项目区储存。	
电磁环境	①对平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置； ②牢固各连接处。在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以改善电场分布，并将导体和瓷件表面的电场控制在一定数值内，使它们在额定电压下，不发生电晕放电； ③采用管型母线，有效降低站内电磁影响。	/	建设单位应向周边居民宣传、贯彻电力设施保护法律、法规、规章。醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。 加强变电站内设备日常管理和维护，使设备和线路保持良好运行状态。对进入或工作在电磁污染区域的人员，应加强个人防护，如穿有防护功能的工作服、戴具屏蔽功能的工作帽和眼镜等。	/
环境风险	/	/	A、严格做好分区防渗工程，事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}\text{cm/s}$），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$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$； B、运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况； C、危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》	/

			(GB18597-2001) 及其 2013 修改单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》 (HJ2025-2012) 的相关要求执行； D、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。	
环境监测	施工高峰期对施工厂界进行监测	施工噪声满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》	对开关站厂界噪声定期进行监测；对开关站一体化污水处理设施出水口生活废水进行监测	厂界噪声达 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准；《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准
其他	(1) 执行国家环保“三同时制度”(污染防治设施与主体工程同时施工、同时设计、同时投入使用)，认真做好施工期和运营期污染防治工作； (2) 建设完成后，办理排污许可、编制突发环境事件应急预案； (3) 投入运行后，及时按照国环规环评[2017]4 号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中的相关规定要求开展自主竣工环境保护验收。 (4) 加强各项环保设施的运行维护，确保废水不外排，废气、噪声达标排放及固体废物妥善处置，建立危废暂存间及台账管理。			

七、结论

拟建项目不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。本项目的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。场址选择合理；项目在设计和施工过程中按可研、环评及水土保持方案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，项目建设是可行的。