

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(报批本)

项目名称：大姚县石板箐二期光伏发电项目

建设单位（盖章）：中广核楚雄大姚风力发电有限
公司

编制日期：2022 年 11 月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	co25p4		
建设项目名称	大姚县石板箐二期光伏发电项目		
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）	中广核楚雄大姚风力发电有限公司		
统一社会信用代码	915323265798280841		
法定代表人（签章）	阮爱国		
主要负责人（签字）	刘继品 刘继品		
直接负责的主管人员（签字）	刘继品 刘继品		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	云南绿色环境科技开发有限公司		
统一社会信用代码	915300007194050763		
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
童伟	2016035530350000003506530223	BH008312	童伟
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
童伟	建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论	BH008312	童伟

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 云南绿色环境科技开发有限公司（统一社会信用代码 915300007194050763）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 大姚县石板箐二期光伏发电项目 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 童伟（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2016035530350000003506530223，信用编号 BH008312），主要编制人员包括 童伟（信用编号 BH008312）（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)：云南绿色环境科技开发有限公司

2022 年 9 月 1 日





统一社会信用代码
915323265798280841

营业执照

(副本)

副本编号: 2-1



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 中广核楚雄大姚风力发电有限公司

类型 有限责任公司(中外合资)

法定代表人 阮爱国

经营范围

新能源发电项目的开发、总承包、设计、安装、运营、新能源技术咨询、电力供应、电气设备的运维检修。
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 34283.030000万人民币

成立日期 2011年08月08日

营业期限 2011年08月08日至 2041年08月08日

住所 云南省楚雄彝族自治州大姚县金碧镇咪依噜大道政务小区

登记机关

2022

年8月9日





持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号: 2018035530350000003506530223
File No.

姓名:
Full Name 童伟
性别:
Sex 男
出生年月:
Date of Birth 1977年02月
专业类别:
Professional Type
批准日期:
Approval Date 2016年5月22日

签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2016 年 11 月 3 日
Issued on

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 00018746
No.

姓名 童伟

性别 男 民族 汉

出生 1977 年 2 月 18 日

住址 云南省昆明市西山区环城
西路539号4幢8单元602号



公民身份号码 530103197702182911



中华人民共和国
居民身份证

签发机关 昆明市公安局西山分局

有效期限 2011.06.11-2031.06.11

	
升压站	下村
	
上村	龙潭
	
红泥坡	阿租
	
石板箐	打苴基村



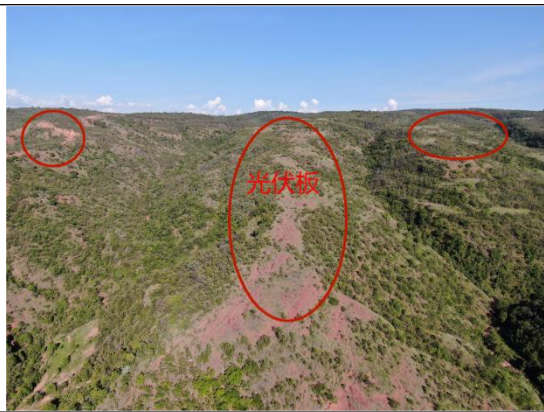
绿豆箐



新庄



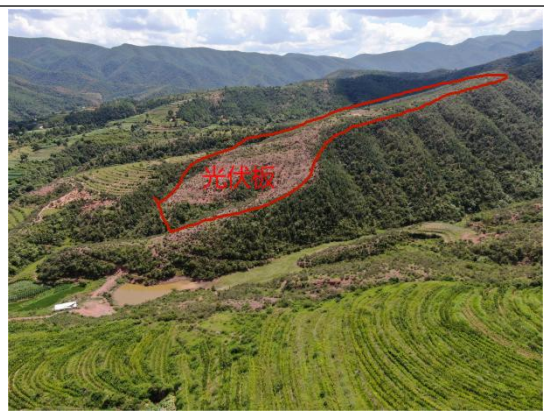
黑什里村下村



拟安装场地现状



拟安装场地现状



拟安装场地现状

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	29
四、生态环境影响分析	43
五、主要生态环境保护措施	62
六、生态环境保护措施监督检查清单	71
七、结论	78

专项:

电磁专项

附件 1 委托书

附件 2 投资备案证

附件 3 用地预审与选址意见书

附件 4 大姚县自然资源局关于项目的选址意见

附件 5 大姚县林业和草原局关于项目的选址意见

附件 6 大姚县水务局关于项目的选址意见

附件 7 220kv 升压站类比监测报告

附件 8 监测报告

附件 9 大姚县交通运输局关于项目的选址意见

附件 10 大姚县农业农村局关于项目的选址意见

附件 11 军事设施证明

附件 12 生活污水验收监测报告

附图 1 项目地理位置示意图

附图 2-1 项目总平面布置图

附图 2-2 石板箐片区平面布置图

附图 2-3 阿租片区平面布置图

附图 2-4 打苴基片区平面布置图

附图 2-5 新庄片区平面布置图

附图 3 升压站总平面布置图

附图 4 项目监测布点图

附图 5 项目区周边水系图

附图 6 项目区周边植被分布现状图

附图 7 项目区周边土地利用现状图

附图 8 项目与《云南省主体功能区划》位置关系示意图

附图 9 项目与《云南省生态功能区划》位置关系示意图

附图 10 项目与云南生物多样性保护优先区位置关系示意图

附图 11 项目典型生态保护措施布置图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	大姚县石板箐二期光伏发电项目				
项目代码	2203-532326-04-01-230996				
建设单位联系人	刘继品	联系方式	17787919971		
建设地点	项目位于大姚县赵家店镇打苴基村委会东侧和西侧的坡地上				
地理坐标	厂址：（101 度 39 分 1.792 秒，25 度 47 分 9.334 秒） 升压站：（101 度 39 分 58.503 秒，25 度 47 分 17.307 秒） 石板箐片区：（101 度 35 分 19.033 秒，25 度 49 分 44.395 秒） 阿租片区：（101 度 38 分 24.397 秒，25 度 46 分 50.527 秒） 打苴基片区：（101 度 36 分 5.282 秒，25 度 45 分 30.569 秒） 新庄片区：（101 度 34 分 27.979 秒，25 度 45 分 35.867 秒）				
建设项目行业类别	太阳能发电 4416		用地（用海）面积 (hm ²) /长度 (km)	304.3668	
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 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）	大姚县发展和改革局		项目审批（核准/备案）文号（选填）		
总投资（万元）	105000		环保投资（万元）	593.5	
环保投资占比（%）	0.57		施工工期	9 个月	
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____				
专项评价设置情况	表1-1专项评价设置原则表				
	序号	专项评价的类别	涉及项目类别	本项目建设情况	是否设置专项
	1	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；	不涉及	否

			人工湖、人工湿地：全部； 引水工程：全部； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：设计清淤且底泥存在重金属污染的项目		
	2	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水洗、水电、交通等：含穿越可容岩地层隧道的项目	不涉及	否
	3	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	不涉及	否
	4	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（韩煤炭、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：	不涉及	否
	5	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	不涉及	否
	6	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	不涉及	否
注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。 根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 B 要求，报告表应设电磁环境影响专项评价。					
规划情况	1、规划名称：云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划 2、审批机关：云南省发展和改革委员会、云南省能源局 3、审批文件名：云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划及配套文件的通知 4、审批文号：云能源水电〔2020〕153 号				
规划环境影响评价情况	文件名称：《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划环境影响篇章》 召集审查机关：云南省人民政府投资项目评审中心。 审查文件名称及文号：云南省人民政府投资项目评审中心关于《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划（2020~2021）》的评估意见（云				

投审发[2020]120 号）。

规划及规划环境影响评价符合性分析

1.3.1 与《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》（云能源水电（2020）153 号）的符合性分析

云南省发展和改革委员会、云南省能源局于 2020 年 9 月 30 日下发了《关于印发云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划及配套文件的通知》，项目与规划的符合性分析，见下表。

表 1-2 项目与规划建议对比分析

序号	规划情况	本项目情况	符合情况
1	在适宜地区开发利用新能源规划区域包括昆明、曲靖、昭通、红河、文山、楚雄6个州市的部分区域	本项目建设地点位于楚雄市大姚县赵家店镇打苴村委会东侧和西侧的坡地上，属于适宜开发利用新能源地区	符合
2	项目选址应符合生态环境保护政策。应避让自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、民俗保护区等生态保护红线和生态敏感区域。项目选址应符合国土用地政策。禁止占用基本农田，应避让坝区，应优先使用石漠化、荒漠化土地和未利用土地。	本项目已经取得自然资源局核发的用地预审与选址意见书，根据《大姚县自然资源局关于大姚县石板箐二期光伏发电项目用地不涉及大姚县耕地、永久基本农田及生态保护红线的情况说明》，本项目占地范围未侵占耕地、永久基本农田和生态保护红线。	符合
3	占用一般耕地的农光互补光伏发电项目，应抬高光伏发电组件高度，不改变土地使用性质	本项目不占用耕地，实施农光互补，光伏发电组件离地高度最低为2.5m，不改变土地使用性质	符合
4	选址应符合林业用地政策，光伏项目应避让天然林保护工程和天然林，光伏电池组件阵列应避让有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的	本项目占地不涉及天然林保护工程和天然林，所占用地为灌木林地，且主要为临时占地，光伏电池组件阵列已避让有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地。根据《大姚县林业和草原局关于大姚县石板箐二期光	符合

			灌木林地。	伏发电项目占用林地的选址意见》，本项目选址大部分已避让林地；涉及占用林地建设的，需按照相关规定办理征占用手续，取得批复后，方可实施建设。	
	5	项目选址应符合国土空间规划、实现景观保护。应远离滇中城市群规划的主体城市、一般城市和新兴城镇，远离城市及城镇的面山区域。项目选址应优先布局在贫困县、贫困乡镇、贫困村所处的贫困山区。		本项目建设地点位于楚雄市大姚县赵家店镇打苴村委会东侧和西侧的坡地上，场址中心距离楚雄市直线距离约83.86km，距离大姚县直线距离约32.52km。	符合
根据上表 1-2 所述，本项目符合《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》（云能源水电〔2020〕153 号）中的有关要求。					
其他符合性分析	1.4.1 产业政策符合性分析 根据国务院发布的《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目属于其中的鼓励类第五项“新能源”中的第一条“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”，故本项目建设符合国家产业政策。 本项目于 2022 年 3 月 17 日取得了大姚县发展和改革局颁发的投资项目备案证，项目代码为：2203-532326-04-01-230996。				
	1.4.2 《云南省主体功能区规划》 根据《云南省主体功能区规划》，规划将整个云南省划分为重点开发区、限制开发区和禁止开发区三大类区，其中大姚县为云南省限制开发区省级重点生态功能区中的 20 个县市区和 25 个乡镇之一。 省级层面限制开发区域的重点生态功能区域发展方向和开发原则是：重点生态功能区在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域。重点生态功能区要以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业，引				

	导超载人口逐步有序转移。 本项目为光伏发电项目，为新型清洁能源领域项目，项目在节能减排、改善当地能源结构及促进区域经济发展等方面能产生积极的社会效益，符合区域主体功能定位。因此，本项目与《云南省主体功能区规划》相符。 1.4.3 《云南省生态功能区划》 根据云南省的生态敏感性、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《云南生态功能区划》将云南省生态功能区分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）、65个三级区（生态功能区）。 本项目位于楚雄州大姚县境内，按照《云南省生态功能区划》划分，从生态区、生态亚区和生态功能区来看，本项目属于：III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区，III2 滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区中III2-3 白草岭中山山原林业与水源涵养生态功能区。 主要生态特征以中山山原地貌为主。河谷地区的年降雨量在 600-800 毫米,高原面上的降雨量为 1000-1200 毫米。现存植被以次生性的灌丛、稀树灌木草丛为主；生态环境敏感性为土壤侵蚀中度敏感；主要生态系统服务功能为金沙江中段山原地区的水源涵养与生态农业建设；保护措施与发展方向为加大山区封山育林的力度，严格退耕还林，控制矿产资源的开发。河谷区调整土地利用方式，推行清洁生产。 拟建项目属于光伏发电项目，为新型清洁能源领域项目，属于清洁生产方式。项目不涉及依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、地质公园、集中式饮用水源保护区、基本农田保护区等环境敏感区。 1.4.4 《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》 根据《中国生物多样性保护战略与行动计划（2011-2030）》划分的中国生物多样性保护优先区域，结合云南生态系统类型的典型性、特有程度、特殊生态功能以及物种的丰富程度、珍稀濒危程度、受威胁因子、经济用途、科学研究价值等因素，出台了《云南省生物多样性保护战略
--	--

	与行动计划（2012-2030 年）》。《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》划定了全省生物多样性保护的 6 个一级优先区域和 18 个二级优先区域，涉及 16 个州、市 101 个县、市、区，总面积约 9.5 万平方千米，占云南国土面积的 23.8%。 本项目所在的大姚县不涉及云南省生物多样性保护优先区域。 1.4.5 与《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）符合性分析 根据《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），全州共划分 94 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。 1）优先保护单元。共30个，包含生态保护红线和一般生态空间、饮用水源地等，主要分布在哀牢山、金沙江干热河谷以及红河礼社江干热河谷、水源保护区等重点生态功能区域。 2）重点管控单元。共54个，包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等，主要分布在龙川江流域、各类开发区和工业集中区、城镇规划区及环境质量改善压力较大的区域。 3）一般管控单元。共10个，为优先保护、重点管控单元之外的区域。 本项目为优先保护单元和重点管控单元以外的区域，属一般管控单元。 （1）生态保护红线 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态空间。 根据大姚县自然资源局出具的《大姚县自然资源局关于大姚县石板箐二期(阿租)光伏发电项目用地不涉及大姚县耕地、永久基本农田及生态保护红线的情况说明》（见附件 4）：该项目用地未侵占基本农田和生态保护红线。根据收集的资料，项目不占用自然保护地、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。因此，项目的实施符合生态保护红线的要求。 （2）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。 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。 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。 项目所在区域大气环境质量良好，地表水环境质量良好，光伏发电是将太阳能转换为电能，在转换过程中无大气污染物和水污染物排放。变压器设置有事故油池，并采取了相关的防渗措施，不对污染区域土壤环境。符合环境质量底线的要求。 （3）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 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和规划、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。 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。 本项目为光伏发电项目，实施农光互补方案，水资源和能源消耗较少。项目不产生较大污染排放，对大气、水、土壤等环境影响较小，本工程未占用永久基本农田，项目已取得用地预审意见，因此，本项目满足资源利用上线要求。 (4) 与楚雄州生态环境管控总体要求的相符性分析 表 1-3 与楚雄州生态环境管控总体要求相符性分析			
管 控 领 域	准入要求	符合性分析	符合 性判 断
一 般 管 控 单 元	落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	项目选址满足生态环境保护相关要求；项目不属于禁止进入项目，为许可准入类；项目不设总量控制指标；项目属于新能源项目，满足相关排放标准要求	
空 间 布 局 约 束	(1) 严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。 (2) 严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行)要求，禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)岸线边界 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。 (3) 禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线(南广河、赤水河)1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。 (4) 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项	(1) 本项目光伏发电项目，为新型清洁能源领域项目，资源消耗低，符合国家产业政策 (2) 本项目不占用永久基本农田	符合

		目；已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地，要开展土壤环境质量状况评估，不符合相应标准的，不得种植食用农产品。 （5）在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤（油）为燃料的项目。全州产业集聚区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施，逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区，现有多台燃煤小锅炉的，可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。		
	污 染 物 排 放 管 控	（1）严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。 （2）严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水源保护区内的污染源，确保饮水安全。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少，主要产生生活污水，工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区，其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理；对工业污水排放量较小的工业集中区，可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。 （3）加大 VOCs 减排力度，扎实推动 PM2.5 和臭氧协同控制，有效巩固环境空气质量优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上，重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度，逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。 （4）加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对重点行业企业建设用地实行环境准入管理，进入各使用环节（储备、转让、收回以及改变用	（1）本项目为光伏发电项目，实施农光互补方案，水资源消耗较少。 （2）本项目为光伏发电项目，不外排污水；按防渗要求设置事故油池，不会对土壤造成污染。 （3）本项目运营期废气仅为食堂油烟，经抽油烟机处理后引至屋顶排放	符合

		途)之前应按照规定进行土壤污染状况调查,动态更新土壤环境污染重点监管企业名单,实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度,对污染地块开发利用实行联动监管。 (5) 提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例,把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛,明确重点行业二氧化碳排放达峰目标,控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。 (6) 全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。		
	环境风险管控	(1) 以金沙江楚雄段为重点,研究建立环境风险评估体系,定期评估沿江河湖库工业企业、工业集中区环境风险,落实防控措施。重点开展长江流域金沙江楚雄段生态隐患和环境风险调查评估,划定高风险区域。 (2) 强化全州与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制,加强区域内重污染天气应急联动。 (3) 禁止在环境风险防控重点区域如城乡建设规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等,以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目,如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。 (4) 垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位应当科学选址,与机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域保持符合规定的防护距离。	(1) 项目为光伏发电项目,为新型清洁能源领域项目,不属于石化、化工、有色金属冶炼等有环境风险的建设项目 (2) 本项目建设地点位于楚雄市大姚县赵家店镇打苴基村委会东侧和西侧的坡地上,不属于环境风险重点防控区域;	符合
	资源利用效率	(1) 降低水、土地、矿产资源消耗强度,强化约束性指标管理。 (2) 实行最严格的水资源管理制度,严格用水总量、强度指标管理,严格取水管控,建立重点监控取水单位名录,强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。 (3) 坚持最严格的耕地保护制度,	本项目职工生活用水经过化粪池、隔油池和中水处理站处理后不外排,处理后的废水用做绿化用水,光伏区太阳能板清洗废水经沉淀池简单沉淀后用于太阳能电池方阵周围的绿化浇洒,提高水的利用率	符合

	守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。 （4）全州单位 GDP 能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。 （5）鼓励全州石化、化工、有色金属冶炼等行业运用工业节水、技术和装备，促进企业废水深度处理回用。 （6）实施金沙江龙川江等重点流域水库群联合调度，增加枯水期下泄流量，确保生态用水比例只增不降。		
	综上，本项目的建设符合《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）中的“三线一单”生态环境分区管控总体准入要求。 1.4.6 与自然资源部门、能源部门对项目用地的要求符合性分析 根据《云南省自然资源厅 云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196 号）：“光伏复合项目（本项目为农光互补项目），架设在一般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面 2.5 米、高于最高水位 0.6 米，桩基间列间距大于 4 米，行间距大于 6.5 米的架设要求；除桩基用地外，严禁硬化地面（场内施工检修道路按土路设计）”。本项目光伏组件最低沿高于地面 2.5 米，高于最高水位 0.6 米，桩基间列间距大于 4 米，行间距大于 6.5 米，项目位于荒坡山地，除桩基外严禁硬化地面（场内施工检修道路按土路设计）。 综上所述，本项目建设符合《云南省自然资源厅 云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196 号）对项目用地的要求。 1.4.7 与林草部门对项目用地的要求符合性分析 根据《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）：“电池组件阵列仅限于使用三种类型的林地：一是县级以上人民政府规划的宜林地，二是年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度低于 30%的灌木林地，三是年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度低		

于 50%的灌木林地”。

根据大姚县林业和草原局选址意见，本项目占用林地 of 灌木林地、宜林地及其他林地，区域年降雨量 400 毫米以上（大姚县年均降雨量为 596.2 毫米），灌木林覆盖度低于 50%，选址涉及林地 of 可供地。因此，本项目用地符合林草部门要求。

1.4.8 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

表1-4 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

序号	法规内容	符合性分析	符合性判断
《中华人民共和国长江保护法》			
1	第二十二条 禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。	项目位于楚雄州大姚县赵家店镇，项目为光伏发电项目，为新型清洁能源领域项目，其建设不会影响当地的生态系统，符合绿色可持续发展的原则。	符合法律法规要求
2	第二十五条 实行严格的河湖保护，禁止非法侵占河湖水域。	本项目位于楚雄州大姚县赵家店镇，未侵占河湖水域。	符合法律法规要求
3	第二十六条 禁止在长江干支流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。	本项目为光伏发电项目，为新型清洁能源领域项目。	符合法律法规要求
4	第四十九条 禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。	项目施工期、运营期固废均可以得到妥善处理，对外环境的影响较小。	符合法律法规要求
5	第六十一条 禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。	项目所在地不属于长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域。	符合法律法规要求

综上所述，本项目建设不涉及《中华人民共和国长江保护法》中规定的禁止建设行为。

1.4.9 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析

表1-5 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析

序号	内容	符合性分析	符合性判断
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》			
1	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。	项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区	符合
2	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。	根据《大姚县水务局关于大姚石板箐二期光伏发电项目规划选址意见的回复》，项目占地不涉及水源地保护区	符合
3	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	本项目施工期产生的施工废水、施工人员生活污水及运行期产生的生活废水均得到妥善的处理，不外排。	符合
4	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为光伏发电项目，为新型清洁能源领域项目。	符合
5	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。	本项目为光伏发电项目，为新型清洁能源领域项目。不属于高污染项目。	符合
6	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目为光伏发电项目，为新型清洁能源领域项目，其建设符合绿色可持续发展的原则。	符合
综上所述，本项目建设不涉及《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》中规定的禁止建设行为。			

二、建设内容

地理位置	中广核云南大姚县石板箐二期光伏发电项目位于楚雄州大姚县赵家店镇打苴基村委会东侧和西侧的坡地上，中心地理坐标为东经 101° 39' 1.792"、北纬 25° 47' 9.334"，海拔高程在 2050~2500m 之间，场区面积约 304.3668hm²。项目利用未利用地（自然保留地）、宜林地建设光伏发电项目，场址中心距离楚雄市直线距离约 83km，距离大姚县直线距离约 33km。
项目组成及规模	2.2.1 项目概况 本项目交流侧装机容量 200MW，直流侧装机容量为 240.22292MWp，配置 20MW/40MWh 电化学储能装置，属于光伏电站项目。拟安装 440776 块单片功率 545Wp 的双面光伏组件，整个光伏发电系统划分为 77 个子方阵，每个子方阵由 6944 或 3332 块组件组成，子阵直流侧容量为 3.78448MWp 和 1.81594MWp，子阵交流侧容量为 3.136MW 和 1.568MW。每 28 块电池板串联成 1 个电池组，每 14~16 个串联电池组汇入 1 个组串式逆变器。每子方阵配置 8 或 16 台 196kW 组串逆变器及 1 台 35kV 升压变压器，系统所发电量经升压汇集后由 220kV 架空线路接入当地电网。 本项目建设 1 个 220kV 升压站，设置 1 台 200MVA 主变，220kV 侧采用线变组接线形式，35kV 侧采用扩大单元的接线形式。本光伏电站共计有 77 个发电单元，发电单元升压至 35kV 后，通过 8 回 35kV 集电线路送至新建 220kV 升压站，经 1 台 220/35kV 的 200MVA 主变升压至 220kV 后，通过 1 回 220kV 线路送至正在建设的石板箐一期光伏项目 220kV 升压站。 本电站建成后，首年上网电量 386734.9MWh，项目首年等效满负荷小时数 1609.9h。25 年平均年上网电量 362732.8MWh，25 年平均等效满负荷小时数 1510.0h。 本项目总用地面积约 304.3668hm²，其中永久占地面积 1.4576hm²，临时占地面积 302.9092hm²。项目升压站建筑面积为 0.9322hm²，箱变基础 0.131hm²，集电线路杆塔基础 0.3944hm²。 本项目由太阳能电池方阵、逆变器、箱变、集电线路及升压站组成，项目总平面布置，见附图 4。项目建设内容及组成见表 2-1：

表 2-1 本项目工程内容及规模				
类别	名称		建设内容及规模	备注
主体工程	光伏发电区		交流侧装机容量 200MW _p ，直流侧装机容量为 240.2229 2MW。（共布置 77 个子方阵，子阵直流侧容量为 3.784 48MW _p 和 1.81594MW _p ，子阵交流侧容量为 3.136MW 和 1.568MW）	新建
	升压站	变电工区	升压站西区为变电工区，规划布置有生产楼、户外 GIS 设备、SVG 设备、1 台容量为 200MVA 的主变压器及室外架构。生产楼为一层框架结构，层高为 4.9m，建筑面积为 530m ² ，布置有蓄电池室、配电室、继电保护屏室、中控室等。	新建
		生活区	升压站南区为生活区，规划建设生活楼、附属用房。生活楼共二层，一层层高 3.6m，2 层层高 3.6m，建筑面积约为 846.3m ² ，楼内布置有会议室、休息室、厨房餐厅等；附属用房共一层，层高为 3.6m。含消防泵房，备用间，地上 3.6m，地下 4.7m，建筑面积为 260m ² 。泵房、消防水池设于地下室，消防水池容积 200m ³ 。	新建
	逆变器		每个3.15MW光伏发电单元配置16台196kW组串逆变器，每个1.6MW光伏发电单元配置8台196kW组串逆变器，共配置1024台196kW组串逆变器。	新建
	箱变		每个3.15MW光伏发电单元布置3150kVA箱式变压器一台，每个1.6MW光伏发电单元布置1600kVA箱式变压器一台，共布置箱式变压器77台。	新建
	集成线路		项目内部的集电线路电缆采用架空和直埋方式敷设，地块内部和较近地块间采用直埋敷设，长 59.54km；较远地块间采用架空敷设，长度为 35.2km。本工程共使用 35kV 角钢铁塔 138 基，其中单回杆塔 58 基；其中双回杆塔 80 基。	新建
辅助工程	道路工程	进场道路	进场道路长度为22.7km，连接箱变片区的道路现状为约 2.3m宽的土路，需要对其进行改建，连接升压站到进场道路现状为3.3米的水泥道路，局部坡陡弯急，需要对急弯陡坡路段进行局部的改扩建处理，进场道路的路基宽度4.5m，路面宽度4.0m，路面结构为18cm厚山皮石路面	改建
		场内新建道路	场内新建道路长度约21.48km，路基宽度4.5m，路面宽度4.0m，路面结构为18cm厚山皮石路面。	新建
		场内改建道路	进场改造道路长约16.8km，道路现状为约2m宽的土路，需要对其局部进行改建，路基宽度4.5m，路面宽度4.0m，路面结构为18cm厚山皮石路面。	改建
	供水系统		1、附近城镇采购符合饮用水指标的纯净水作为饮用水 2、光伏清洗用水采用罐车从附近河流拉至光伏区域。	新建

	环保工程	供电	由外部接入。			依托
		排水	1、升压站实行雨污分流，生活污水经隔油池、化粪池预处理后，进入中水处理站处理后，全部回用于场地草地绿化，不外排。 2、太阳能电池板在旱季进行清洗，产生的清洗废水全部回用于光伏板下作物用水，不外排。			新建
		施工期	废气	在施工现场出入口的道路应进行硬化，设置围挡，对道路和施工场地定期洒水抑尘		新建
			废水	施工生活废水采用临时沉淀池沉淀后回用于绿化浇洒，不外排。		新建
			噪声	选用低噪声设备，合理安排施工时间，运输车辆经过村庄时减速慢行，减少鸣笛		新建
			固废	建筑垃圾，其中的钢筋可以回收利用，其它的混凝土块连同弃渣等均为无机物，全部用于回填低洼地带；生活垃圾收集后委托赵家店镇环卫部门统一处理		新建
			水土保持	①在电站边角地带种植灌木场区内播撒耐旱耐荫草籽，加大绿化面积；对建筑物周围和屋面进行绿化种植。 ②主体施工过程中，布设排水、拦挡和遮盖等临时防护措施。 ③升压站工程区采取的主要防治措施有雨水排水管等排水措施及绿化措施		新建
		运营期	废气	食堂油烟	综合楼厨房内设置1套油烟净化器，油烟净化器处理效率不小于60%，厨房油烟经净化处理后引至屋顶排放。	新建
			噪声	设备噪声	项目营运期变压器、逆变器选用低噪声类型设备，均设置外壳隔声；设备底部基础安装减振垫；定期检查维护；升压站建设围墙隔档（不低于2米）	新建
			固废	生活垃圾	分类收集后由环卫部门统一处理。	新建
				污泥	生活废水处理站污泥经清掏后用于电站周围植物施肥	
				一般工业固废	报废后的太阳能电池板由厂家回收处置	
			危险固废	设置1间24m ² 的危废暂存舱收集暂存废铅蓄电池、废机油等。应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行建设，危废暂存舱须密闭，防渗系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。设置危险废物识别标志、警示标志。并与有危废处置资质的单位签订危废处置协议，由资质单位对危险废物进行处置。		新建

		废水	隔油池	1 个，容积为 1m ³ ，用于预处理食堂废水。	
			化粪池	1 个，容积为 4m ³ ，用于收集预处理生活废水。	
			中水暂存池	1 个，容积为 10m ³ ，收集雨天经处理后的废水，待天晴后回用。	
			中水处理站	1 套，处理能力为 2m ³ /d，采用生物处理+物化处理工艺。	
		环境风险	升压站设置1个容积为50m ³ 的事故油池；每个箱式变压器设置1个容积为2.5m ³ 的事故油池。		新建
		临时工程	施工营地	设置施工生产生活区4个，每个片区设置一个，区内设置有施工生活区、综合加工厂、综合仓库、材料临时存放和转运场地。施工营场地主要以工棚和活动板房的形式布置。	新建
			弃渣场	设置弃渣场3处，1#弃渣场位于30#光伏阵列附近，距离升压站直线距离约750米，为沟道型弃渣场；2#弃渣场位于打苴基片区中部，为沟道型弃渣场。3#弃渣场位于阿租片区，为沟道型弃渣场。	新建

2.2.2 光伏阵列区

(1) 太阳能电池光伏组件

本项目选用性能稳定，转换效率高的单晶硅的双面光伏组件，光伏阵列区由 51 个 3.15MW 光伏发电单元及 26 个 1.6MW 光伏发电单元组成，每个 3.15MW 的方阵内布置 208/224 个组串，每个组串需 28 块 545W_p 单晶硅太阳能电池组件，每个 1.6MW 的方阵内布置 104/112 个组串，每个组串需 28 块 545W_p 单晶硅太阳能电池组件，共布置 440776 块单晶硅太阳能电池组件。

(2) 太阳能电池组件的串联、并联设计

太阳能电池方阵由太阳能电池组件经串联、并联组成，一个光伏发电单元系统，包括太阳能电池组串与对应的逆变器、8 或 16 个逆变器接入一台箱式单元变压器、直流连接电缆等。196kW 组串式逆变器最高允许输入电压为 1500V，逆变器满载 MPPT 工作电压范围 500V~1500V。545W_p 单晶硅太阳能电池组件的开路电压为 49.65V，工作电压 41.8，本工程组件串联数为 28 块。

(3) 太阳能电池方阵布置

	太阳能光伏阵列的布置按照支架长边平行于坡面呈东西走向布置，固定式光伏支架倾角采用 25° 南向倾角，本项目的不同坡度及坡向下的前后组件间距为 7.8m。 本项目采用容量为 545W_p 的单晶硅双面光伏组件，采用固定倾角运行方式，光伏阵列面倾角采用 25°，并网逆变器选择 196kW 组串式逆变器；本工程采用容量为采用 545W_p 光伏组件 440776 块，工程交流侧装机容量 200MW_p，共建设 77 个光伏发电子方阵。 （4）支架及基础方式 太阳能电池方阵拟采用固定式支架，支架结构主要由斜梁、前立柱、后立柱、斜撑、檩条和单桩基础等关键构件组成。单桩光伏支撑结构采用 2 个斜支撑支起斜梁，从而托起光伏电池板，钢斜撑与钢柱之间连接通过抱箍实现。光伏组件与横梁用不锈钢螺栓连接，每块光伏板用 4 个螺栓固定在横梁上。横梁与斜梁通过螺栓连接。前后立柱和檩条采用 Q355B 热镀锌钢材，其他部分连接件采用 Q235B 热镀锌钢材。 光伏支架基础采用钻孔钢管灌注桩基础，采用钻孔机械成孔施工，灌注桩采用现场浇筑的 C30 钢筋混凝土，灌注桩直径为 0.30m，桩长约 3.5m，桩间距 4.7m，基础高出地面 1.0m。光伏支架立柱与钻孔灌注桩基础采用地脚螺栓连接，确保立柱与基础可靠连接。 （5）35kV 箱变 本项目并网光伏发电系统由太阳能电池方阵、并网逆变器、箱变组成。每 3.15MW/1.6MW 光伏发电设备组成 1 个独立的光伏发电子系统，工程共布置 77 个组串式逆变光伏发电子系统。每 28 块 545W_p 单晶硅太阳能电池组件之间采用组件自带电缆串联成 1 个组串，光伏组件至组串逆变器之间采用 1.8kV 光伏专用直流电缆，型号为 H1Z2Z2-K-1×4；该电缆主要采用沿支架敷设的方式，需要穿越通道时采用穿电缆保护管直埋敷设的方式；逆变器选用 196kW 组串式逆变器，组串逆变器至箱变低压侧之间电缆采用 3kV 电缆，型号为 ZRC-YJLHY23-1.8/3-3×185；该电缆采用直埋敷设的方式。
--	---

2.2.3 35kV 集电线路

本项目光伏发电系统由 51 个 3.15MW 单晶硅光伏发电单元和 26 个 1.6MW 单晶硅光伏发电单元组成，拟将 77 台箱变以 8 回线路接入拟建 1 座 220kV 变电站。35kV 集电线路架设方式采用电缆+架空线路混合连接，光伏场区采用电缆敷设的方式，其他段原则上采用架空敷设，路径受限特殊地段采用电缆敷设。本工程共使用 35kV 角钢铁塔 138 基，其中单回杆塔 58 基，双回杆塔 80 基。

光伏场区连接 8WM 以下采用 ZRC-YJLY32-26/35kV-3×70 电缆，8~14WM 采用 ZRC-YJLY32-26/35kV-3×185 电缆，14~21WM 采用 ZRC-YJLY32-26/35kV-3×400 电缆，连接 21~23WM 采用 ZRC-YJY32-26/35kV-3×300，连接 23~27 采用 ZRC-YJY32-26/35kV-3×400。

新建 ZRC-YJLY32-26/35kV-3×70 电缆路径长度合计约 35.01km，ZRC-YJLY32-26/35kV-3×185 电缆路径长度合计约 6.92km，ZRC-YJLY32-26/35kV-3×400 电缆路径长度合计约 7.74km，ZRC-YJY32-26/35kV-3×300 电缆路径长度合计约 4.7km，ZRC-YJY32-26/35kV-3×400 电缆路径长度合计约 5.17km。合计新建电缆路由 59.54km

新建架空线路路径总长度约：35.2km，其中拟建 JL/G1A-240/30 双回架空线路路径长度约 20.3km，拟建 JL/G1A-240/30 单回架空路径长度约 14.9km。

本项目区 35kV 集电线路全长 94.74km（其中电缆路由 59.54km，架空线路长 35.2km）。

2.2.4 光伏组件清洗

太阳能电池组件周围环境所产生的灰尘及杂物随着空气流动，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，甚至引起光伏组件局部发热而烧坏光伏组件。根据相关文献，此因素会对光伏组件的输出功率产生约 7%的影响。故需定期对太阳能电池组件表面进行清洗。

太阳能电池表面是高强度钢化度钢化玻璃，易于清洁。在每年雨季的时候，降雨冲刷太阳能电池组件表面达到自然清洁的目的。在旱季的时候，为保证太阳能电池组件的正常工作，可通过水洗，减少灰尘、杂物对太阳

电池组件发电的影响。

因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。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。

根据《可研》，每半年清洁一次，清洁方式为采用高压水枪对高处的组件进行清洗，且不使用清洁液清洁。光伏组件清洗用水量按照 $1.5\text{L}/\text{m}^2$ 估算，本项目太阳能电池板表面积约 1139135.3m^2 ，每次清洗总用水量约 $1708.7\text{m}^3/\text{次}$ 。废水产生量按清洗用水总量的 80% 计算， $1366.96\text{m}^3/\text{次}$ 。由于清洗废水污染物成分简单，主要污染物是悬浮物，清洗废水可直接用作光伏板区底层林草浇灌用水。

2.2.5 农光互补项目

“农光互补”指采用抬高支架的方式，支架上方组件进行太阳能发电，支架下方空间发展农业生产的新型发展模式。利用抬高支架后光伏板下的空间将光伏科技与现代农业有机结合，发展现代高效农业，既具有无污染零排放的发电能力，改变农业投资大，回收周期慢的情况，可实现土地立体化增值利用，实现光伏发展和农业生产双赢。农光互补建设内容单独立项，不属于本项目的评价内容。

2.2.6 升压站

项目拟新建 220kV 升压站 1 座，占地面积为 9322.36m^2 ，220kV 升压站主要由生产区及生活区组成，具体技术经济指标见下表：

表 2-2 升压站技术指标表

项目名称	单位	工程量	说明
升压站围墙内面积（围墙中心线）	m^2	9322.36	$109.7\text{m} \times 85\text{m}$
站内绿化面积	m^2	1500	/
站区围墙长度	m	389.4	/
生产楼	m^2	614	/
生活楼	m^2	846.3	/
附属用房	m^2	260	/
结构部分场地平整	m^2	9322.36	/
结构部分挖方	m^2	18000	/

结构部分填土方量	m ³	17000	/
架构及基础土石方开挖	m ³	900	/
架构及基础土石方回填	m ³	500	/
中水处理站	套	1	处理能力为 2m ³ /d
隔油池	座	1	容积为 1m ³
化粪池	座	1	容积为 4m ³
中水回用池	座	1	容积为 10m ³
消防水池	座	1	容积为 200m ³

1、建设内容

本工程升压站包括 220kV 和 35kV 两个电压等级：220kV 拟采用线变组接线形式接线形式，35kV 拟采用扩大单元的接线形式。本工程主变为 1 台 200MVA 主变压器，220kV 配电装置采用户外 AIS 设备布置，配置线变组间隔 1 个；35kV 配电装置采用户内成套移开式开关柜，双列布置。220kV 升压站 35kV 母线共配置 8 面进线开关柜、2 面接地变及小电阻进线柜、1 面储能进线柜、2 面无功补偿装置进线柜、2 面出线柜、2 面 PT 兼避雷器柜，一共 17 面

2、构筑物情况

220kV 升压站围墙中心线为 109.7m×85mm，主入口朝南，220kV 出线向北。升压站站区布置分东、西两个区域，东区为生活管理区，包括生活楼、附属用房等，高低错落，虚实相间、布置紧凑。西区为变电工区，布置有生产楼、SVG 设备、主变压器及室外架构。

升压站围墙设计：围墙高度为 2.4m，采用实体围墙，外饰涂料色彩简洁，与周围环境协调。生活管理区入口采用电动伸缩门，变电工区设备运输门采用铁艺平开门。

2.2.7 场内道路

(1) 场内新建道路

本项目场内新建道路和场内改建道路与进场道路连接，采用山皮石路面，长约 21.48km，路基宽度 4.5m，路面宽度 4m，路面结构为 18cm 厚山皮石路面，道路坡度不大于 18%，转弯半径不小于 10m，同时在土质路基内侧设置规格 40cm×40cm（高×宽）的矩形的浆砌石排水边沟，同时对

路线内部分回头弯区域采用 M7.5 浆砌石砌筑防护。

(2) 场内改建道路

本项目场内改建道路长度为 16.8km，道路现状为约 2m 宽的土路，需要对其局部进行改建，路基宽度 4.5m，路面宽度 4.0m，路面结构为 18cm 厚山皮石路面，道路坡度不大于 18%，转弯半径不小于 10m，同时在土质路基内侧设置 40cm×40cm（高×宽）的矩形的浆砌石排水边沟。

2.2.8 项目占地

项目总占地面积为 304.3668hm²，其中永久占地 1.4576hm²，临时占地 302.9092hm²。

(1) 工程占地

表 2-3 工程占地一览表

序号	项目名称	面积 (hm ²)	备注
永久占地			
1	220kV 升压站	0.9322	
2	箱变基础	0.131	
3	集电线路杆塔基础	0.3944	集电线路杆塔基础
临时占地			
4	光伏方阵	297.1342	
5	场内施工道路	5.3947	
6	施工临时设施	0.3803	布置在场区内，无需另外征地
	合计	304.3668	

(2) 移民安置

本项目未涉及移民搬迁。

2.2.9 工作制度及劳动定员

本项目配置劳动定员 12 人，采取每天定期巡检电站，主要负责运行监控、日常保养、故障维修和事故报告等。

2.2.10 工程特性表

本项目光伏发电工程特性表。

表 2-4 项目光伏发电工程特性表

一、光伏发电工程站址概况			
项目	单位	数量	备注
装机规模	MW	200	
年平均上网电量	MWh	362507.92	

	总用地面积	hm ²	304.3668		
	年平均等效满负荷利用小时数	hr	1479.5		
	系统综合效率	%	83.69		
	二、主要设备				
	编号	名称	单位	数量	备注
	1、光伏组件				
	1.1	峰值功率	Wp	545	
	1.2	开路电压（Voc）	V	49.65	
	1.3	工作电压（Vmppt）	V	41.8	
	1.4	开路电压低温参数	V	53.40	
	1.5	开路电压高温参数	V	43.40	
	1.6	工作电压低温参数	V	45.9	
	1.7	工作电压高温参数	V	34.98	
	1.8	组件转换效率	%	18~21%	
	1.9	组件尺寸	mm	1134*2279*35mm	
	2、逆变器				
	2.1	直流输入之路数	路	14	
	2.2	额定输入电压	V	1080V	
	2.3	MPPT 电压范围	V	500V~1500V	
	2.4	额定交流工作电压	V	800V	
	2.5	额定交流输出功率	kW	216kW	
	2.6	中国加权效率	%	98.4%	
	3、升压变压器				
	3.1	台数	台	1	
	3.2	容量	MVA	200（1×200）	
	3.3	额定电压分接范围	kV	230±8×1.25%/37	
	4、出线回路数、电压等级				
	4.1	出线回路	回	1	/
	4.2	电压等级	kV	220	/

2.3.1 项目总体布置

本工程采用单个光伏发电量峰值功率为 545W_p 的双面单晶硅光伏组件，规划交流侧装机容量 200MW（AC），直流侧装机容量 240.22292MW_p（DC），本次可研方案规划 51 个容量 3.15MW、26 个容量 1.6MW 的组串式逆变方阵。新建一座 220KV 升压站，升压站站的位置位于见附图 2，可采用削山头方式形成升压站场地，升压站东北-西南向布置，大门朝向南，进站道路可从场内检修道路引接，交通较为方便。

（1）光伏阵平面布设

本工程采用 545W_p 双面单晶硅光伏组件，交流侧装机容量为 200MW（AC），直流侧装机容量 240.22292MW_p（DC），规划布置 77 个太阳能光伏方阵，77 个方阵共安装 440776 块单片功率 545W_p 的双面光伏组件。场内道路从东侧现有乡道引接，规划时充分利用场内现有道路。箱变布置在场内检修道路两侧，满足检修需求。本工程场内新建道路长度约 21.48km，改建道路长度约 16.8km，路基宽度 4.5m，路面宽度 4.0m，路面结构为 18cm 厚山皮石路面。进场改造道路从现有道路连接，采用山皮石路面，长约 22.7km，路基宽度 4.5m，路面宽度 4.0m，路面结构为 18cm 厚山皮石路面。

（2）升压站平面布设

据系统规划出线方向及相关专业的要求，与电气专业配合做出升压站总平面布置。围墙内占地面积约 8550m²。220kV 升压站围墙中心线为 109.7m×85m，主入口朝南，220kV 出线向北。升压站站区布置分东、西两个区域，东区为生活管理区，包括生活楼、附属用房等，高低错落，虚实相间、布置紧凑。西区为变电工区，布置有生产楼、SVG 设备、主变压器及室外架构。站内道路采用城市型混凝土路面，主要道路路宽 4.0m，入口道路宽 6.0m，道路转弯半径为 9.0m

（3）土石方平衡

本工程土方开挖工程量 58.34 万 m³，土方填筑工程量 55.97 万 m³。土石方平衡及流向汇总详见表 2-10。

表 2-5 土石方平衡及流向汇总分析表

单位：万 m³

项目	开挖总量	回填总量	废弃
----	------	------	----

项目区		表土剥离	土方开挖	小计	表土回覆	回填/填筑	小计	数量	去向
	升压站区	0.23	1.10	1.33	0.23	1.10	1.33		
	光伏板阵列区		4.00	4.00		4.00	4.00		
	集电线路区	0.27	5.92	6.19	0.27	5.92	6.19		
	交通道路区	0.50	45.45	45.95	0.50	43.08	43.58	2.37	1#弃渣场 0.77 万 m ³ , 2#弃渣场 0.96 万 m ³ , 3#弃渣场 0.64 万 m ³
	弃渣场区	0.53		0.53	0.53		0.53		
	施工生产生活区	0.11	0.23	0.34	0.11	0.23	0.34		
	小计	1.64	56.70	58.34	1.64	54.33	55.97	2.37	
施工方案	2.4.1 施工工艺								
	(1) 光伏阵列基础施工和安装								
	光伏阵列支架采用钢结构,采用工厂化生产,运至施工现场进行安装,现场仅进行少量钢构件的加工,支架均采用螺栓连接,支架基础采用灌注桩基础,其施工顺序:放线定位→打桩(桩顶埋件焊接)→支架安装→组件安装→验收。								
	(2) 主要及建筑物的施工								
	施工采用常规方法进行。施工工序:基础工程→结构工程→屋面工程→电气管线敷设及电气设备入室安装→给排水系统及室内外装修。								
	电缆桥架及电缆在安装前应仔细对图纸进行审查、核对,确认电缆桥架的规格、层数是否满足设计要求,电缆的走向是否合理,电缆是否有交叉现象,否则需提出设计修改。								
	(3) 箱变、逆变安装								
施工方案	箱变器采用吊车进行就位安装,安装前检查基础槽钢的水平度,满足要求后就位,并焊接在预埋槽钢上。								
	(4) 升压站内电气设备安装								
施工方案	本站电气设备为主变、无功补偿设备等,吊装前基础混凝土强度达到100%,设备运至现场后,采用100T吊车将设备吊装就位,保证设备水平,								

	设备水平后方可进行电气接线。变压器就位时，变压器基础轨道应水平；密封处理法兰连接处应用耐油密封垫密封，法兰连接面应平整、清洁；有载调压切换装置安装时传动机构应固定牢靠，连接准确，操作灵活，无卡阻现象，摩擦部分涂以润滑油；屏、箱、柜以及可开启的门，都应用裸铜线与接地的金属构架可靠接地。接地闸刀下端可通过扁钢或铜排与地网直接相连接。 2.4.2 施工工序 根据施工过程，本工程的主要施工工序为： （1）施工准备期进行场内道路建设、施工场地临时建筑、场地平整、供水、电等，为全面施工做准备； （2）太阳能光伏面板基础，各类土建工程基座浇筑、开挖土方回填、各种建筑物建设； （3）电缆沟开挖、砌筑及电缆铺设，电缆桥架； （4）太阳能光伏面板发电机组安装调试、试运行、投产。 2.4.3 施工条件 （1）交通条件 ①对外交通条件 项目厂址距离楚雄市 83 公里，北侧有 G227 国道、南侧有省道 S324，附近有龙老段、元大线多条公路通过，交通情况较为优越。由于太阳能电池方阵易碎的特点，拟采用不中途转运的公路运输方案，委托有资质的运输公司对设备途经道路进行勘察并作出相应的运输组织措施。 运输线路为：出场产地→G5 永元高速→G227 国道→乡村道路→场内道路→各个箱变。 ②对内交通条件 项目区域内已有乡村道路，路面多为水泥路面，该项目施工过程需对部分路面进行拓宽。项目区交通道路全长约 38.28km，其中进升压站道路 3.3km，扩宽道路约 16.8km，新建道路 21.48km （2）施工建筑材料来源 ①砌石料、砂石骨料
--	---

该项目所需的砌石料、砂石骨料从场址附近合法砂石料场采购，不单独设置料场。

②混凝土

全部采用商品混凝土，从大姚县采购。

③钢材、木材、油料

从大姚县采购。

④施工用水

本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水和消防用水等组成，施工期生产用水可取自附近的居民地新庄村和龙潭村，直饮水采用购买桶装矿泉水。

⑤太阳能电池板

生产厂家提供。

（3）施工用电

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。距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。

（4）施工场地

项目共设置 4 个施工营地，每个施工营地内分别设置有 1 个施工生活区、1 个综合加工厂、1 个综合仓库。本工程施工施工生产生活区临时占地面积约为 5300m²，具体见下表：

表 2.6 施工生产生活区表

编	项目名称	用地面积（m ² ）	备注
1	施工生活区	2500	包含施工单位办公区
2	综合加工厂	1000	钢结构加工、机械修配及机械停放场地
3	综合仓库	1800	电池组件、电池支架、机电设备、钢筋等堆
8	合计	5300	

（5）弃渣场

本项目为便于表土集中堆放和后期便于利用，同时尽可能的减少临时占地，考虑将剥离的表土集中临时堆放于弃渣场。本次设计布设了 3 个弃渣场，1#弃渣场位于 30#光伏阵列附近，距离升压站直线距离约 750 米，为沟道型弃渣场；2#弃渣场位于打直基片区中部，为沟道型弃渣场；3#弃渣场位于阿租片区，为沟道型弃渣场。

	2.4.4 施工周期 工程计划工期 9 个月，工程将于 2022 年 12 月开工建设，预计 2023 年 8 月竣工投入营运。
其他	2.5.1 方案比选 该项目由于可选地很少，设计未提出方案比选内容 2.5.2 退役及拆除方案 拆除方案：全部拆除 该项目运行期满（25 年），确定光伏电站无利用价值后，全部设施采用破坏性拆除。光伏组件由建设单位负责收集，规范处置，组件支架等钢材由物资再生公司回收。所有的建（构）物及其基础由拆迁公司拆除、清理。拆除后的地面由电站运营商负责恢复地面植被。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1.1 项目所在区域主体功能规划情况

2014年1月6日云南省人民政府发布了《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1号），云南省主体功能规划是根据不同区域的资源环境承载力、现有开发密度和未来发展潜力，划分主体功能区，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的空间开发布局，云南省国土空间按开发方式分为重点开发区域、限值开发区域和禁止开发区域3类主体功能区。其中禁止开发区域包括自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、城市饮用水源保护区、湿地公园、水产种质资源保护区、牛栏江流域上游保护区水源保护核心区等。

项目位于大姚县赵家店镇打直基村委会东侧和西侧的坡地上，根据《云南省主体功能区规划》，规划将整个云南省划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三大类区，大姚县为云南省限制开发区域省级重点生态功能区中的20个县市区和25个乡镇之一。

根据云南省的生态敏感性、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《云南生态功能区划》将云南省生态功能区分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）、65个三级区（生态功能区）。

3.1.2 项目所在区域生态功能区划情况

根据《云南省生态功能区划》，云南省生态功能区共分一级区（生态区）5个，二级区（生态亚区）19个，三级区（生态功能区）65个。经查询，项目区位于III2-3白草岭中山山原林业与水源涵养生态功能区。

项目在云南省生态功能区划情况，见表3-1。

表 3-1 本项目所在地的生态功能区划

生态功能分区单元			主要生态特征	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	III 2 滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区	III2-3 白草岭中山山原林业与水源涵养生态功能区	以中山山原地貌为主。河谷地区的年降雨量在600-800毫米,高原面上的降雨量为1000-1200毫米。现存植被主要是云南松林。	农业结构不合理、水土流失严重	土壤侵蚀中度敏感	金沙江中段山原地区的水源涵养与生态农业建设	山区加大封山育林的力度,严格退耕还林,控制矿产资源的开发。河谷区调整土地利用方式,推行清洁生产
--------------------	-------------------------	----------------------------	---	----------------	----------	-----------------------	---

3.1.3 生态环境质量现状

(1) 植被现状

项目区位于云南省大姚县,根据《云南植被》,项目区位于II亚热带常绿阔叶林区域,IIA西部(半湿润)常绿阔叶林亚区域,IIAii高原亚热带北部常绿阔叶林地带,处于IIAii-1滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区,处于IIAii-1a滇中高原盆谷滇青冈、元江栲林、云南松林亚区和IIAii-1b滇中、北中山峡谷云南松林、高山栎类林亚区的交界处。项目区位于金沙江左岸支流蜻蛉河流域,海拔高程2050~2500m,这一区域的原始森林植被,主要受土壤湿度条件影响而呈现出较大的差异。其中较湿润的地区为以元江栲、黄毛青冈为优势的半湿润常绿阔叶林,而相对干燥的区域则多为干热河谷硬叶常绿栎类林,其标志性的乔木树种为锥连栎。由于长期的人为活动和金沙江上游相对干热的气候条件共同作用,评价区内原始的半湿润常绿阔叶林和干热河谷硬叶常绿栎类林均已被破坏殆尽,仅零星残存于人类活动不便的沟箐底部或陡峻崖壁,区内植被以耕地、园地、人工用材林地等人工植被为主,自然植被则多为次生性质的暖温性针叶林、暖性石灰岩灌丛和热性稀树灌木草丛。

①半湿润常绿阔叶林

滇青冈+云南油杉群落

评价区内的半湿润常绿阔叶林仅一个群落,即滇青冈+云南油杉群落,偶见狭带状的群落片段残存于沟箐底部,不能形成林分。

群落乔木层最高可达18m,总盖度约70%,胸径最大达35cm,以滇青冈*Cyclobalanopsis glaucoides*占据优势,盖度约50%,主要伴生物种为云南油杉

	<i>Keteleeria evelyniana</i>，盖度可达 30%。乔木层其它伴生树种有云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>、红木荷 <i>Schima wallichii</i>、元江栲 <i>Castanopsis orthacantha</i> 等。 群落灌木层高达 4.5m，盖度约 30%，除了滇青冈、云南油杉、红木荷、云南石栎等乔木幼树外，真正的灌木物种较少，有香叶树 <i>Lindera communis</i>、珍珠花 <i>Lyonia ovalifolia</i>、水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>、小铁仔 <i>Myrsine africana</i> 等。 群落草本层较为稀疏，盖度仅 15%，最高约 1.5m，主要以西南野古草 <i>Arundinella hookeri</i>、沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i>、求米草 <i>Oplismenus undulatifolius</i>、鳞毛蕨 <i>Dryopteris</i> sp.等为主。 群落层间植物盖度仅 0.5%左右，种类较少，多见土茯苓 <i>Smilax glabra</i>、绣球藤 <i>Clematis montana</i>、含羞草叶黄檀 <i>Dalbergia mimosoides</i> 等。 ②干热河谷硬叶常绿栎类林 锥连栎萌生群落 评价区位于金沙江右岸一级支流蜻蛉河流域，区内干热气候盛行，在宽阔的河谷坡地分布有干热河谷硬叶常绿栎类林。评价区内的此类植被受人为活动影响极为剧烈，仅零星可见次生的萌生灌丛状群落，尚保留有部分主要物种，记录如下。 群落乔木层已不存在，灌木层高不超过 2.5m，总盖度约 70%。其中乔木幼树盖度约 40%，以锥连栎 <i>Quercus franchetii</i> 较为优势，并有少量清香木幼树伴生；其它灌木植多见岩柿 <i>Diospyros dumetorum</i>、余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i>、假虎刺 <i>Carissa spinarum</i>、华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i> 等。 群落草本层盖度约 40%，高可达 2m，以黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>、黄背草 <i>Themeda triandra</i>、旱茅 <i>Schizachyrium delavayi</i>、芸香草 <i>Cymbopogon distans</i> 等多种耐旱的禾草为优势。 ③暖温性针叶林 云南松林 暖温性针叶林为原始的常绿阔叶林植被受到破坏后形成的次生植被，是云南省最为广布的森林植被类型，在评价区内分布有云南松林一个群落类型。 云南松林在评价区内分布广泛，是评价区最为常见的森林植被类型，通
--	---

常受人工抚育程度较高，呈纯林连片分布，群落结构简单，层次分明，具乔木、灌木、草本植物三层。受立地条件变化和人为活动影响的程度共同作用，部分群落中也有少量其它乔木树种混生。

乔木层盖度 30%~80%，高度 5~16m，胸径 5~28cm，以云南松为绝对优势，其它乔木树种还有云南油杉、红木荷、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、滇青冈、等。

灌木层盖度约 30~60%，最高达 5m，其中乔木幼树有云南松、云南油杉、厚皮香、红木荷、金叶子 *Craibiodendron yunnanense* 等，真正的灌木有亮毛杜鹃 *Rhododendron microphyton*、珍珠花、高粱泡 *Rubus lambertianus*、矮杨梅 *Myrica nanta*、绒毛杭子梢 *Campylotropis pinetorum* ssp. *velutina*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、细齿叶柃 *Eurya nitida*、椭圆悬钩子 *Rubus ellipticus*、小铁仔、水红木等。

草本层盖度 10%~45%，最高约 2m，种类较丰富，主要有芸香草、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、孟加拉野古草 *Arundinella bengalensis*、蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*、荩草 *Arthraxon hispidus*、野古草 *Arundinella anomala*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、黑穗画眉草 *Eragrostis nigra*、芒萁 *Dicranopteris dichotoma*、羊耳菊 *Inula cappa*、黄背草、金发草 *Pogonatherum paniceum*、皱叶狗尾草 *Setaria plicata*、浆果薹草 *Carex baccans*、砖子苗 *Mariscus sumatrensis*、具芒碎米莎草 *Cyperus microiria*、粘冠草 *Myriactis wallichii*、黄腺香青 *Anaphalis aureopunctata*、小白酒草 *Conyza canadensis* 等。

藤本植物数量不多，主要有土茯苓、西南菝葜 *Smilax bockii*、小木通 *Clematis armandii*、参薯 *Dioscorea alata*、红毛悬钩子 *Rubus pinfaensis* 等。

④暖性石灰岩灌丛

假虎刺+华西小石积群落

整体上看，评价区内的灌丛植被是暖性石灰岩灌丛向干热河谷灌丛过渡的群系，植物种类有着显著的旱生特性，具体表现为：覆盖有浓密的毛被、鳞片或蜡质；叶片小，且呈革质状；植株低矮、分枝粗壮虬结。虽然该生境下的干热性稀树灌木草丛物种组成变化较大，但均以假虎刺+华西小石积为优势，即假虎刺+华西小石积群落。

灌木层盖度 30%~50%，高度 1~3 m，其中以假虎刺、华西小石积占据绝对优势。群落内常见的其它灌木植物包括清香木、余甘子、车桑子 *Dodonaea viscosa*、马桑 *Coriaria nepalensis*、锥连栎、火棘 *Pyracantha fortuneana*、栒子 *Cotoneaster hissaricus*、苦刺花 *Sophora davidii* 等。

草本层盖度 15%~60%，高 0.1m~12m，主要有紫茎泽兰、鬼针草 *Bidens pilosa*、黄茅、心叶堇菜 *Viola concordifolia*、旱蕨 *Pellaea nitidula*、香薷 *Elsholtzia ciliat*、苏门白酒草 *Conyza sumatrensis* 等。

层间植物以千里光 *Senecio scandens*、古钩藤 *Cryptolepis buchananii* 等为优势，偶见西南菝葜、铁线莲 *Clematis* sp.等。

⑤暖温性稀树灌木草丛

评价区内的稀树灌木草丛均为极度次生性质的暖温性稀树灌木草丛植被，乔木层稀树且生长不良，仅少量云南松、元江栲、锥连栎等乔木物种的孤立木；灌木层物种与区内灌丛植被近似，多见车桑子、华西小石积、假虎刺、火棘、栒子、苦刺花等，但受人为活动的反复扰动，高度均不超高 1m，盖度不足 20%；草本层草丛密集，高可达 1.8m，盖度接近 100%，以黄茅、黄背草、旱茅、芸香草等多种耐旱的禾草为优势。

⑥人工植被

评价区内的人工植被分为人工林、园地和农田三大类。人工林主要种植桉树；园地主要种植桃、核桃、板栗等；农田分为水田和旱地，水田主要种植水稻，旱地则以洋芋、玉米等粮食作物为主。

(2) 植物资源现状

整体上看，评价区内的乔木植物主要以云南松占据绝对优势，此外云南油杉、滇青冈、红木荷等也较为常见；灌木植物除多见清香木、锥连栎、元江栲等乔木幼树外，真正的灌木植物有华西小石积、假虎刺、余甘子、车桑子、马桑、火棘、栒子、苦刺花等；草本植物则以黄茅、黄背草、旱茅、芸香草等多种耐旱的禾草最为优势，此外亦多见紫茎泽兰、鬼针草、飞蓬、藿香蓟等菊科杂草。

根据资料收集和现场踏勘符合，项目区及周边区域未调查到各类国家级、省级重点保护野生动植物和极小种群物种及名木古树，也未调查到《中国生

物多样性红色名录》中记录的极危、濒危、易危物种和特有植物物种。

(3) 陆栖脊椎动物现状

由于项目区域周边人为活动历史悠久，农耕畜牧强度较大，评价区内的自然植被面积小，且受人为活动扰动强烈，呈现出极度次生的性质，群落结构简化，物种多样性较低，不存在大型野生动物的遮蔽地、繁殖地，动物物种除了常见的鸟类如麻雀、黄臀鹌、喜鹊、乌鸦等外，以小型的爬行类动物如石龙子、铜蜓蜥，啮齿动物如小家鼠、社鼠等为主。

根据资料收集和现场踏勘符合，项目区及周边区域未调查到各类国家级、省级重点保护野生动植物和极小种群物种，也未调查到《中国生物多样性红色名录》中记录的极危、濒危、易危物种和特有动物物种。

(4) 水生生态现状

评价区周边地表水系不发育，仅有少量季节性冲沟，蜻蛉河与项目区距离较远，加之工程施工及运行期均不外排废水，工程建设不会对水生生态造成影响，故本环评不开展水生生态评价。

(5) 生态敏感区

根据《大姚县自然资源局关于大姚县石板箐二期（阿租）光伏发电项目用地不涉及大姚县耕地、永久基本农田及生态保护红线的情况说明》，本项目“不涉及大姚县耕地、永久基本农田及生态保护红线”。

根据《大姚县林业和草原局关于大姚县石板箐二期（阿租）光伏发电项目占用林地的选址意见》，本项目选址大部分已避让林地，用地为可用地范围；涉及占用林地建设的，需按照相关规定办理征占用手续，取得批复后，方可实施建设。

根据《大姚县农业农村局关于大姚县石板箐二期光伏发电项目用地不涉及大姚县高标准农田的情况说明》，本项目“不涉及大姚县高标准农田，同意项目选址”。

根据项目占地与大姚县生态公益林分布图叠图分析，本项目未占用生态公益林。

3.1.4 水环境质量现状

本项目属于蜻蛉河汇水区，蜻蛉河属于金沙江的左岸支流，属于长江流

域。根据《云南省水功能区划(2014)》，本项目属于长江流域保留区——蜻蛉河大姚-元谋保留区，起点为大姚团塘，终点为入龙川江口，现状水质为Ⅱ类，规划水平年水质目标为Ⅱ类。蜻蛉河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水标准。

根据已发布的《2020年楚雄州环境状况公报》，项目区最近水文站为项目场址西北约4.3公里处的江底河大桥，断面处水质类别为Ⅱ类，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水标准。

3.1.5 大气环境质量现状

（1）环境质量现状调查

据现场调查，项目区为农村区域，项目周边无工业企业。环境空气质量功能区划属于二类区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，根据《2020楚雄州环境状况公报》，2020年，大姚县环境空气质量良好，优良天数363天，常规六因子平均浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。属空气质量达标区。

（2）环境质量现状监测

为了解项目所在区域大气环境质量现状，本次环评委托云南科诚环境监测有限公司于2022年8月2日~4日，对项目区下风向的阿租、麻地、利米蚌、新庄进行了现状监测，监测结果见表3-3；

表3-3 大气环境质量现状监测结果一览表

监测点位	采样日期	样品编号	分析项目（单位：ug/m ³ ）	标准限值(单位:ug/m ³)	占标率（%）	达标情况
			TSP	TSP(日均值)		
1# 阿租	2022.08.02	1Q01	86	300	29	达标
	2022.08.03	2Q01	80	300	27	达标
	2022.08.04	3Q01	78	300	26	达标
2# 麻地	2022.08.02	1Q02	70	300	23	达标
	2022.08.03	2Q02	66	300	22	达标
	2022.08.04	3Q02	75	300	25	达标
3# 利米	2022.08.02	1Q03	60	300	20	达标
	2022.08.03	2Q03	63	300	21	达标

鲊	2022.08.04	3Q03	57	300	19	达标
4#新庄	2022.08.02	1Q04	73	300	24	达标
	2022.08.03	2Q04	67	300	22	达标
	2022.08.04	3Q04	84	300	28	达标

由上表可知，项目下风向阿租、麻地、利米鲊、新庄 TSP 监测点监测值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的限值要求。

3.1.6 声环境质量现状

本项目地处山区，根据声环境功能区划原则，本项目属《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区。为了解项目所在区域声环境质量现状，本次环评委托云南科诚环境监测有限公司于 2022 年 8 月 2 日~3 日，对项目所在区域声环境进行了现场监测，监测结果见表 3-4。

表 3-4 敏感点现状监测结果

监测点位	监测日期	监测值 Leq (dB(A))		标准值 Leq (dB(A))		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1#下村	2022.08.02	49	41	60	50	达标
	2022.08.03	49	42	60	50	达标
2#上村	2022.08.02	48	42	60	50	达标
	2022.08.03	49	40	60	50	达标
3#龙潭	2022.08.02	47	43	60	50	达标
	2022.08.03	47	41	60	50	达标
4#红泥坡	2022.08.02	51	44	60	50	达标
	2022.08.03	51	45	60	50	达标
5#阿租	2022.08.02	49	45	60	50	达标
	2022.08.03	50	43	60	50	达标
6#石板箐	2022.08.02	50	43	60	50	达标
	2022.08.03	49	43	60	50	达标
7#打苴基村	2022.08.02	50	43	60	50	达标
	2022.08.03	48	42	60	50	达标
8#绿豆箐	2022.08.02	48	42	60	50	达标
	2022.08.03	50	44	60	50	达标
9#新庄	2022.08.02	50	45	60	50	达标
	2022.08.03	51	42	60	50	达标

10#黑什里村 下村	2022.08.02	51	43	60	50	达标
	2022.08.03	50	43	60	50	达标

表 3-5 本项目拟建升压站厂界声环境质量现状监测结果

监测点位	监测日期	监测值 Leq (dB(A))		标准值 Leq (dB(A))		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1#厂界北侧	2022.08.02	49	42	60	50	达标
	2022.08.03	48	44	60	50	达标
2#厂界东侧	2022.08.02	50	43	60	50	达标
	2022.08.03	48	42	60	50	达标
3#厂界南侧	2022.08.02	47	42	60	50	达标
	2022.08.03	49	41	60	50	达标
4#厂界西侧	2022.08.02	48	43	60	50	达标
	2022.08.03	47	42	60	50	达标

由上表可知，项目区噪声环境状况良好，各监测点昼夜间监测值均能够满足《声环境质量标准》GB3096-2008 中 2 类标准（即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）的要求。

3.1.7 电磁环境现状

本工程 220kV 升压站为户外式，不含输电线路工程，因此，项目电磁环境影响评价等级为二级评价。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众暴露控制限值为 4000V/m；工频磁感应强度的公众暴露控制限值为 100 μT。

为了了解升压站区的电磁环境现状，本次评价委托云南科诚环境监测有限公司于 2022 年 8 月 4 日对本次新建 220KV 升压站的电磁环境进行现状监测。监测结果见表 3-5；

表 3-6 本项目拟建升压站电磁环境质量现状监测结果

点位名称	项目	测量值	标准值	达标情况
1#升压站北厂界外 1m 处	E (V/m)	0.36	4000	达标
	H (μT)	0.0409	100	达标
2#升压站东厂界外 1m 处	E (V/m)	0.24	4000	达标
	H (μT)	0.0294	100	达标
3#升压站南厂界外	E (V/m)	0.29	4000	达标

	1m 处	H（μT）	0.0245	100	达标		
	4#升压站西厂界外 1m 处	E（V/m）	0.29	4000	达标		
		H（μT）	0.0330	100	达标		
	根据监测结果，拟建升压站站址中心电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 的标准，工频磁场均满足 100 μ T 的标准要求。						
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，不存在与本项目有关的原有污染情况及生态环境问题。						
生态环境 保护目标	本项目位于大姚县赵家店镇打苴基村委会东侧和西侧的坡地上，项目用地区域不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、生态保护红线、自然遗产地、森林公园等多种类型的敏感区，无特殊保护的环境敏感对象。根据现状调查，确定本项目环境保护目标如表 3-6 所示。						
	表 3-6 生态环境保护目标一览表						
	环境要素	保护目标对象名称	方位	与项目边界距离(m)	规模		保护级别
	大气环境	下村	西北	40	11 户 40 人	阿租片区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级
		上村	西	97	5 户 17 人		
		龙潭	西南	94	7 户 23 人		
		红泥坡	西北	77	6 户 20 人		
		阿租	南	196	25 户 75 人		
		石板箐	东南	47	7 户 23 人	石板箐片区	
		麻地	东北	200	7 户 23 人		
打苴基村		东南	72	28 户 81 人	打苴基片区		
利米蚌	东北	200	6 户 20 人				

		绿豆箐	西北	57	5 户 17 人	新庄片区	
		新庄	东北	44	7 户 23 人		
		黑什里村 下村	东北	150	7 户 23 人		
地 表 水		蜻蛉河	东南	80	/	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 中 II 类
噪 声		下村	西北	40	11 户 40 人	阿租片区	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2 类 标准
		石板箐	东南	47	7 户 23 人	石板箐片区	
		新庄	东	44	7 户 23 人	新庄片区	
生 态 环 境	工程占地区及外延 300m 范围和升压站外沿 500m 范围内的植物、植被及陆栖脊椎动物。						/
评价 标准	3.4.1 环境质量标准						
	本项目位于大姚县赵家店镇打苴基村委会东侧和西侧的坡地上，运营期仅生活废水处理站会产生少量臭气，项目区属于蜻蛉河汇水范围内，其运营期执行的环境质量标准如下：						
	（1）大气环境质量标准						
	项目所在区域为乡村地区，大气环境质量执行《大气环境质量标准》（GB3095-2012）中的限值要求。						
	表 3-7 项目执行环境空气质量标准一览表						
	标准限值（ug/m3）						
	污染物	年平均	24 小时平均（O3 为 8 小时平均）	1 小时平均			
	SO ₂	60	150	500			
	NO ₂	40	80	200			
	CO（mg/m3）	/	4	10			
O3	/	160	200				
PM10	70	150	/				
PM2.5	35	75	/				
TSP	200	300	/				
（2）地表水环境质量标准							
本项目建设场地属于蜻蛉河汇水范围，根据《云南水功能区划（2014 年）》，大姚团塘——入龙川江口 2030 年水质目标为 II 类，故执行执行《地表水环境							

质量标准》（GB3838-2002）中 II 类水质标准。标准限值详见表 3-8。

表 3-8 本项目执行地表水环境质量标准一览表（单位：mg/L）

标准来源	标准值	标准来源
pH 值	6~9	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）II 类水质 标准
COD	≤15	
BOD5	≤3	
氨氮	≤0.5	
总磷	≤0.1	
石油类	≤0.05	
粪大肠菌群（个/L）	≤2000	

（3）声环境质量标准

项目所在区域为乡村地区，声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区的标准限值。

表 3-9 项目执行声环境质量标准

标准来源	污染物	昼间（dB）	夜间（dB）
《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2 类标准	噪声	60	50

3.4.2 排放标准

（1）大气污染物排放标准

1）施工期

项目施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16279-1996）无组织排放监控浓度限值，即周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m³。

表 3-10 废气污染物排放标准限值（单位：mg/m³）

污染物	标准限值	标准来源
TSP	1.0	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）

2）运营期

本项目运营期间仅生活废水处理站会产生少量臭气，执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的有关限值要求，具体限值如下：

表 3-11 项目执行大气污染物排放标准一览表

序号	控制点位	控制因子	标准	来源
1	周界外浓度最高点	臭气	20（无量纲）	GB14554-1993

（2）噪声排放标准

噪声排放分别按施工期和运行期进行管理，工程施工执行《建筑施工场

界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准；运行期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。标准限值详见表 3-12

表 3-12 噪声排放标准限值

时段	排放限值	依据标准
施工期	昼间 70dB (A) 夜间 55dB (A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
运营期	昼间 60dB (A) 夜间 50dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准

(3) 废水排放标准

项目运营期间生活污水经化粪池、隔油池预处理后由中水处理站处理达标并回用于绿化，电池板清洗废水经沉淀池沉淀处理后回用于绿化，回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准。

表 3-13 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 单位：mg/L

序号	项 目 指 标	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色（度） ≤	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度（NTU） ≤	5	10
5	五日生化需氧量（BOD5）（mg/L） ≤	10	10
6	氨氮（mg/L） ≤	5	8
7	阴离子表面活性（mg/L） ≤	0.5	0.5
8	铁（mg/L） ≤	0.3	-
9	锰（mg/L） ≤	0.1	-
10	溶解性总固体（mg/L） ≤	1000（2000） a	1000（2000） a
11	溶解氧（mg/L） ≥	2.0	2.0
12	总氯（mg/L） ≥	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2b（管网末端）
13	大肠埃希氏菌（MPN / 100mL） ≤	无 c	无 c

注：“-”表示对此项无要求

a 括号内指标为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标

b 用于城市绿化是，不应超过 2.5mg/L

c 大肠埃希氏菌不应检出

	(4) 固体废弃物 1) 一般固废 项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)当中的有关规定。 2) 危险废物 项目危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及2013 年修改单要求。 (5) 工频电场、工频磁场 工频电、磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值，具体详见下表。 表 3-14 工频电场、工频磁场执行标准限值 <table><tr><th>环境</th><th>电场强度 E（V/m）</th><th>磁场强度 B（μT）</th></tr><tr><td>工频电磁场（f=0.05kHz）</td><td>4000</td><td>100</td></tr><tr><td>耕地、园地、牧草地、养殖水面、 畜禽饲养地（f=50Hz）</td><td>10000</td><td>/</td></tr></table>	环境	电场强度 E（V/m）	磁场强度 B（μT）	工频电磁场（f=0.05kHz）	4000	100	耕地、园地、牧草地、养殖水面、 畜禽饲养地（f=50Hz）	10000	/
环境	电场强度 E（V/m）	磁场强度 B（μT）								
工频电磁场（f=0.05kHz）	4000	100								
耕地、园地、牧草地、养殖水面、 畜禽饲养地（f=50Hz）	10000	/								
其他	1、总量控制指标 本项目运营期间仅生活废水处理站会产生少量臭气，无有组织废气排放；产生的生活废水和电池板清洗废水均不外排；固体废物处置率为 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

4.1.1 施工工艺流程简述及产污节点

该项目的施工包括道路的施工、光伏阵列基础的开挖、升压站等构筑物的建设及设备的安装和调试。

施工期主要污染源有：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、施工作业对评价区生态环境破坏可能导致的水土流失和植被破坏、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下图：

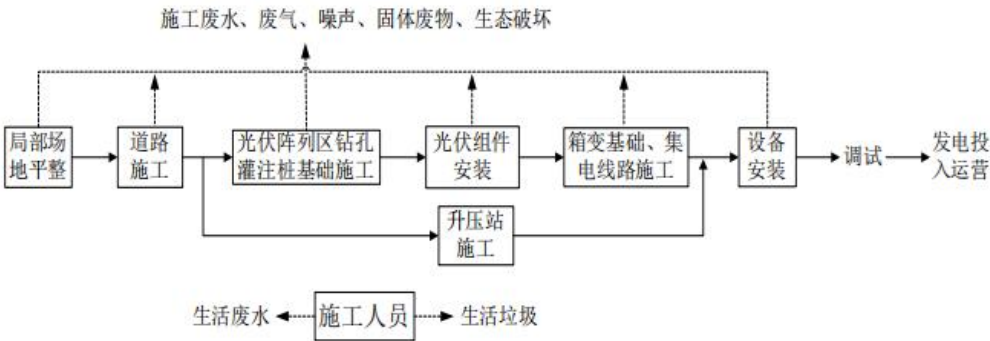


图 4.1 施工期工艺流程及产排污节点图

4.1.2 施工期生态环境影响分析

本项目位于大姚县赵家店镇打苴基村委会东侧和西侧的坡地上，项目施工建设将会给当地局部区域的生态环境带来一定的影响，光伏阵基浇筑、箱变等永久设施的安 装、升压站的建设和进站道路的修建将改变占地的原有性质，变为永久性用地，场地内原有植被遭到永久性破坏等。

施工期对周边生态环境影响分析如下：

（1）对植物植被的影响

1）对植被的影响

本项目总用地面积约 304.3668hm²，其中永久占地面积 1.4576hm²，临时占地面积 302.9092hm²。工程建设对植被的影响主要表现在施工过程中会清除占地范围内的地表植被，造成植被面积变化和植物个体灭失。

受本工程建设影响的植被主要为自然植被和人工植被两类，其中自然植被为评价区内广布的次生性的暖性石灰岩灌丛和暖温性稀树灌木草丛，人工植被均为旱地。根据工程特征和区域生态环境的特点，本项目对植被的影响主要是

	工程施工期带来的直接影响，包括工程施工永久占地和临时占地。对于永久占地影响到的植被将无法恢复，其所受的影响是不可逆的。对于临时占地涉及的植被，工程施工时将被清除，但工程建设结束后将会逐渐得以恢复。 ①工程永久占地 工程永久占地面积 1.4576hm²，包括光伏方阵支架基础、箱变基础、进场道路路基、升压站等。 施工中被永久占用而消失的自然植被为暖性石灰岩灌丛植被和暖温性稀树灌木草丛植被。它们是在长期、反复的耕作、放牧等人为干扰破坏下，并受人工改造而形成的次生植被，群落结构简单，物种多样性较低，在评价区内分布广泛，加之工程永久占用暖性石灰岩灌丛和暖温性稀树灌木草丛面积很小，且未占用森林植被，工作永久占地对评价区内的自然植被及自然生态系统的影响微乎其微。 工程占用评价区内的人工植被仅 1 种，即旱地。由于人工植被是受人为控制的人工生态系统，生物多样性很低，此部分土地的占用，对评价区的生物多样性影响轻微。另外，这部分非自然植被均与当地居民的生产生活密切相关，工程的永久占用会造成一定的损失，但通过占地补偿赔付，不会对当地社会经济和居民生活造成大的影响。 ②工程临时占地 临时占地面积 302.9092hm²，包括光伏方阵、集电线路区、进场道路边坡等。 施工中临时占用自然植被为暖性石灰岩灌丛植被和暖温性稀树灌木草丛植被，是在长期、反复的耕作、放牧等人为干扰破坏下，并受人工改造而形成的次生植被，群落结构简单，物种多样性较低，在评价区内分布广泛，此部分自然植被在施工过程中将受到一定程度的破坏，但在施工结束后能够逐渐得以恢复。 工程临时占用的人工植被仅 1 种，即旱地。这部分施工临时占用的人工植被在工程建设期将会暂时消失，而对评价区的生态系统产生一定的影响。但是，这种影响是暂时的，由施工临时占用人工植被而产生的生态负面影响可以接受。 ③工程占地对植被影响小结 整体上讲，本项目用地区域植被以受人工改造或干扰较强的次生植被为主，
--	---

	生物多样性较为贫乏，而且项目永久占地面积较小，光伏阵下采用农光互补方案。项目区域内无珍稀保护植物和狭域特有植物，受影响的主要是当地常见的植物种类，工程建设对评价区内植被及生态系统的影响是可以接受的。 2) 对植物资源的影响 受本工程建设影响的植物均为常见种和广布种。项目占地将使部分植物个体遭到破坏，导致这些植物种群数量减少和分布生境减小，但这些物种在工程区周边区域，甚至云南省的许多地区都广为分布，本工程建设不会造成物种数量的急剧减少，更不会造成任何物种的灭绝，所产生的影响较小。 3) 对生态公益林的影响 根据项目占地与大姚县生态公益林分布图叠图分析，本项目未占用生态公益林。 4) 对基本农田和生态保护红线的影响 根据《大姚县自然资源局关于大姚县石板箐二期（阿租）光伏发电项目用地不涉及大姚县耕地、永久基本农田及生态保护红线的情况说明》，本项目“不涉及大姚县耕地、永久基本农田及生态保护红线”。 (2) 对陆栖脊椎动物的影响 1) 对两栖、爬行类动物的影响分析 项目区内没有调查到国家级、省级重点保护的两栖、爬行动物，由于工程项目建设施工中的挖方和填方将会对两栖、爬行类动物的生存环境造成一定的破坏，干扰它们的生活，迫使它们不得不远离项目区，迁往别处。 2) 对鸟类的影响分析 由于工程建设需要砍伐林木和开挖建设，破坏现有植被，对项目区内的鸟类造成一定的影响：一方面，施工期会干扰这些鸟类的活动，对其造成一定的影响，使这些鸟类暂时迁移它处；另一方面，施工人员有可能会猎杀个体较大的鸟类。 但是总体看，因鸟类的活动空间范围一般都比较大，工程施工对鸟类的影响较小。 3) 对兽类的影响分析 该工程项目区内的兽类中除鼠类相对固定区域活动外，其它兽类的活动场
--	--

	所都较大，工程项目建设会造成这些兽类部分生境的破坏，干扰它们的活动，对它们造成直接的影响： ①对于栖息在该工程项目区的以啮齿类为主兽类的生境造成一定的破坏； ②施工噪声会干扰该工程项目区兽类的正常活动，驱赶它们远离项目区； ③施工人员和外来人员有可能猎杀项目区个体较大的兽类。 4) 对陆栖脊椎动物的影响小结 整体上讲，评价区内主要动物为常见两栖类、爬行类、一般鸟类和伴人居小型啮齿类等，项目建设对陆栖脊椎动物的影响主要表现在施工占地和开挖对生境的破坏；施工机械噪声、运输机械噪声的干扰；施工人员猎杀对部分动物的影响等。 施工占地和开挖将可能破坏其生存环境，迫使它们向外迁移寻找新的栖息场所，造成动物数量减少，但不致造成个体死亡，不会造成动物物种消失；而且项目区域不涉及野生动物集中分布区，珍稀濒危野生动物栖息地，同时项目施工注意依法保护、避免伤害各类动物。在此基础上项目施工对动物的影响在接受程度范围内。 4.1.3 施工期水环境影响分析 施工期废水主要来自工程施工人员的生活污水、车辆、机械等设备清洗废水。 (1) 车辆、机械等设备清洗废水 本项目车辆、机械等设备清洗废水产生量较少，清洗废水排放具有间断性和分散性的特点，但泥沙悬浮物含量较大，且含有少量石油类污染物。 本项目施工临时用地内设临时排水沟、沉淀池，车辆、机械等设备清洗废水和混凝土拌合站废水经过临时沉淀池沉淀处理后可回用于混凝土搅拌。采取措施后施工期间废水能实现循环使用，不外排，对周围水环境的影响较小。 (2) 施工人员的生活污水 本项目施工期进场施工人数约 315 人，生活用水按 100L/人·d 计，则施工期生活用水量为 31.5t/d。生活污水产污系数以 0.8 计，则生活污水产生量为 25.2t/d。本项目施工期约为 9 个月，则施工期的生活污水产生量约为 6804t。施工期间生产生活区设置旱厕和沉淀池，并对沉淀池进行防渗处理。经类比，生
--	--

	活污水的主要污染物及浓度为 COD100mg/L，SS300mg/L，氨氮 30mg/L，磷酸盐 5mg/L，收集沉淀池（10m³）沉淀后回用周边绿化。旱厕定期委托当地百姓清淘，用作农肥，施工结束将旱厕拆除复耕，不会对周边水体造成明显影响。 （3）雨季径流 雨季径流主要为雨季降水冲刷施工场地产生，其产生量根据降雨情况不同而不同，所含污染物主要为 SS 和微量石油类，其中 SS 浓度为 200~500mg/L 左右。升压站场地边界外建设截洪沟，场地内雨季径流经沉淀处理后，尽量回用于场地，剩余部分再外排。光伏区和道路区在地势低处设置排水沟，排水沟末端设置沉淀池，废水经沉淀后再外排，对周围地表水体影响较小。 4.1.4 施工期环境大气影响分析 （1）施工扬尘 通常在施工中，施工场地的清理会造成地表裸露，材料运输过程中未铺装道路等施工作业均会产生施工扬尘。施工扬尘为无组织排放粉尘，其中大部分扬尘颗粒粒径较大，形成降尘，少部分粒径小于 10 μm 的形成飘尘。在干季风速较大的情况下，以上施工作业会导致施工场地尘土飞扬，使空气中粉尘浓度升高，影响所在区域的环境空气质量。一般情况下，施工场地和道路在自然风作用下产生的扬尘影响的范围在 100m 以内，本项目拟对道路和施工场地实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，预计可使扬尘减少 70%左右，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20~50m 范围。施工期扬尘的产生量与土壤湿度、气象条件等有关。土壤湿度大则有利于控制尘土飞扬；雨季扬尘的影响小；干季湿度低，有风易扬尘。施工期注意采取降尘措施，将扬尘降到最低限度。与本项目最近的居民点为下村，其距光伏阵区边界约 40 米，只要在建设过程中采取上述有利措施，将大大减少施工产生的扬尘，对周围环境（下村）不会造成太大影响。 （2）施工机械废气 施工过程中施工机械和运输车辆运行过程中排放一定量的尾气，含有 CO、NO_x、SO₂ 等污染物，此部分废气排放量不大，间歇排放。项目施工场地空旷，尾气排放点随设备移动呈不固定方式排放，主要以汽油或柴油作为能源，外排尾气中主要为碳氢化合物、CO、NO_x、颗粒物、SO₂ 等，在大气环境中经一定
--	--

的距离自然扩散、稀释，对评价区域空气质量影响不大，随着施工期结束，污染随即停止。

4.1.5 施工期声环境影响分析

根据工程分析可知，施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械，且各施工阶段均有大量的机械设备于现场运行，单体设备声源声级均在 73dB(A)~82.5dB(A)之间。这些施工设备均无法防护，在考虑该工程噪声源对环境的影响的同时，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。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），噪声预测值计算模式如下：

$$LA(r) = LA(ro) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：

$LA(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB；

$LA(ro)$ ——参考位置 ro 处的 A 声级，dB；

A_{div} ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量 dB；

$A_{div} = 20 \lg(r/ro)$ ；

A_{atm} ——大气吸收引起的 A 声级衰减量 dB；

A_{gr} ——地面效应引起的 A 声级衰减量 dB；

A_{bar} ——声屏障引起的 A 声级衰减量 dB；

A_{misc} ——其它多方面效应引起的 A 声级衰减量 dB。

由上公式计算出施工场地噪声预测结果见表 4-1。

表 4-3 距声源不同距离处的噪声值（单位：dB（A））

设备名称	源强 (1m)	5m	10m	20m	30m	50m	100m	160m	200m	300m
推土机	79	65	59	53	49	45	39	35	33	29
挖掘机	82	68	62	56	52	48	42	38	36	32
电钻	95	81	75	69	65	61	55	51	49	45
振捣器	90	76	70	64	60	56	50	46	44	40
电焊机	80	66	60	54	50	46	40	36	34	30
电锯	95	81	75	69	65	61	55	51	49	45
多台设备同时运行时叠加值	/	84.9	78.8	72.8	69.3	64.9	58.8	54.8	52.8	49.3

	施工期由于施工设备种类多，不同的设备产生的噪声不同。在多台机械设备同时作业时，产生的噪声还会叠加。根据预测结果，在不考虑噪声叠加影响的情况下，昼间在距施工场地 30m 以外的区域可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，即昼间$\leq 70\text{dB(A)}$，夜间$\leq 55\text{dB(A)}$；与本项目最近的居民点为项目区西北侧 40m 的下村，施工噪声对下村的昼间影响符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。本项目夜间不进行施工，对居民的夜间休息基本不产生影响。 本项目敏感点距离施工场地和升压站均有一定距离，最近敏感点位于西北面下村，距离为 40m，施工材料和运输过程中可能经过沿线村庄，应合理安排运输时间，禁止在夜间和休息时间运输，同时在经过村庄时应禁止鸣笛，保证敏感点声环境质量可以达到《声环境质量标准》（GB309-2008）2 类区标准，昼间$\leq 60\text{dB(A)}$的要求。 4.1.6 施工期固体废弃物影响分析 施工期固体废弃物主要为：建筑垃圾、弃渣和施工人员生活垃圾。 在运输各种建筑材料（如砂石、水泥、砖、木材等）过程中以及在工程完成后，会残留废建筑材料。对于建筑垃圾，其中的钢筋可以回收利用，其它的混凝土块连同弃渣等均为无机物，全部用于回填低洼地带。 本项目施工期约 9 个月，施工人数约 315 人，按每人每天产生生活垃圾最大 0.5kg 计算，则项目施工期间生活垃圾最大产生量 42.525t。施工期生活垃圾收集后委托赵家店镇环卫部门统一处理。 综上，项目施工期固废均可以得到妥善处理，对外环境的影响较小。
运营期生态环境影响分析	4.2.1 运营期工艺流程 该项目属清洁能源，运营期主要污染物如下图所示： 图 4.2 运营期光伏电站产污环节示意图 4.2.2 运营期生态影响分析

	项目运营期的生态影响，主要为大量光伏电池板遮挡阳光对植物生长的影响，表现在以下几个方面： （1）对植物光合作用的造成影响：植物的生存和生长离不开光合作用，对阳生植物而言，这种影响表现得更为突出，光照条件不足会使植物生长受到制约； （2）对植物水分利用效率造成影响：由于缺乏必要的光照，植物的生长异常缓慢甚至停滞，从而大大减少了植物对水的利用效率； （3）对受遮盖后的小环境造成影响：阳光受遮挡后阳生植物的生境质量会大大降低，但同时又为阴生植物创造了大量适宜的生境。受太阳能光伏组件遮挡，喜阳植物（如禾本科植物等）个体生长不良，无法繁殖甚至死亡；而对耐阴植物来说，影响不是很大，不会导致其个体的死亡；对喜阴植物如一些蕨类植物来说，由于适宜生境的增加，在一定程度上，其个体数量将会增加。由于光伏电站建设不扰动林地，且占地区自然植被主要为次生性的暖性石灰岩灌丛和暖温性稀树灌木草丛，植物种类较少，生物量小，工程建设对项目地原有植被的影响在可接受的范围内。同时，项目以农光互补方案建设，建设后将对项目地进行农业种植。根据野外实地调查，本项目评价区无保护植物和古树名木分布，工程建设对保护植物和古树名木无影响 4.2.3 运营期水环境影响分析 项目运营期主要产生的废水为生活污水和太阳能电池清洗废水。 （1）生活污水 1）污染源强和影响分析 项目升压站内，工作人员为 12 人，根据《云南省用水定额》（2019），职工生活用水量取最大用水量 100L（人/d）计算，生活用水量为 1.2m³/d。排水系数以 0.8 计，则本项目产生的生活污水为 0.96m³/d，350.4m³/a。，类比生活污水监测资料可知，升压站内废水中主要污染物及浓度为 COD400mg/L，BOD₅250mg/L，SS250mg/L，NH₃-N30mg/L，磷酸盐 6mg/L。 运营期升压站水量平衡分析，如下图所示（食堂废水按 20%计）：
--	---

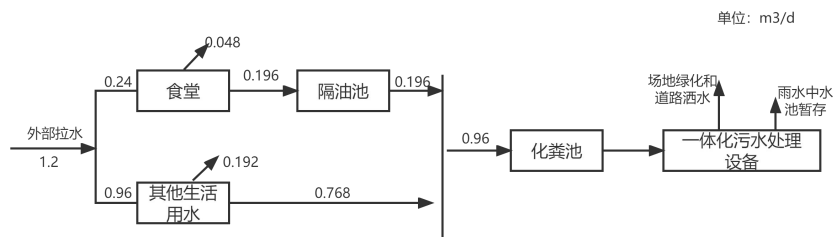


图 4.1 运营期升压站内水平衡图

运营期升压站内食堂废水经隔油池处理后，连同其它生活污水经化粪池、中水处理站处理后，晴天全部用于场地绿化和道路洒水，雨天用中水暂存池暂存中水，废水不外排。因此，运营期生活污水不会对周围地表河流水质造成影响。

2) 中水处理站水质达标分析

中水处理站拟采用二级接触氧化+MBR 处理工艺，处理达标后用于站内场地绿化和道路洒水。出水水质情况引用昆明悦馨生物科技有限公司生活中水站的生物处理达标情况作类比分析。昆明悦馨生物科技有限公司生活中水站的生物处理工艺为：二级接触氧化+MBR 膜，与本项目拟采用处理工艺一致，验收监测的水质见下表：

表 4.2 引用的中水处理站验收监测数据

点位	生活污水处理设施出口		标准	达标判断
日期	2021 年 6 月 7 日	2021 年 6 月 8 日		
编号 项目	202012W3042FS003	202012W3042FS004		
PH(无量纲)	7.1	7.2	6.0~9.0	达标
五日生化需氧量	7.3	6.8	≤10	达标
氨氮	0.456	0.443	≤8	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.5	达标
铁	0.03L	0.03L	0.3	达标
锰	0.03L	0.03L	0.3	达标

离子表面活性剂、铁、锰出水水质均可达《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准。二级接触氧化+MBR 膜是处理生活污水技术比较成熟的中水处理工艺，出水水质可达《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中绿化用水标准，项目生活污水经过中水站处理后回用绿化是可行的。

3) 不外排可行性分析:

项目中水站排水量为 $0.96\text{m}^3/\text{d}$, $350.4\text{m}^3/\text{a}$; 昆明市旱季非雨天为 221 天, 按照绿化用水定额 $3\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{次}$, 晴天时每天绿化浇水 1 次, 项目区绿化用水需求量为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$, $1642.5\text{m}^3/\text{a}$ 。项目中水站出水量小于绿化需水量, 因此项目的中水站出水不外排可行。

(2) 太阳能电池板清洗废水

本工程设计发电量为 200MW 太阳能光伏电站, 共设置 77 个太阳能光伏方阵, 共安装太阳能板为 440776 块。每块太阳能板的尺寸为 $2.279\text{m} \times 1.134\text{m}$, 每块太阳能板面积为 2.584386m^2 , 厂区太阳能光伏板总面积约为 1139135.3m^2 , 因此厂区太阳能板清洗计算如下:

表 4-4 光伏区太阳能板冲洗水量

序号	项目	指标	用水标准	用水量	
				用水总量 (m^3)	频率
1	光伏区太阳能板冲洗水	1139135.3m^2 (全厂太阳能板面积)	$1.5\text{L}/(\text{m}^2/\text{次})$	1708.7	半年洗 1 次

冲洗水主要用于清洗太阳能板上覆盖的灰尘, 避免太阳能板因灰尘覆盖降低光伏效率。光伏板冲洗水来自升压站, 采用水车运水人工清洗的方式。水车配置 50m 软管和自动升降台, 采用高压水枪对高处的组件进行清洗。每年除去雨季, 厂内太阳能板清洗工作建议每半年清洗 1 次(清洗 1 次暂定为 30 天清洗完成), 项目配套设置雨水收集设施如集水沟渠, 沉淀池等, 光伏板清洗废水经集水沟收集后进入沉淀池沉淀处理, 用于板下农作物浇灌、光伏板清洁等用水, 不外排。

整个厂区太阳能板冲洗水用水量为 1708.7m^3 , (暂定 30 天清洗完成) 每天冲洗水用量约为 56.96m^3 。清洗工作一般分区域开展, 建议每天日出前及日落后清洗。因此太阳能板冲洗系统对场区每日必需的用水量没有直接影响。

综上所述, 太阳能电池板清洁废水对外界环境影响很小。

4.2.4 运营期环境大气影响分析

光伏发电是将太阳能转换为电能, 在转换过程中没有废气排放。运营期环境空气影响主要为食堂油烟影响及一体化生活污水处理站产生的臭气影响。

本项目运营期废气主要为食堂油烟, 升压站生活区配置一个员工食堂, 设

	置一个灶台，供 12 人就餐。食堂使用电能，产生油烟量很少，且为间歇性排放。油烟经抽油烟机处理后，通过油烟管道高于宿舍楼屋顶 1.5m 外排，对周围环境空气影响较小。 本项目使用的生活污水处理设备为一体化生活污水处理设施，设计处理能力为 4m³/d，处理量小，产生的臭气较少，对周边环境空气影响较小。 4.2.5 运营期声环境影响分析 项目运营期光伏发电本身没有机械传动机构或运动部件，逆变器、箱式变压器均由电子元器件组成，其运行中噪声很小，项目噪声主要来自升压站。 (1) 升压站噪声厂界达标分析 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，项目噪声主要来自升压站。拟建 220kV 升压站投产运营期的噪声源主要来自变压器运行噪声，该项目所用主变压器为 SFZ20-200000/220，属于低噪声变压器，由变压器铭牌数据可知，变压器产生的噪声为 65dB(A)，则离主变压器 1m 处噪声应不大于 65dB(A)。 根据升压站总平面布置图，项目主变位置距离东面围墙 51m，距离西面围墙 76m，距离南面围墙 37m，距离北面围墙 55m。预测模式采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），运营期变压器、逆变器产生的电磁噪声预测值计算模式如下： $LA(r) = LA(ro) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$ 式中： LA(r) ——距声源 r 处的 A 声级，dB； LA(ro) ——参考位置 ro 处的 A 声级，dB； A_{div}——声波几何发散引起的 A 声级衰减量 dB； $A_{div} = 20 \lg(r/ro)；$ A_{atm}——大气吸收引起的 A 声级衰减量 dB； A_{gr}——地面效应引起的 A 声级衰减量 dB； A_{bar}——声屏障引起的 A 声级衰减量 dB； A_{misc}——其它多方面效应引起的 A 声级衰减量 dB。 由上公式计算出运营期变压器、逆变器产生的电磁噪声噪声预测结果见表 4-5。
--	---

表 4-5 升压站厂界噪声预测贡献值（单位：dB（A））

位置和方位		距主变距离(m)	贡献值 dB(A)
升压站厂界	东面围墙 1m 处	51	25.8
	西面围墙 1m 处	76	22.4
	南面围墙 1m 处	37	28.6
	北面围墙 1m 处	55	25.2

由上表可知，升压站建成投运后，变电站围墙外 1m 处的厂界噪声贡献值最大为 28.6dB(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。

（2）距离下村最近的箱式变电对住户声环境影响达标分析

箱式变电的位置比较分散，其中距离下最近的一个箱变距离西北侧住户约 175m，且位于山坡上。点声源随传播衰减按下式计算：

$$LA=L0-20lg(rA/r0)$$

式中：LA—计算点处的声压级，dB（A）；

L0—噪声源强，取 60dB（A）；

r0—参考距离，取为 1m；

rA—声源距计算点的距离，m；

表 4-6 箱变噪声贡献值预测单位：dB（A）

距离	1m	5m	10m	20	60m	100m	150m	175m
箱式 变电	60	46	40	34	24.44	20	16.48	15.13

由上表可知，项目建成投运后，箱变噪声在 5m 之外能满足《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)）。对于箱变对西北侧下村住户的影响预测，进行声级叠加：

$$L = 10lg \sum 10^{0.1 \times L_i}$$

下村昼间噪声最大值为 49dB（A），与箱变在 175m 的贡献值为 15.13 叠加后，距离箱变最近的下村住户处的噪声预测值为 49.01dB（A）。昼间和夜间均达《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。因此箱变的噪声对距离最近保护目标下村住户的影响很小。

4.2.6 运营期固体废弃物影响分析

项目运营期固废包括废电池板、生活垃圾、隔油池废油脂、污水处理设施

	污泥、废矿物油、废铅蓄电池等。 (1) 生活垃圾 项目劳动定员为 12 人，工作制度为全年 365 天，生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人计，产生量约 2.19t/a。收集后定期运至附近村庄的垃圾收集点，由当地环卫部门处置，处置率达 100% (2) 化粪池、生活废水处理站污泥 由于产生的生活污水需要经化粪池处理后使用一体化生活污水处理设施处理，正常运营过程中会产生一定的污泥，污泥产生量按 1000m³ 废水产生 730kg 污泥计算，项目生活污水总量为 350.4m³/a，则污泥产生量为 0.256t/a。污泥清掏后用于电站周围植物施肥。 (3) 废电池板 项目运营期，电池板寿命达到使用年限，会产生废电池板，报废后建设单位对报废电池板进行收集，最终由厂家收购回收处理。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，该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 (4) 废矿物油 1) 主变变压器油 升压站运营期主变压器在维修中或事故情况下，将排放变压器废油，升压站内主变压器处将建设 1 个集油坑和 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为 50m³。在维修和事故情况下，主变压器产生的废油由集油坑收集后，经排油槽输送至事故油池存放。每年定期维护设备时产生少量废矿物油，为危险废物（HW08，900-249-08），产生量约为 50kg/a，收集于专用容器内，在危废暂存舱内暂存，定期交有资质单位处置。 2) 箱式变压器油 项目共设置 77 台箱变；经与设计单位核实，本项目拟安装的每台箱变内各
--	---

	装有 2200kg 的变压器油，每台箱变分别配套设置有一个容积为 2.5m³ 的集油坑，集油坑的设计满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 中 11.3.4 的相关要求。集油坑底部和四周按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）提出的重点防渗区防渗技术要求落实，即防渗层为等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1.0×10⁻⁷cm/s，确保事故油在存储的过程中不会渗漏。经与设计单位核实，项目建成运营后，定期对箱变进行维护管理，若箱变上显示内存变压器油质满足不了要求时，维护工作人员会采用“移动式净油器”就地对箱变内的变压器油抽出进行过滤处理，处理后又返回箱变内，处理过程中正常情况下无废油产生，变压器油在抽取及返回期间是有相关的管道连接、阀门控制，一般不会产生滴漏现象，且经建设单位反馈，根据其总公司现有已运营的多家光伏项目统计情况，需要对箱变内变压器油进行过滤处理的机率较小，正常情况下箱变内变压器油使用寿命均较长。 综上分析，项目运营期间正常情况下，箱变一般不会产生废变压器油；一旦发生事故，产生的事故油排入箱变的集油坑内，经收集后委托有资质的单位回收处置，对环境影响不大。 （5）废铅蓄电池 升压站内需要使用废铅蓄电池作业应急照明，每年需要更换废铅蓄电池量约为 200kg/a，废铅蓄电池为危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，经收集后，放置在危废暂存间暂存后，交有资质的单位处置。 4.2.7 运营期光照影响分析 项目运营过程中，光伏电池板对太阳光的反射会产生一定的光污染，而光污染的程度与光伏电池板的透光率直接相关，透光率越高，说明被光伏电池板吸收的太阳光光子越多，被反射的光子就越少。 根据项目的可研介绍，该项目采用的光伏组件最外层均为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达 95%以上，即反射率为 5%以内。参考现行国家标准《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）的相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 0.16 的低折射玻璃。依据此标准，该项目光伏阵列的反射光极少，0.05<0.16，该项目光伏阵列产生的白亮污染达标。而且太阳能光伏板安装有一定的倾角，电池板对太阳光的反
--	---

	射不会向四周发散，对周围环境光污染很小。 由于该项目远离人口集中的大型村镇，选址位于山地平缓地带，项目周边途经的 G5 永元高速、G227 国道海拔低于光伏列阵区域海拔，不会项目使周边高速公路上正在行驶车辆的驾驶人员产生眩晕感，不会影响交通安全。 4.2.8 运营期景观影响分析 本项目位于大姚县赵家店镇打苴基村委会东侧和西侧的坡地上，场址范围内植被相对较稀少，主要植被为农作物、杂草、少量低矮灌木。主要动物为常见伴人居小型啮齿类、爬行类、一般鸟类等，无珍稀动植物分布。项目占地类型主要为旱地、林地、草地及其他土地，总占地面积为 304.3668hm²。项目所在区域原有景观主要为农作物等。项目建成后，光伏阵下将按农光互补方案恢复植被。 4.2.9 服务期满后环境影响分析 （1）服务期满后若需要继续服务影响分析 本项目设计的光伏电站服役时间为 25 年，服务期满后光伏电站如继续服役，应对光伏电池板、逆变器及升压器各设备进行检修，更换无法继续使用的设备，对于报废的光伏组件，应回收至生产厂家。 （2）服务期满后不再服务影响分析 本项目光伏电站在服务期（拟 25 年）满后，光伏电站若不再发电，其光伏组件、电气设备以及各类建（构）筑物的拆除后，会对项目所在区生态环境产生一定影响。 ①光伏组件的拆除 本项目服务期满后，光伏组件需进行拆除。拆除后的废旧光伏组件属一般工业固体废物，不属于危险废物，由建设单位对报废电池板进行收集，最终由生产厂家收购处理，不得随意丢弃，因此对环境的影响较小。 ②电气设备的拆除 本项目电气设备主要为逆变器、箱式变压器、升压站主变压器等，电气设备经过运营期的使用和维护，其损耗较小，可全部由设备生产商回收。 ③建（构）筑物的拆除 除各类设备以外，本项目在服务期满后需要对已建成的各类建（构）筑物
--	--

	进行全部拆除，以利于恢复原地表和植被。本项目主要的建（构）筑物有光伏组件基础、升压站、综合楼和配电室等建筑和设施，大部分为混凝土等结构的建筑。拆除后的建筑垃圾应按照环卫部门的要求运至指定建筑垃圾处理场。 ④恢复措施 本项目光伏电站服务期满后拆除的生产区应进行生态恢复： ①掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复，依据农光互补方案恢复生态现状；拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，对于项目场区原绿化土地应保留。 ②掘除光伏方阵区混凝土的基础部分场地应进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，同时依据农光互补方案恢复生态现状，对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。光伏电站在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。光伏电站服务期满后对环境的影响较小。 4.2.10 升压站电磁辐射环境影响分析 据此类比预测分析，拟建升压站建成投运后，其围墙外的工频电场将小于 4kV/m，工频磁感应强度远小于 100 μ T，满足评价标准要求。具体的详见专题。 4.2.11 环境风险分析 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，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，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，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。 （1）风险源识别 本项目为光伏发电项目，通过对原辅料、产品、污染物、生产系统等内容识别，项目不涉及危险工艺、危险化学品、易燃易爆物品。当升压站的用电电气设备（主要为主变压器、电抗器等）发生事故时，变压器油将排入事故油池。 本项目为光伏发电项目，不同于生产加工型企业，项目无废气产生，无工艺废水排放，不涉及危险物品，变压器事故油由防渗事故油池收集处理，产生的废油渣及含油废水交由相关有资质单位处理，不会外泄，环境风险较小。 （2）评价等级的判定
--	--

	查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，油类物质（矿物质类如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）临界量为 2500t。事故时本项目升压站事故泄露油量约 30t。计算危险物质的总量与其临界量比值，即为 Q，根据计算 $Q=30t/2500t<1$。当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为 I 级。 本项目环境敏感程度为低度敏感区，危险物质为轻度危害，项目风险潜势为 I 级，因此确定本项目评价工作等级为简单分析。 （3）影响分析 本项目设置一座容积为 50m³ 的防渗漏事故油池，事故时本项目升压站事故泄露油量约 30t（约 33.52 立方米），事故油池可容纳全部泄露油量，产生的少量废油、废油渣及含油废水交由相关有资质单位处理。因此，该类事故的危险性可降至最低，项目风险在可控制的接受范围内。 （4）事故应急救援预案 建设单位在建成投入运营前，需组织编制《环境风险事故应急预案》，明确应急救援组织机构，制定应急处置规程和处置原则。 4.2.12 “三场”设置的合理性分析 （1）弃渣场选址合理性分析 1）根据主体工程设计，本工程建设总弃渣 2.37 万 m³。在充分考虑弃渣量及其分布、地形和地质条件稳定的基础上，距离出渣点近，运距短，充分利用原有道路，设置了 3 处弃渣场，皆为沟道型弃渣场，本工程设置的弃渣场总容量 2.37 万 m³，渣场容量可满足堆存弃渣的要求。 2）弃渣场位置及运距：本工程弃渣场选择在汇水面积较小的坡面上，所选弃渣场具有占地面积小、汇水面积小的特点，弃渣场布置于进场道路下方，尽可能控制弃渣运距，减少弃渣因运输而产生的水土流失，从运距分析，渣场最大运距 500m，渣场周边均有道路通达各个工作面，弃渣运输相对便利，弃渣场位置选择合理。 3）弃渣场周边条件：弃渣场周边有机耕道路通达，弃渣场在安全防护范围内无公共设施、工业企业、居民点等，不影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全。 4）弃渣场占地：弃渣场占地类型为草地，未占用基本农田，不涉及生态红
--	--

	线，从渣场占地性质上分析，渣场区占地为临时占地，在工程施工结束后将堆渣面进行覆土绿化。 5) 弃渣场地质条件：根据主体设计资料，弃渣场地质稳定性较好，不存在崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害问题。 综上所述，工程选择的弃渣场基本无重大制约因素，在采取相应的防护措施前提下，满足工程需要和水土保持相关要求，弃渣场选址基本合理。 4.2.13 节能减排效益分析 本工程采用绿色能源—太阳能，并在设计中采用先进可行的节电、节水及节约原材料的措施，能源和资源利用合理，设计中严格贯彻节能、环保的指导思想，在技术方案、设备和材料选择、建筑结构等方面，充分考虑了节能的要求。通过贯彻落实各项节能措施，本工程节能指标满足国家有关规定的要求。 按照 25 年发电量初步估算：本项目建成后，预计项目年上网发电量为 3.625 亿 kW·h，与燃煤电厂相比，以供电标煤煤耗 315g/kW·h 计，每年可节约标煤 11.42 万 t，相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化硫（SO₂）排放量约 132.89t，氮氧化物（以 NO_x 计）132.89t，烟尘 39.86t。将大大减少对环境的污染，同时还可节约大量淡水资源。
选址 选线 环境 合理性 分析	本工程为清洁、可再生能源的利用项目，受到国家和地方政府的大力支持。项目选址无环境限制因素，且与当地有关土地利用规划等相一致。 本项目位于大姚县赵家店镇附近，水文气象条件和地质条件满足光伏电站建设要求。场区占地范围为 304.3668hm²，具备建设大型地面光伏电站的条件，项目所在区域年太阳水平总辐射量为 5720MJ/m²/a，太阳能资源丰富，具备较好的工程开发条件。场区现有乡村公路穿过，对外交通便利；场区地形较为平缓，场内施工检修道路修建条件较好、难度和工程量不大。 本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、生态保护红线，永久基本农田、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地等环境敏感区。场区内无居民点分布，距离周边地表水体有一定距离。项目用地符合自然资源局、林草部门要求。

	根据大姚县林业和草原局出具的《关于大姚县石板箐二期光伏发电项目占用林地的选址意见》（见附件 5），本项目选址大部分已避让林地；涉及占用林地建设的，需按照相关规定办理征占用手续，取得批复后，方可实施建设。 根据大姚县自然资源局出具的《关于大姚县石板箐二期光伏发电项目用地不涉及大姚县耕地、永久基本农田及生态保护红线的情况说明》（见附件 4）：鉴于该项目属重点能源项目，建议项目主体，积极向上级部门争取相关的指标和政策，确保光伏项目能依法依规办理相关手续；该项目用地未侵占基本农田保护红线、生态保护红线。 根据大姚县水务局出具的《大姚县水务局关于大姚石板箐二期光伏发电项目规划选址意见的回复》（见附件 6），本项目不涉及饮用水水源地保护区。 综上，本项目不涉及风景名胜区、自然保护区、水源保护区和其他需要特别保护的区域，基本无环境制约因素，项目选址合理。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	5.1.1 施工期生态保护措施 (1) 本工程拟采取生态保护措施如下： 1) 绿化和防护工程应与主体工程同时设计。 2) 建设单位应严格按设计进行施工范围的划定，禁止超计划占用土地和破坏植被。对于被占用的土地，应按相关规定办理合法手续。 3) 施工结束后须清理场地，及时清除施工废料，施工场地应进行绿化，恢复周围环境原貌，不得造成污染和破坏。 4) 严格落实报告表中的各项水土保持措施，尽力减少水土流失。 5) 项目工程弃方回填时应采用边开挖边在场地低洼地方直接填埋的方式。 6) 工程施工根据图纸合理安排施工顺序，尽量分片开挖、铺设、及时回填，减少施工对土地扰动。 7) 在恢复植被选择上，应尽量选择当地原生的低矮喜阴物种。 8) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，对在施工中遇到的幼兽，须交给林业局的专业人员，不得擅自处理；对施工中遇到的鸟窝须转移到非施工区的其他树上；对在施工中遇到的幼鸟和鸟卵（蛋）须移交林业局的专业人员妥善处置； 9) 严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境； 10) 禁止施工人员在野生动物主要生息繁衍场所堆积建筑垃圾和生活垃圾；禁止捕捉蛙类、蛇类和破坏两栖、爬行动物的生境； 11) 在施工过程中发现保护植物时，能避让的尽量避让，并挂牌标示，不能避让的通知林业管理部门进行迁地保护； 12) 施工中注意保护鸟类，控制夜间灯具的使用；应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。 13) 在施工完成后应对施工造成的地表裸露进行植被恢复，减少施工对鸟类栖息地分割造成的影响。 (2) 本工程拟采取生态恢复措施如下： 1) 待工程建设完工后，及时对该区内的空地进行了表土回覆，为后续采取植物措施创造良好的条件；
---	---

2) 施工结束后,对场内道路区边坡区域及时进行绿化,以尽快减少施工造成的水土流失面积。建议采用灌木清香木、亮毛杜鹃、栒子、火棘,草本扭黄茅、画眉草、狗牙根等原生植物作为植被恢复物种。在植被恢复当年及以后两年,对植被恢复区进行抚育管理,包括补植等措施,还要保护好恢复区域,不受恶劣自然条件的危害和人为因素的破坏;

3) 施工结束后,对光伏发电方阵区扰动区域及时清理各种杂物,平整场地,进行绿化,以尽快减少施工造成的水土流失面积。根据水保设计采用扭黄茅、画眉草、狗牙根等原生草本植物作为植被恢复草种;

4) 对渣场边坡实施灌草结合的绿化方式,灌木选择清香木、亮毛杜鹃、栒子、火棘,草本选择扭黄茅、画眉草、狗牙根等原生植物作为植被恢复物种;

5) 对临时用地进行平整清理,按照农光互补方案及时恢复生态现状。

5.1.2 施工期水环境保护措施

(1) 建筑施工废水:在施工现场内设置临时导流沟和沉淀池对施工废水进行沉淀处理,处理后的废水回用于洒水抑尘、混凝土养护和其它施工环节,严禁外排。

(2) 生活污水:施工场地生活区生活污水经 4 个 10m³ 沉淀池收集池沉淀处理后,全部回用于场地绿化,不外排。

(3) 雨季径流:升压站场地边界外建设截洪沟,场地内外雨污分流,雨季径流应经收集沉淀后,尽量回用于场地内洒水降尘和工程养护等,回用不完部分再外排至周边沟渠。光伏区和道路区在地势低处设置排水沟,排水沟末端设置沉淀池,经沉淀处理后,尽量回用于场地内洒水降尘和工程养护等,回用不完部分再外排至周边沟渠,减轻对地表水体的影响。

(4) 加强管理,做好机械的日常维修保养,杜绝跑、冒、滴、漏现象。另外,雨天应对各类机械、粉状物料进行遮盖防雨。经采取以上措施后,施工期废水可以得到妥善处理,对下游环境影响小,措施可行。

5.1.3 施工期大气环境保护措施

(1) 应安排专职员工对施工场地进行洒水,保持一定湿度,最大限度减少扬尘量,洒水次数根据天气状况而定,一般每天早、午、晚各洒水 1 次,若遇大风或干燥天气可适当增加洒水次数。

(2) 在施工场地设置专人监管建筑垃圾、建筑材料的堆放、清运和处置，必要时加盖苫布或洒水，防止二次扬尘污染。

(3) 对建筑垃圾及时处理、清运，以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。

(4) 在施工现场出入口的道路应进行硬化，可采用石渣铺路。对运输车辆要保持整洁，防止车辆轮胎夹带泥土。施工道路应保持平整，设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。

(5) 加强施工单位的监管，在招标中明确施工期环境保护要求，要求施工单位文明施工，如及时清运建筑垃圾，土方和物料堆存应采取苫布覆盖、表面洒水抑尘、表面夯实处理等措施抑尘。

(6) 运输过程中采取对道路路面洒水降尘、硬化路面、运输车辆加盖篷布，加强管理、运输路面加强维护，施工期运输车辆经过村庄时减速行驶。

(7) 项目施工场界应设置围挡。与项目最近的居民点为项目区西北侧 40m 外的下村，在下村附近的施工场界应加高围挡，并在该区域施工时应增加洒水频次，以减少项目施工扬尘对下村影响。

5.1.4 施工期声环境保护措施

(1) 加强施工期的操作规范，避免人为造成诸如高空抛丢重物砸下造成的突发性噪声影响周围环境的情况发生。

(2) 加强管理，夜间禁止施工。施工场地进出口处地面硬化。

(3) 施工单位使用的主要机械设备应为低噪声机械设备，同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护。

(4) 运输车辆经过村庄时减速慢行，减少鸣笛、路面加强维护，禁止夜间运输，加强与村民沟通，积极听取村民的合理意见。

(5) 下村附近场界应适当加高加厚围墙（围挡），该区域施工同一时间仅使用单一机械，减少噪声叠加影响。

5.1.5 施工期固体废弃物影响减少措施

(1) 对于建筑垃圾，其中的钢筋可以回收利用，其它的混凝土块连同弃渣等均为无机物，全部用于回填低洼地带；

(2) 施工期生活垃圾收集后委托赵家店镇环卫部门统一处理。

运营期生态环境保护措施	5.2.1 运营期水环境保护措施 (1) 升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水经 1 个 1m³ 隔油池隔油后，连同其它生活污水经 1 个 4m³ 化粪池预处理后，进入 1 座规模为 2m³/d 的中水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后晴天全部回用于升压站内绿化，雨天暂存在 1 个 10m³ 的中水暂存池内，不外排。 (2) 光伏板在旱季进行清洗，在阵列区内配套设置雨水收集设施如集水沟渠，沉淀池等，光伏板清洗废水经集水沟收集后进入沉淀池沉淀处理，用于板下农作物浇灌、光伏板清洁等用水，不外排。 (3) 定期对化粪池、隔油池进行清掏；定期检修中水处理设施，建立污水处理设施管理制度，以保障污水处理设施的处理效果。 5.2.2 运营期大气环境保护措施 食堂使用天然气和电能，产生油烟量很少，且为间歇性排放。油烟经抽油烟机处理后，通过油烟管道高于宿舍楼屋顶 1.5m 外排。 5.2.3 运营期声环境影响措施 项目运营期变压器、逆变器选用低噪声类型设备，均设置外壳隔声；设备底部基础安装减振垫；加强对逆变器和变压器的定期检查维护使其处于正常稳定的运行状态；升压站建设围墙隔档（不低于 2 米）。 5.2.4 固体废弃物影响减少措施 (1) 生活垃圾：本项目产生的生活垃圾分类收集后由环卫部门统一处理。 (2) 本项目产生的中水处理站污泥清掏后用于周围植物施肥。 (3) 废电池板：报废后由建设单位对其进行收集，最终由厂家收购回收处理。 (4) 废矿物油、废铅蓄电池：属于危险废物，收集于专用容器内，在危废暂存舱暂存，定期交有资质单位处置。 (5) 危险废物环境管理要求：设置 1 间面积为 24m² 的危险废物暂存舱，危险废物暂存舱采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关要求进行设计，防渗的渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$，能防风、防雨、防流失，并配设醒目的警示标识。危险废物定期委托具备相应危废
-------------	---

处置资质的单位进行处置，其转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》要求执行。配置人员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，定期检查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存危险废物转移联单及危废处置协议等相关资料。

5.2.5 电磁环境保护措施

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

（2）尽量不在电气设备上方设置软导线，以减少工频电场强度和工频磁感应强度；对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽；密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

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

（4）建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间

5.2.6 环境风险防范措施

（1）厂区总平面设计严格按照国家相关规范、标准和规定以及相关部门的要求进行设计。

（2）升压站主变压器所在区域地面硬化处理，同时四周设置集油坑和事故油池；在每台箱变靠近油箱一侧设置事故集油坑；按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求，确保设置足够容积事故油池或集油坑。

（3）建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案，平时需加强设备保养、巡查和维修。

	(4) 升压站区内设置消防水事故水池，水池容量根据消防水量要求进行布置，具体可根据场地条件进行合理布设，但必须满足一次消防用水量容量要求。事故水池污水需经处理后回用，不能直接排入附近水体。 (5) 对厂区采取分区防渗措施，其中危险废物暂存舱严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中要求进行防渗，防渗层需满足渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 要求；事故油池、集油坑、消防水池：按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）提出的重点防渗区防渗技术要求落实，即防渗层为等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$；办公生活区、厂区道路等无明显潜在地下水污染源的区域进行简单防渗，进行一般地面硬化即可；中水处理站、化粪池、隔油池：按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）提出的一般防渗区防渗技术要求落实，即防渗层为等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$；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。 (6) 升压站区域等设置“禁止烟火”的警示标志，制订各种禁止明火的规章制度，并严格执行；厂区内设置火灾报警装置、各类监测器等，并对其进行定期检验，及时更新，防止失效。 (7) 编制突发环境事件应急预案并报生态环境管理部门备案。按照应急预案储备应急物资、定期演练，加强管理，将风险降到最低。 (8) 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。
其他	5.3.1 环境管理 (1) 环境管理计划 1) 设计阶段：设计部门应将环境影响报告表提出的环境保护措施落实在施工图设计中。 2) 招投标阶段：承包商在投标中应有环境保护内容，中标后的合同中应有实施保证措施的条款。 3) 施工阶段：工程监理机构应将环境保护的相关内容纳入到工程监理计划中。施工单位应按照本环评报告提出的环境保护措施和招标文件中规定的环境

	保护措施实施，接受工程建设单位和监理单位的监督和管理。 4) 运行阶段：本项目的环境保护工作由建设单位负责监督，负责日常的环境管理，落实相关的环境管理制度。 (2) 环境管理机构职责 环境管理机构负责项目施工期与运行期的环境管理与环境监测工作，主要职责： 1) 编制、提出该项目施工期、运行期的短期环境保护计划，该项目的长远环境保护规划； 2) 贯彻落实国家和地方的环境保护法律、法规、政策和标准，直接接受环保主管部门的监督、领导，配合环境保护主管部门做好环保工作； 3) 领导并组织环境监测工作，制定和实施环境监测方案，整理和处理监测数据，建立污染源与监测档案，定期向主管部门及市环境保护主管部门上报； 4) 在项目施工期负责监督环保设施的施工、安装、调试等，落实项目的“三同时”制度； 5) 监督项目各排污口污染物排放达标情况，确保项目污染物排放达到国家排放标准； 6) 制定和实施职工的环境保护培训方案，提高职工的环境保护意识。 (3) 项目运行期的环境保护管理 1) 根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环境管理规章制度； 2) 负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议； 3) 负责该项目运行期环境监测工作，及时掌握该项目对生态环境的影响情况，建立观测与监测档案； 4) 该项目运行期的环境管理由建设单位承担，并接受环境保护主管部门的指导和监督； 5) 负责对本企业职工进行环保宣传教育工作。 5.3.2 环境监测计划 项目施工期和运营期环境监测计划，详见下表。
--	---

表 5.1 环境监测计划表					
时期	监测要素	监测地点	监测因子	监测频率	要求
施工期	噪声	厂区东、南、西、北场界	等效连续 A 声级	施工高峰期监测 1 次，分昼夜两个时段	具有资质的监测机构
		下村居民点	等效连续 A 声级		
	废气	场区下风向	TSP	施工高峰期监测 1 次	
营运期	噪声	升压站东、南、西、北场界	等效连续 A 声级	每个季度 1 次，分昼夜两个时段，各监测 2 天	
	废水	升压站中水站出口	PH、SS、COD、BOD5、NH3-N、石油类	每年两次	
	电磁环境	升压站四周	工频电场强度、工频磁场强度	验收监测 1 次	

5.4 环保投资

项目总投资为 105000 万元,其中环保投资为 559.5 万元,占总投资的 0.57%。

项目环保投资, 详见下表 5-2。

表 5-2 环境保护投资概算表

时段	项目	环保设施	环保投资 (万元)	备注
施工期	废水	施工废水临时导流沟和沉淀池	4.5	设计提出
		雨水收集沉淀池 3 个	12	
		生活污水沉淀池 4 个	4	
	废气	洒水车 4 辆、临时堆土场、料场遮盖、拦挡	40	环评提出
		车辆清洗池、车辆清洗废水沉淀池、过滤池及清洗设备	8	
	固废	垃圾收集桶	1	
		建筑及生活垃圾清运	30	
	噪声	临时围挡	5	
	生态	临时占地生态恢复	60	

	运营 期	废水	中水暂存池 1 座	40	设计提出	
			化粪池 1 座	2		
			隔油池 1 座	2		
			中水处理站，及中水回用管网	45		
			消防水池	10		
		废气	食堂油烟净化器	1	环评提出	
		噪声	设备隔声，水泵、变压器减振装置， 风机消声器等	20		
		固体废物	生活垃圾收集桶	5		
			危废暂存舱 1 间，24m ²	9		
		环境风险	事故油池 1 个，事故油池、危废暂存 间、污水处理设施防渗工程	25	设计提出	
		绿化	升压站绿化面积 1500m ²	10		
		水土保持	工程措施、植物措施、临时措施等			210
		环保 咨询 费	办理环评、竣工验收手续		50	/
		合计			593.5	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	①绿化和防护工程应与主体工程同时设计。 ②建设单位应严格按设计进行施工范围的划定，禁止超计划占用土地 和破坏植被。对于被占用的土地，应按相关规定办理合法手续。 ③施工结束后须清理场地，及时清除施工废料，施工场地应进行绿化，恢复周围环境原貌，不得造成污染和破坏。 ④严格落实报告表中的各项水土保持措施，尽力减少水土流失。 ⑤项目工程弃方回填时应采用边开挖边在场地低洼地方直接填埋的方式。 ⑥施工期应尽量少挖填方，多保留现有的生态群落和生物类型。 ⑦在恢复植被选择上，应依据农光互补方案进行选择。 ⑧加强施工人员宣传教育，增强施工人员保护环境、保护野生动物的意识。 ⑨严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境； ⑩禁止施工人员在野生动物主要生息繁衍场所堆积建筑垃圾和生活垃圾；禁止捕捉蛙类、蛇类和破坏两栖、爬行动物的生境； 11) 在施工过程中发现保护植物时，能避让的尽量避让，并挂牌标示，不能避让的通知林业管理部门进行迁地保护； 12) 施工中注意保护鸟类，	逐条落实本环评提出的生态保护措施及生态恢复措施	进行植被补偿和恢复	土地使用功能恢复到位，景观恢复效果佳。施工期临时防护措施应提供照片和视频材料

	控制夜间灯具的使用；应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类的惊扰。 13) 在施工完成后应对施工造成的地表裸露进行植被恢复，减少施工对鸟类栖息地分割造成的影响。			
地表水环境	①生活污水：施工场地生活区生活污水经 4 个 10m³ 沉淀池收集沉淀预处理后，全部回用于场地绿化，不外排。 ②建筑施工废水：在施工场地内设置临时导流沟和沉淀池对施工废水进行沉淀处理，处理后的废水回用于洒水抑尘、工程养护和其它施工环节，严禁外排。 ③雨季径流：升压站场地边界外建设截洪沟，场地内外雨污分流，雨季径流应经收集沉淀后，尽量回用于场地内洒水降尘和工程养护等，回用不完部分再外排至周边沟渠。光伏区和道路区在地势低处设置排水沟，排水沟末端设置沉淀池，经沉淀处理后，尽量回用于场地内洒水降尘和工程养护等，回用不完部分再外排至周边沟渠，减轻对地表水体的影响。	生活废水、施工废水不外排	①升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水经 1 个 1m³ 隔油池隔油后，连同其它生活污水经 1 个 4m³ 化粪池预处理后，进入 1 座规模为 2m³/d 的中水处理站处理晴天全部绿化，回用于 雨天暂存在升压站内 1 个 10m³ 的中水暂存池内，不外排。 ②光伏板在旱季进行清洗，在阵列区内配套设置雨水收集设施如集水沟渠，沉淀池等，光伏板清洗废水经集水沟收集后进入沉淀池沉淀处理，用于板下农作物浇灌、光伏板清洁等用水，不外排。 ③定期对化粪池、隔油池进行清掏；定期检修中水处理设施，建立污水处理设施管理制度，以保障污水处理设施的处理效果	达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的城市绿化标准
声环境	①加强施工期的操作规范，避免人为造成诸如高空抛丢重物砸下造成的突发性噪声影响周围环境的情况发生。 ②加强管理，夜间禁止施工。施工场地进出口处地面硬化。 ③施工单位使用的主要机械设备应为低噪声机械设备，同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护。 ④运输车辆经过村庄时减速慢行，减少鸣笛、路面加强维护，禁止夜间运输，	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求	变压器、逆变器选用低噪声类型设备，均设置外壳隔声；设备底部基础安装减振垫；加强对逆变器和变压器的定期检查维护使其处于正常稳定的运行状态；升压站建设围墙隔档（不低于 2 米）。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348 2008）中的 2 类标准要求

	加强与村民沟通，积极听取村民的合理意见。 ⑤下村附近场界应适当加高加厚围墙（围挡），该区域施工同一时间仅使用单一机械，减少噪声叠加影响。			
大气环境	①应安排专职员工对施工场地进行洒水，保持一定湿度，最大限度减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天早、午、晚各洒水 1 次，若遇大风或干燥天气可适当增加洒水次数。 ②在施工场地设置专人监管建筑垃圾、建筑材料的堆放、清运和处置，必要时加盖篷布或洒水，防止二次扬尘污染。③对建筑垃圾及时处理、清运，以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。④在施工现场出入口的道路应进行硬化，可采用石渣铺路。对运输车辆要保持整洁，防止车辆轮胎夹带泥土。施工道路应保持平整，设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。⑤加强施工单位的监管，在招标中明确施工期环境保护要求，要求施工单位文明施工，如及时清运建筑垃圾，土方和物料堆存应采取篷布覆盖或表面洒水抑尘或表面夯实处理等措施抑尘。 ⑥运输过程中采取对道路路面洒水降尘、硬化路面、运输车辆加盖篷布，加强管理、运输路面加强维护，施工期运输车辆经过村庄时减速行驶。 ⑦项目施工场界设置围挡。施工时应增加洒水频次。	落实本环评提出的相应措施	食堂油烟经抽油烟机处理后，通过油烟管道高于宿舍楼屋顶 1.5m 排放。	产生量少，得到妥善处理，对周围环境影响较小
固体废物	①分类处理，可回收部分回收利用，其它部分连同弃渣用于回填低洼地带；	100%处理	①生活垃圾：能回用的尽量回收利用，不能回用的定期运至附近村	100%处理

	②施工期生活垃圾收集后委托赵家店镇环卫部门统一处理		垃圾收集点,由当地环卫部门处置。 ②化粪池和中水站污泥:污泥清掏后用于电站周围植物施肥。 ③废电池板:报废后由建设单位对其进行收集,最终由厂家收购回收处理。 ④废矿物油、废铅蓄电池:属于危险废物,收集于专用容器内,在危废暂存间暂存,定期交有资质单位处置。 ⑤危险废物环境管理要求:设置1间面积为24m²的危险废物暂存舱暂存危废。	
电磁环境	/	/	①升压站内电气设备应采取集中布置方式,在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平。 ②尽量不在电气设备上方设置软导线;对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽;密封机箱的孔、口、门缝的连接处;控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门分接开关尽量布置在较低场强区,以便于运行和检修人员接近。 ③合理选用各种电气设备及金属配件;使用合理、优良的绝缘子或沿绝缘子串电压分布的保护装置。 ④危险位置建立各种警告、防护标识,减少在高压走廊内的停留时间。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100μT的评价标准限值要求
环境风险	/	/	①厂区总平面设计严格按照国家相关规范、标准和规定以及相关部门的要求进行设计。 ②升压站主变压器所在区域地面硬化处理,同时四周设置集油坑	①做好事故油池管理及项目产生的废油处理;②严格遵守各项安全操作规范和制度,加强安全管理。

			和事故油池；在每台箱变靠近油箱一侧设置事故集油坑；按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求，确保设置足够容积事故油池或集油坑。 ③建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案，平时需加强设备保养、巡查和维修。 ④升压站区内设置防水事故水池，水池容量根据消防水量要求进行布置，具体可根据场地条件进行合理布设，但必须满足一次消防用水量容量要求。事故水池污水需经处理后回用，不能直接排入附近水体。 ⑤对厂区采取分区防渗措施，其中危险废物暂存舱严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中要求进行防渗，防渗层需满足渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s 要求；事故油池、集油坑、消防水池：按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）提出的重点防渗区防渗技术要求落实，即防渗层为等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$cm/s；办公生活区、厂区道路等无明显潜在地下水污染源的区域进行简单防渗，进行一般地面硬化即可；中水处理站、化粪池、隔油池：按照《环境影响评价技术导则地下水	
--	--	--	--	--

			环境》(HJ610-2016)提出的一般防渗区防渗技术要求落实,即防渗层为等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, 渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$; 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。 ⑥编制突发环境事件应急预案并报生态环境管理部门备案。按照应急预案储备应急物资、定期演练,加强管理,将风险降到最低。 ⑦加强对操作人员的岗位培训,建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度,落实岗位环保责任制,加强环境风险防范工作,防止事故排放导致环境问题。	
环境 监测	厂界噪声①监测地点: 厂区东、南、西、北场界及下村居民点②监测因子: 等效连续 A 声级③监测频率: 施工高峰期监测 1 次, 分昼、夜两个时段	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)的限值要求	厂界噪声: ①监测地点: 升压站东、南、西、北厂界 ②监测因子: 等效连续 A 声级 ③监测频率: 每季度 1 次, 分昼、夜两个时段, 昼间、夜间各监测 2 天	厂界噪声达 GB 12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类要求; 敏感点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准。
	/	/	废水: ①监测地点: 升压站中水站出口; ②监测因子: pH、SS、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类 ③监测频率: 每年 2 次。	《城市污水再生利用城市杂用水水》(GB/T18920-2020)中绿化标准
	废气 ①监测地点: 厂区下风 ②监测因子 TSP ③监测频率: 施工高峰期监测 1 次	无组织排放达到《大气污染物综合排放标准》要求	/	/
	/	/	电磁环境: ①监测地点: 升压站四	《电磁环境控制限值》

			厂界； ②监测因子：工频电场 强度；工频磁场强度 ③监测频率：验收监测 1 次。	（GB8702-2014 ）
其他	/	/	/	/

七、结论

本工程建设符合国家产业政策，场址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线等生态环境敏感区。项目建设和运行产生的不利环境影响，在采取相应的环境保护措施后，可减小并得到控制。从环境保护的角度来看，只要建设单位和施工单位在施工和营运过程中，认真落实主体设计及本报告提出的各项环境保护措施，拟建项目建设不会降低当地的环境功能，不利影响可以得到有效缓解和降低。从环境保护角度分析，工程建设是可行的。

大姚县石板箐二期光伏发电项目.

电磁环境影响专项评价

委托单位：中广核楚雄大姚风力发电有限公司

编制单位：云南绿色环境科技开发有限公司

2022 年 11 月

1、工程概况

云南大姚县石板箐二期光伏发电项目位于楚雄州大姚县赵家店镇打苴基村委会东侧和西侧的坡地上，中心地理坐标为东经 101° 39' 1.792"、北纬 25° 47' 9.334"，海拔高程在 2050~2500m 之间。升压站位于阿租片区中间，围墙内占地面积约 8550m²，220kV 升压站围墙中心线为 109.7m×85m，主入口朝南，220kV 出线向东。升压站站区布置分南、北两个区域，南区为生活管理区，包括综合楼、附属用房等，高低错落，虚实相间、布置紧凑。综合楼坐北朝南，楼前是花园和停车场，为生活区提供理想的休闲健身场所；北区为变电工区，布置有配电室、户外 GIS 设备、SVG 设备、主变压器及室外架构。站内道路采用城市型混凝土路面，主要道路路宽 4.0m，入口道路宽 6.0m，道路转弯半径为 9.0m

本次仅对 220KV 主变压器电磁辐射影响进行评价，输出线路单独办理相关环保手续。

2、编制依据

2.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日）。
- (3) 《中华人民共和国水法》（2002 年 8 月 29 日）。
- (4) 《电磁辐射环境保护管理办法》（1997 年 03 月 25 日）。
- (5) 《中华人民共和国电力法》（1996 年 4 月 1 日）。
- (6) 《电力设施保护条例》（1998 年 1 月 7 日）。
- (7) 《电力设施保护条例实施细则》（1999 年 3 月 18 日）。
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）。
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》（生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）。
- (10) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办〔2012〕131 号）。

2.2 技术导则及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）。
- (2) 《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2020)。

(3) 《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)。

(4) 《电磁环境控制值》(GB 8702-2014)。

(5) 《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》(GB/T7349-2002)。

(6) 《电力工程电缆设计规范》(GB 50217-2007)。

(7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

(8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)。

2.3 地方法规、规章

(1) 《云南省环境保护条例》(2004 年修正)。

(2) 《云南省建设项目环境保护管理规定》(2002.1.1)。

(3) 《云南省供用电条例》(2004 年 3 月 26 日)。

(4) 《云南省电力设施保护条例》(2007 年 9 月 29 日)。

3、评价等级、范围及评价方法

3.1 评价等级

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

表 3.1-1 电磁环境评价等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	220kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1、地下电缆 2、边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线路	三级
			边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线路	二级

本工程 220kV 升压站为户外式，不含输电线路工程，因此，项目电磁环境影响评价等级为二级评价。

3.2 评价范围

本项目评价范围，见下表。

表 3.2-1 评价范围一览表

评价内容	评价范围
电磁环境	220 kV 变电站，站界外 40m

2.3.3 评价方法

拟采用类比监测的方式对本工程输电线路运行期电磁环境影响进行评价。

4、电磁环境保护目标

本工程升压站 40m 范围内无电磁环境保护目标。

5、评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m；工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 μ T。

6、电磁环境现状评价

6.1 监测布点

项目监测因子及布点见下表。

表 6-1 监测点及因子

名称	监测因子	监测点
变电站	工频电场、工频磁场	1#升压站北厂界外 1m 处
		2#升压站东厂界外 1m 处
		3#升压站南厂界外 1m 处
		4#升压站西厂界外 1m 处

6.2 监测方法及依据

- （1）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- （2）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）。

6.3 监测仪器

表 6-2 监测使用的仪器

序号	检测项目	主要检测仪器设备型号及名称、编号
1	工频电场 工频磁场	SEM-600 电磁辐射分析仪 LF-01 电磁场探头

6.4 监测结果分析

升压站周围的工频电磁环境监测结果见表 6-3：

表 6-3 输变电工程电磁环境监测结果

点位名称	项目	测量值
1#升压站北厂界外 1m 处	E (V/m)	0.36
	H (μ T)	0.0409
2#升压站东厂界外 1m 处	E (V/m)	0.24
	H (μ T)	0.0294
3#升压站南厂界外 1m 处	E (V/m)	0.29
	H (μ T)	0.0245

4#升压站西厂界外 1m 处	E (V/m)	0.29
	H (μT)	0.0330

由监测结果可知，升压站站址四周现状监测的工频电场强度为 0.24~0.36V/m，工频磁感应强度范围为 0.0245~0.0409 μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准（工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT）的要求。

7、电磁环境预测与评价

本项目为户外升压站，电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中二级评价的基本要求，升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式，因此本项目类比同类项目电磁环境监测结果进行评价。

7.1 类比监测及评价

（1）类比对象

本项目 220kV 升压站类比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，该项目于 2017 年 12 月完成环境保护自主验收，监测期间，变电站运行正常。南庄并网光伏电站主变位于升压站中间，占地面积约 10440m²，均位于云南山区，周围环境相当。

（2）类比可行性分析

表 7-1 项目与百花山风电场升压站的类比参数

项目	本项目	南庄并网光伏电站 220kV 升压站
主变容量	1×200MVA	2×150MVA
运行电压等级	220kV	220kV
布置方式	室外布置	室外布置
220kV 出线数量	1 回	1 回
出线方式	架空出线	架空出线
平面布局	主变位于项目中间	主变位于项目中间
占地面积（m ² ）	9322	10440
地形地貌	山地	山地
环境条件	年平均气温 19.2℃，年均风速 1.7m/s	区域年平均气温 19.8℃，区域年均风速 1.3m/s
调压方式	有载调压	有载调压

由于升压站对站外电磁环境影响的主要决定因素是电压等级及站内布置方式，从上表可以看出，本项目 220kV 升压站与南庄并网光伏电站 220kV 升压站的电压等级相同、布置方式相同、出线回路相同、主变电压等级本项目小于类比对象，区域地形地貌、环境条件及运行工况相似，占地面积基本相当，南庄并网

光伏电站 220kV 升压站作为本工程变电站的类比对象是可行的。

(3) 类比监测结果与评价

表 7-2 南庄并网光伏电站 220kV 升压站频电场、工频磁感应强度监测结果一览表

点位 编号	测量距离(m)	距离高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μ T)
			监测值	监测值
1	变电站东侧围墙外 5m 处	1.5	440	0.638
2	变电站南侧围墙外 5m 处	1.5	108	0.134
3	变电站西侧围墙外 5m 处	1.5	362	0.242
4	变电站北侧围墙外 5m 处	1.5	372	0.294
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的频率为 0.05kHz 时电场强度、磁感应强度的控制限值			4kV/m	100 μ T
达标情况			达标	达标

根据类比南庄并网光伏电站 220kV 升压站监测结果，工频电场强度在 108V/m 至 440V/m 之间，工频磁感应强度在 0.134 μ T 至 0.638 μ T 之间。工频电场、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)的推荐限值要求。

据此类比预测分析，本项目升压站建成投运后，其围墙外的工频电场将小于 4kV/m，工频磁感应强度远小于 100 μ T，满足评价标准要求。

7.2 电磁环境保护要求

根据电磁环境影响类比评价，本项目 220kV 升压站厂界外的电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)的推荐限值要求。本项目运行时产生的电磁环境影响均可以接受。

根据《云南省电力设施保护条例》，输变电项目安全防护距离为：变电站围墙外延伸 3 米所形成的区域。本项目升压站外围 40m 范围内无居民敏感点分布，满足条例要求的安全防护距离。

8、电磁环境保护措施

为确保工程所在区域的电磁辐射安全，本评价提出以下环保措施：

(1) 按照《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，变电站围墙外延伸 3 米所形成的区域为安全防护距离，应严格按照《云南省电力设施保护条例》的要求进行保护。

(2) 合理设计并保证设备及配件加工精良

本工程升压站工程为新建升压站工程，因此，在设计中应将主变压器布置在

升压站的中间位置，尽量远离围墙。升压站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等。设计时，应考虑确定合理的外形和尺寸，避免存在尖角和凸出物。

（3）控制绝缘与表面放电

使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

（4）减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电

在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良引起火花放电。

（5）升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。升压站应修建围墙，禁止在输变电设施防护区内建设、搭建民房。

9、电磁环境影响专题评价结论

根据类比分析，项目运营期产生的工频电场、工频磁感应强度值均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。本项目升压站外围 40m 范围内无居民敏感点分布，项目建设所产生工频电场、磁场不会对沿线环境造成影响。同时设计的升压站项目满足《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求。

综上所述，项目方在采取报告提出的措施后，项目运营后不会对项目周边环境产生不利影响，从电磁环境保护角度分析，本 220kV 升压站建设是可行的。