

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 巴拉鲑光伏发电项目

建设单位(盖章): 中广核新能源(姚安)有限公司

编制日期: 2025年03月

中华人民共和国生态环境部制

# 目录

前言 .....	1
一、建设项目基本情况 .....	3
二、建设内容 .....	29
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	55
四、生态环境影响分析 .....	77
五、主要生态环境保护措施 .....	114
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	125
七、结论 .....	129

专题 1 巴拉鲈光伏发电项目电磁辐射环境专题评价报告

## 前言

太阳能光伏发电对解决我国能源匮乏、资源短缺、电力紧缺、改善环境污染、节约土地，促进经济社会可持续发展都具有重要的现实意义。太阳能是干净的、清洁的、储量极为丰富的可再生能源，太阳能发电是目前世界上先进的能源利用技术。光伏发电与传统火电项目相比，可以大量减少二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、烟尘、灰渣等污染物排放，有助改善当地的大气环境，促进我国的节能减排工作。鉴于此，中广核新能源（姚安）有限公司（以下简称“建设单位”）拟在楚雄州姚安县栋川镇、太平镇建设巴拉鲊光伏发电项目（以下简称“本项目”）。项目的建设将促进光伏发电和地方经济的快速发展，优化地区电网结构，促进地方相关产业发展。光伏电站建成后，与当地电网联网运行，可有效缓解地方电网的供需矛盾，促进地方经济可持续发展。

本项目位于姚安县栋川镇、太平镇境内，介于东经  $101^{\circ}12'50''\sim 101^{\circ}15'25''$ 、北纬  $25^{\circ}25'28''\sim 25^{\circ}28'23''$  之间，项目场址中心距离县城直线距离 6km。海拔高程在 1920m~2200m 之间，场址区域内植被覆盖率一般，主要为杂草及低矮灌木，场址地形开阔，适宜光伏建设，项目总规模面积为 85.2251hm<sup>2</sup>。

项目交流侧装机容量为 60MW，直流侧装机容量为 74.2224MWp，采用 705Wp 单晶硅双面光伏组件，规划布置 24 个方阵。工程每个太阳电池组串支架的纵向为 2 排、每排 14 块组件，即：每个单支架上安装 28 块电池组件，满足 1 个组串。组件竖向安装，组件横向间距为 20mm，纵向间距 20mm，每一支架阵面平面尺寸约为  $L\times B=18.502m\times 4.788m$ 。

根据初步的接入系统方案，本项目与小村光伏项目（40MW）打捆送出，拟配套新建 1 座 110kV 升压站，总汇集容量为 100MW，经 1 回 110kV 线路接入 220kV 光禄变。110kV 升压站送出线路工程单独立项设计，将单独编制报批环评文件，不包括在本次评价范围内。

2024 年 9 月 18 日，建设单位取得姚安县发展和改革局出具的投资备案证（项目代码：2409-532325-04-01-931223），并于 2024 年 10 月 31 日进行了单位名称的变更，由中广核新能源投资（深圳）有限公司云南分公司变更为中广核新能源（姚安）有限公司。本项目建设内容包括光伏方阵和升压站，配套建设集电线路、场区道路、光伏阵列区、箱式变压器、电缆分支箱、电缆井、杆塔、临时生活区及环保绿化等设施，

装机容量为 60MW，总投资 29700 万元。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），本项目属“90 太阳能发电地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）”小类别，项目应编制环境影响报告表。2024 年 11 月，建设单位委托云南昱好环境科技有限公司（以下简称“环评单位”）为该项目编制环境影响报告表（见附件 1），环评单位接受委托后，开展了现场调查、收集资料、现状监测的基础上，按照建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）和相关要求编制完成《巴拉蚌光伏发电项目环境影响报告表》，供建设单位上报生态环境主管部门审批，并作为环境管理的根据。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》、《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100kV 及以下输变电电磁辐射属于豁免范围，故本项目 100kV 以下集电线路属于电磁辐射评价豁免范围内，升压站送出线路工程另行环评，不在本次评价范围内。故本次评价范围包括：光伏方阵、集电线路（电磁辐射评价豁免）、箱逆变、110kV 升压站及配套交通、通讯、供水、供电设施、环保工程等内容。

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	巴拉鲊光伏发电项目		
项目代码	2409-532325-04-01-931223		
建设单位联系人	钱朋奕	联系方式	13759405022
建设地点	云南省楚雄州姚安县栋川镇、太平镇		
地理坐标	场址介于 101°12'50"~101°15'25"E, 25°25'28"~25°28'23"N 之间; 升压站站址中心: 101°15'35.688"N, 25°26'57.66"E		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 -90 太阳能发电 4416(不含居民家用光伏发电)	用地(用海)面积 (hm <sup>2</sup> )/长度(km)	用占地面积为 85.2251m <sup>2</sup> , 其中永久占地 1.0067hm <sup>2</sup> , 临时占地 84.2184hm <sup>2</sup> 。
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	姚安县发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	2409-532325-04-01-931223
总投资(万元)	29700	环保投资(万元)	280
环保投资占比(%)	0.94	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是:		
专项评价设置情况	本项目为光伏发电项目, 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》(生态影响类)(试行), 专项评价设置原则如下表所示。		
	<b>表 1-1 专项评价设置原则表</b>		
	专项评价类别	涉及项目类别	本项目情况
地表水	水力发电: 引水式发电、涉及调峰发电的项目; 人工湖、人工湿地: 全部; 水库: 全部; 引水工程: 全部(配套的管线工程等除外); 防洪除涝工程: 包含水库的项目; 河湖整治: 涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为光伏发电项目, 不涉及需做地表水专项的内容。	否
地下水	陆地石油和天然气开采: 全部;	本项目为光伏发电项目, 不涉及需做地下	否

	地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	水专项的内容。	
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	经对照分析，本项目不涉及生态敏感区，故不设生态专项评价（具体分析见下列注解）。	否
大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为光伏发电项目，不涉及需做大气专项的内容。	否
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为光伏发电项目，不涉及需做噪声专项的内容。	否
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为光伏发电项目，不涉及需做环境风险专项的内容。	否
<p>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。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》2021版，“四十一、电力、热力生产和供应业（本项目所述行业类别）”中敏感区指“第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的全部区域”，分别包括：“（一）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；（三）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。”据此对照分析，本项目涉及的云南省生物多样性保护优先区域及其影响范围涵盖的生态保护红线均不属于以上生态敏感区，项目不涉及以上生态</p>			

	<p>敏感区。</p> <p>根据调查，评价区域范围不涉及自然保护区；根据调查，项目评价区不涉及国家公园，风景名胜区等环境敏感区，故项目不涉及生态环境敏感区，无需设置生态专题评价。</p> <p>本项目升压站电压等级为 110kV，根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ24-2020）要求，本项目设置 110kV 升压站，需设电磁环境专题评价。</p>
<p>规划情况</p>	<p><b>1.云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发云南省2024年第一批新能源项目开发建设方案的通知</b></p> <p>规划名称：云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发云南省2024年第一批新能源项目开发建设方案的通知</p> <p>审查机关:云南省发展和改革委员会、云南省能源局；</p> <p>审查文件名称及文号:云能源水电[2024]74号</p> <p><b>2.云南省绿色能源发展“十四五”规划</b></p> <p>规划名称：《云南省绿色能源发展“十四五”规划》</p> <p>审查机关：云南省人民政府</p> <p>审查文件名称及文号：云政办发〔2023〕13号</p> <p><b>3.楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划</b></p> <p>规划名称：《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》；</p> <p>审查机关：楚雄彝族自治州人民政府</p> <p>审查文件名称及文号：楚政通〔2022〕47号</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>无</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p><b>1.与云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发云南省2024年第一批新能源项目开发建设方案的通知》(云能源水电[2024]74号)符合性分析</b></p> <p>2024年4月25日，云南省发展和改革委员会、云南省能源局印发《云南省2024年第一批新能源项目开发建设方案的通知》(云能源水电[2024]74号)（以下简称通知），《通知》要求规范程序加快推进、加强要素高效审批、强化日常调度监管、压实安全生产责任。《通知》</p>

明确了纳入云南省2024年第一批新能源项目开发建设方案实施的项目共141个，装机1018.325万千瓦的工作目标。

**相符性分析：**巴拉鲊光伏发电项目属于清单中实施的“六、楚雄州”中的“7巴拉鲊光伏发电项目”装机容量为6万千瓦，本项目初步设计成果与上述，规划成果一致（清单部分截图如下）。经姚安县自然资源局查询，本项目用地不占用基本农田、生态红线。经对照，项目符合国家、省用林地政策要求。综上，本项目与《云南省2024年第一批新能源项目开发建设方案的通知》的要求相符合。

序号	州市	县区	项目名称	容量 (万千瓦)	类别	备注
7	保山市	昌宁县	后山光伏发电项目	5	光伏	
8	保山市	昌宁县	后诺光伏发电项目	5	光伏	
9	保山市	昌宁县	翁塘光伏发电项目	5	光伏	
10	保山市	昌宁县	更墨茶光互补发电项目	5	光伏	
11	保山市	昌宁县	勐统光伏发电项目	5	光伏	
12	保山市	昌宁县	温泉光伏发电项目	4	光伏	
<b>六、楚雄州</b>				<b>93.1</b>		
1	楚雄州	双柏县	邦三光伏发电项目	6	光伏	
2	楚雄州	牟定县	下村光伏发电项目	1.5	光伏	
3	楚雄州	牟定县	旧村光伏发电项目（二期）	4	光伏	
4	楚雄州	姚安县	王官冲光伏发电项目（一期）	2.1	光伏	
5	楚雄州	姚安县	姚安小村光伏发电项目	4	光伏	
6	楚雄州	姚安县	大河口光伏发电项目	6	光伏	
7	楚雄州	姚安县	巴拉鲊光伏发电项目	6	光伏	
8	楚雄州	大姚县	叭腊么光伏发电项目	6	光伏	
9	楚雄州	永仁县	小河村光伏发电项目	5	光伏	

图1-1云南省2024年第一批新能源项目开发建设清单部分截图

## 2.与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》相符性分析

2023年，云南省能源局会同有关部门组织编制《云南省绿色能源发展“十四五”规划》，规划深入总结了“十三五”能源发展成就、存在问题，系统探讨了“十四五”云南能源发展形势，具体阐明了云南能源实现绿色高质量发展的指导思想、发展目标、重点任务、保障措施。

### （一）指导思想

围绕“碳达峰、碳中和”“四个革命、一个合作”能源安全新战略等部署，全面建设以绿色为核心竞争力的现代能源产业体系，保障绿色能源的安全稳定供给，推进绿色能源的高质量协调消费，促进绿色能源与绿色先进制造深度融合，推进能源产业治理体系和治理能力现代化，

深度融入和服务新发展格局，打造绿色能源强省。

#### （二）发展目标

着力打造“一基地三示范一枢纽”，科学预测了“十四五”能源发展主要目标，并以建成以绿色为核心竞争力的高质量现代能源产业体系为远景发展目标。到2025年，全省能源产业销售收入力争达到5200亿元，绿色能源工业增加值占全省GDP的比重达到6%左右，绿色能源投资力争达到4500亿元，全省能源综合生产能力达到2亿吨标准煤左右。电力总装机1.6亿千瓦以上，其中绿色能源装机1.4亿千瓦以上，发电能力达到5000亿千瓦时以上，非化石能源消费比重比2020年提高4个百分点以上，二氧化碳排放强度明显下降，原煤产量达到9000万吨/年，力争16个州（市）重点城市用上管道天然气。能源消费总量及强度“双控”控制在国家下达目标内，完成碳排放总量和强度“双控”阶段性目标任务。

#### （三）重点任务

明确了供给、消费、创新、改革、融合、合作、安全7个方面重点任务。一是绿色优先，多能互补，完善能源供给体系；二是优化结构，节能减排，提高绿色消费效能；三是创新驱动，智能引领，提高技术装备水平；四是深化改革，完善机制，激发能源发展动能；五是统筹谋划，融合发展，推动产业转型升级；六是加强合作，共赢发展，建设国际能源枢纽；七是加强监管，健全体系，保障能源安全生产。

#### （四）保障措施

为推动规划目标和任务贯彻落实，提出加强组织领导、健全责任分工、强化要素保障、加强监督考核、落实政策支持、加大招商引资6条保障措施。

**相符性分析：**本项目为光伏发电项目，属于绿色清洁能源开发利用项目。工程运营后可为当地能源供给提供持续性支持，有利于做强电网，调整当地产能结构，降低碳排放，为当地推动产业转型升级，推动绿色能源和绿色制造深度融合发展提供储能基础。因此，本项目建设与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》不冲突。

### 3.与《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

2022年7月19日，楚雄彝族自治州人民政府办公室印发了“楚雄州人民

	<p>政府关于印发楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划的通知”（楚政通〔2022〕47号），通知指出：要积极推进绿色电源建设，着力打造水风光储能互补清洁能源示范基地。大力推进新型工业化，发展枢纽通道绿色产业，构建绿色硅光伏、绿色钛、绿色钒钛、绿色铜、清洁能源五条全产业链，建设世界光伏之都核心基地、绿色钛产业聚集基地（绿色钛谷）、绿色铜产业聚集基地、绿色钒钛产业聚集基地、绿色石化产业基地、“风光水储充”一体化清洁能源基地六大基地，争当打造绿色能源与绿色制造融合发展示范区。</p> <p>本项目为光伏项目，项目开发方式为光伏+农林业，属于绿色清洁能源，对于能源消费、推动绿色能源产业由资源开发型向市场开拓型转变有积极作用。因此，本项目的建设符合《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》相关要求相符。</p>
其他符合性分析	<p><b>1.产业政策符合性分析</b></p> <p>根据2023年12月27日中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号《产业结构调整指导目录(2024年本)》，项目属于鼓励类“五、新能源”中“太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用”。本项目符合国家现行产业政策。</p> <p><b>2. 与楚雄州生态环境分区管控符合性</b></p> <p>经楚雄州生态环境局姚安分局查询，本项目涉及姚安县一般生态空间优先保护单元、姚安县一般管控单元和姚安县农业农村面源污染重点管控单元。</p> <p>2024年4月28日，云南省生态环境厅发布了《关于发布州（市）生态环境分区管控动态更新成果的函》（云环函[2024]147号），明确要求全省统一于2024年4月28日起正式应用下发的生态环境分区管控成果。2024年7月11日，楚雄州生态环境局发布了《楚雄州生态环境局关于印发楚雄州生态环境分区管控动态更新实施方案（2023）的通知（楚环发〔2024〕11号）》。</p> <p>本项目与《楚雄州生态环境分区管控动态更新实施方案（2023）》的相符性分析详见下表。</p> <p><b>表1-1 项目与楚雄州生态环境分区管控动态更新实施方案（2023）符</b></p>

合性分析一览表		
实施方案	项目情况	符合情况
1.楚雄州生态环境分区管控总体要求		
<p><b>空间布局约束：</b>（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）支持现有各类产业园区与产业集中区有供热需求的实施热电联产或者集中供热改造，具备条件的产业园区实现集中供热。（6）禁止在金沙江干流和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。（7）落实云南省碳达峰碳中和相关要求，处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。</p>	<p>（1）本项目属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》-鼓励类“五、新能源”中“太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用”，符合国家现行产业政策；</p> <p>（2）本项目为光伏项目，不涉及园区和化工，也不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目；</p> <p>（3）本项目位于姚安县栋川镇附近，不属于金沙江、长江一级支流，不涉及尾矿库；</p> <p>（4）本项目不涉及永久基本农田，属于光伏项目，不会对土壤造成污染；</p> <p>（5）本项目不需要供热；</p> <p>（6）本项目未处于金沙江干流和长江流域禁捕水域；</p> <p>（7）本项目建设满足云南省碳达峰碳中和相关要求。</p>	符合
<p><b>污染物排放管控：</b>（1）以菜园河、蜻蛉河、北甸河等污染水体为重点，开展污水处理提质增效、农业面源污染治理、入河排污口整治、开发区污染治理等专项行动，建立水环境质量管理长效机制，持续巩固治理成效。持续打好城市黑臭水体治理攻坚战，</p>	<p>本项目为新建光伏发电工程，不涉及现有污染源提标升级改造内容；本项目施工期废水回用不外排，运营期不产生废水，工程建设不会对周围地表水水质产生明显不利影响；本项目施工期扬</p>	符合

	<p>有效控制入河污染物排放,强化溯源整治,推进城镇污水管网全覆盖。因地制宜开展水体内源污染治理和生态修复,巩固城市黑臭水体整治成效,建立“长治久清”长效机制。(2)严格保护饮用水水源地,整治饮用水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、工业废水中不含有毒有害物质的产业集中区,其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理;对工业废水排放量较小的产业集中区,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,产生的生产废水需全部处理达标后回用,少量不能回用的应处理达到受纳水体目标水质要求后排放;产生的生活污水应接入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)加快提升重点行业、企业能效水平,持续开展钢铁行业超低排放改造,到2025年,钢铁行业全面完成超低排放改造。(6)到2025年,全州化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物排放总量等主要污染物重点工程减排量分别为4232吨、236吨、861吨、342吨。(7)到2025年,全州农村生活污水治理率力争达到45%,生活垃圾处理设施覆盖率达</p>	<p>尘、机械废气等大气污染物经过洒水降尘、苫布覆盖等措施后可达标排放,运营期不产生废气,工程建设对区域空气质量优良率不会造成明显不利影响;本项目固体废物均能妥善处理,处理率达100%。</p>	
--	--	---	--

	<p>到100%以</p> <p><b>环境风险防控：</b>（1）加强涉危涉重企业、化工园区、集中式饮用水水源地及重点流域环境风险调查评估,实施分类分级风险管控,协同推进重点区域流域风险防控、监测预警、污染综合防治与生态修复。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、产业集中区环境风险,落实防控措施。（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。</p> <p>（3）加强相邻地区突发环境事件应急联动机制建设,贯彻国家关于建立跨省流域上下游突发水污染事件联防联控机制要求,积极参与共建长江流域应急联防联控机制。（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。</p>	<p>本项目为清洁生产项目,且环境风险可防可控。</p>	<p>符合</p>
	<p><b>资源开发效率要求：</b>（1）降低水、土地、能源、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。到2025年,全州用水总量控制在126000万m<sup>3</sup>、万元工业增加值用水量比2020年下降16%。（3）.坚持最严格的耕地保护制度,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）到2025年,全州单位地区生产总值能源消耗比2020年下降14%以上,能源消费总量得到合理控制,非化石能源消费占一次能源消费比重达到50%。（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）强化重点河流生态流量保障,建立完善全州水电站、闸坝生态流量下泄监管制度,突出重点区域监管,在龙川江、万马河、星宿江、蜻蛉河出现断流河段加大调度监管力度。到2025年,确保重点河</p>	<p>（1）本项目为光伏项目,主要为临时占地,涉及的永久占地很小;</p> <p>（2）项目仅施工期工程用水、运营期清洗光伏板用水;</p> <p>（3）经查询,本项目不占用生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界、耕地后备资源、2023年变更调查数据库中耕地;</p> <p>（4）项目为光伏项目,运营后由太阳能发电;</p> <p>（5）项目不属于石化、化工、有色金属冶炼等行业;</p> <p>（6）项目的建设不会影响金沙江龙川江等重点流域水库群联合调度。</p>	<p>符合</p>

<p>流达到生态流量底线要求，水电站、闸坝生态水位(法定最低正常运行水位)得到有效维持。</p>		
<p>2.姚安县生态环境准入清单</p>		
<p><b>姚安县一般生态空间优先保护单元-空间布局约束：</b>          (1) 一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务,参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控,加强资源环境承载力控制,防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等生态功能造成损害,确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定,没有明确规定的,加强论证和管理。(2) 暂未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照相关法律法规规定进行管理;公益林依据《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》进行管理;天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》(林资发〔2015〕181号)和《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发天然林保护修复制度方案》的通知(厅字〔2019〕39号)等进行管理。</p>	<p>(1)本项目的开发空间布局与主体功能区规划中的能源开发空间布局基本一致,且本项目环评针对光伏开发提出了环境保护措施,符合《云南省主体功能区规划》中关于能源开发的空间布局要求。          (2) 根据相关部门查询结果,本项不涉及占用生态保护红线、公益林、基本草原等自然保护地。</p>	<p>符合</p>
<p><b>姚安县一般管控单元-空间布局约束：</b>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。</p>	<p>项目符合产业政策、符合相关法律法规及规划要求。在严格落实本评价提出的各项措施后项目建设运行各污染物可达标排放。不占用区域总量控制指标。</p>	<p>符合</p>
<p>3.姚安县农业农村面源污染重点管控单元</p>		
<p><b>空间布局约束：</b>(1) 科学合理布局养殖业,流域内饮用水水源地严格按已划定的禁养区执行,并建立禁养区日常巡察制度,加强监管。(2) 鼓励选址合理的养殖场向标准化规模养殖场发展。强化畜禽养殖环境管理,对蜻蛉河流域禁养区范围内的规模化畜禽养殖场和养殖小区全面排查摸底、登记造册,严格按照环保有关要求,完善快速处置方案,该关停的坚决关停,该拆除的一律拆除。(3) 加快农业产业结构调整,在蜻蛉河两侧禁种区内禁止种植蔬菜和西瓜,鼓励引导农户及企业集中连片流转耕地种植水稻、豆类和水生植物。</p>	<p>本项目为新能源光伏发电项目,不涉及养殖业种植业。</p>	<p>符合</p>
<p><b>污染物排放管控：</b>(1) 加快实施城镇截污治污工程和污水处理设施提</p>	<p>本项目为新建光伏发电工程,不涉及现有污染源提标</p>	<p>符合</p>

	<p>质增效工程,确保乡镇生活污水设施基本实现全覆盖,加强农村垃圾处理,持续深化农村人居环境整治提升,进一步完善农村垃圾收运处置体系,降低化肥、农药使用量,减少田间地头废弃地膜、玻璃瓶等垃圾污染。(2)以蜻蛉河王家桥断面为重点,强化流域内污染治理,统筹水资源调配、水污染防治和水生态修复,促进流域水质持续好转,确保蜻蛉河王家桥水质监测断面水质达到标准。开展农村初期雨水和农业退水的收集和资源化利用,通过生态沟(塘)、地表径流积蓄池等设施拦截和净化农田退水,缓解初期雨水对河道水质的冲击。(3)强化农业面源污染防治,推进种植业生产方式转变,大力发展绿色、有机农产品生产,推动测土配方施肥、有机肥代替、病虫害绿色防控全覆盖。(4)开展畜禽粪污资源化利用推进项目建设,确保规模养殖场畜禽粪污收集设施全覆盖、全达标,禁止粪污直排,扎实推动蜻蛉河流域水质持续向好。</p>	<p>升级改造内容;本项目施工期废水回用不外排,运营期不产生废水,工程建设不会对周围地表水水质产生明显不利影响;本项目施工期扬尘、机械废气等大气污染物经过洒水降尘、苫布覆盖等措施后可达标排放,运营期不产生废气,工程建设对区域空气质量优良率不会造成明显不利影响;本项目固体废物均能妥善处理,处理率达100%。</p>	
	<p><b>资源开发效率要求:</b> (1)发展节水农业,加强节水灌溉工程建设和节水改造。到2025年,姚安县农田灌溉水有效利用系数确保达到0.559以上。(2)建立洋派水库和下口坝水库等水资源联合调度方案,保障蜻蛉河流域生态基流,改善河道水动力条件,增强水体自净能力。</p>	<p>本项目仅施工期工程用水、运营期清洗光伏板用水,不会对蜻蛉河流域生态基流造成影响。</p>	<p>符合</p>

经上表对照分析,项目符合《楚雄州生态环境分区管控动态更新实施方案(2023)》与本项目有关的相关要求。

### 3.与《云南省主体功能区规划》的相符性分析

根据《云南省主体功能区规划》,云南省国土空间划分为重点开发区、限制开发区和禁止开发区3类区域。本项目位于楚雄州姚安县,属于国家层面重点开发区域。该区域的功能定位为:我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区,连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽,面向东南亚、南亚对外开放的重要门户;全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地,以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地,承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地;我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群;全省跨越发

展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。本项目属于新能源项目，与《云南省主体功能区规划》中的功能定位相符。

《云南省主体功能区划》中提出“因地制宜、有序推进、统筹协调”，原则里提出“大力发展清洁能源，……解决制约新能源电源发展并网难、外输难等问题”，本项目开发的原则与《云南省主体功能区规划》能源开发的原则是一致的。

《云南省主体功能区划》能源空间布局提出“……依托太阳能和生物质能源分布建设新能源示范基地……依托资源优势，稳步发展太阳能发电和热利用……”，本项目的开发空间布局与主体功能区规划中的能源开发空间布局基本一致，且本项目环评针对光伏开发提出了环境保护措施，符合《云南省主体功能区规划》中关于能源开发的空间布局要求。工程区域属于云南省限制开发区域中的国家农产品主产区，与其相符性如下表所示。

**表1-2项目与国家农产品主产区符合性分析**

云南省主体功能区规划	本项目情况	相符性
1.与国家农产品主产区相符性		
农产品主产区是指具备较好的农业生产条件，以提供农产品为主体功能，以提供生态产品和服务产品及工业品为其他功能，需要在国土空间开发中限制大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高农产品生产能力的区域。农产品主产区分国家和省级两个层面，国家层面农产品主产区包括49个县市，省级农产品主产区包括分布在重点开发区域和重点生态功能区的基本农田，以及农垦区、林木良种基地等零星农业用地。云南省农产品主产区按行政区统计面积为15.9万平方千米，占全省国土面积的40.3%。其功能定位为：是保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效	本项目为光伏发电项目，属于新能源开发利用。根据江城县自然资源局出具的查询意见：本项目用地红线范围不占用基本农田。本工程拟用地范围现状均为植被类型单一，覆盖率较低，占地大多数为临时占地，在施工结束后将在适宜区域按照要求恢复植被，同时提高土地的综合利用效益。因此，本工程建设不会对当地农产品供给保障、稳定粮食生产等造成不利影响，与国家农产品主产区不冲突。	符合

<p>增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。</p>		
<p>2.云南省限制开发区域管控要求</p>		
<p>通过治理、限制或关闭污染物排放企业等手段，实现污染物排放总量持续下降和环境质量状况达标。</p> <p>(1) 农产品主产区要按照保护和恢复地力的要求设置产业准入环境标准，重点生态功能区要按照生态功能恢复和保育原则设置产业准入环境标准。</p> <p>(2) 建立健全农业农村面源污染防治机制，大力推广测土配方，制定化肥和有机肥的质量标准等相关标准，禁止使用高毒高残留农药，加快农村生产生活垃圾的资源化利用和无害化处理,开展农业农村环境评价。</p> <p>(3) 从严控制排污许可证的发放。加强生态修复和环境保护力度，实施矿山环境治理恢复保证金制度，并实行较高的提取标准。</p> <p>(4) 加大水资源保护力度，科学合理开发和高效利用水资源，实行全面节水，满足基本的生态用水需求，加强水土保持和生态环境修复与保护。</p>	<p>本项目为光伏发电项目，施工期和运营期产生的各项污染物在采取本次评价提出的相关措施后均能妥善处理，不会突破区域环境质量底线；项目建成后及时对临时用地进行生态恢复；本评价已设置相应的环境保护内容设计，加强了生态修复和环境保护力度的措施要求；项目已委托编制水土保持方案，并将严格落实水保方案提出的保护措施。</p>	<p>符合</p>
<p><b>4.与云南省生态功能区划的相符性分析</b></p>		
<p>根据《云南省生态功能区划》，本项目位于楚雄州姚安县，属于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-III1-1 楚雄、大理山原盆地农业与城镇生态功能区。</p>		
<p>本区的主要生态特征：以丘状高原地貌为主。姚安年平均降雨量为767.5毫米，一年之内，干湿二季界限分明，11月至次年4月为干季，降雨量占全年9%；5至10月为雨季，降雨量占全年91%，且海拔越高，降雨越多，海拔越低，降雨越少。场址区域内植被覆盖率一般，主要为杂草及低矮灌木，土壤类型以白垩系地层泥岩和第四系含碎石黏土为主。</p>		
<p>本区的主要生态环境问题：土地过度利用和水土流失带来的环境污染和土地退化。</p>		
<p>本项目为光伏电站的建设，开发方式为光伏+林农业，光伏电站建</p>		

设尽可能的利用荒地和裸地，只有少部分植被覆盖的土地，光伏电站建设后将采取严格的水土保持措施和植被恢复措施，恢复周边植被，对于防止生态环境荒漠化是有益的，故本工程的建设与《云南省生态功能区划》中区域相关原则是一致的。

**5.与《云南省生物多样性保护条例》、《云南省生物多样性保护战略与行动计划》的相符性分析**

**表1-2项目与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析**

《云南省生物多样性保护条例》内容	本项目情况	相符性
企业事业单位和其他生产经营者应当采取资源利用效率高、对生物多样性影响小的绿色生产方式，防止、减少对生物多样性的破坏，对生物多样性所造成的损害依法承担责任。	本工程规划用地约85.2251hm <sup>2</sup> ，其中永久用地面积1.0067hm <sup>2</sup> ，占用面积很小，占用类型为园地、林地和草地种内个体较多，且种数较少，物种均为当地常见广布种，因此，工程建设对区域生物多样性影响较小。	符合
新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。	本工程已依法开展环境影响评价。本工程完工后将按照水保方案完成植被复植，因此本项目不会对用地范围生态系统造成重要破坏；根据现场踏勘调查，项目用地范围内不涉及重要物种及其栖息地、筑巢地的分布，不会对其造成破坏、损坏等影响。	符合
在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。	本报告已分析对生物多样性的影响和相应保护措施，并作为环境影响评价的重要组成部分。	符合

由上表可知，本项目建设符合《云南省生物多样性保护条例》的相关要求。

**表1-3与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》符合性分析**

《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》内容	本项目情况	相符性
2024年，经云南省人民政府同意，省生态环境厅、省发展改革委、省工业和信息化厅、省教育厅、省财政厅、省自然资源厅、省住房和城乡建设厅、省农业农村厅、省文化和旅游厅、省卫生健康委、省林草局等部门联合印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》。行动计划部署了完善生物多样性保护空间网络、构建生物多样性现代化治理体系、推	经叠图可知，本工程不涉及生物多样性保护优先区域。工程永久用地面积1.0067hm <sup>2</sup> ，，占用植被为当地广泛分布种，工程建设可能导致种内数量减少但不会导致种群灭	符合

	<p>进生物生态资源可持续利用与绿色发展、强化生物安全管理与风险防控、增强生物多样性治理能力保障等5大战略任务。从优先领域、优先行动和优先项目三个层次梳理明确“5+30+n”具体任务，提出了推进生物多样性主流化、强化生物多样性保护体系、应对生物多样性丧失威胁、加大生物多样性可持续利用和惠益分享，以及提高生物多样性治理能力5个优先领域的30项优先行动、84个优先项目。</p> <p>行动计划明确了战略目标，到2030年，推动生物多样性保护相关政策、法规、制度、标准和监测体系全面建立。以国家公园为主体的自然保护地面积占国土面积的14.5%以上，生态保护红线面积不低于国土面积的30%，重点保护野生动植物物种数保护率达到90%以上，生物遗传资源收集保藏量保持世界前列。超过30%的退化生态系统得到恢复，生态系统服务功能明显增强。生物生态资源可持续利用水平显著提高，利用遗传资源与相关传统知识产生的惠益得到公正和公平分享。生产生活方式生物多样性友好转型成效突出，生态产品价值实现机制基本建立。人与自然和谐共生的发展格局初步形成。到2035年，生物多样性治理体系和治理能力现代化目标基本实现，人与自然和谐共生的发展格局基本形成。到2050年，全面形成绿色发展方式和生活方式，建成人与自然和谐共生的美丽中国七彩云南，成为生物多样性保护的国际典范。</p>	<p>绝，因此工程建设对生物多样性影响较小，与《云南省生物多样性保护战略行动计划（2024-2030年）》目标任务不冲突。</p>	
--	--	---	--

由上表可知，本项目建设与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》不冲突。

## 6.与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）符合性分析

《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》由2021年11月4日自然资源部自然资规〔2021〕2号文印发。其相关规定如下：

临时用地是指建设项目施工、地质勘查等临时使用，不修建永久性建（构）筑物，使用后可恢复的土地（通过复垦可恢复原地类或者达到可供利用状态）。临时用地具有临时性和可恢复性等特点，与建设项目施工、地质勘查等无关的用地，使用后无法恢复到原地类或者复垦达不到可供利用状态的用地，不得使用临时用地。临时用地的范围包括：（一）建设项目施工过程中建设的直接服务于施工人员的临

时办公和生活用房，包括临时办公用房、生活用房、工棚等使用的土地；直接服务于工程施工的项目自用辅助工程，包括农用地表土剥离堆放场、材料堆场、制梁场、拌合站、钢筋加工厂、施工便道、运输便道、地上线路架设、地下管线敷设作业，以及能源、交通、水利等基础设施项目的取土场、弃土（渣）场等使用的土地。（二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。（三）符合法律、法规规定的其他需要临时使用的土地。

建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。铁路、公路等单独选址建设项目，应科学组织施工，节约集约使用临时用地。制梁场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。

临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时用地使用期限，从批准之日临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。

严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未

利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。起算。

**本工程相符性：**本工程为光伏发电项目，临时用地包括光伏板区、临时生活、生产设施及仓库、集电线路用地、场内道路等，占用面积约为84.2184hm<sup>2</sup>，属于工程施工过程中使用的临时用地。工程设计阶段已严格控制用地面积，已完全避让生态红线和永久基本农田和其他耕地，同时设计临时用地生态恢复方案，临时用地恢复责任由施工单位负责。因此，本工程建设使用临时用地符合《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）的相关要求。

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

2023年3月，自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司联合印发了《自然资源部办公厅国家林业和草原局办公室国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》(自然资办发〔2023〕12号)，通知指出光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的，采用林光互补模式，可使用年降水量400毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于50%灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度1米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施。

**符合性分析：**根据姚安县自然资源局查询结果结合现场踏勘实际，本项目用地范围不占用生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界、耕地后备资源、2023年变更调查数据库中耕地。因此本项目的建设与《云南省林业和草原局准予行政许可决定书云林许准（楚）【2025】28号》同意开展建设本项目，光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板。项目建设完成后进行相应的植被恢复，根据水保提出的方案选择适合的绿植。同时与《自然资源部办公厅国家林业和草原局办

公室国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）不冲突。

**8.与《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）的符合性分析**

根据《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号），“光伏复合项目指架设在一般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面2.5m、高于最高水位0.6m，桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求，不破坏农业生产条件的可不改变原用地性质，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式，场内道路可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理”。

**符合性分析：**根据姚安县自然资源局查询及现场踏勘情况，本项目不占用生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界、耕地后备资源、2023年变更调查数据库中耕地。

本项目光伏阵列建设除桩基外，地面不做硬化；光伏组件按最低沿高于地面2.5m、高于最高水位0.6m，桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的设计架设。对满足云南省光伏复合项目建设要求。

因此，项目与《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号）的相关要求不冲突。

**9.与云南省林业和草原局、云南省能源局《关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》(云林规〔2021〕5号)的符合性分析**

项目与云林规〔2021〕5号通知的符合性分析见下表。

**表1-4项目与“云林规〔2021〕5号”的相符性分析**

类别	云林规〔2021〕5号要求	相符性分析	符合性
选址要求	光伏复合项目禁止在国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林	项目用地不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植	符合

	<p>保护重点区域、基本草原以及生态保护红线内建设。</p>	<p>物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线。</p>	
	<p>光伏复合项目的生产区（包括升压站、配电室、控制室、新建进场道路、新建阵列区道路、集电线路塔基等）、生活区(包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施)，禁止使用天然乔木林地；施工期临时设置的弃渣场、取土场、砂石场、堆料场、拌合站、工棚、临时施工道路等，禁止使用乔木林地；电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。</p>	<p>本项目生产区、生活区等设施位于升压站内，不涉及天然乔木林；项目施工期土石方挖填平衡，不设置弃渣场，混凝土使用商品混凝土，不设置混凝土拌合站，其他施工临时用地设于光伏阵区用地范围内，不占用乔木林地。 根据《云南省林业和草原局准予行政许可决定书云林许准（楚）【2025】28号》同意开展建设本项目，光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板。项目建设完成后进行相应的植被恢复，根据水保提出的方案选择适合的绿植，将不会涉及林地。</p>	<p>符合</p>
<p>用地要求</p>	<p>电池组件阵列区在设计方面应当尽可能节约集约使用林地，光伏板最低沿与地面距离不得低于2.5m，电池组件阵列各排、列的布置间距应当符合《光伏电站设计规范》(GB50797-2012)或《光伏发电站设计规范》(GB50797-20XX)相关规定；阵列区道路设计应当符合《光伏发电站设计规范》(GB50797-212)以及《光伏发电工程施工组织设计规范》(GB/T50795-2012)的相关要求。</p>	<p>项目电池组件阵列区按光伏组件最低端离地距离2.5m、桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求执行； 项目阵列区道路按照土皮路面设计，不用混凝土硬化。</p>	<p>符合</p>

植 被 保 护	<p>光伏复合项目施工期要切实做好项目区原生植被的保护，最大程度减少对植被的破坏。</p> <p>施工车辆、设备、人员进场后应尽量不破坏原有土层和地表植物，地埋电缆槽、临时弃渣场等确需对地表进行开挖的，施工单位应当严格按照设计范围进行施工，施工结束后立即开展植被恢复工作，县级林草主管部门对恢复情况进行检查验收。电池组件阵列区内林地上涉及散生木的，应当优化设计、尽量避让，在满足光伏电站正常建设运营的同时，尽可能减少对散生木的采伐。涉及古树名木的，一律避让。</p>	<p>项目施工期间严格施工范围，严禁超线开发，造成多余植被破坏。施工期间施工车辆、施工人员进场后均在项目红线范围内活动，直埋电缆槽及其他基础开挖过程中严格控制开挖范围，施工结束后及时进行覆土植被恢复；电池组件阵列区内存在散生稀树，通过调整光伏阵列，避免对其砍伐。根据调查，项目占地范围内不涉及古树名木。</p>	符合
<p>经上表分析可知，项目建设使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》的相关要求。</p> <p><b>10.与《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干措施的通知》（云政发〔2022〕16）号）相符性分析</b></p> <p>2022年3月24日，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号文，《通知》指出为进一步规范光伏资源开发管理，坚持绿色发展、安全发展、智能发展，切实解决光伏发电项目开发建设中遇到的困难和问题，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，制定以下政策措施。</p> <p>支持大型基地优先开发。以州、市行政区域为单元，充分发挥大型水电与光伏互补调节作用，重点支持金沙江下游、澜沧江中下游、红河流域、金沙江中游、澜沧江金沙江上游“风光水储”和曲靖“风光火储”等6个多能互补基地，争取3年时间全面开工并基本建成。</p> <p>光伏项目按照装机的一定比例精准配置储能，鼓励采用共享模式，保障电力系统安全稳定运行。对电网企业建设有困难或规划建设时序不匹配的新能源配套送出工程，允许发电企业投资建设，缓解新能源快速发展并网消纳压力。发电企业建设的新能源配套工程，经电网企业与发电企业双方协商同意，可在适当时机由电网企业依法依规进行</p>			

回购。建立可再生能源配额消纳机制，积极开展绿色电力交易，推进电力现货市场建设，以“配额+市场+电网兜底”模式，保障电量消纳。

**相符性分析：**本项目位于楚雄州姚安县，属于《云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发云南省2024年第一批新能源项目开发建设方案的通知》规划清单内的光伏项目，属于省市重点光伏项目，项目按照装机容量一定比例预留了储能用地，用地置于升压站站内（本期仅对储能用地预留，不进行相关设施建设，本次不对储能站进行评价）。本项目配套建设一座110kV升压站，由于本项目110kV送出线路单独立项、单独环评，所以本次评价不包含110kV送出线路部分。综上，本项目与《云南省人民政府关于印发关于加快光伏发电发展若干措施的通知》（云政发〔2022〕16号）不冲突。

#### **11.与《云南省发改委关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》（云发改能源〔2023〕785号）**

云南省发改委发布《关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》（云发改能源〔2023〕785号）（以下简称通知），要求从做深做细项目前期工作、强化项目用地保障服务、提高项目开发服务水平、强化项目主体责任落实、严防光伏资源开发建设廉政风险等5个方面，进一步规范光伏资源开发行为，推动光伏发电项目有序开发。《通知》主要内容如下。

##### （一）做深做细项目前期工作

开展资源系统排查。统筹考虑生态环境敏感因素及项目的可行性，扣除生态保护红线、耕地（含永久基本农田）、城镇开发边界、天然林、采矿权、耕地林地后备资源、坡度大于40度等区域，鼓励利用采矿沉陷区、尾矿库以及“四荒地”等未利用地，优化现有全省光伏资源分布“一张图”。各州、市按照光伏资源分布“一张图”，统筹协调做好辖区内的光伏资源排查、规划优化调整等技术性工作，加强对企业的指导，未在“一张图”范围内的光伏项目，一律不得纳入各级政府规划、开展前期准备工作。

##### （二）强化项目用地林地保障服务

贯通规划及审批环节。强化项目的前期踏勘选址论证，要素保障

部门要优化用林用地现场查验流程，从项目规划环节提前介入，为开展项目前期工作的企业提供必要图斑等数据支持，并对初步谋划的项目及规划成果，作叠图分析等必要的技术查验。

加强项目报批指导。从源头控制好报件质量，做到上下联动、及时审批。对纳入新能源年度建设方案的项目，项目业主向自然资源、生态环境、水利、林草等部门申领审批事项办理告知书，告知书中将审批流程、申报材料等事项一次性告知。项目业主要落实主体责任，做实做细项目报批前期基础工作。

**相符性分析：**本项目用地范围已避让生态保护红线、永久基本农田、一般耕地、城镇开发边界、耕地林地后备资源、自然保护区、饮用水水源地等区域。本项目已纳入《云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发云南省2024年第一批新能源项目开发建设方案的通知》规划的光伏项目清单，在“一张图”范围内。因此，本项目与《云南省发改委关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》（云发改能源〔2023〕785号）不冲突。

## **12.与《云南省能源局关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》相符性分析**

2016年2月23日，云南省能源局发布《关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》云能源水电[2016]15号文（以下简称意见），意见提出云南省不再发展纯地面光伏电站；环境敏感区域不得建设光伏电站；优先选择如滇中、滇东、滇南等负荷集中区域建设光伏项目的相关要求。

**相符性分析：**本项目拟采取农光互补复合型光伏电站方案，不属于纯地面光伏电站建设；经姚安县自然资源局等相关部门查询，项目不占用生态保护红线、自然保护区、湿地、风景名胜区等环境敏感区；本项目位于楚雄州姚安县，属于具备就近接入电网的有利条件及负荷集中的滇中区域；因此本项目建设符合《云南省能源局关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》相关要求。

## **13.与《云南省产业用地政策实施工作指引（2022年版）》相符性分析**

2022年8月23日，云南省自然资源厅印发《云南省产业用地政策实

施工作指引（2022年版）》（云自然资利用〔2022〕525号）（以下简称《指引》）。作为产业用地政策“工具包”，《指引》系统梳理了近年来国家和云南省出台的支持产业发展的规范性文件，归纳了支持产业发展用地政策的适用情形、实施要点、管理要求，有利于全省自然资源主管部门准确把握产业用地政策，精准高效服务产业项目落地，提高自然资源服务经济社会的能力。

#### （一）光伏产业用地政策

一是保障光伏项目土地要素供给。强化国土空间规划的引导管控作用，科学合理布局光伏项目。对列入省级重大项目清单的光伏项目配置使用国家新增建设用地计划指标，应保尽保。严格落实耕地保护和节约集约用地的规定和要求，强化前期选址踏勘论证，光伏复合项目用地不得占用永久基本农田，尽量避让长期稳定利用耕地，特别是坝区集中连片优质耕地。开辟快速报批通道，预先研判、及时组卷，扎实高效做好用地报批各个环节工作。鼓励利用采矿沉陷区、尾矿库及“四荒地”等未利用地建设光伏项目。光伏项目用地按建设用地管理且符合《划拨用地目录》的，可采取划拨方式供地；鼓励以长期租赁、先租后让、租让结合、出让等有偿方式供应土地；需以招标采购挂牌方式供应的，在公平、公正、不排除多个市场主体竞争的前提下，可将投资和行业主管部门提出的生产技术、设计标准、效率要求等作为土地供应前置条件。

二是加强光伏发电项目用地管理。光伏发电项目用地包括光伏方阵用地、变电站及运行管理中心用地、集电线路用地和场内道路用地。对符合条件的利用农用地复合建设的光伏发电项目（以下简称光伏复合项目）以外的其他光伏发电项目用地，应严格执行国土资规〔2015〕5号文件规定，使用未利用地的，对不占压土地、不改变地表形态的光伏方阵用地部分可按原地类认定，不改变土地用途，用地允许以租赁等方式取得，双方答订好补偿协议、报当地具(市、区)自然资源主管部门备案；其他用地部分，应依法办理建设用地审批手续；对建设占用农用地的，所有用地部分均应按建设用地管理。

对符合我省光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，架设在25

度以上耕地（水田除外）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，在不破坏耕地耕作层及农用地生产条件和不改变原用地性质的条件下，允许以租赁等方式使用；除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、菴荒。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式。场内道路用地可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理。

新建、改建和扩建地面光伏发电项目，按建设用地和未利用地管理的，应严格执行国土资规(2015)11号文件要求，合理利用土地。

三是严格光伏发电项目土地利用监管。光伏发电项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基用地外，场内道路等功能分区用地不得硬化地面、破坏耕作层，否则，应当依法办理建设用地审批手续，未办理审批手续的，按违法用地依法查处。对于布设后未能并网发电的光伏方阵，由项目所在地能源主管部门清理。光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时，未按规定恢复原状的，由项目所在地能源主管部门责令整改到位。

**相符性分析：**本项目选址已避让永久基本农田、长期稳定利用耕地、坝区集中连片优质耕地，用地供应采用长期租赁方式进行；本项目为农光互补项目，光伏组件架设满足最低沿高于地面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，除桩基外，其他地面均未硬化，4回集电线均采用直埋电缆方式敷设，场内道路用地按农村道路用地管理，升压站、箱变等其他设施用地按建设用地管理；本项目已委托开展项目用地预审、土地审批等工作，依法办理建设用地审批手续，工程退役时，将按照相关规定进行生态恢复。综上，本项目符合《云南省产业用地政策实施工作指引（2022年版）》（云自然资利用〔2022〕525号）相关管理要求。

#### **14.项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》相符性分析**

云南省发改委根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022

年版)》(长江办〔2022〕7号),结合云南实际,制定了《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022年版)》,该文件指出:禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能,确有必要建设的,应按规定实施产能等量或减量置换。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。禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能,禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。并提出云南省长江经济带负面清单重点管控区域。

**相符性分析:**经对照,本项目未涉及云南省长江经济带负面清单中重点干支流、重要湖泊、自然保护区、饮用水水源保护区等重点管控区域;本项目光伏发电项目,属于绿色清洁能源生产项目,不涉及《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022年版)》中禁建项目,因此本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022年版)》不冲突。

#### **15.项目前期已取得的选址批复**

姚安县自然资源局:该项目不占用我县永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界、耕地后备资源、2023年变更调查数据库中耕地;项目实施过程中严格避让永久基本农田、生态保护红线、耕地等管控红线。

姚安县林业和草原局:项目不涉及自然保护区、国家公益林及国家森林公园;(经审查,该选址不涉及自然保护区,不涉及国家级、省级公益林,地类为:其他草地、灌木林地、其他林地)。

姚安县农业农村局:经与姚安县2011-2024年高标准农田建设项目区矢量数据核对,该项目不占用我县历年来姚安县高标准农田建设范围。项目实施过程中,应严格避让永久基本农田及已建成的高标准农田。

姚安县人民武装部:均不涉及军事设施。

楚雄州生态环境局姚安分局:项目选址应严格按照自然资源、林草、水务等部门审批的用地、用林范围,不得占用生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区。贵单位项目准入后应按照规定,编制环境影响报告书(表)报有审批权限的生态

	<p>环境主管部门审批，在未取得环评批复前不得开工建设。</p> <p>姚安县水务局：项目选址不涉及河道、水库管理范围和保护范围；不涉及水源地管理和保护范围。</p> <p>姚安县文化和旅游局：该规划区域内没有已公布的文物保护单位。</p> <p>姚安县住房和城乡建设局：项目选址不涉及传统村落。</p> <p>姚安县地震局：有存在地震灾害风险隐患；项目选址范围内无地震监测设施设备，不会对地震观测环境造成影响。</p> <p>综上，项目选址不涉及生态保护红线控制范围和自然保护区，不占用永久基本农田和耕地后备资源；不涉及水库饮用水水源保护区等水源地管理和保护范围。项目区 500 米范围内不涉及生态环境敏感目标。</p>
--	---

## 二、建设内容

地理位置	<p>巴拉鲈光伏发电项目拟建于楚雄州姚安县栋川镇仁和村附近，介于东经 101°12'50"~101°15'25"、北纬 25°25'28"~25°28'23"之间，项目场址中心距离县城直线距离 6km。海拔高程在 1920m~2200m 之间，场址区域内植被覆盖率一般，主要为杂草及低矮灌木，场址地形开阔，适宜光伏建设，项目总用地面积 85.2251hm<sup>2</sup>。项目地理位置图详见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p><b>1.项目概况</b></p> <p>项目名称：巴拉鲈光伏发电项目</p> <p>建设单位：中广核新能源（姚安）有限公司</p> <p>建设地点：云南省楚雄州姚安县栋川镇、太平镇</p> <p>建设性质：新建</p> <p>工程类型：太阳能发电工程</p> <p>建设内容：新建一个装机容量约 60MW 的光伏电站，配套建设一座 110kV 升压站。</p> <p>建设工期：总工期 6 个月</p> <p>工程投资：估算总投资 29700 万元，其中环保投资 280 万元，占总投资的 0.94%。</p> <p><b>2.项目组成及规模</b></p> <p>项目组成：巴拉鲈光伏发电项目主要由光伏阵列、逆变器、箱变、集电线路及一座 110kV 升压站组成。升压站配套建设站内道路、供排水设施等公辅工程及生产生活设施等。</p> <p>工程占地：本项目占地面积为 85.2251hm<sup>2</sup>，其中永久用地面积为 1.0067hm<sup>2</sup>，临时用地面积为 84.2184hm<sup>2</sup>。</p> <p>项目规模：本光伏电站额定容量 60MW，拟在光伏电站工程配套新建一座 110kV 升压站，主变容量选择 1×100MVA，以 1 回 110kV 线路接入。</p> <p>本工程采用 705Wp 单晶硅双面光伏组件，额定容量为 60MW（AC），直流侧装机容量 74.2224MWp（DC），规划布置 24 个方阵。，本工程每个太阳能电池组串支架的纵向为 2 排、每排 14 块组件，即：每个单支架上安装 28 块电池组件，满足 1 个组串。组件竖向安装，组件横向间距为 20mm，纵向间距 20mm，</p>

每一支架阵面平面尺寸约为  $L \times B = 18.502\text{m} \times 4.788\text{m}$ 。

本项目规划额定容量 60MW，电池组件安装容量 74.2224MWp。本次可研方案规划 24 个组串式逆变方阵，3.2MW 方阵 8 个，2.56MW 方阵 7 个，1.92MW 方阵 7 个，1.6MW 方阵 2 个，交流侧装机容量为 60MW，直流侧装机容量为 74.2224MWp，选用峰值功率为 705Wp 的单晶硅电池组件；每个 3.2MW 方阵配置 200 个组串，10 台 320kW 逆变器和 1 台 3200kVA 箱变，每个 2.56MW 方阵配置 160 个组串，8 台 320kW 逆变器和 1 台 2560kVA 箱变，每个 1.92MW 方阵配置 120 个组串，6 台 320kW 逆变器和 1 台 1920kVA 箱变，每个 1.6MW 方阵配置 100 个组串，5 台 320kW 逆变器和 1 台 1600kVA 箱变；共配置 188 台额定功率 320kW 的组串式逆变器，24 台箱变。

全站装机容量通过 3 回 35kV 电缆集电线路输送至 110kV 升压站后经 1 回 110kV 架空线路送出接入电网。单回电缆集电线路最大输送功率 60MW，集电线路电缆采用  $95-150-300\text{mm}^2$  变截面铝芯电缆设计。35kV 场内集电线路拟采用电缆直埋与架空相结合敷设，各方阵经升压站箱变升压后，箱变高压侧采用首尾串接的方式并入一回集电线路（根据方阵布置情况局部采用分支箱）。

本工程新建一座 110kV 升压站，考虑到集电线路路径、设备运输、施工电源引接等因素，站址布置于光伏厂区中部，35kV 集电线路从升压站南侧进站，本站的送出方向为往南侧送出。

110kV 升压站送出线路工程单独立项设计，将单独编制报批环评文件，不包括在本次评价范围内。

根据项目所在地的地区经济发展状况及电力等其它产业的发展规划，结合本工程的自然条件、资源特征、建设条件等，本工程的开发任务以发电为主，同时按复合光伏（农光）互补方案建设。

本项目具体建设内容规模见下表。

**表 2-1 本项目工程建设内容及规模**

类别	项目		内容
主体工程	光伏发电系统	光伏阵列、逆变器和箱变	本项目额定容量 60MW，电池组件安装容量 74.2224MWp。本次可研方案规划 24 个组串式逆变方阵，3.2MW 方阵 8 个，2.56MW 方阵 7 个，1.92MW 方阵 7 个，1.6MW 方阵 2 个，交流侧装机容量为 60MW，直流侧装机容量为 74.2224MWp，选用峰值功率为 705Wp 的单晶硅电池组件；每个 3.2MW 方阵配置 200 个组串，10 台 320kW 逆变器和 1 台 3200kVA 箱变，每个 2.56MW 方阵配置 160 个组串，8 台 320kW 逆变器和 1 台

			2560kVA 箱变,每个 1.92MW 方阵配置 120 个组串,6 台 320kW 逆变器和 1 台 1920kVA 箱变,每个 1.6MW 方阵配置 100 个组串,5 台 320kW 逆变器和 1 台 1600kVA 箱变;共配置 188 台额定功率 320kW 的组串式逆变器,24 台箱变。
升压站	主要规模		本项目光伏电站本期额定容量为 60MW,一次规划一次建设完成。与姚安小村光伏项目(40MW)共用 1 座 110kV 升压站,本期配套新建 1 座 110kV 升压站,100MW 额定容量经 1 回 110kV 线路送出。110kV 升压站共设三级电压,0.4kV、35kV 和 110kV。其中 0.4kV 为低压站用电压,35kV 为太阳能电池方阵逆变升压电压,110kV 为接入系统电压。考虑到本期工程额定容量为 60MW 及姚安小村光伏项目(40MW),配套建成 1 台容量为 100MVA 的主变压器,满足 100MW 额定容量的送出。
	主要带电设备		本期工程新建 1 台 SZ18-100000/110GY,115±8×1.25%/37/10 接线的三相双绕组有载调压变压器(带平衡绕组),接线组别 YN,yn0+d11,阻抗电压 Ud=10.5%,实现 35kV 光伏发电电能升压至 110kV 后和电网的连接。升压站 35kV 侧采用单母线接线,本期工程建设 35kVI 段母线。
	事故油池		本项目设置一个事故油池和 24 个事故油坑。
储能站			储能系统由 2 套 5MW/10MWh 储能单元组成。5MW/10MWh 储能单元包含 1 座储能单元交流系统舱和 2 座 40 尺储能电池预制舱,每座储能电池预制舱内安装 12 个电池簇,共计 24 个电池簇。每套储能单元直流系统由电池簇、直流主控配电柜、消防系统、温控系统、本地控制器等设备组成。电池簇经汇流柜汇流后接入储能变流器直流侧,储能变流器交流侧并联接入升压变压器低压侧,升压至 35kV。每套储能单元交流系统由 1 台 4000kVA0.69/35kV 变压器和 2 套 2500kW 储能变流器组成。
集电线路			集电线路长约 19km,全站装机容量通过 3 回 35kV 电缆集电线路输送至 110kV 升压站后经 1 回 110kV 架空线路送出接入电网。单回电缆集电线路最大输送功率 60MW,集电线路电缆采用 95-150-300mm <sup>2</sup> 变截面铝芯电缆设计。35kV 场内集电线路拟采用电缆直埋与架空相结合敷设,各方阵经升压站箱变升压后,箱变高压侧采用首尾串接的方式并入一回集电线路逆变器至箱变段;该段为低压交流输电线路,线路采用地埋线缆设置;箱变至升压站段本项目以 3 回 35kV 集电线路输送至升压站 35kV 配电装置,其中第 1UL 为 23.04MW,第 2UL 为 20.48MW,第 3UL 为 16.64MW,场内集电线路采用电缆直埋方式及架空方式敷设。
辅助工程	光伏场区围栏		本项目沿方阵区外缘设置镀塑钢丝网围栏,围栏基础采用混凝土独立基础,围栏高度不低于 1.8m,整个场区围栏总长 33.1km,场内检修道路与围栏相交的区域或者需进行检修的箱变位置,则设置可开启的围栏门。
	道路工程		(1) 进场道路 场址及其周边有多条公路通过,交通运输条件较为便利。可通过场址周边的乡村道路进入场内,交通运输条件较好。本工程运输采用公路运输,对外交通运输路线为:昆明市~姚安县~光伏场区,公路里程约 204km,工程场内改扩建道路 2km,新建道路 7km。 (2) 升压站进站道路 升压站进站路接入入口由西侧社会道路引接,道路需要新

			建，路面宽度 4.5m，满足主变运输要求。 (3) 阵列区道路 整个场区新建检修道路 7km，改造道路 2km。光伏场区路面宽 4.0m，路基宽度 4.5m，道路转弯半径不小于 9m，采用泥结石路面，厚度为 20cm，方阵区箱式变压器根据接线方阵沿道路布置。	
		“三场”及临时工程设置	(1) 取料场 本工程所需的沙、石料通过外购解决，不设取料场。 (2) 弃渣场 本项目土石方挖填平衡，无弃渣，不设置弃渣场。 (3) 临时表土场 本工程占地面积大，各区间运输距离较远，为防止表土损耗，分别临时堆放在各区空闲区域，各临时表土堆场地形为平地型，规划总面积约为 0.95hm <sup>2</sup> ，堆放坡比为 1:1.5，规划容量为 5.20 万 m <sup>3</sup> ，设计平均堆高约为 4.5~5.5m。为了防止表土堆放期间造成的水土流失，表土堆存期间，方案设计对在临时表土堆场四周布设临时拦挡措施，同时在堆放表土区域新增临时苫盖措施，施工后期全部用于植被覆土，场地利用结束后对场地进行恢复建设；临时表土堆场特性表见表 2-4。 (4) 施工临时场 施工临建设施布置于场区入口处，包括材料堆场、材料加工场和施工生活区等。本项目规划砂石料堆场占地、施工临时场地、材料仓库、现场办公等，整个施工临建用地共约 0.3hm <sup>2</sup> 。	
	公用工程	供水		升压站：本工程设置独立的生活给水系统，包括生活变频给水设备、生活水净化系统（水质经过处理须达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）的规定）、生活水箱、站内生活给水管网和室内建筑给水系统，水箱补水采用打井取水或附近村子引接自来水；光伏场区：在施工营地设置 3 座容积合计约为 50m <sup>3</sup> 临时水池，就近从附近村寨拉水供给。
		排水	升压站排水	升压站排水系统采用雨污分流制排水系统。升压站内雨水直接外排至站外；生活污水统一收集至化粪池，经一体化污水处理装置处理后达到当地环保要求，排入下水道。排水系统主要包括站内雨水排水系统、站内生活污水排水系统和主变事故油池排油系统。最终升压站排出口为 1 个，符合国家环保要求。
			雨水	雨水系统包括雨水管道、雨水检查井、雨水篦子、排水盲沟、电缆沟集水坑连接管和渡槽板。雨水检查井采用直径 1000mm 圆形塑料检查井；雨水篦子采用 750×450mm 的铸铁雨水篦子；排水盲沟采用截面 300×300mm 的排水盲沟。
		消防		升压变电站火灾自动探测报警及消防控制系统采用集中报警工作方式。 光伏区的消防主要以自救为主，外援为辅的原则。在光伏方阵的每台箱变附近均设置足量的移动式灭火器。 作好施工消防规划，明确生活办公区、料场区、施工区在冬季施工和雨季施工的消防管理要求，落实料场仓库区 14 项基本消防安全要求。
	环保工程	施工期	扬尘防治	施工场地定期洒水、材料堆存采用土工布覆盖、遮挡。
			废水处理	排水系统主要包括站内雨水排水管网、站内生活污水排水管网。排水系统为分流制排水方式，其中污水经过一体化处理设备后不外排，处理后的中水可以作为绿化用水。雨水经过雨水

运营期			管网排放至站外。最终升压站排出口为1个，符合国家环保相关要求。
		噪声	加强设备保养、维护及施工管理。
		固废处置	生活垃圾：设垃圾桶若干收集暂存后送至附近村庄垃圾收集点统一处理。 建筑垃圾：可回收利用的部分收集后回收，不可回收部分清运至相关部门指定堆放点集中处理。 土石方：全部回填。
		食堂油烟	食堂油烟设一台处理效率不低于60%油烟净化器，排气筒按高于屋顶1.5m设置。
		电磁	设置安全警示牌、电力设施保护标识牌。
		噪声	合理布置相关声源设备、定期进行设备维护保养。
	固体废物	一般固废	废弃光伏组件交给原供应商回收处置；逆变、箱变等检修废元件由运营单位收集回收处置；升压站人员生活垃圾分类收集送至附近村庄垃圾收集点统一处理，设垃圾桶若干。
		变压器废油	升压站内设置1个埋地式事故油池，事故油池有效容积为48m <sup>3</sup> ，由排油管道与主变下方的集油坑连接，油池为钢筋混凝土结构，底部及四周墙壁均经防渗处理。主变压器基础采用独立式基础，基础四周设置集油坑，集油坑与事故油池连接，事故油池采用钢筋混凝土结构，混凝土为抗渗混凝土。 事故油池及事故油坑底部和四周均设置防渗措施，防渗满足《危险废物贮存污染控制标准(GB18597-2023)》相关要求，即防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10 <sup>-7</sup> cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10 <sup>-10</sup> cm/s）。
		废电池等危险废物	升压站内设置一间危废贮存库，暂存间设置满足《危险废物贮存污染控制标准(GB18597-2023)》相关要求。
	废水	雨污分流	实行雨污分流制，雨水经雨水沟排入周围地表水，生活污水收集后经中水处理站处理达标后用于站内绿化。
		污水处理设施	升压站内设置埋地式中水处理站1座，主要包含化粪池（1个，容积约为4m <sup>3</sup> ）、隔油池（1个，容积约为1m <sup>3</sup> ）、一体化污水处理设备（5m <sup>3</sup> /h）等。

## 2.1 光伏发电系统

本项目拟建装机容量约60MW。

### （1）光伏组件

本工程采用705Wp单晶硅双面光伏组件，交流侧装机容量为60MW(AC)，直流侧装机容量74.2224MWp(DC)，规划布置24个方阵。

本项目建设于山地，考虑到本项目农光互补的特点，所以用双面组件增加发电收益。因此，本阶段推荐选取双面双玻组件。

综合考虑以上因素，本项目建议选用PERC单晶硅光伏电池组件。可以满足减少项目建设用地、灵活容量配置、技术先进性的需求。

光伏组件及逆变器配置比例设计：市场上逆变器均支持对直流侧功率进行一定比例超配，以提升逆变器利用效率，增加发电量。考虑工程 60MW 的安装容量及可利用情况，将组件与逆变器配置比例设计为 1.234。超配后单台逆变器最大实际接入 20 个组串，即单台逆变器直流输入功率为 19.74kWp。经过对资源数据的科学分析，提高了组件-逆变器的配置比例，在装机容量一定的前提下，配置最合理的逆变器，提升了总系统效率降低了投资费用。

电池组件主要技术参数如下表：

**表 2-2 本项目拟使用的电池组件参数表**

峰值功率 705Wp 的 PERC 高效单晶硅电池组件				
编号	名称	单位	性能参数	备注
1	最大功率 Wp	W	705	
2	开路电压 Voc	V	48.8	
3	工作电压 Vmp	V	40.7	
4	短路电流 Isc	A	18.36	
5	工作电流 Imp	A	17.33	
6	开路电压温度系数	%/°C	-0.24	
7	短路电流温度系数	%/°C	0.04	
8	最大功率温度系数	%/°C	-0.29	
9	工作温度范围	°C	-40~85	
10	组件效率	%	22.7	
11	最大系统电压	DCV	1500	
12	组件尺寸	mm	2384×1303×33	
13	重量	kg	38.3	

(2) 逆变器

本工程拟采用额定功率 320kW 组串式逆变器，逆变器主要技术参数如下表。

**表 2-3 本项目拟使用的组串逆变器参数表**

逆变器				
编号	名称	单位	数量	备
1	输出额定功率	kW	320	

2	最大光伏输出功率	kW	352	
3	最大效率	/	99.0%	
4	中转效率	/	98.4%	
5	输入电压范围	V	1500	
6	MPPT 电压范围	V	500-1500	
7	每路 MPPT 最大直流输入电流	A	65	
8	额定输出电压	V	800	
9	输出电压范围	V	800±10%	
10	输出频率要求	Hz	50±5Hz	
11	功率因素	/	0.8 超前~0.8 滞后	
12	最大交流输出电流	A	238.2	
13	最大总谐波失真	/	1%	
14	直流输入对地	/	2000VAC, 1 分钟	
15	直流与交流之间	/	交流对地 2000VAC, 1 分钟 直流对交流的耐压通过选配隔离变压器保证	
16	噪音	dBA	60	
17	工作损耗	W	1500	
18	待机损耗/夜间功耗	W	100	

### (3) 箱变

本工程本阶段箱变拟采用华式箱变，即本项目 24 个光伏方阵选用容量为 1280/1920/2560/3200kVA 的美式箱变。主要技术参数如下表。

**表 2-4 本项目拟使用的箱变参数表**

型号	S18-1280/1920/2560/3200
额定容量(kVA)	1280/1920/2560/3200kVA
额定电压	37±2x2.5%/0.8kV (电压与逆变器匹配)
相数	3 相
调压方式	高压侧设无励磁分接开关
线圈联接组别	D,y11
冷却方式	ONAN
阻抗电压	Ud=7%

额定频率	50Hz
变压器高压侧工频耐压	85kV
变压器高压侧冲击峰值耐压	200kV
变压器低压侧工频耐压	2.5kV
防护等级	低压室 IP54, 高压室 IP54, 高压室门打开后 IP3X
数量(台)	2/7/7/8

## 2.2 光伏阵列

### (1) 光伏阵列的运行方式

本项目太阳能电池方阵的运行方式采用固定式，即方阵支架采用固定支架。

### (2) 光伏阵列最佳倾角

当正南向坡时，倾角为 24 时，LCOE 最低，即经济性最优，故最佳倾角选 24°。

### (3) 光伏阵列容配比

根据组串式逆变器单机额定容量 300kW，太阳能电池组件容量为 705Wp，同时根据土建布置情况，经复核，为了使相应的组串式逆变器、组件片数均为整数，故本阶段光伏电站拟选用的安装容量与额定容量的比例为 1.2565。

### (4) 光伏方阵布置

本项目额定容量 60MW，电池组件安装容量 74.2224MWp。本次可研方案规划 24 个组串式逆变方阵，3.2MW 方阵 8 个，2.56MW 方阵 7 个，1.92MW 方阵 7 个，1.6MW 方阵 2 个，交流侧装机容量为 60MW,直流侧装机容量为 74.2224MWp，选用峰值功率为 705Wp 的单晶硅电池组件；每个 3.2MW 方阵配置 200 个组串,10 台 320kW 逆变器和 1 台 3200kVA 箱变,每个 2.56MW 方阵配置 160 个组串,8 台 320kW 逆变器和 1 台 2560kVA 箱变,每个 1.92MW 方阵配置 120 个组串,6 台 320kW 逆变器和 1 台 1920kVA 箱变,每个 1.6MW 方阵配置 100 个组串,5 台 320kW 逆变器和 1 台 1600kVA 箱变；共配置 188 台额定功率 320kW 的组串式逆变器，24 台箱变。

## 2.3 集电线路

光伏电站本期额定容量为 60MW，一次规划一次建设完成。与姚安小村光伏项目（40MW）共用 1 座 110kV 升压站，本期配套新建 1 座 110kV 升压站，100MW 额定容量经 1 回 110kV 线路送出。

110kV 升压站共设三级电压，0.4kV、35kV 和 110kV。其中 0.4kV 为低压站用电压，35kV 为太阳能电池方阵逆变升压电压，110kV 为接入系统电压。考虑到本期工程额定容量为 60MW 及姚安小村光伏项目（40MW），配套建成 1 台容量为 100MVA 的主变压器，满足 100MW 额定容量的送出。

(1) 主变压器

本期工程新建 1 台 SZ18-100000/110GY, 115±8×1.25%/37/10 接线的三相双绕组有载调压变压器（带平衡绕组），接线组别 YN, yn0+d11，阻抗电压 Ud=10.5%，实现 35kV 光伏发电电能升压至 110kV 后和电网的连接。

(2) 110kV 接线

升压站 110kV 侧按终期规模规划，110kV 侧采用线变组接线，本期建设 1 个线路变压器组间隔，110kV 配电设备采用封闭式（GIS）设备。

(3) 35kV 系统接线

升压站 35kV 侧采用单母线接线，本期工程建设 35kVI 段母线。按照本期规模，本期工程建成 1 个主变进线间隔、5 个光伏厂区集电线路间隔、1 个母线设备间隔、1 个无功补偿间隔、1 个站用变间隔、1 个储能间隔，共 10 个配电间隔。35kV 配电装置选用户内成套装置 KYN61-40.5 高原型铠装移开式开关柜。

2.4 升压站

(1) 升压站站址

本项目新建一座 110kV 升压站，根据光伏厂区方阵布置情况，较为理想的场地为厂区中部区域较为平坦的一块空地上，兼顾光伏发电的负荷，能够节省 35kV 集电线路长度。场地理位置适中、交通运输方便，且便 110kV 出线和 35kV 集电线路走廊规划。

(2) 升压站布置

升压站拟选 1 台 100MVA 主变，升压站拟以一回 110kV 架空线路送出。110kV 升压站送出线路工程单独立项设计，将单独编制报批环评文件，不包括在本次评价范围内。升压站主变技术参数如下表。

表 2-5 本项目升压站主变参数表

升压站主变				
编号	名称	单位	数量	备注

1	主变压器	/	110kV 三相双绕组有载调压变压器
2	数量	台	1
3	容量	MVA	100
4	型号	/	三相双绕组有载调压变压器（带平衡绕组），额定容量 100MVA，电压比 115±8×1.25%/37/10，接线组别 YN，yn0+d11

本项目升压站长 90m，宽 68m，根据生产运行要求，升压站分为生产区和生活区，生产区采用钢丝围栏与生活区分隔。生产区布置有：35kV 配电室、SVG 预制舱、主变、事故油池、户外 GIS 设备、出线构架等建构筑物；生活区主要布置有：生活楼、一体化消防水池、仓库预制舱、值班室、一体化污水处理设备。站区内通行车辆道路宽为 4.5m，主变运输道路宽为 4.5m，道路的转弯半径按 9m。路面为混凝土路面，站内道路为公路型道路。进站道路从场区内已有土路接入，长约 0.4km，路面宽 4.5m，从站区南侧进站。

## 2.5 公辅工程

### (1) 给水

本工程设置独立的生活给水系统，包括生活变频给水设备、生活水净化系统（水质经过处理须达到《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）的规定）、生活水箱、站内生活给水管网和室内建筑给水系统。水箱补水采用打井取水或附近村子引接自来水生活给水采用生活变频给水泵组为生活管网提供水压和流量，系统采用 PE 给水管作为站内给水管，平均管网埋深-0.70m，布置方式为枝状管道网。

根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)结合项目实际情况，升压站用水量按人均综合用水量 100L/人 d，10 人计，日用水量约为 1.0m<sup>3</sup>/d。绿化浇灌、广场及道路浇洒、冲洗车辆用水按照按 3L/m<sup>2</sup>d 计，绿地面积约为 500m<sup>2</sup>，用水量为 1.5m<sup>3</sup>/d。光伏组件清洗采用水车从水池拉水至场区，采用湿抹布擦拭法清洗。

生活给水系统中有一套生活净化水部分，净化水部分主要流程为：原水→自吸水泵加压→石英砂过滤器→活性炭过滤器→8m<sup>3</sup> 不锈钢生活水箱→生活供水变频泵组→末端紫外线消毒器→生活给水管网（DN50）。

施工用水采取“永临结合”的方式，即升压站自备供水工程前期施工，保证

施工用水，完工后，移作升压站和光伏场区的生产生活用水。

## (2) 排水

升压站排水系统采用雨污分流制排水系统。升压站内雨水直接外排至站外；生活污水统一收集至化粪池，经一体化污水处理装置处理后达到当地环保要求，排入下水道。排水系统主要包括站内雨水排水系统、站内生活污水排水系统和主变事故油池排油系统。最终升压站排出口为 1 个，符合国家环保要求。

### 1) 主变排油系统

主变排油系统包括主变集油坑、排油检查井、排油管道、事故油池。排油坡度不小于 1%，事故油池容量满足最大一台主变油量 100% 的容积，并在事故油池内做了油水分离措施。

### 2) 生活污水

生活污水系统包括生活污水管网、化粪池、隔油池。室外污水管道采用 DN200 聚乙烯 (PE) 双壁波纹管，排水坡度为 0.5%；采用玻璃钢成品化粪池，容积 6m<sup>3</sup>。

### 3) 雨水系统

雨水系统包括雨水管道、雨水检查井、雨水篦子、排水盲沟、电缆沟集水坑连接管和渡槽板。雨水检查井采用直径 1000mm 圆形塑料检查井；雨水篦子采用 750×450mm 的铸铁雨水篦子；排水盲沟采用截面 300×300mm 的排水盲沟。

### 4) 排水管道

升压站内排油管道采用 DN200 焊接钢管，排油坡度不小于 1%。生活污水管道采用 DN200 聚乙烯 (PE) 双壁波纹管，采用伸缩管套热熔连接，排水坡度不小于 0.5%；雨水管道主要为 DN300~DN400 聚乙烯 (PE) 双壁波纹管，采用伸缩管套热熔连接，排水坡度不小 0.5%；排水坡度在保证管道最大排水前提下，采用树状管网布置尽量减少管道埋深。

### 5) 防洪排涝

根据现阶段拟定的升压站位置，周边无较大河流、水库等大型水体，升压站周围按 50 年一遇设计标准设置相应的防洪排涝设施。

## (3) 排油

升压站主变排油系统包括主变下集油坑、排油检查井、排油管道、事故油池。根据主设，本项目在升压站生产区设置地埋式有效容积为 48m<sup>3</sup> 的总事故

油池一座，主变压器室外布置，变压器下设储油坑。油坑内铺设卵石层，其厚度不小于 250mm，卵石直径为 50~80mm，油坑尺寸大于主变外轮廓线 1m。主变在箱变油箱（如采用油变）排油口侧设置油坑，油坑采用砖砌或成品油坑型式。

#### （4） 供电

项目运营期全部以电能供电，采暖采用分体式空调，不设锅炉；厨房采取电炊方式。

#### （5） 消防

消防总体设计方案，采用以移动式灭火器为主，沙箱为辅的灭火方式。在建筑物设计布置等方面，按防火和灭火要求确定场区主要建筑物的防火间距和消防通道，光伏区的消防主要以自救为主，外援为辅的原则。在光伏方阵的每台箱变附近均设置足量的移动式灭火器。考虑到升压站附近没有可直接利用的水源及供水设施，站内设一座 300m<sup>3</sup>的水池及一座水泵房。根据消防用水量及水压的计算，选择 2 台消防栓给水泵（一用一备），2 台消防稳压泵（一用一备）和 1 套气压罐稳压装置，所有泵组均为自灌式引水，并有独立的吸水管。两根消防水出水管与站内消防管网连接。消防水池的补水时间 48h，可保证消防水池有充足的水量。

### 2.6 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标如下表所示。

**表 2-6 本项目主要技术经济指标一览表**

一、光伏发电工程站址概况			
项目	单位	数量	备注
额定容量	MW	60MW	
总用地面积	hm <sup>2</sup>	85.2251	
升压站用地面积	m <sup>2</sup>	9305.5	
海拔高度	m	1920m~2200m	
东经	度分秒	101°12'50"~ 101°15'25"	
北纬	度分秒	25°25'28"~25°28'23"	
工程代表年太阳总辐射量	KWh/m <sup>2</sup>	1604.3	

	工程代表年日照小时数	h	2400.4	
	系统综合效率	%	83.68	
二、主要气象要素				
	项目	单位	数量	
	多年平均气温	℃	15.3	
	多年极端最高气温	℃	34.0	
	多年极端最低气温	℃	-8.4	
	多年平均气压	kPa	811.3	
	多年平均风速	m/s	2.4	
	多年极大风速	m/s	-	
	多年平均相对湿度	%	69	
	多年平均降水量	mm	775.8	
	多年平均雷暴日数	日	58.8	
三、主要设备				
编号	名称	单位	数量	备注
1.光伏组件				
1.1	光伏组件类型	单晶硅		
1.2	峰值功率	Wp	705	
1.3	开路电压 (Voc)	V	48.8	
1.4	短路电流 (Isc)	A	18.36	
1.5	工作电压 (Vmppt)	V	40.7	
1.6	工作电流 (Imppt)	A	17.33	
1.7	峰值功率温度系数	%/K	-0.29	
1.8	开路电压温度系数	%/K	-0.24	
1.9	短路电流温度系数	%/K	0.04	
1.10	第一年功率衰减	%	1	
1.11	第十年功率衰减	%	0.4	
1.12	第二十五年功率衰减	%	0.4	
1.13	外形尺寸	mm	2384×1303×30	

1.14	重量	kg	38.3	
1.15	数量	块	105280	
1.16	跟踪方式		固定	
1.17	安装角度	(°)	24°	
2 逆变器				
2.1	输出额定功率	kW	320	
2.2	最大直流功率	kW	320	
2.3	最大直流电压	V	1500	
2.4	最高转换效率	%	99.01	
2.5	中国效率	%	98.52	
2.6	最大功率跟踪 (MPPT) 范围	V	500~1500	
2.7	最大直流输入电流	A	40	
2.8	交流输出电压	V	800	
2.9	输出频率要求	Hz	50	
2.10	功率因数		0.8 (超前) ~0.8 (滞后)	
2.11	外形尺寸	mm	1136×870×361	
2.12	重量	kg	≤116	
2.13	防护等级		IP66	
2.14	工作环境温度范围	℃	-30~60	
2.15	数量	台	188	
3.就地升压变压器				
3.1	台数	台	2/7/7/8	
3.2	容量	MVA	1600/1920/2560/3200/	
3.3	额定电压比	kV	37±2×2.5%/0.8	
4.主变压器				
4.1	数量	台	1	
4.2	容量	MVA	100	
4.3	额定电压比		115±8×1.25%/37/10	
5、出线回路数、电压等级				

5.1	出线回路数	回	1	
5.2	电压等级	kV	110	
四、土建施工				
<b>编号</b>	<b>名称</b>	<b>单位</b>	<b>数量</b>	<b>备注</b>
1	光伏组件支架钢材量	t	2986.2	
2	土石方开挖量	万 m <sup>3</sup>	14.92	
3	回填量	万 m <sup>3</sup>	10.62	
4	支架基础混凝土	m <sup>3</sup>	3740.69	
5	支架基础钢筋	吨	516.49	
6	房屋建筑面积	m <sup>2</sup>	397.26	
7	施工总工期	月	6	
五、概算指标				
<b>编号</b>	<b>名称</b>	<b>单位</b>	<b>数量</b>	<b>备注</b>
1	静态总投资	万元	27439.80	含送出
2	工程总投资	万元	27612.21	
3	单位千瓦静态投资	元/k	3696.97	
4	单位千瓦动态投资	元/kW	3720.20	
5	设备及安装工程	万元	15647.21	
6	建筑工程	万元	2939.35	
7	其它费用	万元	5712.29	
8	基本预备费	万元	485.98	
9	建设期贷款利息	万元	172.41	
六、财务指标				
<b>编号</b>	<b>名称</b>	<b>单位</b>	<b>数量</b>	<b>备注</b>
1	年平均上网电量	万 kWh	10270.3	
2	年平均等效满负荷利用小时数	h	1383.7	
3	前 20 年上网电价	元/kWh	0.2822	
4	后 5 年上网电价	元/kWh	0.2822	

	项目投资财务内部收益率(所得税前)	%	5.56	
6	项目投资财务内部收益率(所得税后)	%	4.75	
7	资本金财务内部收益率	%	6.11	
8	贷款偿还期	年	15	
9	资产负债率(最大值)	%	70	最大值

## 2.7 工程占地和土石方平衡

### (1) 工程建设用地

根据主体设计，本项目总用地规模 85.2251hm<sup>2</sup>。其中，农用地面积为 85.2251hm<sup>2</sup>（园地 19.1422hm<sup>2</sup>，林地 63.8074hm<sup>2</sup>，其他草地 2.2755hm<sup>2</sup>），不涉及占用耕地和建设用地情况。

项目占地面积详细如下表所示。

**表 2-7 本项目占地情况一览表**

**单位：hm<sup>2</sup>**

功能分区	用地面积	农用地		建设 用地	未利 用地	生态 保护 红线
		其中：耕地（水田）				
		其他	永久基本农田			
光伏方阵	82.8133	/	/	/	/	/
箱变	0.0600	/	/	/	/	/
升压站（包含进站道路）	0.8082	/	/	/	/	/
塔基	0.1985	/	/	/	/	/
检修道路	1.3451	/	/	/	/	/
合计	85.2251	/	/	/	/	/

### (2) 土石方平衡

根据《巴拉鲈光伏发电项目水土保持方案》，本项目建设过程中共产生开挖土石方 13.66 万 m<sup>3</sup>（其中表土剥离 1.14 万 m<sup>3</sup>，土石方开挖 12.52 万 m<sup>3</sup>），回填土石方 13.66 万 m<sup>3</sup>（其中表土回覆 1.14 万 m<sup>3</sup>，土石方回填 12.52 万 m<sup>3</sup>），调运土石方 2.24 万 m<sup>3</sup>，无外运情况。

**表 2-9 本工程土石方平衡分析表（单位：m<sup>3</sup>）**

分区或分段	开挖			填方			调出		调入		调入		废弃			
	表土剥离	基础土石方开挖	小计	表土回覆	土石方回填	小计	表土调出	去向	土石方	去向	表土调入	来源	土石方	来源	土石方	去向
雅安巴拉光伏电站项目	光伏发电方阵区	37973	49266	87239	36000	55016	91016	1973	场内道路区、临时施工场地		/	/	5750	场内道路区		
	场内道路区	4050	67150	71200	5234	61400	66634	/		5750	光伏发电方阵区	光伏发电方阵区				
	临时施工场地	1200	/	1200	1989		1989	/	/			789	光伏发电方阵区			/
合计	43223	116416	159639	43223	116416	159639	1973	/		5750		1973	/	5750		

说明：1.表中土石方均为自然方；2.总土石方平衡核算：开挖+调入+外借=回填+调出+废弃。

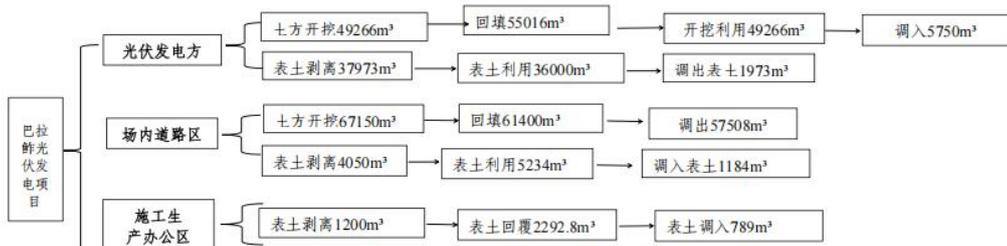


图2-7：土石方平衡流向图

图 2-4 项目土石方流向图

## 2.8 运行调度

### (1) 工作制度及劳动定员

本项目按少人值守设计，升压站劳动定员 10 人，日常工作主要在升压站内对全站进行监控、故障检修和事故报告，视需要至光伏场区进行组件保养检修工作。工作采取 8h/班，每班轮值，全年 365 天。本项目值班人员食宿均位于升压站生活楼内。

### (2) 光伏组件清洗

光伏组件表面通常都采用了自洁涂层，经雨水冲洗，组件表面的清洁度一般是有保证的。但考虑到若长时间不下雨，板面上的积尘可能影响到光伏组件的效率，故电站运行过程中需定期和不定期对太阳能电池组件进行清洗。

定期清洗一般每年进行 2 次；不定期清洗在大风、沙尘、雨雪等恶劣天气后视情况进行。项目采用罐车拉水至场区冲洗。组件清洗分区域进行，每次清洗水量约 0.5L/m<sup>2</sup>。

## 2.9 光伏电站退役及拆除方案

### (1) 拆除、清理方案

电站运行期满后（25 年），光伏组件由厂家负责回收及再利用。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。电站的地面由电站运营商负责恢复地面植被。

## (2) 承诺

电站运营方应承诺在运营期或延长期满后一年的时间内，拆除光伏电站的相关设施，并尽可能地恢复建设光伏电站前的地形地貌。电站运营方在运营期或延长期结束后，全部光伏发电组件、箱变及其他建构筑物无偿拆除并运出光伏电站，并在规定时间内使光伏发电组件和箱式变电站基础处的地面基本恢复原貌。

与拆除有关的全部费用均由电站运营方承担，并承担拆除结束前光伏电站的全部或部分损失或损坏的风险。

## (3) 拆除方案

在运营期满后，运营方不迟于运营期或延长期结束六个月前，向省发展和改革委员会汇报、商定详细的拆除方案及拆除程序。初步可采用以下两种拆除方案：

### 1) 部分拆除方案

除提供给地方政府或省电力公司无偿使用的设施外，其他设施由项目公司组织拆除，在规定的时间内按要求尽量恢复原地貌。

2) 全部拆除方案在确定光伏电站无利用价值后，除可利用的设施外，其余采用破坏性拆除，拆除物经过清理后运输到指定的废弃物场地。拆除的全过程严格执行各项安全规程、规定和国家及地方各级环保部门的相关规定。

## (4) 拆除流程

### 1) 光伏组件的拆除

拆除光伏组件之间的电气连接，注意拆除前要进行放电→拆除光伏组件→拆除组件支撑架→拆除组件电气设备→拆除组件支撑架→清理平整场地。

### 2) 直埋电力电缆的拆除

断开电力电缆与电站地面控制柜、箱式变、接地的联接→采用人工或机械将电缆挖出→做电缆沟地面处理。

### 3) 箱变逆变设备的拆除

拆除箱变、逆变等设备；拆除基础等构筑物。局部平整区场地至规定要求。

## (5) 环保要求

	<p>针对拆除工程施工可能产生的各种不利因素和施工区内环境特征、环境影响范围和程度，提出以下环境影响控制措施：</p> <p>1) 拆除过程中，应科学设计，严格管理。按照国家各项施工规范和条例进行施工，并教育施工人员明确施工注意事项，文明施工，保证拆除施工质量，按期竣工验收。</p> <p>2) 拆除施工时，应尽量做到土石方平衡，粉状材料运输及堆存须加盖防尘布和选择不易流失的地点堆存，或设置简易堆棚，定点存放。</p> <p>3) 施工中应分区合理施工，快速开挖，及时填埋夯实，并恢复地表。生活垃圾、粪便、弃土渣必须及时清运至当地环保部门指定场地处置，避免由此而产生的区域生态及区域卫生问题。</p> <p>4) 施工噪声是一种短期行为，应合理安排施工时间，尽量缩短夜间施工，并禁止车辆及施工机械高音喇叭鸣叫，尽可能降低声环境影响。</p> <p>5) 施工时，由于当地天气干燥多风，且风速大，对施工作业面应适时洒水，增加湿度，抑制扬尘飘移。另外，施工时要避开大风、尘暴等不利气象条件，尽可能降低或避免对局地的扬尘污染。拆除施工期虽可能对环境空气、声环境及社会环境造成不同程度的影响，但由于其拆除过程为一短期行为，不具有累积效应，所以工程建设对环境的影响呈现为暂时和局部的影响，在施工中加强管理，提高施工作业队伍的环境保护意识和作业水平，认真落实各项环保措施，严格拆除施工方案进行施工，确保工程进度，按期竣工，则不会对项目区域造成大的影响。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p>1. 电站整体规划布置</p> <p>本项目规划额定容量 60MW，电池组件安装容量 74.2224MWp。拟规划 24 个组串式逆变方阵，3.2MW 方 8 个，2.56MW 方 7 个，1.92MW 方阵 7 个，1.6MW 方阵 2 个，交流侧装机容量为 60MW，直流侧装机容量为 74.2224MWp，选用峰值功率为 705Wp 的单晶硅电池组件；每个 3.2MW 方阵配置 200 个组串，10 台 320kW 逆变器和 1 台 3200kVA 箱变，每个 2.56MW 方阵配置 160 个组串，8 台 320kW 逆变器和 1 台 2560kVA 箱变，每个 1.92MW 方阵配置 120 个组串，6 台 320kW 逆变器和 1 台 1920kVA 箱变，每个 1.6MW 方阵配置 100 个组串，5 台 320kW 逆变器和 1 台 1600kVA 箱变；共配置 188 台额定功率 320kW 的组串式逆变器，24 台箱变。</p>

全站装机容量通过3回35kV集电线路输送至110kV升压站后经1回110kV架空线路送出接入电网，集电线路电缆采用95~300mm<sup>2</sup>变截面设计。

本工程采用705Wp单晶硅双面光伏组件，额定容量为60MW（AC），安装容量74.2224MWp（24个方阵，均为固定支架方阵；共安装支架3760个，每个光伏支架28块组件按照2×14进行排布，正南向组件倾角为24°，支架随地形布置，并避让冲沟、南向坡度大于40°、东西向坡大于25°，北向坡大于10°的区域。

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。整个场区新建检修道路7km，改造道路2km。光伏场区路面宽4.0m，路基宽度4.5m，道路转弯半径不小于9m，采用泥结石路面，厚度为20cm，方阵区箱式变压器根据接线方阵沿道路布置。

## 2.光伏阵列场区布置

本工程采用705Wp单晶硅双面光伏组件，交流侧装机容量为60MW（AC），直流侧装机容量74.2224MWp（DC），规划布置24个方阵。

## 3.箱变布置

本工程本阶段箱变暂推荐采用华式箱变。本项目24个光伏方阵选用容量为1280/1920/2560/3200kVA的美式箱变。本工程箱变高压侧采用采用负荷开关+熔断器保护。箱变保护测控装置具备高压侧后备保护、低压侧后备保护、非电量保护及操作箱等功能。共配置188台额定功率320kW的组串式逆变器，24台箱变。

## 4.升压站布置

本工程新建一座110kV升压站，考虑到集电线路路径、设备运输、施工电源引接等因素，站址布置于光伏厂区中部，35kV集电线路从升压站南侧进站，本站的送出方向为往南侧送出。

升压站内部主要建筑有一栋一层生产楼、一栋二层生活楼、一栋综合库房、一栋综合水泵房。为便于管理，将主变压器、GIS设备、SVG设备、生产楼布置在升压站南侧；生活楼、综合库房布置在升压站北侧。

升压站内主要建筑及用电设备均设置环形道路，并设置砖混围墙封闭。升压站站址位置地形为山包，地面植被以低矮灌木及荒草为主，升压站进站路接入入口由西侧社会道路引接，道路需要新建，路面宽度4.5m，满足主变运输

	<p>要求。站址未发现有全新活动断裂及发震断裂通过，与全新活动断裂的距离满足相关规范要求，场地内及附近的断层经分析均为非全新活动断裂，对场址稳定性基本不构成影响，拟建场址基本稳定。</p> <p>5.道路布置</p> <p>(1) 进场道路</p> <p>本项目场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置，尽量利用现有道路，道路设置满足厂区交通运输需求，且坡度不宜过大。考虑到光伏设备组件整体尺寸不大，对运输道路要求不高，为节约投资，对道路范围内的场地稍作平整硬化处理，场区内道路纵坡坡度不大于 12%，横向坡度为 1.5%~2%，道路路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，最小转弯半径为 15m，路面采用 20cm 厚泥结石路面，占用面积为 1.3451hm<sup>2</sup>。</p> <p>本工程场内新建道路长 7km，改造道路 2km。</p> <p>(2) 进站道路</p> <p>进场道路利用原有道路进行改造，进场道路改造长度 2km，改造后道路路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，最小转弯半径为 15m，路面采用 20cm 厚泥结石路面，进站道路主要为临时用地，主要依托外部道路。</p>
<p>施工方案</p>	<p>1.施工条件</p> <p>(1) 工程自然条件</p> <p>本项目位于云南省楚雄州姚安境内，场地海拔高程在 1920~2200m 之间，以丘陵地貌为主，地形平均坡度约 25 度。植被一般发育，主要为灌木。</p> <p>(2) 对外交通条件</p> <p>项目场址位于姚安县，距城区直线距离约 6km，公路里程约 10km。场址附近有多个村、镇，对外交通道路条件较好，道路可满足主变压器、箱变等大型设备的运输要求。</p>



2-6 对外交通示意图

## 2. 施工准备

### (1) 建筑材料

本工程所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材、油料和火工材料等，材料的主要来源为：

砂石料：考虑到砂石料单独开采、加工，使用单位成本太高，建筑材料建议从姚安县周边的砂石场采购，运距约 10 公里。

水泥、钢筋、钢材、木材、油料：从姚安县城区采购，运距约 10 公里。

### (2) 施工用水

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。场址地周围有水库可从水库取水。

### (3) 施工用电

场址地处山顶，无方便接引的施工电源，施工用电拟从就近村庄农网引接，用电较为方便。对于距离较远的施工点可采用移动柴油发电机的方式。

### (4) 施工通讯

施工场址无线通信信号能满足正常通信要求，场内施工通讯系统拟采用无线通信系统。

### 3.施工布置

#### (1) 施工总平面布置原则

施工总布置应综合考虑工程规模、施工方案及工期、造价等因素，按照因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、节约用地的原则，在满足环保与水保要求的条件下布置生产生活区、施工仓库、供电供水、堆场等。

根据光伏电站工程建设投资大、工期紧、建设地点集中等特点，结合工程具体情况，本着充分利用、方便施工的原则进行场地布置。既要形成施工需要的生产能力。又要力求节约用地，并为工程施工方案拟定基本方向。本工程施工总平面布置按以下基本原则进行：

1) 施工场、临建设施布置应当紧凑合理，符合工艺流程，方便施工，保证运

输方便，尽量减少二次搬运，充分考虑各阶段的施工过程，做到前后照应，左右兼顾，

以达到合理用地、节约用地的目的。

2) 路通为先，首先开通光伏电站通向外界的主干路，然后按工程建设的次序，

修建本电站的厂内道路。

3) 施工机械布置合理，施工用电充分考虑其负荷能力，合理确定其服务范围，

做到既满足生产需要，又不产生机械的浪费。

4) 总平面布置尽可能做到永久、临时相结合，节约投资，降低造价。

5) 分区划片，以点带面，由近及远的原则：将整个光伏电站划分为生产综合

区、光伏发电区；将光伏发电区再分成两批进行安装、调试、投运。这样即可以提高

施工效率，也可以保障光伏电站分批提前投入商业运行。

6) 参考相关工程经验，对施工期主要区域实施封闭管理。

7) 结合场区条件，合理布置施工供水及施工供电系统。

整个场地施工临时设置集中布置，布置于场区入口处，该区域内布置有施

工生活区和物资堆放区域。主要布置材料堆场（如：钢结构加工及堆放、太阳能电池组件堆放）、混凝土搅拌场地（主要作为砼的集中搅拌及砂石料、水泥的堆放）、材料加工场地和施工生活区，施工生活区包含施工单位办公区、住宿区。根据光伏电站的总体布局，场内道路应紧靠太阳能电池组件旁边通过，以满足设备一次运输到位、支架及太阳能电池组件安装需要。电站内运输按指定线路将大件设备逆变器、干式变、高压开关柜等均按指定地点一次到位，尽量减少二次转运。施工期间产生的废水要求施工单位就地修建废水集中池，待沉淀后才可外排，同时要求施工单位现场设置流动卫生间，避免生活污水外排。

### （2）土石方平衡

本项目建设共产生土石方开挖 15.96 万 m<sup>3</sup>，其中场地平整、基础开挖土石方 11.64 万 m<sup>3</sup>，通过各建设区内相互调配后，场地回填土石方量为 11.64 万 m<sup>3</sup>；表土剥离 4.32 万 m<sup>3</sup>，通过各建设区内相互调配后，后期植被恢复回覆表土 4.32 万 m<sup>3</sup>；本项目建设开挖土石方全部用于场地回填，无剩余土石方，土石方平衡。本项目建设开挖土石方全部用于场地回填，无剩余土石方，土石方平衡，项目土石方平衡符合水土保持要求。

### （3）渣场设计

本工程不设置渣场。

## 3. 施工工艺流程

### （1）总体施工

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、升压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、升压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。

- 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，依次施工生产配电室及生产楼基

础、光伏发电组件基础、逆变升压单元基础及其它设施。

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

主体工程施工按以下施工顺序进行：

道路施工→升压站施工、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) 场内道路施工

本项目进场道路利用原有道路进行改造，进场道路改造长度 2km，改造后道路路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，最小转弯半径为 15m，路面采用 20cm 厚泥结石路面。场区内的道路设计原则为：满足施工及光伏组件的安装和运输条件，因地形限制基本不设环道。道路设置满足场区交通运输需求，尽量利用现有道路，场区设置 2 个以上出入口。

场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置，尽量利用现有道路，道路设置满足厂区交通运输需求，且坡度不宜过大。考虑到光伏设备组件整体尺寸不大，对运输道路要求不高，为节约投资，对道路范围内的场地稍作平整硬化处理，场区内道路纵坡坡度不大于 12%，横向坡度为 1.5%~2%，道路路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，最小转弯半径为 15m，路面采用 20cm 厚泥结石路面。本工程场内新建道路长 7km，改造道路 2km。

#### (4) 光伏阵列组件安装光伏

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，现场进行少量的钢构件加工，支架均采用螺栓连接。

本工程太阳能电池组件全部采用固定式安装，待太阳能电池组件基础验收合格后，进行太阳能电池组件的安装，太阳能电池组件的安装分为两部分：支架安装、太阳能电池组件安装。

光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能电池组件的支架面必须调整在同一平面，各组件应对整齐并成一直线，倾角必须符合设计要求，构件连接螺栓必须加防松垫片并拧紧。

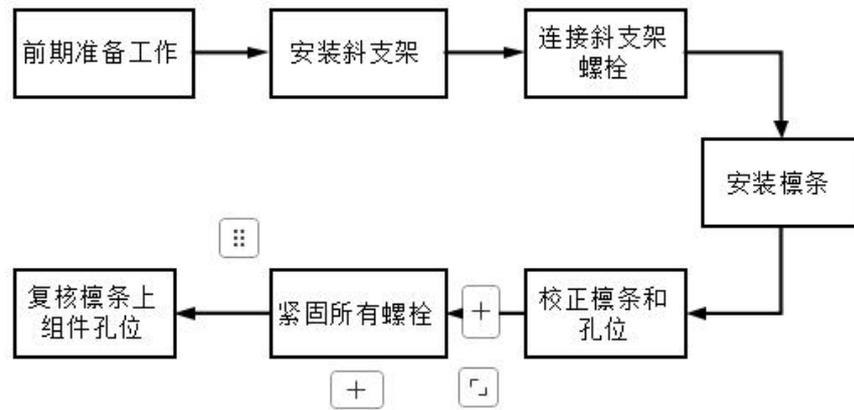


图 2-7 光伏阵列组件安装示意图

### (5) 升压站施工

#### 1) 升压站内建筑物

升压站内各建筑物均为框架结构，其施工流程为：施工准备（定位放线）→基础开挖→基础混凝土浇筑→框架柱、梁、板、屋盖混凝土浇筑→砖墙垒砌→电气管线敷设及电气设备入室安装→给排水系统室内外装修。

结构施工设钢脚手架，柱、梁、楼板、屋盖施工采用满堂脚手架立模浇筑，混凝土振捣采用插入式振捣器振捣。混凝土施工过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后 12h 内应对其进行养护，在其强度未达到 1.2N/mm<sup>2</sup> 以前，不得在其上踩踏板或安装模架及支架。具体施工要求遵照施工技术规范执行。

#### 2) 电气设备

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 50T 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。

#### 4. 施工工期及劳动定员

本工程拟定进场施工人数为 100 人，施工工期为 6 个月。

其他	无
----	---

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

#### 1. 自然环境现状

##### 1.1 地形地貌

姚安县位于云贵高原和横断山脉交接地区，地处金沙江和红河水系分水岭地带。区域东部属滇东高原盆地区之楚雄红岩高原亚区，西部属滇西山峡谷区之丽江山原湖盆亚区与哀牢山中山亚区的接触部位。地貌上属高山构造剥蚀地貌。

姚安县地势呈南北走向，南高北低。东南方向的三峰山、燕子窝山、风咀梁子形成天然屏障和分水岭，西北方向的大黑山、老官山、花椒园梁子峰峦叠嶂，将119平方千米的姚安坝子簇拥其间；四围前场坝子、官屯坝子、马游坝子、弥兴坝子、红梅坝子、小苴坝子、大苴坝子星罗棋布，构成滇中高原典型的地理地貌特征。境内最高海拔三峰山2897米，最低海拔渔泡江出口处拉务堵1515米，县城所在地栋川镇海拔1876米。南北走向的姚安坝子成为姚安县的东西分割线。东部为中山中切割地貌类型，西部山体深谷相间，相对高差大，多为V字形河谷，形成中山深切割地貌类型。境内主要河流有渔泡江、蜻蛉河、石者河、文龙河、紫甸河等，属金沙江上游水系。其中发源于县境南部三峰山、纵贯姚安坝子、向北流经大姚元谋的蜻蛉河径流较长，灌溉和滋养着姚安近半数的土地，被誉为姚安人民的“母亲河”。

##### 1.2 气候

姚安县属北亚热带季风气候区，气候特征总体上冬春干旱，夏秋阴雨；冬无严寒，夏不酷热；雨热同季，光照充足；年温差小，四季暖和。根据姚安县气象站三十年统计资料，姚安县多年平均气温15.3℃，多年平均降雨量为775.8mm，降雨相对较少，11月至次年4月降雨占全年降雨的11%，5~10月份总降雨量占全年降雨量的89%。多年平均蒸发量2200mm。多年平均日照时数为2400.4h，多年平均日照百分率为54%，多年平均太阳总辐射量为6080.4MJ/m<sup>2</sup>。年平均风速2.1m/s。无霜期284.7d，累年平均年大风日数10.7d。

##### 1.3 河流

姚安县境内主要河流有蜻蛉河、弥兴河、渔泡江、石者河、文龙河和紫甸河一江五河，属金沙江水系，绝大多数水资源均由降雨产生，全县多年平均降水量14.995亿m<sup>3</sup>，降雨径流深为234mm，年径流量为4.046亿m<sup>3</sup>，地下水总量为0.90441亿m<sup>3</sup>。

##### 1.4 土壤

姚安县土壤约有19个类，其中耕作土壤类14个，自然土壤类5个，以紫色土分布最广，红壤次之。紫色土上层不厚，蓄水能力差、抗蚀能力弱，但富含磷、钾，适宜于种植各种经济

生态环境现状

作物，尤其是烤烟。红壤土层一般较厚，结构较好，呈酸性，适合种植茶叶、薯类、豆类等作物。此外，水稻土是最主要的耕作土壤，主要分布在平坝地区。水稻土保水保肥性能好，栽种粮食产量高。

### 1.5 森林资源

姚安县属亚热带季风气候，全县林地面积 12.9 万 hm<sup>2</sup>，森林覆盖率 69.6%。全县境内有丰富的森林资源和生物资源，有国家 II 级保护植物水青树、红椿、榉树、龙棕、红豆杉。动物种类共有 295 种，分属 38 目 127 科，其中有国家 I 级保护动物林麝，有 II 级保护动物猕猴、穿山甲等 16 种。境内有大型真菌 35 科 138 种，其中食用大型真菌有 66 种，分属于 19 科，常见的有松茸、鸡枞、牛肝菌、松露等。名特产品有三角糯米、菖河蜂蜜、山药、藕粉、套肠、荞酒等。

姚安县的森林资源主要分布在东南方向的三峰山、燕子窝山、风咀梁子以及西北方向的大黑山、老官山、花椒园梁子等地。三峰山海拔 2897 米，是境内的最高点，也是蜻蛉河的发源地。县域内有三峰山、花椒园、大尖山三个州级自然保护区，保护区以保护森林生态系统和野生动植物为主，主要保护对象为半湿润常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林及区内的野生动植物。

## 2. 主体功能区划及生态功能区划情况

根据《云南省主体功能区规划》，云南省国土空间划分为重点开发区、限制开发区和禁止开发区 3 类区域。本项目位于楚雄州姚安县，属于国家层面重点开发区域。该区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地。

根据《云南省生态功能区划》，本项目位于楚雄州姚安县，属于 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、III1-1 楚雄、大理山原盆地农业与城镇生态功能区。本区的主要生态特征：以丘状高原地貌为主。西部点苍山降雨量可达到 1500mm 以上，东部降雨量在 1000mm 左右，部分地区不足 800mm。高原面上的植被以云南松林为主。土壤类型以红壤和石灰土为主。

根据罗艳、杨树华等人对楚雄州生态功能区划的研究，本建设项目区位于 I 金沙江流域生态区、II 金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态亚区、III 蜻蛉河河谷盆地农业生态功能区。本区长期从事农业生产，以提供农产品为主。该区集中分布在楚雄州中北部和东部的低山丘陵地区，地势较为缓和。主要存在问题为土地利用强度大，农田被大量侵占、土壤肥力下降、农业面源

污染突出。生态保护工作中应注重保护基本农田，培养土壤肥力；发展生态农业。本项目不涉及永久基本农田保护区。

### 3.项目用地情况

#### 3.1 项目用地功能分区

项目区位于云南省楚雄州姚安县栋川镇、太平镇。本项目的光伏方阵均位于姚安县栋川镇仁和村民委员会、太平镇陈家村民委员会和白石地村民委员会，场址中心距离姚安县城直线距离约为 4.5km。

巴拉蚌光伏发电项目总规模面积为 85.2251hm<sup>2</sup>，建设项目各功能分区包括光伏板区、箱变基础、升压站、塔基、场内道路。（1）光伏板区：项目交流侧装机容量为 60MW，采用 705Wp 单晶硅组件，共布置 24 个太阳能方阵，3.2MW 方阵 8 个，2.56MW 方阵 7 个，1.92MW 方阵 7 个，1.6MW 方阵 2 个，全站装机容量通过 3 回 35kV 集电线路输送 110kV 升压站后经 1 回 110kV 架空线路送出接入电网。项目光伏板区（光伏方阵和箱变）占用面积 82.8733hm<sup>2</sup>。（2）箱变基础：采用整体性较好的钢筋混凝土箱型基础，基础尺寸为 6m×4m×2m，基础埋深-1.5m，高出地面 0.5m。本工程共设置 24 个箱变，用地面积 0.0600hm<sup>2</sup>，不纳入永久用地报批，按临时用地管理。（3）升压站：本工程新建一座 110kV 升压站，升压站长 90m，宽 68m，根据生产运行要求，升压站分为生产区和生活区，生产区采用钢丝围栏与生活区分隔。选址位于姚安县栋川镇仁和村民委员会，位于整个场区东侧的平缓山坡上。站区内通行车辆道路不超过 4m。路面为混凝土路面，站内道路为公路型道路。进站道路从升压站东南侧接入，长约 184m，路面宽 3.9m。升压站用地面积（含进站道路）0.8082hm<sup>2</sup>，纳入永久用地报批，按建设用地管理。（4）塔基：本项目共涉及集电线路塔基 44 座，用地面积 0.1985hm<sup>2</sup>，纳入永久用地报批，按建设用地管理。（5）场内道路：太阳能光伏板区场内道路以满足消防、检修维护和巡视需要为主要目的，根据光伏项目的实际需要，本项目新建检修道路约 3500 米，用地面积 1.3451hm<sup>2</sup>。

根据《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），电池组件阵列区在设计方面应当尽可能节约集约使用林地，光伏板最低沿与地面距离不得低于 2.5m；光伏复合项目电池组件阵列用地涉及林地以外农用地的，建设标准应严格按照《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）要求执行，即：占用耕地区按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 建设，且不得破坏原有土地生产条件。

本项目根据实际需要，综合考虑项目区地形地貌条件、太阳能资源情况、项目运行情况和

光伏电站设计规范，经过多方沟通和实地踏勘论证后，因项目建设拟占地面积为 85.2251hm<sup>2</sup>，各功能分区情况为：升压站（包含进站道路）用地面积 0.8082hm<sup>2</sup>、光伏方阵用地面积 82.8133hm<sup>2</sup>，箱变面积 0.0600hm<sup>2</sup>，塔基面积 0.1985hm<sup>2</sup>，场内道路面积 1.3451hm<sup>2</sup>，具体用地情况见表 2-7。

### 3.2 项目用地土地利用现状

本项目总用地规模 85.2251hm<sup>2</sup>，从土地利用现状看，占用园地 19.1422hm<sup>2</sup>，其中，果园 16.9864hm<sup>2</sup>，其他园地 2.1558hm<sup>2</sup>；占用林地 63.8074hm<sup>2</sup>，其中，乔木林地 0.3931hm<sup>2</sup>，灌木林地 47.3173hm<sup>2</sup>，竹林地 0.0185hm<sup>2</sup>，其他林地 16.0785hm<sup>2</sup>；占用草地 2.2755hm<sup>2</sup>。本项目不涉及占用永久基本农田保护区，所占用林地中以灌木林地为主，约为所占用林地面积的 73%，拟占用竹林地全部为场内道路，升压站不占用园地。

经当地林业部门审查，该选址不涉及自然保护区，不涉及国家级、省级公益林，地类为：其他草地、灌木林地、其他林地。有关项目土地利用情况详见下表。

**表 3-1 本项目土地利用现状表**

单位：hm<sup>2</sup>

功能分区		板区	场内道路	升压站	塔基	箱变	合计	
								板区
农 用 地	园地	果园	16.9337	0.0223	0	0.0184	0.012	16.9864
		其他园地	2.1502	0	0	0.0032	0.0024	2.1558
	林地	乔木林地	0	0.2416	0.0469	0.1046	0	0.3931
		灌木林地	45.6434	0.8241	0.7613	0.0573	0.0312	47.3173
		竹林地	0	0.0185	0	0	0	0.0185
		其他林地	15.8554	0.2043	0	0.0068	0.012	16.0785
	草地	其他草地	2.2306	0.0343	0	0.0082	0.0024	2.2755
总计		82.8133	1.3451	0.8082	0.1985	0.06	85.2251	

本项目永久用地面积 1.0067hm<sup>2</sup>（升压站（含进站道路）0.8082hm<sup>2</sup>，塔基 0.1985hm<sup>2</sup>），其中：占用农用地面积 1.0067hm<sup>2</sup>（园地面积 0.0216hm<sup>2</sup>，林地面积 0.9769hm<sup>2</sup>，草地 0.0082hm<sup>2</sup>）。永久占用面积仅为项目总用地规模的 1.18%，其余用地均为临时占用。永久占地情况见下表。

**表 3-2 本项目永久用地土地利用现状表**

单位: hm<sup>2</sup>

地类名称		升压站（含进站道路）	塔基	总计
农用地	园地	果园	0	0.0184
		其他园地	0	0.0032
	林地	乔木林地	0.0469	0.1046
		灌木林地	0.7613	0.0573
		其他林地	0	0.0068
	草地	其他草地	0	0.0082
总计		0.8082	0.1985	1.0067

### 3.3 项目用地情况小结

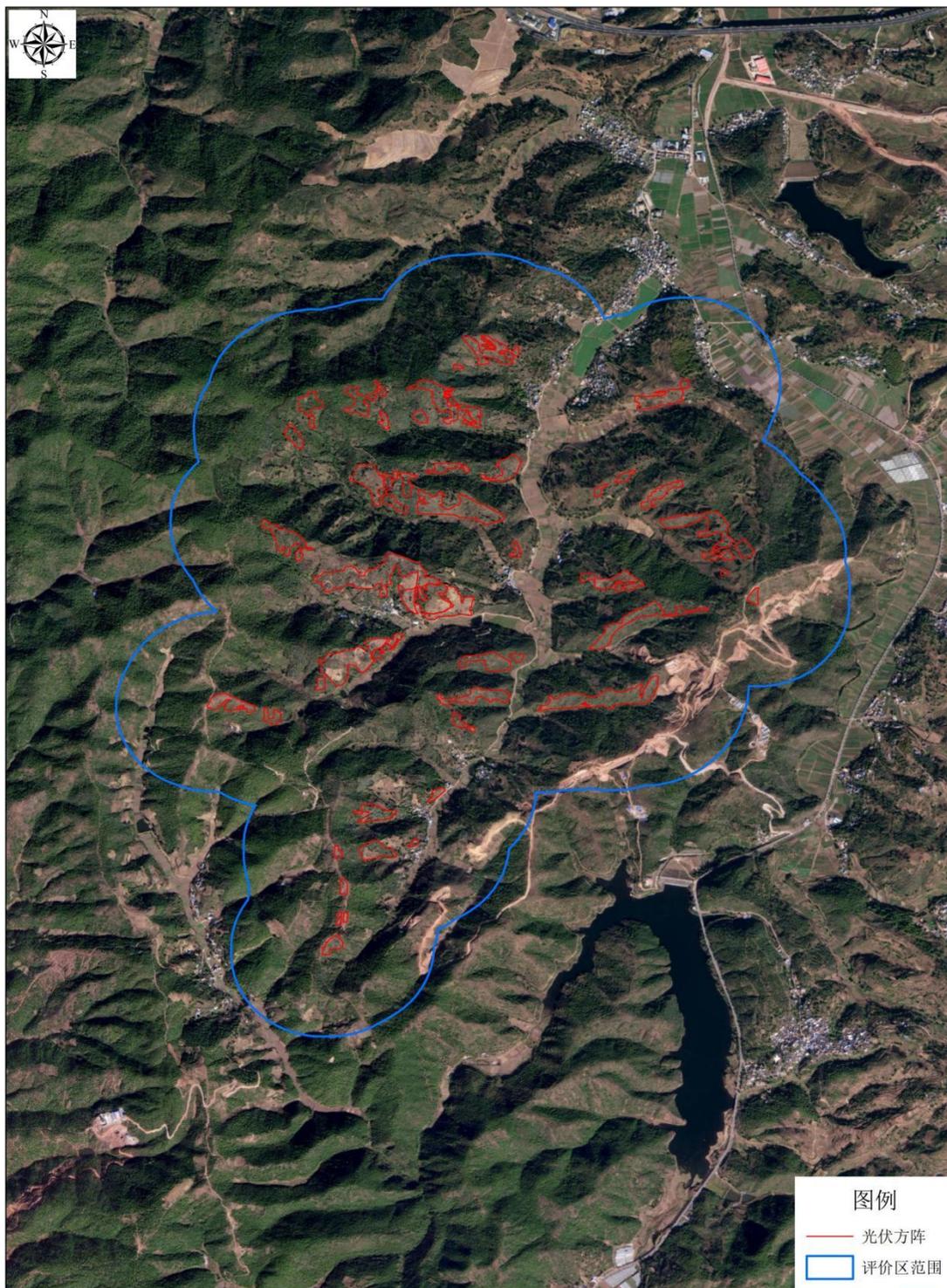
本项目总用地规模 85.2251hm<sup>2</sup>，从土地利用面积看，林地面积约占总用规模的 74%，占比最大；其次是果园，约占 22%；草地占用面积最少，仅为 4%左右。所占用林地中以灌木林地为主，约为所占用林地面积的 73%，拟占用竹林地全部为场内道路，升压站不占用园地。本项目永久用地面积 1.0067hm<sup>2</sup>，从工程功能分区看，仅涉及升压站（含进站道路）和塔基。永久占用面积仅为项目总用地规模的 1.18%，其余均为临时占用。

该项目用地已取得相关政府部门的选址意见（详见附件 4~附件 13），项目不涉及永久基本农田核实处置成果，不涉及“三区三线”划定成果中的生态保护红线，不涉及优化后城镇开发边界，不涉及各级自然保护区。

### 4. 评价范围及等级确定

本项目工程区位于姚安县东南部，沿工程区边界外扩 500 米区域为评价范围，评价区面积约为 1201.86hm<sup>2</sup>。（详见下图）

评价范围图



1:20,000

图 3-1 本项目评价范围图

根据《云南省主体功能区规划》，项目所在区域属于国家层面重点开发区，并且从生态功能区划方面看，项目所在区为低山丘陵地区，地势较为缓和，且长期从事农业生产，其主要生态功能以提供农产品为主；生态类型以农田生态类型为主，人为干扰强度大，生物多样性较单

一。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）（试行），本项目不涉及生态敏感区，故不设生态专项评价。

## 5.评价区生态环境现状

### 5.1 评价区土地利用现状

本项目评价区面积约为 1201.86hm<sup>2</sup>，土地利用现状以林地、耕地、园地为主，三个类型的土地面积均在百 hm<sup>2</sup> 以上，分别为 938.31hm<sup>2</sup>、106.28hm<sup>2</sup> 和 102.98hm<sup>2</sup>。利用现状中面积 10hm<sup>2</sup> 以上的土地利用类型为住宅用地、草地、交通运输用地，面积分别是 16.59hm<sup>2</sup>、11.67hm<sup>2</sup> 和 10.70hm<sup>2</sup>。林地包括乔木林、灌木林、其他林地和竹林，面积分别为 645.44hm<sup>2</sup>、237.87hm<sup>2</sup>、54.85hm<sup>2</sup> 和 0.15hm<sup>2</sup>，乔木林面积最大，其次是灌木林。因此，评价区内的土地利用类型以乔木林和灌木林为主。评价区土地利用情况见下表。评价区土地利用现状图见附图 16。

**表 3-3 本项目评价区土地利用情况表**

单位：hm<sup>2</sup>

序号	土地利用类型	面积
1	交通运输用地	10.70
2	工矿仓储用地	0.04
3	水域及水利设施用地	7.84
4	林地	938.31
5	耕地	112.28
6	园地	102.98
7	草地	11.67
8	住宅用地	16.59
9	公共管理与公共服务用地	0.46
10	其他用地	0.85
11	特殊用地	0.14
合计		1201.86

### 5.2 植被植物

姚安县地处横断山脉云岭山系，最高海拔为三峰山 2897 米，最低海拔为渔泡江出境处 1515 米。河流均属金沙江流域，气候属低纬高原季风气候，处于云南气候区划的北亚热带半干旱区，半干旱的气候特征较为明显。土壤为紫色土，主要植被类型有半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖温性针叶林、稀树灌木草丛等。全县人工林以桉树为主，各乡镇均有桉树分布，主要有蓝桉、赤桉和史密斯桉。但林分质量较差。自然分布的主要地带性植被类型为中亚热带半湿性常绿针阔混交林，现存植被大部分以次生云南松、华山松和以栎类为主的针阔混交林；乔灌木树种为

黑荆树、蓝桉、车桑子等。

项目评价区位于滇中高原的低山丘陵地区，地势较为缓和。根据《云南植被》的植被区划，隶属于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，ⅡAii-1滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区，ⅡAii-1a滇中高原盆谷滇青冈、元江栲林、云南松林亚区。

根据现场调查，评价区自然生态系统受人类活动影响较为强烈，成片的原生森林植被已较少。自然景观斑块化，破碎化，农地、山林穿插交错。从整个评价区看，现有植被多是半湿润常绿阔叶林多次破坏后所形成，植被类型为以云南松为主的暖温性针叶林，此类型面积达668.16hm<sup>2</sup>，约占评价区总面积的一半以上，多分布于评价区除东部以外的其他区域。本类型以云南松为优势种，有松栎混交林、松桉混交林；阔叶树以黄毛青冈、麻栎、桉木较常见。有些区域云南松则呈单一种，构成结构简单的云南松纯林。

面积其次的植被类型是暖温性稀树灌木草丛，此类型主要分布在项目工程区内，人为活动在本区域更为频繁。草本植物生长旺盛，偶见少数直立的乔木，以桉树为主。除草本植物外，多见萌生的云南松、栎类、黄毛青冈等乔木树种。稀树灌木草丛多与人工植被交织叠合，人工植被以栽种的云南松、桉树为主，还有少量经济林木和园地。有关评价区的植被类型，详见下表。

表 3-4 本项目评价区植被类型统计情况表

单位：hm<sup>2</sup>

序号	植被类型	面积
1	暖性针叶林	668.16
2	稀树灌木草丛	281.65
3	人工植被	215.29
4	竹林	0.15
5	其他（非植被）	36.61
合计		1201.86

总之，评价区因长期人为活动干扰后，植被类型较简单，主要植被类型是暖温性针叶林和暖温性稀树灌木草丛以及人工植被。各植被类型中的植物物种种类及主要分布情况如下：

#### 5.2.1 暖温性针叶林

云南松林为滇中高原上最为常见，分布最广的群落类型。评价区内的云南松林为中、幼龄林，多处于与一些阔叶树种混交的状态，次生性质明显。

群落的乔木层物种较为单一，一般仅见云南松 *Pinusyunnanensis*，高度约 2~3m，盖度约

50~60%；在很多地段可见一些落叶或常绿阔叶树种，如旱冬瓜 *Alnusnepalensis*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsisdelavayi*、槲栎 *Quercusaliena*、白穗石栎 *Lithocarpuscraibianus* 等。

灌木层的高度约 1.0~3.0m，盖度约 50%，主要物种有云南松 *Pinusyunnanensis*、华西小石积 *Osteomelesschwerinae*、乌鸦果 *Vacciniumfragile*、川梨 *Pyruspashia*、锥连栎 *Quercusfranchetii*、厚皮香 *Temstriemiagymnanthera*、西南金丝桃 *Hypericumhenryi*、马桑 *Coriarianepalensis*、小楝木 *Cornuspaucinervis*、车桑子 *Dodonaeviscosa*、云南松 *Pinusyunnanensis*、清香木 *Pistaciaweinmanniifolia*、川滇蔷薇 *Rosasoulieana* 等。草本层的高度约 0.1~0.4m，盖度约 30%，主要物种有西南野古草 *Arundinellahookeri*、狼尾草 *Pennisetumalopecuroides*、东紫苏 *Elsholtziabodinieri*、密毛蕨 *Pteridiumrevolutum*、二色香青 *Anaphalisbicolor*、白茅 *Imperatacylindrica*、紫茎泽兰 *Ageratinaadenophora*、异花兔儿风 *Ainsliaeaheterantha*、小叶荩草 *Arthraxonlanceifolius*、西南委陵菜 *Potentillafulgens*、夏枯草 *Prunellavulgaris*、皱叶狗尾草 *Setariaplicata*、牡蒿 *Artemisiajaponica*、小糙毛求米草 *Oplismenushirtellus*、棒头草 *Polypogonfugax*、星毛繁缕 *Stellariavestita*、滇韭 *Alliummairei*、象头花 *Arisaemafranchetianum*、窄瓣鹿药 *Maianthemumtatsienense*、凤尾蕨 *Pterisnervosa* 等。

层间植物主要有地石榴 *Ficustikoua*、宿苞豆 *Shuteriainvolucrata*、小花五味子 *Schisandramicrantha*、扭瓦韦 *Lepisoruscontortus* 等。

### 5.2.2 稀树灌木草丛

广泛分布于评价区内，分布于沟谷地带，一般为坡耕地弃荒或退耕还林后，形成的一类相对较稳定的过渡性植被类型。群落在外观上类似于萨王纳的稀树灌草丛形态，但实则为群落演替的初级阶段，随着时间的推移，群落会变为云南松林，进而可能演变为半湿润常绿阔叶林。

群落的乔木层并不显著，仅少数云南松 *Pinusyunnanensis* 稀树的生长在灌丛中间，高度约 2~4m，盖度 10%左右。

灌木层高度约 0.6m，盖度约 40%，物种丰富，主要有华西小石积 *Osteomelesschwerinae*、白刺花 *Sophoradavidii*、锥连栎 *Quercusfranchetii*、厚皮香 *Temstriemiagymnanthera*、车桑子 *Dodonaeviscosa*、沙针 *Osyriswightiana*、厚叶栒子 *Cotoneastercoriaceus*、黄莲木 *Pistaciachinensis*、乌鸦果 *Vacciniumfragile*、水红木 *Viburnumcylindricum* 等。

草本层平均高度约 0.3m，盖度约 40%，主要物种有西南野古草 *Arundinellahookeri*、千里光 *Senecioscandens*、狼尾草 *Pennisetumalopecuroides*、辐冠参 *Pseudocodonconvolvulaceus*、鬼针草 *Bidenspilosa*、戟叶酸模 *Rumexhastatus*、三基脉紫菀 *Astertrinervius*、红黄草 *Tagetespatula*、曼陀罗 *Daturastramonium*、野拔子 *Elsholtziarugulosa*、艾蒿 *Artemisiaargyi*、密毛蕨

*Pteridiumrevolutum*、二色香青 *Anaphalisbicolor*、牛口刺 *Cirsiumshansiense*、紫茎泽兰 *Ageratinaadenophora*、异花兔儿风 *Ainsliaeheterantha*、小叶苎草 *Arthraxonlancifolius*、烟管头草 *Carpesiumcernuum*、东紫苏 *Elsholtziabodinieri*、西南委陵菜 *Potentillafulgens*、皱叶狗尾草 *Setariaplicata*、荨麻 *Urticafissa*、牡蒿 *Artemisiajaponica*、小糙毛求米草 *Oplismenushirtellus*、棒头草 *Polypogonfugax* 等。

### 5.2.3 人工植被

人工植被以培育用材、薪炭、经济果木为主，树种主要有车桑子、蓝桉、云南松、核桃等。



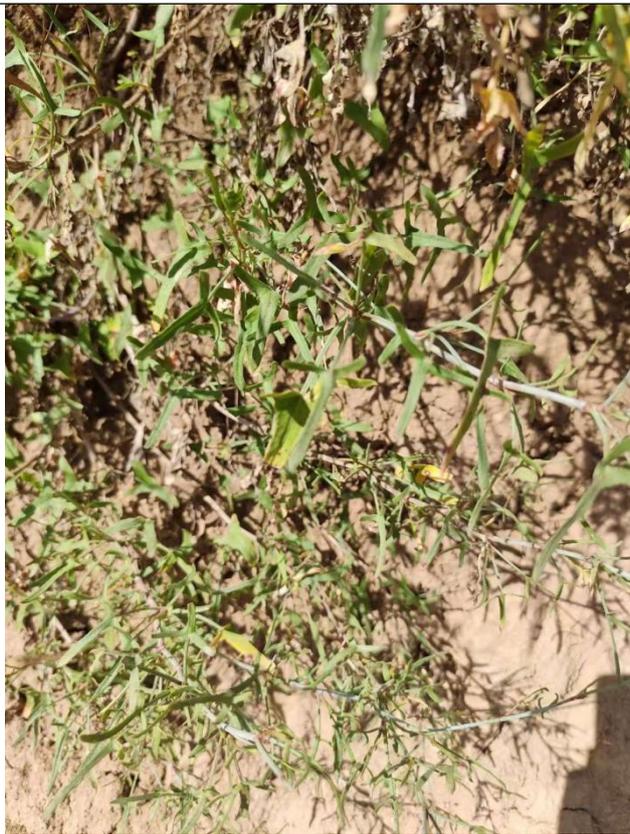
车桑子



紫茎泽兰



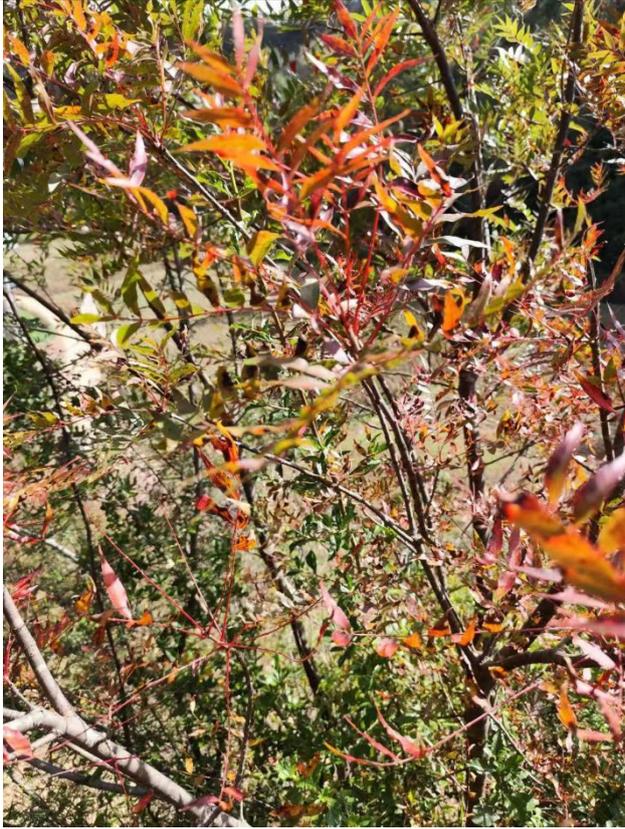
蓝桉



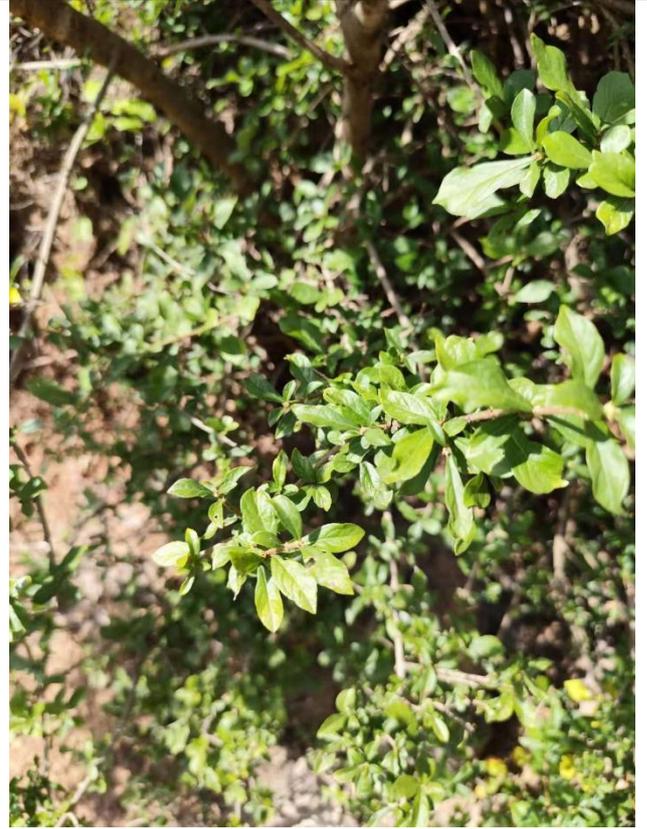
戟叶酸模



厚叶栒子



黄连木



六月雪

#### 5.2.4 主要保护物种及特有植物

根据野外实地调查，对照《国家重点保护野生植物名录》（2021）核实，评价区内未发现国家重点保护野生植物；对照《云南省级重点保护野生植物名录》（2023年）核实，评价区内未发现云南省级重点保护野生植物。

根据2023年5月生态环境部和中国科学院联合更新的《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》核实，评价区内未发现红色名录植物；根据2011年国家林业局发布的《全国极小种群野生植物拯救保护工程计划》（2011-2015年）中附表1极小种群野生植物物种基本情况表》，评价区未调查到全国极小种群野生植物；根据2023年1月，云南省林业和草原局发布的《云南省极小种群野生植物保护名录》（2022年版），评价区未调查到云南省极小种群野生植物。

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字[2001]15号）对古树名木的界定，古树指树龄在100年以上的树木；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。古树名木的分级及标准：古树分为国家I、II、III级，国家I级古树树龄500年以上，国家II级古树300-499年，国家III级古树100-299年。国家级名木不受年龄限制，不分级。

据野外实地调查，评价区未调查到名木古树分布。

### 5.3 陆生动物

#### 5.3.1 评价区陆生脊椎动物

评价区动物种类相对贫乏。可供直接经济利用的动物资源较少，且绝大多数物种的种群大小低下。野外调查表明，雀形目鸟类和鼠类等少数动物的种群数量较多。

##### (1) 两栖类

两栖动物主要分布于有水环境。评价区属于滇中高原，降水偏少，而且是历史悠久的农耕区，由于现代农业生产大量施用化肥农药，对两栖动物的影响大，种类和数量正在日趋减少。在评价区的河流生境，臭蛙、棘蛙为常见物种；在农田生境，则以蟾蜍、雨蛙和滇蛙为常见物种。其他的种类较少见。

##### (2) 爬行类

在评价区的农田和村落，云南半叶趾虎和铜蜓蜥为常见种。而八线腹链蛇、黑眉锦蛇、颈槽蛇和虎斑颈槽蛇主要栖息在灌丛、荒山荒地、农田，属较常见物种。其他物种均少见。

##### (3) 鸟类

评价区在农耕地、村落栖息的鸠鸽科、燕科、鸦科、文鸟科和雀科鸟类最常见；在水环境及其附近栖息的鹬科和翠鸟科鸟类较常见；在灌丛、林地栖息的杜鹃科、黄鹌鸟科、鹁科、鹇科和雀鸟科鸟类少见。

##### (4) 兽类

评价区农耕地和村落周边活动的常见动物为鼯鼠科、鼠科动物，有在云南松等次生林地活动的云南兔、树鼯和松鼠科的种类。评价区的两栖类、爬行类及兽类动物中，没有记录和访问到国家重点保护野生动物，也没有记录到云南省重点保护的野生动物。

### 5.4 小结

项目区自然生态系统受人类活动影响较为强烈，成片的原生森林植被已较少，植物种类较少。使用林地几乎全是一般灌木林地，且灌木稀疏，覆盖度多在 30%-50%之间。

项目区不涉及国家和省级重点保护动物的主要迁徙通道，项目用地范围内未发现国家和省级重点保护野生动植物，其它动植物的主要生境受工程建设影响较小，对这些物种的栖息环境不会产生大的影响。因此，工程建设对项目区的生物多样性影响不大。

## 6. 环境质量现状

### 6.1 大气环境质量现状

本项目位于楚雄州姚安县境内，项目用地不涉及自然保护区、风景名胜区和需要特殊

保护的区域，工程附近分布有自然村居民点，根据《云南省环境空气质量功能区划分》，项目所在区域环境空气质量为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单的二级标准。

根据《2023年楚雄州生态环境质量状况公报》，2023年，楚雄州共设11个空气自动监测点位，其中国控监测点位2个（楚雄市经济开发区和楚雄州环境监测站）、省控监测点位9个（武定县监测站、双柏县环保局、南华县思源实验学校、姚安县档案馆、大姚县平安医院、永仁县人事局、元谋县环保局、牟定县环保局、禄丰市环保局）。监测项目均包含可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、一氧化碳（CO）、臭氧（O<sub>3</sub>）等常规6项，气象五参数（温度、湿度、气压、风向、风速）、能见度，监测频次为24小时连续自动监测，并实时上传和发布数据。2023年，全州十县市城区环境空气质量总体优良率为98.05%。

根据《姚安县2024年第三季度环境质量状况》，姚安县开展监测的城区环境空气质量点位为姚安县国家综合档案馆六楼楼顶，为省控监测点位，2024年第三季度，姚安县环境空气质量优良率和达标率均为100%，从综合指数上看，环境空气质量与上年同期相比变好。监测有效天数83天，其中76天为优，7天为良，轻度污染0天，综合指数1.89，PM<sub>2.5</sub>为12μg/m<sup>3</sup>，NO<sub>2</sub>为9μg/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub>为6μg/m<sup>3</sup>，环境空气监测指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单的二级标准浓度限值要求。

项目位于云南省楚雄彝族自治州姚安县栋川镇和太平镇，所在区域属于农村环境，周边500m范围内无大气污染企业存在，环境空气质量优于城镇，故本项目所在区域环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中二级标准限值要求，区域环境空气质量现状良好。

## 6.2 水环境现状

本项目位于楚雄州姚安县境内，工程区域不涉及饮用水水源保护区及其汇水区，距工程较近的地表水体为西大沟、蜻蛉河等。依据《云南省水功能区划（2014年修订）》，蜻蛉河监测断面处于“蜻蛉河姚安-大姚农业、工业用水区”，现状水质为III类，规划水平年水质目标为III类。

根据《姚安县2024年第三季度环境质量状况》，蜻蛉河姚安太平段省控断面7月水质状况为III类，8月水质状况为II类，9月水质状况为III类，即项目区域地表水环境空气质量现状良好。

## 6.3 声环境现状

本项目位于云南省楚雄彝族自治州姚安县栋川镇、太平镇，整体属于农村环境，项目位于农村

地区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）分类属于1类功能区，声环境质量执行1类标准要求。按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》要求，光伏场区评价范围取用地范围外50m范围内；按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）要求，升压站声评价范围取升压站用地范围外200m范围内。

为了解本项目拟建区域的声环境现状，选工程升压站拟建位置、光伏方阵拟建位置、光伏方阵50m范围内的敏感目标作为代表，采用现场监测数据进行评价。云南昱好环境科技有限公司于2024年11月26日~2024年11月27日对本工程7个噪声监测点的噪声现状进行了现场监测。

(1) 监测分析及监测仪器

监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）

监测仪器如下表所示。

**表 3-11 本项目噪声环境质量监测仪器表**

监测因子	监测仪器
工频电磁场	仪器名称：多功能声级计 仪器型号：AWA5688 仪器编号：YQ004 校准单位：东莞市帝恩检测有限公司 校准证书编号：DN240562210002 有效日期：2024年10月14日~2025年10月13日 校准证书见附件15。

(2) 监测单位

本项目环境现状监测单位云南昱好环境科技有限公司，具备完整、有效的质量控制体系，监测资质见附件16。

(3) 监测环境条件

①监测环境

环境温度：22.1-24.7℃；环境湿度：36-40%；天气状况：晴，风速0.2-1.7m/s。

②监测对象说明

附近无其他高噪声源、山区。

(4) 监测结果

监测结果参见表3-12。监测报告见附件14。

**表 3-12 本项目拟建区域声环境质量现状监测结果**

点位	监测点位描述	监测结果 (dB(A))		标准限值
		2024.03.08~2024.03.09		
		昼间	夜间	
1	拟建升压站东侧	45.3	38.6	昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A)
2	拟建升压站中心	43.8	38.4	
3	拟建升压站北侧	46.5	39.2	
4	拟建升压站南侧	42.1	38.8	
5	拟建升压站西侧	44.5	38.3	
6	老葛冲	51.1	41.5	
7	大芦柯	42.9	38.4	

由上表可知，各监测点位噪声现状均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求，即昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)。本项目区域声环境现状良好，为达标区。

#### 6.4 电磁环境现状

本项目位于姚安县境内，110kV 升压站评价范围（升压站站界外 30m）内无电磁环境敏感目标。为了解本项目拟建区域的电磁环境现状，选取拟建升压站 5 个点作为代表，采用现场监测数据进行评价。云南昱好环境科技有限公司于 2024 年 11 月 27 日对上述点位的电磁环境现状进行了现场监测。

##### (1) 监测分析及监测仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

监测仪器如下表所示。

**表 3-13 本项目电磁环境质量监测仪器表**

监测因子	监测仪器
工频电磁场	仪器名称：SEM-600 电磁辐射分析仪 仪器型号：LF-01 探头 仪器编号：YQ001/YQ001(1) 校准单位：方圆检测认证集团有限公司 校准证书编号：JZ072404WL2302 有效日期：2024 年 04 月 15 日~2025 年 04 月 14 日 校准证书见附件 15。

##### (2) 监测单位

本项目环境现状监测单位云南昱好环境科技有限公司，具备完整、有效的质量控制体系，监测资质见附件 16。

##### (3) 监测环境条件

###### ① 监测环境

环境温度：22.1-24.7℃；环境湿度：36-40%；天气状况：晴，风速 0.2-1.7m/s。监测点位已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.5m。

#### ②监测对象说明

监测时，本工程尚未建设。

#### (4) 监测结果

监测结果参见表 3-14。监测报告见附件 12。

**表 3-14 本项目区域工频电磁环境现状监测结果**

点位	监测点位描述	电场强度 (V/m)	磁感应强度(uT)
1	拟建升压站东侧	7.87	0.0606
2	拟建升压站中心	4.81	0.0269
3	拟建升压站北侧	1.77	0.0161
4	拟建升压站南侧	2.89	0.0155
5	拟建升压站西心	1.75	0.0136

由上表可见，各监测点的工频电场强度现状为 1.75~7.87V/m，工频磁感应强度现状为 0.0136~0.0606 $\mu$ T，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求：即电场强度 4000V/m，磁感应强度 100 $\mu$ T；因此，本工程拟建区域电磁环境现状质量相对较好，电磁环境容量具备本工程建设的空间。

### 6.5 地下水环境现状

本项目属于光伏发电项目。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 可知，本项目属于“E 电力”大类中“34 其他能源发电—利用地热、太阳能热等发电”小类，地下水环境影响评价项目类别均为 IV 类。IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。因此，本次未对地下水环境进行现状评价。

### 6.6 土壤环境现状

本项目属于光伏发电项目。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于土壤环境影响评价项目类别中的“电力热力燃气及水生产和供应业-其他”，为 IV 类建设项目，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。因此，本次未对土壤环境进行现状评价。

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，不存在原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

1.生态环境保护目标

项目生态环境评价范围为拟建项目永久、临时占地区外扩 500m。评价范围内主要生态环境保护目标如下：

表 3-5 本项目生态环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	与项目关系	保护要求或级别
生态环境	植物资源, 森林植被	方阵周边的暖性针叶林 (约 668hm <sup>2</sup> )、方阵区域及附近的稀树灌木草丛 (约 282hm <sup>2</sup> )、人工植被 (约 215hm <sup>2</sup> ) 等。	减少生境影响及恢复生境措施, 降低对其干扰。以不破坏生物多样性、生态系统完整性为标准
	动物资源, 陆栖脊椎动物	评价区内的野生脊椎动物。评价区无重点保护野生动物。	
	永久基本农田	项目 2#、4#、9#、14#、15#、16#、19#、20#、22#光伏区紧邻永久基本农田。	确保不占用永久基本农田

2.环境空气保护目标

根据本项目特点，环境空气评价范围按用地红线外延 500m 考虑。根据现场踏勘实际，项目环境空气保护目标如下：

表 3-6 本项目环境空气保护目标一览表

影响要素	保护目标名称	与最近要素的相对方位/最近距离	规模	经纬度	主要保护对象	涉及的功能分区	保护级 (类别)

环境空气	大芦柯居民点	2#光伏区南侧约10m	约60户,200人	E101.233826, N25.432806	人群	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级区域	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单二级标准
	老葛冲居民点	16#光伏区南侧30m、15#光伏区西侧17m	约30户,93人	E101.232448, N25.446414	人群		
	龙王庙居民点	19#光伏区西南侧66m	约40户,140人	E101.238788, N25.447658	人群		
	程家湾居民点	22#光伏区北侧300m	约50户,160人	E101.239690, N25.458504	人群		
	孙家居民点	11#光伏区西侧120m	约80户,246人	E101.244239, N25.458232	人群		

### 3.地表水环境保护目标

本项目位于楚雄州姚安县境内，工程区域不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、涉水自然保护区、风景名胜区、重要湿地等水环境保护目标。因此，本项目不设置地表水环境保护目标。

### 4.噪声环境保护目标

根据本项目特点，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》要求，光伏场区评价范围取用地范围外50m范围内；按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）要求，升压站声评价范围取升压站用地范围外200m范围内。根据现场踏勘实际，项目噪声环境保护目标如下：

表 3-7 本项目噪声环境保护目标一览表

影响要素	保护目标名称	与最近要素的相对方位/最近距离	规模	经纬度	主要保护对象	涉及的功能分区	保护级（类别）
环境空气	大芦柯居民点	2#光伏区南侧约10m	约60户,200人	E101.233826, N25.432806	人群	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准
	老葛冲居民点	16#光伏区南侧30m、15#光伏区西侧17m	约30户,93人	E101.232448, N25.446414	人群		

### 5.电磁环境保护目标

本项目 110kV 升压站电磁环境评价范围为站界外 30m，该范围内无住宅、学校、医院、办公楼等电磁环境保护目标分布，因此本项目不设置电磁环境保护目标。

### 1.环境质量标准

#### (1) 环境空气

本项目位于楚雄州姚安县境内，项目用地不涉及自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域，工程附近分布少量自然村居民点，根据《云南省环境空气质量功能区划分》，项目所在区域环境空气质量为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准。标准限值详见下表。

表 3-8 环境空气质量标准限值

污染物	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
可吸入颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	年平均	70		
	24 小时平均	150		
可吸入颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	年平均	35		
	24 小时平均	75		
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	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 <sup>3</sup>	
	1 小时平均	10		
TSP	年平均	200	μg/m <sup>3</sup>	
	日平均	300		

#### (2) 地表水

本项目位于楚雄州姚安县境内，工程区域不涉及饮用水水源保护区及其汇水区，距工程较近的地表水体为西大沟、蜻蛉河等。依据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，蜻蛉河监测断面处于“蜻蛉河姚安-大姚农业、工业用水区”，现状水质为Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类。地表水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。标准限值详见下表。

表 3-9 地表水环境质量标准（单位：mg/L）

评价标准

标准来源	pH 值 (无量纲)	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	石油 类	总磷 (以 P 计)	总氮
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.2	≤1.0

### (3) 声环境

本工程附近存在零散村庄，依据《声环境质量标准》相关要求，本工程区域为声环境功能 1 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类声环境功能区要求。标准限值见下表。

**表 3-10 声环境质量标准**

标准来源	昼间 (dB)	夜间 (dB)
《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类标准	55	45

### (4) 电磁环境

本工程区域电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中表 1 公众曝露控制限值要求，详细如下表。

**表 3-11 电磁环境公众曝露控制限值**

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (uT)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
本工程工作频率 (0.05kHz)	4000V/m	100uT

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz。

## 2. 污染物排放标准

### (1) 大气污染物排放标准

#### 1) 施工扬尘

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/m<sup>3</sup>。

**表 3-12 废气污染物排放标准限值 (单位: mg/m<sup>3</sup>)**

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) 升压站食堂油烟

项目运营期废气为升压站工作人员炊事油烟，执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)的小型规模限值。

**表 3-13 饮食业单位排放标准值及油烟最低去除率**

规模	小型	标准来源
最高允许排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	2.0	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)
净化设施最低去除效率(%)	60	

### (2) 废水排放标准

施工期：施工场地设旱厕，粪便清掏至周边耕地做农肥，施工结束后，旱厕全部拆除填埋，恢复植被或复耕；施工废水沉淀处理后全部回用于施工、现场洒水降尘，不外排。

运营期：废水主要为升压站生活污水及光伏板清洗废水。光伏板清洗废水顺电池组件倾斜角度直接淋洒于下方植被及作物上，用于植被及作物生长。升压站废水收集后经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)中绿化标准后回用于站内绿化，不外排。标准限值见下表。

**表 3-14 《城市污水再生利用城市杂用水水质》(单位: mg/L)**

项目	pH 值 (无量纲)	色度	嗅	溶解性 总固体	BOD <sub>5</sub>	氨	溶解氧	阴离子表 面活性剂	总氯
绿化用水	6~9	≤30	无不快 感	≤1000	≤10	≤8	≥2.0	≤0.5	≥1.0, 管网 末端 ≥0.2

(3) 噪声排放标准

本工程噪声排放分别按施工期和运营期进行管理，施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准；运营期升压站厂界执行《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准。标准限值详见下表。

**表 3-15 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 55dB (A) 夜间 45dB (A)	《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准

(4) 固体废物

含油废物、铅酸蓄电池等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求，生活垃圾妥善收集暂存后，交环卫部门进行处置。

本项目检修和更换产生的报废多晶硅电池板等集中收集后交给原供应商回收处置；生活垃圾妥善收集暂存后，送至附近村庄垃圾收集点统一处理。

其他 项目运营期升压站仅有少量的油烟排放，无生产废气排放；废水经处理后回用，不外排；固体废物处置率为 100%。因此本次环评建议不设总量指标。

## 四、生态环境影响分析

本项目评价区范围约为 1202hm<sup>2</sup>。工程施工主要包括局部场地平整，道路施工，支架基础及箱变等基础的开挖和混凝土灌注，支架、组件及电气设备安装，电缆敷设等，升压站土建施工及设备安装调试等。

施工期主要污染源有：施工期机械噪声、扬尘、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：

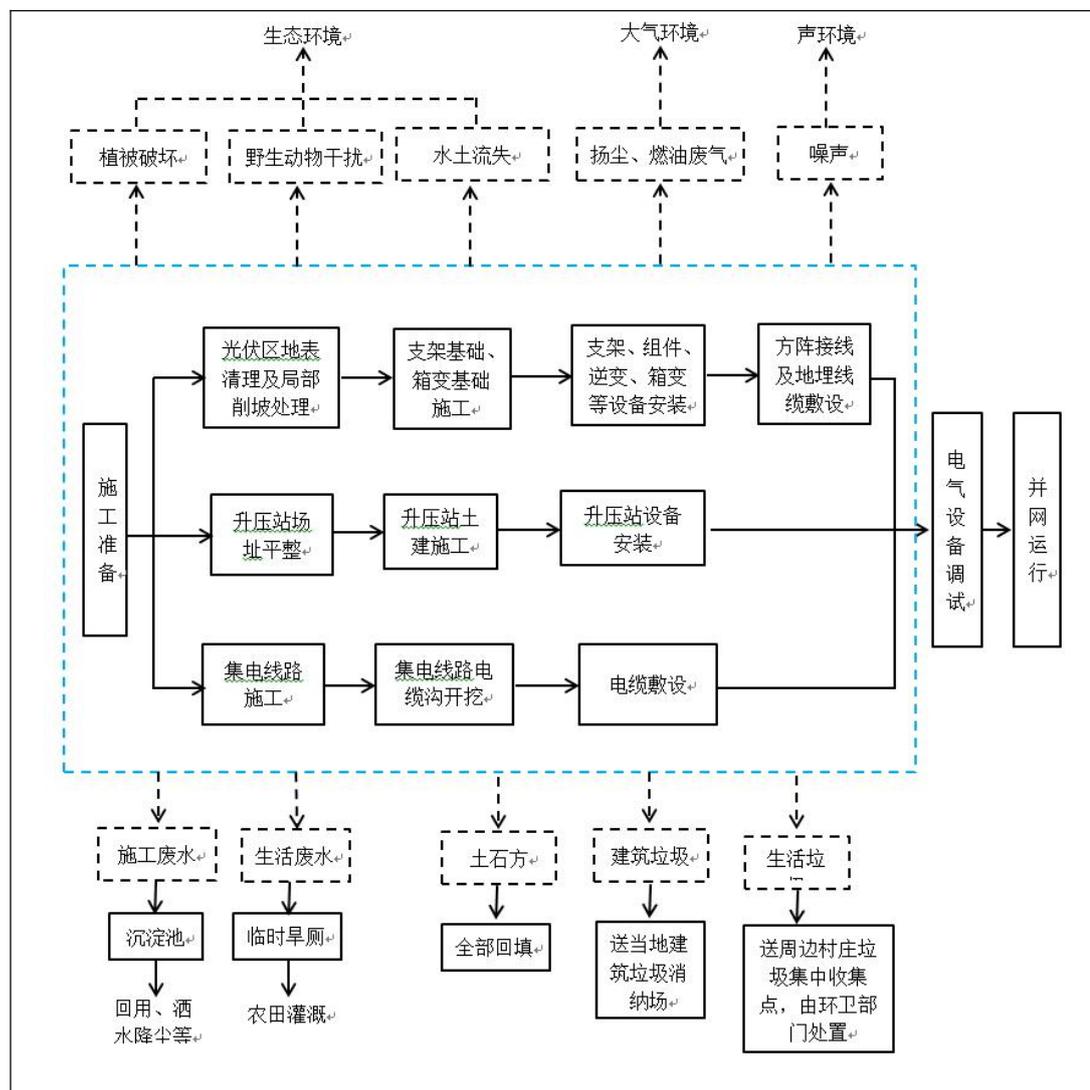


图 4-1 工程施工工艺流程及产污环节图

根据上述工程产污特征，本工程施工期产生的生态环境影响详细如下。

### 1. 生态环境影响分析

#### (1) 对土地利用的影响

施工期生态环境影响分析

①永久用地

本项目永久占地面积为 1.0067hm<sup>2</sup>，永久占地情况见下表。

**表 4-1 拟建光伏项目永久占地情况表**

现状地类	永久占地		评价区该地类的数量 (hm <sup>2</sup> )	永久占地与评价区该地类面积的%	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)			
交通运输用地	0	0	10.70	/	
工矿仓储用地	0	0	0.04	/	
水域及水利设施用地	0	0	7.84	/	
林地	乔木林地	0.1515	15.04	645.44	0.23
	灌木林地	0.8186	81.31	237.87	0.34
	其他林地	0.0068	0.67	54.85	0.01
	竹林地	0		0.15	/
耕地	0	0	112.28	/	
园地	0.0216	2.15	102.98	0.02	
草地	0.0082	0.81	11.67	0.07	
住宅用地	0	0	16.59	/	
公共管理与公共服务用地	0	0	0.46	/	
其他用地	0	0	0.85	/	
特殊用地	0	0	0.14	/	
合计	1.0067	100	1201.86	0.08	

本项目永久占地面积为 1.0067hm<sup>2</sup>，被占用的土地为林地、园地和草地，永久占地将使评价区被占用的土地利用性质和功能发生改变。被占用的土地，其利用性质将改变为建筑用地，其土地利用功能也将从原来的用地类型改变为建筑用地，这种改变是永久性的，是不可逆的，本项目永久占地面积占评价区地类面积的 0.08%。

本项目对土地的永久占用，将使评价区的土地利用格局发生改变。但从整个评价区的总体情况来看，主要的构成地类没有大的改变，且本项目永久占地面积较小。因此，本项目永久占地对区域土地利用格局影响范围有限。

②临时用地

本项目临时占地面积为 84.2184hm<sup>2</sup>，临时占地情况见下表。

**表 4-2 拟建光伏项目临时占地情况表**

现状地类	临时占地	评价区该地类的	永久占地与评价
------	------	---------	---------

		面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)	数量 (hm <sup>2</sup> )	区该地类面积的%
交通运输用地		0	0	10.70	/
工况仓储用地		0	0	0.04	/
水域及水利设施用地		0	0	7.84	/
林地	乔木林地	0.2416	0.28	645.44	0.04
	灌木林地	46.4987	55.21	237.87	19.55
	其他林地	16.0717	19.08	54.85	29.30
	竹林地	0.0185	0.02	0.15	12.33
耕地		0	0	112.28	/
园地		19.1206	22.70	102.98	18.57
草地		2.2673	2.69	11.67	19.43
住宅用地		0	0	16.59	/
公共管理与公共服务用地		0	0	0.46	/
其他用地		0	0	0.85	/
特殊用地		0	0	0.14	/
合计		84.2184	100	1201.86	7.01

本项目临时占地面积为 84.2184hm<sup>2</sup>，被临时占用的土地为林地、园地和草地，其中林地占评价区同类型地类的 6.70%，园地占评价区同类型地类的 18.57%，草地占评价区同类型地类的 19.43%。从整个评价区来看，由于本项目临时占地的面积占评价区总面积的 7.01%。

本项目临时占地在工程结束后，及时采取对适宜区域植被恢复措施，临时占地带来的不利环境影响可随植被恢复程度逐渐减轻。因此，临时占地所造成的影响是短期的局部的，不会对评价区土地的利用性质和功能、土地利用格局等造成显著影响。

(2) 对植被和植物的影响分析

1) 对植被的影响

评价区植被包括自然植被和人工植被 2 大部分，本工程对植被的影响主要由永久占地和临时占地两个方面构成。本工程永久占地仅为升压站基础、箱变基础用地和光伏支架基础用地；临时用地包括：光伏板区、升压站外边坡、道路工程、集电线路区、施工临时场等。

根据最新工程资料，本项目工程占地总面积 85.2251hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积 1.0067hm<sup>2</sup>，临时占地面积为 84.2184hm<sup>2</sup>。受工程影响的植被主要为人工植

被，工程不涉及自然植被占用。本项目占用植被类型情况详见下表。

**表 4-3 本工程占用植被类型及面积统计表**

植被类型	评价区各 植被面积 (hm <sup>2</sup> )	本工程占用 面积 (hm <sup>2</sup> )	同类植 被占比 (%)
		永久	
暖性针叶林	668.16	0	/
稀树灌木草丛	281.65	0	/
人工植被	215.29	1.0067	0.47
竹林	0.15	0	/
其他（非植被）	36.61	0	/
合计	1201.86	1.0067	0.08

由上表可知，本项目不涉及侵占自然植被，永久占用人工植被面积为 1.0067hm<sup>2</sup>，占评价区人工植被面积的 0.47%，永久占用面积占评价区植被面积的 0.08%，因永久占地损失的植被较少，对区域植被生态及评价区整体影响较小。

#### 2) 对植物资源的影响

评价区植被包括自然植被和人工植被 2 大部分，本工程对植被的影响主要由永久占地和临时占地两个方面构成。本工程永久占地仅为升压站基础、箱变基础用地和光伏支架基础用地；临时用地包括：光伏板区、升压站外边坡、道路工程、集电线路区、施工临时场等。

根据最新工程资料，本项目工程占地总面积约 85.2251hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积约 1.0067hm<sup>2</sup>，临时占地面积约为 84.2184hm<sup>2</sup>。受工程影响的植被主要为人工植被，工程不涉及自然植被占用。

由工程分析可知项目所在区植物覆盖率较小，工程占地范围内无国家和地方重点保护野生植物分布。项目的建设会减小植物生境，项目区将会架起大量的太阳能光伏组件，这些组件遮光影响大面积的区域。光伏项目实施后，项目区原有的植被会受到较大影响，但由于项目区占地范围内自然条件较差，植物资源较少，现状植被主要是暖温性针叶林和暖温性稀树灌木草丛，生产力较低，对当地植物资源的数量及利用方式产生影响很小。

项目区植物均为周围环境常见种类，不会造成植物种类灭绝。根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），《中国植物红皮书-稀有濒危植物（第一册）》（1992 年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989

年)等资料,项目占地范围内未发现国家级和省级保护植物。拟建项目区内无狭域特有植物,项目建设施工对保护植物和特有植物无影响。项目建设期间将对光伏阵列下方及露天空隙进行土地翻整,原有植被将会被部分铲除,建设期间区域植被覆盖率会下降。因此,本工程对评价区植被的影响总体不大。

现场调查表明,本项目评价区多数是园地、林地和草地,当地乃至云南省常见的种类。工程永久占用植被面积较少,光伏板下大部分人工植被不会受到扰动,其他可能造成植被损失的临时用地在施工完成后将及时进行相应的植被恢复。因此本工程建设不会造成工程区物种数量的急剧减少,更不会导致评价区内任何植物物种的消失,不会对评价区域的植物资源和物种多样性产生明显的不利影响。

评价区无重点野生植物,本工程建设不会侵占重点保护野生植物生境,工程对其影响主要为间接影响,在采取相应的保护措施后,本工程建设对其影响不大。

### (3) 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施工活动对动物生境的干扰和破坏,如工程占地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。影响的结果将使得大部分动物迁移它处,远离施工影响范围。在评价区有较多的鸟类,偶尔会进入项目区,鸟类动物迁徙能力强,活动区域大,其性甚机警,在环境受到干扰时,会迅速迁移至其他相同或相似生境中,会通过迁移来避免工程建设对其的影响,因此,只要加强施工管理,项目建设对鸟类的影响不大。

项目区分布的动物绝大多数为小型、常见的啮齿类小型动物,且多数对人类干扰有一定适应。项目的实施对野生动物的直接影响相对较小,通过加强对施工人员的环保教育,保护好野生动物,总体上项目实施对当地的动物影响不大。

### (4) 对园地、林地和草地生态系统影响

本工程占地范围均为园地、林地和草地,其中主要为林地,项目区内林地地类为乔木林地,一般灌木林地、其他林地(无立木)。森林植被主要是蓝桉和车桑子。林分质量较差,每hm<sup>2</sup>平均蓄积小,土壤石质含量较高,肥力不高,植被分布不均匀。项目使用林地森林类别为重点商品林地和一般商品林地,林

地保护等级为III级和IV级。因此本工程建设对区域草地生态系统影响较小。

#### (5) 对生态保护红线和公益林的影响分析



图 4-2 本项目与生态保护红线和公益林位置关系图

根据 2022 年 11 月 15 日《云南省自然资源厅办公室关于正式应用“三区三线”成果数据作为报批项目用地依据的通知》（自然资办便笺（2022）1054 号），将项目的光伏方阵、场内道路、塔基线型控制性工程方国家下发的姚安县“三区三线”成果中的生态保护红线范围叠加分析。本项目离生态保护红线最近的距离为 2.3km，离省级公益林最近距离为为 1.7km，即本项目远离生态保护红线和省级公益林，不会对生态保护红线和省级公益林造成影响。

#### (6) 对永久基本农田的影响分析

本项目选址已完全避让永久基本农田区域，工程建设及运营不会使基本农田数量、面积等发生变化，在采取施工过程中应严格控制施工扰动范围，禁止施工扰动区域超出项目用地范围线，在做好各项文明施工、做好植被恢复及水土保持设施等措施的前提下，项目建设不会对永久基本农田产生不利影响。本项目与永久基本农田的位置关系见下图。

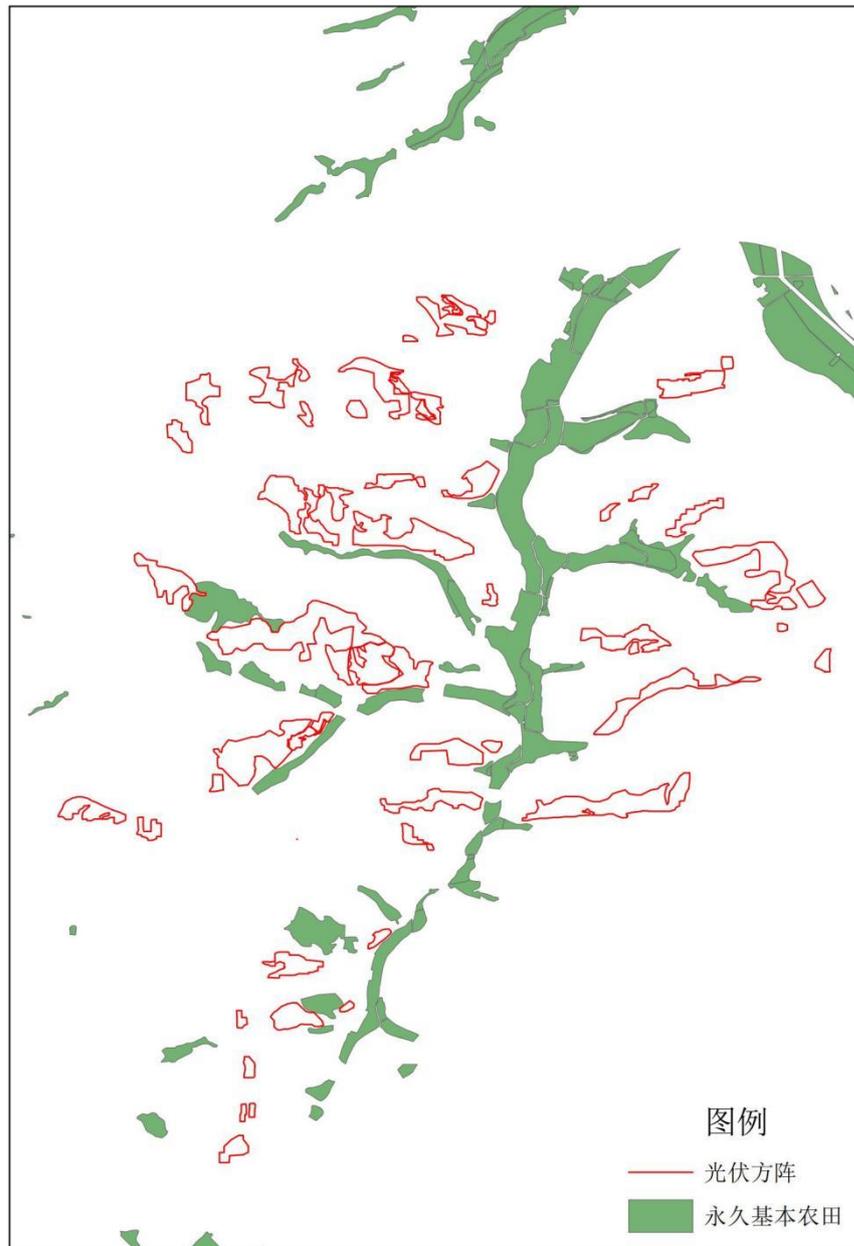


图 4-3 本项目与永久基本农田位置关系图

#### (7) 对生物多样性保护的影响

项目区周围人为活动频繁，生物多样性单一，项目建设会导致部分植物物种数量减少，但建设项目使用林地涉及森林资源面积相对较小，虽然伐除树木将直接损失部分生物量，但不会造成某个物种消失，所采伐的植物种类在项目区周围及区域内均有广泛分布，建设项目不会改变其所在地的植物区系特征及类型结构。项目区及周边区域野生动物资源密度很低，施工中极易迁移周边相

同环境区域，同时在施工中应加强对施工人员的环保教育，加大保护自然、爱护野生动物的宣传，并对施工中发现的野生动物严加保护等措施，项目建设对野生动物及其生境的影响是有限的。项目建设不会对当地野生动物资源造成系统性的破坏，对区域内野生动物的种群、数量不会产生太大影响，项目建设对该区域的动物多样性负面影响不大。

项目区不是国家和省级重点保护动物的主要迁徙通道，项目用地范围内未发现国家和省级重点保护野生动植物，其它动植物的主要生境受工程建设影响较小，对这些物种的栖息环境不会产生大的影响。因此，工程建设对项目区的生物多样性影响不大。

(8) 对一般生态空间优先保护单元的影响

经与楚雄州生态环境分区管控单元叠图，本项目涉及楚雄州一般生态空间优先保护单元。

根据《姚安县林业和草原局关于姚安县巴拉鲜光伏项目选址意见》，本项目用地范围为其他草地、灌木林地和其他林地，不涉及自然保护区，国家级、省级公益林，因此工程建设不会对天然林产生明显不利影响。

(9) 水土流失影响

根据《巴拉鲜光伏发电项目水土保持方案报告表》，项目区土壤侵蚀强度555.7t/(km<sup>2</sup>·a)，属于轻度侵蚀。根据主体设计资料及现状调查，扣除光伏阵列区未扰动区域，本项目建设可能扰动地表面积为85.23hm<sup>2</sup>，损毁植被面积为7.36hm<sup>2</sup>。以此计算，本工程水土流失预测如下表。

表 4-6 项目区原生水土流失量计算表

预测分区		占地面积 (hm <sup>2</sup> )	预测时段 (a)	加权平均侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	原生水土流 失量 (t)
				林地、草地、园地	
巴拉鲜 光 伏 发 电 项 目	光伏发电方阵区	83.48	0.50	555.7	231.95
	场内道路区	1.35	0.42		3.15
	临时施工场地区	0.4	0.50		1.11

合计	85.23			236.21
----	-------	--	--	--------

表 4-7 项目区可能产生的水土流失量预测表

项目分区	流失面积 (hm <sup>2</sup> )	施工期		小计(t)	流失面积 (hm <sup>2</sup> )	自然恢复期		小计(t)	流失量 (t)	
		侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	预测时段 (a)			侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	预测时段(a)			
巴拉	光伏发电方阵区	83.48	5500	0.5	2295.7	82.47	500	3	1237.05	3532.75
光伏发电项目	场内道路区	1.35	6000	0.42	34.02	1.35	500	3	20.25	54.27
	临时施工场地	0.4	5000	0.5	10	0.4	500	3	6	16
合计		85.23			2339.72	84.22			1263.3	3603.02

表 4-8 项目区水土流失量汇总表

项目分区	原生水土流失量 (t)	扰动产生的水土流失量 (t)	自然恢复期水土流失量 (t)	临时堆土场 (t)	流失总量 (t)	可能新增水土流失量 (t)
巴拉	光伏发电方阵区	231.95	2295.7	1237.05	493.65	3794.45
光伏发电项目	场内道路区	3.15	34.02	20.25	52.65	103.77
	临时施工场地	1.11	10	6	15.6	30.49
合计		236.21	2339.72	1263.3	561.9	3928.71

通过上述预测，工程建设将不同程度扰动地貌、损坏土地，造成水土流失，因此，在施工过程中需严格落实项目水土保持方案提出的水土保持措施，确保工程建设、生产过程中可能新增的水土流失得到有效控制，并对项目区原有的水土流失进行治理，保护并改善项目区的生态环境。建设过程中必须加强管理，文明施工，避免抛洒，杜绝弃土、弃渣随意排放，尤其应该注意加强施工过程中的临时防护措施，确保防患于未然。

工程在建设过程中的占地将改变原地表利用现状，并损坏或埋压原地表植

被，对原地表水土保持设施构成破坏或占压，降低其水土保持功能，从而加大原地表水土流失量，其新增水土流失的类型主要表现为水力侵蚀，形式以面蚀、沟蚀为主。若不对可能产生水土流失的区域进行防治，将可能产生水土流失危害等。

工程建设水土流量主要集中在施工期，可能造成水土流失危害主要为对土地资源的破坏和影响，工程建设征用、占用土地，扰动原有地貌，引起土壤加速侵蚀等不利影响。

本工程总占地面积为 85.2251hm<sup>2</sup>，总的占地面积小，施工范围小，其中 85% 的临时占地在施工结束后即可进行植被恢复，在采取相关环保措施后不会对评价区内的水土流失造成大的影响。

#### (10) 对景观资源的影响

项目实施后，将安装大量的太阳能电池组件，占地面积较大，且颜色、样式单一，改变了原有的生态景观，将造成区域视觉景观单一化。本电站在设计光伏组件的布局时，在满足设计要求的同时，将尽量依山势布置，加上太阳能光伏板朝向天空，安装倾角不会面向地面，在视觉上不面向人眼，光伏板不会反光，以减少对景观在形态上的影响。

经调查，本项目建设范围距离最近的文物保护单位为文峰塔，其中进站道路最近点距离文峰塔 66 米，升压站最近点距离文峰塔 123 米，本身不涉及文物古迹，但由于本项目评价范围扩大至 1202hm<sup>2</sup>，因此评价范围内涉及“文峰塔”省级文物。位置关系见下图。



图 4-4 本项目与文峰塔位置关系图

本项目距上述文物较远，在工程建设的施工机械、材料、人员进场过程中给予留意后，工程建设不会对其产生明显不利影响。

## 2. 施工期大气环境影响分析

项目施工期大气污染物主要是施工扬尘、物料运输扬尘、施工机械和运输车辆产生的废气。

### (1) 施工扬尘

项目的扬尘主要是由道路的修建、地基开挖、建材装卸等施工作业，以及施工形成的裸土面而产生，再就是施工车辆运送材料也可能引起较大的扬尘及道路粉尘。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。

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。据有关资料，当风速大于 3.0m/s 时，地面将产生扬尘。在采取对场地进行洒水降尘、对临时土石方进行土工布遮盖、避免大风天气作业等措施后，能使扬尘减少 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，因此，在采取相应措施后，施工扬尘可达标排放，对周围环境影响较小。

根据调查，本工程环境空气评价范围内无保护目标，施工扬尘不会对其产生明显不利影响。

## (2) 物料运输扬尘

进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升高，运输扬尘的产生量与车型、车速、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，而且形成线性污染。相关资料表明，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。路边的 TSP 浓度可达  $10\text{mg}/\text{m}^3$  以上，一般浓度范围在  $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。此外，物料拉运或堆放过程中，车辆货斗遮盖不严密也会产生粉尘污染，项目部分运输道路穿过村庄，运输途中产生的扬尘会对居民产生一定影响。项目施工期在施工场地出入口处设置洗车沉淀池，对进出施工场地车辆轮胎进行冲洗，保持车辆轮胎清洁，在很大程度上能减少运输扬尘的产生，且物料运输扬尘产生仅在施工期产生，施工结束后随之消失，物料运输扬尘只是暂时的。因此，项目物料运输扬尘对周围环境空气影响较小。

## (3) 汽车尾气及机械废气

拟建项目施工现场挖掘机等施工机械均以柴油为能源，当其运行时会排放废气，但废气产生较少。运输车辆以汽、柴油为燃料，车辆运行过程中会排放汽车尾气。机械车辆排放尾气主要污染物为  $\text{NO}_x$ 、CO 和 THC 等，属无组织排放性质间断性排放，产生量较小，经大气扩散后对周围环境影响较小。

## 3. 施工期水环境影响分析

项目施工期废水主要包括施工生产废水、施工人员生活污水以及雨季地表径流。

### (1) 施工生产废水

项目施工期涉及排水的阶段主要是升压站、箱式变压器建设和场内道路建设阶段有少量混凝土养护排水、各种车辆冲洗水和少量施工过程中产生的废水。根据类别同类项目，施工生产废水产生量约为  $1\text{m}^3/\text{d}$ ，施工废水中污染物主要为 SS，浓度在  $200\sim 2000\text{mg}/\text{L}$ 。项目拟设置 5 个临时沉淀池（容积合计  $5\text{m}^3$ ），施工废水收集于临时沉淀池内，经沉淀处理后，回用作施工或场地洒水降尘，不外排，对地表水环境不造成影响。

### (2) 施工人员的生活污水

本项目施工期平均施工人数约 100 人，项目区设置临时办公和生活营地 3

处，分别位于3个临时施工场内，施工人员主要为当地村民，分散居住于周围村庄，不在项目区内食宿，生活废水为施工人员洗手废水。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），不在生活营地内食宿，施工人员生活用水量按40L/（人·d）计，则项目施工期施工人员生活用水量为4m<sup>3</sup>/d，产污系数按0.8计，则施工期施工人员生活污水产生量约为3.2m<sup>3</sup>/d、施工期总生活污水量为585.6m<sup>3</sup>（施工期为6个月，按183天）计。

类比同类型工程，生活污水的主要污染物及浓度为COD：250mg/L，BOD<sub>5</sub>：100mg/L，SS：100mg/L，NH<sub>3</sub>-N：30mg/L，总磷：6mg/L。

施工生活区设置3座旱厕，粪便清掏至周边耕地做农肥，施工结束后，旱厕全部拆除填埋，恢复植被或复耕。

施工人员洗手废水等较清洁废水排入临时沉淀池与施工废水一并沉淀处理后用于施工用水和施工场地洒水降尘。因此本项目施工期无外排的生活废水，基本不会对地表水环境产生影响。

### （3）初期雨水

工程施工过程中不可避免地会遇到雨水天气，尤其是项目部分光伏场区处于山体斜坡、坡脚地带，施工期降雨后径流冲刷浮土、建筑砂石等，产生携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固体污染物的泥浆水，如流入地表水体，将产生一定的面源污染。工程应严格落实水土保持措施，在光伏场区、升压站四周和道路一侧地势低处、施工临时营场地周边等设置截排水沟，各沟渠末端设置沉砂池，施工过程中产生的初期雨水经临时截排水沟引入沉砂池沉淀处理后，一部分可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近自然沟渠，对周边地表水产生的影响较小。

## 4.施工期声环境影响分析

### （1）声源

施工期主要噪声源为压路机、铲土机、挖掘机、移动式发电机、卡车、电焊机、切割机、钻孔机等施工机械产生设备产生的机械噪声，其声级值在73~95dB(A)之间。

### （2）固定噪声预测

项目施工中大多数机械设备噪声均属于中低频噪声，预测其影响程度、范围时只考虑其距离传播衰减，不考虑障碍物如树木引起的噪声衰减量。

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：

$$LA(r) = LA(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：

LA(r) ——距声源 r 处的 A 声级，dB；

LA(r<sub>0</sub>) ——参考位置 r<sub>0</sub> 处的 A 声级，dB；

r<sub>0</sub> ——参考位置距离声源的距离，m；本处均取 1m。

A<sub>div</sub> ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量 dB；

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) ;$$

A<sub>atm</sub> ——大气吸收引起的 A 声级衰减量 dB；

A<sub>gr</sub> ——地面效应引起的 A 声级衰减量 dB；

A<sub>bar</sub> ——声屏障引起的 A 声级衰减量 dB；

A<sub>misc</sub> ——其它多方面效应引起的 A 声级衰减量 dB。

注：本项目仅考虑几何发散

叠加噪声级的计算公式如下：

$$L_{PT} = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right)$$

式中：L<sub>PT</sub> ——预测点处的总声压级，dB(A)；

L<sub>pi</sub> ——第 i 个声源至预测点处的声压级，dB(A)；

n ——声源个数。

由上述预测模式计算出施工场地噪声预测结果见下表。

表 4-9 各施工机械噪声值预测成果表

设备名称	声源	噪声预测值 dB(A)						
		10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
压路机	76.5	56.5	50.5	44.5	42.5	36.5	32.9	30.5
铲土机	73.0	53.0	47.0	41.0	39.0	33.0	29.4	27.0
挖掘机	82.5	62.5	56.5	50.5	48.5	42.5	38.9	36.5
移动式发电机	95	75	69	63	61	55	51	49

卡车	85	53.5	47.5	41.5	39.5	33.5	29.9	27.5
钻孔机	95	75	69	63	61	55	51	49
钢筋切割机	90	70	64	58	56	50	46	44
电焊机	80	60	54	48	46	40	36	34

由上表可以看出，施工机械中噪声影响较大的设备是钻孔机、移动式发电机、钢筋切割机等。在避免数台大声源设备同时使用时，施工机械噪声昼间在距声源 20m 外可满足建筑施工场界环境噪声排放标准要求，本项目夜间不施工。

#### (4) 运输噪声影响分析

项目施工期交通噪声主要来源于物料运输车辆行驶过程中产生的交通噪声，交通噪声为间歇性噪声，不同类型的运输车辆产生的交通噪声不同，与车辆重量及行驶速度呈正相关，交通噪声源强在 70~85dB(A)之间。

环评提出，施工期需合理安排施工时间，光伏方阵及升压站施工过程时，尽量避免多台高噪声设备同时进行桩基础施工，禁止夜间（22:00~次日 6:00）施工；合理布置施工现场，高噪声设备采用尽量远离项目边界布设；强噪声机械设置在封闭机械棚内；运输车辆经过居民点时，采取减速行驶、减少鸣笛等降噪措施。环评分析，采取上述措施后施工场界噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求。

#### 5.施工期固体废弃物影响分析

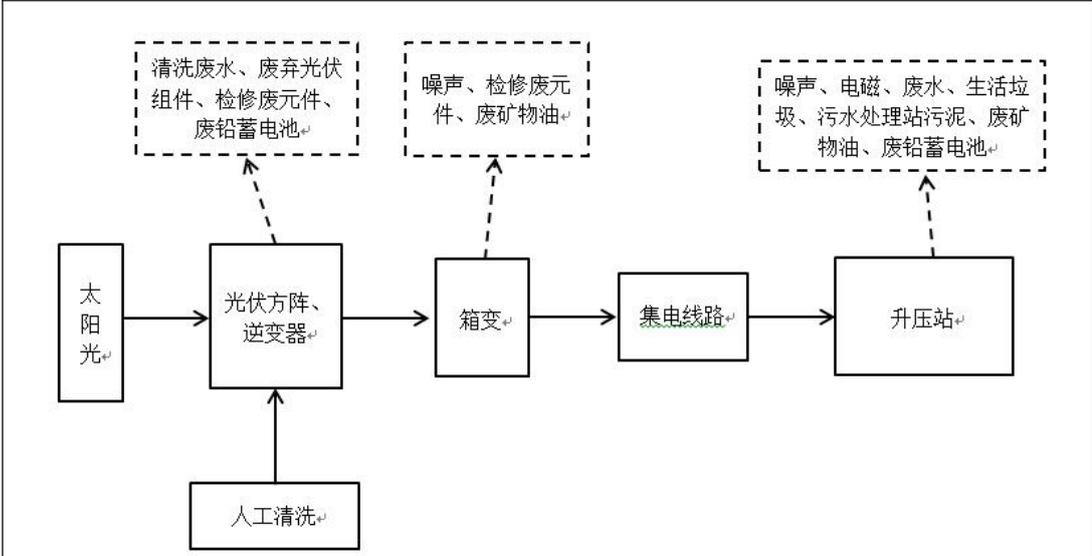
施工期产生的固体废弃物主要为建设过程中的建筑垃圾、施工弃土、生活垃圾等。

##### ①生活垃圾

本项目施工期约 6 个月（按 183 天计），施工人数约 100 人，按每人每天产生生活垃圾最大 1.0kg 计算，则项目施工期间生活垃圾最大产生量约 18.3t。施工现场应设置临时垃圾桶，生活垃圾集中收集后，定期送周边村庄垃圾集中收集点，由环卫部门统一清运处理。

粪便经旱厕收集后清掏至周边耕地做农肥，施工结束后，旱厕全部拆除填埋，恢复植被。

##### ②建筑垃圾

	<p>建筑垃圾主要来自于施工作业，包括混凝土、砂石、废砖块、废包装材料等。根据可研及同类工程实际，项目施工期建筑垃圾产生量约为 2t。上述建筑垃圾中混凝土、砂石、废砖块等建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，少量不可回收部分如碎砖、渣等，集中收集后送当地建筑垃圾消纳场处置。</p> <p>③施工弃土</p> <p>根据主体设计资料，本项目施工期短，采用活动板房，本区建设不产生土石方开挖，为防止表土流失，新增该区域表土剥离，共计剥离表土 0.12 万 m<sup>3</sup>，后期植被恢复所需绿化覆土 0.20 万 m<sup>3</sup>，不足表土 0.08 万 m<sup>3</sup>从光伏发电方阵区内调入，满足该区后期植被恢复需求，通过各建设区内土石方相互调配土石方平衡。产生的临时土方堆放于临时表土堆场，待工程施工结束后及时回填并进行绿化恢复。施工中的临时堆土点应远离水体，并采用土工布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。施工结束后，各类建筑废料、多余材料及少量生活垃圾应带离施工区域并妥善处理。</p> <p>综上，在项目施工期间，只要加强施工人员及施工过程的管理，规范固体废物的堆放与处置，并严格制定和执行施工条例，对于所产生的固体废物采取相应的处理措施，并对施工地点的原料堆放进行处理，通过采用加盖土工布等方式以防止雨季产生冲刷，则施工过程中固体废物不会对周围环境造成明显不利影响。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>本工程运营期工艺流程及产污环节如下图所示。</p> 

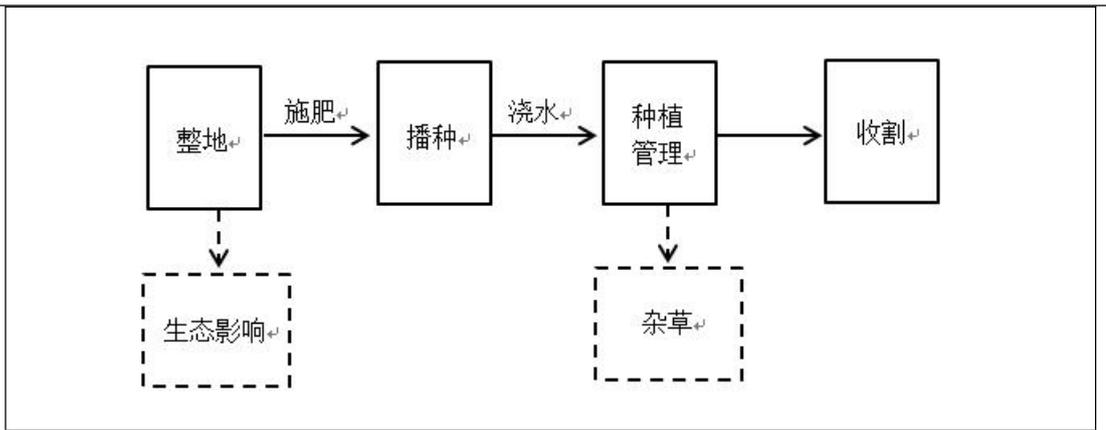


图 4-5 本工程运营期工艺流程及产污环节图

本工程建成后，施工期生态环境影响逐步消失，但也可能会产生一定的环境影响，比如永久占地带来的生态环境影响；工频电磁辐射影响、噪声、固废、危险废物的影响等。

本项目运营期生态环境影响详细如下。

### 1.生态环境

本项目为光伏发电项目，根据与同类光伏电站进行类比，本项目运行期的生态环境影响主要体现在电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植物生长的产生影响。光伏电站的运行对评价区动物及区域景观将产生一定的影响。

#### (1) 对植被的影响分析

项目运营期对植被的影响主要体现在电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植被生长造成影响。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。受光伏板的遮挡，限制了植物的生长，对区域生态环境会造成一定的负面影响。相反一些喜阴植物长势会好些。

由于光伏区域光伏板下不考虑种植其它作物，不产生其它经济效益，加之本区域本身植被较少，生物多样性较差，光伏区对其不会造成太大影响。

项目光伏板建设时，除光伏桩基用地外，不硬化地面、不破坏土壤层，不抛荒、撂荒，因此对区域地表植被较光伏没有建设前的生态环境差异不大。

经采取以上措施后，能最大限度的减少工程建设对光伏区域植被及作物的影响，不会对区域外植被造成破坏影响，对地表植被影响较小。

#### (2) 对动物的影响

本项目建成后，项目光伏区域设置围栏，光伏列阵的支架、以及升压站占用部分地面，将减少地面动物的活动区域，但围栏拦挡、支架使用的面积较小，

影响范围小；本项目运营期声源小，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大的影响。

综上，项目建设不会对区域内动物的生存环境造成明显影响。

### （3）水土流失影响

项目投入运行后，其水土流失防护工程也完成并开始发挥作用，可有效控制项目建设引起的水土流失。项目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微度以下水平，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。另外，项目运行期将不再进行地面扰动，保持建成后原地貌形态和土地利用性质，因此项目运营期对区域水土流失可控。

### （4）对景观的影响分析

项目实施后，将安装大量的太阳能电池组件，占地面积较大，且颜色、样式单一，改变了原有的生态景观，将造成区域视觉景观单一化。本电站在设计光伏组件的布局时，在满足设计要求的同时，将尽量依山势布置，加上太阳能光伏板朝向天空，安装倾角不会面向地面，在视觉上不面向人眼，光伏板不会反光，以减少对景观在形态上的影响。

由于本项目位于山区，处于山腰至山顶，低海拔处有较多林地和山体遮挡，本项目光伏阵列区不在高速公路、国道、省道等重要交通干线直视范围，公路上行驶的司乘人员看不见光伏板，且项目区域无特殊景点，故光伏建设对区域景观影响较小。

### （5）对土地利用的影响分析

项目运营期拟在光伏阵电站征占地范围种植林木、农作物进行复林、复耕，可以逐步恢复当地耕地生态系统，不改变项目土地利用性质，保持生态系统的稳定性。

### （6）对生态系统完整性和生物多样性的影响

根据现场踏勘，项目所在地为林地、荒草地生态系统，生态系统受人为影响较为严重，生物多样性较差，除部分人工种植耕地作物外，大面积生长荒草，土壤多为沙质土壤且混有碎石，耕作层浅薄。项目运营期拟在光伏阵电站征占

地范围种植林木、农作物进行复林、复耕，可以逐步恢复当地耕地生态系统其次，运营期拟在空地及道路两侧种植喜阴植物对项目内植被进行恢复，植被绿化将吸引跟多小型动物增加当地物种多样性，使得食物链更加复杂，逐步恢复生态系统的完整性，随之生态系统将更加稳定。环评要求，在进行植被恢复时不得引入外来物种，在采取植被恢复措施后，项目的建设对当地生态系统具有显著的环境正效益，无不利影响。

#### (7) 生态环境影响分析小结

项目运营期对植被的影响主要体现在光伏板遮挡阳光对植物生长的影响。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。项目运营期，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏土壤层；利用光伏组件支架下部空间进行人工的种植；在升压站区域内采取灌木+植草的方式进行绿化；禁止光伏电站工作人员捕杀野生动物；严禁员工破坏周边植被，严禁引入外来物种。

#### 2.运营期光污染影响分析

本项目采用单晶硅太阳能电池，该电池组件最外层为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达 95%上，该光伏方阵区的反射率仅为 5%右，远低于《玻璃幕墙光学性能》(GB/T18091-2000)中“在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 16%低辐射玻璃”的规定，反射量极小；

本项目太阳能电池组件产品的表面设计要求最大程度地减少对太阳光的反射，以利于提高其发电效率。太阳能电池方阵的反光性一般是很低的，本项目太阳能电池组件产品中采用的晶体硅是经过刻槽处理的（其上刻了小金字塔样的槽体），同时加了 ZVA 材料，最大限度的起到了吸收太阳光的作用；且太阳能组件内晶硅片表面涂覆有一层防反射涂层，太阳能电池组件本身并不向外辐射任何形式的光及电磁波，未吸收的太阳光中一部分被前面板玻璃反射回去，其表面上覆盖的是一层高透明玻璃，另一部分将穿透前面极、硅材料吸收层和背面板玻璃。因此，一般不会对周围环境产生光污染。

为了提高电池板发电效率，太阳能电池组件产品的表面设计要求最大程度地减少对太阳光的反射，以便使太阳能电池板能够很好的吸收太阳能，且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%，故太阳能电池板对光的反射系数很低，不致造成光干扰，且项目在设计时充分考虑了反射光的影响，即太阳能电池组件产品中采用的晶体硅是经过刻槽处理的（其上刻了小金字塔样的槽体），同时加了 ZVA 材料，最大限度的起到了吸收太阳光的作用，防止反射的同时充分吸收太阳光，减少反射光对周围敏感目标的影响。因此，项目的建设不会对周围环境造成光污染影响。

### 3.运营期大气环境影响分析

本项目运营期废气主要为食堂油烟、异味。

#### （1）食堂油烟

运营期项目升压站综合楼内设置有食堂，食堂使用能源为主要为电，设置 1 个灶头，为 10 位员工提供三餐，食堂运行过程中产生少量油烟。项目年工作 365 天，厨房日工作时间约为 4h；一般食堂食用油平均耗油系数以 60g/d·人计，油烟和油的挥发量占总耗油量的 3%，厨房安装油烟机，油烟去除效率为 60%，风机风量为 2000m<sup>3</sup>/h，则耗油量为 600g/d，油烟产生量为 18g/d，经处理后油烟排放量 7.2g/d，排放速率为 1.8g/h，排放浓度为 0.9mg/m<sup>3</sup>，油烟通过高于自身建筑物 1.5m 排气筒排放。食堂油烟经油烟净化器处理后排放量较少，区域大气环境容量大，净化能力强，油烟经稀释扩散后对环境影响较小。

#### （2）异味

本项目运营期产生的恶臭主要为化粪池、中水处理站恶臭及垃圾恶臭。

##### ①化粪池、中水处理站恶臭

化粪池、中水处理站恶臭气体主要来源于有机物生物降解过程中产生的一些还原性有毒有害气体，经水解或自身挥发恶臭气体。本项目化粪池、中水处理站均为地理式设计，通过加盖密封、绿化吸收后，化粪池、中水处理站恶臭排放量较少，对周围环境影响较小。

##### ②垃圾恶臭

本项目垃圾恶臭主要为垃圾收集点的固体废弃物不及时清理，有机物腐败产生的恶臭等。有机物腐败产生的恶臭气体与气温有很大关系，高温有利于恶臭的产生。本项目通过对垃圾桶采取加盖密封及时清运等措施后，垃圾恶臭排放量较少，对周围环境影响较小。

### 4.运营期水环境影响

项目运营期产生的废水为光伏电池板清洗废水、员工生活污水。

#### (1) 光伏电池板清洗废水

为保证太阳能电池的发电效率，电站运行期间平均每年对组件进行 2 次清洗。清洗用水利用罐车运水至光伏场区对组件表面进行冲洗。

本项目共有太阳能电池组件 105280 块，组件尺寸为 2382mm×1303mm×30mm，即每块电池组件清洗面积约为 3.1m<sup>2</sup>。清洗用水量根据可研设计经验数据，取 0.5L/m<sup>2</sup>·次，则每块电池组件清洗用水量约 1.6L/次，全场所有电池组件清洗一次总用水量约为 168.45m<sup>3</sup>，平均每年清洗约 2 次，年清洗用水量为 336.90m<sup>3</sup>/a。

组件清洗过程中，部分水分蒸发进入大气，废水产生系数按 0.8 计，则废水产生量约为 269.52m<sup>3</sup>/a。产生的废水顺电池组件倾斜角度直接淋洒于下方，用于板下植被及作物灌溉，不外排。从水质情况看，由于组件清洗过程中不添加清洗剂，产生的废水无特殊污染物，主要为 SS，且光伏板最外层主要为特种钢化玻璃，清洗过程中不会含有锈等金属污染物，用于植被浇洒不会对植物生长造成不良影响，也不会对项目区土壤造成严重污染，清洗废水被光伏板下植被吸收后不会直接进入地表水体。从废水产生量的角度，由于组件清洗废水是分散产生的，每平方米组件清洗用水量仅 0.5L/次，而参照《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)，绿化灌溉用水量定额为 3L/m<sup>2</sup>·次，植被绿化可完全消纳清洗组件废水，光伏组件清洗仅在非雨天进行，清洗废水污染物成分简单，主要污染物是悬浮物，清洗废水经光伏板流入下方作为人工植被浇灌用水，不外排，对周围地表水环境影响不大。

#### (2) 生活污水

##### 1) 废水产生情况

本项目运营期年工作 365 天，升压站常驻人员共 10 人，常驻人员位于升压站内食宿，根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)，员工生活用水量按 100L/(人·d)，则项目员工生活用水量为 1m<sup>3</sup>/d、365m<sup>3</sup>/a，产污系数按 0.8，则员工生活污水产生量为 0.8m<sup>3</sup>/d、292m<sup>3</sup>/a。升压站内食堂废水经隔油池处理后同其他生活污水排入污水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中“城市绿化”标准要求后，排入中水池，晴天用作升压站区绿化用水，雨天储存不外排。

## 2) 项目废水处理方案

### ①废水特征

运营期间产生的生活污水量约 0.8m<sup>3</sup>/d。主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、动植物油、总磷，浓度分别约为 COD: 390mg/L、BOD<sub>5</sub>: 240mg/L、SS: 195mg/L、NH<sub>3</sub>-N: 34mg/L、动植物油: 40mg/L、总磷: 8mg/L。

### ②废水处理方案

光伏电池板清洗废水主要含有 SS，不含其它有害污染物，该部分清洗废水用于光伏组件下植物的浇灌用水，不外排；项目主体设计升压站配建一座一体化污水处理设施，生活污水经中水处理站处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化标准后，排入中水池，非雨天回用于升压站内绿化，不设排口，不外排。

### ③污水处理工艺

本项目设置埋地式中水处理站 1 座，主要包含化粪池(1 个，容积约为 4m<sup>3</sup>)、隔油池(1 个，容积约为 1m<sup>3</sup>)、一体化污水处理设备(处理量 5m<sup>3</sup>/d)等，该处理站拟采用较为成熟的接触氧化工艺，处理后的废水可稳定达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化标准要求。根据项目运营期职工生活污水产污特征(最大产生量为 0.8m<sup>3</sup>/d)，环评要求中水处理站的处理能力不得低于 1.6m<sup>3</sup>/d。

### ④项目生活污水回用不外排的可行性分析

项目升压站绿化面积为 500m<sup>2</sup>，根据《云南省用水定额标准》(DB53/T168-2019)，绿化用水量按 3L/(m<sup>2</sup>·d)计，根据姚安县气象资料，其劣势是冬春少雨，气候干燥，低温霜冻，影响农业，春季回暖，偶现春寒，雨量偏少。按多年平均非雨天约为 180 天计算，按非雨天每天 1 次绿化浇水计算，则绿化用水量为 1.25m<sup>3</sup>/d、270m<sup>3</sup>/a，项目产生的生活污水量为 292m<sup>3</sup>/a，处理达标的生活污水可全部被升压站绿化消纳使用，绿化用水全部被植物吸收或自然蒸发，无废水外排。项目拟建 12m<sup>3</sup>的中水暂存池，可以储存约 15 天的废水，不设排口，满足废水绿化回用及不外排的要求。

综上所述，本项目运营期产生的生活废水经处理后回用于站区绿化，不外排。对周围地表水环境不会产生影响。

## 5.运营期声环境影响分析

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；升压站中水处理站水泵设置于地下水池底部，经水体及中水站密封壳衰减后水泵源强较小。因此本项目噪声源主要为升压站主变压器以及光伏板区箱式变压器和逆变器。

#### ①箱变、逆变器噪声预测

##### A.噪声源

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。噪声源主要来源于箱式变压器和逆变器，噪声级为 65dB (A)，分布于每个方阵旁。

##### B.噪声预测模式

项目共设置 26 个光伏阵列区，每个阵列区设置 1 台箱式变压器，配置逆变器，逆变器及箱式变压器相对分散，本次噪声预测按照单台设备进行，变压器作为大型设备，本次将其近似为面声源分析。

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)，工业噪声中室外面声源预测模式，即几何发散衰减模式对本项目升压站运行期的声环境影响进行预测，预测时不考虑地面效应引起的附加隔声量，不考虑站界围墙隔声量。

假定面声源的宽度为  $a$ ，长度为  $b$  ( $b > a$ )， $r$  为预测点到面源的中心距离。当预测点和面声源中心距离  $r$  处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$  时，几乎不衰减 ( $A_{div} \approx 0$ )；当  $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 ( $A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$ )；当  $r > b/\pi$  时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 ( $A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$ )。

根据本项目箱变尺寸，噪声面源长度约为 3.2m，宽度约 1.8m。

即  $b$  为 3.2m， $a$  为 1.8m。

$r < a/\pi$  时，即  $r$  小于 0.57 米时，几乎不衰减；

$a/\pi < r < b/\pi$  时，即  $r$  大于 0.57 米小于 1.02 米时，类似线声源特性衰减；

$r > b/\pi$  时，即  $r$  大于 1.02 米时，类似点声源特性衰减；

预测公式如下：

$$\text{点声源: } LA(r) = LA(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

$$\text{线声源: } LA(r) = LA(r_0) - 10 \lg(r/r_0)$$

式中： $LA(r)$ ——距离声源  $r$  处的 A 声级，dB(A)；

LA(r<sub>0</sub>)——参考位置 r<sub>0</sub> 处的 A 声级, dB(A);

r<sub>0</sub>——参考位置距离声源的距离, m, 取 1m;

r——预测点距离声源的距离, m。

据此预测箱式变压器、逆变器距按距离衰减后的噪声贡献值见下表。

**表 4-10 箱式变压器、逆变器噪声随距离衰减后的贡献值单位: dB(A)**

距噪声源距离 (m)	声源	1m	2m	3.2m	10m	20m	30m	50m
噪声贡献值	65	65	59	54.8	45	39	35.4	31

根据上表预测可知, 项目运行后, 光伏板区域箱变及逆变器昼间、夜间噪声分别在距设备约 3.2m、10m 处达到《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准要求(即昼间≤55dB(A), 夜间≤45dB(A)), 另外根据光伏项目运行特点, 光伏板区夜间箱式变压器、逆变器不运行, 不会产生夜间噪声, 加上箱式变压器设置于箱变箱内, 逆变器设置于逆变器盒内, 经过密封隔声后可有效降低变压器噪声声级。因此箱变及逆变器周围厂界噪声可实现达标排放。

## ② 升压站厂界噪声预测

### A. 噪声源

本项目新建 110kV 升压站 1 座, 主变压器规模为 80MVA 露天布置于升压站中部, 110kV 油浸自冷三相双绕组有载调压升压变压器。根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)中附录 B 变电站噪声预测计算, 用噪声声压级建议值, 油浸自冷/风冷 110kV 变压器 1m 处声压级为 63.7dB(A)。

### B. 噪声预测模式

110kV 主变压器为大型设备, 应视作面声源分析。根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 工业噪声中室外面声源预测模式, 即几何发散衰减模式对本项目升压站运行期的声环境影响进行预测, 预测时不考虑地面效应引起的附加隔声量, 不考虑站界围墙隔声量。假定面声源的宽度为 a, 长度为 b (b>a), r 为预测点到面源的中心距离。当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时, 可按下述方法近似计算: r<a/π 时, 几乎不衰减 (A<sub>div</sub>≈0); 当 a/π<r<b/π, 距离加倍衰减 3dB 左右, 类似线声源衰减特性 (A<sub>div</sub>≈10lg(r/r<sub>0</sub>)); 当 r>b/π 时, 距离加倍衰减趋近于 6dB, 类似点声源衰减特性 (A<sub>div</sub>≈20lg(r/r<sub>0</sub>))。

根据本项目主变尺寸, 噪声面源长度约为 8.1m, 宽度约 6.5m。

即 b 为 8.1m, a 为 6.5m。

$r < a/\pi$  时, 即 r 小于 2.07 米时, 几乎不衰减;

$a/\pi < r < b/\pi$  时, 即 r 大于 2.07 米小于 2.58 米时, 类似线声源特性衰减;

$r > b/\pi$  时, 即 r 大于 2.58 米时, 类似点声源特性衰减

根据本项目升压站布置图分析, 主变距升压站厂界最短距离为 31.5 米, 升压站厂界噪声类似点声源特性衰减。预测公式如下:

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

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。

$r_A$  — 声源距计算点的距离, m。

厂界噪声的预测按照间距 20m 进行设置, 共设置厂界预测点 17 个。项目厂界噪声预测结果见表 4-11, 项目厂区噪声贡献等值线分布情况见图 4-4。

**表 4-11 运营期厂界噪声贡献值预测结果一览表 (单位: dB(A))**

预测点	相对 X 坐标	相对 Y 坐标	贡献值
厂界 1	100	0	28.8
厂界 2	80	0	31.4
厂界 3	60	0	32.5
厂界 4	40	0	36.5
厂界 5	20	0	38.6
厂界 6	0	0	30.9
厂界 7	0	20	36.4
厂界 8	0	40	37.6
厂界 9	0	60	35.8
厂界 10	20	70	36.1
厂界 11	40	70	38.7
厂界 12	60	70	35.6
厂界 13	80	70	33.2
厂界 14	100	70	28.5
厂界 15	100	50	31.4
厂界 16	100	30	31.8
厂界 17	100	10	30.6

注: 以升压站厂界南为坐标原点。升压站×尺寸为 100m×70m。

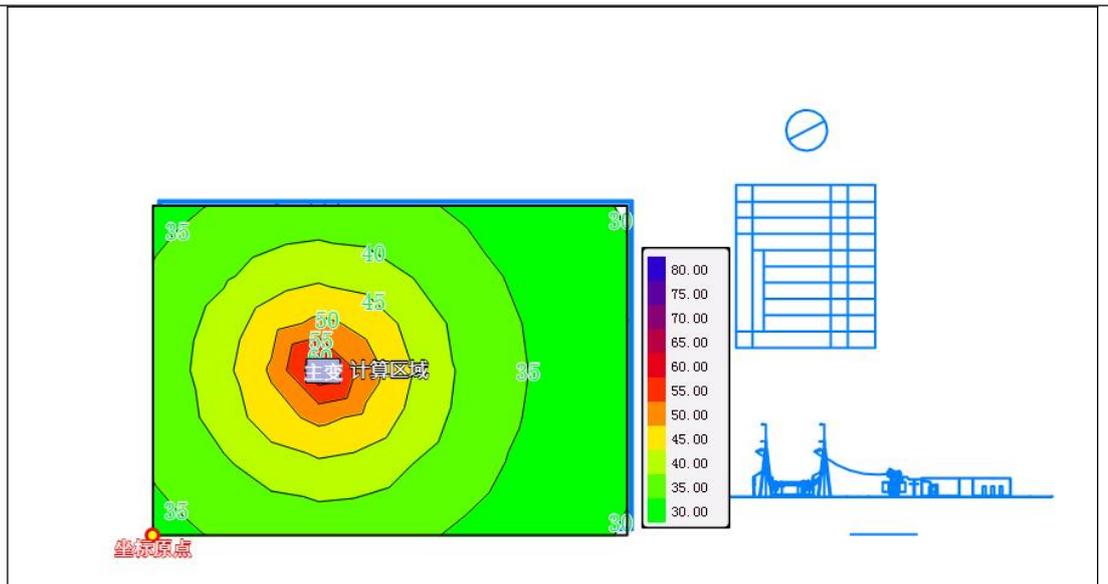


图 4-4 升压站厂界噪声等值线图

根据上述预测结果，110kV 升压站厂界噪声最大贡献值为 38.7dB（A），能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。

升压站周围声环境评价范围内无声环境敏感目标分布，升压站噪声不会对其产生不利影响。

#### 6.运营期固体废弃物影响分析

本项目运营期产生的一般固体废物为废旧光伏发电板、逆变、箱变等检修废元件、生活垃圾、污水处理站污泥；危险废物为废矿物油、废弃铅蓄电池。

##### （1）一般固废

##### 1) 废弃光伏组件

根据 2021 年实施的《国家危险废物名录》，废弃光伏组件不属于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%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。正常情况下，单晶硅电池板的寿命不低于 15 年，最长 25 年左右，报废周期较长。类比同类项目，废旧光伏发电板产生量约为 1.2t/a，报废光伏组件处置按《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T39753-2021）执行，环评建议将废弃组件回收内容纳入组件购买合同（协议）内，最终交由原供应商回收处理。

## 2) 逆变、箱变等检修废元件

在逆变、箱变等设施常规检修过程中可能产生废旧元件，产生量较少，约为 1.4t/a，由运营单位收集后回收处置，不外排。

## 3) 生活垃圾

项目运营期年工作 365 天，升压站常驻人员共 10 人，常驻人员位于升压站内食宿，生活垃圾产生量按 1.0kg/（人·天）计，则员工生活垃圾产生量为 10kg/d、3.65t/a。生活垃圾分类收集，如纸壳、塑料等可回收部分，集中收集后出售给回收商；不可回收部分集中收集于垃圾收集桶内，定期清运至周边村庄，依托当地生活垃圾收集处理设施处理。

## 4) 污水处理站污泥

项目内设置水冲厕供员工日常生活使用，项目化粪池和中水处理站运行过程中将产生污泥，本工程运行期劳动定员为 10 人，污泥产生量约 1m<sup>3</sup>/a。产生的污泥量较小，污泥不含重金属及其他有毒有害物质，主要成分为有机质，属一般固废，定期委托当地环卫部门清掏外运处理。

### (2) 危险废物

本项目危险固废主要为 35kV 箱变、主变压器检修产生或发生事故时产生的废（事故）油、设施维护保养产生的废润滑油，以及废铅蓄电池等。

#### 1) 废矿物油

##### ①正常情况维护

项目正常运行过程中，产生的废弃矿物油包括 3 部分：升压站主变压器维护、更换产生的废变压器油；光伏场区箱变维护、更换产生的废变压器油；传动轴等装置维护保养产生的废润滑油。根据建设单位经验数据，日常维护检修产生的废变压器油约 1.5t/a，废润滑油约 0.05t/a。对照《国家危险废物名录》(2021 年版)，废变压器油废物代码为 900-220-08（变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油），废润滑油废物代码为 900-249-08（使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物），二者均为矿物油，均属“HW08 废矿物油与含矿物油废物的危险废物”。上述废矿物油暂存于危废贮存库，定期交由委托有资质单位处置，并做好转运台账记录。

本项目在升压站内应设置一间危废贮存库，危废贮存库地面与裙脚（围堰）需用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物不相反应，基础必须防

渗，防渗需达《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，即防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}\text{cm/s}$ ）。建立危险废物管理台账，并将危险废物记入管理台账，遵守危险废物转移联单制度。

## ②非正常情况泄漏

非正常情况下，主变及箱变可能产生变压器油泄露。根据建设单位设计资料，100MVA 变压器油重约为 33t。根据《火力发电厂与变电站涉及防火标准》的要求，变电站的变压器应设置能贮存最大一台变压器油量的事故贮油池。因此升压站内拟设一座事故油池，有效容积约为  $48\text{m}^3$ ，最大存油量约为 42.96t，升压站主变排油系统包括主变集油坑、排油检查井、排油管道、事故油池和水封井。排油坡度不小于 1%，事故油池容量满足最大一台主变油量 100%的容积，并在事故油池内做了油水分离措施。

一个箱变配备一个事故油坑用于箱变事故时泄油用，容积约为  $2\text{m}^3$ （最大存油量约为 1.79t），事故油坑采用混凝土底板，砖砌侧壁，坑内铺直径 50-80mm 卵石，厚 250mm，防止变压器着火时油泄至地面时仍然燃烧，便于泄油、绝缘、不堵塞泄油坑底部的排油(水)孔。

为避免可能发生的变压器因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，本项目设置一个事故油池和 24 个事故油坑用于暂存箱变、升压站主变产生的非正常情况下的漏油，检修后大部分漏油油可回用，仅油水分离处理过程中产生的少量的废油渣和含油废水交由有资质的单位处置。

本项目事故油池及事故油坑底部和四周均设置防渗措施，防渗满足《危险废物贮存污染控制标准(GB18597-2023)》相关要求，即防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}\text{cm/s}$ ）。确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。

## 2) 废铅蓄电池

本项目升压站在故障情况下，升压站内应急保护、测控供电及主控楼应急照明供电电池及储能场区储能电池均采用免维护铅蓄电池供电，免维护蓄电池使用寿命不低于 15 年，最长为 25 年，报废周期较长，报废后会产生废铅蓄电池，进行一次性更换。工程运行 10~15 年期间需要更换一次。根据同类项目运

行情况，项目产生废蓄电池约 0.32t/a。此外光伏发电系统也会产生废蓄电池，产生量约为 0.64t/a。经查阅《国家危险废物名录(2021 年版)》废铅蓄电池废物类别为“HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31”，该废物收集后暂存于危废贮存库，定期交由有资质单位处理，并做好转运台账记录。

(3) 固废种类、去向及处置方案可行性分析

本项目固体废弃物产排情况汇总如下：

**表 4-9 项目固体废弃物产排情况一览表**

固废名称	主要成分	属性	产生量	处置情况
废弃光伏组件	玻璃、晶体硅、EVA 膜	一般固废	1.2t/a	按《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T39753-2021）交由原供应商回收处理。
逆变、箱变等检修废元件	废弃物	一般固废	1.4t/a	由运营单位收集回收处置。
生活垃圾	废弃物	一般固废	3.65t/a	生活垃圾分类收集，如纸壳、塑料等可回收部分，集中收集后出售给回收商；不可回收部分集中收集于垃圾收集桶内，定期清运至周边村庄，依托当地生活垃圾收集处理设施处理。
化粪池及污水处理污泥	废弃物	一般固废	1m <sup>3</sup> /a	定期委托当地环卫部门清掏外运处理。
废变压器油	矿物油	危险固废 HW08900-220-08	1.5t/a	暂存于危废贮存库，定期交由委托有资质单位处置，并做好转运台账记录。
废润滑油	矿物油	危险固废 HW08900-249-08	0.05t/a	暂存于危废贮存库，定期交由委托有资质单位处置，并做好转运台账记录。
废铅蓄电池	废弃物	危险固废 HW31900-052-31	0.86t/a	暂存于危废贮存库，定期交由委托有资质单位处置，并做好转运台账记录。

由上表可知，本项目产生的一般固体废弃物经收集后分类回收或委托当地环卫部门清运，处置方式合理可行；危险废物暂存于危废贮存库后交由有资质单位处置并执行转运联单制度，暂存处置符合《危险废物贮存污染控制标准(GB18597-2023)》相关要求。因此本项目固体废物处置方式合理可行，处理率达 100%，不外排。

7.电磁环境影响

根据电磁专篇预测结果，本工程建成运行后产生的电磁环境影响如下。

本项目为光伏发电项目，项目运营期间会对周围环境产生电磁辐射影响，但本项目光伏方阵、逆变器、箱变、集电线路最大电压等级为 35kV，根据《环境影响评价导则-输变电》HJ24-2020 和《电磁环境控制限值》GB8702-2014 要求，其电磁环境影响属于豁免范围。

本项目仅升压站电压等级为 110kV，根据电磁专项评价，本项目升压站建成运营后对升压站电磁环境的影响值最大约为 524.69V/m、0.389 $\mu$ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中工频电场强度 4kV/m（4000V/m），工频磁感应强度 100 $\mu$ T 的控制限值要求。

本项目升压站评价范围（升压站站界外 30m）内无电磁环境敏感目标，因此不会对其产生不利影响。

综上，本项目对周围环境电磁辐射影响较小。

#### 8.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的影响和损害程度，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，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B，对项目原辅料、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，风险物质主要为变压器废油、废矿物油、铅酸电池等。风险物质储存信息如下表所示。

**表 4-10 项目风险物质储存状况一览表**

名称	形态	最大贮存量	贮存位置	备注
变压器事故油	液态	44.79t	升压站内事故油池	大部分回用、少量暂存交由有资质单位处置
箱变事故油	液态	1.79t	箱变处事故油坑	
废矿物油	固态	1.55t/a	危废贮存库	
废铅蓄电池 (硫酸、铅)	固态	0.86t/a	危废贮存库	

##### （2）环境敏感目标概况

项目存在的风险物质发生泄漏后产生的污染或泄漏事故发生后燃烧、爆炸产生的次生污染物，可能对区域居民点、大气环境、地表水环境及地下水环境

产生影响，项目环境风险敏感目详见第三章大气、地表水、声环境保护目标、生态环境保护目标一览表，同时为防止造成地下水污染，增加项目区浅层地下水作为保护目标。

### (3) 环境风险识别

根据项目涉及的主要危险物质的识别，可能产生的环境风险类型有变压器油、废矿物油在使用、储运过程中若操作不当造成物质泄漏，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，废铅蓄电池泄漏带来的危废污染。项目发生上述环境风险事故后危险物质可能向环境转移的途径、可能影响的环境敏感目标情况详见下表。

**表 4-11 项目危险物质向环境转移途径识别一览表**

风险物质	环境风险类型	影响环境途径	可能影响环境敏感目标
变压器废油	泄漏	①泄漏后可能进入附近水体，造成水环境污染事故。 ②泄漏后可能通过下渗进入地下水，造成地下水污染事故。 ③泄漏后，发生火灾、爆炸所产生的大量液体挥发形成的蒸汽，以及次生污染物，将对周边大气产生较为严重的环境污染。 ④泄漏后，对土壤和植被生长造成不利影响。	大气、地表水、地下水、土壤
废铅蓄电池（电解液）	泄漏	①泄漏后可能进入附近水体，造成水环境污染事故。 ②泄漏后可能通过下渗进入地下水，造成地下水污染事故。 ③泄漏后，对土壤和植物生长造成不利影响。	

### (4) 风险事故影响分析

当变风险物质泄漏时，如不经收集处理而排放至环境中，将对土壤、地下水和植物生长造成不利影响，油类风险物质还可能发生火灾、爆炸所产生的大量液体挥发形成的蒸汽，以及次生污染物，将对周边大气产生较为严重的环境污染。由于主变中变压器油泄漏后直接进入事故油池存放，暴露在空气中的量较小，废矿物油和废铅蓄电池暂存在危废贮存库内，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。项目通过采取相应的风险防范措施后，发生事故的概率较低，事故的影响也能降至可接受水平。

### (5) 风险防范措施

1) 项目升压站主变场地设 1 个有效容积为 48m<sup>3</sup> 的事故油池一座（最大储

油量约为 42.9644.79t)，每个箱式变压器旁设计 2m<sup>3</sup> 的事故油池（最大储油量约为 1.79t），满足最大事故排油量的要求。事故油池及事故油坑底部和四周均设置防渗措施，防渗满足《危险废物贮存污染控制标准(GB18597-2023)》相关要求，即防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10<sup>-7</sup>cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10<sup>-10</sup>cm/s）。确保事故油和污水在存储的过程中不会渗漏。

2) 升压站主变压器、箱变变压器均建在贮油坑上方，变压器油只在事故时排放。主变事故油池的有效容积（48m<sup>3</sup>）、箱变事故油坑的有效容积（2m<sup>3</sup>）完全能保证主变或箱变事故排油不外排，且事故油池、集油坑、管道等不与雨水排水系统相通，不会对周边水环境产生不良影响。箱变事故油坑及升压站事故油池需有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙；设施底部必须高于地下水最高水位。同时加强变电站场地内用油管理，制定环境风险防范措施和应急预案，严防变电站漏油事故影响区域水体。

3) 在箱变运行过程中，需加强对箱变的巡检维护，针对箱变运行中的异常情况及时分析与检查。

4) 升压站拟设一间危废贮存库，其地面与裙脚（围堰）要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物不相反应，基础必须防渗，防渗需达《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，即防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10<sup>-7</sup>cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10<sup>-10</sup>cm/s）。运营过程需建立危险废物管理台账，并将危险废物记入管理台账，遵守危险废物转移联单制度。

5) 分区防渗措施：升压站内危废贮存库、事故油池为重点防渗区，危废贮存库地面与裙脚（围堰）需用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物不相反应，基础必须防渗；事故油池及事故油坑底部和四周均设置防渗措施。上述防渗均需满足《危险废物贮存污染控制标准(GB18597-2023)》相关要求，即防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10<sup>-7</sup>cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10<sup>-10</sup>cm/s）。化粪池及污水处理站为一般防渗区，采取 15cm 厚的 C25 混凝土硬化+2mm 厚的高渗透性改性环氧树脂涂层进行防渗。

6) 制定《环境风险事故应急预案》并定期演练，降低事故风险影响。

### (6) 风险评价结论

综上所述，项目可能存在的环境风险为变压器发生事故时变压器油泄漏风险和检修废油泄漏风险。通过采取相应的工程措施，可以将本项目的风险降低到可接受水平。另外，通过制定风险事故应急预案，可以提高风险事故处置效率，最大限度的降低对环境和周边群众的危害，并将经济损失降至最低水平。本项目拟采取的环境风险防范措施有效可行，项目环境风险可防控，总体环境风险较小。

### 9.服务期满后的环境影响

项目光伏系统使用寿命 25 年，其中组件寿命 25 年，逆变器寿命 25 年，电缆使用寿命大于 20 年。服务期满后，光伏组件的转化效率降低，不能满足发电需求。光伏电站运行期满后光伏组件的拆除回收、电气设备的拆除回收以及各类建(构)筑物的拆除可能对外环境产生一定的影响。

#### (1) 光伏组件

运行期满后，拆除废旧光伏组件总计 105280 块，全部由光伏组件提供厂商负责回收。组件支架等钢材由物资再生公司回收。

#### (2) 电气设备

本项目电气设备主要为逆变器、箱式变压器，电气设备经过运行期的使用和维护，其损耗较小，可全部由设备生产商回收进行维护和大修后再次使用。可就地拆解后运回原厂进行维修。

#### (3) 建(构)筑物

本项目在服务期满后，将全部拆除各类建(构)筑物。本项目主要建(构)筑物有光伏组件基础和升压站建构筑物基础，大部分为混凝土结构。拆除后尽量用于场地平整和对场地进行原地貌恢复，对环境的影响较小。最终光伏电站占用土地应恢复植被。废变压器油及废蓄电池等危险废物由具有危险废物处理处置资质的单位进行回收、运输和处置时，应先向当地主管环境保护部门进行申报登记，环保部门同意后按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单后，由具有危险废物处理处置资质的单位进行回收、运输和处置。

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

选址  
选线  
环境  
合理性  
分析

## 1.工程选址合理性分析

### (1) 光能资源利用

本项目选址区域太阳能资源属较为丰富区，适合进行太阳能资源的开发利用；项目区地质稳定，无活动性断裂通过，地基承载力满足设计要求，适合于拟建项目光伏组件的布设。

### (2) 环境合理性分析

#### ①政府主管部门意见

本项目已经取得楚雄州生态环境局姚安分局和姚安县自然资源局、农业农村局、水务局等部门意见，明确项目不占用生态保护红线、永久基本农田、水源地环境敏感区，并符合(云林规(2021)5号)文要求，无重大制约因素，同意项目选址。

#### ②环境敏感性分析

本项目充分考虑了国家相关用地政策、光伏规划、环保要求，不占用生态保护红线、永久基本农田、自然保护区、风景名胜区，也不涉及国家公园、森林公园、重要湿地、世界文化遗产地、种质资源保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。工程主要选取林地进行建设，为光伏项目允许用地，不涉及生态保护红线、耕地（含永久基本农田）、城镇开发边界、采矿权、耕地林地后备资源、坡度大于40度等区域；用地区域现状无珍稀濒危保护植物、狭域特有种、名木古树等分布，现有植被类型较为单一、生物多样性一般，现有分布的野生动物种类及种群数量均较为贫乏。项目建成后，光伏场区原林地通过开展符合相关要求的植被种植，其他区域通过植树等措施进行恢复，植被可逐步恢复至与现状差别不大，对区域整体生态系统的影响较小。

#### ③升压站选址合理性分析

根据可研资料，拟建110kV升压站场址区位于姚安县境内，站址处地质条件相对较好，不存在山洪泥石流危害，地形相对较平缓，该站址选址无比选方案，不存在用地制约。钢丝围栏将生产区及生活区分隔，生活楼不至于升压站选址西侧，东侧依次布置生产楼及附属用房，主变及功率室设置于东南侧，远离生活区，各生产区内电气设备分布集中，增强各设施之间联动性，平面布局合理。

经查证核实，本项目升压站用地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公

园、饮用水水源保护区及生态保护红线等环境敏感区。项目设计过程中已明确工程区周边国家和省级级公益林、永久基本农田、生态保护红线、有林地、未成林造林地、稳定耕地等限制开发区域范围，并在本次升压站选址进行避让，工程选址与当地的土地利用规划不冲突。

升压站占地区主要植被类型为林地，无国家和地方重点保护野生植物分布，项目建设对当地植物资源的数量及利用方式产生影响小。经调查，升压站距居民点较远，工程建设对其环境空气和声环境影响较小，不会造成噪声、扬尘和电磁影响。升压站区施工期生产生活废污水量较小，经处理后全部回用不外排，运行期生活污水经处理后全部回用不外排，对地表水环境影响小。

从环境制约因素和环境影响程度分析，该升压站站址选择合理。

#### ④进场道路依托合理性分析

本工程位于楚雄州姚安县栋川镇仁和村附近山坡，场地海拔高程在1920m~2200m之间，以山地地貌为主，地形平均坡度约15~40度，距离姚安县直线距离约为6km，场址及其周边有多条公路通过，交通运输条件较为便利。可通过场址周边的乡村道路进入场内，交通运输条件较好。本工程运输采用公路运输，对外交通运输路线为：昆明市~姚安县~光伏场区，公路里程约204km，工程场内改扩建道路2km，场内新建道路7km。

根据《中广核新能源（姚安）有限公司中广核姚安巴拉蚌60MW光伏项目可行性研究报告》，整个场区新建检修道路7km，改造道路2km。光伏场区路面宽4.0m，路基宽度4.5m，道路转弯半径不小于9m，采用泥结石路面，厚度为20cm，方阵区箱式变压器根据接线方阵沿道路布置。

a.进场道路严格依托现有，禁止新增开挖、拓宽道路，道路路面经简易平整后直接使用，平整过程中产生的少量土石方需及时收集后运走妥善处置，不得设置临时土石方，不得直接将其填埋于道路两侧及其周围山沟区域；

b.在进场道路平整等施工准备前需提前落实其水土保持措施，避免因进场道路产生的水土流失对保护植物生境产生不利影响；

c.若在工程实际建设过程中，发现现有道路宽度不满足运输要求时，建设单位需主动汇报当地相关主管部门，由其针对具备移栽条件的保护植物制定移栽和补偿方案后移栽。或者重新制定其他可行的进场道路设

计，不得自行移栽保护植物或者直接进行道路拓宽。

#### ⑤阵列区道路选址选线合理性分析

整个场区新建检修道路 7km，改造道路 2km。光伏场区路面宽 4.0m，路基宽度 4.5m，道路转弯半径不小于 9m，方阵区道路设置是基于区域现有土路布设，充分依托利用现有路径，减少新的开挖破坏；场内引接新建时，路径主要选择于地形较缓处沿等高线布设，并尽量以较短的路径兼顾各方阵，减小道路工程量及由此带来的植被破坏和水土流失等。根据主体工程设计资料，场内道路无比选方案。经现场调查和向当地主管部门核实，本项目用地红线范围不占用环境敏感区。从环境制约因素和环境影响程度分析，该道路选址合理。

#### ⑥集电线路选址选线合理性分析

本项目每个光伏子方阵经逆变、箱变升压后输出电压为 35kV，采用 3 回地埋敷设电缆的方式输送至 110kV 升压站升压，35kV 集电线路合计约 6km 长。

本项目集电线路采用地埋电缆敷设，其位于项目方阵区，占地类型为林地，选址已避让生态保护红线、基本农田、自然保护区等特殊环境敏感区和植被长势较好的乔木、灌木。集电线路完工后，将对该区域进行植被恢复。从环境制约因素和环境影响程度分析，该集电线路选址合理。

#### ⑦项目选址的环境相容性

项目所在区域声环境、大气环境、地表水环境均能够满足相应功能区划的要求。项目施工期产生的生态、扬尘、废水、噪声、固体废弃物影响均能达到可接受范围。并且，施工期相对较短，随着施工结束，施工期产生的环境影响也逐步消失；项目建成运行后少量饮食油烟经净化处理达标后排放；运行人员产生的少量生活污水经中水处理站处理后用于站区绿化，不外排；光伏阵区清洁废水直接用作光伏板下植被浇灌，不外排；运行人员产生的生活垃圾由企业自行分类收集，定期自行送至临近村镇生活垃圾中转站处置，可妥善处理；升压站厂界噪声可达标排放；箱变、逆变产生的噪声通过采取减振、加强维护等措施，经衰减后不会改变周边声环境功能。故项目建成后不会改变项目区的环境质量等级，对区域环境质量的影响满足标准的要求。因此，项目建设运行不会对周围环境产生明显不利影响，环境相容性较好。

综上所述，本项目选址总体合理。

## 2.施工“三场”布局及选址的环境合理性分析

#### (1) 取料场规划合理性分析

本工程所需的砂石骨料拟通过外购的方式解决，不设置取料场。

#### (2) 弃渣场合理性分析

本项目土石方挖填平衡，不设弃渣场。

#### (3) 临时表土堆场合理性分析

本项目表土剥离量为 5.2 万 m<sup>3</sup>，拟设置 3 个临时表土堆，初拟实施分片区进行堆存，升压站表土拟集中堆存于升压站一角，集电线路区表土主要堆存于电缆沟开挖沿线区，场内道路区剥离表土主要用于道路边坡植被恢复绿化，表土临时堆存于场内道路区沿线宽阔路段。规划设计将临时堆土场分散堆存于各施工片区征地范围内，避免区域外新增临时占地。同时，规划设计临时堆土场已避开崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，堆场没有占用重要基础设施，不会对公共设施、基础设施、工业企业、居民点有重大影响，没有设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道，不在河道、湖泊管理范围内，堆土场未占用耕地、生态红线等，选址无水土保持制约性因素。

#### (4) 施工临时场选址合理性分析

本项目施工临时场主要利用本光伏场址内的空地设置，项目拟设置 3 个施工临时场，占地面积共 0.95hm<sup>2</sup>。施工临时场项目用地范围内的荒地等植被较差区域，需避让生态保护红线、基本农田、饮用水水源保护区等特殊区域，远离地表水水体，避免对其水质产生不利影响。施工临时场内主要设有综合加工厂、综合材料仓库、机械停放场、临时办公和生活营地、光伏组件堆放场地等。

本项目在施工临建设施布置时充分考虑了项目的实际特点，最大限度地减小了临时设施的新占用土地，减少了地表扰动面积，降低了施工造成的水土流失；施工临建设施不占用基本农田、生态保护红线、自然保护区等，周边 500m 范围内没有重要水体分布，因此，选址从环境的角度分析是可行的。

综上所述，项目选址及平面布局合理，不存在重大环境制约因素。

## 五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1、施工期生态保护措施</p> <p>本工程拟采取生态保护措施如下：</p> <p>1) 植被及植物保护措施</p> <p>(1) 按照《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规[2021]5号）的规定，合理规划项目选址和用地要求，项目的生产区、生活区禁止使用天然乔木林地；施工期临时设施禁止使用乔木林地；电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地等。减少临时占地对植物的影响。项目临时占地需办理相关用地手续。严格控制施工活动区域，必须在规定的作业范围内活动。</p> <p>(2) 施工时应严格按划定的用地范围作业，禁止超范围占用土地和破坏植被。箱变、光伏方阵支架基础及升压站基础永久用地区域外，严禁硬化地面，施工时也应尽量控制作业面，尽量保留非永久占地之外区域的现有植被，减小地表扰动，保护现有耕作层。施工车辆和各种设备应按规定的路线行驶，不得随意破坏道路和碾压道路范围外的植被。</p> <p>(3) 加强对施工人员的环保宣传教育和监督管理，将生态环境保护列入施工责任书，坚决杜绝乱砍乱伐、盗伐、偷猎等非法活动；施工人不应随意进入施工作业区之外的区域活动，减少扰动影响。加强施工用火管理，严防森林火灾。</p> <p>(4) 后期施工时若发现有保护植物，需上报当地林业和草原局，根据林业和草原局及自然保护区主管部门意见采取避让、就地保护或移栽措施，保证其成活。</p> <p>(5) 工程建设开挖时，应将表层土与下层土分开，表土单独剥离并集中保存于临时表土堆场，待施工完毕后用于场地植被恢复及临时用地复植覆土，以恢复土壤理化性质。</p> <p>(6) 施工结束后应督促施工单位及时拆除临时设施，清理，恢复土层，并对临时占用的施工营场地、地理电缆路径和场内道路边坡等区域。进行覆土恢复原有地类，适宜种植采用适宜的喜阴草种植，不得引入外</p>
---------------------------------	---

来入侵物种。

(7) 未利用土地部分严禁乱砍滥伐，严禁进行土地硬化，优先进行生态环境保护；光伏板区间散生乔木采取避让等保护措施，不对其进行砍伐破坏。

## 2) 动物保护措施

(1) 合理安排，尽量避开动物的繁殖季节施工，特别是两栖爬行类和雉类的繁殖期，最大限度地降低工程施工对区域动物的影响。

(2) 通过标识标牌等措施进行宣传，可通过图片、手册等方式使施工人员加以对野生动物的认知了解，加强施工单位和施工人员的宣传教育，严禁捕杀和食用野生动物。

(3) 在施工中遇到的幼兽，应上报移交林业和草原局，不得擅自处理；施工中遇到的鸟窝应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）应移交林业和草原局的专业人员妥善处置。

(4) 采用合理的施工工艺，选用先进的施工机械设备，同时做好机械保养，避免施工噪声过大对区域动物的正常觅食、繁殖、活动造成大的影响。

## 3) 对生物多样性保护优先区域保护措施

(1) 优化选址、布局。以最大程度地减少工程对植物物种的永久占用，及对临时占地区进行相应的植被恢复，减少项目建设对植物物种的影响。

(2) 按照生态影响最小化设计。通过合理布局光伏板，减少对野生动物栖息地的干扰，减少因光伏板遮阴对板下植物生长的影响。

(3) 光伏场区周边围栏等应尽量避免使用过于密集的钢丝网，保留一定的动物通过空间。合理设置光伏板的布局 and 高度，避免对动物活动造成障碍。

(4) 加强运维人员、植被种植人员环保培训，提高相关人员对生物多样性保护的认识和意识，将生物多样性保护落实到日常工作中。

## 4) 水土保持措施

本工程按分区进行水土保持措施布置，具体为：

### (1) 光伏阵列区

施工前剥离挖填扰动区域的表土，剥离表土堆存在临时表土堆场，后期用于绿化覆土，施工结束后对非硬化区域清理场地，回覆表土，场地平整后播撒

草籽复绿。

#### (2) 升压站区

施工前：主体考虑了在上边坡提前实施砌石截水沟；针对无砌石挡墙的下边坡方案新增编织土袋拦挡，以减少对下游的影响；剥离挖填扰动区域的表土，临时土方在临时表土堆场存放，表面绿网苫盖，后期用于绿化覆土；施工结束后对非硬化区域清理场地，回覆表土，场地平整后进行相应植被恢复。

#### (3) 施工场区

施工场地区以临时占压为主，施工前对表土进行铺垫保护；施工过程中对基础剥离堆存表土进行袋装防护，对开挖土方进行临时拦挡和苫盖，项目附近分布有生态红线等敏感区域，为防止施工人员及车辆跨越工程占地红线范围作业，造成大面积的地表扰动，施工期间对施工场区四周布设围栏或彩旗进行围护；施工结束后清理场地，场地平整后恢复原地貌，按照草光互补方案进行植被恢复。

#### (4) 集电线路区

管槽开挖占用部分草地和道路用地，管槽开挖回填场地后，方案设计在施工结束后，占地区域按照草光互补方案复绿，复绿前进行表土回覆及土地整治，道路区域进行土地平整、硬化。

#### (5) 道路区

本项目进场道路依托现有道路布设，在现有基础上简易平整后使用，不拓宽。场内道路尽量在原有道路基础上改扩建或新建，为防止因降雨冲刷造成场内道路水土流失，本工程考虑对场内道路建设过程产生的临时堆土及裸露地面实施土工布覆盖等措施。

### 2. 施工期环境空气保护措施

(1) 采取湿法作业方式，每天定时对施工场地进行洒水降尘。洒水次数根据天气状况而定，一般每天早、午、晚各洒水1次，在各作业适当增加洒水次数，最大限度减少扬尘量。

(2) 施工采用商品混凝土，施工现场内的粉状材料应尽量袋装密封，散状建筑材堆放时应采取覆盖遮挡措施，必要时加盖工棚；材料堆场要避开风口并与施工道路保持一定的距离，以减少风起扬尘和车辆交通带起的扬尘。

(3) 在施工场地设置专人监管建筑垃圾的收集和及时清运处置，防止二次扬尘污染。

(4) 装运建筑材料及建筑垃圾的车辆应进行覆盖遮挡，粉状材料采取密闭式运输，避免沿途抛洒扬尘。保持车辆整洁，防止车辆轮胎夹带泥土。

(5) 临时表土堆存过程中应适当压实，进行遮盖，并在干燥大风天气时进行洒水降尘；

(6) 选择尾气排放达到国家排放标准的施工机械设备和运输车辆，并加强施工机械和运输车辆的维护和保养。

### 3.施工期水环境保护措施

(1) 合理安排施工进度，土石方工程尽量避开雨季。

(2) 生活污水：在施工临建设施区设置 3 座旱厕，施工人员粪尿等进入旱厕，粪便清掏至周边耕地做农肥，施工结束后，旱厕全部拆除填埋，恢复植被。施工期人员清洗废水与其他施工废水一同进入沉淀池沉淀后，用作场地洒水降尘。各类废水禁止向周边地表水体直接排放。

(3) 施工废水：拟在工程区在设置 5 个临时沉淀池（容积合计 5m<sup>3</sup>），施工废水收集经沉淀处理后，回用于施工或场地洒水降尘等环节，不外排。

(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。

(5) 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。禁止任何施工废水排入周边地表水。

(6) 雨季地表径流控制采取如下措施：

a. 施工场地周边应设置临时排水沟，并在排水沟末端设置沉砂池，初期雨水通过排水沟引流进入沉砂池内，防止泥浆污、污水、废水外流对地表水体造成不利影响；

b. 合理安排工期，避免在雨天进行土方作业；

c. 雨天对粉状物料堆放场所进行必要的遮蔽，减少雨水冲刷；

d. 项目应加强管理，做好机械的日常维护保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象，另外，雨天应对各类机械进行遮盖防雨。

### 4.施工期声环境保护措施

	<p>(1) 加强施工期的操作规范，避免人为造成突发性噪声影响周围环境的情况发生。</p> <p>(2) 加强管理，光伏方阵及升压站施工过程中，尽量避免同时进行同片区多个桩基础施工，夜间禁止施工。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>5.施工期固体废弃物污染防治措施</p> <p>(1) 废弃土石方：土石方挖填平衡，不产生弃渣。产生的临时土方堆放于临时表土堆场，待工程施工结束后及时回填并进行绿化恢复。施工中的临时堆土点应远离水体，并采用土工布对开挖的土方及砂石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。施工结束后，各类建筑废料、多余材料及少量生活垃圾应带施工区域并妥善处理。</p> <p>(2) 建筑垃圾：建筑垃圾应分类收集，能利用部分回收利用或外售收购商进行回收，不可回收部分统一收集后送当地建筑垃圾消纳场，禁止乱堆乱倒。</p> <p>(3) 生活垃圾：在施工场地设置临时生活垃圾收集容器（垃圾桶若干），施工人员的生活垃圾集中收集，实行“日产日清”送至周边村镇垃圾收集点处理，不得随意抛弃或焚烧。</p> <p>(4) 粪便:粪便清掏至周边耕地做农肥，施工结束后，旱厕全部拆除填埋，并进行植被恢复。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1.运营期生态环境保护措施</p> <p>1) 巡检过程中的保护措施</p> <p>(1) 加强运维管理人员和场地内工作人员的环保宣传教育和监督管理，保护当地的植物及野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。</p> <p>(2) 巡检车辆只在检修道路内行驶，避免对植被造成损害；加强对各项生态保护措施的日常维护。</p> <p>(3) 做好项目区的森林草原防火工作，重点加强项目运营、检修期间的野外火源管理，落实森林草原防火管护人员和措施。</p>

(4) 禁止巡检、运营人员随意进入生态保护红线范围活动。

(5) 本项目需严格执行光伏复合项目建设要求，避免对工程区林地生态系统造成不利影响。

## 2) 光伏板遮阴对植被的影响削减措施要求

(1) 按照《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)的规定，光伏组件架设满足最低沿高于地面 2.5m、高于最高水位 0.6m,桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的要求，以减少光伏板遮阴对植物生长的影响。

## 2.运营期大气环境保护措施

(1) 升压站内使用清洁能源，食堂油烟经处理效率不低于 60%油烟净化器处理达标后，最终通过高于屋顶 1.5m 排气筒排放。

(2) 化粪池、中水处理站加盖密封，产生的污泥定期委托当地环卫部门清掏外运处理。

(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) 保持项目区内环境卫生，减少运营期地面扬尘和飘散物对空气质量的影响。

(5) 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。

## 3.运营期水环境保护措施

(1) 光伏电池板清洗方式采用湿抹布擦拭，清洗过程中不使用洗涤剂，清洗废水全被自然蒸发及电池板下方植物吸收后，不外排。

(2) 升压站内生活污水收集后经中水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GBT1920-2020)中城市绿化标准后回用于站内绿化用水，不外排。

(3) 化粪池及污水处理站进行防渗处理，按一般防渗区进行建设，采取 15cm 厚的 C25 混凝土硬化+2mm 厚的高渗透性改性环氧树脂涂层防渗。

(4) 农民和种植技术人员产生的生活污水依托其居住村庄设施处置。

## 4 运营期声环境保护措施

(1) 选用低噪声设备，变压器设置减振等，从声源处降低噪声强度。

(2) 合理规划升压站平面布置，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。

(4) 加强升压站运营管理。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。

#### 5.运营期固废弃物处置措施

(1) 废弃光伏组件报废周期较长，产生量较少，暂存于升压站库房，最终由原供应商回收处理。

(2) 对于生活垃圾，在升压站设置垃圾桶多个，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的统一收集后定期运至城建部门指定地点堆放处理。

(3) 化粪池污泥和一体化污水处理站污泥委托当地环卫部门处置。

(4) 正常维护情况下产生的变压器废油、废润滑油和废储能蓄电池采用危废贮存库暂存，定期交有资质单位处置。本项目应在升压站内设置危废贮存库，危废贮存库地面与裙脚（围堰）需用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物不相反应，基础必须防渗，防渗需达《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，即防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}\text{cm/s}$ ）。建立危险废物管理台账，并将危险废物记入管理台账，遵守危险废物转移联单制度。

(5) 为避免可能发生的变压器因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，本项目设置一个事故油池（有效容积约为  $48\text{m}^3$ ，最大存油量约为 42.96t）和 26 个事故油坑（单个容积约为  $2\text{m}^3$ ，最大存油量约为 1.79t）用于暂存箱变、升压站主变产生的非正常情况下的漏油，检修后大部分漏油油可回用，仅油水分离处理过程中产生的少量的废油渣和含油废水交由有资质的单位处置。本项目事故油池及事故油坑底部和四周均设置防渗措施，防渗满足《危险废物贮存污染控制标准(GB18597-2023)》相关要求，即防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透

系数不大于  $10^{-10}\text{cm/s}$ ）。确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。

#### 6.运营期电磁环境保护措施

(1) 优化升压站的主变、配电装置、GIS、SVG 等采用低电磁影响的方式布局；

(2) 在升压站围墙上架设屏蔽电网，并设置相关警示标语，避免无关人员进入（或靠近）。

(3) 运营单位应随时听取及收集公众对本项工程的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件的发生。

#### 7.环境风险防范措施

(1) 规范设置事故油池、事故油坑和危废贮存库并做好防渗措施，确保风险物质不发生泄漏。

(2) 在运行过程中，需加强巡检维护，针对项目运行中的异常情况及时分析、检查并采取相应补救措施。

(3) 运营过程中需建立危险废物管理台账，并将危险废物记入管理台账，执行危险废物转移联单制度。

(4) 分区防渗措施：升压站内危废贮存库、事故油池为重点防渗区，危废贮存库地面与裙脚（围堰）需用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物不相反应，基础必须防渗；事故油池及事故油坑底部和四周均设置防渗措施。上述防渗均需满足《危险废物贮存污染控制标准(GB18597-2023)》相关要求，即防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}\text{cm/s}$ ），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}\text{cm/s}$ ）。化粪池及污水处理站为一般防渗区，采取 15cm 厚的 C25 混凝土硬化+2mm 厚的高渗透性改性环氧树脂涂层进行防渗。

(5) 制定《环境风险事故应急预案》并定期演练，降低事故风险影响。

#### 8.服务期满后的环境保护措施

(1) 项目服务期结束后,建设单位将对项目光伏设备、升压站进行拆除。拆除过程中产生的废旧太阳能电池板集中收集，委托太阳能电池生产厂家进行回收处置。拆除过程中产生的建筑垃圾分类处置，如钢木塑料等可回收部分集中

收集后，出售给废品回收商，不可回收部分集中收集后，清运至市政管理部门指定地点倾倒和填埋。拆除过程中产生的危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)进行管理，做好转运台账记录。

(2) 项目服务期满、光伏组件设备拆除完毕后，应编制植被恢复方案，做好植被恢复措施。

### 1.环境管理和环境监测

工程建设单位应组建工程环境保护管理机构，建立环境管理制度，保障环保资金的投入，全面领导整个工程施工过程的环境保护工作，认真落实本工程的各项环境保护措施、环境监测计划，保障工程建设和运营符合环保要求。

建设单位应组织开展施工期的环境监理工作，将环境监理纳入工程监理一并实施，环境监理内容不限于环评报告和环评批复要求的内容，还包括可研和初设环保篇章等中的环保措施内容，以减少施工期对周围生态环境的影响。

#### (1) 环境管理计划

建设单位应建立健全与本项目施工期有关的环保管理体系，设置专职或兼职人员负责落实项目施工期各环保管理制度。为切实减轻本项目施工期的环境影响，本环评提出的项目施工期环境管理监督计划，项目施工期环境管理监督计划见下表。

其他

**表 5-1 项目施工期环境管理监督一览表**

序号	名称	环保措施要求	执行单位	监督单位
1	废气污染防治措施	施工场地洒水降尘、材料堆采用土工布覆盖、运输车辆货斗加盖篷布、对驶出场地车辆轮胎进行清洗等	建设单位、施工单位	楚雄生态环境局姚安分局
2	废水污染防治措施	①施工废水收集沉淀处理后回用作施工用水或降尘用水，不外排。 ②施工生活营地施工人员生活污水分类收集，较清洁部分回用作降尘用水。	建设单位、施工单位	
3	噪声污染防治措施	①选用低噪声设备，加强施工机械设备检修和维护。 ②合理布置施工场地。 ③合理安排施工工序及施工时间，避免高噪声设备同时运转。 ④合理安排物料运输时间，合理安排物料运输线路，经过村庄时应减速慢行、禁止鸣笛。	建设单位、施工单位	楚雄生态环境局姚安分局
4	固体	①土石方挖填平衡，无弃渣。	建设单	楚雄

	废弃物	②建筑垃圾分类收集,可回收利用部分集中收出售给废品回收商;不可回收利用部分集中收集后,清运至当地管理部门指定地点倾倒和填埋。 ③施工生活垃圾分类收集后设垃圾桶收集后,定期送至周边村庄垃圾收集点统一处置。	位、施工单位	州生态环境局姚安分局
5	隐蔽工程	保存事故油池、集油坑、危废贮存库防渗施工材料信息,施工时对隐蔽工程进行拍照、录像保存。	建设单位、施工单位	楚雄州生态环境局姚安分局
6	生态恢复	及时恢复临时占地生态功能,进行覆土绿化,确保绿化存活率。	建设单位、施工单位	楚雄州生态环境局姚安分局

### (2) 环境监测计划

为了将运营对周围环境的影响降低到最低程度,根据工程运营的环境污染特点,本报告建议制定相应的监测计划,并根据实际情况委托有资质的单位对本项目的工频电场、工频磁场、噪声等进行监测。具体监测计划见下表。

**表 5-4 电磁、噪声环境监测计划一览表**

监测类别	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法	执行标准
电磁环境	①升压站厂界; ②升压站厂界断面:围墙外 5m 处起,测至围墙外 50m 处止;	工频电场 V/m; 工频磁感应强度 uT	1 次/年	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)中监测技术要求	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
声环境	升压站厂界;	昼间、夜间等效 A 声级	1 次/年,每次昼、夜间各测一次	《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中监测技术要求	《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准

### 3) 监测技术要求

- ①监测范围应与工程影响区域相符。
- ②监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。

③监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

④监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理归档。

⑤应对监测提出质量保证要求。

1.环保投资估算

本项目总投资 29700 万元，其中环保投资 280 万元，环保投资占总投资的 0.94%，环保投资用途主要为生态恢复、抑扬减噪、电磁保护、废水处理、固废处理、宣传教育等方面。项目环保投资估算情况见表 5-6。

表 5-6 本项目环保投资一览表

时段	项目	环保设施	环保投资 (万元)	备注
施工期	废水	施工临时沉淀池 5 个,单个容积约为 1m <sup>3</sup>	3	
		截排水沟	6	
		临时旱厕 3 座	3	
	废气	洒水降尘、临时堆土场、料场遮盖、拦挡	12	
		运输车辆整洁	4	
	固废	垃圾收集桶	1	
		建筑垃圾及生活垃圾清运	6	
	生态	临时占地生态恢复	72	
		标识标牌、宣传策、宣传培训	6	
	运营期	废水	升压站区雨、污分流管网	
中水处理站 1 座			化粪池 1 个, 4m <sup>3</sup>	
			隔油池 1 个, 1m <sup>3</sup>	
			中水池 1 个	
		一体化污水处理设备 1 套		
噪声		变压器的减振	6	
固体废物		生活垃圾收集桶	1	
		危废贮存库 1 间	12	
		升压站 48m <sup>3</sup> 事故油池 1 个	12	
		24 个箱变集油池, 单个容积 2m <sup>3</sup>	48	
绿化	升压站绿化面积 500m <sup>2</sup>	10		
环保咨询	办理环评、竣工验收手续		28	
合计			280	

环保  
投资

## 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	<p><b>植物：</b>优化布局，减少植被占用、砍伐，严格控制施工范围在征地红线范围内，强化施工期环境管理，加强环境保护宣传培训，设立警示牌，发放宣传手册。施工结束后，及时清理场地，并进行植被恢复。</p> <p><b>动物：</b>减少工程对动物生境的占压，禁止捕猎动物，密切关注工程区动物动态，及时救护。</p>	项目不占生态保护红线、公益林、基本农田；无滥砍乱伐、猎杀野生动物现象发生；各项保护措施逐一落实到位	<p><b>运维过程中的保护措施：</b>加强运维人员环境保护意识教育，制定运维生态保护方案；监测项目运行安全。</p> <p><b>光伏板遮阴对植物的影响削减措施：</b>采用单列柱支架方案，组件最小离地高度 2.5m，桩基间列间距大于 4m，行间距大于 6.5m。</p>	光伏场区植被恢复良好，场区围栏等设置保留一定的动物通行空间；施工迹地植被恢复良好；未引入外来入侵物种。
水生生态	——	——	——	——
地表水环境	<p>1、施工人员生活排污进入旱厕收集处理，不外排；</p> <p>2、施工废水收集后经临时沉淀池澄清后，回用于施工或场地洒水除尘等，不外排。</p> <p>3、初期雨水：各片区施工前按水保要求提前挖好截排水沟及临时沉淀池，地表径流经临时排水沟引入沉淀池沉淀处理后，可回用于施工过程及殖场地洒水降尘，余下雨水顺流至附近自然沟渠。</p> <p>4、加强管理，做好机械设备管护和保养，注意物料防雨。</p> <p>5、保持山溪沟渠畅通，不得占用河道。</p>	废水不外排	<p>1、光伏电池板清洗方式采用湿抹布擦拭，清洗过程中不使用洗涤剂，清洗废水全被自然蒸发及下方植物吸收后，不外排</p> <p>2、升压站内生活污水经污水处理系统（处理能力 5m<sup>3</sup>/d）处理达标后回用于站区绿化晴天用水,雨天暂存于回水中转池内，不外排。</p> <p>3、化粪池及污水处理站需进行防渗处理，农民和种植技术人员产生的生活污水依托村庄已有设施处置。</p>	废水不外排

地下水及土壤环境	本项目为光伏发电项目，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目可不开展地下水环境影响评价	——	<p>分区防渗措施：          升压站内危废贮存库、事故油池为重点防渗区，危废贮存库地面与裙脚（围堰）需用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物不相反应，基础必须防渗；事故油池及事故油坑底部和四周均设置防渗措施。上述防渗均需满足《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）》相关要求；升压站内一体化污水处理系统、主变压器放置地面为一般防渗区，采取 15cm 厚的 C25 混凝土硬化+2mm 厚的高渗透性改性环氧树脂涂层防渗。</p>	逐条落实，确保地下水及土壤不受污染物泄露污染
声环境	规范施工，合理安排施工时间，避免夜间施工，施工设备选用低噪声设备，加强设备保养、维护及施工管理。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求	<p>1、合理布置升压站、箱变及逆变器；          2、选用低噪声设备，定期进行设备维护保养。</p>	升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准
振动	——	——	——	——
大气环境	<p>1、定时洒水降尘；          2、材料堆采用土工布覆盖；          3、运输车辆货斗加盖篷布；          4、对驶出场地车辆轮胎进行</p>	施工扬尘到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1	升压站食堂油烟经处理效率不低于 60%油烟净化器处理后，最终通过高于屋顶 1.5m	保证项目区环境空气质量达到《环境空气质量标

	清洗	996) 要求	排气筒排放; 化粪池、中水处理站加盖密封, 产生的污泥定期委托当地环卫部门清掏外出处理; 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;	准》 ( GB3095-2012 ) 2类标准
固体废物	多余建筑材料由施工单位分类处置; 施工期生活垃圾收集后送至周边村庄垃圾集中收集点统一处置; 土石方挖填平衡, 无弃渣。	100%处理	1、废弃光伏组件由厂家回收处置; 2、生活垃圾设垃圾桶集中收集, 日产日清送至周边村庄垃圾集中收集点统一处置; 3、化粪池及污水处理站污泥定期委托当地环卫部门清掏外运处理; 4、危险废物暂存于危废贮存库或事故油池、油坑, 定期委托有资质单位进行处理、处置, 执行危废转移联单制度。	100%处理
电磁环境	——	——	1. 优化主变等设施布局; 2. 设置屏蔽电网、警示标语; 3. 积极听取公众意见, 并作出相应解释, 避免纠纷。	《电磁环境控制限值》 ( GB8702-2014 ) 要求
环境风险	施工时严格遵守各项安全操作规范和制度, 加强安全管理。加强安全、防火宣传教育	事故的危险性降至最低	1. 设置一座事故油池和 26 个事故油坑, 并做好相应防渗措施; 2. 加强巡检维护; 3. 规范设置危废贮存库, 做好相应防渗措施; 4. 制定应急预案并定期演练。	逐条落实本环评提出的相应措施
环境监测	/	/	升压站厂界电磁环境监测; 升压站电磁环境断面监测; 升压站厂界噪声环境监测	电磁环境满足《电磁环境控制限值》 GB8702-2014 限值

				要求;噪声环境满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准。
其他	——	——	——	——

## 七、结论

### 1.结论

本项目符合国家产业政策、相关规划要求，用地符合现有政策要求。项目不占用生态保护红线、各类自然保护地、基本农田、公益林、水源地等环境敏感区，无重大环境制约因素，选址合理。项目在设计和施工过程中按环评及水土保持方案提出的生态保护和污染防治措施落实后，产生的环境影响满足相应环境保护标准要求，对当地生态环境、声环境、大气环境、水环境等的影响很小，不会改变项目所在区域环境功能。从环保角度分析，项目建设是可行的。

### 2.建议

(1) 严格落实环保“三同时”制度，即环保设施与主体工程要同时设计、同时施同时投产使用。

(2) 项目建设完成、设备调试正常后，及时开展环境保护竣工验收工作。

(3) 编制突发环境事件应急预案，并报至当地生态环境主管部门门备案，并根据应急预案要求，定期开展突发环境事件演练工作，做好演练记录和总结。

(4) 完善项目环境管理体系，制定环保管理制度，定期开展环境保护知识宣传、培训，提高员工环保及环境风险防范意识。

(5) 加强项目区环境绿化，提高绿化存活率。