

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：东山光伏发电项目

建设单位（盖章）：云华芒市新能源有限公司

编制日期：2024年11月

中华人民共和国生态环境部制

# 目 录

一、 建设项目基本情况 .....	1
二、 建设内容 .....	17
三、 生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	43
四、 生态环境影响分析 .....	60
五、 主要生态环境保护措施 .....	85
六、 生态环境保护措施监督检查清单 .....	100
七、 结论 .....	107

## 附 件

附件 1: 委托书

附件 2: 投资项目备案证

附件 3: 三台山乡人民政府回函

附件 4: 市人武部复函

附件 5: 德宏州生态环境局芒市分局回函

附件 6: 芒市自然资源局复函

附件 7: 芒市文旅局复函

附件 8: 芒市水利局复函

附件 9: 芒市林草局复函

附件 10: 地类认定批复 1

附件 11: 地类认定批复 2

附件 12: 依托升压站并网意见

附件 13: 技术服务合同

附件 14: 进度表、审核表

## 附 图

附图 1: 项目与云南省生物多样性优先保护区域位置关系

附图 2: 项目地理位置图

附图 3: 本工程卫星图及平面布置图

附图 4: 35KV 集电线路布置图

附图 5: 项目区水系图

附图 6: 项目土地利用现状图

附图 7: 项目评价范围图

现状照片：



现状照片



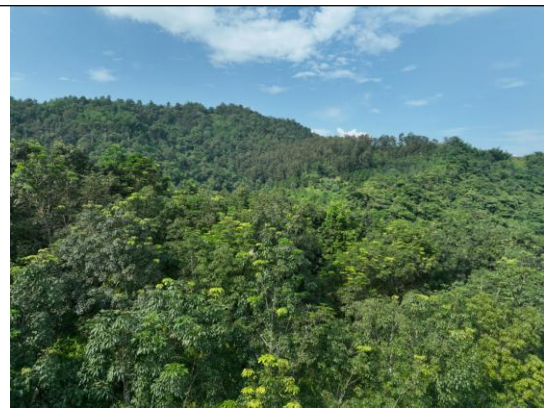
现状照片



现状照片



现状照片



现状照片



现状照片



现状照片



生态调查

## 前言

东山光伏发电项目位于云南省德宏傣族景颇族自治州芒市，场址在西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的南向坡地上，地理坐标介于东经  $98^{\circ} 11' 52'' \sim 98^{\circ} 17' 19''$ 、北纬  $24^{\circ} 15' 12'' \sim 24^{\circ} 19' 42''$  之间，场址高程在  $881\text{m} \sim 1394\text{m}$  之间。项目于场址附近汇集所有电力后连接到  $35\text{kV}$  的终端塔，最终以 1 回  $35\text{kV}$  线路接入项丘光伏电站  $220\text{kV}$  升压站 2#主变（项丘升压站已建设并验收完成），项目设置 17 个光伏方阵，占地面积  $825980\text{m}^2$ 。

项目为集中式大型并网光伏电站工程，主要由光伏阵列、箱逆变单元等部分组成。工程推荐采用  $590\text{Wp}$  及部分  $585\text{Wp}$  单晶硅 N 型双面光伏组件，采用固定倾角方式运行，由 2（行） $\times$ 13（列）共 26 块光伏组件组成一个组串单元，倾角为  $22^{\circ}$ 。拟安装 46540 块  $590\text{Wp}$  光伏组件，26078 块  $585\text{Wp}$  光伏组件，由 2793 个组串 17 个光伏阵列组成，其中  $3200\text{kW}$  方阵 4 个， $2300\text{kW}$  方阵 2 个， $2000\text{kW}$  方阵 2 个， $1600\text{kW}$  方阵 2 个， $1300\text{kW}$  方阵 7 个，配置  $320\text{kW}$  组串式逆变器 104 台，箱式变压器 17 台。工程额定容量  $33.28\text{MW}$ ，安装容量  $42.71423\text{MWp}$ ，容配比为 1.283。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关法律和规定，本次东山光伏发电项目应开展环境影响评价。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，项目光伏电站属“四十一、电力、热力生产和供应业 90 太阳能发电”中，“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）”类别应编制环境影响报告表。根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ 24-2020）和《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，光伏阵区、 $35\text{kV}$  输变电工程电磁环境影响可免于管理（豁免范围）。

云南省发展改革委、云南省能源局发布《关于印发云南省 2023 年第一批新能源建设方案的通知》。《通知》提出，为确保实现 2023 年新开工新能源 1500 万千瓦、投产并网新能源项目装机 1500 万千瓦的目标，纳入云南省 2023 年第一批新能源年度建设方案实施的项目共 154 个，装机 1579.17 万千瓦。德宏州项目名单为芒牛坝光伏发电项目和东山光伏发电项目。

2024 年 10 月，受云华芒市新能源有限公司委托，我公司承担了东山光伏发电项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即成立了项目组，对项目现场

进行了详细踏勘调研，收集核实相关资料，在此基础上，按照相关法律、法规、部门规章、《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响型）（试行），依据项目可研设计，编制完成《东山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。

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	东山光伏发电项目		
项目代码	2401-533103-04-01-466267		
建设单位联系人	向绍华	联系方式	17308747191
建设地点	云南省德宏州芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的南向坡地上		
地理坐标	东经 98°11'52"~98°17'19"、北纬 24°15'12"~24°19'42"		
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（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	825980
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	芒市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2401-533103-04-01-466267
总投资（万元）	18500	环保投资（万元）	172.5
环保投资占比（%）	0.93	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	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）》，本项目专项评价设置原则见表 1-1。		
	<b>表1-1 专项评价设置原则表</b>		
	专项评价的类别	设计项目类别	本项目情况
			是否设置专项

	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程除外）； 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。	本项目为太阳能发电项目，不涉及地表水专项的内容	否
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶盐地层隧道的項目。	本项目无涉水工程，不涉及地下水专项的内容	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：设计粉尘、挥发性有机物排放的项目。	本项目属于光伏发电项目，不涉及做大气专项内容	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（含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部。	本项目光伏阵区 50m 范围内无敏感项目，不涉及做噪声专项内容	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。	本项目属于太阳能发电项目，不涉及做环境风险专项内容	否
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化、教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目。	本项目不涉环境敏感区	否
	注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。			
规划情况	无			

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导录(2024 年本)》，该项目属于鼓励类中“第五项，新能源”中第 2 条，“可再生能源利用技术与应用：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”，项目符合国家产业政策。根据《西部地区鼓励类产业目录》（2020 年）中“（四）云南省 47.风力、 太阳能发电建设及运营”，本项目属太阳能发电场建设及运营。且项目取得芒市发展和改革局固定资产项目投资备案证（项目代码：2401-533103-04-01-466267）详见附件 2。因此，该项目符合国家产业政策。</p> <p><b>2、与“三线一单”的符合性分析</b></p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>2018 年 6 月 29 日，云南省人民政府以云政发[2018]32 号项印发了《云南省生态保护红线》。项目取得《芒市自然资源局关于核实芒牛坝、东山光伏发电项目三台山片区拟租赁地块敏感因素的复函》，“根据矢量数据，经核对芒市“三区三线”划定成果，三台山片区拟租赁地块，矢量数据共 49 个图斑，面积约 1959 亩，拟租赁地块不涉及永久基本农田、耕地保护目标、生态保护红线，2022 年度国土变更地类为果园及茶园。”</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>①水环境质量底线：本项目位于云南省德宏州芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的南向坡地上，项目地块周边地表水为芒市</p>

大河（汇入瑞丽江），根据《德宏州水功能区划》（2014），功能区名称为芒市河芒市（下）开发利用区，由遮放团结至入龙江口，芒市 28.6km，水质现状Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类，本项目涉及的芒市河水质类别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

根据《2022 年德宏州生态环境状况公报》，全州 6 条主要河流（河段）水质类别Ⅱ～Ⅲ类，优良率达 100%，全州河流水质状况为优。

全州开展监测的 11 个国控、省控监测断面中，8 个断面水质类别为Ⅱ类，3 个断面水质类别为Ⅲ类，其中Ⅱ类水质占 72.7%，Ⅲ类水质占 27.3%。所有河流断面均满足其水功能区水质目标要求，全州河流水质状况优良率 100%。芒市大河 2 个监测断面为Ⅱ类，1 个监测断面为Ⅲ类，能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

②大气环境质量底线：到 2025 年，全州空气质量优良率达到省级要求，中心城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。

根据《2022 年德宏州生态环境状况公报》，2022 年二氧化氮年均值、一氧化碳相应百分位数达到一级标准，二氧化硫、可吸入颗粒、细颗粒物年均值及臭氧相应百分位数达到二级标准。环境空气质量总体评价为二级，属于达标区。

③声环境质量底线：根据《2022 年德宏州生态环境状况公报》中噪声监测结果可知，全州共设置 438 个昼间区域声环境质量监测点（瑞丽市因新冠疫情管控未监测），对 49.46 平方千米的城市建成区进行了昼间区域声环境监测。全州平均等效声级 51.1 分贝，比上年略升高，结果评价为“较好”（二级），区域声环境质量基本稳定持平。芒市监测结果评价为“较好”（二级）。

④土壤环境风险防控底线：到 2025 年，全州土壤环境质量保持优异，土壤环境风险管控水平不断提升，受污染耕地安全利用率达到 85%以上，受污染建设用地地块安全利用率达到 95%以上。

项目区位于云南省德宏州芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会

附近的南向坡地上，土壤环境质量良好，本项目设置事故油池并进行重点防渗。废矿物油交由有资质的单位处置，不会对土壤环境造成污染，项目运营期通过采取上述措施不会导致土壤环境风险底线下降。

⑤项目运营期设置事故油池并进行重点防渗。废矿物油收集后暂存于项丘光伏电站的危废暂存间交由有资质的单位处置，正常情况下不会对发生泄漏导致地下水环境造成污染。

综上，项目所在区域地表水环境、大气环境及声环境质量较好，项目运营期生活污水经处理用于场区绿化，光伏板清洗废水经沉淀池处理用于光伏板下方植被绿化。项目固废处置率 100%。项目实施后，其污染物经项目采取的措施处理后对周围环境的影响较小，不会改变所在地及其周围的环境功能，不突破环境质量底线。

### (3) 与资源利用上线的协调性

水资源利用上线：本项目施工期生活用水量为 4m<sup>3</sup>/d，项目拟在项目施工场区设置 1 座 10m<sup>3</sup> 的沉淀池和 1 座 4.5m<sup>3</sup> 的沉砂池，用于处理施工养护产生的废水，废水经沉淀处理后全部回用于场地洒水降尘。运营期仅为 4 个职工人员的生活用水及光伏电池板区清洗用水，用水量较少，仅为 1924.9m<sup>3</sup>/a；芒市年均地表水量为 23.11 亿 m<sup>3</sup>，项目水资源消耗相对区域资源利用总量较少，符合当前国家水资源利用上线的要求。

土地资源利用上线：本项目占地面积为 82.598hm<sup>2</sup>，芒市国土面积 2987km<sup>2</sup>，项目占地占芒市国土面积的 0.0003%，没有突破当前国家土地资源利用上线的要求。根据芒市自然资源局选址意见，项目选址不占用基本农田及耕地。

能源利用上线：本项目为光伏发电项目，属于新能源项目，在施工过程中会有一定的电力消耗，但是待本工程投产后，总容量 49MW，产生的电量足以抵消本工程的实际消耗，且芒市的用电负荷能够满足本工程施工使用，故本工程的实施没有突破当前国家能源利用上线的要求。

### (4) 与环境准入清单的协调性

根据国家《长江经济带发展负面清单指南（试行）》和《云南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》，“禁止一切不符合主体功能

定位的投资建设项目；禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。”

本项目为太阳能光伏发电的新能源项目，符合云南省主体功能区划，不属于环境准入清单的禁止类项目。

项目位于云南省德宏州芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的南向坡地上，根据《德宏州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，项目所在区域一般管控区。

**表 1-2 项目与《德宏州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的符合性分析**

项目	单元名称	管控要求	本项目情况	符合性
各县市一般管控单元	空间布局约束	1.新建企业应入工业园区，未建立工业园区的县（市），新建企业的布局应符合当地相关产业布局的要求。 2.禁止在基本农田内从事非农业生产的活动。任何单位和个人不得改变或者占用基本农田保护区。 3.禁止新建、改扩建中小水电（25万千瓦以下）项目，现有中小水电站应按照环评批复（环评批复未明确生态流量的根据来水量科学确定生态流量），确保连续稳定下泄生态流量。	项目位于云南省德宏州芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的南向坡地上，属于太阳能光伏发电项目，不占用基本农田和耕地。	符合
	污染物排放管控	1.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。 2.现有工业企业应达标排放，逐步提升清洁生产水平，减少污染物排放量。 3.加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	项目符合产业政策及总量控制、排放标准等规定。项目建成后，仅有少量生活废水及光伏电池板清洗水，这些废水经处理后用于绿化不外排。	符合
	环境风险防控	1.禁止高毒、高风险、高残留农药使用。规范、限制使用抗生素等化学药品。 2.加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提升应急监测能力，加强应急物资管理。	项目涉及的环境风险物质为废矿物油，建成后将编制应急预案，并向主管部门备案。	符合
	资源开发效率要求	1.优化能源结构，加强能源清洁利用。 2.提高土地利用效率，节约集约利用土地资源。	项目属于清洁能源项目，项目占地不涉及敏感保护目标，占地类型为园地。	符合

综上，本项目建设符合《德宏州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中相关要求。

### 3、与《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号文)分析

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

本项目位于云南省德宏州芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的南向坡地上，属于限制开发区-农产品主产区，是以提供农产品、保障农产品供给安全为主体功能的区域。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。要按照保护和恢复地力的要求设置产业准入环境标准。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。本项目不属于大规模高强度工业化城镇化开发，工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、世界自然遗产地等环境敏感区，根据《芒市自然资源局关于核实芒牛坝、东山光伏发电项目三台山片区拟租赁地块敏感因素的复函》，“地块不涉及永久基本农田、耕地保护目标、生态保护红线”，因此不会对粮食生产造成不利影响。本工程为开发太阳能发电项目，将改变区域能源结构，有利于增加可再生能源的比例和清洁能源比例，能减少区域应用煤等污染燃料比例，具有明显的环境效益。因此项目与《云南省主体功能区规划》不冲突。

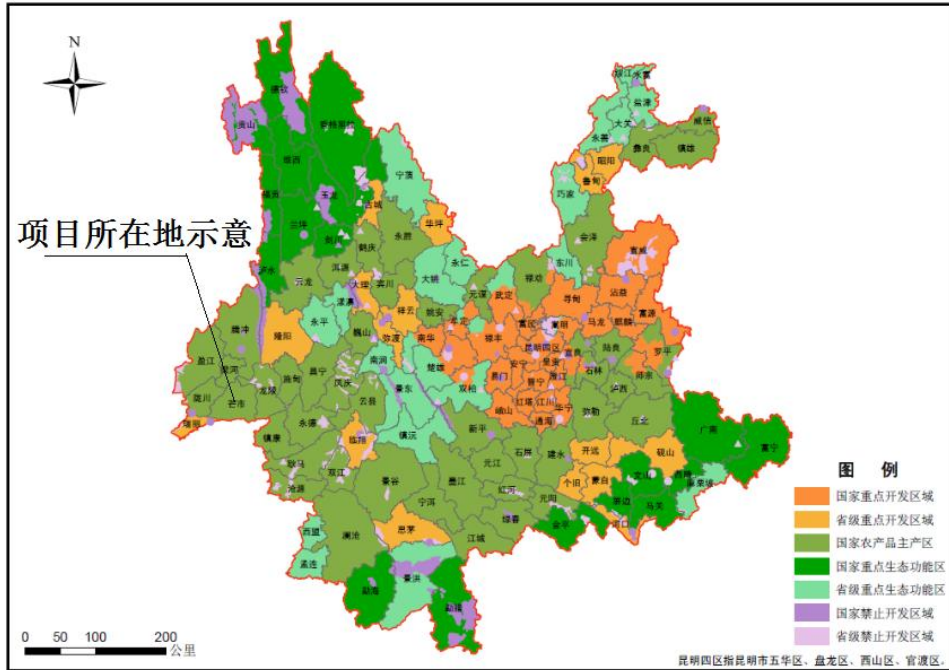


图 1-1 项目与云南省主体功能区规划中的位置示意图

#### 4、与《云南省生态功能区划》分析

根据《云南省生态功能区划》，云南省生态功能区共分一级区（生态区）5个，二级区（生态亚区）19个，三级区（生态功能区）65个。

根据《云南省生态功能区划》，本项目位于德宏州芒市，属于I季风热带北缘热带雨林生态区—I-3滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区—I-3-1大盈江、南畹河下游中山丘陵农业生态功能区，主要生态特征为中山丘陵地貌为主，年降水量1400-1700mm，地带性植被类型为季风常绿阔叶林。地带性土壤类型为赤红壤、红壤，主要生态系统服务功能发展生态农业和以蔗糖为主热带作物、以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林。

本项目为光伏电站的建设，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、世界自然遗产地等环境敏感区，不占用生态保护红线、生态公益林及基本农田。项目建设占用的植被类型以澳洲坚果果园为主。项目所占用植被类型单一，群落结构简单，物种多样性较低，项目区不属于生物多样性富集区域，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，对区域的整体生态服务

功能影响不大。项目符合《云南省生态功能区划》。

### 5、与《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》的符合性分析

根据《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规（2017）8号）要求，“各地应当依据国家光伏产业发展规划和本地区实际，加快编制本地区光伏发电规划，合理布局光伏发电建设项目。光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目”。“对使用永久基本农田以外的农用地开展光伏复合项目建设的，省级能源、国土资源主管部门及同级有关部门，在保障农用地可持续利用的前提下，研究提出本地区光伏复合项目建设要求（含光伏方阵架设高度）、认定标准，并明确监管措施，避免对农业生产造成影响。其中对于使用永久基本农田以外的耕地布设光伏方阵的情形，应当从严提出要求，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒”。

对于符合本地区光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，光伏阵区及运行管理中心、集电线路杆塔基础用地按建设用地管理，依法办理建设用地审批手续；场内道路用地可按农村道路用地管理；利用农用地布设的光伏方阵可不改变原用地性质；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。

符合性分析：根据《芒市自然资源局关于核实芒牛坝、东山光伏发电项目三台山片区拟租赁地块敏感因素的复函》，“根据矢量数据，经核对芒市“三区三线”划定成果，三台山片区拟租赁地块，矢量数据共 49 个图斑，面积约 1959 亩，拟租赁地块不涉及永久基本农田、耕地保护目标、生态保护红线，2022 年度国土变更地类为果园及茶园。”。

项目选用光伏组件采用固定倾角式的 3 米高支架，有效减少了工程占地面积，减少地表扰动，减少水土流失；同时支架下空间充足，能够保证下层植物的正常生长，项目用地满足《云南省能源局关于进一步支

持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号）的要求。且集电线路采用直埋及架空电缆方式敷设，因此，项目建设用地符合《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》的要求。

#### **6、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》的符合性**

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：本项为光伏复合项目，实行农林光互补，在光伏板区域种植经济作物，光伏组件最低沿地面3m，桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设，满足云南省及德宏州光伏复合项目建设要求。

本项目只建设光伏阵列，不涉及升压站和生活区等工程建设，与土地利用规划不冲突。

#### **7、其它使用林地的规定符合性分析**

##### **（1）与《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号）的符合性分析**

根据《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号），“光伏电站建设禁止占用自然保护区、国家公园、湿地、森林公园、濒危物种栖息地、天然林保护工程区等环境敏感区域的林地建设光伏电站。光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量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。”

符合性分析：根据《芒市自然资源局关于核实芒牛坝、东山光伏发电项目三台山片区拟租赁地块敏感因素的复函》，“根据矢量数据，经核对芒市“三区三线”划定成果，三台山片区拟租赁地块，矢量数据共 49 个图斑，面积约 1959 亩，拟租赁地块不涉及永久基本农田、耕地保护目标、生态保护红线，2022 年度国土变更地类为果园及茶园”。根据芒市市人民政府 2024 年 4 月 25 日出具的《关于认定云华芒市新能源有限公司东山光伏发电项目地类的批复》（芒政复〔2024〕111 号），“原则同意将云华芒市新能源有限公司计划实施的**东山光伏发电项目**在森林资源管理“一张图”中的 1689.91 亩林地和暂按林地管理的 177.48 亩林地变更为非林地，不再纳入林地管理；在森林资源管理“一张图”中 937.09 亩的非林地（国土“三调”中茶园面积 81.11 亩、果园面积 841.53 亩、橡胶园面积 14.45 亩）确定为非林地，不再纳入林地管理”。项目光伏阵列用地不纳入林地管理，项目不涉及占用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地。项目建设满足使用林地的相关要求。

**（2）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 1-3 项目与“云林规〔2021〕5 号”的符合性分析**

类别	云林规〔2021〕5 号要求	项目情况	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，天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线内建设。	根据项目在芒市自然资源局、德宏州生态环境局芒市分局、芒市人民政府水利局、芒市林业和草原局、芒市文化和旅游局选址查询意见，项目不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园、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、天然林保护重点区域、基本草原以及	符合

			生态保护红线。	
		<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、新建场内检修道路、集电线路塔基等）、生活区（包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施），<b>禁止使用天然乔木林地</b>；施工期临时设置的弃渣场、取土场、砂石场、堆料场、拌和站、工棚、临时施工道路等，<b>禁止使用乔木林地</b>；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>项目主要占用园地，项目占地不涉及有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地、年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50% 的灌木林地的占用。不存在限制性因素。项目占地不涉及天然林保护工程区、天然林地和基本草原；项目建设不涉及使用自然保护区、森林公园、风景名胜区等重要生态区域内林地，项目占地区内没有国家级、省级、县级重点保护动植物和古树名木分布。</p> <p>项目实施后拟采取以下措施：①严格控制用地范围，不超范围用地；②做好施工人员爱护林木花草、保护野生动物的意识教育，大力宣传保护生物多样性的重要性，做到不乱砍滥伐林木，不随意践踏建设区以外的森林植被，不乱捕滥猎野生动物；③尽量减少植被破坏，及时恢复植被；④加强对承包商的环境保护和生物多样性保护的宣传教育，特别是有关法规、野生动植物的简易识别及保护法；⑤依法办理用地手续，缴纳森林植被恢复费等措施，将对宜林地的影响降到最低。</p>	符合
用地性质		<p>光伏复合项目生产区（包括升压站、配电室、控制室、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）、电池组件阵列区箱变、新建进场道路、新建场内检修道路，<b>应当办理占用林地手续</b>；施工期临时设置的弃渣场、取土场、砂石场、堆料场、拌和站、工棚、</p>	<p>项目施工期临时设置施工生产生活场地不涉及占用林地。</p>	符合

		地理电缆槽以及临时施工道路应当办理临时占用林地手续。电池组件阵列使用林地由项目业主单位与林权权利人签订书面协议，通过租赁、作价入股等流转方式使用林地，在用地报批阶段明确用地红线范围，待光伏电站设施占用林地经审核同意后方可开展建设，不再办理使用林地许可手续。		
	建设标准	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》(GB 50797-2012)或《光伏电站设计规范》(GB 50797-20XX)相关规定	根据可研，项目光伏板最低沿距离地面为 2.5 米，电池组件阵列各排、列的布置间距符合《光伏电站设计规范》(GB 50797-2012)或《光伏电站设计规范》相关规定要求。	符合
	植被保护	光伏复合项目在满足正常运营的同时，须保证电池组件阵列下方不得改变林草地用途，不得裸露地表、硬化或作其他用途。	项目用地不纳入林地管理，项目实施后光伏板区除桩基用地外，其他地面均不硬化、不破坏耕作层，不抛荒、撂荒，光伏板下不破坏原有植被。光伏厂区之间集电线采用直埋电缆方式敷设。	符合

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。

根据林草局复函，“芒牛坝、东山光伏发电项目不涉及各级自然保护地(自然保护区、森林公园)、湿地”。

#### 8、与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ 24-2020)和《电磁

环境控制限值》（GB8702-2014）要求，光伏阵区、35kV输变电工程电磁环境影响可免于管理（豁免范围）。

**9、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》的相符性**

《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》据《中国生物多样性保护战略与行动计划（2011-2030年）》划分的中国生物多样性保护优先区域，结合云南生态系统类型的典型性、特有程度、特殊生态功能以及物种的丰富程度、珍稀濒危程度、受威胁因子、经济用途、科学研究价值等因素，提出了全省生物多样性保护的6个一级优先区域和18个二级优先区域，涉及16个州、市101个县、市、区，总面积约9.5万平方千米，占云南国土面积的23.8%。

**表 1-4 6 个一级优先区域和 18 个二级优先区域一览表**

序号	一级优先区域	二级优先区域
1	滇西北高山峡谷针叶林区域	高黎贡山北段温凉性针叶林区
		梅里雪山—碧罗雪山寒温性针叶林区
		云岭山脉寒温性—暖温性针叶林区
		香格里拉山原寒温性针叶林区
2	云南南部边缘热带雨林区域	高黎贡山南段中山湿性常绿阔叶林区
		铜壁关热带雨林区
		南汀河热带雨林区
		西双版纳热带雨林区
		红河湿润雨林区
3	滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域	滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域
4	滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区域	乌蒙山湿润常绿阔叶林区
		金沙江下游干热、干暖河谷区
5	澜沧江中游—哀牢山中湿性常绿阔叶林区域	澜沧江中山宽谷常绿阔叶林区
		无量山中山湿性常绿阔叶林区
		哀牢山中山湿性常绿阔叶林
6	云南高原湿地区域	滇中高原湖泊区
		滇西北高原湖泊区
		滇东北高山沼泽化草甸区

本项目所在区域不涉及划定的生物多样性保护优先保护区域，因此，本项目的建设符合《云南省生物多样性保护战略行动计划（2012-2030年）》的要求。

**10、与《云南省生物多样性保护条例（2018）》的相符性分析**

2018年9月21日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过了《云南省生物多样性保护条例》，本项目与该条例的符合性分析如下。

**表 1-5 本项目与《云南省生物多样性保护条例（2018）》的符合性分析表**

序号	云南省生物多样性保护条例	本项目情况	符合性
	第四条 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。	本项目选址不涉及基本农田保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、自然保护区、森林公园以及历史遗迹等法定环境敏感区和特殊功能生态区，项目租用村民的土地，污染物产生较小，本次环评提出了生态保护措施，不会造成植被类型和植物物种消失，对生物多样性影响小。	符合
	第二十五条 禁止扩散、放生 或者丢弃外来入侵物种。任何单位和个人发现疑似外来物种的，应当及时向当地环境保护、林业、农业、卫生等行政主管部门或者相关自然保护区管理机构报告。接到报告的部门或者机构应当立即组织 现场勘查，确认为本行政区域内新出现的外来入侵物种的，应当及时处置，向当地人民政府和上一级主管部门报告，并通报相邻地区。接到报告的部门或者机构没有能力认定或者处置的，应当及时将有关情况转报具有认定和处置能力的部门。具有认定和处置能力的部门应当按照前款规定的程序及时处理。	本次环评提出了生态保护措施，要求建设单位在 施工和运营过程中不得扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。	符合
	第二十九条 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。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	本项目不在生物多样性保护优先区域内，正在依法开展环境影响评价。	符合

综上，本项目在采取先相关措施的前提下，与《云南省生物多样性保护条例》要求不冲突。

**11、选址意见**

该项目选址已取得芒市自然资源局、德宏州生态环境局芒市分局、芒市林业和草原局、芒市水利局、芒市文化和旅游局、中国人民解放军云南省芒市人民武装部、德宏州自然资源和规划局以上单位的选址意见，均同意项目选址。项目选址不涉及永久基本农田、耕地保护目标、生态保护红线。

## 二、建设内容

东山光伏发电项目位于云南省德宏州芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的南向坡地上，场址中心距离芒市直线距离约 36km。场址附近有数条道路通过，交通运输条件较为便利。场址地理坐标介于东经 98°11'52"~98°17'19"、北纬 24°15'12"~24°19'42"之间，海拔在 881m~1394m 之间。项目占地约为 825980m<sup>2</sup>，地理位置图见附图 3。

### 1、地形地貌

工程区属喜马拉雅山延伸的横断山脉之西南端，高黎贡山南延支系-尖高山的西南余脉构成的山区地形。境内中、低山与宽谷盆地交错相间，地势东北高、西南低，起伏较大。大雪山海拔 3404.6 米，为境内最高点；那邦拉沙河口海拔 210 米，为境内最低点。全县山脉、河流、盆地与大地构造线走向基本一致，形成由东北向西南直下的“两山夹一坝一河”的地貌景观，其地貌大致可划分为以下类型：亚高山深切割陡谷地形、中山深切割陡坡地形、中山中切割山坡地形、低中山浅切割丘陵地形、山间河谷冲积平原及局部洪积扇地形、自然石洞。拟建场址总体为南北向和南西向缓坡地，大部分坡度在 5°~30°之间，地形连续性好，总体起伏不大，区内未发现较大规模的滑坡、崩塌等不良物理地质现象，自然山坡稳定，整体上有布置光伏电站的地形地质条件。

地理  
位置

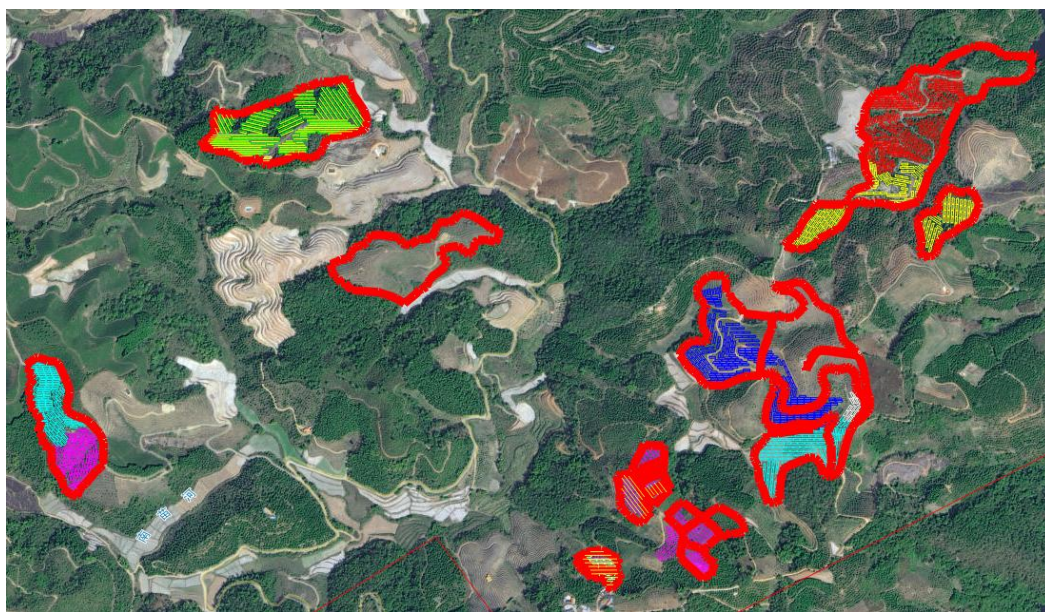


图 2-1 项目区地形地貌

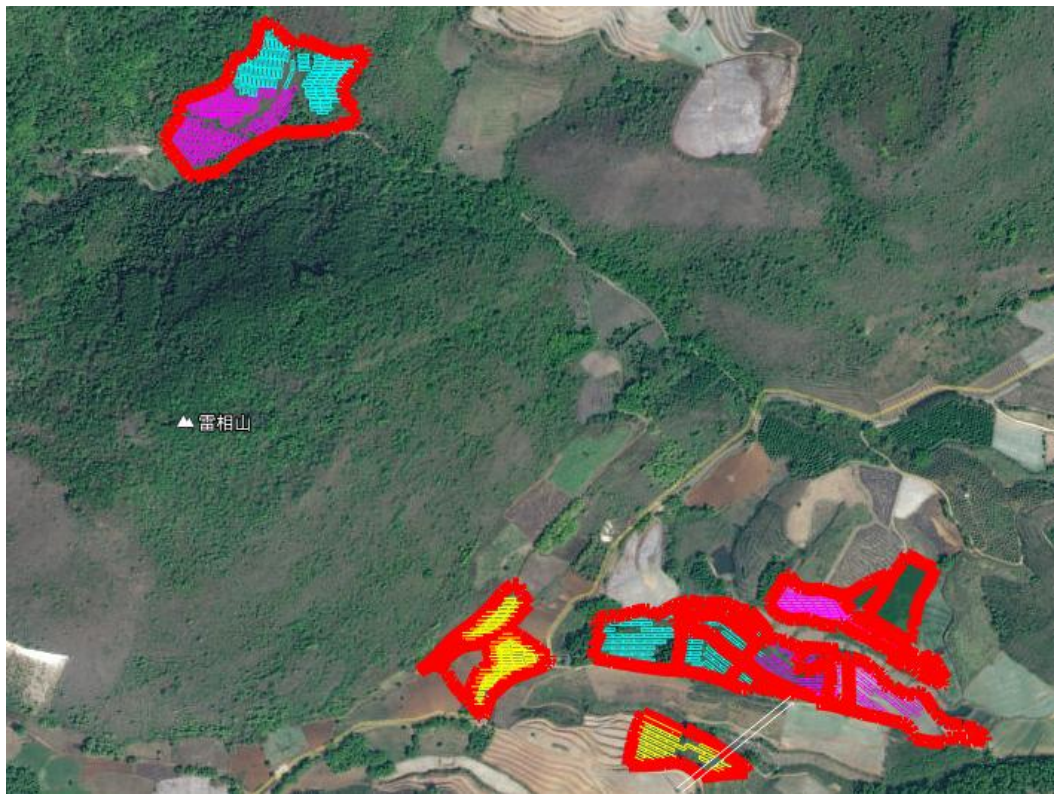


图 2-2 项目区地形地貌

## 2.工程地质

### 2.1 地层岩性

区域内地层出露较少。工程区出露的地层主要为寒武系花岗岩。

### 2.2 地质构造

场址区大地构造单元属于冈底斯-念青唐古拉褶皱系（V）之伯舒拉—高黎贡山褶皱带（V1）之泸水—陇川褶皱束（V13）。该褶皱束处于大盈江断裂、高黎贡山西坡断裂、怒江断裂及泸水--瑞丽断裂之间的狭长地槽。构造线方向南部为北东向，向北延至龙陵一带逐渐转向南北向，总体呈一弧形构造。本区主要是高黎贡山群深变质岩系分布区域，除在清凉山附近出露一小块下石炭统、龙川江发育一套上第三系出间盆地型内陆屑含煤建造夹中酸性火山岩外，未见其它地层出露。区内岩浆活动主要为华力西—印支期的酸性岩浆侵入。此外沿龙陵—瑞丽断裂带尚有镁质超镁铁岩“构造侵位体”出露，属于构造挤压而镶入构造带间的“冷侵入体”。

本区构造形变十分强熟。从总体上看为一个复式背斜构造。但因遭受强烈挤压，小褶皱特别发育。在深变质岩中（特别是混合岩化强烈地带），

常见发育的塑性形变和流变特征，出现流褶皱、无根褶皱、蠕变流动等形迹，其中还有一系列糜棱岩带出现，均表现出深部构造层次的特点；大嵩坪一带发育一系列断面西倾的逆冲断层，构成叠瓦状构造；南部陇川地区发育一系列规模较大的、轴面西倾的倒转褶皱。而第三系含煤地层的褶皱则不甚发育，所见褶皱比较宽缓。深变质岩中的形变应属元古代构造运动产物，可能又经历过喜马拉雅运动的迭加改造。

### 2.3 水文地质

场址区地下水主要接受大气降水补给，地下水动力条件较为复杂。降水主要沿地表垂直下渗或少量汇入低洼区。地下水类型主要有孔隙水、基岩裂隙水及深部岩溶水。基岩裂隙水主要赋存在基岩节理裂隙中，孔隙水主要赋存于第四系松散堆积物的孔隙中，深部岩溶水主要赋存于深部岩溶通道，地层岩性控制了含水层的分布和地下水的富集，地质构造和地貌则影响地下水的补给、赋存和排泄条件。

场址区地下水排泄基准面较低、地下水埋藏较深。总体上，场址区地下水对场地基本无影响。

### 2.4 不利地质现象

根据现场踏勘及地表调查表明：主要为岩体风化，在拟建场地及周边未见大型滑坡、泥石流、地裂缝、崩塌、采空区、地面沉降、土洞等地质灾害及不良地质作用，也未发现塘堰、暗浜、地下管网及障碍物，不良地质作用不发育。

## 3、河流水系

德宏州水系主要有“三江四河”。三江：大盈江、瑞丽江（陇川江）、怒江；四河：芒市河、南晚河、户撒河、芒东河（萝卜坝河）。芒市年平均总产水量31.8亿 $m^3$ ，其中地表水23.11亿 $m^3$ ，地下水8.69亿 $m^3$ 。芒市年均地表水量为23.11亿 $m^3$ ，河流分别属于伊洛瓦底江和怒江水系。其中伊洛瓦底江流域面积为2360 $km^2$ ，占全市总流域面积的80.5%，流域内水系发育呈叶脉状，有大小河流139条，主要河流有南乃河、芒岗河、户阳河、邵址河、板过河、二级支流主要有放马桥河、中河、户养河、轩岗河等；怒江流域面积为570.7 $km^2$ ，占全市总流域面积的19.5%，流域内水系发育呈叶脉状，有大小

河流90条，主要支流有：朗油河、即毕河、万马河、清水河和芒辛河等。

根据调查，项目地块周边地表水为芒市大河（汇入瑞丽江），根据《德宏州水功能区划》（2014），功能区名称为芒市河芒市（下）开发利用区，由遮放团结至入龙江口，芒市 28.6km，水质现状Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类，本项目涉及的芒市河水质类别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。项目在施工及运行过程中不会对河流水系造成影响。

#### 4、土壤

芒市共有 9 个土类，16 个亚类，35 个土属，58 个土种。其中：砖红壤性红壤面积 260.2 万亩，占总面积的 58.1%，共分为 2 个亚类，10 个土属，15 个土种，主要分布在海拔 150 米以下的山地、坝区阶地和低丘。红壤面积 78.8 万亩，占总面积的 17.6%，共分为 2 个亚类，6 个土属，9 个土种。主要分布在海拔 1500m-2000m 之间山地。黄壤面积 26 万亩，占总面积的 5.8%，共分为 2 个土属，3 个土种；主要分布在海拔 2000m-2600m 之间山地。棕壤面积 1.8 万亩，占总面积的 0.4%；主要分布在海拔 2630m-2889m 之间山地，土壤发育慢，矿质风化程度低，含砾砂多，保水保肥力差，共分为 3 个亚类，7 个土属，22 个土种。石灰岩面积 30 万亩，占总面积的 6.7%；分布零散不成带域，主要在勐嘎镇，东山乡的部分地区，质地较粘细，保水保肥力强。紫色土面积 7.6 万亩，占总面积的 1.7%；主要分布在三台山乡、法帕镇的部分地区，土质偏粘，保水保肥力强，冲积土面积 2.4 万亩，占总面积的 0.5%。主要分布在芒市大河流两岸的河漫滩平地上，质地砂性，保水保肥力差。沼泽土面积 1123 亩，占总面积的 0.03%；主要分布在芒市、芒里的部分地区，土壤质地粘细含水多。

根据现场踏勘，项目区土壤类型为燥红土，该类型是发育于干热河谷的地域性红色土，成土过程为有机质的积累过程、生物富积作用和脱硅富铝化作用。共有燥红土和褐红土两个亚类，项目区主要是褐红土。

#### 5、水土流失

据《云南省 2004 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》，工程所在的芒市水土流失面积中，以轻度和中度侵蚀为主，极强度和剧烈侵蚀所占比重很少。

根据水利部办公厅文件〔2013〕188号公告《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，本项目所在的芒市不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，同时根据《云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（云政发〔2007〕165号），项目区属云南省水土保持重点治理区，故水土流失防治执行二级标准。

芒市水土流失区域主要分布在山区、半山区交界地带，这些地带地形起伏大，山坡陡峻。沟谷深切，倾斜度较大。水土流失类型以水力侵蚀为主，主要表现为面蚀、沟蚀。调查中未发现存在滑坡、泥石流等地质灾害现象，也未发现明显的风力侵蚀。经过调查了解，到目前为止，本项目涉及占区域内未开展过水土流失专项治理工程，无水土保持专项设施。主要的水土保持设施为林地、草地，植被覆盖较好，具有较好的水土保持功能。

## 一、主体工程

### 1、项目基本情况

(1) 项目名称：东山光伏发电项目

(2) 建设地点：云南省德宏州芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的南向坡地

(3) 建设单位：云华芒市新能源有限公司

(4) 建设性质：新建

(5) 总投资和环保投资：总投资 18500 万元，环保投资 172.5 万元。

(6) 建设内容及规模：项目用地总规模约 825900m<sup>2</sup>。项目于场址平缓山包上建设太阳能电池阵列，项目设置 17 个光伏方阵。

规划装机容量为 42.7MW，项目开发方式为光伏+林业。本项目配套建设 35KV 集电线路、场区道路、光伏阵列、箱式变压器、电缆分接箱、杆塔等设施；年发电量 6020 万 KW·h。工程采用容量为 590Wp 的单晶硅双面光伏组件，采用固定倾角的运行方式，光伏阵列面倾角采用 22°，并网逆变器选择 320kW 组串式逆变器。共采用峰值功率为 590Wp 的光伏组件 46540 块，峰值功率为 585Wp 的光伏组件 26078 块，由 2793 个组串 17 个光伏阵列组成，其中 3200kW 方阵 4 个，2300kW 方阵 2 个，2000kW 方阵 2 个，1600kW 方阵 2 个，1300kW 方阵 7 个，配置 320kW 组串式逆变器 104 台，箱式变压器 17 台。以 1 回 35kV 集电线路汇集电力。

本项目不单独建设升压站，项目通过 1 回 35kV 集电线路接入芒市项丘光伏电站升压站，根据《云南电网有限责任公司关于德宏州芒市芒牛坝和东山光伏发电项目接入系统方案的意见》（云电规划〔2024〕225 号），同意东山光伏发电项目以 1 回 35kV 集电线路接入项丘光伏电站 220kV 升压站，新建线路长度为 2×12km；通过已建的项丘光伏电站升压站一坝托变 220kV 线路送出。

### 2、工程组成

(1) 工程主要由主体工程光伏阵列、逆变器、集电线路以及公辅工程和环保工程组成。本项目工程组成情况详细表 2-1。

表 2-1 项目组成明细表

类别	名称	特征
----	----	----

主体工程	光伏阵列	场址共布置 17 个光伏发电子方阵。
	光伏发电系统	采用 585Wp 和 590Wp 单晶硅 N 型双面光伏组件，采用固定倾角方式运行，由 2（行）×13（列）共 26 块光伏组件组成一个组串单元，倾角为 22°。拟安装 72618 块光伏组件，由 2793 个组串 17 个光伏阵列组成，其中 3200kW 方阵 4 个，2300kW 方阵 2 个，2000kW 方阵 2 个，1600kW 方阵 2 个，1300kW 方阵 7 个，配置 320kW 组串式逆变器 104 台，箱式变压器 17 台，以 1 回 35kV 集电线路汇集电力。工程额定容量 33.1MW，安装容量 42.7MWp，容配比为 1.283。
	逆变器	光伏电站共采用 72618 块单晶硅光伏组件、17 座箱式变压器、104 台 320kW 的组串式逆变器。逆变器输出的交流电接至箱变低压侧母线，由箱变将电压升压至 35kV。
	储能装置	设置 1 个 2.5MW/5MW·h 和 1 个 0.8MW/1.6MW·h 的储能单元组成。电池单元采用模块化设计，每套储能单元包含 2 套储能电池和 1 套储能集成系统（变流-升压一体化装置）。
	电缆分接箱	本工程设电缆分接箱 6 台。
	集电线路	采用 1 回 35kV 集电线路汇集电力送入升压站，2 回集电线路汇集 33.1MW 的光伏电力。集电线路采用直埋+架空的方式架空线路路径长 6.2km，电缆线路路径长 22.9km。
	储能	项目储能设备设置在项丘升压站内，依托项丘升压站现有的预留空地建设。
公辅工程	交通工程	本工程改扩建道路 12.53km，新建运输道路 0.32km，场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置。场区内道路纵坡坡度不大于 15%，横向坡度为 2%~3%，道路路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，转弯半径为 12m，路面采用 20cm 泥结碎石面层。
	施工用水	施工用水从场址附近河道中取水，采用水车运水的方式供应，施工场地内设容积为 50m <sup>3</sup> 临时水池三座，供施工用水。 施工人员生活用水外购桶装水。
	施工电源	施工用电可由附近 10kV 线路引接作为电源，长度约 4km，距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。
	对外通信	对外通信主要采用移动通讯方式。
临时工程	施工临建设施	砂石料生产系统：项目不设置砂石料生产系统，所需的混凝土全部外购。 施工生活区设置 1 处，设置旱厕、垃圾收集桶等。待光伏阵列建设时，予以拆除。
环保工程	污水处理	施工期：临时生活区沉淀池 1 个（每个 2.4m <sup>3</sup> ），旱厕 1 个。17 个光伏阵列区设置 17 个简易沉淀池（每个 6m <sup>3</sup> ），光伏阵列产生的清洗废水经沉淀池处理后用于光伏板区绿化，无废水外排。
	洒水车	施工期：建设单位使用洒水车对施工场地、道路等进行洒水。
	排水工程	施工期：剥离表土和建筑材料使用编织土袋挡墙进行临时拦挡。 施工期：施工场地设置临时排水沟和临时沉砂池，用于导排施工期地表径流和雨水，按水保措施方案执行。

		施工期：道路区两侧设置临时排水沟和临时沉砂池，按水保措施方案执行。
	标识牌	分散在项目周围设置环保宣传牌及环境保护警示牌。
	垃圾桶	施工期：临时生活区设置若干垃圾桶，产生的垃圾分类收集，委托环卫部门定期清运。
	事故油坑	运营期：箱变处设置警示牌或围栏、配置灭火器，设置 17 个容积 1m <sup>3</sup> 事故油坑，事故油坑建设为地埋式。
依托工程	危废暂存间	本项目不单独设置危废暂存间，危险废物统一收集于在项丘升压站的危险废物暂存间内，委托有资质的单位妥善处理。该危险废物暂存间面积为 50 平方米，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求设计，基础必须进行防渗，能防风、防雨、防流失，并配设醒目的警示标识。
	废物储存间	太阳能废弃电池板更换后，统一收集于在升压站的一般废物储存间。太阳能废弃电池板委托专业的厂家回收处理。
	生活办公区	本项目不设办公生活区，只进行正常巡检，依托升压站项目的职工进行统一管理。升压站与本项目为同一建设单位，后期统一管理。

### (2) 依托项目建设情况

建设项目位于芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的南向坡地上，根据可研报告，东山光伏电站通过 1 回 35kV 集电线路接入 220kV 芒市项丘光伏电站升压站 35kV 侧间隔，本项目将芒牛坝光伏电站集电项目接入项丘升压站后并网送出，不会发生改变。

### 3、项目主要技术指标。

本工程特性详见表 2-2。

表 2-2 工程主要技术指标

工程名称	东山光伏发电项目		建设地点	德宏州芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的南向坡地上		
设计单位	中国电建集团昆明院		建设单位		云华芒市新能源有限公司	
装机规模	MWp	33.1	主要工程量	组件	块	72618
组件容量	Wp/块	585		支架	个	2793
年平均上网电量	万 kW·h	6020		逆变器	台	104
年平均等效利用小时数	hr	1414		箱式变电器	台	17
工程总投资	万元	18500	建设用地面积	总用地面积	hm <sup>2</sup>	82.598
生产单位定员	人	0		永久用地	hm <sup>2</sup>	0.2856
总工期	月	6		临时用地	hm <sup>2</sup>	81.9124
备注：本项目不单独建设升压站，不设办公生活区，只进行正常巡检。						

### 4、光伏发电

本项目安装容量 47.1MWp，额定容量 33.1MW，采用 585Wp 和 590Wp 双面双玻电池组件，320kW 组串式逆变器，采用固定支架运行方式。本项目 25 年运行期内多年平均上网电量为 6020 万 kW·h 年平均满负荷利用小时数为 1414hr。

#### 4.1、光伏阵列

光伏发电系统由 17 个光伏阵列组成，其中 3200kW 方阵 4 个，2300kW 方阵 2 个，2000kW 方阵 2 个，1600kW 方阵 2 个，1300kW 方阵 7 个，以 1 回 35kV 集电线路汇集电力。

##### (1) 光伏组件

本工程采用容量为 585Wp 和 590Wp 的双面双玻光伏组件。主要参数如下表：

表 2-3 光伏组件典型参数表

项目	单位	585Wp
最大输出功率	W	585
输出功率公差	W	0/+5
最大功率点的工作电压	V	44.22
最大功率点的工作电流	A	13.23
开路电压	V	52.16
短路电流	A	13.89
短路电流的温度系数	%/K	+0.046
开路电压的温度系数	%/K	-0.26
峰值功率的温度系数	%/K	-0.34
最大系统电压	V	1500
尺寸 (L/W/T)	mm	2384/1303/30
工作温度范围	℃	-40~+85

##### (2) 逆变器

光伏厂区采用 320kW 组串式逆变器，逆变器参数见下表。

表 2-4 组串式逆变器主要参数

项目	320kW 逆变器	
输入参数	最大输入电压 (Vdc)	1500
	直流输入支路数	32
	MPPT 路数	16
	MPPT 电压范围 (Vac)	500V-1500V
	每路 MPPT 最大输入电流 (Adc)	30
	额定交流输出功率 (kW)	320
	最大输出功率 (kVA)	352

输出参数	最大输出电流 (Aac)	254
	额定电网频率 (Hz)	50
	额定输出电压	800V, 3/PE
	功率因数	0.8 (超前) ~ 0.8 (滞后)
	最大总谐波失真	<3%
系统性能	最大逆变器效率 (%)	≥99.03
	中国效率 (%)	≥98.52
	外壳防护等级	IP66
	环境温度 (°C)	-30~60
	冷却方式	智能强制风冷
	相对湿度	0%~100%
	允许最高安装海拔高度 (m)	5000m (>4000m 降额)
	通讯方式	RS485/PLC
	宽×高×深 (mm)	1136×870×361mm
重量 (含挂架)	110kg	

### (3) 箱式变压器

根据电气要求, 每个方阵布置 35kV 箱式变压器一台。基础为砌体结构筏板基础, 基础长 5.6m, 宽 2.45m, 高 2.0m, 埋深 1.7m, 基础露出地面 0.3m。基础底板厚 300mm, 侧壁为厚 240mm 的砌砖墙, 四角设构造柱, 顶部设圈梁, 顶板设进人孔及钢盖板。箱变与基础顶部预埋钢板焊接, 朝向箱变开门一侧浇筑悬挑式操作平台, 并设钢爬梯。侧壁开电缆孔。基础底板顶面设 0.5% 的排水坡度, 朝向排水管方向, 排水管排向现场地势较低处, 排水管口包土工布, 管口四周填筑级配碎石。为满足环保要求, 在箱变基础靠油箱一侧设事故油池。箱变基础对地基承载力要求不高, 较密实的第①层即可作为基础持力层。若开挖至设计深度未见持力层, 则继续下挖至持力层并根据开挖深度调整基础高度, 填土均应夯实, 压实系数不小于 0.94。

### (4) 35kV 电缆分接箱的选择

本工程设电缆分接箱 6 台。基础为砌体结构筏板基础, 基础长 4.76m, 宽 2.44m, 高 1.75m, 埋深 1.45m, 基础露出地面 0.3m。基础底板厚 250mm, 侧壁为厚 240mm 的砌砖墙, 四角设构造柱, 顶部设圈梁, 顶板设进人孔及钢盖板。电缆分接箱与基础顶部预埋钢板焊接, 朝向电缆分接箱开门一侧浇筑悬挑式操作平台, 并设钢爬梯。侧壁开电缆孔。基础底板顶面设 0.5% 的排水坡度, 朝向排水管方向, 排水管排向现场地势较低处, 排水管口包土工布, 管口四周填筑级配碎石。电缆分接箱基础对地基承载力要求不高, 较密

实的第①层即可作为基础持力层。若开挖至设计深度未见持力层，则继续下挖至持力层并根据开挖深度调整基础高度，填土均应夯实，压实系数不小于0.94。

#### (5) 光伏阵列运行方式设计

本阶段根据项目地形地貌条件、项目地理纬度，推荐本工程采用固定倾角式运行方式，安装支架倾角均为  $22^\circ$ 。



图 2-2 固定式安装运行方式

#### (6) 单支架光伏组串排列设计

本工程每个支架按 2 排、每排 13 块组件进行设计，即：每个支架上安装 26 块光伏组件构成 1 个组串，平面尺寸约为  $14982\text{mm} \times 4576\text{mm}$ ，如图所示。

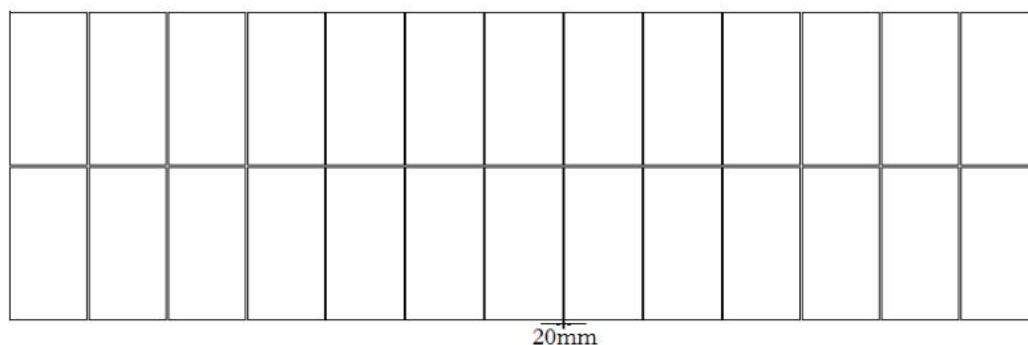


图 2-2-1 2×13 支架组件排列示意图

本工程按照支架长边平行于坡面呈东西走向布置以及组件南北向倾角为  $22^\circ$  进行安装建设。在支架安装时，必须保证不同地形条件下的支架满足确定的方位角和倾角，可以采用调整土建基础或者支架高度来完成。

为符合云南省光伏电站占用一般耕地或其他农用地的光伏复合项目土地政策及德宏州新能源开发领导小组关于进一步做好集中式光伏发电项目开发建设管理通知，要求光伏组件最低沿应高于地面 2.5m；桩基间列间距大于 4m，行间距应大于 6.5m，不得破坏原有土地生产条件。

#### 4.2、集电线路

本工程海拔在 860m~1300m 左右，设计覆冰 10mm，光伏方阵电力的汇集采用直埋电缆和架空集电线路结合的方式将电力送至升压站。本工程的光伏阵列地块较分散，在相邻的阵列之间和地块之间采用直埋电缆，在考虑敏感因素的情况下，采用架空集电线路输送远处地块的电能。考虑运行安全可靠又节约投资的情况下，本工程目前阶段电缆推荐采用铝芯电缆和铜芯电缆。

本工程采用 2 回架空线路+直埋电缆的集电线路方式汇集电力送入升压站。架空线路路径长 18.9km（单回路 6.7km，双回路 12.2km），电缆线路路径长 14.0km。

本工程直埋电缆典型剖面如下图所示，开挖尺寸为顶宽 1.6m，底宽 1m，深 1m（施工过程中开挖线需大于设计线，下图尺寸为设计尺寸）。铺砂垫层后放置电缆，再铺一层细沙覆盖红砖，然后进行回填。

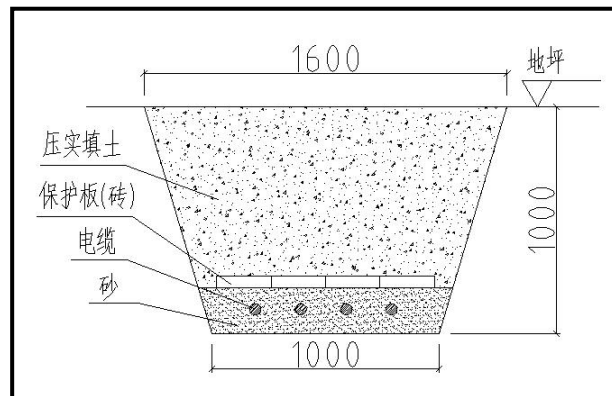


图 2-3 直埋电缆典型剖面示意图

#### 4.3 电气二次

本工程电气二次设计力求安全可靠、经济实用，设备配置和功能要求按“无人值班，少人值守”原则设计，主要包括计算机监控系统、保护、测量、信号和现地控制、专用电压计量装置、同步相量测量装置、操作电源、电能质量监测设备、微机五防系统、时间同步系统、AGC/AVC 系统、逆变器监测系

统、箱式变监测系统、火灾报警系统、图像监视及公共报警系统、环境监测系统、光功率预测系统、电工实验设备、继电保护和故障信息子站系统、一次调频装置等。

#### 4.4 储能装置

本项目储能系统基于磷酸铁锂电池储能技术进行设计。设置 1 个 2.5MW/5MW·h 和 1 个 0.8MW/1.6MW·h 的储能单元组成。电池单元采用模块化设计，每套储能单元包含 2 套储能电池和 1 套储能集成系统（变流-升压一体化装置）。预制舱内具有温控、消防、照明、视频监控等保护系统，确保电池系统具有最优的转换效率及运作性能，同时具有安全可靠保护措施。

#### 4.5 蓄电池组

东山光伏电站项目安装容量 42.71MW<sub>p</sub>，额定容量 33.28MW，结合项目本身特点，为保证供电可靠。储能容量按 10%左右的装机容量考虑，则储能容量为 4.5MW。蓄电池容量按连续供电两小时计算，负载供电需求： $4.5 \times 2 = 9\text{MW} \cdot \text{h}$ 。

## 二、公辅工程

### 1、给水

运营期生产用水、生活用水均依托项丘光伏电站升压站生活区，光伏组件清洗用水采用罐车从附近水源运水至各用水点区域。

### 2、排水

运营期产生的生活废水经项丘光伏升压站的隔油池、化粪池处理后暂存于废水收集池，回用于项丘升压站内绿化，不外排；光伏阵列产生的清洗废水和场区雨水沟收集的水经沉淀池处理后用于光伏板区绿化，无废水外排。

### 3、供电

施工期：施工用电可由场址附近 10kV 线路引接作为电源，距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。

运营期：储能系统设置独立的逆变器和升压变压器，最终直接并入电站的 35kV 母线，对 5kV 母线上的发电单元都能进行补偿、平滑。储能系统可

将动态能量及时地释放出来，平抑系统内所有交流并网类型电站的波动并增强电网稳定性。箱变采用配置负荷开关+隔离开关，两侧采用电缆出线，箱变低压侧设置一台变压器，作为箱变内部照明、检修、加热电源。

#### 4、道路系统

场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置，尽量利用现有道路，其他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。

(1) 场区道路：路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，路面采用 20cm 厚泥结碎石面层。

(2) 厂内道路改扩建长度约 12.53km，新建施工道路长约 0.32km。

#### 5、消防系统

消防设计贯彻“预防为主，防消结合”的方针，立足自防自救。针对不同建（构）筑物和设施，采取多种消防措施。在工艺设计、设备及材料选用、平面布置、消防通道等 均按照有关消防规定执行。光伏电站站区消防系统包括：火灾探测报警系统及移动式灭火设备。在施工区及施工生活区内按照有关部门消防安全的要求，配备足够的灭火器材。对所有的施工上岗人员进行上岗前的消防安全教育。并指定专人（安全员）进行消防安全 监督，定期对施工中存在的消防安全隐患进行排查，确保消防安全。

### 三、工程占地

工程建设用地合计约 82.59hm<sup>2</sup>，分为永久用地和临时用地，均不占用永久基本农田和耕地。永久用地为逆变升压单元用地、杆塔等；临时用地包括：光伏阵列区、场区改造道路、施工临时用地等。

(1) 永久用地包括逆变升压单元、杆塔用地、道路交通用地总面积为：10.5946hm<sup>2</sup>。

(2) 临时用地包括光伏阵列区、施工道路、施工临时用地等，总面积为 71.9954hm<sup>2</sup>。临时用地为租地。

表 2-5 工程用地面积表

分区	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )	占地性质
----	----------------------------	------

		小计	园地	林地	交通运输用地	
光伏发电 方阵区	光伏方阵区	67.6694	67.6694			临时占地
	箱变基础	0.077	0.077			永久占地
	未扰动区	2.64	2.64			临时占地
	小计	70.3864	70.3864			
集电 线路区	直埋 线路区	施工区域	0.4	0.4		临时占地
		施工作业带	0.942	0.942		临时占地
	架空 线路区	塔基	0.1736	0.1736		永久占地
		施工场地	0.344	0.344		临时占地
	小计	1.8596	1.8596			
道路 工程 区	改建道路区	10.024			10.024	永久占地
	新建道路区	0.32	0.32			永久占地
	小计	10.344	0.32		10.024	
<b>合计</b>		<b>82.59</b>	<b>72.566</b>	<b>0</b>	<b>10.024</b>	

#### 四、运行调度

##### (1) 工作制度及劳动定员

本项目运营期劳动定员为 6 人，在项丘升压站内食宿。工作采取 8 小时工作制，每日三班轮流值守，全年工作 365 天。

##### (2) 光伏组件维护清洗

为了保证光伏电站的发电效率，需定期和不定期对太阳能电池组件上的积尘进行清扫和去除。光伏电站工程的清洗方式采用人工清洗。

根据实际情况，雨季时降雨冲刷太阳能电池组件表面可达到自然清洁的目的，一般不需再额外进行人工清洗；项目主要在旱季时开展组件清洗，其人工清洗频率为一年清洗 1 次，每次清洗约 1 个月时间完成。

**一、项目工程布局**

**1、光伏阵列布置**

光伏阵列结合用地范围和地形情况，尽量避免子方阵的长宽度差异太大进行布置，以达到用地较优、节约连接电缆、日常巡查线路较短的最佳布置方案，项目选址避让耕地、具有工业开采价值的矿产资源，自然保护区、国家级，省级公益林、永久基本农田、生态保护红线、耕地保护目标、城镇开发边界、风景名胜区、文物古迹及鸟类迁徙通道等环境敏感区域及林勘专题单位现地排查不可用范围；场址附近居住人口较少，居民区与主要施工区域距离较远，工程施工期机械噪声对附近居民的正常生产生活造成的影响很小，工程运营期基本不产生噪声，建设征地区没有制约工程建设的重要经济对象和敏感对象，与当地园区规划、项目规划不冲突。布置区域以南向坡、偏南向坡为主，阵列间距最小控制间距 2.5m，最大间距控制 10m。拟采用固定倾角的方式进行布置，倾角为 22°。

**2、道路布置**

场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置，尽量利用现有道路，其他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。

**3、集电线路**

本工程场区内箱变之间及箱变至 35kV 开关柜之间的集电线路采用 35kV 直埋电缆敷设形式和架空线路混合形式。

**二、施工布置**

本工程工期较短，且工程区距离附近村镇较近，交通方便，不考虑在现场设施工营地、承包商营地、机械修配间等。施工所需的这些设施，拟利用当地资源。

施工现场主要设置的临建设施有：临时生活区、综合加工厂、综合仓库，从安全及环保角度出发，在地势较平坦区域设置，同时生活区靠近仓库。

**(1) 砂石料生产系统**

本工程场址区较分散，各片砂石骨料用量不大，且附近有砂石料生产厂。

因此，现场不设砂石料生产系统，砂石骨料考虑外购。

(2) 混凝土生产系统

本工程混凝土用量较少，全部外购。

(3) 临时生活区、综合仓库

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

通过提高对外运输效率以减少现场库存量，考虑现场零星的机械修配。本工程施工生活区、综合加工厂、综合仓库建筑面积约为 2650m<sup>2</sup>，占地面积约为 3200m<sup>2</sup>，具体见表下表。

表 2-6 施工临时建筑工程量表

名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	占地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
施工生活区	650	800	包含施工办公区
综合仓库	1000	1200	电池组件、支架、机电设备等堆放
综合加工厂	1000	1200	钢结构加工、机械修配、机械停放
合计	2650	3200	

(4) 弃渣场

项目未单独布设料场及弃渣场，工程所需砂石料全部外购。交通道路区场地平整及基础开挖土石方全部用于光伏列阵区改造及场地改造。工程弃渣综合利用，减少了弃渣场造成的水土流失危害，也将光伏阵列区地形变缓，增加农业的种植机会。

(5) 项目土石方

本次土石方量引用项目可研数据。箱变、电缆分接箱基础土石方开挖 2475m<sup>3</sup>，土方回填 1683m<sup>3</sup>，所产生弃方约 792m<sup>3</sup>，用于场区路基回填，土石方平衡。

道路土石方开挖 171324m<sup>3</sup>，土石方回填 68530m<sup>3</sup>（其中 52000m<sup>3</sup>用于路基填筑），所产生弃方约 102794m<sup>3</sup>，用于场区内较陡地方阶梯砌筑，土石方平衡。

临建设施场平土石方工程量：挖方 5000m<sup>3</sup>，填方 5000m<sup>3</sup>，土石方平衡。

光伏支架基础、集电线路直埋产生的土石方量平衡。

表 2-7 项目土石方平衡表 单位万 (m<sup>3</sup>)

土石方开挖项目	开挖 (m <sup>3</sup> )	回填 (m <sup>3</sup> )	弃方 (m <sup>3</sup> )
---------	----------------------	----------------------	----------------------

箱变、电缆分接箱基础	1800	1224	576
道路	79034	31614	47420
临时设施场平	5000	5000	0
合计	85834	37838	47996

(6) 表土堆场

本项目剥离的表土中方阵区电缆、箱变基础剥离表土，地埋电缆剥离表土剥离后沿施工作业带与底层土分层堆放，不需集中堆放在临时表土堆场；架空线路区剥离的表土就近堆存于施工场地一侧，施工结束后及时实施覆土、迹地恢复措施，单个施工场地堆存量约 18m<sup>3</sup>，堆存量较小，堆存高度控制在 1.5m 以内，堆存期间需做好临时覆盖措施；道路工程区可在下边坡区域坡面形成后直接实施覆土，无需进行集中收集；临建设施区施工期间剥离的表土将集中堆存于本方案规划的表土场内，作为后期种植覆土使用。

施 工 方 案	<p><b>一、施工交通</b></p> <p>东山光伏发电项目位于云南省德宏傣族景颇族自治州芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的山坡上，距芒市直线距离约36km。场址及其周边有多条公路通过，可通过场址周边的道路进入场内，交通运输条件较好。</p> <p>本工程对外交通运输拟采用公路运输，具体线路如下： 昆明市→杭瑞高速→沪瑞线→遮五线→光伏场区，全程约675km。</p> <p><b>二、主要材料及来源</b></p> <p>本工程所需的主要材料为砌石料、砂石骨料、水泥、混凝土、钢材、木材、油料等，材料的主要来源为：</p> <p>砌石料、砂石骨料：场地范围内无较好的天然砂石料源，本工程砂石骨料需从场址附近的手续合法的砂石料场采购。水泥、钢筋钢材、木材、油料均从芒市及附近地区采购。</p> <p>混凝土：本工程混凝土主要为箱式变压器、电缆分接箱基础及施工临时设施等混凝土。混凝土总量少、部位分散，现场不生产混凝土，混凝土全部外购。</p> <p><b>三、水、电、通讯系统</b></p> <p>施工用水：本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水和消防用水等组成，生活用水依托于项丘光伏电站取水设施；施工场地内设容积为50m<sup>3</sup>临时水池三座，供施工用水。</p> <p>施工用电：估算本工程施工用电高峰负荷约250kW。场址附近有农网10kV线路，施工用电可由该10kV线路引接作为电源，长度约3km，距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。</p> <p>通信：施工现场有中国移动、联通等信号覆盖，对外通信主要采用移动通讯方式。必要时也可采用有线方式。</p> <p><b>四、施工方案</b></p> <p>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、逆变升压单元土建施工、电缆沟开挖和衬砌、水保环保措施和防洪排涝设施施工等。</p>
------------------	---

主要设备安装施工范围包括：光伏组件安装、逆变升压变配电设备安装及调试、集电线路安装及调试等。

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

(1) 建立整个施工现场的高程控制网及平面控制网，并定期复测。

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

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

主体工程施工按以下施工顺序进行：

道路施工→钻孔灌注桩安装→逆变升压单元土建施工→光伏阵列支架安装→光伏阵列设备安装及调试、电缆铺设。

### 1、场内道路施工

场内道路的施工主要以土石方开挖为主，填筑其次，首先，由人工配合机械设备清除路面上表土、杂物，由机械挖台阶，并将原地面翻挖压密实，对于存在不良土质的原地面层，一律作为弃渣处理；然后，及时施工下挡墙、护脚墙，为路基填土、填石渣做准备。挖方地段要按设计要求，提前施工做好坡顶截水沟，以防止雨水损坏边坡。采用挖掘机或装载机装土，自卸汽车运土，推土机摊铺，人工配合平地机整平，振动压路机碾压密实。

施工期道路施工工艺流程及产污环节具体见下图所示：

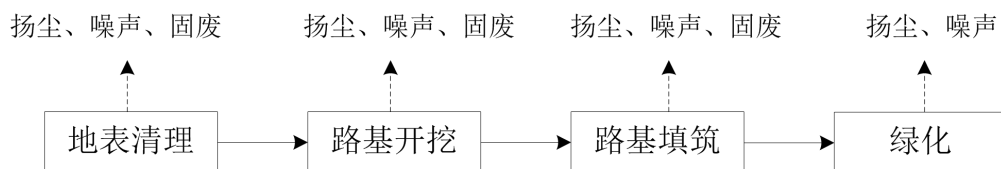


图2-5 道路施工工艺流程及产污环节图

### 2、光伏阵列区

#### 2.1、基础施工

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

### (1) 钻孔

①根据施工现场坐标控制点首先建立该区测量控制网，对桩位准确定位放线。

②采用钻孔机械进行钻孔，钻孔应保证桩孔竖直。

③钻孔完成后，进行钻孔验收，验收合格后方可进行下道工序施工。

### (2) 钢筋笼制作与安装

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

### (3) 混凝土浇筑

应严格把控混凝土浇筑质量，浇筑时速度不宜过快，防止集料离析、分离。

## 2.2、光伏阵列组件和支架安装

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

支架的安装：支架安装前应对基础的水平偏差和定位轴线偏差进行查验，不合格的项目应进行整改后再进行安装。支架的安装要满足紧固度和偏差度要求。支架的焊接部位应做防腐处理。

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

## 2.3、逆变器、箱式变压器及相关配电装置

本工程采用组串式逆变器。

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

## 2.4、电缆敷设

电缆在安装前对电缆进行质量验收。电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的电缆敷设程序表，表中应明确规定每根电缆安装的先后顺序。电缆的使用规格、安装路径应严格按设计要求进行，并满足相关规程规范的规定。

光伏发电系统施工工艺流程及产污环节具体见下图所示：

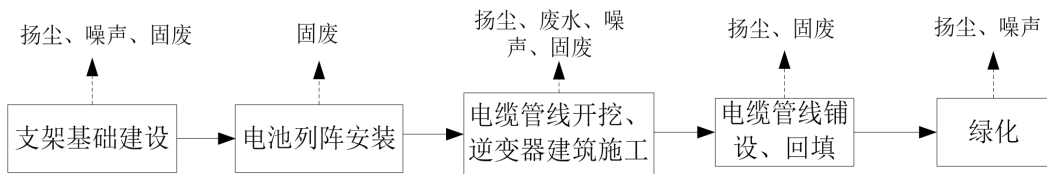


图 2-6 光伏发电系统施工工艺流程及产污环节图

### 3、集电线路施工

本工程场区内箱变之间及箱变至 35kV 开关柜之间的集电线路采用 35kV 直埋电缆敷设形式。

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

电缆在安装前对电缆进行质量验收。电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的电缆敷设程序表，表中应明确规定每根电缆安装的先后顺序。电缆的使用规格、安装路径应严格按设计要求进行，并满足相关规程规范的规定。

施工期直埋集电线路施工工艺流程及产污环节具体见下图所示：

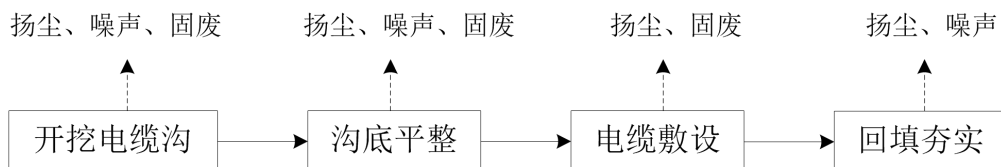


图2-7 直埋集电线路施工工艺流程及产污环节图

## 二、施工总进度

本工程施工建设大致可分为以下几个部分：施工准备、施工设施、交通工程（进站道路修建、场内施工道路修建）、土建工程（逆变升压单元土建

	<p>工程等）、光伏阵列支架工程（支架灌注桩工程、支架安装、集电线路基础工程）、设备安装工程（光伏阵列设备安装及调试、逆变升压单元安装及调试、集电线路安装及调试）、联动调试及试运行、收尾工作及竣工验收。</p> <p>本工程施工进度的关键线路为：场内交通工程→土建工程→光伏组件基础（钻孔灌注桩）和支架施工→光伏阵列设备安装及调试→光伏阵列发电。其中控制性因素为光伏组件基础桩和支架施工以及光伏组件安装。</p> <p>经工程类比，结合本工程实际，初拟从施工准备到工程竣工，总工期6个月。具体安排如下：</p> <p>2024年12月1日开始施工准备；</p> <p>2024年12月6日开始进站道路、场内改扩建、新建道路修建、临时设施修建；</p> <p>2024年12月10日开始钻孔灌注桩施工、逆变升压单元土建；</p> <p>2025年2月15日开始光伏阵列支架安装；</p> <p>2025年4月1日开始集电线路基础、光伏阵列设备安装及调试；</p> <p>2025年5月15日开始集电线路安装及调试；</p> <p>2025年6月1日开始全工程联动调试及试运行；</p> <p>2025年6月15日开始收尾工作及竣工验收，2025年6月底全工程完工。</p>
其他	<p><b>一、方案比选</b></p> <p><b>1、光伏组件选型</b></p> <p>目前市场主流 585Wp 的双面双玻光伏组件分为单面组件和双面组件。单面组件价格通常比双面组件价格略高，而双面光伏组件依靠背面发电增益提高光伏电站发电量且双面光伏组件逐年衰减率比单面光伏组件逐年衰减率低，可有效提高光伏电站年平均等效利用小时。本项目采用的光伏支架离地高度不低于 2.5m，光伏组件背面接受的空间反射辐射不可忽略。通过采用 PVsyst 软件进行背面发电增益模拟计算。对比单面光伏组件和双面光伏组件经济技术指标，本工程采用双面组件从度电投资及财务指标方面均较优，因此推荐本工程采用 585Wp 单晶硅双面光伏组件。</p> <p>优点：性价比高，双面光伏组件依靠背面发电增益提高光伏电站发电量且双面光伏组件逐年衰减率比单面光伏组件逐年衰减率低。</p> <p><b>2、光伏阵列的运行方式选择</b></p>

太阳能光伏发电系统的发电能力主要取决于光伏组件接收到的太阳辐射量，而光伏组件阵列接收的太阳辐射量主要取决于光伏组件的运行方式。目前较常见的光伏组件运行方式主要有固定式安装、倾角度调节和自动跟踪三种。其中自动跟踪系统包括单轴跟踪系统和双轴跟踪系统。单轴跟踪系统使光伏组件平面与地面保持一定的倾角，每日从早到晚由东向西旋转跟踪太阳的轨迹；双轴跟踪系统的光伏组件平面除了每日由东向西旋转，还能随着季节的变化改变与地面的倾角，从而在最大程度上获得太阳辐射量。

固定式与自动跟踪式各有优缺点：固定式初始投资较低且支架系统基本免维护；固定式可调倾角方式后期运行支架角度调整工作量大，且操作要求高，后期投入的人力物力最大；自动跟踪式初始投资较高、需要一定的维护，但发电量较倾角最优固定式相比有较大的提高，假如能很好地控制后期维护工作增加的成本，采用自动跟踪式运行的光伏电站单位电度发电成本将有所降低。

一般而言，自动跟踪式系统缺乏在场址区特殊气候环境下实际应用的可靠性验证，其传动部件在风沙天气会发生沙尘侵入，增加了系统故障率，加大运行维护成本；本工程规模较大，光伏组件数目较大，为了保证自动跟踪系统的安装空间和设备追踪活动空间，其占地面积比固定式安装方式大，增加了征地费用；自动跟踪式系统装置复杂，对机电控制和机械传动构件要求较高，且自动跟踪式系统缺乏在复杂山区地形或相似特殊气候环境下的大规模实际应用经验。本项目处于纬度较低的地区，支架所增加的投资与所获得的发电量比较并不经济。

综合以上分析，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。

优点：占地面积小，性价比高，运营维护相对简单。

### **3、厂区集电线路比选**

集电线路主要有架空导线和直埋电缆两种方式，另外一种途径为两者混用，本工程光伏场区较为分散且分布较广，对于高山、高差较大地区敷设难度大，架空方案相对电缆方案优点为线路整体长度大幅减少，故障点明显，易于查找，便于运行维护。故本工程集电线路考虑采用 35kV 直埋电缆敷设

及架空线路混合形式。

## 二、退役及拆除方案

拆除方案:全部拆除该项目运行期满后全部拆除,确定光伏电站无利用价值后,全部设施采用破坏性拆除。光伏组件由厂家负责回收及再利用,规范处置,组件支架等钢材由物资再生公司回收。所有的建(构)物及其基础由拆迁公司拆除、清理。拆除后的地面由电站运营商负责恢复地面植被。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

#### 一、生态环境现状

##### 1、生态功能区规划

根据《云南省生态功能区划》，本项目位于德宏州芒市，属于 I 季风热带北缘热带雨林生态区 I-3 滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区 I-3-1 大盈江、南畹河下游中山丘陵农业生态功能区，主要生态特征为中山丘陵地貌为主，年降水量 1400-1700mm，地带性植被类型为季风常绿阔叶林。地带性土壤类型为赤红壤、红壤，主要生态系统服务功能发展生态农业和以蔗糖为主热带作物、以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林。

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。本项目位于德宏州芒市，属于省级重点开发区域。该区域的功能定位为：我国连接缅甸、南亚、印度洋的黄金通道，我国面向西南开放重要桥头堡的重要节点和窗口；云南省以优质粮、糖和香料为主的生物资源加工基地，重要的建材、矿冶、轻工生产和加工基地、商贸中心、文化产业发展中心和特色制造业中心，具有边疆民族特色的火山热海边界旅游区。

本项目属于新能源项目，未占用耕地，与《云南省主体功能区规划》中的功能定位基本相符。

##### 2、土地利用类型

项目占地总规模约为 82.59hm<sup>2</sup>，主要建设 17 个光伏发电子方阵。本次生态环境评价区为光伏阵列围栏区、新建道路、改扩建道路、架空线路等工程布置外延 200m 的范围，评价总面积 848.35hm<sup>2</sup>，评价范围见附图 9。

评价区土地利用类型包含果园、乔木林地、草地、农村道路、旱地，详见土地利用现状图（附图 8）。

表 3-1 评价区土地利用现状类型及面积统计表

评价区土地利用现状		面积（公顷）	百分比（%）
一级类	二级类		
耕地	旱地	19.936	2.35
园地	果园	606.91	71.54
林地	乔木林	165.004	19.45
草地	其他草地	27.656	3.26

住宅用地	农村宅居地	1.527	0.18
交通运输用地	农村道路	27.317	3.22
总计		848.35	100

### 3、项目区水土流失现状

根据《云南省 2004 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》，工程所在的芒市水土流失面积以轻度和中度侵蚀为主，极强度和剧烈侵蚀所占比重很少。根据水利部办公厅文件〔2013〕188 号公告《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，本项目所在的芒市不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，同时根据《云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（云政发〔2007〕165 号），项目区属云南省水土保持重点治理区。

芒市水土流失区域主要分布在山区、半山区交界地带，这些地带地形起伏大，山坡陡峻。沟谷深切，倾斜度较大。水土流失类型以水力侵蚀为主，主要表现为面蚀、沟蚀。

调查分析表明，本工程建设区属微度侵蚀区。区内水土流失主要形式是水力侵蚀。调查中未发现存在滑坡、泥石流等地质灾害现象，也未发现明显的风力侵蚀。经过调查了解，到目前为止，本项目涉及占地区域内未开展过水土流失专项治理工程，无水土保持专项设施。主要的水土保持设施为林地、草地，植被覆盖较好，具有较好的水土保持功能。

### 4、生态现状

#### 4.1 评价范围

本次陆生生态评价根据工程方案确定调查范围和调查线路，光伏区占地范围线内及外延 200m 的区域。

#### 4.2 调查方法

##### （1）植物植被

植被、植物的调查主要采用线路调查法，沿现有道路调查评价区范围内的植被及植物分布情况，记录沿途目力范围内发现的植被类型和植物种类，重点关注评价区内的古树名木、保护植物、地方特有种。

向当地相关部门收集该地区地方志、保护区科学考察报告和林业资源二类调查报告等地方资料；同时参考《云南植被》、《中国植被》、《云南森

林》、《云南植物志》、《中国植物志》、《Flora of China》等文献中记录于该区域的资料，以及区域重大工程环评生态现状调查资料。

## (2) 陆栖脊椎动物调查方法

陆栖脊椎动物调查以野外现场调查、访问调查和查阅文献资料相结合的方式进行。

访问调查则对评价区内放牧的村民进行了访问记录，通过指认《中国鸟类野外手册》等常用工具书中的动物图片，记录了体形较大、特征较明显的群众易分辨种类。

文献资料以《中国哺乳动物分布》《中国哺乳动物物种和亚种分类名录与分布大全》《云南鸟类志》《云南鸟类名录》《云南两栖爬行动物》、《云南两栖类志》等记载的该区的各类群动物。同时，根据国家重点保护野生动物名录、云南省重点保护野生动物名录、《中国生物多样性红色名录·脊椎动物卷》（2020版），确定动物的特有种和保护物种。

## 4.3 植物植被现状

根据实地调查，评价区内植被包括自然植被和人工植被两大类，自然植被是未经人为种植而自然形成的植被类型，人工植被是由人工种植形成的植被。

根据《云南植被》中的分区，该区域的植被区划属于：I 热带季雨林，雨林区域，I A西部（偏干性）季雨林、雨林区域，I Ai季风热带北缘季节雨林、半常绿季雨林区，I Ai-1滇南、滇西南间山盆地季节雨林、常绿季雨林，I Ai-1c滇西南中山宽高山榕、麻栎林亚区。高程在800m~1500m之间，由于长时间的人为活动影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，原生植被已大量遭受破坏，仅在沟谷两侧及山顶有少量残存，次生植被及人工植被大量增加。人工植被主要为杉木林。

### ① 占地区之外植被

评价区自然植被包括季风常绿阔叶林和暖热性稀树灌草丛两种植被型。

#### A、季风常绿阔叶林

季风常绿阔叶林是评价区的地带性植被，由于受人类活动的影响，在评价区主要分布于项目征占地区外的沟谷陡坡，本植被类型在评价区主要有 1

个群系（刺栲林）。该群落主要见于评价区河谷区陡坡，主要分布于占地区外，面积不大，受人为干扰严重。群落一般高 9-11m，总盖度约 85%。该群落林冠稀疏，盖度较低，可以分为乔木层、灌木层、草本层和层间植物。

乔木层高约9-11m，盖度约60%，以刺栲*Castanopsis hystrix*、短刺栲*Castanopsis echidnocarpa*、青冈*Cyclobalanopsis glauca*为优势，另外伴生有截头石栎*Lithocarpus truncatus*、鸡嗉子榕*Ficus semicordata*、红木荷*Schima wallichii*、山黄麻*Trema tomentosa*、粗穗石栎*Lithocarpus elegans*、单叶泡花树*Meliosma simplicifolia*、尼泊尔水东哥*Saurauia napaulensis*、四角蒲桃*Syzygium tetragonum*、木奶果*Baccaurea ramiflora*、印度血桐*Macaranga indica*、粗糠柴*Mallotus philippensis*、山乌柏*Sapium discolor*等。

灌木层高2.5-3m，层盖度约15%。主要种类有余甘子*Phyllanthus emblica*、毛银柴*Aporosa villosa*、小花斑籽*Baliospermum calycinum var. micranthum*、虎刺*Damnacanthus indicus*、白花龙船花*Ixora henryi*、柳叶斑鸠菊*Vernonia saligna*、灰毛浆果楝*Cipadessa cinerascens*、飞龙掌血*Toddalia asiatica*、紫珠*Callicarpa bodinieri*、赭桐*Clerodendrum japonicum*等。

草本层高约0.8-1.2 m，层盖度约10%。主要有二型鳞毛蕨*Dryopteris cochleata*、飞机草*Chromolaena odorata*、蜈蚣草*Pteris vittata*、陆生珍珠茅*Scleria terrestris*、乌毛蕨*Blechnum orientale*、单芽狗脊蕨*Woodwardia unigemmata*、云南草蔻 *Alpinia blepharocalyx*、小叶荩草*Arthraxon lancifolius*、淡竹叶 *Lophatherum gracile*、竹叶草 *Oplismenus compositus*、金丝草 *Pogonatherum crinitum*、长圆闭鞘姜*Costus oblongus*、硬秆子草*Capillipedium assimile*、棕叶芦*Thysanolaena maxima*、类芦*Neyraudia reynaudiana*等。

层间植物主要有苦葛 *Pueraria peduncularis*、垂子买麻藤 *Gnetum pendulum*、马莲鞍*Streptocaulon griffithii*、古钩藤*Cryptolepis buchananii*、鸡矢藤*Paederia scandens*等。

#### B、暖热性稀树灌草丛

评价区内的稀树灌草丛在项目区内零星分布，形成于撂荒地或原生植被严重破坏区域。评价区内共记录 1 个群系（含毛银柴的蒿草草丛）。

#### 含毛银柴的蒿草草丛

该群系在评价区零星分布，外貌较为整齐，群落结构较为简单，种类单一。群落以外来入侵植物飞机草 *Chromolaena odoratum* 为背景，混生有一些热带常见的灌木和草本，如毛银柴 *Aporosa villosa*、山黄麻 *Trema tomentosa*、黄牛木 *Cratoxylum cochinchinensis*、白花酸藤子 *Embelia ribes*、多花醉鱼草 *Buddleja myriantha*、马缨丹 *Lantana camara*、臭灵丹 *Laggera pterodonta*、棕叶芦 *Thysanolaena maxima*、类芦 *Neyraudia reynaudiana*、竹叶草 *Oplismenus compositus*、马鞭草 *Verbena officinalis*、黄茅 *Heteropogon contortus*、羽萼 *Colebrookea oppositifolia*、千张纸 *Oroxylum indicum*、旱田草 *Lindernia ruellioides*、孟加拉野古草 *Arundinella bengalensis*、知风草 *Eragrostis ferruginea*、钟萼草 *Lindenbergia philippensis* 等。

## ②占地区植被

评价区以人工植被为主，在评价区广泛大面积分布，但栽培的植物种类不多，只有少数几种，如：菠萝 *Ananas comosus*、芒果 *Mangifera indica*、沃柑 *Orah mandarin*、澳洲坚果 *Macadamia ternifolia*、小粒咖啡 *Coffea arabica*、玉米 *Zea mays*、甘蔗 *Saccharum officinarum*、杉木 *Cunninghamia lanceolata*、西南桦 *Betula alnoides* 等。

在野生植物中，不同物种在种群数量上差别很大，部分物种种群数量很大，常构成单优群落，如刺栲 *Castanopsis hystrix*、短刺栲 *Castanopsis echidnocarpa*、截头石栎 *Lithocarpus truncatus*、飞机草 *Chromolaena odoratum*、毛银柴 *Aporosa villosa*、知风草 *Eragrostis ferruginea* 等，其他常见的野生植物种类还有青冈 *Cyclobalanopsis glauca*、鸡嗉子榕 *Ficus semicordata*、红木荷 *Schima wallichii*、山黄麻 *Trema tomentosa*、粗穗石栎 *Lithocarpus elegans*、单叶泡花树 *Meliosma simplicifolia*、尼泊尔水东哥 *Saurauia napaulensis*、四角蒲桃 *Syzygium tetragonum*、木奶果 *Baccaurea ramiflora*、印度血桐 *Macaranga indica*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、余甘子 *Phyllanthus emblica*、小花斑籽 *Baliospermum calycinum* var. *micranthum*、虎刺 *Damnacanthus indicus*、白花龙船花 *Ixora henryi*、柳叶斑鸠菊 *Vernonia saligna*、灰毛浆果楝 *Cipadessa cinerascens*、飞龙掌血 *Toddalia asiatica*、紫珠 *Callicarpa bodinieri*、蜈蚣草 *Pteris vittata*、陆生珍珠茅 *Scleria terrestris*、乌毛

蕨 *Blechnum orientale*、单芽狗脊蕨 *Woodwardia unigemmata*、云南草蔻 *Alpinia blepharocalyx*、小叶荩草 *Arthraxon lancifolius*、淡竹叶 *Lophatherum gracile*、竹叶草 *Oplismenus compositus*、金丝草 *Pogonatherum crinitum*、长圆闭鞘姜 *Costus oblongus*、硬秆子草 *Capillipedium assimile*、棕叶芦 *Thysanolaena maxima*、类芦 *Neyraudia reynaudiana*、马鞭草 *Verbena officinalis*、黄茅 *Heteropogon contortus*、旱田草 *Lindernia ruellioides*、孟加拉野古草 *Arundinella bengalensis* 等。

### ③珍稀物种

经调查，评价区范围内未发现野生的国家或省级珍稀保护植物物种。

根据调查，项目区受人为活动的长期影响，原生植被已大量遭受破坏，次生植被及人工植被大量增加。自然植被主要为季风常绿阔叶林、热性稀树灌木草丛，人工植被主要为园地、人工林及早地植被。评价区范围内未发现野生的国家或省级珍稀保护植物物种、地方特有种及名木古树。

通过现场调查，项目场地现状植被发育良好，类型为常绿针叶林以及草甸，地被植物为人工植物较多，如菠萝、芒果等经济作物。乔木层覆盖度约为60%，灌木层覆盖度15%，草本层覆盖度约为10%；整个区域内生物多样性一般。项目建设用地区域范围不属于自然保护区、风景名胜区。

## 4.4 陆生脊椎动物现状

### ①爬行类

根据调查，本项目生态影响评价区爬行类动物生境主要是灌草丛、森林、园地、洼塘、居民区等。生境类型多样，但受人类干扰影响严重，爬行动物种类数量不多。主要有原尾蜥虎 *Hemidactylus bowringii*、棕背树蜥 *Calotes emma*、变色树蜥 *Calotes versicolor*、斜鳞蛇 *Pseudoxenodon macrops*、红脖颈槽蛇 *Rhabdophis subminiatus*、白唇竹叶青 *Trimeresurus aiboiabris* 等种类。

### ②鸟类

根据调查，本项目生态影响评价区鸟类生境主要是灌草丛、森林、园地、旱地、居民区等，生境类型多样，由于鸟类活动范围较广，区域内的鸟类种类比其他动物相对较多。其中常见的有白鹭 *Egretta garzetta*、山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、戴胜 *Upupa epops*、大拟啄木鸟 *Megalaima virens*、金

腰燕 *Hirundo daurica*、白鹡鸰 *Motacilla alba*、灰鹡鸰 *Motacilla cinerea*、树鹨 *Anthus hodgsoni*、黄臀鹌 *Pycnonotus xanthorrhous*、棕背伯劳 *Lanius schach*、黑卷尾 *Dicrurus macrocercus*、喜鹊 *Pica pica*、黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*、大山雀 *Parus major*、普通朱雀 *Carpodacus erythrinus*、凤头鹀 *Melophus lathamii* 等。

### ③哺乳类

本项目生态影响评价区哺乳类动物生境主要是灌草丛、森林、园地、耕地、居民区等，生境类型多样，但受人类干扰影响严重，哺乳动物种类数量不多，主要为啮齿类等小型哺乳类，大型哺乳类动物较少。主要有云南鼯鼠 *Petaurista yunnanensis*、赤腹松鼠 *Callosciurus erythaeus*、明纹花松鼠 *Tamiops macclellandi*、小泡灰鼠 *Berylmys manipulus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus*、黄胸鼠 *Rattus flavipectus*、大足鼠 *Rattus nitidus*，在季风常绿阔叶林中还会有果子狸 *Paguma larvata*、云南兔 *Lepus comus* 等种类。

### ④两栖类

本项目生态影响评价区人类活动频繁，评价区域内的两栖类动物生境主要为灌草丛、园地、洼塘等，受人类生产活动干扰严重，两栖类动物种类不多，主要有华西雨蛙 *Hyla annectans*、泽蛙 *Rana limnocharis*、宽头短腿蟾 *Brachytarsophrys carinensis*、云南臭蛙 *Rana andersonii*、斑腿泛树蛙 *Polypedates leucomystax*、多疣狭口蛙 *Kaloula verrucosa* 等，以蛙类为主。

### ⑤珍稀物种

根据查询《国家林业和草原局 农业农村部公告（2021 年第 3 号）》（国家重点保护野生动物名录），评价区分布有 2 种国家二级重点保护动物，均为鸟类（普通鵟 *Buteo buteo*、红隼 *Falco tinnunculus*）；有云南省级保护野生动物 1 种（眼镜蛇 *Naja kaouthia*），其也被《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》列为“易危”物种；无《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要（2010-2020 年）》记载的极小种群物种分布；调查未发现区域局域分布的物种，无芒市、德宏州特有野生动物物种分布。

调查未发现上述重要野生动物，亦未发现其在评价区范围内筑巢繁殖，也未发现适宜其繁殖的生境。因其在云南区域广泛分布的常见物种，在云南

大部分地区均有分布，其活动范围广，活动能力强，它们会到评价区活动，根据访问调查及生境调查综合判断，评价区有该物种活动。其活动范围主要是周边区域（眼镜蛇）或项目区上空（普通鵟、红隼），它们也见于云南省的其他地区，甚至见于更广泛的范围。项目建设区域及外围生态影响评价区不属于其生境栖息地。

表 3-2 评价区重要野生动物一览表

编号	类群	中文名/学名	保护级别	分布区域
1	爬行类	眼镜蛇 <i>Naja kaouthia</i>	云南省级、易危	分布于评价区各地的灌草丛及森林区域。为偶见种。
2	鸟类	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	国家二级	主要活动与评价区上空及森林区域。为少见种。
3		红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家二级	评价区活动于森林及评价区各地上空。为偶见种。

注：国家二级：列入《国家重点保护野生动物名录（2021）》的国家二级重点保护野生动物；易危：《中国生物多样性红色名录》中列为易危的物种；云南省级：列入云南省重点保护野生动物名录的物种。

①眼镜蛇 *Naja kaouthia*

眼镜蛇科 *Elapidae*、眼镜蛇属 *Naja* 物种。中大型蛇类，全长 1-2m，有前沟牙，头扁椭圆，与颈部区分不显；颈部能扩扁；体粗壮，略扁。背部黑色、土褐色、黑褐色、灰褐色、灰黑色、蓝灰色或米黄色等多种颜色；颈部背侧有眼镜架形状的斑纹。生活于平原、丘陵和山区，常见于矮树林、灌丛、竹林、稻田、坟堆、农田、水边、溪沟、鱼塘边和山道旁草丛中。为云南省省级保护野生动物，同时也被《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》列为“易危”物种。

野外调查未发现，但根据访问调查、历史调查资料及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，但评价区不属于其主要栖息地。

②普通鵟 *Buteo buteo*

羽色变化较大，有黑色型、棕色型及中间型。上体暗褐色；头顶、颈及

颈侧具红棕色羽缘；下体暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑；尾羽通常灰褐色，具4-5条不显著的黑褐色横斑，脚为黄色。全身体色大致为暗褐或灰褐色。飞行时腹面淡色，初级飞羽末端黑色、翼角黑色，喉暗褐色、胸及腹部淡褐色，腹部有黑褐色纵斑，尾羽褐色呈扇形，并有数条黑褐色横纹。栖息于海拔3700m以下的各类生境中，多停息在高大的乔木等突出部位，也常见单独在稀疏林中和农田等多种生境的上空翱翔，食物以鼠类为主，也捕食野兔、小型鸟类、蜥蜴、蛙类和昆虫等。为国家二级重点保护动物。

野外调查未发现普通鵟，但根据访问调查、历史调查资料及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，但评价区不属于其主要栖息地。

③红隼 *Falco tinnunculus*

属小型猛禽。体长350mm 左右，雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹，背羽砖红色，布有黑色粗斑；尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型。雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色。雌雄鸟胸和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑。栖息地海拔500~3600m。栖息于林缘、灌丛、田野等开阔地及居民区。常单独活成对活动。捕食昆虫和各种小型陆栖脊椎动物。常见种类，为国家二级重点保护动物。

野外调查未发现红隼，但根据访问调查、历史调查资料及生境调查综合判断，评价区有该物种活动，但评价区不属于其主要栖息地。

6、环境质量现状

6.1 环境空气质量现状

据现场调查，项目区为农村区域，项目周边无工业企业。环境空气质量功能区划属于二类区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》

(GB3095-2012) 二级标准。根据《2023 年德宏州生态环境状况公报》，芒市环境空气质量 NO<sub>2</sub>、CO 相应百分位数达到一级标准，SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 相应百分位数达到二级标准。

表 3-3 2022 年德宏州芒市城市空气监测结果

城市	二氧化硫	二氧化氮	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	一氧化碳	臭氧	达标情况
	年均值	年均值	年均值	年均值	95 百分位数	90 百分位数	

芒市	13 一级	16 一级	48 二级	26 二级	1.1 一级	132 二级	二级
----	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	----

根据上表，芒市环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，属于达标区。

本项目地处山区，周边没有大的环境空气污染源，项目区域内环境空气质量良好，项目区能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

### 6.2 地表水环境质量现状

本项目地块周边地表水为芒市大河，根据《德宏州水功能区划》（2014），功能区名称为芒市河芒市（下）开发利用区，由遮放团结至入龙江口，芒市28.6km，水质现状III类，规划水平年水质目标为III类，本项目涉及的芒市河水质类别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

根据《2023年德宏州生态环境状况公报》，2023年，全州地表水环境质量总体稳定向好。

全州开展监测的11个国控、省控监测断面中，9个断面水质类别为II类，2个断面水质类别为III类，其中II类水质占比81.8%，III类水质占比18.2%。所有河流断面均满足其水环境功能区水质目标要求，全州河流水质状况优良率100%。

### 6.3 声环境质量现状

本项目地处山区，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目区周边为园地和林地为主，离居民区较远，无敏感目标和工况企业，属于2类声功能区；由于项目区周边为园地和林地为主，离居民区较远，无敏感目标和工况企业声环境质量现状满足《声环境质量标准》（B3096-2008）2类标准要求，声环境质量状况较好。

### 6.4 土壤及地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的附录A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目行业类别属于“E 电力 34、其他能源发电”，该行业类别下，报告表类项目为IV类项目。根据导则要求可不开展地下水环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的

附录 A“土壤环境影响评价项目类别表”，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的“其他”类项目，为IV类项目，根据导则要求，可不开展土壤环境影响评价工作。

项目运营期依托项丘光伏电站危废暂存间，项目新建事故油池进行重点防渗。废矿物油收集后暂存于危废暂存间交由有资质的单位处置，正常情况下不会发生泄漏导致土壤及地下水污染。

#### 6.6 环境敏感区

经现场调查项目区内未发现文物保护单位。且项目占地不涉及国家有关部门、省（自治区、直辖市）人民政府、市（州）人民政府、县（区、市）人民政府规定的生态保护区、自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区、水源保护区。根据现场踏勘，项目区内无地质遗迹分布，不属于地质遗迹保护区，附近没有国家、省、市级保护文物以及学校、医院等，项目所在区域无古树名树；项目区周围 300m 的范围区内无国家规定的保护动植物。

2023 年 11 月 30 日，国家林业和草原局发布了《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（国家林业和草原局公告 2023 年第 23 号），云南省共有 56 个重要栖息地列入其中（序号 582-637）。其中序号 610 为云南盈江铜壁关珍稀鸟兽及爬行类重要栖息地，地理坐标同云南铜壁关省级自然保护区，本项目位于德宏州芒市西山乡境内，位于云南铜壁关省级自然保护区东南侧 55.7km，距离较远。综上，项目区不涉及陆生野生动物重要栖息地。

# 云南德宏州瑞丽江、大盈江风景名胜区总体规划 景区规划总图

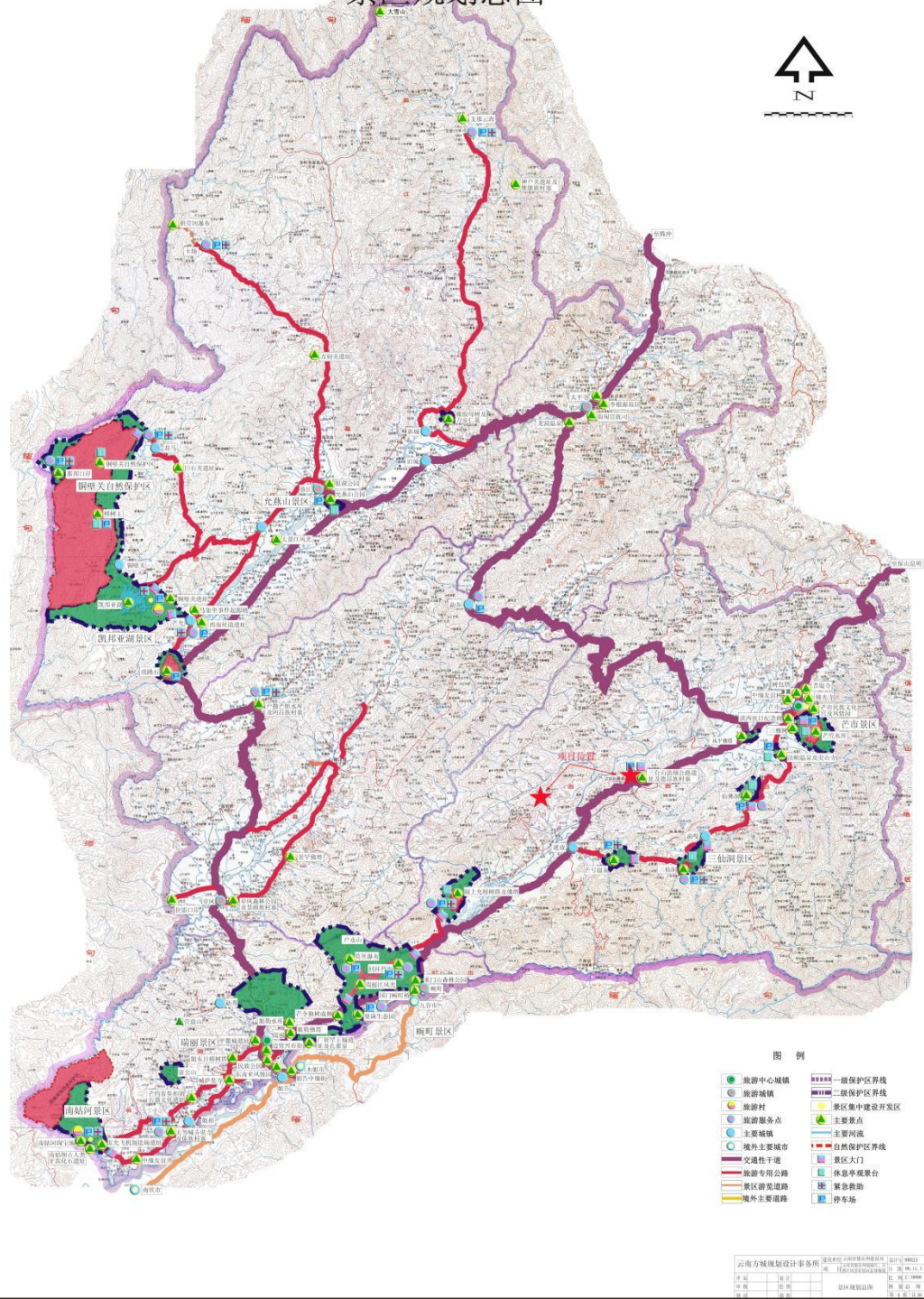


图 3-1 项目与敏感目标位置关系图

与项目有关

根据现场调查，项目区土地利用现状主要为园地，未建设工业项目，本项目为新建项目。本次调查未发现原有环境污染。存在的生态破坏问题主要为：地质原因和人为活动，项目占地范围内植被覆盖率低。

的原有环境污染和生态破坏问题

生态环境保护目标

一、项目环境保护目标

1、生态环境保护目标

根据现场踏勘、资料收集和调研工作，本工程不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）第三条（一）中的环境敏感区，即不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2011）中规定的自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区和风景名胜区、森林公园、地质公园等重要生态敏感区；不涉及云南省生态保护红线。本项目 200m 范围无生态保护目标，项目输电线路根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中项目类别五十五、核与辐射，161 输变电工程，本项目 35kV 集电线路无需开展环评。

2、地表水环境保护目标

本项目附近地表水体为芒市大河，汇入瑞丽江。项目周边地表水环境保护目标如下表所示。

表 3-4 地表水环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	与项目位置关系	距离 (m)	特性/规模	保护级别
水环境	芒市大河	项目东侧	20	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准

3、环境空气保护目标

经调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和珍稀物种集中分布区等环境敏感区，也不占用基本农田，工程影响范围内也未发现古树名木分布。项目建设区周边 500m 范围内分布有南苗村、新寨、弄丙坝东 3 个敏感保护目标。主要大气环境保护目标见表 3-5。

**表 3-5 大气环境保护目标一览表**

类别	保护目标名称	坐标/位置	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离
大气环境	南苗村	E98°16'40.93" N24°18'51.25"	居民	22 户 48 人	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	西侧	58m
	新寨	E98°12'50.35" N24°18'1.62"	居民	26 户 55 人		西侧	188m
	弄丙坝东	E98°13'25.41" N24°16'14.78"	居民	18 户 32 人		东侧	200m

#### 4、声环境保护目标

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）确定为光伏阵列区厂界外 50m 范围，厂界外 50m 范围无声环境保护目标。

#### 5、电磁环境保护目标

根据与建设单位的沟通，本项目将电汇集后连接到 35kV 终端塔，最终接入 220kV 项丘光伏电站 35kV 侧，属于公用项丘光伏电站的升压站，其升压站 30m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，因此项目评价范围内无电磁环境保护目标。

本项目生态环境保护目标统计见下表。

**表 3-6 环境保护目标一览表**

类别	保护目标名称	坐标/位置	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离
大气环境	南苗村	E98°16'40.93" N24°18'51.25"	居民	22 户 48 人	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	西侧	58m
	新寨	E98°12'50.35" N24°18'1.62"	居民	26 户 55 人		西侧	188m
	弄丙坝东	E98°13'25.41" N24°16'14.78"	居民	18 户 32 人		东侧	200m
环境要素	保护对象		位置关系	控制污染和生态保护目标		影响途径	
水环境	芒市大河		最近距离 20m	功能为景观、农灌，维持《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水		施工扰动，生活生产废水	

			质要求，不得改变水体环境功能要求																																																			
生态环境	植被、植物、野生动物	项目区内	减少破坏面积，进行植被恢复	施工占地																																																		
评价标准	<p>1、环境质量标准</p> <p>(1) 环境空气质量标准</p> <p>项目所在区域属环境空气质量功能二类区，环境空气质量执行(GB3095—2012)《环境空气质量标准》二级标准，具体见表 3-7。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-7 环境空气质量标准限值</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>污染物项目</th> <th>平均时间</th> <th>二级准浓度限值</th> <th>单位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">颗粒物(粒径小于等于 10<math>\mu</math>m)</td> <td>年平均</td> <td>70</td> <td rowspan="2"><math>\mu</math>g/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">颗粒物(粒径小于等于 2.5<math>\mu</math>m)</td> <td>年平均</td> <td>35</td> <td rowspan="2"><math>\mu</math>g/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">总悬浮颗粒物 (TSP)</td> <td>年平均</td> <td>200</td> <td rowspan="2"><math>\mu</math>g/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">二氧化氮 (NO<sub>2</sub>)</td> <td>年平均</td> <td>40</td> <td rowspan="3"><math>\mu</math>g/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">二氧化硫 (SO<sub>2</sub>)</td> <td>年平均</td> <td>60</td> <td rowspan="3"><math>\mu</math>g/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>24 小时平均</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">一氧化碳 (CO)</td> <td>24 小时平均</td> <td>4</td> <td rowspan="2">mg/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">臭氧 (O<sub>3</sub>)</td> <td>日最大 8 小时平均</td> <td>160</td> <td rowspan="2"><math>\mu</math>g/m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>1 小时平均</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>				污染物项目	平均时间	二级准浓度限值	单位	颗粒物(粒径小于等于 10 $\mu$ m)	年平均	70	$\mu$ g/m <sup>3</sup>	24 小时平均	150	颗粒物(粒径小于等于 2.5 $\mu$ m)	年平均	35	$\mu$ g/m <sup>3</sup>	24 小时平均	75	总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200	$\mu$ g/m <sup>3</sup>	24 小时平均	300	二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40	$\mu$ g/m <sup>3</sup>	24 小时平均	80	1 小时平均	200	二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60	$\mu$ g/m <sup>3</sup>	24 小时平均	150	1 小时平均	500	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>	1 小时平均	10	臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均	160	$\mu$ g/m <sup>3</sup>	1 小时平均	200
	污染物项目	平均时间	二级准浓度限值	单位																																																		
	颗粒物(粒径小于等于 10 $\mu$ m)	年平均	70	$\mu$ g/m <sup>3</sup>																																																		
		24 小时平均	150																																																			
	颗粒物(粒径小于等于 2.5 $\mu$ m)	年平均	35	$\mu$ g/m <sup>3</sup>																																																		
		24 小时平均	75																																																			
	总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200	$\mu$ g/m <sup>3</sup>																																																		
		24 小时平均	300																																																			
	二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	40	$\mu$ g/m <sup>3</sup>																																																		
		24 小时平均	80																																																			
1 小时平均		200																																																				
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	60	$\mu$ g/m <sup>3</sup>																																																			
	24 小时平均	150																																																				
	1 小时平均	500																																																				
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>																																																			
	1 小时平均	10																																																				
臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均	160	$\mu$ g/m <sup>3</sup>																																																			
	1 小时平均	200																																																				
<p>(2) 地表水环境质量标准</p> <p>本项目地块周边地表水为芒市大河（汇入瑞丽江），根据《德宏州水功能区划》（2014），功能区名称为芒市河芒市（下）开发利用区，由遮放团结至入龙江口，芒市 28.6km，水质现状Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类，本项目涉及的芒市河水质类别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。具体见表 3-8：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-8 地表水环境质量标准 （单位：mg/L，pH 无量纲）</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>pH</th> <th>NH<sub>3</sub>-N</th> <th>COD</th> <th>BOD<sub>5</sub></th> <th>总磷</th> <th>总氮</th> <th>粪大肠菌（个/L）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ⅲ类标准</td> <td>6~9</td> <td>≤1.0</td> <td>≤20</td> <td>≤4</td> <td>≤0.2 (湖、库 0.05)</td> <td>≤1.0</td> <td>≤10000</td> </tr> </tbody> </table>				项目	pH	NH <sub>3</sub> -N	COD	BOD <sub>5</sub>	总磷	总氮	粪大肠菌（个/L）	Ⅲ类标准	6~9	≤1.0	≤20	≤4	≤0.2 (湖、库 0.05)	≤1.0	≤10000																																			
项目	pH	NH <sub>3</sub> -N	COD	BOD <sub>5</sub>	总磷	总氮	粪大肠菌（个/L）																																															
Ⅲ类标准	6~9	≤1.0	≤20	≤4	≤0.2 (湖、库 0.05)	≤1.0	≤10000																																															
<p>(3) 声环境质量标准</p>																																																						

项目区为2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准，具体标准值见下表3-9。

**表 3-9 声环境噪声标准 单位：dB(A)**

声环境功能区类别	昼间	夜间
2	60	50

## 2、污染物排放标准

### （1）大气污染物排放标准

项目施工期产生的无组织粉尘排放执行 GB16297—1996《大气污染物综合排放标准》表2中无组织排放监控浓度限值，具体见表3-10。

**表 3-10 大气污染物综合排放标准**

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

### （2）废水排放标准

施工期生活污水排入化粪池处理后，用于周边林地灌溉。施工生产废水经沉淀池处理后，回用于洒水降尘及施工工序，废水不外排。

运营期产生的生活污水经项丘光伏升压站的隔油池、化粪池处理后暂存于废水收集池，用于项丘光伏升压站绿化，不外排。

运营期太阳能电池板清洗废水通过太阳能电池板下方的排水沟收集，用作站区内绿化。清洗废水排水沟可结合场内雨水排水沟修建。沉淀池同时作为绿化用水蓄水池，沉淀池的修建应结合排水沟的分区和走向，设置在排水沟末端，无废水外排。本项目不设废水排放标准。

### （3）噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）见表3-11。

**表 3-11 建筑施工噪声执行标准限值 单位：dB (A)**

时段	昼间	夜间
单位 dB(A)	70	55

项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准，具体见表3-12。

**表 3-12 项目噪声排放标准限值**

类别	厂界	等效声级[dB(A)]	
		昼间	夜间
2类	其他厂界	60	50

	<p>(4) 固体废物控制标准</p> <p>项目运营期产生的固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。</p> <p>危险废物执行 GB18597-2023 《危险废物贮存污染控制标准》中的要求。</p> <p>(5) 电磁环境控制标准</p> <p>项目与项丘光伏电站公用升压站, 不单独建立, 根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 5.豁免范围中, 110kV 以下电压等级的交流输变电设备可免于管理。</p>
其他	<p>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%; 故本次环评建议不设总量指标。</p>

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

### 1、施工期产污环节及影响因素

#### (1) 施工期产污环节

本项目的施工包括场内道路的施工、光伏阵列基础的开挖、塔基及电缆敷设、逆变器室、箱变等构筑物的建设及设备的安装和调试。

施工期主要污染源有：施工期机械噪声、扬尘、运输及动力设备运行产生的燃油废气、固体废物；施工人员生活废水、生活垃圾等。

#### (2) 施工期污染影响因素

项目施工期的污染影响因素如下表所示。

**表 4-1 施工期环境影响因素一览表**

类别	污染源	污染物	产生特性
废气	地表清理、场地平整、基础开挖、配套设施建设、物料装卸及运输	扬尘 (TSP)	间歇, 无组织
	施工机械	NO <sub>x</sub> 、CO 及 CH <sub>x</sub>	间歇, 无组织
废水	施工废水	SS、石油类	间歇
	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N 等	间歇
固废	场地平整及开挖	土石方	间歇
	施工人员	生活垃圾	间歇
	土建	建筑垃圾	间歇
	支架安装、光伏组件安装、设备安装	废弃设备零件	间歇
噪声	施工机械及车辆	噪声	间歇

#### (3) 施工期污染影响因素

根据本工程的特点、施工工艺,分析工程施工阶段对项目周围的生态影响因素。项目施工期生态环境影响因素见下表。

**表 4-2 项目施工期生态环境影响因素**

工程建设活动	生态影响因素	影响因子
土建及土石方工程	永久占用土地、改变土地利用现状功能; 破坏地表植被	植被、植物、土地利用、动物
施工机械及施工车辆运输	对周围动物活动及栖息造成影响	
施工临时占地	临时占用土地, 改变土地利用功能; 破坏地表植被	

### 2、环境影响分析

#### (1) 生态环境影响分析

##### 1) 对土地利用的影响分析

项目用地总规模为 82.59hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 10.5946hm<sup>2</sup>, 临时占地约 71.9954hm<sup>2</sup>。永久占地包含逆变升压单元占地、杆塔占地等。工程不占用基本农田、

生态公益林及生态保护红线。工程施工占地会暂时改变原有土地利用的性质和功能。永久占地部分永久性的改变了土地性质，是无法恢复的；由于施工永久占地面积较小，影响的土地利用类型都是评价区域较为广泛分布的类型，除占地的损失外，工程施工不会对该区域的土地利用造成明显的影响。

项目主要占地类型为园地 72.566hm<sup>2</sup>、交通运输用地 10.024hm<sup>2</sup>。工程不占用基本农田、生态公益林及生态保护红线。

项目施工过程中不对光伏方阵以外用地及未利用地等临时占地进行扰动，集电线路区及场内道路边坡临时占地区在施工结束后将进行植被恢复，不会改变其土地利用功能。

## 2) 对植被及植物的影响分析

项目对植被的影响主要是占地及施工作业造成的植被破坏。其中逆变升压单元、杆塔等永久占地区域，项目建设影响的植被将无法恢复，其影响是不可逆的；对于临时占地区域，其中场内保留区、光伏方阵板间空地等在施工过程中基本不受扰动，集电线路（主要是地理电缆开挖作业区）、场内道路、临时施工营场地等区域在工程施工时将清除地表植被，但工程建设结束后，通过复垦，上述区域的植被将得以逐渐恢复。光伏项目实施后，项目区原有的植被会受到影响，但由于项目区占地范围内主要为园地，覆盖种类单一，无国家和地方重点保护野生植物分布。因此项目的实施不会造成物种类灭绝，对植物、植被的影响较小。

### ①工程永久占地对植被的影响

项目建设虽然会造成评价区内该类植被面积有所减少，但由于项目永久占地面积较小，所造成的自然植被面积的永久减少占评价区同类植被面积的比例小，不会造成任何一种植被类型在评价区内消失，对评价区内的植被及生态系统影响不大。

### ②工程临时占地对植被的影响

施工中临时占用自然植被较少。此部分自然植被在施工过程中仅对集电线路及场内道路边坡临时占地进行扰动，清除地表植被，在施工结束后能够逐渐得以恢复。而对项目用地范围内临时占用的光伏方阵空地、其他用地，项目施工期不对其进行扰动，因此只要对光伏方阵空地及周边未利用地等不扰动区域加强管理，严格控制施工扰动范围，禁止对光伏方阵空地和未利用地等不扰动区域的植被造成破坏，则项目不会对自然植被产生大的影响。

### ③对植物资源的影响

受本工程建设影响的植物均为常见种和广布种，有金发草、棕叶芦、凤尾蕨、火炭母、柳叶斑鸠菊、畦畔莎草等。项目占地将使部分植物个体遭到破坏，导致这些植物种群数量减少和分布生境减小，但这些物种在工程区周边区域，甚至云南省的许多地区都广为分布，本工程建设不会造成物种数量的急剧减少，更不会造成任何物种的灭绝，所产生的影响较小。

### 3) 对陆生脊椎动物的影响

#### ①对爬行类动物的影响分析

施工期间对爬行类动物的影响主要表现为：工程施工机械、施工人员进入工地，原材料的堆放等施工行为可能直接影响到两栖动物。开挖路堑和临时施工便道造成部分生境破坏。施工活动产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

#### ②对鸟类的影响分析

由于工程建设需要开挖建设，破坏现有植被，对项目区内的鸟类造成一定的影响：施工期会干扰这些鸟类的活动，对其造成一定的影响，使这些鸟类暂时迁移它处。但是总体看，因鸟类的活动空间范围一般都比较大，工程施工对鸟类的影响较小。

#### ③对兽类的影响分析

该工程项目区内的兽类中除鼠类相对固定区域活动外，其它兽类的活动场所都较大，工程项目建设会造成这些兽类部分生境的破坏，干扰它们的活动，对它们造成直接的影响：

a、对于栖息在该工程项目区的以啮齿类为主兽类的生境造成一定的破坏； b、施工噪声会干扰该工程项目区兽类的正常活动，驱赶它们远离项目区； c、施工人员有可能驱赶项目区个体较大的兽类。

整体上讲，评价区内主要动物为爬行类、一般鸟类和伴人居小型啮齿类，项目建设对陆栖脊椎动物的影响主要表现在施工占地和开挖对生境的破坏；施工机械噪声、运输机械噪声的干扰；施工人员驱赶对部分动物的影响等。

施工占地和开挖将可能破其生存环境，迫使它们向外迁移寻找新的栖息场所，

造成动物数量减少，但不会造成动物物种消失；同时项目施工注意依法保护、避免捕杀或伤害各类动物。在此基础上项目施工对动物的影响在可接受程度范围内。随着项目建设的完成，生境的恢复，动物的种群数量将很快得以恢复。

#### 4) 对周围耕地和农作物的影响分析

光伏电站施工期对周围农作物的影响主要来源施工扬尘对周围农作物的影响，施工过程中对场地洒水降尘，且施工时间较短，随着施工结束而消失，施工过程中对周围农作物影响较小。

### (2) 大气环境影响分析

施工期废气主要包括施工场地产生的扬尘、施工机械尾气等。

#### ①扬尘对环境的影响

项目施工期对环境空气影响的主要为扬尘。在项目的建设施工中，由于场内道路的修建、基础开挖、回填土石方、配套设施建设和及建筑材料的运输、装卸、堆放等会产生不同影响程度的扬尘，污染因子为 TSP，扬尘的产生量与施工方式、土壤含水量、气象条件等有关。

本项目在道路修建期间，会导致地表裸露，产生少量扬尘；项目光伏阵列基础的修建，也需要平整场地和基础开挖，由于光伏阵列基础面较小，开挖土石不大，可以做到就地取土平整，不会产生弃渣场，场地开挖期间也会产生少量扬尘；项目临时施工场地会堆放少量水泥和沙石，本工程建构物施工量不大，就地堆放在施工临建场地处也会产生少量扬尘。项目扬尘的影响范围一般为 500m 范围，根据现场调查项目 500m 范围内分布有南苗村、新寨、弄丙坝东、累折八队 4 个敏感保护目标。施工期通过对临时表土堆场进行及时覆盖和定期洒水降尘，对周边环境的影响较小。

项目施工期间通过对施工区进行洒水降尘，对散体物料堆放区采用防尘网进行临时遮盖、对土石方及时回填压实等措施后施工扬尘对周围环境的影响不大。

施工期产生的扬尘污染是短期的，随着施工活动的结束，场地的覆盖、道路、建筑物的形成，项目内的绿化完成等，施工扬尘对环境空气的影响也就随之结束。

#### ②机械、运输废气对环境的影响

施工机械和运输车辆作业期间产生的尾气，也是影响空气环境的主要污染物之一。产生废气的施工机械主要是运输车辆，其排放的废气主要污染物为氮氧化物、

二氧化硫和一氧化碳等。其余工段使用的机械如电钻、电焊机等一般以电为能源，不会产生机械尾气。

项目建设施工内容较少，施工机械和运输车辆外排尾气量不大，尾气排放点随设备移动呈不固定方式排放，在空气环境中经一定的距离自然扩散、稀释后，对评价区域空气质量影响不大。

### ③混凝土拌和站

项目混凝土全部外购。

## (3) 水环境影响分析

施工期间产生的废水主要为施工废水、施工人员生活污水和降雨地表径流。

### ①施工废水影响分析

项目产生的施工废水主要有混凝土养护废水，施工废水 pH 值较高，主要污染物为悬浮物。

项目混凝土养护时产生的废水主要污染物为 SS，产生量较少。项目拟在项目施工场区设置 10m<sup>3</sup> 的沉淀池，用于处理施工养护废水，产生的废水经沉淀池处理后，全部回用于施工用水和场地洒水降尘，不外排，对周围水环境影响不大。

施工期混凝土拌和系统冲洗废水采取加酸沉淀后回收利用，混凝土拌和废水和清洁废水产生量不大，施工废水主要污染物为泥沙、水泥等悬浮物，浓度一般在 800-2000mg/L，本项目生产区有两台小型混凝土搅拌机，按 1 天三次冲洗，单台废水产生强度 1.0m<sup>3</sup>/d，则每天产生的施工废水量共计约为 6m<sup>3</sup>。施工废水采用沉淀池收集澄清，设置的沉淀池、沉砂池为 10m<sup>3</sup>、4.5m<sup>3</sup>，全部回用于场地洒水降尘、建筑材料冲洗等施工环节，不外排。

### ②施工人员生活污水影响分析

项目内施工人员约 50 人，项目内设施工营地，施工人员在项目内食宿。施工人员生活用水量按 80L/人·d 计算，用水量约 4m<sup>3</sup>/d，废水产生量按 80%计，则废水产生量约 3.2m<sup>3</sup>/d。

施工人员生活污水产生量较少，项目施工营地附近拟设化粪池 15m<sup>3</sup>，生活污水经化粪池处理后全部用于周边农用施肥，不外排。施工营地生活污水主要来自施工人员洗手废水、餐饮废水等。施工期拟在施工营地内设置隔油池、沉淀池，餐饮废水经隔油池、沉淀池处理，其余生活污水经沉淀池处理后，全部回用于施工场

地洒水降尘或周围灌木丛或草地的浇水，不外排，对周围水环境影响小。

### ③降雨形成地表径流污染的影响分析

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

### ④对周围地表水体的影响

项目最近地表水体为芒市大河，根据《德宏州水功能区划》（2014），功能区名称为芒市河芒市（下）开发利用区，由遮放团结至入龙江口，芒市28.6km，水质现状Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类。为减小对周围地表水体的影响，在施工过程中应禁止将土石方、施工材料、施工建筑垃圾随意洒落。施工靠水体一侧设置围挡，避免土石方、施工材料、施工建筑垃圾直接进入水体的情况，通过采取上述措施后，对地表水影响不大。

由于施工期废水影响为短期影响，施工结束后即可终止，因此本项目在采取相应的污染防治措施后，施工期废水不会对周围地表水体产生大的长期的不利影响。

## （4）声环境影响分析

### ①施工机械噪声源强

项目施工期噪声主要来自钻孔打桩、钢筋切割焊接、混凝土输送振捣、装载机作业及运输等。以机械设备噪声和交通运输噪声为主。各施工作业区主要噪声设备及其噪声源强如下 4-3。

表 4-3 主要噪声

项目	设备名称	声级 (dB)
土石方阶段	挖掘机	86
	推土机	85
基础施工阶段	混凝土搅拌机	85
	手风钻	90

	振动打夯机	75
	空压机	85
主体建设及配套设 施 建设阶段	混凝土插入式振动器	83
	电锯	95
安装阶段	液压升降小车	75
	手工电弧焊机	65
	砂轮机	92
	电钻	82
	切割机	93
交通运输车辆噪声	自卸式运输车	80
	压路机	81
	运水车	75
	30T 汽车吊	85

## ②施工机械噪声预测模型

项目施工期安装阶段单台设备噪声值最大，约 95dB(A)，但由于项目施工多在空旷的室外进行，施工噪声经过距离衰减、空气吸收后噪声值可降低。项目主体建设及配套设 施建设阶段噪声值相对较大，但是主体建设及配套设 施建设阶段，人工施工环节较多，使用机械设备较少。基础施工阶段，由于本项目基础施工阶段工程量较小，噪声影响时间不长，因此，本项目施工过程中取土石方阶段机械噪声源强进行预测。

噪声从声源传播到受声点，受传播距离，空气吸收，阻挡物的反射与屏障等因素的影响而产生衰减。用 A 声级进行预测时，其预测模式如下：

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

式中， $L_p(r)$  — 距声源 r 处的 A 声级；

$L_p(r_0)$  — 参考位置  $r_0$  处的 A 声级；

$A_{div}$  — 声波几何发散所引起的 A 声级衰减量，即距离所引起的无指向性点声源几何发散衰减的基本公式为： $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ；

$A_{bar}$  — 屏障物所引起的 A 声级衰减量，屏障物通常包括建筑物墙壁的阻挡、建筑物声屏障效应以及植物的吸收屏障效应等，对于产生阻挡的植物而言，只有通过密集的植物丛时，才会对噪声产生阻挡衰减作用。

$A_{atm}$  — 空气吸收所引起的 A 声级衰减量，其计算公式为： $A_{atm} = \alpha \Delta r / 100$ ，其值与温度、湿度以及噪声的频率有关，一般来讲，对高频部分的空气吸声系数很大，而对中低频部分则很小， $\Delta r$  是预测点到参考位置点的距离，当  $\Delta r < 200m$  时，

Aatm 近似为零，一般情况下可忽略不计。

Agr—地面效应所引起的 A 声级衰减量。

Amisc—附加 A 声级衰减量，附加声级衰减包括通过工业场所、房屋群的衰减等。一般情况下的环境影响评价中，不需考虑风、云、雾及温度梯度所引起的附加影响。

多个机械同时作业的总等效连续 A 声级计算公式为：

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

式中：L<sub>pi</sub>—预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔLi—第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB，本项目取 0；

### ③施工期噪声影响预测结果

1) 施工期土石方阶段单台机械设备噪声预测值，具体见下表。

表 4-4 单台机械设备的噪声预测值单位：dB（A）

机械类型	噪声预测值							
	5m	10m	20m	30m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	72	66	60	56	52	46	42	40
推土机	71	65	59	55	51	45	41	39

### 2) 预测结果分析

#### A、厂界噪声预测：

由土石方阶段单台机械设备噪声预测值及项目平面布置图分析可知，项目各光伏矩阵区、施工生活区，离厂界距离约 10m 以外，施工期厂界噪声值能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70 dB（A）的要求。

#### B、敏感点噪声影响

本项目光伏阵列区 50m 范围内无声环境敏感目标，施工期间做好防范，施工时设置围挡，减少对环境的影响。

施工主要是光伏支架、箱变及分支箱基础浇筑及光伏组件的安装、集电线路塔基安装，施工周期较短，噪声源强不大，噪声影响属于间断性发生。施工时设置临时移动声屏障，降低施工噪声污染，应当符合国家规定的 建筑施工场界噪声限值；整个项目施工期应提前告知周围村庄居民，做好沟通工作，夜间禁止施工。在采取上述措施的情况下，施工期间周围敏感目标可达《声环境质量标准》（GB309-2008）

2类区标准，本项目施工期噪声对周围声环境影响可接受，噪声影响将随施工活动的结束而消失。

#### (5) 固体废物影响分析

项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾，土石方、建筑垃圾等。

##### 1) 施工人员生活垃圾

本项目施工人员约为50人，按照每人每天产生生活垃圾量1kg计算，施工期生活垃圾产生量为50kg/d，生活垃圾产生量较少，施工期生活垃圾主要为有机废物，包括剩饭菜、粪便等，如不及时进行清理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。故对施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，收集后运至附近村庄垃圾收集点，与周边村庄垃圾一同处置。

##### 2) 剥离表土

本项目剥离的表土中方阵区电缆、箱变基础剥离表土，地埋电缆剥离表土剥离后沿施工作业带与底层土分层堆放，不需集中堆放在临时表土堆场；架空线路区剥离的表土就近堆存于施工场地一侧，施工结束后及时实施覆土、迹地恢复措施，单个施工场地堆存量约18m<sup>3</sup>，堆存量较小，堆存高度控制在1.5m以内，堆存期间需做好临时覆盖措施；道路工程区施工过程中均采用半挖半填方式施工，施工期间剥离的表土临时堆存于相邻道路路面一侧，相应路段边坡平整后直接实施覆土，剩余表土均运至本方案规划的临时表土集中堆存场地内集中进行堆存；施工场地区施工期间剥离的表土将集中堆存于本方案规划的表土场内，作为后期种植覆土使用。

本方案依据就近堆置的原则，共规划3个临时表土堆场，剥离表土施工结束后及时实施覆土、迹地恢复措施，全部用于项目植被恢复覆土回填，项目内产生的剥离表土不随意堆放，并对项目内的表土临时堆场进行采取土工布遮盖、设置临时拦挡措施后，可有效防止临时表土堆场内的表土流失，对环境的影响不大。

##### 3) 土石方

项目建设过程中无多余废弃土石方产生，本项目不单独设置弃土场。因此对开挖产生的土石方只要及时回填利用，不随意倾倒，对环境的影响不大。

##### 4) 建筑垃圾

建筑垃圾主要为废钢筋、废混凝土、废木材等，项目内产生的建筑垃圾经分拣、

剔除或粉碎后，大多是可以作为再生资源重新利用的。项目内废弃、不可利用的建筑垃圾拟集中收集，清运至指定地点进行妥善处置，不会对周围环境造成大的影响。

### 5) 废弃设备零件

项目在光伏组件安装、电气设备安装过程中，会产生少量废弃设备零件，该部分废弃设备零件经收集后，可回收利用。

综上所述，只要严格执行国家环保法律法规以及当地政府的管理规定，科学管理、文明施工，本项目产生的固体废物不会造成污染。

### 3、其他环境影响分析

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

施工期建筑材料运输量较大，运输路线经过郊区和城市道路时，运输过程中物料洒落、流失、飞扬等均可能对沿线环境产生影响。因此在建筑材料运出与施工固废运出时车辆必须加盖篷布。建筑材料运输量较大会对沿线运输道路路面造成影响，要求建设单位限制载重，产生影响通过采取这些措施可减小物料运输对环境的影响。

运营期生态环境影响分析

### 1、运营期工艺流程及产污节点

项目运营期工艺流程及产污情况如下图所示：

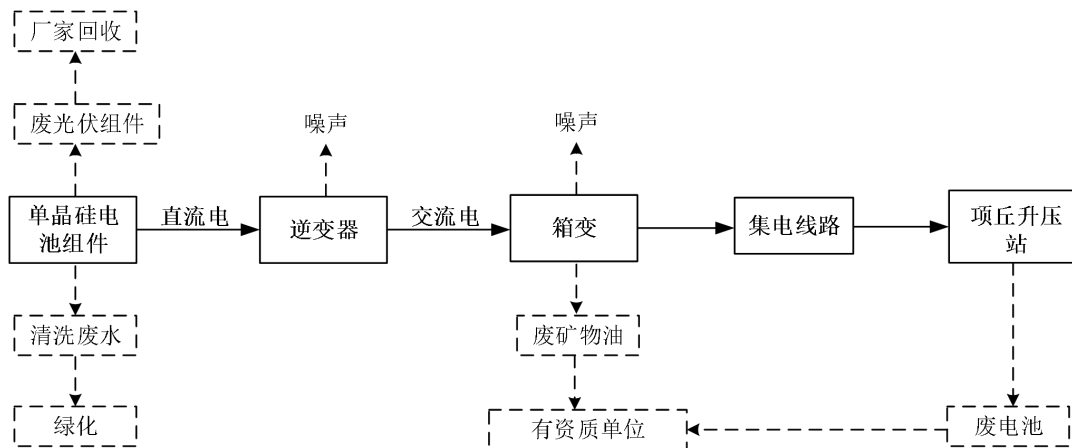


图 4-1 运营期工艺流程及产污节点图

### 2、运营期环境影响分析

#### (1) 大气环境影响分析

### ①食堂油烟

本项目运行期生活设施依托项丘升压站。项目厨房使用液化气、电作为能源，液化气、电为清洁能源，液化气燃烧的产物为二氧化碳和水，运行期主要的废气为油烟废气。食堂年工作日 365d，每天工作 4h，基准灶头为 1 个，根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）（试行）判定为小型。项目运行期定员 6 人，均在项目区内食宿。根据类比资料每人每天食用 30g 食用油，则用油量为 0.18kg/d。食堂油烟产生量较小，根据类比调查，油的平均挥发量为总耗油量的 3%，经估算，本项目食堂产生油烟量为 5.4g/d，1.971kg/a，本次要求建设单位安装抽油烟机，食堂产生的油烟废气经抽油烟机处理后排放，食堂油烟对周围环境影响不大。

### ②汽车废气

项目运行期进入项目区内的车辆较少，主要为物料运输车辆。汽车排放的废气主要集中于停车场地，为地上停车位，在汽车的启动和停车过程中产生，废气中主要污染物为 CO、HC、NO<sub>x</sub> 等，产生量较少，呈无组织排放。

由于项目内车辆排放尾气的时间短，而且国家对汽车尾气排放有严格的规定，加上停车多为自备车辆，车型偏小，因此，汽车尾气不会形成较大的集中污染源，对环境影响较小。

### ③异味

本项目运行期生活设施依托项丘升压站。项目异味主要来自垃圾桶、隔油池、化粪池及废水收集池。

生活垃圾主要来自生活区，产生的生活垃圾统一收集于垃圾桶内。垃圾在临时存放过程中将会产生异味，局部空气臭气浓度增加。主要为无组织排放，一般排放量较小，垃圾桶设置为封闭式，生活垃圾尽量做到日产日清。

生活区内设置水冲厕、隔油池、化粪池处理生活污水，进入废水收集池进行暂存，项目隔油池、化粪池，废水收集池均设置盖板，其产生异味较小，主要为无组织排放，通过稀释扩散对周围环境影响较小。

## （2）水环境影响分析

项目运营期废水主要是值班人员的生活污水。

### 1) 水污染物源强

#### ①光伏电池板清洗

太阳能电池组件周围环境所产生的灰尘及杂物随着空气的流动，会附着在电池组件的表面，影响其光电的转换效率，降低其使用性能。如果树叶、鸟粪粘在其表面还会引起太阳能电池局部发热而烧坏组件。据相关文献报道，该项因素会对光伏组件的输出功率产生约 7% 的影响。为了保证光伏电站的发电效率，需定期和不定期对太阳能电池组件上的积尘进行清扫和去除。光伏电站工程的清洗方式考虑采用人工清洗。根据实际情况，雨季时降雨冲刷太阳能电池组件表面可达到自然清洁的目的，一般不需再额外进行人工清洗；项目主要在旱季时组织开展组件清洗，芒市雨水季节较多，其人工清洗频率一般为 6 个月一次，一年清洗 1 次，每次清洗约 1 个月时间完成。

组件清洗采用人工清洗，用抹布擦除表面附着物即可，根据经验，清洗用水约为 20L/100 m<sup>2</sup>，项目共设置有 72618 块光伏组件，每块光伏组件的面积为 3.1m<sup>2</sup>（2384mm×1303mm），则需清洗的光伏电池板总面积为 225116m<sup>2</sup>，则项目每次人工清洗的用水量约 45.02m<sup>3</sup>/a，产污系数按 0.85 计，则光伏电池板清洗废水产量为 38.27m<sup>3</sup>/a，污染物主要为 SS。

②生活污水

本项目运行期生活设施依托项丘升压站，项丘升压站目前尚未建设，在设计阶段已设计包含本项目人员。本工程全站定员 6 人，均在项目内食宿，年运行 365 天。根据《云南省行业用水定额地方标准》（DB53/T168-2019），生活用水定额取为 100L/人.d 计，则用水量为 0.6m<sup>3</sup>/d（146m<sup>3</sup>/a），产污系数按 0.8 计算，则污水产生量为 0.48m<sup>3</sup>/d（175.2m<sup>3</sup>/a）。其中厨房废水量为 0.12m<sup>3</sup>/d（43.8m<sup>3</sup>/a），员工冲厕废水依托项丘升压站拟建的化粪池处理，其化粪池容积拟建为 10m<sup>3</sup>，该化粪池拟接纳项丘升压站内 6 名员工生活污水（约 0.48m<sup>3</sup>/d），本项目员工冲厕废水产生量为 0.48m<sup>3</sup>/d，其化粪池收集容量余量远大于本项目污水产生量，可保证储存 7 天以上。

污水中含有的污染物主要是 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、油脂和总磷等，项目产生的生活污水经隔油池、化粪池处理后暂存于废水收集池，用于场区内绿化，废水不外排。

产排污环节	污染物种类	用水量 (m <sup>3</sup> /a)	废水产生量 (m <sup>3</sup> /a)	采取措施	排放量 (t/a)
-------	-------	-------------------------	---------------------------	------	-----------

生活用水	COD、BOD <sub>5</sub> 、总氮、NH <sub>3</sub> -N、总磷等	146	116.8	食堂废水经隔油池处理后连同其余生活污水经化粪池处理后暂存于废水收集池，用于项丘升压站绿化浇灌。	0
光伏电池板清洗废水	SS	45.02	38.27	暂存于沉淀池，用于光伏阵列区板下植被浇灌	0

表 4-5 项目废水产排情况汇总表

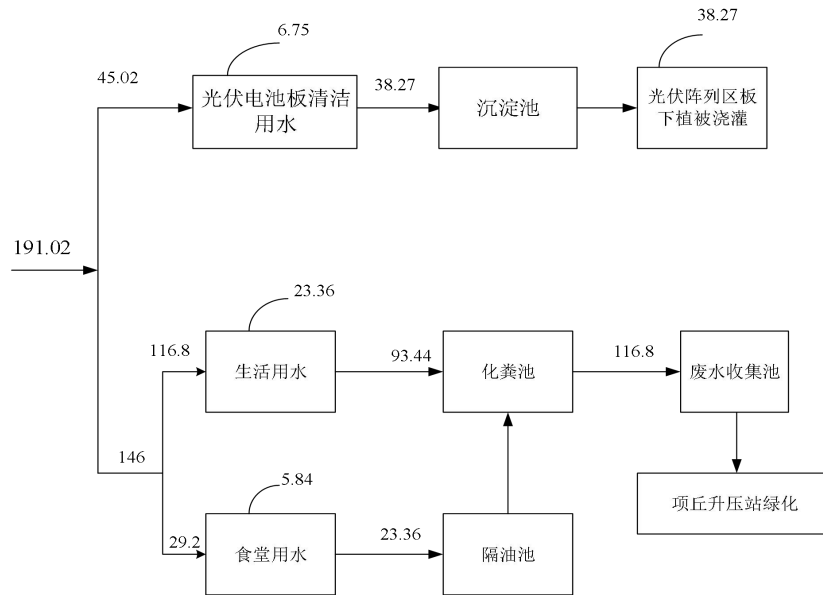


图4-2 项目水平衡图（单位：m<sup>3</sup>/a）

## 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 0.32m<sup>3</sup>/d。污水中含有的污染物主要是 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、油脂和总磷等。

### ②污染物排放情况

运营时产生的废水为生活污水和生产废水。

项目产生的生活污水经隔油池、化粪池处理后暂存于废水收集池用于项丘升压站内绿化施肥，废水不外排。

## 3) 污水处理设施

### ①雨污分流

光伏组件阵列沿场内道路两侧布置排水沟，道路排水沟可拦截光伏组件阵列区上游地表汇流；光伏支架对原始地形地貌改变不大，且因场地面积较大，为减少投资，光伏方阵依据自然地形采取自然排水。

## ②隔油池

隔油池污水处理规模以项目运行期的废水产生量为基数并取 1.2 的安全变化系数。项目食堂废水产生量为  $0.08\text{m}^3/\text{d}$ ，项目依托项丘升压站拟建的隔油池处理，其隔油池容积为  $2\text{m}^3$ ，该隔油池拟接纳项丘升压站内 6 名员工食堂废水（约  $0.1\text{m}^3/\text{d}$ ），本项目员工食堂废水产生量为  $0.08\text{m}^3/\text{d}$ ，其隔油池收集容量余量远大于本项目污水产生量，满足食堂废水的处理要求。

## ③化粪池

化粪池处理规模以废水产生量为基数并考虑 20% 的余量取定。本项目运行期生活污水产生量为  $0.32\text{m}^3/\text{d}$ ，员工冲厕废水依托项丘升压站拟建的化粪池处理，其化粪池容积为  $10\text{m}^3$ ，该化粪池拟接纳项丘升压站内 6 名员工生活污水（约  $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ），本项目员工冲厕废水产生量为  $0.32\text{m}^3/\text{d}$ ，其化粪池收集容量余量远大于两个项目的污水产生量，可保证储存 10 天以上。

## ④废水收集池

废水收集池用于暂存经隔油池及化粪池处理后的生活污水，项目生活污水产生量为  $0.32\text{m}^3/\text{d}$ ，（项丘升压站员工生活污水产生为  $0.48\text{m}^3/\text{d}$ ）废水收集池收集废水用于厂区绿化，考虑连续 7 天的降雨天气，项丘升压站建设的  $18\text{m}^3$  废水收集池，满足容纳 7 天生活污水量的要求。

## ⑤事故排油储油池

项目箱变变压器油容量大约为 800-900L，本项目设置有 17 个箱变各设置一个容积为  $1\text{m}^3$  的事故池，且进行重点防渗处理，故项目箱变事故池容积足够容纳事故状态下箱变所有泄漏的所有废矿物油。

### 4) 项目生活污水不外排可行性分析

项目内生活污水产生量  $0.32\text{m}^3/\text{d}$ ，依托项丘升压站化粪池容积为  $10\text{m}^3$ ，足够容纳光伏电站员工连续 7 天的生活污水，同时项丘光伏电站设置的  $18\text{m}^3$  废水收集池，用于暂存项目经隔油池、化粪池处理后的生活污水，保证能满足连续 10 天以上的生活污水储存量，待非雨天逐步回用于项丘升压站的绿化，不外排。

### 5) 对地表水体影响分析

项目光伏矩阵运行过程中光伏板清洗采用人工清洗，用抹布擦去表面附着物，无清洗废水产生。运营过程中依托的项丘升压站生活区设置隔油池、化粪池和废水

收集池，应加强管理，禁止生活污水外排；17个箱变各设置一个容积为1m<sup>3</sup>的事故池。运营过程中应加强管理，基本不会发生油品泄漏，确保油品不外泄进入地表水。项目附近地表水功能主要为农灌功能，无饮用功能。通过采取上述措施后，运营过程中对周围地表水影响较小。

综上所述，项目产生的废水可以得到妥善处理，对周围地表水体影响较小。

### (3) 声环境影响分析

项目运营期的噪声源主要为光伏电站设备运行噪声，主要为电站场内箱式变压器、逆变器、主变压器运行时产生的设备噪声。

项目箱式变压器、逆变器，噪声源1m处的噪声源强约为58~65dB(A)，只要布置合理，采用一定隔声措施，随着距离的衰减对周围环境影响较小。

逆变器及箱式变压器相对分散，且箱式变压器设置于箱变房内，逆变器设置于逆变器箱内，进行密封隔声，隔声降噪量为10dB。逆变器和箱式变压器距离场界最近距离为10m，逆变器和箱式变压器噪声可近似视为点源处理。根据点声源噪声衰减模式，计算出离点声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L<sub>p</sub>—距声源r(m)处声压级，dB(A)；

L<sub>p0</sub>—距声源r<sub>0</sub>(m)处声压级，dB(A)；

表 4-6 光伏场区噪声随距离衰减后的影响值

设备名称	不同距离处噪声预测值 (m, dB(A))									
	1m	2m	3m	4m	5m	10m	15m	20m	25m	30m
逆变器	60	56	51	46	40	35	31.5	29	27	25
箱变	64	58	52	48	44	40	36.5	34	32	30

根据预测，项目光伏场区逆变器噪声在4m之外、箱变噪声在10m之外能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准(昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A))要求。根据工程总体布局情况，各逆变器及箱变与厂界的距离均在10m以上，且各设备布局较为分散，光伏场区场界噪声可达标。本项目光伏阵列区50m范围内有没有声环境敏感目标，对声环境影响较小。

### (4) 固体废物影响分析

拟建项目生产过程中产生的固体废物主要为生活垃圾、项目生产过程中产生的废旧的光伏组件。

1) 生活垃圾：主要为员工生产生活的过程中产生，按照每人每天产生1kg计

算，生活垃圾产生量为 6kg/d、2.19t/a，生活垃圾经统一集中收集后，与附近村庄垃圾一同处置。

2) 废旧的光伏组件：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，除人为破坏外基本无损坏，为保障太阳能发电站的稳定性，设备厂家对其进行定期检测，对于损坏更换的电池组件以及光伏电池组件使用寿命到期后更换下来的电池组件，根据《国家危险废物名录》(2021 版)，本项目所用单晶硅电池组件不属于危险废物，在厂区一般固废暂存间暂存，最终由厂家回收处置。根据建设单位经验数据，组件损坏更换率以每年 0.1%计，每块光伏组件重量 38.3kg，共 141804 块，则年损坏更换产生的废弃光伏组件约为 5.43t。

### 3) 废矿物油：箱式变压器油

项目共设置 17 台箱变，经与设计单位核实，本项目拟安装的每台箱变内各装有 800-900L 的变压器油，每台箱变分别配套设置有一个容积为 1m<sup>3</sup> 的事故池，事故池的设计满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 中 11.3.4 的相关要求。

综上所述，项目运营期间正常情况下，箱变一般 3 年更换一次变压器油，废矿物油产生量约为 15.3m<sup>3</sup>，经收集后委托有资质的单位回收处置，对环境影响不大。

危险废物应严格按照《危险废物管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的要求执行，做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别，同时危险废物的记录和货单需保留 3 年。定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；建立危险废物贮存的台账制度，应有危险废物出入库交接记录，执行危险废物转移联单制度。

综上所述，本项目产生的各类固废均得到了有效的处理及处置，不会产生二次污染，对周边环境影响较小。

## (5) 生态环境影响分析

### 1) 对占地范围内生态影响分析

项目运营期的生态影响，主要为大量光伏电池板遮挡阳光对植物生长的影响及对区域农作物的影响。

①对植物光合作用造成影响：植物的生存和生长离不开光合作用，对阳生植物而言，这种影响表现得更为突出，光照条件不足会使植物生长受到制约；

②对植物水分利用效率造成影响：由于缺乏必要的光照，植物的生长异常缓慢甚至停滞，从而大大减少了植物对水的利用效率；

③对受遮盖后的小环境造成影响：运行期对植被及植物的影响主要体现在电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植被生长的影响。太阳光是绿色植物进行光合作用的能量源，在植物体总干物质中有 90-95%是经过光合作用形成的，植物光合作用很大程度上取决于光照强度。不同植物对光照强度的要求有所不同，对于喜阳植物，如大部分草本植物，随着光照强度的增强，光合作用加快，而耐阴植物只能在微弱阳光下正常生长发育。

本项目为“农光互补”式光伏电站，采用“光伏+种植业”的农光互补模式，利用光伏支架下部空间以及光伏支架之间间隙种植各种农作物，参考《光伏农业大棚发电项目对生态农业的影响浅析》（杨月梅等.能源与节能，2015（2））中的研究结论“对比植物光合作用最活跃的光谱范围与硅太阳能电池对光谱的响应范围”可知，硅质太阳能电池板吸收最多的太阳光光谱波长在农作物光合作用活跃范围之外，即这部分光谱对农作物的光合作用没有实质性意义。工程运营期间选择种植的植物物种属于耐阴植物，工程运营对光伏板下植被及植物资源产生的影响较小。

#### 2) 对周围农作物的影响分析

光伏电站运行过程中无废气产生，太阳能电池板清洗废水中主要含有 SS，用于矩阵区绿化；光伏电站的运行吸收太阳能热量，太阳能为发散光源，项目的建设不会减少周围的光照时间，所以不会影响周围农作物的生长。因此，光伏板的运行对周围耕地和农作物不会造成影响。

#### 3) 电磁辐射对动物的影响

项目光伏区产生的电为直流电，不会产生电磁辐射，直流电通过箱变转换为交流电后，通过架空线路的电流会产生少量的电磁辐射，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），35KV线路属于豁免范围，产生的电磁辐射量较小，对动物影响不大。

#### 4) 项目建设对区域温度的影响

项目光伏板在发电过程中，会吸收太阳光，光伏板会产生热量。对比同类项目，

光伏板表面工作温度约为50℃，不会产生高温，项目建设不会对区域温度造成影响。

#### 5) 光伏板反射光对鸟类的影响

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

#### 6) 农林光互补对周边环境的影响

根据现场踏勘，项目所在地为林地、草地生态系统，项目占地为园地，生态系统受人为影响较为严重，生物多样性较差，大面积为果园。

项目运营期拟在光伏阵区电站进行复林、复耕，可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，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，植被绿化将吸引更多小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，随之生态该系统将更加稳定，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，项目的建设对当地的生态系统具有显著的环境正效益，无不利影响。

项目农林光互补方案中建设以葛藤和草籽为主，均为本地物种，环评要求，在农林光互补方案中不得引入外来物种，项目的农林光互补方案不会对当地生态系统带来不利影响。在已建成并投入使用的光伏电站，可发现光伏板下杂草生长茂密，相较未铺设光伏板的地块植物生长态势良好，更甚为避免其对太阳能电池板产生影响还需清理杂草。经实地测量得出光伏板下温度低于裸露地温 1℃~2℃，板下空气、土壤湿度均高于裸露地面，可以起到一定保水保肥、防雨防风的作用，为植物提供有利生长空间。太阳电池方阵占地面积大，其效果在规模上可能好于挡风墙和防风网，充分开发利用光伏板下空间可对水土保持、生态恢复起到积极作用。

### **(6) 环境风险分析**

#### 1) 风险物质

该项目涉及的风险物质主要为箱变变压器油。项目涉及的风险物质储存量具体详见下表。

表 4-7 项目涉及危险物质储存一览表

名称	形态	最大储存量	储存位置
箱变变压器油	液态	900L×17 台	箱变变压器

2) 建设项目环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质, 按其在厂界内的最大存在总量计算。

①当值涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与其临界量比值, 即为 Q;

②当存在多种危险物质时, 则按下列公式计算物质总量与其临界量比值 Q;

$$Q=q1/Q1+q2/Q2+....+qn/Qn$$

式中: q1, q2...qn——每种危险物质的最大存在总量, t。

Q1, Q2...Qn——每种危险物质的临界量, t。

当 Q<1 时, 该项目环境风险潜势为 I。

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 所列物质, 项目涉及危险物质为危废间暂存废矿物油、箱变变压器油, 对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 中临界量, 确定项目涉及的危险物质数量与临界量的比值 (Q) 见表 4-8。

表 4-8 危险物质数量与临界量的比值 (Q) 计算结果

名称	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	Q 值	环境风险潜势
箱变变压器油	15.3	2500	0.00612	/
废电池	1	/	/	/
合计			0.00612	I

项目 Q=0.00612, Q<1。确定本项目的环境风险潜势为 I。

3) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级, 评价工作等级划分见表 4-9。

表 4-9 环境风险评价等级划分

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

a 是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据上文对本项目环境风险潜势进行判断，本项目环境风险潜势为 I，环境风险评价工作等级按导则划分为简单分析。

#### 4) 环境风险评价结论

拟建项目环境风险等级为简单分析。风险评价内容见下表。

**表 4-10 建设项目环境风险简单分析内容表**

建设项目名称	东山光伏发电项目
建设地点	云南省德宏州芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的南向坡地上
地理坐标	东经 98°11'52"~98°17'19"、北纬 24°15'12"~24°19'42"
主要危废物质	危废间暂存废矿物油、废电池等
环境影响途径及危险后果	<p>①当废矿物油的储油、箱变变压器油泄漏时，如不经收集处理而排放至环境中，将对土壤、地下水和植物生长等造成不利影响。</p> <p>②废矿物油和箱变变压器油在使用或储存过程中若操作不当或设备损坏造成物质泄漏，泄漏后遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，将引发火灾、爆炸风险。</p>
事故影响分析	<p>①箱变变压器油位于箱变变压器中，光伏阵区内在每个箱变紧靠油箱一侧均设置有事故池，容积为 1m<sup>3</sup>，共 17 个箱变事故池。事故池底部和四周按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016) 提出的重点防渗区防渗技术要求落实，即防渗层为防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1×10<sup>-7</sup>cm/s 的黏土层的防渗性能或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤1×10<sup>-10</sup>cm/s，确保事故油在存储的过程中不会渗漏。事故时产生的废油经专用容器收集后放置在严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求建设的危险废物暂存间内暂存，定期委托有资质单位清运处置。根据国内已建运行的变电站的运行情况，除非设备年久失修老化，箱变事故漏油发生概率极小。因此，箱变事故漏油风险产生的影响极小。</p> <p>②危险废物暂存间将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求建设，地面及裙角等均采取防渗措施，并定期委托有资质单位清运处置。根据国内已规范化建设运行的废矿物油危废暂存间运行情况，其漏油发生概率极小。</p> <p>③废矿物油、箱变变压器油其挥发的蒸汽本身属于低毒类物质，对附近工作人员生命安全不会产生急性毒害作用，在事故处理结束后一定时间内就会消除。在上述区域发生火灾燃烧事故后，对区域下风向的环境空气会造成一定的影响，事故发生后到结束前这一时段内污染程度最大，但在火灾燃烧事故结束后短时间内这种环境风险影响可基本消除。</p>
风险防范措施	<p>①厂区总平面设计严格按照国家相关规范、标准和规定以及部门的要求进行设计。</p> <p>②依托的项丘升压站主变压器所在区域地面硬化处理，同时四周设置集油坑和事故油池，在每台箱变靠近油箱一侧设置事故池；按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)的要求，确保设置足够容积事</p>

	<p>故油池或事故池。</p> <p>③建立报警系统，项丘升压站设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案，平时需加强设备保养、巡查和维修。</p> <p>④对场区采取分区防渗措施，其中危险废物暂存间、事故池严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中要求进行防渗，防渗层需满足渗透系数<math>\leq 10^{-10}</math>cm/s 要求；办公生活区、厂区道路等无明显潜在地下水污染源的区域进行简单防渗，进行一般地面硬化即可；化粪池、隔油池、废水收集池，按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)提出的一般防渗区防渗技术要求落实，即防渗层为等效黏土防渗层 <math>M_b \geq 1.5m</math>，渗透系数 <math>K \leq 1.0 \times 10^{-7}</math>cm/s；施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。⑤编制突发环境事件应急预案并报生态环境管理部门备案。按照应急预案储备应急物资、定期演练，加强管理，将风险降到最低。</p> <p>⑥加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。</p>
<p>通过采取相应的工程措施，可以将拟建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及周边群众的危害，并将经济损失降至最低水平。拟建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，总体环境风险小。</p> <p><b>(7) 退役后拆除的环境影响分析</b></p> <p>退役拆除方案：电站服务期满后（25年），若不准备再继续服务，需要全部拆除。光伏组件由建设单位负责收集，规范处置；组件支架等钢材由物资再生公司回收；建（构）物及其基础拆除、清理；拆除和清理后的地面由电站建设单位负责恢复地面植被。</p> <p>拆除过程会对项目所在区生态环境产生一定影响。</p> <p>1) 光伏组件的拆除</p> <p>服务期满后，光伏组件需进行拆除。拆除后的废旧光伏组件属一般工业固体废物，不属于危险废物，由建设或经营单位对报废电池板进行收集，最终由生产厂家回收处理，不得随意丢弃，因此对环境的影响较小。</p> <p>2) 电气设备的拆除</p> <p>电气设备主要为逆变器、箱式变压器等，电气设备经过运营期的使用和维护，其损耗较小，可全部由设备生产商回收。</p>	

### 3) 建（构）筑物的拆除

服务期满后对已建成的各类建（构）筑物进行全部拆除，以利于恢复原地表和植被。该项目主要的建（构）筑物有光伏组件基础、综合楼和配电室等建筑和设施，大部分为混凝土等结构的建筑。拆除后的建筑垃圾应按照环卫部门的要求运至指定建筑垃圾处理场。

### 4) 恢复措施

本项目光伏电站服务期满后拆除的生产区应进行生态恢复：

①掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复原地貌；拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，场区原绿化土地保留。

②掘除光伏方阵区混凝土的基础部分，场地进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，同时依据农光互补方案恢复农业种植，对于部分不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。

光伏电站在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。光伏电站服务期满后对环境的影响较小。

## (8) 地下水影响分析

### 1) 地下水污染源、污染物类型及污染途径

表 4-11 项目地下水污染类型及途径一览表

污染源	工艺流程/ 节点	污染途径	全部污染物 指标	特征因子	污染源特征
项丘升压站 危废暂存间	主变	垂直入渗	石油类	石油类	连续入渗的可 能
			石油类	石油类	

### 2) 防控措施

为防止地下水污染，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）进行重点防渗，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数  $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；废水收集池、化粪池、隔油池参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）进行一般防渗，等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数  $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；项目路面、依托的办公楼综合楼进行水泥硬化防渗即可，同时应加强维护，降低“跑、冒、滴、漏”发生的可能防止对地下水产生污染。

## (9) 光污染影响

	<p>本项目采用的晶体硅太阳能电池片是封装在两层建筑玻璃之间，电池本身不向外辐射任何形式的光。未被吸收的太阳光中一部分被前面板玻璃反射回去，前面板玻璃为普通建筑用钢化玻璃；另一部分将穿透前面板、硅材料吸收层和背面板，就如同穿透普通玻璃一般，没有任何变化。</p> <p>光伏电池的制作中具有减反射的设计，主要是使用带激光刻槽或者化学腐蚀方法，使硅片表面形成凹凸不平的绒面。目的是减少入射光的反射、增加光的吸收，提高光电转换效率。这些绒面在显微镜下呈现非周期性排列的金字塔型，对可见光和近红外光（波长400nm—1050nm）反射率仅为4%—11%，其它波长的光，包括紫外光和红外光（波长小于400nm和大于1050nm）都将穿透玻璃和硅材料。被反射的4%—11%可见光和近红外光属漫反射，不是指向某地固定方向的镜面反射，其反射率远远低于国家规定的30%，不会对周围环境产生光污染。</p> <p>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。项目在设计时充分考虑了反射光的影响，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。减少了反射光对周围敏感目标的影响。在项目光伏厂区严格控制光伏板的安装倾斜度，主要朝向天空。因光伏板表面为一层高透明玻璃，会反射太阳光，给周围造成周围环境造成一定影响，特别是清洗光伏板时人工清洗环节。会导致清洗人员视力下降，更严重会导致正常细胞死亡。故建议在光伏板清洗季节，采用人工清洁时，清洗人员应采取佩戴护目镜等保护视力措施。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p><b>(1) 项目选址环境合理性分析</b></p> <p>根据《可研》本项目选址方案为唯一方案，东山光伏发电项目位于云南省德宏州芒市西山乡弄丙村委会和项丘村委会附近的南向坡地，场址中心距离芒市直线距离约 36km。场址附近有数条道路通过，交通运输条件较为便利。场址地理坐标介于东经东经 98°11'52"~98°17'19"、北纬 24°15'12"~24°19'42"之间，海拔在 860m~1300m 之间。项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、世界文化及自然遗产地等生态环境敏感区，避让了生态保护红线、生态公益林、基本农田，选址符合环境保护要求。</p> <p>项目主要污染为施工期生态影响、噪声影响、扬尘影响，在采取相应的措施后均能达标排放，对周围环境的影响是短暂的，随着施工结束而消失。运营期主要</p>

影响为废水影响、固体废物影响、生态环境影响、环境风险等，本项目在采取本评价提出的各项污染防治对策措施和生态保护措施后，项目产生的环境影响均可得到有效控制，能够满足当地环境保护的要求，且不会改变当地的环境功能。

综上所述，本项目选址环境合理。

### **(2) 弃渣场选址环境合理性分**

根据本工程土石方平衡分析，项目建设过程中无多余废弃土石方产生，不设置弃渣场。

### **(3) 表土堆场选址环境合理性分析**

依据就近堆置的原则，项目共规划 3 个临时表土堆场，规划表土堆场为利用项目征地范围内，堆存期间使用不会影响主体工程施工，且堆场均紧邻场内道路一侧，便于表土转运。在堆存期间，方案新增临时拦挡及临时覆盖措施进行防护，施工末期，表土用于光伏发电阵列区的绿化覆土。

表土场选址位于项目区内，选址不新增临时占地，减少了因新增临时占地产生的地表扰动和植被破坏。表土堆场不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、世界文化及自然遗产地等生态环境敏感区，避让了生态保护红线、生态公益林、基本农田。因此项目表土堆场选址合理。

### **(4) 施工场（营）地选址环境合理性分析**

根据工程施工特点，按集中与分散相结合原则进行施工，施工区共布置 1 个，利用光伏下较平坦空地布置生活设施、混凝土拌和站、设备和材料仓库、辅助加工厂、修配间等，总占地面积 3200m<sup>2</sup>。施工结束后均拆除恢复原貌。本项目在施工区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；施工场地不占用基本农田，施工场地周边 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。

### **(5) 本项目依托芒市项丘光伏发电项目升压站的可行性分析**

本项目依托的芒市项丘光伏发电项目升压站，目前升压站已建设完成，处于验收阶段。升压站建设规模为主变容量 1×210MVA 设计，以 2 回 220kV 线路 $\pi$ 接入 220kV 户坝线，输出线路长度约为 2km。其中本项目以 2 回 35kV 集电线路接入 220kV 项丘发电升压站的 35kV 侧。

根据现场勘探，本项目距离项丘 220kV 升压站直线距离最远约为 14km，项目通过 2 回 35kV 集电线路接入 220kv 项丘发电升压站的 35kV 侧。项目接入项丘 220kV 升压站的 35kV 侧集电线路采用架空和直埋混合形式进行布设，对周边生态环境影响较小。

本项目的工程内容不单独设置员工生活区，依托项丘光伏发电项目升压站生活区，生活区配套的隔油池、化粪池、抽油烟机、垃圾收集桶等环保措施已纳入项丘光伏发电项目。经过计算，项丘光伏发电项目的配套环保措施可以满足两个项目要求。其中，升压站配套的事故油池、危险废物暂存间，也相应考虑了本项目产生的废矿物油量，项目建设基本未增加项丘光伏发电项目升压站环保措施的负担，因此本项目依托项丘光伏发电升压站完全可行。

## 五、主要生态环境保护措施

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

### 一、生态环境保护措施

#### 1、植物保护措施

(1) 合理规划使用永久占地范围内的土地，临时工程应尽可能利用永久占地。减少临时占地对植物的影响。新增临时占地时，必须补报。严格控制施工活动区域，必须在规定的作业范围内活动。

(2) 加强对施工人员的宣传教育，禁止破坏占地以外的植被，还应在施工时采取宣传监管等保护措施。抓好临时用工人员的管理，不得使用当地活木作为燃料，以防止发生滥砍滥伐。

(3) 对施工表土进行集中堆存，施工完毕后用于场区绿化，宜就地采集当地植物的种子、幼苗进行种植，不能采用外来物种。

(4) 施工结束后应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理、恢复土层，采用当地植物对临时占用的集电线路区和场内道路边坡进行“恢复性”种植，促进自然恢复。

(5) 对光伏方阵空地和未利用地等不扰动区域加强管理，严格控制施工扰动范围，太阳能电池板等设备安装在扰动范围内，禁止对光伏方阵空地不扰动区域的植被造成破坏。

(6) 严格执行项目水土保持方案提出的水保工程措施及植物措施。

(7) 施工过程中如遇到未调查到的保护植物及古树名木，应立即保护并上报相关部门，采取相应避让措施；

(8) 施工管理措施：对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。在项目施工前，严格选择施工附属设施的布置位置，将临时工程选择在占地范围内，减少了临时占地，避免占用原生植被、基本农田，占用的为人工植被降低了对植物的影响。

#### 2、陆生脊椎动物保护措施

(1) 加强施工单位和施工人员以及电站运行管理人员的宣传教育，通过标志牌、法律宣传等措施进行宣传，严禁猎杀野生动物，并通过对违法活动进行举报奖励的措施以制止偷猎活动。

(2) 设立专职或兼职的林政监督管理人员，依法和依据本报告表的要求对

生物多样性和生态环境的保护进行监督检查。

(3) 保护野生动物的栖息地，施工结束后临建设施要及时进行拆除、清理以及生态恢复。

## 二、水土保持措施

### 2.1 水土保持措施总体布局

#### (1) 光伏发电方阵区

主体未设计水土保持措施；方阵区电缆方案新增电缆沟槽的表土剥离及表土的临时土工布覆盖措施，沟槽回填后恢复植被；两侧的施工作业带仅用于堆放土方及材料，不会对表土层产生破坏，方案新增使用前的土工布保护措施。考虑雨天雨水从光伏板下缘滴落造成溅蚀，本方案新增每个光伏阵列下缘地面的混凝土抹面防溅蚀沟，以减少运行期间造成的溅蚀。光伏发电方阵内的表土堆场方案补充编织袋临时拦挡和土工布临时覆盖措施，临建设施区方案补充场地内的临时土质排水沟及临时堆料的土工布覆盖措施，临时场地使用结束后进行复耕。

#### (2) 集电线路区

主体未设计水土保持措施；本项目集电线路地理电缆方案新增电缆沟槽表土剥离，开挖土方及表土的土工布覆盖措施，施工结束后对扰动区域实施复耕或植被恢复措施。架空线路区方案新增塔基区域的表土剥离措施，剥离表土临时堆放在各塔基对应的表土临时堆场（表土堆场与塔基一一对应），并新增表土堆场的覆盖及临时编织袋拦挡措施，塔基施工完成后除了塔脚区域外的植被恢复或复耕措施，临时施工场地地表施工前的密目网保护措施，施工结束后施工场地的植被恢复或复耕措施。

#### (4) 道路工程区

主体已设计了进站道路的混凝土边沟，场内道路的土质边沟，边沟跨沟道处的钢筋砼管涵。方案新增施工前期可剥离表土区域的表土剥离措施，并对场内道路汇水较大路段的土质边沟加强为浆砌石边沟，排水出口新增沉沙措施。

### 2.2、分区防治措施

#### (一) 变电站区

##### (1) 工程措施

### 表土剥离收集

为保证后期变电站区景观绿化覆土来源，在施工前对占用耕地、林地、草地地区进行表土剥离收集，以便后期回覆利用，表土临时堆存于变电站一角地形平缓区用于后期变电站景观绿化覆土。

#### (2) 临时措施

##### ① 临时拦挡及覆盖

变电站在场地平整及基础开挖过程中，为了防止施工过程中开挖土石方对周边地表及植被造成破坏，在施工区边缘及开挖边坡坡脚布设土袋挡墙进行临时拦挡，挡墙断面为上底 0.5m，高 1.0m，下底 1.5m。对于来不及回填的开挖料、不能及时回填的开挖土石方应集中堆放，并用密目网覆盖，并考虑密目网重复利用。

##### ② 临时排水沟

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

##### ③ 临时沉沙

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

#### (二) 光伏板阵列区

##### (1) 临时措施

##### ① 临时拦挡及覆盖

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

##### ② 临时排水沟

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

### ③ 临时沉沙

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

## （三）集电线路区

### （1）植物措施

集电线路区开挖扰动区域单个施工面工期短、地表扰动较轻，水土保持主要考虑施工结束后植被恢复，植被恢复主要采用灌草植被恢复。

### （2）临时措施

考虑施工过程中地表裸露不能及时植被恢复或硬化，施工过程采用密目网对临时施工面进行覆盖。

## （四）交通道路区

### （1）工程措施

#### ① 表土剥离收集

交通道路区占地面积较大，扰动地表前为了保护表土资源及其它区域覆土有来源，对变电站区占用旱地及林地的土地进行表层腐殖质土的剥离，表土进行集中堆存后用于后期绿化覆土。

#### ② 跌坎消能措施

从水土保持角度出发，为了更好的防治水土流失，当截排水沟底坡较大时布置成排水急流槽，在截排水出水口与自然沟道衔接处增加消力池。排水急流槽按每阶梯宽度 0.5m 设计、边墙高按 0.5m、底宽按 0.5m、台阶高 0.3m 设计，采取 C20 砼浇筑 30cm。根据场内主干线路路径走向在排水沟出口末端设置消力池，消力池尺寸为长 2.0m，宽 2.0m，深 1.2m，采用 C30 混凝土砌筑。

### （2）植物措施

### ① 行道树

对于永久道路，根据地形条件，在道路一侧或两侧栽植行道树，树种选择当地乡土树种，整地方法为穴状整地，株间混交，株距 4m，苗木选择地径大于 1cm，胸径大于 1cm，苗高大于 2m 的一级苗。

行道树采用块状整地，整地规格为 60cm×60cm×60cm。

行道树混交，株距 4m，初植密度 250 株/km。

幼林抚育管理：造林当年除草、培土，雨季补植，增施有机肥和适量尿素、过磷酸钙，防火、防虫，防牲畜、人为损害。

### ② 道路边坡植被恢复

永久道路修建完成后，对道路边坡撒播灌种草恢复植被。

### (3) 临时措施

#### ① 临时拦挡

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

#### ② 临时排水沟

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

#### ③ 临时沉沙

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

### (五) 施工生产生活区

#### (1) 工程措施

针对施工生产生活区中的混凝土拌和站等地面硬化或扰动较大区域进行表土剥离收集，扰动地表前为了保护表土资源及其它区域覆土有来源，对该区占用旱地及林地的土地进行表层腐殖质土的剥离，表土进行集中堆存后用于后期绿化覆土。

## (2) 植物措施

施工生产生活区为临时用地，施工结束后根据原占地类型进行复耕或植被恢复。

## (3) 临时措施

### ① 临时拦挡及覆盖措施

施工生产生活区内需堆存表土及各种建筑材料，为减少雨水冲刷造成的水土流失，在表土堆存区及砂石料堆存区进行临时拦挡，临时拦挡措施考虑采用编织土袋挡墙，编织土袋顶宽 0.5m、底宽 1.5m、高 1.5m。同时，在表土及建筑材料表层进行临时覆盖，防止在雨季堆存的建筑材料随地表径流流出场外，造成水土流失，考虑采用密目网进行临时覆盖。

### ② 临时排水沟

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

### ③ 临时沉沙

在排水沟末端修建沉沙池，沉沙池规格为 2m×1.5m×1.5m（长×宽×高），沉沙池挡墙厚度为 0.24m，采用空心砖砌筑，并用水泥沙浆抹面，施工期间用于拦截临时排水沟携带的泥沙，还可作为施工期间集水设施利用，施工结束后将沉沙池回填。

## 三、大气污染防治措施

(1) 配置 2 辆洒水车，实行移动作业洒水降尘。在施工场地安排施工人员定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，施工土方开挖、搬运，应避免在大风天气时进行；且项目于施工作业较为集中的区域设置移动式雾炮器，能够有效的降低施工作业面扬尘排放。

(2) 在施工中合理组织施工，缩短施工时间，尽量减少施工污染；

(3) 粉细散装材料，应尽量采取库内存放，如露天存放应采用防尘网遮盖；

(4) 加强监督管理，运输车辆采取篷布遮盖等封闭措施，以避免运输途中

砂石、水泥等散体材料洒落；运输车辆不得超量运载；运输车辆经过村庄路段应减速行驶，并安排专人定期对运输道路进行维护清扫、洒水降尘；

(5) 临时表土堆场设置临时拦挡，并采用土工布遮盖，表土装卸作业过程中采取洒水降尘；

(6) 本工程建设施工应由建设单位指定专人负责施工现场扬尘污染措施的实施和监督。施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘污染现场监督员姓名和联系电话、项目工程、生态环境措施、举报电话等内容；

(7) 出现五级以上大风天气时，禁止进行土方等易产生扬尘污染的施工作业；

(8) 加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工期间进出施工现场车流量进行合理安排，防止施工现场车流量过大。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

#### **四、水污染防治措施**

(1) 注意施工期节约用水，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施工；

(2) 为避免挖方弃土长期堆置，增加水土流失，应统一规划，合理安排挖填方的工作量和工程进度，尽可能减少雨季期间的堆置量；

(3) 在施工场地区设置 1 座 10m<sup>3</sup> 的沉淀池和 4.5m<sup>3</sup> 沉砂池，用于施工废水，产生的废水经沉淀池处理后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘，不外排；

(4) 施工营地附近拟设卫生间和化粪池，粪尿污水进入化粪池，化粪池定期清掏，全部用于周边农用施肥，不外排；施工营地内设置隔油池和沉淀池，生活污水经隔油池、沉淀池处理后，全部用于周边农用施肥，不外排。

(5) 施工期间应按照水保要求优先完成区内排水沟和沉砂池，场区雨水经沉砂池沉淀处理后，接入周围管沟。

(6) 禁止在水体附近临时堆放表土。

#### **五、噪声污染防治措施**

(1) 建筑施工单位应当采取有效措施，施工区外围设置临时移动声屏障，

	<p>降低施工噪声污染，所排放的建筑施工噪声，应当符合国家规定的建筑施工现场噪声限值；</p> <p>(2) 运输材料过程中应合理安排时间，避免夜间通过周围村庄，减少对沿线村庄的影响；</p> <p>(3) 选用性能良好的低噪声施工机械设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态；</p> <p>(4) 施工期运输车辆应尽量保持良好车况，合理调度，尽可能匀速慢行。</p> <p>(5) 整个项目施工期应提前告知周围村庄居民，做好沟通工作，施工时为避免施工噪声扰民，要合理安排施工时间，合理布局施工现场；避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，禁止夜间施工。</p> <p><b>六、固体废物处置措施</b></p> <p>(1) 施工单位将建筑垃圾清运至相关部门规定存放区；</p> <p>(2) 项目内产生的土石方不随意堆放和倾倒，项目开挖产生的土石方应及时在场地区回填利用；</p> <p>(3) 项目设置临时表土堆场，堆存的剥离表土，用于后期项目区内的绿化覆土；</p> <p>(4) 每个施工营地区设置 1 个生活垃圾收集桶，施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，经收集后与附近村庄垃圾一同处置。</p> <p>(5) 光伏组件、电气设备安装过程中产生的废弃设备零件集中收集后，回收利用。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>一、大气污染防治措施</b></p> <p>运营期主要是食堂油烟、汽车尾气和异味，提出的措施是：</p> <p>(1) 项目内应使用电、太阳能等清洁能源；</p> <p>(2) 食堂油烟安装抽油烟机，食堂产生的油烟废气经抽油烟机处理后排放。</p> <p>(3) 在化粪池周边进行绿化，并及时清掏，以减少化粪池异味；垃圾收集设施及生活污水处理设施运营过程中会产生异味，通过加强管理，合理布局、及时清运，垃圾桶设置为封闭式，生活垃圾尽量做到日产日清。</p> <p><b>二、水污染防治措施</b></p> <p>(1) 依托的项丘升压站内已要求实行雨污分流，项丘升压站内食堂废水经</p>

1个2m<sup>3</sup>隔油池隔油后，连同其它生活污水经1个10m<sup>3</sup>化粪池预处理后，废水暂存在1个18m<sup>3</sup>的废水收集池内，晴天用于项丘升压站内绿化浇洒。不外排。

(2) 项目区光伏板在旱季进行清洗，在阵列区内配套设置集水沟渠，沉淀池等，光伏板清洗废水经集水沟收集后进入沉淀池沉淀处理，回用于电池板下植被浇灌，不外排。

(3) 定期对化粪池、隔油池、废水收集池进行清掏。

### 三、噪声污染防治措施

(1) 在设备选型上选用低噪声设备；

(2) 光伏发电区箱式变压器分散合理布置。箱式变压器应尽量设置变压器房进行隔声降噪；逆变器应严格按照说明书安装要求安装，通过采取加装阻尼弹簧减振器等措施减小振动；

(3) 各电气设备应严格按标准安装，加强设备维护保养，确保设备平稳运行，避免因转动部分与外缘碰撞、摩擦而加大噪声，避免出现尖端放电等。

(4) 加强项目内的绿化，在美化环境的同时还能起到一定的降噪作用。

(5) 项目逆变器及箱式变压器尽量远离村庄一侧布局。

### 四、固体废物处置措施

(1) 项目依托项丘升压站设置的50m<sup>2</sup>危险废物暂存间，项目检修或事故状态下产生的废变压器油采用油桶收集、含有抹布等暂存于危废暂存间内，定期交由有资质单位处置。项目产生的废油、含油抹布和危废暂存间的建设应严格按照《危险废物管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的要求执行；

(2) 依托项丘升压站设置的一般固废暂存间专门废旧电器组件设备收储间，对于损坏更换的电池组件进行存储，最终由厂家回收处置；

(3) 依托项丘升压站办公生活区设置的若干生活垃圾收集桶收集员工生活垃圾，生活垃圾；生活垃圾经统一集中收集后与附近村庄垃圾一同处置；

(4) 项目依托的化粪池、污水处理设施污泥委托当地村民清掏用作光伏板区植被肥料。

### 五、生态环境保护措施

(1) 光伏板下严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒，播种葛藤、

狗牙根和白三叶等。

(2) 已在项丘升压站内综合楼周边设置 1676.15m<sup>2</sup> 绿化面积，选取乡土树种或草种为主，易于存活。

(3) 做好员工宣传工作，保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来入侵生物。

(4) 光伏阵列区周边空闲地多种植本地树种，减少区域水土流失。

## 六、环境风险控制措施

①在光伏场区 17 台箱变基础靠油箱一侧分别设 1 个 1.0m<sup>3</sup>的地理式事故油池，在箱变维修和事故情况下，产生的废油经排油管道排至事故油池存放。

②严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。

③重点防渗区为危险废物暂存间、集油坑、事故池，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）进行重点防渗，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为  $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土层的防渗性能或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数  $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；废水收集池、化粪池、隔油池参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）进行一般防渗，等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数  $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；项目办公楼综合楼、路面为简易防渗区，进行水泥硬化防渗即可，运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。

④危险废物的收集、贮存、运输严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求执行。

⑤如实记载每批危废的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。定期对所暂存的危险废物容器及暂存设施进行检查，发现破损，及时采取措施清理更换。

⑥严格落实防火规定，在升压站内严禁吸烟、明火。人员进入升压站生产区内检修结束后，应及时清理现场，防止遗留火种。完善升压站消防设施、消防器材的配套，确保应急疏散通道、消防通道的通畅，加强人员消防安全培训，

定期开展消防演练。

⑦定期开展电站火灾风险隐患排查，检查站内是否存放废旧充油设备及易燃易爆物品；电缆沟防火墙是否完好、电缆孔洞防火封堵是否合格；检查消防设施帐、卡、物是否一致，配置是否满足要求，防火门闭门器、防火胶条是否完好；应急疏散标识是否齐全，消防通道是否畅通；检查火灾报警控制器功能是否正常，主、备电源能否正常切换，是否存在误报、漏报现象，数据传输是否及时准确，烟感、手动报警装置能否正常启动；空调、电脑等是否存在导线老化、过载等情况；并结合站内实际情况，对不合格或损坏的灭火器、消防铁锨、消防桶及时进行更换，修订完善各站消防应急预案，提升消防应急处置能力。

⑧加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。

### 七、电磁环境保护措施

本项目是光伏发电建设项目，其运营期间会对周围环境产生电磁辐射影响，本项目光伏阵区电压等级为 35kV，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）和《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，本项目光伏阵区、35kV 可免于管理，且太阳能发电运行产生的限次辐射强度较低，且场区设置在距离居民区较远，不会对居民身体健康产生危害，周围无线电，电视等电气设备较少，不会对其产生影响，由于光伏阵区临近道路，提出以下建议。

①尽量不在电气设备上方设置软导线；对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽密封机箱的孔、口、门缝的连接处控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

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

③建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自

我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。

## **八、服务期满后环境保护措施**

服务期满后主要是固废和光伏场地撤走后的场地植被恢复措施。

### **1、固废**

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

废变压器油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。

### **2、生态植被恢复**

本工程征占地面积为 82.59hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积为 10.5946hm<sup>2</sup>，临时占地面积为 71.9954hm<sup>2</sup>。待服务期满后，光伏组件设备、箱变、集电线路等拆除完毕后，对土地进行平整后，做好植被恢复措施。

1、环境管理

为加强项目施工期及运营期对环境的环境监管，建设单位应设 1 名专职的环保工作人员，负责做好环境管理工作，加强环保法规和技术培训，提高各参建单位和参建人员的环保意识，组织落实各项环境保护措施，规范各项环境管理制度。项目环境管理计划见下表。

表 5-1 环境管理计划

环境要素	环境保护措施与对策	执行单位	监管部门
大气环境	施工区实施洒水抑尘、散体材料库内存放、露天存放应采用防尘网遮盖，表土堆场土工布遮盖。	建设单位、施工单位	德宏州生态环境局芒市分局
水环境	施工期：施工废水沉淀池处理后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘，不外排。施工营地设置化粪池，粪尿污水进入化粪池，化粪池定期清掏，全部用于周边农用施肥，不外排，施工人员生活污水经隔油、沉淀处理后全部回用，不外排。 运营期：光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物的绿化用水，不外排；办公生活区生活污水经隔油池、化粪池处理后于废水收集池内暂存，晴天全部回用于项目区依托的升压站内绿化。		
生态	严格控制施工活动区域，不破坏征地范围外及对光伏方阵空地和未利用地等不扰动区域的植被，严禁猎杀野生动物，严格执行水土保持措施，施工结束后临建设施要及时进行拆除、清理以及生态恢复。		
噪声	施工期：合理安排施工时间，严禁夜间施工，加强施工机械设备的管理和维护。 运营期：选用低噪声设备，箱式变压器、逆变器采取隔声、减震降噪。		
固废	施工期：项目内产生的土石方不随意堆放和倾倒，项目开挖产生的土石方应及时在场地区回填利用，剥离表土全部堆存于临时表土堆场内，用于后期绿化覆土；生活垃圾集中收集后与附近村庄垃圾一同处置。 运营期：生活垃圾经统一集中收集后，与附近村庄垃圾一同处置；损坏更换的电池组件由厂家回收处置；依托的危险废物暂存间用于收集暂存废变压器油。		
电磁环境	在依托的升压站内电气设备采取集中布置方		

其他

式，对大功率的电磁振荡设备尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。合理选用各种电气设备及金属配件，使用合理、优良的绝缘子或沿绝缘子串电压分布的保护装置。危险位置建立各种警告、防护标识，减少在高压走廊内的停留时间。

## 2、环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017），结合本项目的自身特点，确定环境监测的主要工作内容如下：

表 5-2 项目运营期环境监测计

监测内容	监测项目	监测布点	监测频率	执行标准
噪声	连续等效 A 声级	项目四周	验收时监测 1 次。正常运行后每年监测 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
生态监测	陆生植物的分布及生态植被植物恢复情况	光伏场区光伏板板下、板件空地、临时场地区	验收时监测 1 次	/

## 3、排污许可证

本项目为光伏发电项目，根据《固定污染源排放许可分类管理名录》（2019 年版），本项目无需办理排污许可证。

本工程总投资为18500万元，本项目环保投资约172.5万元，占总投资的0.93%，环保投资明细见下表5-3。

表 5-3 工程环保投资一览表

序号	项目	合计	备注
		(万元)	
一	生态保护费	96	
1	植被恢复	92	
2	环保宣传牌	2	
3	保护动物警示牌	2	
二	水环境保护费	9.5	
1	施工期沉砂池	2	
2	施工期沉淀池	3	
3	施工期防渗旱厕	3	
4	施工期旱厕清运费用	1.5	
5	道路区排水沟、排水涵管	0	纳入水保投资，不重复计算
6	剥离表土和建筑材料使用编织土袋挡墙进行临时拦挡	0	纳入水保投资，不重复计算
三	固体废弃物	13.5	
1.1	施工期垃圾收集费	1.5	
1.2	施工期垃圾清运费	10	
1.3	施工期垃圾桶	2	
四	大气、声环境保护费	35	
1	施工期洒水设施	2.5	
2	施工期洒水车	30	
3	施工期人工费	1.5	
4	车辆限速禁鸣警示牌	1	
五	环境风险防范措施费用	6	
1	设置警示牌或围栏、配置灭火器	1.0	
2	一个箱变配备一个事故油坑，容积 2m <sup>3</sup> ，设置 13 个	5	
六	运营期环境保护措施费用	12.5	
1	废变压器油处置费	8	
2	废光伏面板处置费	4.5	
七	总投资	172.5	

环保  
投资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

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>(1) 土地占用保护措施</p> <p>①严格控制开挖范围及开挖量，施工活动限制在光伏阵区范围内，集电线路施工限制在事先划定的施工区内。</p> <p>②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷；施工时开挖的土石方不允许就地倾倒，应采取回填等方式妥善处置，临时堆土应采取围护拦挡措施，并在土体表面覆盖苫布防止雨水冲刷造成水土流失。</p> <p>③优化集电线路布设尽量避开农田、耕地，减少对农业耕作的影响。</p> <p>④工程施工完成后，应及早清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治，并根据土地利用功能及早复耕或植被恢复，避免水土流失。</p> <p>(2) 植被保护措施</p> <p>①光伏阵区施工应在光伏阵区范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。</p> <p>②集电线路施工时，建设单位应划定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。</p> <p>③集电线路施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土保护，施工结束后按原土层顺序分层</p>	<p>(1) 土地占用保护措施</p> <p>①施工单位按照设计要求施工，划定施工活动范围，并严格限制施工机械和人员活动范围。</p> <p>②开挖后的裸露开挖面采取覆盖措施，开挖的土石方采取回填等方式妥善处置，禁止随意弃置，临时堆土采取围护拦挡和覆盖措施，防止雨水冲刷造成水土流失。</p> <p>③集电线路尽量避开农田、耕地，如确实无法完全避让，则尽量布置在农田、耕地边角处，减少对农业耕作的影响。</p> <p>④。工程施工完成后，及时清理施工现场，对施工扰动区域进行土地整治和植被恢复。</p> <p>(2) 植被保护措施</p> <p>①施工活动集中在光伏阵区内进行，禁止破坏站外植被。</p> <p>②集电线路施工时划定施工</p>	<p>加强对运行维护人员的环境保护教育，增强环保意识，运行维护人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态环境。</p>	<p>禁止运行维护人员随意砍伐线路沿线树木，破坏原有生态环境。</p>

要素 \ 内容	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
	回填，以利于后期植被恢复。 ④对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用先进的架线工艺，如飞艇、动力伞或无人机等展放线，减少对线路走廊下方植被的破坏。 ⑤施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。 （3）动物保护措施 ①加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识，严禁出现随意捕杀野生动物的行为。 ②采用低噪声的机械等施工设备，禁止随意大声喧哗等高噪声的活动，减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。 ③尽量利用原有田间道路、机耕路等现有道路作为施工道路，减小施工道路开辟对野生动物生活环境的破坏范围和强度。 ④施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，恢复野生动物生境。	活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。 ③集电线路施工开挖时做好表土剥离、分类存放和回填利用。 ④施工结束后，进行施工迹地清理，对施工扰动区域进行土地整治和植被恢复。 （3）动物保护措施 ①加强施工期环保管理工作，确保无捕杀野生动物的行为。 ②采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，禁止高噪声等不文明施工活动。 ③充分利用已有道路作为施工道路，减少新开辟临时施工道路。 ④施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行土地功能和生态功能恢复。		
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工场地设置1座10m <sup>3</sup> 的沉淀池和4.5m <sup>3</sup> 沉砂	施工期废产生的废水经沉淀	①光伏板在旱季进行清洗，	生活污水回用不外

要素 \ 内容	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
	池，产生的废水经沉淀池处理后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘；施工营地设置化粪池，化粪池定期清掏，全部用于周边农用施肥，不外排； 在施工营地内设置 1 座隔油池、1 座 10m <sup>3</sup> 的沉淀池、4.5m <sup>3</sup> 沉砂池，餐饮废水经隔油池、化粪池处理，其余生活污水经化粪池处理后，全部回用于施工场地洒水降尘或周围灌木丛或草地的浇水，不外排。有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。	池处理后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘处理后，全部回用，不外排。施工营地设置化粪池，化粪池定期清掏，全部用于周边农用施肥，不外排。生活污水经隔油池、化粪池处理后，全部回用于施工场地洒水降尘或周围灌木丛或草地的浇水，不外排。	在阵列区内配套设置集水沟渠及沉淀池，光伏板清洗废水经集水沟收集后进入沉淀池沉淀处理，用于板下植被灌溉不外排。 ②定期对化粪池、隔油池、废水收集池、集水沟进行清掏。	排；光伏板采用人工清洗，无废水产生。
地下水及土壤环境	/	/	重点防渗区为危险废物暂存间、集油坑、事故池，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）进行重点防渗，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；废水收集池、化粪池、隔油池参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）进行一般防渗，等效黏土防渗层	重点防渗区为危险废物暂存间、集油坑、事故池渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；一般防渗区废水收集池、化粪池、隔油池，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；项目办公楼综合楼、路面为简易防渗区，进行水泥硬化防渗即可。

要素 \ 内容	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
			Mb≥1.5m, 渗透系数 K≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s; 项目办公楼 综合楼、路面为简易防渗区, 进行水泥硬化防渗即可, 同 时应加强维护, 降低“跑、冒、 滴、漏”发生的可能防止对地 下水产生污染。	
声环境	<p>①要求施工单位文明施工, 加强施工期的环境管理和环境监控工作, 并接受生态环境部门的监督管理。</p> <p>②施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备, 并在施工场周围设置围挡设施以减小施工噪声影响。</p> <p>③优化施工方案, 产生高噪声影响的施工作业安排在白天进行, 合理安排工期, 施工应尽量安排在白天进行。</p> <p>④加强施工车辆在施工区附近的交通管理, 当车辆途经附近居民点时, 限速行驶、不高音鸣号, 以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。</p>	<p>①严格落实文明施工原则, 并在施工期间加强环境管理和环境监控工作。</p> <p>②施工单位采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备, 并在施工场周围设置围挡设施, 施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 要求。</p> <p>③施工过程中, 尽量避免夜间施工, 若确需夜间施工, 应禁止高噪声施工作业。</p> <p>④加强施工噪声管理工作, 避免施工扰民。</p>	<p>选用低噪声设备, 采取隔声、减振等措施, 种植绿化, 并加强设备维护。</p>	<p>光伏阵区运营期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准要求。</p>
振动	/	/	/	/

要素 \ 内容	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
大气环境	<p>①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p> <p>②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。</p> <p>③车辆运输变电站及集电线路施工产生的多余土方或散体材料时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>⑤变电站及集电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。</p>	<p>①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。</p> <p>②施工垃圾及时清运。</p> <p>③运输土石方或散体材料时采取密闭、包扎、覆盖措施，避免沿途漏撒。</p> <p>④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。</p> <p>⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。</p> <p>⑥临时堆土采取苫盖措施，对起尘的裸露土地进行洒水抑尘。</p>	<p>①依托的升压站内使用清洁能源，厨房油烟采用1套抽油烟机处理后排放。</p> <p>②保持项目区内环境卫生，减少运营期地面扬尘和飘散物对环境空气质量的影响；垃圾及时清运并对垃圾收集点经常进行清扫。</p>	/
固体废物	<p>①废弃土石方：全部在场内回填，不设置弃渣场，禁止乱弃渣。</p> <p>②建筑垃圾：分类收集，能利用部分外售收购商进行回收利用，不可回收部分委托有资质单位清运至政府部门指定的场所进行处理</p> <p>③生活垃圾：在施工现场设置临时生活垃圾收集容器，对施工人员的生活垃圾进行分类收集，垃圾实行“日产日清”，交附近村垃圾收集点处理。</p>	<p>①光伏阵区施工过程中控制挖填平衡，严禁边挖边弃。</p> <p>②禁止将集电线路开挖多余土方随意弃置，施工结束后需进行植被恢复。</p> <p>③施工期的建筑垃圾、生活垃圾分类收集，妥善处理。</p> <p>④施工结束后对施工区域进行清理，避免残留施工建筑垃圾</p>	<p>①生活垃圾：能回用的尽量回收利用，不能回用的定期运至附近村垃圾收集点，由当地环卫部门处置。</p> <p>②废电池板：报废后由建设单位对其进行收集，最终由专业的回收厂家收购回收处理。</p> <p>③废矿物油、废变压器油：属</p>	固废处置 100%

要素 \ 内容	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
	④粪便：定时由当地农户清运用作农肥。 ⑤临时堆土：项目临时堆场应选择在项目用地范围内，严禁新增占地，并进行覆盖和拦挡。	圾和生活垃圾。	于危险废物，收集于专用容器内，暂存于项丘升压站危废暂存间暂存，定期交有资质单位处置。 ④化粪池和废水收集池：清掏后用于电站周围植物施肥。 ⑤危险废物环境管理要求：依托项丘升压站设置面积为50m <sup>2</sup> 的危险废物暂存间暂存危废。	
电磁环境	/	/	①场内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平。 ②尽量不在电气设备上方设置软导线：对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽密封机箱的孔、口、门缝的连接处控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。 ③合理选用各种电气设备	依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)豁免本项目35kV输变电的评价标准限值要求。

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
			金属配件，使用合理、优良的绝缘子或沿绝缘子串电压分布的保护装置。 ④危险位置建立各种警告、防护标识，减少在高压走廊内的停留时间。	
环境风险	/	/	29座箱式变压器旁分别设置1座1m <sup>3</sup> 的事故池；危废暂存间根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)中的相关要求进行管理和建设，配备空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等应急物。	制定应急预案，并按照应急预案及本环评要求设置相应的风险防范措施
环境监测	/	/	运营期的环境监测由建设单位委托有资质的环境监测单位按已制定的计划监测	委托有资质的环境监测单位按已制定的计划监测
其他	/	/	/	/

## 七、结论

项目符合《云南省主体功能区规划》、“三线一单”、项目与《云南省生态功能区》的相关要求不冲突；项目选址和平面布局合理可行；项目在实施各项污染防治和生态恢复措施后，对当地生态环境的影响较小。项目的建设符合国家产业政策，有利于推动地方经济的可持续发展；区域环境空气、声环境、地表水、环境质量现状总体较好，在严格落实本环评各项污染防治措施和生态保护措施后，可将项目对环境的影响降至最低，实现污染物达标排放，满足环境功能区要求，环境可以接受，从环境保护角度分析，项目建设可行。