

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 下盖渡光伏电站

建设单位（盖章）： 华能澜沧江（巍山）新能源有限公司

编制日期： 2024年6月

中华人民共和国生态环境部制

## 前言

**项目由来：**2024年5月，华能澜沧江（巍山）新能源有限公司委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司编制《下盖渡光伏电站环境影响报告表》。

**项目基本情况：**下盖渡光伏电站场址位于云南省大理州巍山县牛街乡的牛街村委会、爱国村委会、爱民村委会附近的坡地上，额定容量80MW，安装容量95.2MW<sub>p</sub>，容配比为1.19，多年平均上网电量12918.40万kW·h，年平均等效满负荷小时数1356.97h。拟安装140000块680W<sub>p</sub>单晶硅光伏组件，由5000个组串31个光伏阵列组成，配置逆变器250台，箱式变压器31台，根据项目周边接入系统条件，以3回集电线路汇集电力。本项目不设升压站和新增主变。汇集电力后接入多雨村光伏电站新建220kV升压站（已批复，正在建设），升压站主变容量为230MVA，容量已考虑本项目接入。项目总占地面积为181.37hm<sup>2</sup>，其中永久占地为19.54hm<sup>2</sup>，临时占地为161.83hm<sup>2</sup>。直埋电缆长度约8.4km，架空线路长度22.60km，其中单回长度15.70km，双回长度6.90km。共设铁塔塔基77基。

**项目敏感性因素分析：**项目已取得大理州生态环境局巍山分局及巍山县自然资源局、林业和草原局、水务局、农业农村局、等关于本项目的选址意见，均同意项目的选址方案。项目不涉及自然保护区、风景名胜区、永久基本农田、国家级公益林、集中式饮用水源保护区、生态保护红线等各类环境敏感区，不涉及河道管理范围，无重大环境制约因素，选址合理。

**项目前期工作：**2022年3月，华能澜沧江（巍山）新能源有限公司取得了巍山县发展和改革局下发的《云南省固定资产投资项目备案证》（项目代码：2203-532927-04-01-136489）。2024年4月巍山县发展和改革局出具《巍山县发展和改革局关于下盖渡光伏发电项目备案证延期的审查意见》（巍发改能源〔2024〕6号），同意下盖渡光伏项目备案证延期。

2024年6月，华能澜沧江（巍山）新能源有限公司委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司完成了《下盖渡光伏电站可行性研究报告》。目前，水土保持方案报告书、地质灾害报告、林业调查等相关专题报告正在积极办理中。

**项目开工和投诉情况：**项目尚未开工建设。未收到有关信访投诉。

**林光互补说明：**下阶段，光伏电站业主应委托专业的林业技术单位，结合光伏电

站的特点、工程区土壤、气候条件，种植光照需求量不高的植物，由于林业种植部分具体种植、经营、销售等实施方式还不确定，不纳入本次评价范围。

# 目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	22
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	49
四、生态环境影响分析.....	62
五、主要生态环境保护措施.....	96
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	96
七、结论.....	114

## 附件

附件 1：委托函

附件 2：项目备案证

附件 3：巍山彝族回族自治县发展和改革委员会关于下盖渡光伏发电项目备案证延期的审查意见

附件 4：巍山县自然资源局关于巍山县下盖渡光伏电站项目的选址意见

附件 5：巍山彝族回族自治县林业和草原局关于对巍山县下盖渡光伏电站项目选址意见的回复函

附件 6：生态环境局关于巍山县下盖渡光伏电站项目选址是否涉及饮用水水源地保护区的情况说明

附件 7：巍山县水务局关于巍山县下盖渡光伏电站项目选址的意见

附件 8：巍山县农业农村局关于下盖渡光伏电站项目的选址意见

附件 9：云南省能源局关于印发云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案的通知 云能源水电〔2023〕322 号

附件 10：环境质量现状监测报告

附件 11：专家评审意见

附件 12：专家意见修改对照表

## 附图

附图 1：项目所在地理位置图

附图 2：项目区水系图

附图 3：项目总平面布置图

附图 4：项目周边敏感目标分布图

附图 5：项目与生态保护红线位置关系图

附图 6：项目评价区土地利用图

附图 7：项目评价区现状植被类型图

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	下盖渡光伏电站		
项目代码	2203-532927-04-01-136489		
建设单位联系人	*****	联系方式	*****
建设地点	云南省（自治区） <u>大理州巍山县牛街乡镇牛街村委会、爱国村委会、爱民村委会</u> （具体地址）		
地理坐标	场址中心 14#光伏阵列中心坐标：（东经 <u>100 度 6 分 16.419 秒</u> ，北纬 <u>25 度 0 分 0.820 秒</u> ）		
建设项目行业类别	电力、热力生产和供应业--太阳能发电 4416	用地(用海)面积(hm <sup>2</sup> )/长度(km)	181.37hm <sup>2</sup> (永久占地 19.54hm <sup>2</sup> ，临时占地 161.83hm <sup>2</sup> )
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门(选填)	巍山县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2203-532927-04-01-136489
总投资（万元）	33558.05	环保投资（万元）	214.45
环保投资占比(%)	0.64%	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	1、根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）中表 1-1 确定是否设置项目专项评价。  表 1-1 与专项评价设置原则表的对照分析		
	专项评价类别	涉及项目类别	本项目符合性
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程	本项目属于光伏发电项目，不属于需要设置地表水专项评价的项目类别，因此本项目不设置地表水专项评价。

	等除外)； 防洪除涝工程：包括水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目		
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为光伏发电项目，属于清洁能源范畴，不属于编制指南中规定的涉及地下水的项目类别，因此无需设置地下水专项评价。	否
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	根据现场调查和向当地主管部门核实，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地等关于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对光伏项目所列的环境敏感区，因此本项目无需设置生态专项。	否
大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目；	本项目为光伏发电项目，运行期不涉及粉尘、挥发性有机物排放，不属于编制指南中规定的涉及大气污染的项目，因此本项目无需设置大气专项评价。	否
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目属于光伏发电项目，不属于需要开展噪声专项评价的项目类型，因此本项目不需要设置噪声专项评价。	否
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为光伏发电工程，不属于编制指南中规定的涉及石油和天然气开采等环境风险的项目类别，因此无需设置环境风险专项评价。	否
<p>注：上表中“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区；环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区，光伏发电项目的环境敏感区是指国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等。</p> <p>2、根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100kV及以下输变电电磁辐射属于豁免范围，本项目不新建升压站，不新增主变，因此本项目的35kV集电线路不开展电磁辐射影响评价。</p>			

规划情况	<p>1、2023年12月20日云南省能源局印发《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省 2023年第二批新能源项目开发建设方案的通知》，下盖渡光伏电站为“通知”中巍山县规划项目。</p> <p>2、《云南省大理州太阳能光伏电站规划报告（2021年~2025年）》规划中2021-2025年大理州巍山县共规划6个光伏电站,下盖渡光伏电站为规划项目之一。</p>
规划环境影响评价情况	《大理州能源发展“十四五”规划环境影响篇章》
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p><b>1、与《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省 2023年第二批新能源项目开发建设方案的通知》的符合性分析</b></p> <p>云南省2023年新能源项目建设清单中巍山县共规划建设1个光伏电站，下盖渡光伏电站为该规划项目，额定装机容量与规划相比装机规模下降，实际额定容量为80MW。根据巍山县林业和草原局、自然资源局等查询结果（详见附件4），本项目选址避开了各类生态环境敏感区及光伏项目禁建区域，通过严格落实本次评价提出的各项生态环境保护措施，项目与《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省 2023年第二批新能源项目开发建设方案的通知》的要求相符合。</p> <p><b>2、与《云南省大理州太阳能光伏电站规划报告（2021年~2025年）》规划符合性分析</b></p> <p>《云南省大理州太阳能光伏电站规划报告（2021年~2025年）》中2021-2025年大理州巍山县共规划6个光伏电站，分别为：百物地光伏电站、夜洼田光伏电站、李高塘光伏电站、青云光伏电站、红岩村光伏电站、下盖渡光伏电站，规划装机容量总计为460MWp。其中下盖渡光伏电站规划规模100MW。根据下盖渡光伏电站最终额定容量80MW，与《云南省大理州太阳能光伏电站规划报告（2021年~2025年）》相比下盖渡光伏电站装机规模下降。详见附件9。</p> <p><b>3、与《大理州能源发展“十四五”规划环境影响篇章》的符合性分析</b></p>



2021年12月31日，大理州能源局印发《大理州能源发展“十四五”规划》，规划能源建设目标为：十四五期间的重点任务之一为“优化清洁能源基地和新能源基地建设，扩大清洁电力生产能力”，包括：大力推动分布式光伏多场景融合发展。……因地制宜，鼓励利用废弃土地、废弃矿山、荒山荒坡、农业大棚、滩涂、鱼塘、湖泊、适宜水面、高速公路和农村公路适宜区域（含服务区等）等建设分布式光伏电站，推进光伏发电与生态环保相结合。……积极打造“分布式光伏+种植（养殖）”产业，提升乡村就地绿色供电能力，增加建设光伏示范新村。……鼓励“发展光伏+高速公路服务区”和“发展光伏+生态修复”等产业，打造生态治理新示范。

规划环境影响评价要求：大理州环境敏感区分布较广、数量较多。规划新建的所有能源建设项目，必须全面落实生态优先的理念，在前期论证、规划、设计、施工等项目实施的所有环节，要开展深入细致的调查分析，坚决避让各类环境敏感区（各级自然保护区、风景名胜区、历史文化保护区、公益林区、涵养水源林地区等），符合国土空间规划，特别是保护好基本农田。

本项目为光伏发电项目，项目采用农光互补的开发方式，属于规划倡导的产业方案，项目所产电能可以在大理州境内进行消纳。项目建设不涉及自然保护区、风景名胜区、历史文化保护区、涵养水源林地区及基本农田等敏感区。因此，本项目的建设符合《大理州能源发展“十四五”规划》。

其他  
符合性  
分析

### 1、环评编制依据

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年）“四十一项、电力、热力生产和供应业”“陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）”中“陆地利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；其他风力发电”，项目属于光伏发电项目，额定装机容量为 80MW，应编制环境影响报告表。

### 2、与“三线一单”的协调性分析

根据《大理白族自治州人民政府关于印发大理州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》：执行《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号）要求，生态保护红线评估调整成果获批后，按照批准成果执行。将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、天然林等生态功能重要区域、生态环境敏感区域划为一般生态空间。

#### （1）生态保护红线

2018 年 6 月 29 日，云南省人民政府以云政发[2018]32 号项印发了《云南省生态保护红线》，2022 年 10 月 14 日，自然资源部启用了云南省“三区三线”划定成果，本项目光伏阵列及集电线路不涉及生态保护红线（见附件 3）。项目与生态保护红线位置关系如图 1-1 所示。

#### （2）环境质量底线

本项目与“三线一单”环境质量底线的符合性分析详见下表1-2。

表1-2 项目与“三线一单”环境质量底线的相符性

类别	要求	项目情况	符合性
----	----	------	-----

水环境质量底线	到2025年，全州水环境质量明显改善，纳入考核的地表水Ⅲ类以上水体比例持续提高，洱海总体保持良好湖泊水质。	项目区周边地表水体为黑惠江，根据《大理白族自治州水功能区划》（2015年修订），黑惠江剑川-南涧保留区（甸头—入澜沧江口）规划水平年水质目标为Ⅲ类。本项目施工期废污水经沉淀池收集处理后全部回用于施工及道路洒水降尘。本项目无废污水外排，不会对周边地表水环境造成污染。	符合
大气环境质量底线	到2025年全州城市环境空气质量稳定，完成省下达的大气污染物总量控制指标。	根据《大理州2023年度环境质量状况》，巍山县的优良率为100%，与上年一致，持续保持优良，环境空气质量达到二级标准。本项目施工期通过洒水降尘、粉状建筑材料及临时堆土采取覆盖措施，临时植物措施，表土堆场临时覆盖、洒水降尘等措施后对周边环境空气的影响很小。	符合
土壤环境风险防控底线	到2025年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。	项目区位于云南省巍山县牛街乡，土壤环境质量良好，依托多雨村升压站设置的危险废物暂存间收集危险废物。危险废物收集后交由有资质的单位处置，不会对土壤环境造成污染。	符合

### (3) 与资源利用上线的协调性

项目与“三线一单”资源利用上线要求的符合性分析见表1-3。

表1-3 项目与“三线一单”资源利用上线要求的符合性

类别	要求	项目情况	符合性
资源利用上线	强化资源能源节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到或优于省下达的总量和强度控制目标。	本项目施工期主要用水为混凝土拌和冲洗用水和生活用水，每天用水较少，加之施工期较短，不会突破水资源利用上线，符合当前国家水资源利用上线的要求。 本项目建设符合国家和云南省关于光伏电站用地的政策要求。项目不涉及永久基本农田和稳定耕地，项目用地面积181.37hm <sup>2</sup> ，巍山县国土面积220000hm <sup>2</sup> ，本项目占地面积为县的0.082%，不会	符合

		<p>突破当前国家土地资源利用上线的要求。</p> <p>本项目属于新能源项目，在施工过程中会有一定的电力消耗。但项目 25 年运行期内多年平均上网电量为 12918.40 万 kW·h，多年平均满负荷利用小时数为 1356.97 hr，产生的电量足以抵消本工程的实际消耗。</p>	
<p style="text-align: center;"><b>(4) 分区管控要求</b></p> <p>2021年10月22日，大理白族自治州人民政府关于印发《大理州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知（大政发〔2021〕29），巍山县生态环境管控单元总数为9个，3个优先保护单元，5个重点管控单元和1个一般管控单元。</p> <p>根据查询，项目区不涉及巍山县优先保护单元中的生态保护红线优先保护单元、一般生态空间优先保护单元和饮用水源地优先保护单元。不涉及巍山县工业集中区重点管控单元、巍山县县城城镇生活污染重点管控单元、巍山县永建镇城镇生活污染重点管控单元、巍山县大仓镇城镇生活污染重点管控单元、巍山县矿产资源重点管控单元。</p> <p>项目属于巍山县一般管控单元。管控要求：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、排放标准等管理要求。本项目建设过程中严格落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行能够满足产业准入、总量控制、排放标准等管理要求。</p> <p>综上，本工程属于光伏+农林开发方式的新能源项目，根据产业政策符合性分析，项目的建设符合产业准入的要求，运行期间不排放SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、氨氮、总磷等污染物，不占用总量控制指标。经过严格落实环评提出的生态环境保护要求和措施后，排放的污染物可达标排放。本项目建设过程中项目建设和运行能够满足产业准入、总量控制、排放标准等管理要求。</p> <p>综上，本项目的建设符合《大理州“三线一单”生态环境分区管控实施方</p>			

案》（大政发〔2021〕29号）的要求。

### 3、《云南省主体功能区规划》

2014年1月6日云南省人民政府以云政发〔2014〕1号文颁布了《云南省主体功能区规划》，该规划将全省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域3类主体功能区。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。本项目位于巍山县，属于限制开发区-农产品主产区。

该区域的功能定位为：保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，确实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。

本项目选址不占用永久基本农田及坝区连片优质耕地，不对当地主要粮食生产造成大的影响。项目涉及利用山地缓坡地带、台地区域的一般耕地等其他普通农用地，拟采取“光伏+农林业”复合式开发。光伏阵列架设采用单立柱支架，减小地面占用；组件架设在农用地上，除支架桩基外不对地面进行硬化，不破坏土地耕作层；组件按要求保持一定高度及行、列间距，保障下方农作物生长的空间和基本光照；阵列架设后，通过科学选取适宜的农作物在板下及板间进行耕种，开展复合农业生产，可实现“一地多用”，板上发电、板下农业生产两不误，保持土地的原有功能、保障农产品产出。此外，临时占地施工结束后将及时开展施工迹地生态修复。因此，本项目与《云南省主体功能区规划》中的功能定位相符。

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

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

因此，本工程建设与《云南省主体功能区规划》基本相符。

图 3-1 项目与云南省主体功能区位置关系图

#### 4、云南省生态功能区划

根据《云南省生态功能区划》，本项目位于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区、滇西中山山原半湿润常绿阔叶林-暖性针叶林生态亚区、漾濞江中山河谷林业与水土保持生态功能区。该区域主要生态环境问题为：土地利用不当带来的水土流失；主要生态服务功能是漾濞江中山峡谷地区的水土保持；保护措施与发展方向为：保护山地垂直植被带，加大封山育林的强度，大力发展公益林、适当发展商品林，提高区域的水源涵养能力。

本项目为光伏电站的建设，开发方式为光伏+农业，占地类型为灌木林地、其他草地、园地和交通运输用地，光伏电站建设尽可能的利用荒地和裸地，只有少部分植被覆盖的土地，光伏电站建设后将采取严格的水土保持措施和植被恢复措施，恢复周边植被，对于防止生态环境荒漠化是有益的，故本项目的建设《云南省生态功能区划》中的保护措施与发展方向是不冲突的。

图 3-1 云南省重点区域开发分布图

图 3-2 项目与云南省生态功能类型区位置关系图

项目评价区自然植被以次生植被为主。由于区域内气候偏干热，土层瘠薄，加之受人为干扰破坏严重，植被长势较差，其中以干热性稀树灌木草丛和干热性灌丛居多，另有少量的暖温性针叶林（云南松林）分布。评价区内人工植被分布广泛，主要为旱地、水田和人工林。项目光伏组件架设除支架桩基外，地面不硬化，组件按要求保持一定高度，可保障下方林草植被继续增值的空间和一定光照，通过严格落实施工期水土保持措施和植被恢复措施，项目光伏组件架设后，光伏板下及板间区域的林草植被可逐步恢复，各

类草本及低矮灌丛植被可在板下及板间继续生长，与项目建设前区域植被类型的变化不大；而项目箱变基础、架空线路塔基等少量永久占地面积较小，所造成的各类植被面积及植被个体数量的永久减少规模较小，且属于分散零星占用，对区域生态环境系统的影响不大。项目的建设不会对地区生态系统稳定性造成大的不利影响，此外项目光伏组件架设后，还能对大风吹拂以及阳光直射起到一定的遮挡作用，可减少土壤水分蒸发，在一定程度上缓和地区水热矛盾，起到防止土地荒漠化的作用。

综上所述，项目的建设符合《云南省生态功能区划》的要求。

#### 5、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的符合性

根据2022年1月19日“推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知”（长江办〔2022〕7号），项目与《指南》的符合性分析见下表：

表1-5 与《长江经济带发展负面清单指南》符合性

《指南》要求	项目情况	相符性
1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为太阳能光伏电站建设，不涉及港口、码头建设，无涉水、过江设施。	符合
2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。	符合
3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水水源保护区。	符合

5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目周边主要地表水体为黑惠江，本项目无取水、涉河设施，项目建设不涉及河道管理范围。	符合
6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目废污水全部回用，不设排污口。	符合
7.禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目不涉及生产性捕捞活动。建设运行过程中应加强人员管理，严禁非法捕捞行为。	符合
8.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为光伏电站建设，不属化工类项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库等建设。	符合
9.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于禁止建设的高污染项目。	符合
10.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目符合国家产业政策，不属于禁止建设项目。	符合
11.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属《产业结构调整指导目录》（2019年本）鼓励类，不属于落后产能、过剩产能。项目为绿色能源开发利用项目，非高耗能高排放项目。	符合
12.法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	项目建设符合相关法律法规及政策文件要求。	符合

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

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

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



下表:

表 1-6 与《通知》符合性分析表

文件内容	相符性分析	符合性
<p>执行《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号）规定，要求“禁止在国家森林公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界遗产地湿地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原及生态保护红线内建设光伏复合项目”。</p>	<p>本工程不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界遗产地湿地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原及生态保护红线等环境敏感区。</p>	符合
<p>生产区（包括升压站、配电室、控制室、新建进场道路、新建场内检修道路、集电线路塔基等）、生活区（包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施），禁止使用天然乔木林地。</p>	<p>根据林勘调查成果，本项目生产区、临时生活区不涉及天然乔木林地，施工期不设置取土场、弃渣场、砂石场、堆料场，拌合站、表土临时堆存场、临时道路不占用乔木林地，电池组间阵列不涉及有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及不涉及年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地范围内。本项目不涉及禁止使用的林地。</p>	符合
<p>施工期临时设置的弃渣场、取土场、砂石场、堆料场、拌合站、工棚、临时施工道路等，禁止使用乔木林地；电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30%的灌木林地和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地</p>	<p>施工期设置的拌合站、表土临时堆存场、临时工棚、临时道路不占用乔木林地，电池组间阵列不涉及有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地。 本项目场区年降雨量 802.9mm，覆盖度为 50%以下。 施工期将尽量不破坏原有土层和地表植物，施工迹地在施工结束后立即开展植被恢复工作，县级林草主管部门对恢复情况进行检查验收。</p>	符合

综上所述，本工程符合《通知》中的要求。

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

本项目建设与《自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自

然资办发〔2023〕12号）相关规定的符合性分析详见表1-7。

表1-7 与该《通知》的符合性分析

序号	类别	《通知》（自然资办发〔2023〕12号）要求	本项目情况	符合性
一	引导项目合理布局	鼓励未利用地和存量建设用地发展光伏发电产业。在严格保护生态前提下，鼓励在沙漠、戈壁、荒漠等区域选址建设大型光伏基地；对于油田、气田以及难于复垦或修复的采煤沉陷区，推进其中的非耕地区域规划建设光伏基地。项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等；涉及自然保护地的，还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。	项目选址避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区等；项目不涉及自然保护地。项目未占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。	符合
二	光伏发电项目用地实行分类管理	（一）光伏方阵用地。光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际情况合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量400毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度1米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。光伏方阵用地涉及占用基本草原外草原的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式与建设要求，鼓励采用“草光互补”模式。	本项目光伏方阵用地不占用耕地，占地合理控制，节约集约用地。本项目光伏方阵用地涉及使用林地，采用林光互补模式，光伏支架最低点应高于灌木高度1米以上要求。本项目光伏方阵使用灌木林地，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。	符合
		光伏方阵用地不得改变地表形态，以第三次全国国土调查及后续开展的年度国	光伏方阵用地不改变地表形态	符合

		土变更调查成果为底板，依法依规进行管理。实行用地备案，不需按非农建设用地审批。		
		(二) 配套建设用地管理。光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方正的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。	光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。	符合
三、	加快办理项目用地手续	(一) 建立用地用林用草联审机制。各地自然资源、林草主管部门要建立项目用地用林用草审查协调联动机制，对于符合国土空间规划和用途管制要求、纳入国土空间规划“一张图”的国家大型光伏基地建设范围项目，在项目立项与论证时，要对项目用地用林用草提出意见与要求，严格执行《光伏电站工程项目用地控制指标》和光伏电站使用林地有关规定，保障项目用地用林用草合理需求。	本项目在项目立项与论证时，主管部门对项目用地用林用草提出意见与要求，严格执行《光伏电站工程项目用地控制指标》和光伏电站使用林地有关规定	符合
		(二) 及时办理征地或租赁等用地手续。光伏发电项目用地涉及使用建设用地的，可依照土地征收规定办理土地征收手续。光伏方阵用地允许以租赁等方式取得，用地单位与农村集体经济组织或国有土地权利主体、当地乡镇政府签订用地与补偿协议，报当地县级自然资源和林草主管部门备案。	项目正在办理征地或租赁等用地手续	符合

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

### 8、与《国家林草局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》符合性分析

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

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

本项目场区年降雨量 802.9mm，经向林勘单位查询，覆盖度为 50%以下，本项目已经对上述禁止建设和限制建设区域进行避让，光伏阵列避开了乔木林地、疏林地、未成林造林地及密度高的灌木林地等，根据巍山县林业和草原局《巍山彝族回族自治县林业和草原局关于对巍山县下盖渡光伏电站项目选址 意见的回复函》（见附件 5），经查询，项目选址范围不涉及国家森林公园、各级自然保护区、风景名胜区及相关保护地，项目区覆盖度为 30%~50%，以上林地属性符合光伏政策规定。同时项目在可研阶段，避让了乔木林地、灌木林地等林地，本项目的建设与国家林草局“关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知”（林资发〔2015〕153 号）中的相关要求相符。

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

2017 年 10 月，国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局发布了《关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8 号）文。意见指出各地应当依据国家光伏产业发展规划和本地区实际，加快编制本地区光伏发电规划，合理布局光伏发电建设项目。光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目。

本项目为农林光互补的项目，项目将纳入地方土地利用等总体规划。经向巍山县自然资源局查询，该项目选址不涉及占用基本农田（详见附件 4），综上，工程建设符合《国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》的相关要求。

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

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

表 1-8 与《通知》的符合性分析表

文件内容	相符性分析	符合性
光伏复合项目支架设在一般耕地或其他农用地上光伏方阵用地，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。	本工程采用 680Wp 单晶硅光伏组件。光伏支架由 28 块光伏组件按 2（行）×14（列）的布置方式组成一个组串单元，支架倾角为 24°。光伏组件最低端离地距离 2.5m，支架形式主要通过架高立柱的方式来保证支架下部作业空间，可种植常规露天农业作物，适用地形广。本工程由 18 个光伏子方阵组成，共有固定支架 5000 个，光伏列阵区建设不改变原有土地性质，除桩基用地外，不硬化地面，不会破坏耕作层。	符合
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”。	本工程集电线路采用直埋加架空的形式。场内道路按农村道路用地管理。集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理。	符合

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

### 11、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》的协调性分析

本项目位于巍山县牛街乡，通过将本项目与云南省生物多样性保护战略行动计划优先区域进行叠图分析，不属于生物多样保护战略行动计划优先保护区域。

本项目实施对云南省生物多样性保护优先区域的影响不大，与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》统筹生物多样性保护与经济社会发展，保护优先、科学利用的指导思想和基本原则是一致的。本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》基本协调。

### 12、与“大理白族自治州人民政府办公室 关于印发《大理州“十四五”生

### 态环境保护规划》的通知”符合性分析

2023年8月22日，大理白族自治州人民政府办公室印发了“大理白族自治州人民政府办公室 关于印发《大理州“十四五”生态环境保护规划》的通知”（大政办发〔2022〕33号），通知指出：“积极推进绿色电源建设，着力打造水风光储能互补清洁能源示范基地。充分发挥绿色能源资源优势，加快绿色载能产业发展，积极推动清洁能源产业与水电铝材一体化、水电硅等高效载能产业融合发展，拉动能源消费，促进电力就近消纳，推动绿色能源产业由资源开发型向市场开拓型转变。”

本项目为光伏项目，项目开发方式为光伏+农林业，属于绿色清洁能源，对于能源消费、推动绿色能源产业由资源开发型向市场开拓型转变有积极作用。本项目的建设大理白族自治州人民政府办公室“大理白族自治州人民政府办公室 关于印发《大理州“十四五”生态环境保护规划》的通知”（大政办发〔2022〕33号）中的相关要求基本相符。

### 13、与《大理州发展分布式光伏电站指导意见（试行）》的相符性分析

本项目建设在大理州巍山县牛街乡大理度村附近的山坡上，项目在选址选线过程中主动避让了城乡景观区域，不涉及历史文化名城、名镇、名村、传统村落及文物古迹的；避让了所有生态敏感区域。项目已取得发展改革管理部门的项目备案，以及各行业管理部门的选址意见，项目开发方式为光伏+农林业，项目建设是符合《大理州发展分布式光伏电站指导意见（试行）》要求。具体分析见表1-9。

表 1-9 与《大理州发展分布式光伏电站指导意见（试行）》符合性分析

序号	大理州发展分布式光伏电站指导意见（试行）要求	本项目情况	与《意见》符合情况	
1	一、总体要求 (一) 指导思想	扎实推动光伏与矿山治理、生态修复、现代农业等融合发展	本项目为“光伏+农林项目，符合现代农业融合发展要求”	符合
2	(二) 基本原则二是生态优先、协同融合。	生态环境保护摆在更加突出的位置，主动避让城乡景观区域；坚决避让生态敏感区域	本项目主动避让了城乡景观区域，不涉及历史文化名城、名镇、名村、传统村落及文物古迹的；避让了所有生态	符合

			敏感区域	
3	二、鼓励分布式光伏多场景发展， (二) 大力推动分布式光伏多场景融合发展。	实施“千村万乡沐光行动”，结合乡村振兴战略，打造“分布式光伏+种植(养殖)”产业，提升乡村就地绿色供电能力，建设光伏示范新村。	本项目结合了牛街乡乡村振兴战略，以“分布式光伏+农林业种植”为主，有利于提升乡村就地绿色供电能力和建设光伏示范新村。	符合
4	《意见》中的其他条款和要求		本项目已取得发展改革管理部门的项目备案，以及各行业管理部门的选址意见，并取得了项目选址意见书，项目建设符合《意见》中相关条款要求	符合

#### 14、与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 符合性分析

本项目建设与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 相关规定的符合性分析详见表 1-4。

表 1-4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

序号	类别	《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)	本项目情况	符合性
1	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目区域不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，巍山县自然资源局选址意见明确项目不占用生态保护红线。	符合
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目不新建升压站，升压站依托多雨村光伏电站升压站，多雨村升压站已在设计阶段已优化布局，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	架空进出线选址选线时已避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，设计时已考虑了电磁、声环境保护措施。	符合
2	设计——总体要求	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本工程新建箱变事故油池可满足箱变排油要求，本期在新建的箱变下方设置集油坑，并对集油坑、事故油池提出了防渗要求。	符合
3	设计——电磁环	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行	输电线路通过合理布设导线距地高度，选择适宜的导线截面，降低导线对地产生的电磁	符合

	境保护	验算,采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	环境影响。	
4	设计—— 声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制,选择低噪声设备;对于声源上无法根治的噪声,应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施,确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)和《声环境质量标准》(GB3096-2008)	本工程依托的多雨村升压站采取将主变压器布置在站址中央、选用低噪声设备等降噪措施,厂界排放噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求。	符合
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化,将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。		符合
5	设计—— 水环境保护	变电工程应采取节水措施,加强水的重复利用,减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	本工程依托的多雨村升压站已设计了较完善的供水系统。升压站内实行雨污分流,升压站内食堂废水隔油池隔油后,连同其它生活污水经化粪池预处理后,进入一体化污水处理设施处理达到标准后晴天全部回用于升压站内绿化,雨天暂存在中水暂存池内,不外排。	符合
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网;不具备纳入城市污水管网条件的变电工程,应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置(化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等),生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排,外排时应严格执行相应的国家和地方水污染排放标准相关要求。		符合
6	施工—— 声环境保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的要求。	本环评要求施工单位采取低噪声设备,确保场界环境噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的要求。同时要求施工活动尽量在白天进行,如需在夜间施工,必须公告附近居民。	符合
		在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内,禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工,但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。		符合
7	施工—— 生态环境保护	施工现场使用带油料的机械器具,应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染	本环评要求施工单位加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护,采取措施防止跑、冒、滴、漏油。同时要求施工单位在施工结束后对裸露地表进行硬化或铺设碎石。	符合
		施工结束后,应及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。		符合
8	施工	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃	本环评要求施工期废水经处	符合



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

**15、与《云南省电力设施保护条例》、《电力设施保护条例》、《电力设施保护条例实施细则》相符性分析**

根据《云南省电力设施保护条例》、《电力设施保护条例》、《电力设施保护条例实施细则》，35kV架空线路电力线路保护区为：导线边线向外侧水平延伸10m并垂直于地面所形成的两平行面内。架空电力线路一般不得跨越房屋。对架空电力线路通道内的原有房屋，架空电力线路建设单位应当与产屋产权所有者协商搬迁，迁拆费不得超出国家规定标准。

本项目线路工程导线边线向外侧水平延伸10m并垂直于地面所形成的

两平行面内没有居民住宅等永久性建筑物，满足上述条例及实施细则的要求。

**16、与《大理白族自治州人民政府印发关于贯彻落实加快光伏发电发展若干政策措施实施意见的通知》（大政发〔2022〕 22号）符合性分析**

2022年8月12日，大理白族自治州人民政府办公室印发了“大理白族自治州人民政府办公室 关于印发《大理白族自治州人民政府印发关于贯彻落实加快光伏发电发展若干政策措施实施意见的通知》（大政发〔2022〕 22号），通知指出：严格落实耕地保护和节约集约用地的规定和要求，强化前期选址踏勘论证，光伏复合项目用地不得占用永久基本农田、生态红线、长期稳定利用耕地，特别是坝区集中连片优质耕地。对符合我州光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，利用25度以上耕地（水田除外）或其他农用地布设的光伏方阵，在不破坏耕地耕作层及农用地生产条件和不改变原用地性质的条件下，允许以租赁方式使用；采用直埋电缆方式敷设集电线路的用地，实行与光伏方阵用地同样的管理方式；场内道路用地可按照农村道路用地管理。

本项目为复合型光伏项目，实行农/林光互补，在光伏板区域种植经济作物。光伏组件按最低离地2.5m、桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求执行。经向巍山县自然资源局查询，该项目选址不涉及占用永久基本农田、生态红线、长期稳定利用耕地（详见附件4）。本项目的建设与大理白族自治州人民政府办公室“《大理白族自治州人民政府印发关于贯彻落实加快光伏发电发展若干政策措施实施意见的通知》（大政发〔2022〕 22号）中的相关要求相符。

## 二、建设内容

地理位置	<p>下盖渡光伏电站场址位于云南省大理州巍山县牛街乡的牛街村委会、爱国村委会、爱民村委会附近的坡地上，距离巍山县直线距离约 41km，场址地理坐标介于东经 100°05'03"~100°08'33"、北纬 24°59'23"~25°01'10"之间，场址高程在 1270m~1700m 之间，场址东西跨度约 9km，南北跨度约 4km。本工程地理位置详见附图 1 和图 2-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>图 2-1 本项目地理位置示意图</b></p>
项目组成及规模	<p><b>一、 工程任务</b></p> <p>下盖渡光伏电站项目额定容量 80MW，安装容量 95.2MW<sub>p</sub>，主要任务为发电，供电范围主要为云南省境内。</p> <p><b>二、 工程概况</b></p> <p>(一) 主要技术经济指标</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、项目名称：下盖渡光伏电站</li> <li>2、建设单位：华能澜沧江（巍山）新能源有限公司</li> <li>3、建设地点：云南省大理州巍山县牛街乡牛街村委会、爱国村委会、爱民村委会附近的坡地上</li> <li>4、工程性质：新建</li> <li>5、工程内容：本工程拟配套建设光伏阵列、场区道路、箱式变压器、集电线路、临时生产生活设施及仓库、绿化等设施。</li> <li>6、工程规模：工程额定容量 80MW，安装容量 95.2MW<sub>p</sub>。采用 680W<sub>p</sub> 单晶硅光伏组件，采用固定倾角方式运行，由 2（行）×14（列）共 28 块光伏组件组成一个组串单元，倾角为 24°。拟安装 140000 块光伏组件，由 5000 个组串 31 个光伏方阵组成，其中包括 3 个 1.28MW 光伏方阵、4 个 1.6MW 光伏方阵、4 个 1.92MW 光伏方阵、1 个 2.56MW 光伏方阵、4 个 2.88MW 光伏方阵，15 个 3.2MW 光伏方阵，配置 320kW 组串式逆变器 250 台，箱式变压器 31 台，以 3 回 35kV 集电线路汇集电力。</li> </ol> <p><b>备注：</b>本项目不设升压站和新增主变。依托多雨村光伏电站（项目环</p>

评已批复)220kV 升压站,主变规模:1×230MVA,满足多雨村(150MW)、下盖渡(80MW)两个项目的接入,多雨村光伏电站与本项目均为同一建设单位,实行统一管理。多雨村升压站正在建设,设计中已考虑本电站人员配置及相应产排污量和措施容量。

7、工程等级:本项目光伏支架设计使用年限为25年,建(构)筑物的主要设计安全标准为:二级建筑结构安全等级,丙类建筑抗震设防类别,丙级地基基础设计等级,50年的结构设计使用年限,防洪标准为50年一遇。

8、农/林光互补方案:工程太阳能电池方阵支架采用单支柱斜顶支架方案,光伏组件最低沿高于地面2.5m,桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设,满足云南省光伏复合项目建设要求,有利于一般耕地农作物种植和灌木林生长。本项目在不更改土地性质的前提下,采用“一地两用”、“农光互补”的开发模式,场地上架设光伏组件发电,因地制宜,利用光伏组件下及间隔处的空闲土地进行农/林光互补。建设单位后期将单独编制农/林光互补方案。

9、工程总工期:12个月。

10、工程总投资:本工程静态总投资33558.05万元,静态单位千瓦投资3525元/kWp。

11、工程特性:本工程特性详见表2-1。

表 2-1 工程主要技术指标

序号	项目	单位	数量
1	下盖渡光伏发电工程站址概况		
1.1	额定容量	MW	80
1.2	安装容量	MWp	95.2
1.3	总用地面积	hm <sup>2</sup>	162.2
1.4	场址高程		1270m~1700m
1.5	代表年太阳总辐射量	MJ/m <sup>2</sup>	5651
2	主要气象要素		
2.1	多年平均气压	hpa	825.5
2.2	多年平均气温	°C	15.8
2.3	多年极端最高气温	°C	33.3
2.4	多年极端最低气温	°C	-4.5
2.5	多年平均降水量	mm	802.9

3	光伏组件		
3.1	峰值功率	W <sub>p</sub>	680
3.2	组件长	mm	2278
3.3	组件宽	mm	1134
3.4	组件高	mm	35
3.5	光伏组件的开路电压	V	49.5
3.6	光伏组件的工作电压	V	41.49
3.7	光伏组件的开路电压温度系数	%/°C	-0.250
3.8	光伏组件的工作电压温度系数	%/°C	-0.30
3.9	光伏组件工作条件下的极限低温	°C	-40
3.10	光伏组件工作条件下的极限高温	°C	85
3.11	组件重量	kg	38.7
3.12	首年功率衰减率	%	1.0
3.13	首年后逐年衰减率	%	0.40
3.14	数量	块	140000
3.15	跟踪方式		固定倾角
3.16	安装角度	°	24
4	逆变器		
4.1	额定输出功率	kW	320
4.2	最大输入电压 (V <sub>dc</sub> )	V	1500
4.3	直流输入支路数	路	32
4.4	MPPT 路数	路	16
4.5	允许电压范围 (V <sub>ac</sub> )	V	500~1500
4.6	环境温度	°C	-30~60
4.7	数量	台	250
5	箱式变压器		
5.1	总台数	台	31
5.2	1280kVA	台	3
5.3	1600kVA	台	4
5.4	1920kVA	台	4
5.5	2590kVA	台	1
5.6	2880kVA	台	4
5.7	3200kVA	台	15
6	概算指标		
6.1	价格水平		2024年4月份
6.2	静态总投资	万元	33558.05
6.3	静态单位千瓦投资	元/kW <sub>p</sub>	3525.01
7	财务指标		

7.1	年平均上网电量	万 kW·h	12918.40
-----	---------	--------	----------

(二) 工程组成

本工程内容主要由主体工程光伏阵列、逆变器、集电线路和公辅工程、环保工程组成。详细组成见表 2-2。

表 2-2 项目工程内容组成表

类别	名称	特征	备注
主体工程	光伏阵列	工程拟安装 140000 块光伏组件，由 5000 个组串 31 个光伏方阵组成，3 个 1.28MW 光伏方阵、4 个 1.6MW 光伏方阵、4 个 1.92MW 光伏方阵、1 个 2.56MW 光伏方阵、4 个 2.88MW 光伏方阵，15 个 3.2MW 光伏方阵，配置 320kW 组串式逆变器 250 台，箱式变压器 31 台，以 3 回 35kV 集电线路汇集电力。	新增
	光伏发电系统	采用容量为 680Wp 单晶硅双面光伏组件，光伏支架由 28 块单晶硅光伏组件按 2（行）×14（列）的布置方式组成一个支架单元，平面尺寸约为 16136mm×4576mm，支架倾角为 24°，光伏组件最低端离地距离 2.5m，采用固定倾角运行方式，共 140000 块组件经逆变器逆变后接至箱变。每个发电子方阵由 1 台箱变进行升压，升压至 35kV 后接入在建的多雨村 220kV 升压站内。	新增
	逆变器	本工程采用 320kW 组串式逆变器 250 台，其中 3 个 1.28MW，4 台 1.6MW，4 台 1.92MW，1 台 2.56MW，4 台 2.88MW，15 台 3.2MW。	新增
	箱式变压器	每个方阵布置一个 35kV 箱式变压器，共 31 个。	新增
	升压站和主变压器	本项目不设升压站和新增主变。依托多雨村光伏电站（项目环评已批复）建设一座 220kV 升压站，主变规模：1×230MVA，满足多雨村（150MW）、下盖渡（80MW）两个项目的接入，多雨村升压站已考虑本电站人员配置及相应产排污量和措施容量。	依托
	集电线路	本项目所有电力汇集后以 3 回 35kV 线路接入至 220kV 多雨村升压站，线路路径长度约 22.60km，其中直埋电缆长度约 8.4km，架空线路长度 22.60km，其中单回路 15.7km，双回路 6.9km 共设置铁塔 77 基。本工程集电线路选用 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线。全线采用双地线，单回路采用 1 根 OPGW 光缆和 1 根 JG1A-50 钢绞线，双回路采用 2 根 OPGW 光缆。本项目至多雨村升压站 35kV 架空线路单独立项，不在本次评价范围。	新增
公辅工程	道路工程	本项目共建设交通道路 52.53km，其中新建施工道路长 12.33km，改扩建道路总长 40.20km，在每条施工道路末端设置 16m×16m 的调车平台。道路路基宽度为 4.0m，路面宽度为 3.5m，最小转弯半径为 12m，路面拟采用泥结石路面。	新增
	施工用水	本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水和消防用水等组成，施工用水均取自站址附近河流，运行期生产、生活用水采用水车拉水、桶装矿泉水解决	新增
	施工电源	估算本工程施工用电高峰负荷约 250kW。场址附近有农网 10kV 线路，施工用电可由该 10kV 线路引接作为电源，长度约 4km，距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。	新增

	对外通信	对外通信主要采用移动通讯方式。必要时也可采用有线方式。	新增
	施工临建设施	砂石料生产系统：砂石骨料考虑外购，不新建砂石料生产系统。 混凝土拌和系统：在现场采用5座小型搅拌机就近拌制供应。 施工生产生活区：设1处，集中布置施工生活区、综合仓库、综合加工厂。 施工“三场”：为了便于工程植被恢复，需在土建工程施工前对各施工分区进行表土剥离。考虑表土全部利用的原则，剥离表土就近利用表土堆场集中堆存于场内道路区沿线宽阔路段，最大堆高3.5m。不设土石料场和弃渣场。	新增
	绿化工程	结合水土保持措施采取植物措施，道路区等。	新增
	废污水处理	容积为1.0m <sup>3</sup> 的可移动式废水收集沉淀池（共5个）	新增
		施工期旱厕2个（单个容积60m <sup>3</sup> ）+临时隔油池1个（容积1.5m <sup>3</sup> ）。	新增
		本项目运行期不新增管理人员。多雨村升压站已考虑本站人员配置及相应产排污量和措施容量。升压站生活污水采取隔油池+化粪池+1套一体化WSZ-A5钢板模块化埋地式生活污水处理设备（1m <sup>3</sup> /d）	依托
	标识牌	分散在项目周围设置环保宣传牌及环境保护警示牌	新增
	垃圾桶	区内设置20个垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的集中收集后委托环卫部门定期清运。	新增
环保工程	隔声屏障	针对昼间施工期噪声超标的社密妈散户、对门村2处居民点，通过设置隔声围挡，高2.5m、长度分别为250m、150m共400m	新增
	事故油池	每个箱变旁设箱变事故油池1个（共31个），容积均为2.0m <sup>3</sup> 。	新增
		本项目不新增主变不考虑主变事故油影响。主变全部位于多雨村升压站内，其事故油池的容积50m <sup>3</sup> （1个），事故油池底部和四周设置防渗措施（防渗层为至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料，渗透系数不大于10 <sup>-10</sup> cm/s，或其他防渗性能等效的材料）。	不考虑
	危废暂存间	本项目危险固废主要为35kV箱变、无功补偿装置SVG检修及发生事故时产生的事故油，变压器检修和发生事故时会产生废矿物油。危废暂存依托多雨村升压站内设置的危废暂存间，暂存间大小6m <sup>2</sup> ，危险废物统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置，危废暂存间设计满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。	依托
	废物储存间	本项目所使用的太阳能电池板报废后属一般工业固体废物。本项目危废依托多雨村升压站内设置的废物储存间，用来暂存太阳能废弃电池板。	依托
	农/林光互补方案	根据项目可研，本工程太阳能电池方阵支架采用单支柱斜顶支架方案，光伏组件最低沿高于地面2.5m，桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设，满足云南省光伏复合项目建设要求，有利于一般耕地农作物种植和灌木林生长。本项目在不更改土地性质的前提下，采用“一地两用”、“农光互补”的开发模式，场地上架设光伏组件发电，因地制宜，利用光伏组件下及间隔处的空闲土地进行（1）发展特色果蔬产业基地。（2）中药材种植。（3）种植茶叶等。下阶段，光伏电站业主应委托专业的农业或	不纳入本次评价

	林业技术单位，结合光伏电站的特点、工程区土壤、气候条件，种植光照需求量不高，且容易成活、有经济价值的作物，确认种植（养殖）方案设计。	
--	--	--

### （三）工程依托关系

多雨村升压站距本项目24#阵列区2.7km，距24#阵列区5.6km。多雨村光伏发电项目环境影响报告表已批复，目前多雨村升压站正在建设，多雨村光伏发电项目与本项目均为华能澜沧江（巍山）新能有限公司统一投资开发，多雨村光伏电站220kV升压站建设1台230MVA主变压器，能够满足多雨村（150MW）、下盖渡（80MW）光伏电站的送出。本工程运行期不新增管理人员，运行期管理人员由多雨村升压站统筹考虑，总共定员12人，已考虑本项目管理人员。多雨村升压站运行期对生活污水、固体废弃物、危废等均设置了相关保护措施。

①多雨村升压站食堂废水经隔油池处理后与其他办公生活废水排入化粪池+“A/O 工艺”一体化污水处理设备处理达标后晴天全部用于场地绿化和道路洒水，雨天用中水暂存池暂存中水，废水不外排。办公生活区设置化粪池，其有效容积为 4.0m<sup>3</sup>；设置一个 6m<sup>3</sup> 的中水暂存池，满足连续 10d 连续下雨的废水收集要求。

②多雨村升压站食堂设置隔油池，其有效容积不小于0.5m<sup>3</sup>。食堂废水经隔油池处理后与其他办公生活废水排入化粪池+一体化污水处理设备处理达标后回用于项目区光伏阵列区植被灌溉。

③多雨村升压站设置垃圾桶 5 个，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的统一收集后定期运至城建部门指定地点堆放处理。

④在升压站设有事故油池。

⑤多雨村光伏电站升压站内危废间面积约 6m<sup>2</sup>，地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，使渗透系数≤10<sup>-10</sup>cm/s。危险废物统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置。运距约 5km。

总体而言，多雨村光伏电站升压站在设计时已考虑本工程的接入规模以及后期的运行管理人员，设计的环境保护措施合理，本工程依托多雨村



光伏电站所建升压站是可行的。

## 2.2.1 光伏阵列区

### 1、光伏阵列平面布置

工程推荐采用 680W<sub>p</sub> 单晶硅光伏组件，采用固定倾角方式运行，由 2（行）×14（列）共 28 块光伏组件组成一个组串单元，倾角为 24°。拟安装 140000 块光伏组件，由 5000 个组串 31 个光伏方阵组成，3 个 1.28MW 光伏方阵、4 个 1.6MW 光伏方阵、4 个 1.92MW 光伏方阵、1 个 2.56MW 光伏方阵、4 个 2.88MW 光伏方阵，15 个 3.2MW 光伏方阵。

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

光伏阵列根据场址地形和可用区域确定，场址总体呈平缓南向坡，局部存在西南向坡或东南向坡，光伏阵列按南向布置，坡度按 40° 以下考虑，布置时已合理避让冲沟、铁塔、居民房及散生乔木等区域，光伏组件按地形顺布置。

工程场址范围见图 2-2。

图 2-2 工程场址范围示意图

### 2、光伏组件选择

经比选，本工程推荐选用 680W<sub>p</sub> 的单晶硅双面光伏组件。

### 3、逆变器选择

本工程采用配置 320kW 组串式逆变器 250 台。

### 4、光伏阵列运行方式设计

本阶段根据项目地形地貌条件、项目地理纬度，推荐本工程采用 24° 固定倾角式的光伏阵列运行方式，见图 2-3。

图 2-3 固定式安装运行方式

### 5、光伏方阵设计

#### （1）子方阵设计

本项目采用 680W<sub>p</sub> 光伏组件进行开发，每个支架布置 2 排、每排布置 14 块共 28 块光伏组件串联后形成 1 个组串。逆变器采用 320kW 组串

式逆变器，每台逆变器有 16 个独立的 MPPT 跟踪器，每个跟踪器接入 2 个光伏组串接入，共接入 20 路组串。场址区地形复杂，敏感因素分布较多，根据光伏组件布置情况，本光伏电站共有 6 种光伏方阵，1280kW 方阵配置 1300kVA 的箱变，有阵列 3 个。1600kW 方阵配置 1600kVA 的箱变，有阵列 4 个。1920kW 方阵配置 1950kVA 的箱变，有阵列 4 个。2560kW 方阵配置 2600kVA 的箱变，有阵列 1 个。2880kW 方阵配置 2900kVA 的箱变，有阵列 4 个。3200kW 方阵配置 3200kVA 的箱变，有阵列 15 个。项目共有光伏阵列 31 个。共有组串 5000 串，安装光伏组件 140000 块，安装容量 95.2MW<sub>p</sub>，额定容量 80MW，容配比为 1.19 系统组成见下表 2-3。

表 2-3 光伏发电系统组成

光伏阵列分类	单个光伏阵列			每种光伏阵列小计					
	组串数量	交流侧容量 (kW)	箱变规格	阵列数量	逆变器数量	组串数量	组件数量	安装容量 (MW <sub>p</sub> )	额定容量 (MW)
1280kW 方阵	80	1280	1300kVA	3	12	240	6720	4.570	3.840
1600kW 方阵	100	1600	1600kVA	4	20	400	11200	7.616	6.400
1920kW 方阵	120	1920	1950kVA	4	24	480	13440	9.139	7.680
2560kW 方阵	160	2560	2600kVA	1	8	160	4480	3.046	2.560
2880kW 方阵	180	2880	2900kVA	4	36	720	20160	13.709	11.520
3200kW 方阵	200	3200	3200kVA	15	150	3000	84000	57.120	48.000
合计				31	250	5000	140000	95.2	80

### (2) 光伏组串设计

本工程选用的组串式逆变器的最高允许输入电压为 1500V，其 MPPT 工作电压范围下限为 500V。本工程以 28 块组件为一个组串。

### (3) 光伏组串单元设计

光伏组件采用采用 680W<sub>p</sub> 单晶硅高效光伏组件。本工程每个支架按 2 排、每排 14 个组件进行设计，即：每个支架上安装 28 块单晶硅光伏组件，构成 1 个组串，平面尺寸约为 16136mm×4576mm。

### (4) 光伏支架距离及高度

为符合云南省光伏电站占用一般耕地或其他农用地的光伏复合项目

土地政策，要求光伏组件最低沿应高于地面 2.5m；桩基间列间距大于 4m，行间距应大于 6.5m，不得破坏原有土地生产条件。

#### (5) 光伏组串单元间距设计

本工程确定光伏组件南北向倾角为 24°。因为项目所在地为山地地形，各种坡向坡度变化较多，支架间的间距以及组件方位角会随山地的坡度坡向变化。经计算，当坡地方位角大于 90° 时，阵列的南北间距会随着坡度的增大而显著增大；在间距大于 10m 的区域，则不考虑布置光伏组件。在水平区域或者南向坡的区域，光伏阵列布置直接水平放置即可；对于主要朝南向、略偏东向或西向的地形，光伏阵列贴地形布置。

### 6、支架基础

本工程拟采用固定式支架的建设方案，项目区域均采用固定倾角为 24° 的固定支架，需要支架 5000 个。

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

### 7、组件清洗

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

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

光伏组件清洗可分为定期清洗和不定期清洗。

定期清洗一般每年进行一次，制定清洗路线，清洗时间安排在日出前或日落后。

不定期清洗分为恶劣气候后的清洗和季节性清洗。

光伏组件清洗用水量按照  $0.8\text{L}/\text{m}^2$  估算,每次清洗总用水量  $236.28\text{m}^3$ 。清洗用水采用罐车从附近水源运水至各用水点区域。

## 8、大门和围栏

为了便于管理,沿光伏发电场阵列外侧设置钢丝网围栏,围栏高度  $1.8\text{m}$ ,采用直径  $4\text{mm}$  的浸塑钢丝,网片间距为  $150\text{mm}\times 75\text{mm}$ ,立柱采用直径  $50\text{mm}$  的浸塑钢管,立柱布置间距为  $3\text{m}$ ,其上布置安全监控设备。在入口处(场内施工道路接入点)设置对开钢大门。

## 9、防腐设计

钢构件采用金属保护层的防腐方式。钢结构支架、钢管桩上部、连接板及拉条均采用热浸镀锌涂层,热浸镀锌须满足《金属覆盖层钢铁制件热浸镀锌层技术要求及实验方法》(GB/T13912-2002)的相关要求,镀锌层厚度平均不小于  $65\mu\text{m}$ 。防腐前需对钢结构除锈处理,除锈等级应达到 Sa 2.5 的质量要求。

## 10、构筑物设计

### (1) 组串式逆变器

根据电气设计要求,本工程采用  $320\text{kW}$  组串式逆变器进行开发,共计 250 台。组串式逆变器不单独做基础,逆变器托架采用连接件及抱箍固定于光伏支架立柱上。

### (2) 箱变基础

根据电气要求,每个方阵布置  $35\text{kV}$  箱式变压器一台,共计 31 台。基础为砌体结构筏板基础,基础长  $5.6\text{m}$ ,宽  $2.45\text{m}$ ,高  $2.0\text{m}$ ,埋深  $1.7\text{m}$ ,基础露出地面  $0.3\text{m}$ 。基础底板厚  $300\text{mm}$ ,侧壁为厚  $240\text{mm}$  的砌砖墙,四角设构造柱,顶部设圈梁,顶板设进人孔及钢盖板。箱变与基础顶部预埋钢板焊接,朝向箱变开门一侧浇筑悬挑式操作平台,并设钢爬梯。侧壁开电缆孔。基础底板顶面设  $0.5\%$  的排水坡度,朝向排水管方向,排水管排向现场地势较低处,排水管口包土工布,管口四周填筑级配碎石。为满足环保要求,在箱变基础靠油箱一侧设事故油池。箱变基础对地基承载力要求不高,较密实的第

①层坡、残积层黏土即可作为基础持力层。

箱式变压器基础详见图 2-4。

图 2-4 箱式变压器基础体型图

## 11、农林光互补

根据项目实际设计，本工程太阳能电池方阵支架采用单支柱斜顶支架方案，光伏组件最低沿高于地面 2.5m，桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设，满足云南省光伏复合项目建设要求，有利于一般耕地农作物种植和灌木林生长。

下阶段，光伏电站业主应委托专业的农业及林业技术单位，结合光伏电站的特点、工程区土壤、气候条件，种植光照需求量不高，且容易成活、有经济价值的作物，确认种植方案设计，并编写专题研究报告、概算评价。

### (1) 复合光伏项目建设必要性

云南省用于大型光伏电站建设的荒山荒地或低产旱地，这些土地如果不缺水，大部分都会成为良好的农用地。因此，通过光伏电站的建设，使这些土地既得到灌溉水源，同时又具有更好的保水环境，荒山荒地或低产旱地的农业经济效益将能够到大幅提高。复合型光伏项目的实施，提高了荒山荒地或低产旱地的利用价值，在解决大型光伏电站大面积建设用地的同时，又能提供大量优良的农用地，为缓解农业用地紧张的压力创造条件。

光伏方阵可以减少阳光对土地的暴晒，能够降低土壤的温度，从而减少了土地水分的蒸发损失；光伏方阵可以减少风对土地的侵蚀，避免了大风对土地的直接吹拂，减小了地面风速，能够有效减少了土地水分的挥发损失。通过光伏与农（林）业的结合，在不改变原有土地性质的情况下，既能使工程区丰富的太阳能资源得到开发，间接部分实现土地的治理，又能使生态脆弱地区的生态得到恢复，低产耕地、荒山荒坡的农业利用价值更高。

发展复合光伏发电用地综合利用的开发模式，在经济上使项目获得农业、林业和工业的三重收益，大大的提高了土地效益，充分发挥了土地的使用价值。在生态效益方面巩固了生态建设成果，同时通过复合经营能更有效地改善工业用地生态环境，减少病虫害，实现生态系统的良性循环，促进地区环境质量和生态状况的改善。

## **(2) 复合光伏项目建设可行性**

本项目涉及林地（均为覆盖度较低灌木林地）、交通运输用地（裸地），场区范围内及周边分布较多居民点，当地居民主要开展农业种植和放牧，产业结构脆弱，经济生产方式单一、粗放。根据项目可研，按“光伏发电+农业+林业”的方案进行设计，农林光互补光伏电站利用的是光伏支架间下部及阵列间嵌插种植农业及林业养殖，并不单独占用地面，也不会改变土地使用性质，因此能够节约土地资源。结合场址区实际情况，总体地形坡度较陡，大部分地形坡度在 15°~40°之间，光伏阵列占地不改变原有用地性质，对本工程占用灌木林地的按林光互补方式实施，对占用一般耕地的按农光互补方式实施。通过在光伏支架阵列间种植，能满足不同作物的采光需求，可种植有机农产品、名贵中药材、苗木等各类高附加值作物。农林光互补项目，通过扩展土地利用空间，解决了工业经济发展用地供给需求与人均土地偏少的常见矛盾，农林光互补发电项目投产后，运营期间，电站每年需上缴地方税费，能够促进地方经济发展，增强了县域经济的持续发展能力。综上，本项目建设合理可行。

## **(3) 农业/林业种植开发模式**

复合型光伏项目有多种农业/林业种植方案选择，具体方案需要通过试验，由专业的农业技术单位确定。下阶段，光伏电站业主应委托专业的农业或林业技术单位，结合光伏电站的特点、工程区土壤、气候条件，种植光照需求量不高，且容易成活、有经济价值的作物，确认种植方案设计，并编写研究报告、概算评价，以及对当地百姓带来的经济利益。不纳入本项目建设内容。

## **(4) 农林光互补工程措施**

①土地平整：根据场地实际情况，在现有农民自垦地的基础上选择相对较平整且土壤条件较好的可复耕地块，首先清除场区内的障碍物；其次采用人工配合机械化的方式对其进行松土、找平；再次结合现场情况采用机械及人工对场地进行分割，使其南北向宽为 6m~8m，东西向长为 15m~20m 的地块。

②土壤改良：项目区部分地块土壤层薄，不利于农作物的生长。应对

其进行人工覆种植土，使其土壤层厚度在 30cm 以上。另外根据土壤肥力情况采用测土配方施肥技术或对增施复合生物肥对其进行肥力改善。协调土壤水、肥、气热状况，提高肥料利用率，减少化肥施用量，减轻农业生产对环境造成的面源污染。

③灌溉管网工程：通过农田水利设施灌溉管网的建设，改善项目区用水条件，保证适时适量供水，并满足作物不同生长发育阶段需要的人工补充水量。灌溉管网的建设主要采用两种方式进行：一是通过水源工程将适宜的水从灌溉水源引出来；二是采用输配水工程和田间工程，将适宜的水逐级输送并分配到田间，输配水工程包括：渠道或管道系统，以及系统上的建（构）筑物等。

### 2.2.2 主变压器

本项目不设升压站和新增主变。在拟建的多雨村升压站（环评已批复）建设一座220kV升压站，主变压器型号为SFZ18-230000/220GY。主变规模：1×230MVA。多雨村（150MW）、下盖渡（80MW），这两个项目总装机容量为230MW，多雨村升压站设置一台主变，规模为1×230MVA，能够满足多雨村光伏电站及下盖渡光伏电站接入。

### 2.2.3 集电线路

本工程采用 3 回 35kV 集电线路汇集电力送入升压站。集电线路采用直埋+架空的方式，直埋电缆长度约 8.4km，架空线路长度 22.60km，其中单回长度 15.70km，双回长度 6.90km。共布置铁塔 77 基。本工程集电线路选用 JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线。全线采用双地线，单回路采用 1 根 OPGW 光缆和 1 根 JG1A-50 钢绞线，双回路采用 2 根 OPGW 光缆。

本项目至多雨村升压站 35kV 架空线路单独立项，不在本次评价范围。多雨村升压站送出线路，由电网单独立项建设。本工程 35kV 集电线路工程量如下表所示：

表 2-4 集电线路工程量表

序号	名称	规格型号	单位	数量	单重 (kg)	总重 (kg)
	35kV 集电线路路径长(架空线路 22.6km, 电缆集电线路 8.4km)					

一	导、地线及相关金具					
1	单回架空路径长度	JL/G1A-240/30	km	15.7		
2	双回架空路径长度	JL/G1A-240/30	km	6.9		
3	钢芯铝绞线	JL/G1A-240/30	km	88.5	921.5	81552
4	绝缘子	U70BLP	片	5606.0		
5	金具		kg	17000.0		
6	地线	JG1A-50	km	15.7	389.2	12056.4
二	光缆及其金具材料					
1	光缆复合架空地线	OPGW-24B1-50	km	30.2	394	11914.6
2	OPGW 悬垂串		套	35		
3	OPGW 耐张串		套	122		
4	塔用余缆架		套	30		
5	塔用光缆接续盒		套	30		
6	镀锌钢管		套	30		
7	塔用镀锌钢管夹具		套	60		
8	塔用接地引下线夹		套	450		
9	OPGW 防震锤（24芯）		付	400		
三	铁塔	规格型号	单位	数量	单重（kg）	总重（kg）
1	单回铁塔	35B-Z1-30	基	4	4454.6	17818.4
2		35B-Z2-36	基	6	5497	32982.0
3		35B-Z3-36	基	6	6069.5	36417.0
4		35B-Z3-39	基	7	6606	46242.0
5		35B-J1-30	基	4	6731.4	26925.6
6		35B-J2-33	基	5	8046.6	40233.0
7		35B-J2-36	基	5	8643.4	43217.0
8		35B-J3-33	基	7	9181.8	64272.6
9		35B-J3-36	基	6	9957	69699.0
10		35B-J4-30	基	8	9640.6	57843.6
11	双回铁塔	35B-SZ1-30	基	1	5916.9	11833.8
12		35B-SZ2-30	基	1	6190.6	12381.2
13		35B-SZ2-33	基	1	6731.2	13462.4
14		35B-SZ3-36	基	1	8411.8	16823.6
15		35B-SZ3-39	基	2	8998.3	26994.9
16		35B-SJ1-30	基	1	9975.3	9975.3



17		35B-SJ2-33	基	1	11952.9	23905.8
18		35B-SJ2-36	基	2	13219.9	39659.7
19		35B-SJ3-33	基	2	13725.1	41175.3
20		35B-SJ3-36	基	3	15068.5	75342.5
21		35B-SJ4-30	基	4	14907.3	59629.2
22	合计(t)	计入防风防盗	基	77	691.0	
四	接地材料					
1	接地装置 Q235 钢材总重		kg	15530.0		
2	接地装置开挖土方总量		m <sup>3</sup>	4620.0		
3	土方开挖量		m <sup>3</sup>	1850.0		
4	石方开挖量		m <sup>3</sup>	2770.0		
5	土方回填量		m <sup>3</sup>	4620.0		
五	基础材料					
1	基础钢材	HRB400	kg	125170.0		
2	基础钢材	HPB300	kg	28710.0		
3	现浇混凝土	C25	m <sup>3</sup>	2000.0		
4	现浇混凝土	C15	m <sup>3</sup>	30.0		
5	地脚螺栓		kg	33430.0		
6	基坑土方开挖		m <sup>3</sup>	800.0		
7	基坑石方开挖		m <sup>3</sup>	1200.0		
8	挡土墙	MU7.5	m <sup>3</sup>	490.0		
9	护壁混凝土	C25	m <sup>3</sup>	740.0		
10	护壁钢筋	φ8	kg	150.0		
11	三牌		套	460		
12	防锈漆		kg	9240		
13	通道清理		项	1		
六	电缆上塔		处	30		
1	槽钢	[ 10	kg	9585.0		
2	钢板	-10×150	kg	2925.0		
3	钢板	-8×150	块	480	1.413	678.2
4	钢板	-8×200	块	90	1.884	169.6
5	角钢	∠70×8	根	120	14.84	1780.8
6	螺栓	M20×50	个	1290	0.44	567.6
7	螺栓	M20×60	个	720	0.46	331.2
8	螺栓	M12×100	个	720	0.15	108.0
9	螺栓	M12×50	个	840	0.105	88.2
10	避雷器	YH5WX-51/134	支	90		
12	T 型线夹	TY-240/30	个	180		

13	电缆保护管	L=3m	根	30		
14	电缆保护管夹具	用于电缆保护管包括螺栓及垫片	套	30		
15	电缆保护夹具	用于电缆包括螺栓及垫片	套	90		
16	避雷器接地线	BLV-50	m	180		
18	引流导线	JL/G1A-240/30	m	180		
19	铜铝鼻子	DTL-1-50	个	180		
20	电缆固定夹具		套	114		
七	35kV 电缆集电线路					
1	35kV 电力电缆	ZR-YJLV22-26/35-3×95	m	2845.7		
2	35kV 户内冷缩电缆终端头	3×95	套	52		
3	35kV 电力电缆	ZR-YJLV22-26/35-3×150	m	461.5		
4	35kV 户内冷缩电缆终端头	3×150	套	8		
5	35kV 电力电缆	ZR-YJV22-26/35-3×300	m	288.0		
6	35kV 户内冷缩电缆终端头	3×300	套	2		
7	35kV 电力电缆	ZR-YJV22-26/35-1×400	m	1978.6		
8	35kV 户内冷缩电缆终端头	1×400	套	4		

#### 2.2.4 施工临时设施

本工程工期较短，且工程区距离镇和现场较近，交通方便，施工所需的这些设施，拟利用当地资源。在施工现场主要设置的临建设施有：施工生活区、综合加工厂、综合仓库。

施工生活区主要用于施工人员的生活及办公，设有食堂和住宿，施工区平均人数为 100 人，施工高峰人数为 200 人。

#### 2.2.5 环保设施

##### (1) 绿化工程

结合水土保持措施采取植物措施，交通道路区及临时表土堆场等区域。

##### (2) 废污水处理

施工期设可移动式废水收集沉淀池（共 5 个）及临时排水沟处理混凝

土搅拌站冲洗废水，设旱厕和隔油池处理生活污水，运行期不新增管理人员故不考虑运行期生活污水排放。

(3) 环保标识牌

在项目区周边设置环保宣传牌及环境保护警示牌。

(4) 垃圾桶

施工期在项目区内设 20 个垃圾收集桶，运行期不新增管理人员故不考虑运行期生活垃圾处理。

(5) 箱变事故油池

在每个箱变旁设箱变事故油池 1 个（共 31 个），容积均为 2.0m<sup>3</sup>。事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10<sup>-7</sup>cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。

(6) 危废暂存间

本工程产生的危废将依托位于多雨村升压站（环评已批复）的危废暂存间进行暂存。在多雨村升压站生产楼内设置危废暂存间，危废暂存间应严格按照《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，面积约 6m<sup>2</sup>，地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，使渗透系数≤10<sup>-10</sup>cm/s。危险废物统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置。

危险废物统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置，危废暂存间设计满足《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）》的“四防”要求。

### 三、运行管理

本期下盖渡（80MW）、多雨村（150MW），这两个项目为同一业主建设和运营管理。

本项目运行期，不新增管理人员。在已环评批复的多雨村光伏项目中，升压站运营人员 12 人（已考虑了两个项目运营期人员）。

本项目运营期，电池组建维护采用日常巡护、定期维护、经常除尘。电池组件清洗时先除尘再用水洗，每次清洗完成后应保持组件干燥。电站 25 年运行期满后，光伏组件由厂家或专业回收处理公司负责回收及再利

	<p>用；其中组件支架、基础钢筋等材料由物质再生公司进行回收。所有建(构)物及其基础由专业拆迁公司拆除、清理。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p><b>一、光伏阵列区布置</b></p> <p>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、日常巡查线路较短的最佳布置方案，整个布置避让永久基本农田、生态保护红线、公益林、有林地等敏感因素。</p> <p>工程额定容量 80MW，安装容量 95.2MW<sub>p</sub>。采用 680W<sub>p</sub> 单晶硅光伏组件，采用固定倾角方式运行，由 2（行）×14（列）共 28 块光伏组件组成一个组串单元，倾角为 24°。拟安装 140000 块光伏组件，由 5000 个组串 31 个光伏方阵组成，3 个 1.28MW 光伏方阵、4 个 1.6MW 光伏方阵、4 个 1.92MW 光伏方阵、1 个 2.56MW 光伏方阵、4 个 2.88MW 光伏方阵，15 个 3.2MW 光伏方阵。</p> <p><b>二、道路布置</b></p> <p>下盖度光伏电站位于云南省大理州巍山县牛街乡牛街村委会、爱国村委会、爱民村委会附近的坡地上附近的坡地上，距离巍山县直线距离约 32km，牛街公路从场址中部通过，有乡村简易道路从牛街公路通至场址内，场址区交通运输条件较好。</p> <p>场区内的道路设计原则为：满足施工及光伏组件的安装和运输条件，因地形限制基本不设环道，道路设置满足场区交通运输需求，且坡度不宜过大，尽量利用场区现有道路。场区设置 2 个以上出入口。</p> <p>场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置，尽量利用现有道路，其它道路设置满足场区交通运输需求，且坡度不宜过大。考虑到光伏设备组件整体尺寸不大，对运输道路要求不高，为节约投资，对道路范围内的场地稍作平整硬化处理，场区内道路纵坡坡度不大于 15%，横向坡度为 2%~3%，道路路基宽度为 40m，路面宽度为 3.5m，转弯半径为 15m，路面采用 20cm 泥结石面层。</p> <p>本项目共建设交通道路 52.53km，其中新建施工道路长 12.33km，改扩建道路总长 40.20km 在较长施工道路末端设置 16m×16m 的调</p>

车平台，在较长且没有支线的路段设置错车道。

#### 四、施工场地布置

本工程工期较短，且工程区距离镇、县城均较近，交通方便。施工所需的这些设施，拟利用当地资源。在施工现场主要设置的临建设施有：施工生活区、综合加工厂、综合仓库，从安全及环保角度出发，在与光伏电池组件相邻的地势较平坦区域设置，同时生活区靠近仓库。

##### (1) 砂石料生产系统

本工程砂石骨料供应拟从当地就近采购，不新建砂石料生产系统。

##### (2) 混凝土拌和区、施工生活区、综合加工厂、综合仓库

根据施工总布置及混凝土浇筑进度安排，为减少设备配置，购置5台自落式混凝土搅拌机统一供应工程所需的混凝土。

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5200m<sup>2</sup>，占地面积约为7000m<sup>2</sup>，具体见表2-4。

表 2-4 施工临建设施工程量表

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	1700	2900	包含施工办公区
综合仓库	1700	2900	电池组件、支架、机电设备等堆放
综合加工厂	800	1200	钢结构加工、机械修配、机械停放
合计	4200	7000	

#### 五、土石方平衡

根据《下盖渡光伏项目水土保持方案报告书（送审稿）》，本项目的表土平衡、土石方平衡内容如下：

##### (1) 光伏阵列区

光伏阵列区土石方开挖主要包括支架基础灌注桩基础开挖，箱变、逆变器及电缆沟基础开沟。光伏阵列区共开挖土石方4140m<sup>3</sup>，就地回

填箱变、逆变器周边利用量为 3273m<sup>3</sup>，多余土石方 867m<sup>3</sup> 运至新建道路区用于边坡填平，不产生永久弃渣。

#### (2) 集电线路区

本工程集电线路采用架空式和直埋式。基础开挖主要为塔基基础，塔基采用掏挖式，塔基开挖土石方就地回填于塔基空地，直埋电缆沟开挖包括电缆沟（主要为沟槽开挖、基底处理及电缆沟回填）和电缆井。集电线路区土石方开挖量 30740m<sup>3</sup>，基础开挖 20387m<sup>3</sup>，场地平整 5397m<sup>3</sup>，回填利用 21120m<sup>3</sup>。其中，直埋线路区共计土石方开挖量 24120m<sup>3</sup>，土石方回填利用 14500m<sup>3</sup>，架空线路区共计土石方开挖量 6620m<sup>3</sup>，土石方回填利用 6620m<sup>3</sup>，直埋线路区多余土石方运至改建道路区用于边坡填平，不产生永久弃渣。

#### (3) 交通道路区

本项目共需建设道路 52.53km，其中新建施工道路长约 12.33km，改扩建场内道路 40.20km，场内道路以改扩建为主。

交通道路区主要采用半挖半填的形式，土石方开挖量 377424m<sup>3</sup>（其中表土 36227m<sup>3</sup>），回填利用 387911m<sup>3</sup>（其中绿化覆土 367227m<sup>3</sup>），不足部分由光伏阵列区、集电线路区调入，不产生弃渣。表土用于道路边坡植被恢复覆土，表土临时堆存于交通道路区沿线宽阔路段用于边坡植物恢复，本项目建设道路在项目建成后均将用于后期运行，在道路路基形成后即可进行边坡植被恢复，减少表土堆存时间。

#### (4) 施工生产生活区

施工生产生活区布置于光伏阵列区内临时区域，平缓区域，需进行简单场地平整。施工生产生活区场地平整土石方开挖量为 4000m<sup>3</sup>，场地回填平整 4000m<sup>3</sup>，不产生弃渣。

本工程实际土石方开挖总量为 416304m<sup>3</sup>（含表土剥离收集量 42583m<sup>3</sup>），回填利用量 416304m<sup>3</sup>（其中绿化覆土 42583m<sup>3</sup>），不产生弃渣，土石方平衡。

表 2-5 土石方平衡分析表 单位：万 m<sup>3</sup>

序	分区	开挖	回填	调出	调入
---	----	----	----	----	----

号		小计	表土剥离	场地平整	基础开挖	小计	场地及基础回填	绿化覆土	数量	去向	数量	来源
一	光伏板阵列区	4140		378	3762	3273	3273					
1	光伏支架基础	2250			2250	2250	2250					
2	箱变、电缆基础	1890		378	1512	1023	1023		867	新建道路区		
二	集电线路区	30740	4956	5397	20387	21120	16164	4956				
1	直埋电缆	24120	3469	4130	16521	14500	11031	3469	9620	改建道路区		
2	架空线路	6620	1487	1267	3866	6620	5133	1487				
三	交通道路区	377424	36227	105667	235530	387911	351684	36227				
1	新建道路区	160330	6272	30812	123247	161197	154925	6272			867	箱变、电缆基础
2	改扩建道路区	217094	29955	74855	112283	226714	196759	29955			9620	直埋电缆
四	施工生产生活区	4000	1400	520	2080	4000	2600	1400				
合计		<b>416304</b>	<b>42583</b>	<b>111962</b>	<b>261759</b>	<b>416304</b>	<b>373721</b>	<b>42583</b>	10487		10487	

注：a.表中土石方为自然方；b.开挖+调入+外购 =回填+调出+弃方。

## 六、工程占地

本工程总占地面积合计为 181.37hm<sup>2</sup>，其中光伏阵列区 133.67hm<sup>2</sup>、集电线路区 2.51hm<sup>2</sup>、交通道路区 44.49hm<sup>2</sup>、施工生产生活区 0.70hm<sup>2</sup>，其中永久占地 19.54hm<sup>2</sup>，临时占地 161.83hm<sup>2</sup>。

本项目占用灌木林地 147.28hm<sup>2</sup>，交通运输用地 14.07hm<sup>2</sup>，其他草地 20.02hm<sup>2</sup>。工程占地情况见下表。

工程占地情况见下表 2-6。

表 2-6 工程用地面积汇总表

项目	占地类型及面积(hm <sup>2</sup> )			占地性质		合计
	灌木林地	其他草地	交通运输用地	永久	临时	

	光伏阵列区	117.63	16.04		1.13	132.54	133.67
集电线路区	直埋线路区	1.77	0.24			2.02	2.02
	架空线路区	0.49			0.03	0.46	0.49
	小计	2.27	0.24		0.03	2.48	2.51
交通道路区	新建道路区	9.19	1.25		4.32	6.13	10.44
	改扩建道路区	17.58	2.40	14.07	14.07	19.98	34.05
	小计	26.77	3.65	14.07	18.39	26.10	44.49
	施工生产生活区	0.62	0.08			0.70	0.70
	合计	147.28	20.02	14.07	19.54	161.83	181.37

## 七、拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及移民搬迁人口，永久占地进行征地，临时用地进行租用。

### 一、主要材料及来源

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

#### 1、砌石料、砂石骨料

本工程所需的砌石料、砂石骨料初步考虑从场址附近砂石料场采购。

#### 2、水泥

从巍山县采购。

#### 3、混凝土

本工程混凝土主要为箱式变压器、集电线路塔基、道路路面及施工临时设施等，混凝土用量少、部位分散，在现场采用小型搅拌机就近拌制供应。

### 二、施工工艺及方法

#### 1、总体施工方案

本工程土建工程及光伏阵列支架安装施工范围包括：场地平整，场内道路施工，钢筋混凝土灌注桩施工、支架安装，水保环保措施和防洪排涝设施施工等。

主要设备安装施工范围包括：光伏组件安装、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。

施  
工  
方  
案



(2) 土建施工按照先地下、后地上的顺序，依次施工生产配电室及生产楼基础、光伏发电组件基础、逆变升压单元基础及其它设施。

(3) 接地网、地下管道主线与相应的地下工程设施（给排水、消防管道）同步施工，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→光伏阵列支架安装→光伏阵列设备安装及调试。

## 2、场内道路施工

场内道路的施工主要以土石方开挖为主，填筑其次，具体方案如下：

### (1) 路基土石方工程

首先，由人工配合机械设备砍树木、挖树根，清除表土，原地面横坡陡于 1:5 的填方地段，由机械挖台阶，并将原地面翻挖压密实；然后，及时施工下挡墙、护脚墙，为路基填土做准备。挖方地段要按设计要求，提前施作好坡顶截水沟，以防止雨水损坏边坡。

#### ① 土石方施工原则

施工前先复核原地面线，测定坡口线。对地质条件差、容易产生坍方的高边坡应顺路线方向间隔跳槽开挖，间隔距离不大于开挖长度的 70%，以利于边坡的稳定，尤其是高度大于 25m 的边坡，必须间隔跳槽开挖，土石方开挖严禁放大炮开挖。边坡开挖高度每下降 3m~4m 后，测量一次坡脚位置及坡比，并用机械配合人工及时修整边坡坡面。每一台开挖到位后立即施作边坡防护工程。

#### ② 土石方开挖方法

a、土方开挖：采用挖掘机或推土机配合挖掘机开挖，人工配合挖掘机修整边坡。当土方开挖接近路基标高时，鉴别校对土质，然后按基床设计断面测量放样，开挖修整或按设计采取压实、换填等措施。

土方采用挖掘机开挖，大型推土机配合推运土，分段自上而下地进行。对于高边坡地段，开挖要与防护紧密地结合起来，开挖一台，防护一台，地质特别破碎地段，必须采用跳槽开挖、分块防护的方法施工，以确保边坡稳定。

b、石方开挖：本工程石方单块强度高，但节理、裂隙十分发育。软

石采用大马力推土机松动，其施工方法及工艺与土方基本相同。对于机械无法松动的坚石，采用小型控制爆破的方法开挖。爆破开挖方法可采用两种，第一种是在开挖坡面处首先实行 4m~5m 孔深的预裂光面控制爆破，使需开挖的石方与山体分离，再实行普通方法爆破进行开挖；第二种开挖为分层剥离开挖法，采用宽孔距，小抵抗线炮孔布置，起爆采用非电起爆，用普 8#火雷管和导火索现场加工而成。

对于次坚石、坚石，采用浅孔微差爆破、大型推土机推运土石、人工配合整修边坡的方法施工，严禁大中型爆破。浅孔微差爆破的具体步骤如下：

① 开凿台阶作业面：先清除地表覆碴，施做浅孔微差控制爆破形成台阶作业面。

② 炮孔采用宽孔距、小抵抗线炮孔布置，采用非电起爆，用普通 8#火雷管和导爆管现场加工而成，孔外微差用非电毫秒雷管 1、3、5、7 段。

③ 在施工中，根据地质条件和石质的变化，随时调整爆破参数，确保爆破的最佳效果。

④ 在地质不良地带或雨季施工，应加强对既有边坡的观测，重要地段要设置观测桩，专人防护，发现问题及时上报处理。

## （2）路基填筑

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

在路堤填筑前，填方材料每 5000m<sup>3</sup> 以及在土质变化时取样，按 JTJE40-2007 标准方法进行一次颗粒分析、液限和塑限、有机质含量和击实试验；用重型击实仪确定土的最大干密度和最佳含水量。

## 3、光伏阵列基础施工

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

### （1）钻孔

①根据施工现场坐标控制点首先建立该区测量控制网，对桩位准确定位放线。

②采用钻孔机械进行钻孔，钻孔应保证桩孔竖直。

③钻孔完成后，进行钻孔验收，验收合格后方可进行下道工序施工。

#### (2) 钢筋笼制作与安装

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

#### (3) 混凝土浇筑

应严格把控混凝土浇筑质量，浇筑时速度不宜过快，防止集料离析、分离。

### 4、光伏阵列组件和支架安装

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

支架的安装：支架安装前应对基础的水平偏差和定位轴线偏差进行查验，不合格的项目应进行整改后再进行安装。支架的安装要满足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连，其安装角度、组件边缘高差和组件平整度应严格遵守设计文件或生产厂家的要求。严禁在雷、雨天进行组件的连线工作。

### 5、逆变器、箱式变压器及相关配电装置

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

### 8、三场设置

#### (1) 取弃土场和弃渣场

根据《下盖渡光伏项目水土保持方案报告书（送审稿）》，本项目土石方情况如下：本工程实际土石方开挖总量为 $416304\text{m}^3$ （含表土剥离收集量 $42583\text{m}^3$ ），回填利用量 $416304\text{m}^3$ （其中绿化覆土 $42583\text{m}^3$ ），不产生

弃渣，土石方平衡。无永久弃方产生。

因此，本项目不设置取土（石、砂）场和弃渣场。

### （2）表土堆存

为了便于工程植被恢复，需在土建工程施工前对各施工分区进行表土剥离。考虑表土全部利用的原则，剥离表土就近利用。

集电线路区剥离表土主要用于该区后期植被恢复覆土，集电线路区共剥离收集表土 4956m<sup>3</sup>，为直埋电缆沟区剥离的表土以及塔基施工区域剥离的表土。考虑单段直埋电缆沟施工时间较短的特点，考虑将其剥离表土堆存在直埋电缆沟开挖沟渠的一侧，与其他开挖土分开或分层堆放，在电缆铺埋结束后用于直埋电缆沟的植被恢复覆土。考虑到塔基施工后的植被恢复，将剥离的表土堆存在塔基施工区域平缓地带。

交通道路区剥离表土主要用于道路边坡植被恢复绿化，表土临时堆存于交通道路区沿线宽阔路段，本项目建设道路在项目建成后均将用于后期运行，在道路路基形成后即可进行边坡植被恢复，减少表土堆存时间，减少表土流失。选择道路沿线宽阔平缓路段分段设置表土堆存场，道路沿线表土堆存场剥离收集的表土。为减少表土运距，交通道路区表土每隔 500-1000m 布设一个表土堆存区，表土堆存区选择道路沿线平缓地带布置。交通道路区共剥离表土 36227m<sup>3</sup>，交通道路区剥离表土回填利用于道路边坡回覆利用，植被恢复。

施工生产生活区表土集中堆放于该区一角，用于后期该区域临时占地植被恢复，施工生产生活区后期植被恢复所需表土 1400m<sup>3</sup>，该区表土就地回覆利用于植被恢复。

### 三、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（箱变土建工程）、光伏阵列支架工程（支架灌注桩工程、支架安装、集电线路基础工程）、设备安装工程（光伏阵列设备安装及调试、逆变升压单元安装及调试、集电线路安装及调试）、联动调试及试运行、收尾工作及竣工验收。

本项目总工期 12 个月。

其他	无
----	---

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>一、 生态环境现状</p> <p>1、土地利用类型</p> <p>本工程总占地面积合计为 181.37hm<sup>2</sup>，其中光伏阵列区 133.67hm<sup>2</sup>、集电线路区 2.51hm<sup>2</sup>、交通道路区 44.49hm<sup>2</sup>、施工生产生活区 0.70hm<sup>2</sup>，其中永久占地 19.54hm<sup>2</sup>，临时占地 161.83hm<sup>2</sup>。</p> <p>本项目占用灌木林地 147.28hm<sup>2</sup>，交通运输用地 14.07hm<sup>2</sup>，其他草地 20.02hm<sup>2</sup>。具体详见第二章表 2-6。</p> <p>经巍山县林草局核对，项目选址不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，不涉及国家级公益林，根据实地调查，项目占地区域不涉及覆盖度高于 50%的灌木林地。施工过程中将严格控制施工作业带，加强生态环境保护措施。</p> <p>2、陆生植被与植物现状</p> <p>评价区位于云南省大理州巍山县，根据《云南植被》的植被区划系统，评价区地处滇西中山山原高山栲、石栎、云南松林亚区（IIAii-2c），属于亚热带常绿阔叶林区域（II）—西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域（IIA）—高原亚热带北部常绿阔叶林地带（IIAii）—滇西横断山半湿润常绿阔叶林区（IIAii-2）。</p> <p>由于人类的干扰和破坏，原生植被受人为干扰严重，只有在远离居民点、地形较陡峭的少数区域原生植被保存才较好，其他区域已被破坏，取而代之的是云南松林、稀树灌木草丛和暖性石灰岩灌丛。根据现场踏查，评价区内人类生产活动频繁，区域内人工植被分布广泛，主要种植玉米、核桃以及各种蔬菜等，在村旁、路边以及一些土壤瘠薄的区域种植有少量的桉树。自然植被以马桑和华西小石积为优势的暖性石灰岩灌丛为主，其次为以云南松为优势种的暖温性针叶林，最后分布有少量以深山含笑和南烛为优势种的暖温性稀树灌木草丛。暖性石灰岩灌丛和暖温性针叶林在整个评价范围内广泛分布；暖温性稀树灌木草丛主要见于山谷区。用地范围内主要植被类型为稀树灌木草丛和暖性石灰岩灌丛。</p>
--------	---

## (1) 自然植被

### 1) 暖温性针叶林

评价区共记录云南松一个群落类型。本群落在评价区内分布较广，在各个山体和各施工区域周围该群落均有分布，本项目不占用云南松群落。该群落人为干扰严重，是该地区使用木材的主要林地，群落高 4m~10m，分为：乔木层、灌木层和草本层。乔木层高约 4 m ~10m，主要植物有：云南松(*Pinus yunnanensis*)、华山松(*Pinus armandi*)。灌木层高约 1m~4m，主要有：南烛(*Lyonia ovalifolia*)、薄皮木(*Leptodermis oblonga*)、金花小檗(*Berberis wilsonae*)、水红木(*Viburnum cylindricum*)、小铁仔(*Myrsine africana*)、老鸦泡(*Vaccinium fragile*)等。草本层高约 0.2m~1m，主要有：黄背草(*Themeda japonica*)、毛蕨(*Cyclosorus interruptus*)、剪股颖(*Agrostis matsumurae*)、缬草(*Valeriana officinalis*)、繁缕(*Stellaria media*)、狭叶沿阶草(*Ophiopogon stenophyllus*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)、珠光香青(*Anaphalis flacida*)、孔颖草(*Bothriochloa pertusa*)、云南兔耳风(*Ainsliaea yunnanensis*)、鬼针草(*Bidens pilosa*)等。

### 2) 稀树灌木草丛

灌丛是以灌木型的植物为优势的植被类型。评价区的稀树灌木草丛分布较广，成片状存在于耕地和村落之间，是在当地的原生植被遭反复破坏——火烧、砍伐、放牧、耕作等人为干扰的情况下形成的片段化次生群落。由于上述人为影响的长期存在，形成了比较稳定的次生暖温性灌丛植被类型。

评价区的稀树灌木草丛植被主要是紫茎泽兰、青蒿群落。群落多分布在山谷，通常没有乔木层，整体层盖度较低，但在大范围内常见深山含笑、南烛的稀树。灌木层高 1.5m~2.5m，层盖度一般不到 20%，主要有青刺尖(*Prinsepia utilis*)、来江藤(*Brandisia hancei*)、羊耳菊(*Inula cappa*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)。草本层高约 1.2m~1.5m，是群落的优势层，以紫茎泽兰(*Ageratina adenophora*)、青蒿(*Artemisia apiacea*)为优势，另外还滇紫草(*Onosma paniculatum*)、西南委陵菜(*Potentilla fulgens*)、辣子草(*Galinsoga parriflora*)、马蹄香(*Valeriana jatamensii*)、匍匐风轮菜(*Clinopodium*

*chinense*)、土荆芥(*Chenopodium ambrosioides*)、一把伞南星(*Arisaema erubescens*)、中华山蓼(*Oxyria sinensis*)、尼泊尔蓼(*Polygonum nepalense*)等。

### 3) 暖性石灰岩灌丛

项目区暖性石灰岩灌丛主要群落为马桑、华西小石积群落，群落高1.2m~2m，总盖度40%~60%左右，群落结构分为灌木和草本两层。灌木层高2m，层盖度30%左右，常见种类有马桑(*Coriaria nepalensis*)、华西小石积(*Osteomeles schwerinae*)、小叶杜鹃(*Rhododendron parvifolium*)、野蔷薇(*Rosa multiflora*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)等。草本层高0.3m~1m左右，主要种类有黄茅(*Heteropogon contortus*)、牛尾蒿(*Artemisia dubia*)、细柄草(*Capillipedium parviflorum*)、肾叶山蓼(*Oxyria digyna*)、毛蕨(*Cyclosorus interruptus*)、倒提壶(*Cynoglossum amabile*)、黄鹌菜(*Youngia denticulata*)、剪股颖(*Agrostis matsumurae*)、委陵菜(*Potentilla chinensis*)。

### (2) 人工植被

评价区的人工植被可以分为人工经济林(核桃林)和坡耕地两种类型，人工林由其生产目标所确定，首先，人工林是单优的人工群落，通常其培育树种的密度还比较大，林下物种和数量较少；其次，由于每年一次或多次不断的进行人为管理活动，包括砍灌、除草、施肥等，使本来不多的物种和数量，变得更少了。因此上述各种人工林下的生物多样性都是十分贫乏的。评价区分布较多的是核桃林。

#### ①人工经济林

评价区分布的经济林的以核桃林为主，层高度为20m，盖度达到90%，乔木树种单一，只有核桃 *Juglans regia* 一种。

群落的下层灌木种类稀少，盖度仅为10%左右，仅有玉叶金花 *Mussaenda pubescens*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、尖子木 *Oxysporo paniculata*、尾叶紫金牛 *Ardisia caudata*、地檀香 *Gaultheria forrestii*、滇南山蚂蝗 *Desmodium megaphyllum* 等少数几种。



草本的种类和数量也较少，盖度仅为 10%，种类有早熟禾 *Poa annua*、牛膝菊 *Galinsogaparviflora*、叶下珠 *Phyllanthusruinaria*、戟叶堇菜 *Violabetonicifolia*、多脉莎草 *Cyperusdiffusus*、糯米团 *Memorialishirta*、积雪草 *Centellaasiatica* 等耐阴种类。

群落中没有附生植物，仅有几种生长不良的小型木质藤本，如勾儿茶 *Berchemiasinica* 等。

核桃林的郁闭度通常较高，林下的植物种类较少，数量也很少，而且生长不良，加之每年进行林地管理和林地抚育，林下的植物种类不断被铲除，阻碍和限制了核桃林下植物多样性的形成和发展。

## ②坡耕地植被

坡耕地包括水田、旱地和轮歇地。

评价区是农业生产区，具有大量的农田农地。农田农地所在地段较为开阔平缓、土层深厚。农田种植水稻；农地主要种植玉米、油菜等。在农地边主要分布着一些热带地区常见的杂草如紫茎泽兰 *Ageratinaadenophora*、藿香蓟 *Ageratumconyzoides*、蒿多种 *Artemisiaspp*、鬼针草 *Bidenspilosa*、白酒草 *Conyzajaponica*、牛膝菊 *Galinsogaparviflora*、莎草 *Cyperusspp* 等。

农地周边也有一些零星残存或次生的阳性乔灌木树种，如火棘 *Pyracanthafortuneana*、川滇金丝桃 *Hypericumforrestii*、悬钩子多种 *Rubusspp*、黄花稔 *Sidaacuta*、地桃花 *Urenalobata* 等。

项目区植被占用主要以暖性石灰岩灌丛为主，山地主要是荒草地和坡耕地。评价区除了自然植被和人工植被外，还有其他一些土地利用类型，如项目区、村寨、公路、挡路、村庄等居民点等等，这些生境中很少有植物分布和出现。

## (2) 保护植物与名木古树

本工程占地范围内未发现国家和省级重点保护野生植物分布，也无名木古树分布，没有当地的原生物种，没有珍稀濒危特有保护植物。

## 3、陆栖野生脊椎动物现状

### (1) 评价区陆生脊椎动物

评价区动物种类相对贫乏，且绝大多数物种的种群大小低下。野外调查表明，评价区雀形目鸟类和鼠类等少数动物的种群数量较多。

#### ①两栖类

两栖动物主要分布于有水环境。评价区降水偏少，而且是历史悠久的农耕区，由于现代农业生产大量施用化肥农药，对两栖动物的影响大，种类和数量正在日趋减少。在评价区的河流生境，昭觉林蛙 *Ranachaochiaensis*、滇蛙 *Ranapleuradenr* 为常见物种；在农田生境，则以华西蟾蜍 *Bufoandrewsi*、黑眶蟾蜍 *Bufomelanostictus* 和掌突蟾 *Leptolalaxpelodytoides* 为常见物种。其他的种类较少见。

#### ②爬行类

在评价区的农田和村落，云南棕背树蜥 *Calotesemma*、昆明龙蜥 *Japalura varcoae* 和云南半叶趾虎 *Hemiphyllodactylus yunnanensis* 为常见种。而王锦蛇 *Elaphe carinata*、黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*、颈棱蛇 *Macropisthodon rudis*、八线腹链蛇 *Amphiesma octolineata*、黑线乌梢蛇 *Zaocys nigromarginatus* 主要栖息在灌丛、荒山荒地、农田、河流附近，属较常见物种。其他物种均少见。

#### ③鸟类

评价区种群数量较大的种类有小云雀 *Alauda gulgula*、家燕 *Hirundo rustica*、树麻雀 *Passer montanus* 等

#### ④兽类

评价区农耕地和村落周边活动的鼯鼠科 *Soricidae*、鼠科 *muridae*，以及在云南松等次生林地活动的云南兔 *Lepus comus*、树鼯 *Tupaia belangeri* 和松鼠科 *Sciuridae* 的种类较常见。其余在评价区均属少见物种。

#### (2) 工程占地区保护动物

工程占地区分布的两栖类、爬行类、鸟类及兽类动物中，没有记录和访问到国家重点保护野生动物，也没有记录到云南省重点保护的野生动物。

### 3、水土流失现状

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目所在地巍山县属于西南岩

溶区（云贵高原区）—滇北及川西南高山峡谷区—滇西北中高山生态维护区。根据办水保〔2013〕188号“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”、《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（云南省水利厅公告第49号，2017年8月30号）、《大理白族自治州水务局关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（大理白族自治州水务局公告，2021年5月7日），项目所在地巍山县牛街乡属于西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和当地水土保持有关资料，结合对项目建设区的实地调查和分析，得出项目区土壤侵蚀强度 $637.80t/(km^2 \cdot a)$ ，总体为轻度侵蚀。

## 二、 环境质量现状

### 1、水环境质量现状

项目区周边地表水体为黑惠江，根据《大理白族自治州水功能区划》（2015年修订），黑惠江剑川-南涧保留区（甸头—入澜沧江口）全长335.5km，规划水平年水质目标为III类。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

根据《大理白族自治州2023年环境状况公报》，2022年大理州各级生态环境监测站分别对州内澜沧江、长江、红河等三大水系的8个湖泊、27条河流进行了水环境质量监测，共设65个测点，其中湖库设26个测点，河流设39个测点。黑惠江徐村桥断面（距离项目最近监测断面，北侧约50km）2023年水质可达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，项目区地表水环境质量较好。根据现场踏勘，项目所在区域内无较大的工业污染源分布，水质状况良好。项目区地表水环境质量现状达标。

### 2、环境空气质量现状

本项目位于巍山县牛街乡，工程区域属于典型的农村地区，无大气重污染工业分布，且独立于城镇之外，环境空气质量优于县城，项目区环境

空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。

根据《大理白族自治州 2023 年环境状况公报》，12 个县（市）6 项污染物年均值及相应百分位数浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。其中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、一氧化碳（第 95 百分位数）等环境空气污染物年均值均达到一级标准；细颗粒物、臭氧（第 90 百分位数）达到二级标准。按县（市）分别评价，洱源县达到一级标准，其余 11 个县（市）均达到二级标准。

因此，项目所在区域环境空气质量属于达标区。

### 3、声环境质量现状

项目所在区域为农村地区，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区，

#### （1）监测点位

本项目噪声监测点位布置兼顾均布性和代表性原则，共设 7 个声环境现状监测点位，详见表 3-3。

表 3-3 本项目声环境现状监测点位

编号	点位名称	地理坐标	备注	执行标准
1#	社密妈	E100°1'43.24775" N25°2'36.95414"	村庄	《声环境质量标准》 （GB3096—2008）1 类标准
2#	对门村	E100°2'11.63625" N25°2'45.23894"	村庄	
3#	阿泽密	E100°2'48.75598" N25°2'25.90213"	村庄	
4#	抵拔	E100°3'58.79154" N25°2'49.67366"	村庄	
5#	山头村散户	E100°2'20.75148" N25°1'35.33950"	村庄	
6#	阿闭自	E100°2'37.88113" N25°1'19.75479"	村庄	
7#	大理度	E100°6'7.78596" N25°0'18.66195"	村庄	

(2) 监测因子、频率

监测因子：等效连续 A 声级 (Leq(A))

监测频率：连续监测 2 天，分昼间、夜间监测。

(3) 监测结果

监测结果及达标分析见表 3-4。

表 3-4 监测结果及分析表

检测时间	点位名称	昼间测量值 Leq[dB(A)]	夜间测量值 Leq[dB(A)]	执行标准	达标情况
2024 年 6 月 15 日 -2024 年 6 月 16 日	社密妈	45.1	38.8	昼间： 55dB(A) 夜间： 45dB(A)	达标
	对门村	37.7	34.3		达标
	阿泽密	45.5	39.7		达标
	抵拔	42.6	37.6		达标
	山头村散户	39.2	34.3		达标
	阿闭自	46.5	37.2		达标
	大理度	48.6	38.6		达标
2024 年 6 月 16 日 -2024 年 6 月 17 日	社密妈	44.5	38.0		达标
	对门村	38.3	34.6		达标
	阿泽密	45.3	40.2		达标
	抵拔	43.3	37.8		达标
	山头村散户	39.9	34.8		达标
	阿闭自	45.6	37.7		达标
	大理度	47.1	38.2		达标

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

三、 环境敏感区

(1) 环境敏感区

据调查，本项目不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜区、重要湿地、森林公园、濒危物种栖息地和饮用水水源保护区等环境敏感区。场址内尚未发现具有工业开采价值的矿产资源；场址附近居住人口较少，居民区与主要施工区域距离较远。巍山县林业和草原局、自然资源局、农业农村局、水务局及生态环境局分局等主管部门分别出具了项目选址意见，详见附件 4~8。

1) 生态保护红线

同时，根据县自然资源局于出具的《巍山县自然资源局关于巍山县下盖渡光伏项目选址意见的复函》（见附件 4），本项目不涉及生态保护红

	<p>线。</p> <p>2) 永久基本农田</p> <p>根据巍山县自然资源局于出具的《关于巍山县下盖渡光伏项目选址意见的复函》（见附件4），本项目不涉及永久基本农田。</p> <p>3) 饮用水水源保护区</p> <p>根据大理州生态环境局巍山分局《关于巍山县下盖渡光伏电站项目选址是否涉及饮用水水源地保护区的情况说明》（附件6）经查询，下盖度光伏项目不涉及目前划定的磨房箐水库、锁水阁水库、巍宝山水库、黄栌嘴水库饮用水水源保护地范围。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	无
生态环境保护目标	<p><b>1、生态环境保护目标</b></p> <p>项目生态环境调查范围为占地范围外延 200m 区域。</p> <p>经调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、生态保护红线和珍稀物种集中分布区等各类环境敏感区，工程占地范围内未发现国家及云南省级重点保护动植物、狭域特有种，也未调查到古树名木分布。生态环境保护目标主要为评价区现状分布的暖温性针叶林、稀树灌木草丛、暖性石灰岩灌丛等自然植被及各类野生动物，须防止生态环境破坏及水土流失。</p>

## 2、地表水环境

项目区周边地表水体为黑惠江，根据《大理白族自治州水功能区划》（2015年修订），黑惠江剑川-南涧保留区（甸头—入澜沧江口）全长335.5km，规划水平年水质目标为Ⅲ类。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

## 3、声和大气环境

项目声环境影响的调查范围按用地红线外延200m区域。

项目大气环境影响的调查范围按用地红线外延500m区域。

本项目的主要环境保护目标见表3-5。

表3-5 本项目环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	位置关系	控制污染和生态保护目标	影响途径
水环境	黑惠江干流	项目区位于黑惠江流域内，本项目区距黑惠江最近阵列为22#阵列，最近距离为50m	维持《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质要求	生产生活污水，施工扰动
生态环境	暖温性针叶林、稀树灌木草丛、暖性石灰岩灌丛等自然植被及各类野生动物	评价区和占地范围内	减少破坏面积，进行植被恢复	施工占地，废污水
	水土保持	项目扰动范围	水土流失防治一级标准	施工开挖、弃渣
大气及声环境	社密妈散户1（4户，14人）	位于31#阵列区围栏西侧10m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准	施工期扬尘，机械烟气及车辆尾气；施工机械及运输车辆噪声
	社密妈散户2（4户，16人）	位于31#阵列区围栏北侧20m		
	对门村（43户，169人）	位于31#阵列区围栏南侧10m		
	阿泽面村（13户，40人）	位于27#阵列区围栏南侧150m		
	大理度（29户，114人）	位于13#阵列区围栏北侧130m		

## 一、 环境质量标准

### 1、 环境空气质量标准

项目所在区环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，标准限值见表 3-6。

表 3-6 环境空气质量评价标准值 单位：μg/m<sup>3</sup>

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

### 2、 声环境质量标准

项目所在区域为农村地区，评价区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。标准值详见表 3-7。

表 3-7 声环境质量标准 等效声级 L<sub>eq</sub>dB (A)

执行标准	级别	标准限值	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096—2008）	1 类标准	55	45

### 3、 地表水环境质量标准

项目区周边地表水体为黑惠江，根据大理白族自治州水功能区划（2015 年修订），黑惠江剑川-南涧保留区（甸头—入澜沧江口）全长 335.5km，规划水平年水质目标为 III 类。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

标准值详见表 3-8。

表 3-8 地表水环境质量标准 单位：mg/L

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



## 二、 污染物排放标准

### 1、 大气污染物

施工期：本项目施工期产生的大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中其他颗粒物“表 2 新污染源大气污染物排放限值”的无组织排放监控浓度限值，排放限值详见表 3-9。

表 3-9 大气污染物综合排放标准

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

运行期：项目运行期基本不产生大气污染。

### 2、 噪声

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

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

### 3、 水污染物排放

本项目施工期废污水经处理后全部回用于施工生产、洒水抑尘及周边绿化，回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫标准。

运行期本项目不新增运营管理人员，故运行期无生活污水排放。

表 3-10 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》标准值

序号	项 目/指 标		城市绿化、道路清扫
1	pH		6.0~9.0
2	色（度）	≤	30
3	嗅		无不快感
4	浊度 (NTU)	≤	10
5	溶解性总固体 (mg/L)	≤	1000
6	生化需氧量 BOD <sub>5</sub> (mg/L)	≤	10
7	氨氮 (mg/L)	≤	8
8	阴离子表面活性(mg/L)	≤	0.5
9	铁 (mg/L)	≤	—
10	锰 (mg/L)	≤	—
11	溶解氧 (mg/L)	≥	2.0
12	总余氯 (mg/L)		≥1.0
13	大肠埃希氏菌 (MPN/100mL)		无

	<p><b>4、 固体废物</b></p> <p>项目产生的固废为一般固废、危险固废。一般固废包括报废单晶硅电池板、生活垃圾。生活垃圾妥善收集暂存后，交环卫部门进行处置，其他一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。</p> <p>危险固废为箱变事故油、废铅蓄电池，事故油池废油属于危险废物，编号 HW08，禁止焚烧和填埋，执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）中的有关规定，统一收集后并交由有资质的单位处置。废铅蓄电池，统一收集后并交由有资质的单位处置。</p>
其他	<p>本项目运营过程中无废气污染物产生，故不设废气总量控制指标。</p> <p>运行期本项目不新增运营管理人员，故运行期无生活污水排放。</p> <p>固废处置率为 100%，固体废物不纳入总量控制。</p> <p>故本次环评不需设总量指标。</p>

## 四、生态环境影响分析

施  
工  
期  
生  
态  
环  
境  
影  
响  
分  
析

### 一、施工期环境影响因素分析

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

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

图 4-1 施工期工艺流程及环境影响因素分析图

### 二、施工期生态环境影响

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

#### 1、对土地利用的影响分析

项目总用地面积 181.37hm<sup>2</sup>，其中永久占地 19.54hm<sup>2</sup>，临时用地 161.83hm<sup>2</sup>。根据前述土地利用现状调查统计，项目用地为郁闭度小于 50% 的一般灌木林地为主，还有少部分的交通运输用地。其中，占用林地经县林草局核对，不属于国家级生态公益林。占用的交通运输用地主要是改扩建、新建道路用地，均未改变原有用地性质，故项目建设不会对地区关键性的农业生产、生态环境保护和交通出行造成大的影响。

从总体用地情况来看，本项目尽管总用地面积较大，但实际建设过程中，仅包括箱变基础、集电线路杆塔塔基为永久占地，占地面积为 19.54hm<sup>2</sup>，仅占总用地面积的 10.79%，且所占地类为郁闭度小于 50% 的一般灌木林地，均属区域广泛分布的类型，项目建设占用不会对地区土地利用造成明显不利影响。

项目用地规模较大的是光伏阵列、施工道路等临时用地。工程施工时间较短，施工临时用地产生的影响有限。施工结束后，应及时完成临时用

地区域的覆土复垦，科学选取适宜的农作物进行耕种，原林地区域积极开展场地植被恢复养护，确保恢复土地农业生产和植被生长。此外为减少项目建设占地对土地利用的不利影响，建设单位在征地过程中应办理相关土地和林地交纳政府规定的林地补偿费。施工结束后应尽快采取措施恢复工程施工期间临时占用的灌木林地，将对土地利用的不利影响降到最低限度。

综上所述，项目开发建设对土地利用类型的转变所造成的负面影响较小，是可以接受的。

## 2、对植被和植物的影响分析

### (1) 对植被的影响

项目对植被的影响主要是占地及施工造成的植被破坏。

对于场区永久占地区域，影响到的植被将无法恢复，其所受的影响是不可逆的；

对于临时占地区域，其中的场内保留区植被不受扰动；

集电线路塔基、场内道路边坡、临时施工营场地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及种植药材，上述区域的植被将得以逐渐恢复；

光伏方阵板下及板间空地植被在施工时受到的扰动较小，工程完工后，项目将选取适宜的林木进行种植。

项目占地区域植被有暖温性针叶林、稀树灌木草丛、暖性石灰岩灌丛、人工植被，其中主要植被类型为稀树灌木草丛及暖性石灰岩灌丛，工程所占用的植被类型均为项目所处区域常见的植被类型，且这些植被均具有一定的次生性，无国家和地方重点保护野生植物分布。因此，工程建设不会导致任何种植物类型在该区域消失，也不会对当地的植被生态系统的稳定状况产生明显的不利影响。

工程建设仅导致部分常见植物种类个体数量的减少或是生长不良。因此，拟建项目建设虽然会造成占地区域植物个体数量在一定时间和空间范围的减少，但不会对区域植物物种和资源产生明显的不利影响。根据项目设计，光伏板高度按要求布，设高度不低于2.5m，桩基列间距不小于4m，行间距不小于6.5m。在采取上述工程措施后，对光伏板下部植被生长影响很

小。且耐阴植物受影响不明显，喜阴植物由于适宜生境增加，个体数量将有一定程度的增多。项目区植物均为周围环境常见种类，不会造成植物种类灭绝。综上项目的建设对当地植物资源的数量及利用方式产生影响很小。

同时经核查本项目不涉及国家公园、自然保护区、森林公园等自然保护区，不涉及生态保护红线，不涉及云林规〔2021〕5号中的禁止建设区域。施工生产生活区占地以灌木林地为主，不涉及禁止使用的乔木林地，不涉及有林地、疏林地、覆盖度高于50%的灌木林地等禁止开发区域和地块。对项目占用的乔木林地、灌木林地将严格按照云林规〔2021〕5号的要求，办理使用林地手续，因此本项目建设符合云林规〔2021〕5号文的要求。

综上所述，项目建设对区域植被和生态系统的影响是可以接受的。

#### **(2) 对植物资源的影响**

项目建设由于占用土地、扰动地表等，将对扰动区域内的植物个体造成损坏。本项目建设永久占用、临时占用的植被类型群落结构相对简单，物种组成数量不多，主要植物种类有马桑和华西小石积为优势的暖性石灰岩灌丛为主，其次为以云南松为优势种的暖温性针叶林，均为云南省常见种，无珍稀濒危保护植物、狭域特有物种或名木古树。

工程占用的物种在工程区周边以及整个云南省均广为分布，本项目的建设不会造成物种数量的急剧减少，更不会导致评价区内任何植物物种的消失，不会对评价区域的植物资源和物种多样性产生明显的不良影响。

#### **(3) 其他影响**

另外，因工程建设施工和运营，项目周边人为活动将加剧，特别是施工期施工人员的活动可能导致项目周边的林草火灾的发生，一旦发生，将给周边自然生态系统带来严重的破坏性影响。需采取严格的施工管理措施，严禁野外用火，防范因工程建设带来的山林火灾，总体上其风险是可控的。

#### **(4) 集电线路施工影响**

本项目集电线路沿路布设，采用半挖半填的形式施工，及时回填，不改变原有土地性质。本项目线路所经区域主要为稀树灌木草丛、人工植被、灌丛等，施工临时占地时间短，施工前采取表土剥离措施，施工结束后采取植被恢复措施，能有效降低生态影响程度。本工程建设对区域植被类型、

植被面积、植物种类、数量影响较小。本项目区域灌丛、草丛植被分布较广，电缆均沿路布设，不会占用植被较好的区域，且施工区草本植物均为当地常见物种。施工期间对临时占地区域进行表土剥离和集中堆放，施工结束后用于表土回铺，临时占地区域植被在人工恢复和自然恢复下能逐步恢复其原有功能，因此，项目集电线路建设对草丛植被的影响轻微。

架空线路塔基定位已尽可能的选择了植被较稀疏处，避开植被茂密区域，对线路走廊内不能避让的高大林木，采取高跨方案，避免砍伐、折枝，以减少植被破坏，保护好现有植被及动物生境。塔基区域施工结束后及时进行植被恢复。

### 3、对动物的影响分析

工程建设过程对动物的影响表现在对动物栖息环境的影响和对动物本身的影响：

1) 工程施工过程中植被砍伐占用、地表开挖等可能对动物栖息地造成破坏；

2) 施工粉尘、废气和水污染等可能影响动物原有的栖息环境；

3) 施工人员活动及施工产生的噪声可能对动物产生惊吓和干扰。

总体而言，工程建设过程将对区域陆生脊椎动物的栖息、觅食、活动等产生一定的影响，但由于大多数陆生脊椎动物具有趋避的本能，施工影响的结果主要是使部分动物迁移它处，远离施工影响的范围。

#### (1) 对两栖爬行类的影响

两栖动物主要栖息在谷地潮湿区域，项目建设主要在海拔较高的干燥山地，两栖动物分布的各类和数量很小，工程建设对其的影响较小。

工程建设对两栖动物的影响主要是电场建设期间由于基础设施的建设可能导致水质的变化等几个方面：由于施工材料的堆放，随雨水冲刷进入水域，造成水质的污染；施工人员产生的生活垃圾、废水如直接排入河道也会造成水域的污染，由于施工会导致水域附近的生境发生变化：施工过程会使该区域的人口密度增加，人为活动频繁，如不加强管理施工人员可能捕食一些蛙类，这样就会导致该种群数量暂时减少。

另外，如果夜间施工，施工照明也会对两栖类的觅食活动产生影响。

爬行动物由于施工便道的建设、施工人员的进入，必然受到惊扰。从调查的结果来看，评价区分布的爬行动物无论种类和数量都十分有限，对种群数量的影响也较小。由于电场建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响轻微，且主要是施工期间的影响。

### (2) 对鸟类的影响

项目施工期间对鸟类栖息地的破坏、噪声影响、人为干扰等对项目区域内的鸟类会产生一定影响，但影响不大，且施工期是短暂的，施工期结束，此类影响也将随之结束，待做好相应植被恢复工作后，同时又会给鸟类创造新的栖息地，且大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害。项目所在区域没有记录到国家一级、二级重点保护野生鸟类、云南省重点保护鸟类，也未记录到中国特有鸟类。项目实施对动物的影响在以下三方面：施工对动物生境的干扰和破坏，如施工砍伐树木对动物栖息地的破坏、施工人员的人为干扰、施工噪声对动物生境的破坏以及对动物的惊吓、驱赶等。施工影响的结果将使得大部分动物迁移它处，远离施工影响范围。在评价区有较多的鸟类，偶尔会进入项目区，鸟类动物迁徙能力强，活动区域大，其性甚机警，在环境受到干扰时，会迅速迁移至其他相同或相似生境中，会通过迁移来避免工程建设对其的影响，因此，只要加强施工管理，项目建设对鸟类的影响不大。

所以，总的来说该项目的建设对鸟类影响不大。

### (3) 对兽类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于灌草丛的小型兽类，如兔类和松鼠等，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近，上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目其种群数量会有所增加，与此对应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。

工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

且项目施工时间短，施工结束后光伏场区内集中式的人为活动停止，

在其后的运行期内大部分时间人为活动大大减小，动物仍可迁回该区域活动，不会造成区域动物数量与种群的变化。

#### 4、水土流失影响分析

根据本项目水土保持方案报告书，工程在建设过程中，造成对地表的扰动面积为 127.90hm<sup>2</sup>，损毁植被面积 127.90hm<sup>2</sup>；工程在预测期内，本项目背景水土流失量为 2621.2t，施工期水土流失预测总量为 14084.92t，新增水土流失量 11601.29t。新增水土流失中，交通道路区水土流失量最大，占 74.53%；其次是光伏阵列区占 14.37%。其中，交通道路区水土流失量主要来源于新建道路、改扩建道路开挖回填扰动，光伏阵列区水土流失量主要来源于灌注桩、箱变基础开挖扰动、边坡挖开扰动等。可能产生水土流失危害主要表现为以下几个方面：

(1) 影响本工程的施工建设和运行，水土流失将影响本工程的施工建设和运行。工程施工区产生的弃土如不能及时有效地处理，流失的水土将进入施工现场，影响工程现场面貌及工程形成。

影响生态环境，若工程因施工所造成的水土流失不加以治理，会降低土地生产力，给周边植被的生长带来一定的影响。

对周边村庄及基础设施影响，项目区周边仍有村民居住，施工过程中产生大量灰尘及临时堆土，灰尘会影响村民生活环境，临时堆土如遇极端天气时会有水土流失隐患。项目建设过程中大型车辆长期碾压附近道路，对路面造成破坏，影响周边村民通行。

施工期采取以下措施：

##### (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，在临时堆土及砂石料堆存区进行临时拦挡，临时拦挡措施考虑采用编织土袋挡墙，编织土袋顶宽 0.5m、底宽 1.5m、高 1.5m，经估算，施工生产生活区共布设编织土袋挡墙 220m，需编织袋填土及拆除 330m<sup>3</sup>。同时，在临时堆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，经估算密目网覆盖 1350m<sup>2</sup>。



### (3) 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，因此水土保持方案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；约需布置临时排水沟 260m。在排水沟末端修建沉沙池，共布置沉砂池 2 座，沉沙池规格同前。

#### 1) 汇水面积分析及洪峰流量计算

临时排水沟主要排泄施工过程中生产生活区周边的雨水，根据施工生产生活区上游地形地貌，经估算，施工生产生活区上游汇水面积为 0.008km<sup>2</sup>；计算得出项目区最大的洪峰流量为 0.063m<sup>3</sup>/s（计算方法同交通道路区浆砌石排水沟）。

#### 2) 断面设计

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，排水沟开挖面采用土工膜防渗，沟底比降不小于5‰，糙率取0.017。进行流量校核，临时排水沟最大过流流量为0.072m<sup>3</sup>/s，能满足临时排水需求，排水沟末端散排至现有周边排水沟（临时排水沟设计断面过水能力计算方法同交通道路区混凝土排水沟）。

采取以上措施后，能够最大程度的减少施工期水土流失对周边环境的影响。

### 5、对区域景观的影响分析

根据现场调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区、旅游景区、旅游规划区。本项目所在区域景观类型属山地自然景观，无可供观赏的特殊旅游景点。本项目施工期对景观的主要影响是箱变箱基础、集电线路杆塔塔基等永久占地占用现有斑块，使局部地表植被消失，致土地使用功能和地貌产生变化，减少原有生态景观中的植被面积；光伏阵列临时用地、临时生活生产设施及仓库用地、方阵区道路临时用地等临时占地区域，会导致地表植被不同程度的破坏，在短期内形成与原有生态景观不协调的“裸地”或“疮疤”斑块，对整体生态景观形成暂时不和谐的视

觉效果。

本项目场址区域主要为郁闭度小于50%的一般灌木林地和交通运输用地，在当地广泛分布，景观阈值属于三级阈值，敏感度不高，工程占用的斑块也是评价区内常见的斑块类型，施工影响的斑块面积较小且分散，影响程度有限，且本工程施工期短，施工干扰强度在区域景观体系的承受范围之内。通过采取工程防护、临时占地区域植被恢复等措施，本项目建设对区域景观的影响较小。

本项目评价区域内未发现珍稀濒危及国家、云南省重点保护的野生动植物，其建设不会改变区域内野生植物类型和植被多样性，不影响区域内野生动物的生存环境。工程所在区域不涉及风景名胜区、自然保护区，也不涉及旅游通道等设施，项目施工期对区域景观的影响较小。

## 6、生态影响结论

综合上述分析，受工程影响的植被类型、植物种类、陆栖动物物种在项目区内外广泛分布，工程建设占地不会对植被造成毁灭性的破坏，也不会造成某个物种的濒危和灭绝，更不会造成任何物种的消失，野生动物活动能力强对其影响较小。其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大。在采取相应的生态环境保护措施后，本项目建设对区域植物、植被、陆栖脊椎动物、土地利用、景观的影响较小。

## 三、施工期污染影响

### 1、施工期大气环境影响分析

项目施工扬尘主要为施工作业扬尘、施工场地扬尘及物料运输扬尘。

#### (1) 施工作业扬尘

施工现场近地面的粉尘量受施工机械、施工方式、管理方式及天气、地表土质等多种因素影响。施工起尘量的多少随风力的大小、物料的干湿程度、作业方式等因素而变化，影响可达 150~300m。根据北京环境科学研究院对建筑工程施工工地的扬尘测定结果，在风速为 2.4m/s 时，建筑施工扬尘的影响范围为下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度日平均值为 0.491mg/m<sup>3</sup>，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于环境空气二级标准的 1.6 倍。在干燥和风速较大的天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度会超过环境空

气二级标准中日平均值  $0.3\text{mg}/\text{m}^3$  的 1~40 倍。项目施工道路主要依托现有乡村道路，新建道路大多远离村庄，部分改扩建道路靠近居民区。

由周围环境关系图可知，项目光伏矩阵周围最近的居民区为对门村、社密妈散户、阿泽面村、大理度村，光伏矩阵距离最近的敏感点社密妈散户 10m，距对门村为 10m，距阿泽面村 150m，距大理度村 130m。施工中若不采取扬尘防治措施，将对其产生扬尘影响。对光伏阵列施工区场地进行采取洒水降尘、围挡作业等措施后，可有效减少扬尘产生，对光伏阵列施工区场地周围环境敏感点影响较小；施工期在距离敏感目标较近处进行扩建道路时，采取洒水降尘、严禁在大风天进行施工、土石方及时回填压实等措施，对距离施工区域较近的村民进行一定的补偿，一定程度上可降低施工扬尘对敏感目标的影响，同时施工期间提前告知当地村民及时收取晾晒物，可有效预防施工扬尘对作物晾晒及人体影响。且施工作业扬尘产生仅在施工作业时产生，施工作业结束后施工作业扬尘随之消失，施工作业扬尘只是暂时的。

### （2）施工场地扬尘

施工场地扬尘主要为施工场地裸露地面及物料露天堆场受风力扰动产生的风动扬尘，属无组织排放，排放量与施工强度和气象条件密切相关，经查阅相关资料施工期间场地扬尘产生约为  $22.6\text{mg}/\text{s}$ ，影响范围在场地周边 20~50m 范围内。本项目下风向 20~50m 范围主要为林地及交通运输用地，在对粉状物料采取篷布覆盖、定期洒水等措施后，施工场地扬尘对周围环境影响较小；施工时采取洒水降尘、围挡作业等措施后，可有效减少扬尘产生，对光伏阵列施工区场地周围环境敏感点影响较小，且施工场地扬尘产生仅在施工期产生，施工结束后施工场地扬尘随之消失，施工场地扬尘只是暂时的。因此，项目施工场地扬尘对周围环境空气影响较小。

### （3）物料运输扬尘

进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升高，运输扬尘的产生量与车型、车速、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，而且形成线性污染。相关资料表明，在同样路面清洁程度条件下，车速越

快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。路边的TSP浓度可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，一般浓度范围在 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。此外，物料拉运或堆放过程中，车辆货斗遮盖不严密也会产生粉尘污染，项目部分运输道路穿过村庄，运输途中产生的扬尘会对居民产生一定影响。评价要求项目运输车辆应采用篷布进行遮盖，施工期定期对运输道路进行清扫保洁，场内道路修建应及时压实并完成路面石渣铺设，同时定时开展运输道路洒水降尘等工作，且物料运输扬尘产生仅在施工期产生，施工结束后随之消失，物料运输扬尘只是暂时的。因此，项目物料运输扬尘对周围环境空气影响较小。

#### (4) 汽车尾气及机械废气

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

## 2、施工期水环境影响分析

项目施工期废水主要包括混凝土拌合冲洗废水、施工人员生活污水以及雨季地表径流。

#### (1) 施工生产废水

本项目生产区有5台小型混凝土搅拌机，按一天冲洗1次，单台废水产生强度 $0.8\text{m}^3/\text{d}$ 。混凝土养护废水不含有毒物质，主要是泥沙悬浮物含量较大。根据国内外同类工程施工废水监测资料：混凝土养护废水SS浓度约为 $200\sim 2000\text{mg}/\text{L}$ ，pH值9~12，该项目施工废水所含悬浮物浓度属上述浓度变化范围的中下水平。

在每台混凝土搅拌机旁设1个可移动式废水收集沉淀池（共5个），单个沉淀池容积为 $1.0\text{m}^3$ ，产生的冲洗废水经沉淀处理后，直接回用于混凝土搅拌用水或洒水降尘，不外排，对周围水环境的影响较小。

#### (2) 施工生活污水

生活污水来源于施工期生活区的食堂废水、施工人员洗浴用水及粪便

污水等。本工程施工高峰期人数共计 200 人，按人均生活用水  $0.10\text{m}^3/\text{d}$ ，排污系数 0.8 计，生活污水产生强度为  $16\text{m}^3/\text{d}$ ，整个施工期生活污水产生总量为  $5760\text{m}^3$ 。生活污水中主要污染物来源于排泄物、食物残渣、洗涤剂，生活污水中主要污染物及其浓度一般为：SS $150\text{mg/L}$ 、COD $250\text{mg/L}$ 、BOD $5150\text{mg/L}$ 、NH $_3$ -N $20\text{mg/L}$ 、TP $4.5\text{mg/L}$ 。本工程拟在生产生活区设置旱厕 2 座，旱厕按 7 天清掏 1 次，则单座旱厕 7 天的污水排入量为  $56\text{m}^3$ ，故旱厕规模按  $60\text{m}^3$  考虑，旱厕主要接纳施工人员的粪便污水及洗浴用水。旱厕应做好防渗措施，粪便污泥在临时旱厕内经一定时间的沤制，及时清运至植被恢复区域作为造林的有机肥，并在施工结束后对临时旱厕经无害化处理后拆除填埋。针对施工期间产生的餐饮废水，要求设置隔油池和餐饮废水收集桶，定期由附近的居民清运综合利用。

### (3) 初期雨水

施工过程中不可避免地会遇到雨水天气，尤其是项目部分光伏场区处于山体斜坡地带，坡脚邻河，施工期降雨后径流冲刷浮土、建筑砂石等，产生携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固体污染物的泥浆水，如流入地表水体，将产生一定的面源污染。

工程应严格落实《下盖渡光伏项目水土保持方案报告书》水土保持措施，在光伏场区和道路区地势低处、施工临时营场地周边等周边设置截排水沟，各沟渠末端设置临时沉淀池，施工过程中产生的初期雨水经临时截排水沟引入沉淀池沉淀处理后，一部分可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近自然沟渠，用于项目区周围洒水降尘，严禁排入周围地表水体，采取以上措施后对周边地表水产生的影响较小。

此外，工程施工还应加强管理，粉状物料尽量袋装后搭设防雨工棚存放，做好施工机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象，尽量减小施工期降雨冲刷产生的影响。

### (4) 对黑惠江的影响分析

本项目 14#、20#、23#阵列区距黑惠江较近，距离最近处约 50m，施工期水污染源主要来源于光伏板设过程中，施工人员日常生活产生的污水及建筑施工废水。以及光伏支架基础施工过程土方开挖形成的地表径流。环

评要求做好 14#、20#、23#阵列区工程的水土保持措施，严格从施工组织设计、施工方案的编制、施工时间的选择等多方面加强对该段施工的控制，编制专项施工方案；严禁在 14#、20#、23#阵列区域内临时堆放弃渣和表土；在施工区设置编织土袋临时拦挡，对开挖裸露面及时覆盖，避免施工泥沙及施工弃渣直接进入黑惠江。

施工单位应合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，尽量避免雨季施工，禁止排放施工废水和生活污水，按照要求设置排水沟和沉淀池，避免雨水冲刷产生的废水排入水体；施工结束后，应立即采取植被恢复工作，防止水土流失，影响水源。只要做好该线路段防治措施，水土流失影响可以得到有效控制，不会对黑惠江水质产生较大影响。

### 3、施工期噪声影响分析

#### (1) 机械设备噪声影响

##### 1) 噪声源强

项目施工期噪声主要来自施工机械设备噪声和运输车辆噪声。各施工阶段主要噪声源及其声级见下表。

表 4-1 各施工区主要噪声源

工程区	主要噪声设备	源强 (dB(A))
道路施工	挖掘机	82
	压路机、推土机	85
	装载机	90
光伏阵列	钻孔机	95
	钢筋切割机	90
	电焊机	80
	移动式发电机	95
	载重汽车	85
集电线路	挖掘机	82
	吊装机	80
	张力机	85
	牵引机	80

##### 2) 影响分析

施工机械中除各种运输车辆外，一般可视为固定点声源。在不考虑其它因素情况下，不同距离处各类施工机械的噪声贡献值预测模式如下：

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

式中：L(r)、L(r<sub>0</sub>)——距噪声源 r、r<sub>0</sub> 处噪声级，dB(A)；

预测结果见表 4-2:

表 4-2 各主要施工机械在不同距离处的贡献值

机械名称	不同距离处的噪声预测(dB(A))										
	源强	10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	135m	150m	180m
挖掘机	82	62	56	52	50	48	44	42	39	38	36
压路机、推土机	85	65	59	55	53	51	47	45	42	41	40
装载机	90	70	64	60	58	56	52	50	47	46	45
钻孔机	95	75	69	65	63	61	57	55	52	51	50
钢筋切割机	90	70	64	60	58	56	52	50	47	46	45
电焊机	80	60	54	51	48	46	42	40	37	36	35
移动式发电机	95	75	69	65	63	61	57	55	52	51	50
载重汽车	85	65	59	55	53	51	47	45	42	41	40
吊装机	80	60	54	51	48	46	42	40	37	36	35
张力机	85	65	59	55	53	51	47	45	42	41	40
牵引机	80	60	54	51	48	46	42	40	37	36	35

由上表可以看出，施工机械中噪声较大的设备主要是钢筋切割机、钻孔机、移动发电机等，单台设备运行时，昼间在距声源 20m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70dB(A)限值；若夜间施工则需在 100m 外方可达标。故工程应合理安排，严格控制施工作业时间，避免夜间高噪声施工。

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

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

式中：L<sub>A</sub>——总声压级，dB(A)；

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

n——噪声源数。

本项目占地区域 200m 范围内有环境敏感点 5 个，社密妈散户 1(10m)、社密妈散户 2(20m)、对门村(10m)、阿泽面村(150m)、大理度(130m)与光伏场区距离较近，噪声预测结果见下表 4-3 预测结果。

表 4-3 本工程保护目标处昼间噪声预测结果

保护目标	与施工场地位置关系	施工噪声贡献值 dB(A)	背景值 dB(A)	标准值 dB(A)	达标情况
------	-----------	---------------	-----------	-----------	------

1	社密妈散户 1(4 户, 14 人)	位于 31#阵列区围栏西侧 10m	66.89	45.1	55	超标
2	社密妈散户 2(4 户, 16 人)	位于 31#阵列区围栏北侧 20m	60.91	45.1	55	超标
3	对门村 (43 户, 169 人)	位于 31#阵列区围栏南侧 10m	66.89	38.3	55	超标
4	阿泽面村 (13 户, 40 人)	位于 27#阵列区围栏南侧 150m	43.51	45.5	55	达标
5	大理度 (29 户, 114 人)	位于 13#阵列区围栏北侧 130m	44.24	48.6	55	达标

从上表可以看出, 施工期噪声对其中的社密妈散户 1、社密妈散户 2、对门村这 3 处居民点影响较大, 昼间噪声超标 5.91~11.89dB (A), 但超标的影响时间一般不超过 0.5~1 个月, 影响历时短。施工期噪声影响是暂时的, 随着施工期结束而消失。

为减少施工期噪声对周边环境敏感点的影响, 环评建议采取以下措施:

①优化施工方式, 应科学合理地安排施工步骤, 合理布置施工现场, 现场搅拌机械等高噪设备尽量布置于场地中央, 避免在局部安排大量的高噪声设备, 造成局部声级过高。

②施工前应提前告知, 争取周边居民的谅解。加强对施工人员的管理, 做到文明施工。运输车辆经过村庄时应减速慢行, 禁止鸣笛, 尽量降低噪声影响。

③在上述昼间噪声超标的社密妈散户 1、社密妈散户 2、对门村这 3 处居民点的一侧设置隔声围挡, 高 2.5m、长度共 400m, 减少施工噪声对敏感点的影响, 并且禁止夜间和中午休息时间施工。

④工程应优化布置, 距社密妈散户 1、社密妈散户 2、对门村这 3 处较近的光伏阵列区箱变及逆变器远离上述三个居民点, 确保箱变及逆变器噪声对上述三个居民点的影响降到最低。

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

## (2) 运输噪声影响分析

本工程运输的主要为光伏组件以及水泥、钢筋、砂石料等施工材料, 运输车辆多为大、中型车, 设备、材料运输车辆行驶过程中产生交通噪声,



对道路沿线敏感点产生一定的影响。

本项目物料运输需利用当地村道，从周围环境关系图来看，沿线经过许多村庄，夜间容易受到交通噪声的影响。由于本工程施工运输交通量不大，交通噪声影响是短暂、非连续的。施工单位施工时需优化运输时间，物料和设备运输应安排在昼间运输，避免夜间运输；途经沿线居民点时注意控制车速、减速慢行，并禁止鸣笛。由于工程运输车流量不大，且运输噪声为短暂影响，施工结束后影响随即消除，在采取以上防治措施后，运输噪声对沿线敏感点声环境的影响在可接受的范围内。

综上，在严格落实本评价所提出的各项施工期噪声污染防治措施后，项目施工期间噪声对外环境及关心点的影响将达到可以接受的程度范围，并将随施工期的结束而结束。

#### 4、固体废弃物

项目施工期固体废物主要为废弃土石方、建筑垃圾、生活垃圾等。

##### (1) 废弃土石方

根据《下盖渡光伏项目水土保持方案报告书（送审稿）》，本项目土石方情况如下：本工程实际土石方开挖总量为  $416304\text{m}^3$ （含表土剥离收集量  $42583\text{m}^3$ ），回填利用量  $416304\text{m}^3$ （其中绿化覆土  $42583\text{m}^3$ ），不产生弃渣，土石方平衡。

##### (2) 建筑垃圾

工程施工建筑垃圾主要指建筑修筑、材料运输、基础工程施工期间产生的废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土等。本项目光伏板区域基本不建设建筑物，基本无建筑垃圾产生。

本项目其他区域产生的建筑垃圾拟分类收集，可回收利用的外售相应收购商，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置，采取上述措施后，不会对环境造成污染影响。

##### (3) 生活垃圾及粪便

项目施工期人员不在场区食宿，施工高峰期人员为 200 人，生活垃圾产生量按  $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$  进行估算，则施工高峰期生活垃圾产生量为  $100\text{kg}/\text{d}$ 。施工现场应设置临时垃圾桶，生活垃圾集中收集后，定期送至周边村庄垃

	<p>圾集中收集点，由环卫部门统一清运处理；旱厕粪便定期委托周边村民运走作为农家肥使用。</p> <p>综上，在项目施工期间，只要加强施工人员及施工过程的管理，规范固体废物的堆放与处置，并严格制定和执行施工条例，对于所产生的固体废物采取相应的处理措施，并对施工地点的原料堆放进行处理，通过采用加盖土工布等方式以防止雨季产生冲刷，则施工过程中固体废物产生的影响在一定程度上将大大降低。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>一、运营期环境影响因素分析</b></p> <p><b>1、光伏电站影响因素</b></p> <p>光伏面板在太阳光的照射下，将太阳能转化为直流电能，直流电能经逆变器转化成交流电后，再经汇流箱汇集，然后经箱式变压器升压至 35kV，以 3 回集电线路接入多雨村光伏电站内新建的 220kV 升压站。工程运行过程中主要影响来自光伏组件清洗维护及运维管理人员产生的生活垃圾和生活废水等。本项目运营期工艺流程及产污环节见下图。</p> <p style="text-align: center;"><b>图 4-2 运营期产污环节示意图</b></p> <p><b>2、林木种植</b></p> <p>林木种植需要经过整地、施肥、播种、浇水、种植管理、收获几个过程，种植工艺流程及产污节点，如下图所示。</p> <p style="text-align: center;"><b>图 4-3 运营期农业种植工艺流程及产污节点图</b></p> <p>由上图可知，林木种植时，会产生少量的农药废弃包装物、杂草、喷药废气；农民和技术人员生活会产生少量的油烟、生活污水、生活垃圾和污泥。</p> <p><b>二、运营期生态环境影响</b></p> <p>本项目为农林光互补复合光伏项目，根据与同类光伏电站进行类比，本项目运行期的生态环境影响主要体现在电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植被生长的影响，光伏电站运行对动物及区域景观的影响。</p> <p><b>1、对植被的影响</b></p> <p>本项目运行期对植被的影响主要体现在电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植被生长的影响。</p>

### (1) 对电池面板区水热条件的影响分析

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

### (2) 阴影对植被的影响分析

太阳光是绿色植物进行光合作用的能量源，在植物体总干物质中有 90~95%是经过光合作用形成的，植物光合作用很大程度上取决于光照强度。不同植物对光照强度的要求有所不同，对于喜阳植物，如草本植物，随着光照强度的增强，光合作用加快，而耐荫植物只能在微弱阳光下正常生长发育。

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

## 2、对动物的影响分析

本项目建成后，项目区域设置围栏，以及光伏列阵的支架占用部分地面，将减少地面动物的活动区域，但围栏拦挡以及支架使用的面积较小，影响范围小；本项目声源少，噪声值较低，噪声源产生的噪声经光伏组件

隔声和距离衰减，同时项目区域动物量不大，周边可选择区域相对较大，因此本项目运营期不会对地面上动物的日常迁徙及鸟类正常活动造成影响。现场维护和检修等工作均在昼间进行，避免影响周边动物夜间正常活动。电站运行噪声可能会使对声环境敏感的动物迁移至远离光伏电站处，但光伏电站运行噪声影响范围主要为站界外几十米范围内的区域，影响范围较小。因此，项目运营不会对项目所在区域内野生动物的日常迁徙和活动造成明显影响。

### 3、景观影响分析

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

建设项目所在地所处高原山地为主，山地与河谷相间，虽然这是一种自然景观，如果在其中出现光伏阵列点缀期间，这不但会减轻人们的视觉疲劳，也会使人们的视觉感到一种享受。光伏发电场建成后，就光伏阵列本身而言，已经为这一区域增添了色彩，可以构成一个非常独特的人文景观，这种人文景观具有群体性，可观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性，如果光伏发电场区能够按规划有计划地实施植被恢复，种植农（药）物，形成规模，使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，总体而言，本项目建设对周围景观影响小。

### 4、水土流失影响分析

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

### 三、运营期反射光影响分析

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

#### 1、反射光影响分析

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

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

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

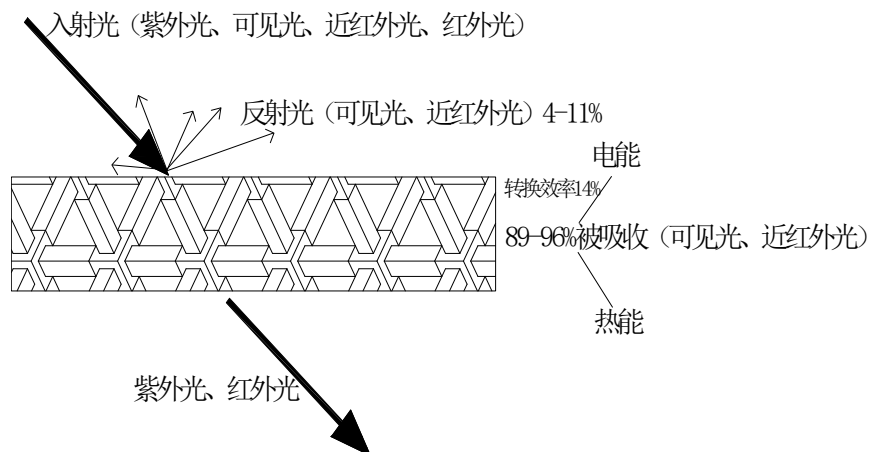


图 4-4 太阳能电池反射示意图

太阳电池组件产品的表面设计要求最大程度地减少对太阳光的反射，以利于提高其发电效率。太阳电池方阵的反光性一般是很低的，项目在设计时充分考虑了反射光的影响，即太阳电池组件产品中采用的晶体硅是经过刻槽处理的（其上刻了小金字塔样的槽体），同时加了 ZVA 材料，最大限度的起到了吸收太阳光的作用，防止反射的同时充分吸收太阳光。减少反射光对周围敏感目标的影响。

根据可研设计资料，本电站在设计光伏组件的布局时，在满足设计要求的同时，将尽量依山势布置，太阳能光伏板朝向天空，电池面板倾角  $24^\circ$ ，安装倾角不会面向地面。光伏电站电池板的倾角都为正倾角（朝南），且与所在地的纬度有密切关系，纬度越高，光伏组件的倾角也相应越高。对于主要朝南向、略偏东向或西向的地形，光伏阵列贴地形布置。

## 2、对环境敏感目标分析

根据现场踏勘，项目与社密妈散户 1、社密妈散户 2、对门村这 3 处居民点较近。本工程采用的电池面板表面进行了绒面处理并涂有透光率极高的防反射涂层，反射率可控制在 10% 以下，电池面板反射光强度很弱，光伏阵列的反射光极少；且本项目采用林光互补建设方案，光伏组件支架较高，光伏组件安装最低侧距地垂直净距不小于 2.5m，最高侧距地垂直净距不小于 4.8m，环境敏感目标（居民点）与光伏面板之间有斜坡和植被遮挡。因此，光污染对周边居民的影响也较小。

本报告提出：在光伏阵列区靠近村庄较近的 3 处场区边（详见下表），种植一排灌木和乔木，减免对居民的光污染影响。

表 4-5 需采取遮光影响的场区

序号	需采取遮光影响的场区
1	距社密妈散户 1（4 户，14 人）最近距离 10m 的 31#光伏面板区
2	距社密妈散户 2（4 户，16）最近距离 20m 的 31#光伏面板区
3	距对门村（43 户，169 人）最近距离 10m 的 31#光伏面板区

#### 四、运营期污染影响分析

##### 1、运营期大气环境影响

本项目不建设升压站，运营期各方阵光伏组件产生的电能输送至多雨村光伏电站场内新建 220kV 升压站（环评已批复），多雨村升压站已考虑本站人员配置及相应产排污量和措施容量。本项目光伏场区运行期不会产生工业废气，运营期项目产生的废气主要为农药有机废气。

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

##### 2、运营期水环境影响

运营期废水主要是太阳能电池板清洗废水、光伏板区雨水、林业种植废水等。

###### （1）太阳能电池组件清洁废水

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

本项目共有太阳能电池组件 140000 块，每个支架上安装 28 块单晶硅光伏组件，构成 1 个组串，平面尺寸约为 16136mm×4576mm，本项目共有 3450 个组串，光伏板总面积为 369191.68m<sup>2</sup>。光伏组件清洗用水量按照工可确定的 0.8L/m<sup>2</sup> 估算，每次清洗总用水量 295.35m<sup>3</sup>。平均每年清洗 1 次，年清洗用水量 295.35m<sup>3</sup>/a。

组件清洗过程中，部分水分蒸发进入大气，废水产生系数按 0.8 计，则

废水产生量约为 236.28m<sup>3</sup>/a。产生的废水顺电池组件倾斜角度直接淋洒于下方林草植被及农作物上，用于植被生长。从水质情况看，由于组件清洗过程中不添加清洗剂，产生的废水无特殊污染物，主要为 SS，用于植被浇洒不会对植物生长造成不良影响。从废水产生量的角度，由于组件清洗废水是分散产生的，每平方米组件清洗用水量仅 0.8L/次，而参照《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)，绿化灌溉用水量定额为 3L/(m<sup>2</sup>·次)，光伏组件清洗仅在非雨天进行，故清洗水淋于下方林草植被及农作物上，被植物吸收，不会在地面形成径流，对外环境影响很小。

### (2) 光伏板区雨水

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

### (3) 林业灌溉废水

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

## 3、运行期声环境影响

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

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

式中：L<sub>p</sub>(r) — 预测点处声压级，dB；

L<sub>p</sub>(r<sub>0</sub>) — 参考位置 r<sub>0</sub> 处的声压级，dB；

r — 预测点距声源的距离，m；

r<sub>0</sub> — 参考位置距声源的距离，m；

预测点的 A 声级 L<sub>A</sub>(r) 可按下式计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级[L<sub>A</sub>(r)]噪声叠加公式：



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

式中：L<sub>A</sub> (r) —距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

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

ΔL<sub>i</sub>—第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

表 4-6 光伏场区逆变器及箱变噪声贡献值预测 单位：dB(A)

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

经计算，项目光伏场区逆变器噪声在 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) 1 类标准(昼间：55dB(A)，夜间：45dB(A)) 要求。

根据工程总体布局情况，项目区周边最近的保护目标与 2#箱变距离均大于为 10m，故运营期噪声对周边居民点影响不大。工程应优化布置，距社密码散户 1、社密码散户 2、对门村这 3 处较近的光伏阵列区箱变应远离上述三个居民点，确保箱变噪声对上述三个居民点的影响降到最低。

综上，本项目箱变等产生的运行期噪声对周边保护目标的影响均较小。

#### 4、运行期固体废弃物

项目营运期固废包括废弃光伏组件、废矿物油、农业废弃包装物等。

##### (1) 废弃光伏组件

项目光伏组件架设后，可能由于极端天气或意外情况出现损坏或故障，需定期检修并对性能下降的组件进行少量更换，根据建设单位经验数据，本项目共有太阳能电池组件 140000 块，每块光伏组件重量 32.6kg，组件损坏更换率以每年 0.1%计，则年损坏更换产生的废弃光伏组件约为 0.456t。

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

##### (2) 废矿物油

项目正常运行过程中，产生的废弃矿物油包括两部分：光伏场区箱变维护、更换产生的废变压器油；传功轴等装置维护保养产生的废润滑油。根据建设单位提供的资料，日常维护检修产生的废变压器油约 600kg/a，废润滑油约 50kg/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），废变压器油废物代码为 900-220-08（变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油），废润滑油废物代码为 900-249-08（使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物），二者均为矿物油，均属“HW08 废矿物油与含矿物油废物的危险废物”。应采用油桶收集之后，依托多雨村光伏电站 220kV 升压站内危废贮存库暂存，后委托有危废处置资质的单位定期清运处理。

环评已批复的多雨村光伏电站位于巍山县牛街乡爱国村附近的坡地上，在场址中部平缓坡地新建一座 220kV 升压站，升压站容量为 230MVA，主变压器台数 1 台，主变压器容量为 230MVA。多雨村升压站占地面积（不含边坡）6464m<sup>2</sup>，危废贮存库布设在多雨村升压站内，危废贮存库应严格按照《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，面积约 6m<sup>2</sup>，地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，使渗透系数≤10<sup>-10</sup>cm/s。危废贮存库设计满足《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2023）》要求。

依托可行性分析：多雨村升压站已考虑本项目光伏电站人员配置、相应产排污量和措施容量，站内危废贮存库与本项目同期建成投产。多雨村光伏电站暂存间堆放的危险固废主要为 35kV 箱变、主变压器、无功补偿装置 SVG 检修产生或发生事故时产生的事故油，以及含油抹布、废润滑油容器、报废的废电池和农药包装等，箱式变压器最大事故油发生量约 2m<sup>3</sup>/个（共计 31 个），收集后的事故油应采用油桶等塑料容器盛装废油，妥善保存在危废贮存库内。项目光伏电站日常维护检修产生的废变压器油约 600kg/a，废润滑油约 50kg/a，采用油桶收集之后运至多雨村光伏电站 220kV 升压站内危废贮存库暂存，多雨村危废贮存库设计容量已考虑本项目运营期产生的危险废物量，扣除其自身产生危废量剩余容量能满足本项目产生的事故油等其他危险废物堆存量；且多雨村升压站与本项目场址临近，已

有乡道和项目建成后场内道路相联通，交通便利，运距约 5km。危废转运过程严格执行危废转移联单制度，运输过程中做好防范措施，杜绝在运输过程中发生泄露。编制环境事件应急预案，在发生事故后第一时间能够妥善处置。危险废物统一收集于多雨村升压站危废贮存库后委托有资质的单位妥善处置，多雨村光伏电站与本项目建设主体均为华能澜沧江（巍山）新能源有限公司，同时多雨村光伏电站项目环评已于 2023 年 11 月 24 日批复，基本可实现同期建设，同期运行，项目依托其升压站及危废贮存库具有可行性。

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

本项目固体废弃物产排情况汇总如下：

表 4-7 项目固体废弃物产排情况一览表

固废	主要成分	属性	产生量 (t/a)	处置情况
废弃光伏组件	玻璃、晶体硅、EVA 膜	一般固废	0.456	由厂家回收处理
废变压器油	矿物油	危险固废 HW08 900-220-08	0.6	采用油桶收集后，分区暂存于多雨村光伏电站 220kV 升压站危废贮存库内，委托有危废处置资质的单位定期清运处理
废润滑油	矿物油	危险固废 HW08 900-249-08	0.05	采用油桶收集后，分区暂存于多雨村光伏电站 220kV 升压站危废贮存库内，委托有危废处置资质的单位定期清运处理

**固体废物环境管理要求：**

①一般固废：

更换的废弃光伏组件由厂家带回回收处理；

②危险废物：

严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，本项目危废依托拟建的多雨村光伏电站 220kV 升压站（环评已批复）内危废贮存库暂存。执行危废转移联单制度。具体包括：

a、严格执行《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物经营许可证

管理办法等》，对进厂、使用、出厂的危险废物量进行统计，并定期向环境保护管理部门报送；

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

c、危险废物临时贮存库必须有而腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

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

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

f、设施内要有安全照明和观察窗口；

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

## 5、环境风险分析

### 1、本项目主要存在的环境风险

①项目运营期可能会发生电器火灾；

②外来物种的入侵，造成不可控制的蔓延，形成生态事故；

③事故废油泄漏污染地表水、地下水及土壤。

### 2、危险物质及风险源分布情况

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

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，当项目的用油电气设备（主要为箱变）发生事故时，变压器事故油形成的油泥、油水混合物为危险废物，根据国家相关技术规范，为防止事故时造成事故油污染，本项目在各箱变基础内配套设置集油坑，事故状态下，泄露的废油进入集油坑。项目设置的集油坑有效容积满足《火力发电厂与升压站设计防火规范》（GB 50229-2019）中相关要求，对集油坑设计满足《危险废

物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的基础防渗措施，可以有效减缓变压器绝缘油在事故失控情况下泄露时对外环境的影响。

表 4-8 项目所涉及的危险物质情况表

序号	风险物质	存在位置	最大储存量	贮存位置
1	废变压器油	变压器	0.6t	暂存于多雨村光伏电站 220kV 升压站危废贮存库内
2	废润滑油	传动轴	0.05t	

项目所涉及的环境风险物质的危险特性及理化性质如下：

表 4-9 项目所涉及的危险物质情况表

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

### 3、风险潜势初判及评价等级

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

式中：

$q_1, q_2 \dots q_n$ ——每种危险物质实际存在或者以后将要存在的量，单位 t；

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ ——与各危险物质相对应的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

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

$Q = 100$ 。

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

废变压器油、废润滑油)。

表 4-10 本项目危险物质 Q 值确定表

序号	物质名称	临界量	公司最大储存量	Q 值	备注
1	矿物油 (油类物质)	2500t	0.65t	0.00026	/
	合计		—	0.00026	/

因此, 本项目危险物质  $Q=0.00026 < 1$ , 环境风险潜势判定为 I, 本项目不存在重大危险源。

#### 4、环境风险影响途径

本项目的风险类型见表 4-11。

表 4-11 项目风险影响途径类型一览表

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

#### 5、环境风险防范措施

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

②项目种植的物种均不属于外来物种, 不会造成生态事故。

③项目可研设计已提出, 在各箱变基础内配套设置集油坑, 共 31 个集油坑, 每个集油坑容积应不小于  $2.0\text{m}^3$ , 满足事故状态下箱变 100%排油量, 完全能保证事故排油不外排, 而且集油坑不与雨水系统相通, 不会对周边水环境产生的不良影响。集油坑设置满足环境保护要求的基础防渗设计。同时加强场地内用油管理, 制定环境风险防范措施和应急预案, 严防漏油事故影响区域水体。

④项目应严格做好分区防渗工程: 光伏场区箱变集油坑须进行重点防渗处理, 防渗技术要求为: 等效黏土防渗层  $M_b \geq 6\text{m}$ ,  $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。工程施工期加强工程监理和环境监理, 提高防渗工程质量, 做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料, 日常安排工作人员对箱变集油坑防渗情况及

泄露情况进行巡查登记，确保发生泄露第一时间赶到现场，采取措施阻断矿物油泄露。

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

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

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

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

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

#### **四、服务期满后的环境影响**

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

##### **1、拆除的固体废物影响**

在光伏电站服务期满后，拆除的蓄电池、变压器等对环境具有较强的破坏性，同时将拆除施工生活区、加工厂及综合仓库等临时设施，新、改

	<p>扩建道路则予以保留，最后农村机耕道使用。其中，蓄电池多含有毒物质，如若将电池大量丢弃于环境中，其中的酸、碱电解质溶液会影响土壤和水系的 pH，使土壤和水系酸化或碱性化，而汞、镉等重金属被生物吸收后，通过各种途径进入人类的食物链，在人体内聚集，使人体致畸或致变，甚至导致死亡。因此，本项目服务期满后需对拆除的废弃物进行安全处置，太阳能电池组件由生产商回收资源化利用；变压器、铅蓄电池等交由有危废处置资质的单位进行回收处理；支架等钢材可外售给物资回收公司。</p> <p>2、基础拆除产生的生态环境影响</p> <p>光伏组件支架基础、箱变等基础在服务期满后拆除、清理过程中会造成局部地表扰动和植被破坏，应进行生态恢复：</p> <p>(1) 掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；恢复后的场地进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。</p> <p>(2) 拆除过程中尽量减小对土地的扰动，对于场区原有植被应予以保留；</p> <p>(3) 对场地进行平整后覆土，并全面复垦。根据项目对地形地貌及景观的破坏程度，项目服务期满后，应设立专项资金，通过对场地进行封禁保育、适当选取乡土物种进行补种补植等措施，恢复场区生态环境。</p> <p>综上所述，建设单位在严格落实上述环境保护措施后，光伏电站服务期满后对环境产生的影响较小。</p>
<p>选址 选线 环境 合理性 分析</p>	<p>一、工程选址合理性分析</p> <p>(1) 光能资源利用</p> <p>本项目选址区域太阳年总辐射为 6209.64MJ/(m<sup>2</sup>·a)，太阳能资源属较为丰富区，适合进行太阳能资源的开发利用；项目区地质稳定，无活动性断裂通过，地基承载力满足设计要求，适合于拟建项目光伏组件的布设。</p> <p>(2) 环境合理性分析</p> <p>①政府主管部门意见</p> <p>本项目已经取得大理州生态环境局巍山分局和巍山县自然资源局、林业和草原局、水务局、农业农村局、交通局、人武部局意见，明确项目不占用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区、生态保护红线、永</p>



久基本农田、国家级公益林等各类环境敏感区域，无重大环境制约因素，均同意项目选址。

### ②光伏阵列区环境合理性

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

工程主要选取耕作条件相对一般的盖度低于 50%灌木林进行建设，为光伏项目允许用地；用地区域现状无珍稀濒危保护植物、狭域特有物种、名木古树等分布，现有植被类型较为单一、生物多样性一般，现有分布的野生动物种类及种群数量均较为贫乏。项目建成后，光伏场区原农用地区域通过开展符合林业种植，原林地区域通过封禁养护，植被可逐步恢复至与现状差别不大，对区域整体森林生态系统的影响较小。

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

污水量较小，经处理后全部回用不外排，运行期清洗废水渗入场区用作农作物浇灌，对地表水环境影响小。

综上，光伏阵列区选址是环境合理的。

### ③道路选址选线合理性分析

本项目共建设交通道路 52.53km，其中新建施工道路长 12.33km，改扩建道路总长 40.20km。方阵区道路设置是基于区域现有土路布设，充分依托利用现有路径，减少新的开挖破坏；场内引接新建时，路径主要选择于地形较缓处沿等高线布设，并尽量以较短的路径兼顾各方阵，减小道路工程量及由此带来的植被破坏和水土流失等。根据主体工程设计资料，场内道路无比选方案。

经核实，本项目道路工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、

饮用水水源保护区及生态保护红线等环境敏感区域。道路设计过程中已落实工程区周边国家级公益林、有林地、未成林造林地、稳定耕地等限制开发区域，道路选址已避开上述区域，与当地的土地利用规划不冲突。

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

综上，道路工程选址是环境合理的。

#### ④集电线路选址选线合理性分析

本项目所有电力汇集后以3回35kV线路接入至220kV多雨村升压站，本项目共建设交通道路52.53km，其中新建施工道路长12.33km，改扩建道路总长40.20km。集电线路工程线路走向布置已收集项目区周边用地规划、生态红线保护区、国家级公益林、基本农田等相关资料，对各保护区、敏感区域进行有效避让后进行工程布置，工程选线无比选方案。根据现场调查及叠图分析，集电线路各塔基占地不涉及各类环境敏感区，且距离村庄较远。集电线路走向均布置在现有道路沿线两侧不远处，避免额外的施工便道修建，施工过程中严格控制施工作业带，施工临建设施远离生态红线和国家级公益林布设，施工过程中塔基采用现浇结构施工，尽量少采用支架、移动模架等，运行期对生境的非实质性切割，可最大程度减缓施工和运行期对省级公益林的不良环境影响。

综上所述，本项目选址总体合理。

## 2、施工“三场”布局的环境合理性分析

### (1) 取料场规划合理性分析

本工程所需的砂石骨料拟通过外购的方式解决，不设置取料场。

### (2) 弃渣场合理性分析

根据本工程地形及施工布置特点，本工程挖填平衡，不设置弃渣场。

### (3) 临时表土堆场合理性分析

为了便于工程植被恢复，需在土建工程施工前对各施工分区进行表

土剥离。考虑表土全部利用的原则，剥离表土就近利用。

集电线路区剥离表土主要用于该区后期植被恢复覆土，集电线路区共剥离收集表土 4956m<sup>3</sup>，为直埋电缆沟区剥离的表土以及塔基施工区域剥离的表土。考虑单段直埋电缆沟施工时间较短的特点，考虑将其剥离表土堆存在直埋电缆沟开挖沟渠的一侧，与其他开挖土分开或分层堆放，在电缆铺埋结束后用于直埋电缆沟的植被恢复覆土。考虑到塔基施工后的植被恢复，将剥离的表土堆存在塔基施工区域平缓地带。

交通道路区剥离表土主要用于道路边坡植被恢复绿化，表土临时堆存于交通道路区沿线宽阔路段，本项目建设道路在项目建成后均将用于后期运行，在道路路基形成后即可进行边坡植被恢复，减少表土堆存时间，减少表土流失。选择道路沿线宽阔平缓路段分段设置表土堆存场，道路沿线表土堆存场剥离收集的表土。为减少表土运距，交通道路区表土每隔 500-1000m 布设一个表土堆存区，表土堆存区选择道路沿线平缓地带布置。交通道路区共剥离表土 36227m<sup>3</sup>，交通道路区剥离表土回填利用用于道路边坡回覆利用，植被恢复。

施工生产生活区表土集中堆放于该区一角，用于后期该区域临时占地植被恢复，施工生产生活区后期植被恢复所需表土 1400m<sup>3</sup>，该区表土就地回覆利用用于植被恢复。

规划表土堆场占地利用项目征地范围内光伏板下平缓区域，无需新增临时用地。堆场使用不会影响主体工程施工，且堆场均紧邻场内道路一侧，根据施工时序，表土可就近全部用于植被恢复，不会产生二次搬运，造成水土流失，待表土全部回填后，根据原有表土堆场占地类型主要为林地，方案设计对表土堆场扰动区域清理后进行临时覆盖，因占用光伏发电方阵区域后期将进行林光互补林业种植，不再设计植被恢复措施。

经分析，表土临时堆场占地面积不大，表土堆场均位于道路周边的占地范围内，不涉及自然保护区、生态保护红线等各类环境敏感因素，因此，本项目的临时表土堆场选址环境合理。

#### (4) 施工临建设施选址合理性分析

施工现场主要设置的临建设施有：施工生活区、综合加工厂、综合仓

库，占地面积均包含在光伏阵列面积之内，不重复计列。从安全及环保角度出发，在与光伏电池组件相邻的地势较平坦区域设置，同时生活区靠近仓库。

本项目在施工临建设施布置时充分考虑了项目的实际特点，最大限度地减小了临时设施的新占用土地，减少了地表扰动面积，降低了施工造成的水土流失；施工临建设施不占用基本农田，因此，选址从环境的角度分析是可行的。

综上所述，项目选址及平面布局合理，不存在重大环境制约因素。

## 五、主要生态环境保护措施

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

月)，应尽量减少因施工噪声所引起的干扰鸟类繁殖的情况发生。

③加强对施工器材的管理，禁止狩猎和捕杀野生动物。

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

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

### (3) 生态修复措施

本项目在施工结束后对建设用地周围开挖土地进行回填等植被恢复作业，及时恢复临时占地使用功能，及时覆土绿化，绿化结束后，应定期进行抚育管理。施工后采取人工播撒草籽等措施，草籽可采用黑麦草，加快植被的恢复进程。塔基及箱变周边及时进行植被恢复，采用半挖半填的形式施工，及时回填，及时进行植被恢复。光伏板下进行农光互补，种植作物。

## 2、水土保持措施

根据《下盖渡光伏电站水土保持方案报告书》，主要内容如下：

### (1) 主体设计

主体工程设计具有水土保持功能措施的为光伏阵列区底层绿化 58.86hm<sup>2</sup>，交通道路区浆砌石边沟 1040m<sup>3</sup>，φ800 圆管涵 210m，施工生产生活区浆砌石边沟 130m<sup>3</sup>。其中，

光伏阵列区：底层绿化 58.86hm<sup>2</sup>。

交通道路区：浆砌石边沟 1040m<sup>3</sup>，Φ800 圆管涵 210m。

施工生产生活区：浆砌石边沟 130m<sup>3</sup>。

### (2) 方案新增

1) 工程措施：表土剥离收集 18459m<sup>3</sup>，急流槽 80m，消力池 3 座。其中，

集电线路区：表土剥离收集 4097m<sup>3</sup>。

交通道路区：表土剥离收集 9820m<sup>3</sup>，急流槽 80m，消力池 3 座。

2) 植物措施：植被恢复 9.23hm<sup>2</sup>，条播灌草 9.23hm<sup>2</sup>，覆土 18459m<sup>3</sup>。其中，

集电线路区：植被恢复 2.05hm<sup>2</sup>，条播灌草 2.05hm<sup>2</sup>。

交通道路区：植被恢复 6.73hm<sup>2</sup>，边坡条播灌草 6.73hm<sup>2</sup>。

施工生产生活区：植被恢复 0.45hm<sup>2</sup>，条播灌草 0.45hm<sup>2</sup>。

3) 临时措施：临时覆盖 11892m<sup>2</sup>，编织袋挡墙 990m，临时排水沟 260m，沉沙池 5 座。其中，

光伏阵列区：密目网覆盖 2000m<sup>2</sup>。

集电线路区：密目网覆盖 4440m<sup>2</sup>，彩条布铺垫 902m<sup>2</sup>，编织袋挡墙 200m。

交通道路区：编织袋挡墙 570m、密目网覆盖 3200m<sup>2</sup>、临时沉沙池 3 座。

施工生产生活区：编织袋挡墙 220m、临时排水沟 260m、沉沙池 1 座，密目网覆盖 1350m<sup>2</sup>。

### 3、大气环境影响保护措施

针对施工扬尘，本工程施工期间应采取的治理措施如下：

①制定施工扬尘污染防治和文明施工方案，根据施工工序编制施工期内扬尘污染防治任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。

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

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

④配备洒水车 1 辆，对各施工场地经常洒水，一般每天可洒水 4~5 次。

⑤各施工段应设置相应环境保护管理人员，其职责是指导和管理施工现场的工程弃土、建筑材料的处置、清运、堆放，场地恢复和硬化，清除进出施工现场道路上的泥土、弃料以及车辆、轮胎上的泥土，防止二次扬尘污染；对一些质轻、易飞扬的施工材料，如水泥等的堆放场地，

应采取防止扬尘措施，如设简易堆放棚等，避免风吹损失和二次污染。

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

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

#### 4、水环境影响保护措施

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

##### （1）施工生产废水处理措施

①施工场混凝土拌合冲洗废水经容积为 1.0m<sup>3</sup>的可移动式废水收集沉淀池（共 5 个）及临时排水沟沉淀处理后，直接回用于混凝土搅拌用水，不外排，对周围水环境的影响较小。

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

③合理安排工期，避免在雨天进行土方作业。

④确保排水设施和沉淀设施连续、通畅，发现堵塞或损坏，应当立即疏通或修复。

⑤项目应加强管理，做好机械的日常维护保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象。

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

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

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

##### （2）施工生活污水处理措施



本工程拟在生产生活区设置旱厕 2 座，旱厕按 7 天清掏 1 次，则单座旱厕 7 天的污水排入量为 56m<sup>3</sup>，故旱厕规模按 60m<sup>3</sup> 考虑。旱厕应做好防渗措施，粪便污泥在临时旱厕内经一定时间的沤制，及时清运至植被恢复区域作为造林的有机肥，并在施工结束后对临时旱厕经无害化处理后拆除填埋。针对施工期间产生的餐饮废水，要求设置 1 个 1.5 m<sup>3</sup> 的临时隔油池处理，同时食堂泔水通过 2 个收集桶收集，定期由附近的居民清运综合利用。

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

### (3) 对黑惠江的保护措施

本项目 14#、20#、23#阵列区距黑惠江较近，距离最近处约 50m，施工期水污染源主要来源于光伏板设过程中，施工人员日常生活产生的污水及建筑施工废水。以及光伏支架基础施工过程土方开挖形成的地表径流。环评要求做好 14#、20#、23#阵列区工程的水土保持措施，严格从施工组织设计、施工方案的编制、施工时间的选择等多方面加强对该段施工的控制，编制专项施工方案；严禁在 14#、20#、23#阵列区域内临时堆放弃渣和表土；在施工区设置编织土袋临时拦挡，对开挖裸露面及时覆盖，避免施工泥沙及施工弃渣直接进入黑惠江。

施工单位应合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，尽量避免雨季施工，禁止排放施工废水和生活污水，按照要求设置排水沟和沉淀池，避免雨水冲刷产生的废水排入水体；施工结束后，应立即采取植被恢复工作，防止水土流失，影响水源。只要做好该线路段防治措施，水土流失影响可以得到有效控制，不会对黑惠江水质产生较大影响。

## 5、声环境影响保护措施

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

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

②合理调整高噪声设备的使用时间，高噪声设备进行分散式布设，并严禁同时运行，减少噪声叠加影响。

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

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

#### ⑤敏感点保护措施

针对昼间施工期噪声超标的社密妈散户 1、社密妈散户 2、对门村这 3 处居民点的一侧设置隔声围挡，高 2.5m、长度共 400m，减少施工噪声对敏感点的影响，并且禁止夜间（20:00~6:00）和中午休息时间（12:00-14:00）施工。

工程应优化布置，距社密妈散户 1、社密妈散户 2、对门村这 3 处较近的光伏阵列区箱变及逆变器远离上述三个居民点，确保箱变及逆变器噪声对上述三个居民点的影响降到最低。

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

### 6、固体废物影响保护措施

①要求对临时表土堆场周边设置截排水沟和防护拦挡等措施。

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

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

④旱厕定期委托周围农户定期清掏。

## 7、人群健康保护措施

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

(2)施工区修建旱厕,及时对垃圾和粪便进行清运处置。

(3)应加强疫情监测,对所有施工人员作定期健康观察,严格执行疫情报告制度。

## 二、环境监测及管理计划

### 1、环境管理计划

#### (1)前期阶段

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

① 协助本项目的环境管理。

② 督促和落实环保工程设计与实施。

③ 在承包合同中落实环保条款,配合环保部门管理,提供施工中环保执行信息。

④ 与环保监测单位签订环境监测委托合同,检查环境监测计划的实施,并将监测报告与执行情况上报建设单位及生态环境局及分局。

⑤ 负责受影响公众的环保投诉。

⑥ 积极配合、支持地方环保主管部门的工作,并接受其监督与检查。

#### (2)施工期

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

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

尘防治等工作。

## 2、施工期环境管理内容

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

**表5-1 施工期环境管理计划一览表**

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

## 3、环境监测计划

(1) 大气和声环境质量监测

为了解工程建设对敏感点环境空气和声环境的影响，结合工程施工总布置及敏感点分布，选取距离项目区较近的56个监测点，详见表5-2。

**表5-2 施工区环境空气和声环境监测一览表**

监测对象	监测点	监测参数	监测时间及频次
环境空气	社密妈、对门村、阿泽面村、大理度	TSP	监测时间为施工期高峰期监测1次，每次3天连续有效数据
声环境		等效连续A声级	监测时间为施工期高峰期监测1次，声环境每次连续2天，分别监测昼间和夜间。

(2) 水土保持监测

水土保持监测以《水土保持方案》中的水保监测内容为主。

**三、措施的合理性分析**

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

运营 期生 态环 境保 护措 施	<p><b>一、运营期环境保护措施</b></p> <p><b>1、大气环境保护措施</b></p> <p>运营期主要是油烟和异味，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。</p> <p><b>2、水环境保护措施</b></p> <p>(1) 太阳能电池组件定期进行清洗，产生的清洗废水用作板下植物浇灌，不外排地表水体；</p> <p>(2) 本项目灌溉采用喷灌，农业种植灌溉排水经土地吸收、自然蒸发后无外排废水产生，不会造成农业面源污染。</p> <p><b>3、噪声</b></p> <p>(1) 在设备选型上选用低噪声设备；</p> <p>(2) 光伏发电区箱式变压器通过外箱进行隔声降噪；逆变器应分散合理设置，尽量远离周边居民区等保护目标，并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；</p> <p>(3) 风扇、水泵等设备应采取减振措施，水泵采取隔声降噪。运行过程中保持水泵房、设备间等的门窗紧闭；</p> <p>(4) 加强项目区内的绿化，在美化环境的同时还能起到一定的降噪作用。</p> <p><b>4、固体废物</b></p> <p>(1) 废电池组件：厂家定期上门进行电池组件检测，更换的废弃电池板由厂家带回资源化处置。</p> <p>(2) 废变压器油、废润滑油：属于危险废物，收集于专用容器内，依托多雨村光伏电站 220kV 升压站内危废贮存库分区暂存，定期交有资质单位处置，严格执行危废转移联单制度。</p> <p>(3) 农业废弃包装物：农药包装物属于危险废物，统一收集后交有资质的单位处置，废弃化肥袋外卖废品收购商处理。</p> <p>(4) 秸秆：进行集约化种植模式，提高秸秆收集率，对秸秆进行集中处理。秸秆堆肥腐熟后还田，禁止露天焚烧秸秆。不应露天随意堆放，</p>
---------------------------------	--

防止污染土壤和水体

(5) 危险废物环境管理要求：依托多雨村光伏电站 220kV 升压站内危废贮存库暂存本项目产生的危险废物，危废贮存库采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行设计，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。危险废物定期委托具备相应危废处置资质的单位进行处置，其转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》要求执行。配置人员对危险废物进行收集、暂存和保管。建立危险废物产生记录台账，定期检查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

### 5、生态环境保护措施

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

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

(3) 占用林草区域，后期光伏场区植被恢复后，生长过程中在满足电站正常运行的基础上，应尽量减少对下方及周边植物的扰动。在影响电站发电时，应尽量采取人工修剪高度的方式，避免直接清理砍伐。

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

(5) 加强运维管理人员和场地内工作人员的环保宣传教育和监督管

理，保护当地的植物及野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。

(6) 做好项目区的森林草原防火工作，重点加强项目运营、检修期间的野外火源管理，落实森林草原防火管护人员和措施。

(7) 巡检车辆只在检修道路内行驶，避免对植被造成损害；加强对各项生态保护措施的日常维护。

(8) 执行农林光互补，光伏板下进行农业种植。

## 6、环境风险防范措施

(1) 选用合格的电气设备、严格按操作规定进行操作、高电压处设置警示牌或围栏、配置灭火器等措施；

(2) 严格做好分区防渗工程：光伏场区箱变集油坑须进行重点防渗处理，防渗技术要求为：等效黏土防渗层  $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；

(3) 运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况，记录巡查情况；

(4) 危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求执行；

(5) 建议运行期编制完善的突发环境事件应急预案，并定期进行应急救援演练，保证事故时应急预案的顺利启动；将当地消防部门列入应急救援预案内，保证火灾发生时能迅速得到援助。

经过执行以上防范措施，可将运营期环境风险影响降至最小。

## 7、光污染防治措施

(1) 根据可研设计资料，本电站在设计光伏组件的布局时，在满足设计要求的同时，将尽量依山势布置，太阳能光伏板朝向天空，电池面板倾角  $24^\circ$ ，安装倾角不会面向地面。光伏电站电池板的倾角都为正倾角（朝南），且与所在地的纬度有密切关系，纬度越高，光伏组件的倾角也相应越高。对于主要朝南向、略偏东向或西向的地形，光伏阵列贴地形布置。

(2) 根据现场踏勘，项目与社密妈散户 1、社密妈散户 2、对门村这 3 处居民点较近。本工程采用的电池面板表面进行了绒面处理并涂有



	<p>透光率极高的防反射涂层，反射率可控制在 10%以下，电池面板反射光强度很弱，光伏阵列的反射光极少；且本项目采用林光互补建设方案，光伏组件支架较高，光伏组件安装最低侧距地垂直净距不小于 2.5m，最高侧距地垂直净距不小于 4.8m，环境敏感目标（居民点）与光伏面板之间有斜坡和植被遮挡。因此，光污染对周边居民的影响也较小。</p> <p>（3）在光伏阵列区靠近村庄较近的 3 处场区边，种植一排灌木和乔木，减免对居民的光污染影响。</p> <p><b>二、服务期满后环境保护措施</b></p> <p>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。</p> <p>（1）固废处置：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。</p> <p>（2）生态植被恢复：本项目总用地总面积 181.37hm<sup>2</sup>，光伏阵列占地 133.67hm<sup>2</sup>，待服务期满后，光伏组件设备拆除完毕，应编制植被恢复方案，做好植被恢复措施。</p> <p>（3）拆除原光伏组件、箱变的基础设施、临时施工生活区、加工区及综合仓库等临时设施后，需掘除硬化地面基础，对场地进行撒草籽及植被恢复，场地内原有植被予以保留，尽可能将生态环境恢复至原状。</p>
其他	无

本项目环境保护投资为 214.45 万元。环保投资一览见表 5-3。

**表5-3 本项目环境保护投资一览表**

序号	项目	单位	数量	单价	合计	备注
				(元)	(万元)	
一	生态保护费				63	
1	生态环保宣传牌	个	15	2000	3	
2	永久基本农田界桩牌和警示牌	个	15	1200	1.8	靠近永久基本农田的施工区设
3	划定永久基本农田范围线	项	1		8.2	
4	植被恢复	项	1	500000	50	靠近村庄种植灌木和乔木减轻光污染影响
二	施工期水环境保护措施				24.04	
1	可移动式废水收集沉淀池	个	5	4000	2.0	
2	排水沟	条	5	10000	5.0	
3	施工区临时隔油池	个	1	20000	2.0	
4	泔水收集桶	个	2	200	0.04	
5	防渗旱厕	个	2	60000	12.0	
6	旱厕清运费	月	12	2500	3.00	
三	施工期固体废弃物处理				8.2	
1	施工期垃圾收集费	月	12	2000	2.4	
2	垃圾清运费	月	12	1500	1.8	
3	垃圾桶	个	20	2000	4	
四	大气、声环境保护费				36.3	
1	洒水设施	月	12	4000	4.8	洒水箱、胶皮管、人工费等
2	洒水车	辆	1	160000	16	
3	人工费	月	12	2500	4.5	
4	车辆限速禁鸣警示牌	个	5	2000	1	
5	隔声围护	项	1	100000	10	400m
五	人群健康保护费				11.0	
1	施工区的清理与消毒	月	12	10000	12	
2	应急处置药品设备等购置	批	1	50000	5	
六	环境监测费	声与大气环境	1	50000	5.0	
	一至六项合计				142.54	
七	独立费用				64.28	

1	项目建设管理费				11.56	
	环境工程建设管理费	%	2.5		3.56	
	环境工程管理费	人·年	1		8.00	
2	勘察设计费				50.00	
	环评报告编制费	项	1		20.00	
	竣工验收调查评估费	项	1		15.00	
	环境应急预案编制费	项	1		15.00	
3	其它税费				0.14	
	工程建设质量监督费	%	0.1		0.14	
	一至七部分合计				204.24	
	预备费	%	5		10.21	
	总投资				214.45	

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容		运营期	
	施工期	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1、限定施工作业范围。 2、加强生态环境保护宣传教育。 3、合理布置施工场地，尽量减少占地面积。 4、施工结束后，及时清理施工现场。 5、施工结束后根据原有土地用途对临时占地进行植被恢复、复耕，对光伏面板下方进行农林光互补建设。 6、进行表土剥离，加强临时堆土的拦挡、遮盖、排水。 7、严格落实各项水土保持措施。	施工期影像资料、环境监理报告；达到恢复效果、保护要求	1、严禁带入外来物种； 2、加强用火管理。 3、加强管理，维护中按规定路线行驶。 4、现场维护和检修应选择在白天。 5、施工迹地清理拆除并进行植被恢复；集电线路区、施工场地区、交通道路区进行植被恢复；光伏支架采用单列柱支架方案，组件最小离地高度 2.5m，桩基间列间距大于 4m，行间距大于 6.5m，为农作物种植、植被种植保留合理的空间，实施农/林光互补措施。	绿化措施、生态恢复、农/林光互补措施
水生生态	无			
地表水环境	可移动式沉淀池 5 个（单个 1.0m <sup>3</sup> ），临时隔油池 1 个（约 1.5m <sup>3</sup> ），防渗旱厕 2 座	回用于生产，不外排；施工期影像资料、环境监理报告；不发生水质污染事件	太阳能电池组件定期进行清洗，产生的清洗废水用作板下植物浇灌，不外排地表水体；农业种植灌溉排水经土地吸收、自然蒸发后无外排废水产生，不会造成农业面源污染。	无外排废水产生
地下水及土壤环境	/			
声环境	分段施工，施工单元合理安排施工进度，加强施工管理，尽量缩短施工时间；合理安排施工时间，禁止夜间施工，禁止靠近敏感点的施工区夜	施工期影像资料、环境监理报告，施工场界：昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	选用低噪声设备，采取阻绿化隔声措施，定期进行设备维护保养。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准

	间和中午施工。合理安排施工场地的布置,本项目在靠近敏感点一侧设置隔声围挡,高 2.5m、长度共计约 400m。限速禁鸣牌。			
振动	/	/	/	/
大气环境	洒水降尘、粉状建筑材料及临时堆土采取覆盖措施,临时植物措施,表土堆场临时覆盖、道路和场区洒水降尘。	施工期影像资料、环境监理报告;满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准	--	--
固体废物	1、弃渣:本项目挖填平衡,无弃渣产生; 2、建筑垃圾:尽量分类回收利用,利用不完的统一送当地建筑垃圾消纳场处置。 3、生活垃圾:设垃圾桶集中收集,日产日清送至周边村庄垃圾集中收集点统一处置。 4、粪便:旱厕定期委托当地村民清掏用于周围耕地施肥,施工结束后旱厕拆除并无害化处理。 5、临时堆土:剥离表土送入临时堆土场集中堆存,先挡后堆,做好水土流失防治。	固废处置率 100%	1、废弃组件由厂家回收处置; 2、废矿物油依托多雨村光伏电站 220kV 升压站内危废贮存库分区暂存,暂存间面积约 6m <sup>2</sup> ,暂存间容量已考虑本项目运营期产生的危险废物量。 3、农业废弃包装物统一收集后交有资质的单位处置,废弃化肥袋外卖废品收购商处理。	固废处置率 100%。 定期交有资质单位处置,危废转移严格执行危废转移联单制度。
电磁环境	/			
环境风险	/	/	光伏场区各箱变配套设置集油坑,单个集油坑容积不小于 2.0m <sup>3</sup> ,共设置 31 个,集油坑应按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行分区防渗	事故情况下,变压器泄漏绝缘油妥善收集不外泄。

			建设。	
环境监测	噪声、大气监测	<p>施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间70dB（A），夜间55dB（A）。施工期产生的大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中其他颗粒物“表2新污染源大气污染物排放限值”的无组织排放监控浓度限值</p>	/	/
其他	环境管理措施	环境监理报告	/	/

## 七、结论

### 1、评价结论

下盖渡光伏电站的建设符合《大理州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》、《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》等光伏用地意见、环保政策要求。

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

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

从环保角度分析，本项目建设是可行的。

### 2、建议

(1) 环保设施与主体工程要求同时设计、同时施工、同时投产。

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

(3) 加强企业环保管理力度，增加环保知识培训，提高员工环境保护意识。