
目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容	23
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	43
四、生态环境影响分析	55
五、主要生态环境保护措施.....	82
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	93
七、结论	98

附图

附图 1：项目地理位置示意图

附图 2：项目所在区域水系图

附图 3：项目区周边敏感点位置关系图

附图 4：总平面布置图

附图 5：升压站平面布置图

附图 6：评价范围内土地利用现状图

附图 7：评价范围内植被类型图

附图 8：与云南省主体功能位置区划的位置关系图

附图 9：与云南省生态功能区划的位置关系图

附图 10：项目原环评与本环评总平面布置变化对比图

附图 11：主要生态环境保护措施设计图

附图 12：项目与云南省生物多样性保护优先区域位置关系图

附件：

附件 1：委托书

附件 2：建设单位承诺书

附件 3：备案证

附件 4：禄劝彝族苗族自治县林业和草原局《关于禄劝彝族苗族自治县汤郎村

50MW 光伏发电项目（变更）使用林地初步审查意见的报告》（禄林报[2023]17 号）

附件 5：禄劝彝族苗族自治县林业和草原局《关于禄劝彝族苗族自治县汤郎村 50MW 光伏发电项目（变更）实施植被恢复措施的报告》（禄林报[2023]16 号）

附件 6：《禄劝彝族苗族自治县汤郎村 50MW 光伏发电项目（变更）拟使用林地地点不在保护区范围内的情况说明》（2023 年 7 月 12 日）

附件 7：《禄劝彝族苗族自治县汤郎村 50MW 光伏发电项目（变更）使用林地与“一张图”的情况说明》（2023 年 7 月 12 日）

附件 8：《禄劝彝族苗族自治县汤郎村 50MW 光伏发电项目（变更）拟使用林地公示》（2023 年 7 月 3 日）

附件 9：同意使用林地的公示说明（2023 年 7 月 12 日）

附件 10：禄劝彝族苗族自治县自然资源局《关于协助禄劝彝族苗族自治县汤郎村 50MW 光伏发电项目范围是否涉及“三区三线”的复函》

附件 11：禄劝彝族苗族自治县水务局《关于禄劝彝族苗族自治县汤郎村 50MW 光伏发电项目选址的回复》（禄水复〔2023〕8 号）

附件 12：原环评批复（禄生环复[2022]2 号）

附件 13：检测报告（报告编号：HC2111W1127 号）

附件 14：《云南电网有限责任公司关于昆明市禄劝县汤郎村 50MW 光伏发电项目接入系统方案及电能质量专项报告的意见》（云电规划〔2023〕274 号）

附件 15：内部审核单、工作进度管理表

一、建设项目基本情况

建设项目名称	禄劝彝族苗族自治县汤朗村 50MW 光伏发电项目		
项目代码	2112-530128-04-01-135566		
建设单位联系人	刘元达	联系方式	
建设地点	云南省昆明市禄劝县汤郎村		
地理坐标	(东经 102 度 17 分 27.443 秒, 北纬 26 度 7 分 59.694 秒)		
建设项目行业类别	41090 陆上风力发电、太阳能发电、其他电力生产	用地面积 (hm ²)	76.34
建设性质	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☐ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☒ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	禄劝彝族苗族自治县发展和改革局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	禄发改通[2021]153 号
总投资(万元)	26848.00	环保投资(万元)	660.64
环保投资占比(%)	2.46%	施工工期	6 个月(项目计划开工时间 2023 年 9 月, 完工时间 2024 年 3 月)
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是:		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)及《建设项目环境影响评价技术导则(生态影响类)》(试行)中专项评价设置原则, 项目不涉及输电线路, 但涉及一座110kV的升压站, 因此本项目需设置电磁环境影响专题评价。		

规划情况	1、规划名称：《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》 2、审批机关：云南省发展和改革委员会、云南省能源局 3、审批文件名：云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划及配套文件的通知 4、审批文号：云能源水电〔2020〕153号		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的符合性分析 云南省发展和改革委员会、云南省能源局于2020年9月30日下发了《关于印发云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划及配套文件的通知》，项目与规划的符合性分析，见下表。 表 1-1 与《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的符合性		
	规划要求	项目情况	相符性
	项目选址应符合生态环境保护政策。应避让自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、民俗保护区等生态保护红线和生态敏感区域。	项目选址不涉及饮用水源保护区、生态红线以及生态敏感区域。	符合
	项目选址应符合国土用地政策。禁止占用基本农田，应避让坝区，应优先使用石漠化、荒漠化土地和未利用土地。占用一般耕地的农光互补光伏发电项目，应抬高光伏组件安装高度，不改变土地使用性质。	项目选址已经取得县自然资源局意见，同意选址。项目未占用基本农田和生态红线，避开了坝区。光伏组件离地高度为 2.5m，满足《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号）的要求。	符合
	项目选址应符合林业用地政策。风电项目应避让天然乔木林地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、国家一级公益林地和国家二级公益林中的有林地。光伏项目应避让天然林保护工程区和天然林地，光伏电池组件阵列应避让有林地、疏	项目选址已经取得县林草局意见，同意选址。本次环评建议在建设过程中尽量避开林地，无法避让的根据县林草局出具的意见，对占用的林地进行异地造林。	符合

	林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地,以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30%和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。		
	项目选址应符合国土空间规划、实现景观保护。应远离滇中城市群规划的主体城市、一般城市和新兴城镇,远离城市及城镇的面山区域。应远离金沙江及长江一级支流岸线保护范围。 项目选址应优先布局在贫困县、贫困乡镇、贫困村所处的贫困山区。	项目选址符合国土空间规划,远离城镇区域。项目最近处距离金沙江为 0.35km,不在金沙江及长江一级支流岸线保护范围。 项目选址布置在禄劝汤郎村,属于贫困地区。	符合
	根据上述分析,项目布局避让了生态红线、自然保护区、饮用水源地等敏感区,避让了滇中城市群主城范围,避让了旅游地区,远离长江经济带规划发展区,没有布局在城市(城镇)面山区域,对滇中城市群及长江经济带未来发展无明显直接影响,项目建设符合《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的相关要求。 2、与《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案的通知》(云能源水电【2022】176号)的符合性分析 根据查阅《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案的通知》(云能源水电【2022】176号),禄劝彝族苗族自治县汤朗村50MW光伏发电项目属于其中规划建设的项目,详见下图。		

云南省2022年新能源项目建设清单								
序号	州市	县/市/区	项目名称	容量 (万千瓦)	类型	场址中心点坐标		
						E	N	
	全省总计			3200.54				
(一)	昆明市小计			193.80				
1	昆明市	东川区	角家村农牧光互补光伏电站	18.00	光伏	103.2722	25.9472	
2	昆明市	东川区	汤丹风电场	3.00	风电	102.9994	26.1113	
3	昆明市	东川区	乌龙风电场	4.80	风电	103.1631	26.0066	
4	昆明市	富民县	赤鹭光伏电站	10.00	光伏	102.5185	25.4407	
5	昆明市	富民县	罗免光伏电站	10.00	光伏	102.3683	25.3094	
6	昆明市	禄劝县	汤郎光伏电站	7.00	光伏	102.2860	26.1293	
7	昆明市	禄劝县	汤郎箐光伏电站	3.50	光伏	102.5736	25.7875	
8	昆明市	禄劝县	岩子头光伏电站	11.00	光伏	102.5122	25.7556	
9	昆明市	禄劝县	岩子头生态修复光伏电站	20.00	光伏	102.5276	25.8525	
10	昆明市	禄劝县	长坪子光伏电站	6.00	光伏	102.5450	25.5740	
11	昆明市	石林县	大地梁子药光互补光伏电站	7.00	光伏	103.2687	24.8674	
12	昆明市	石林县	芋头得药光互补光伏电站	8.00	光伏	103.2234	24.6046	
13	昆明市	西山区	大兴药光互补光伏电站	10.00	光伏	102.4292	25.1961	

图 1-1 云南省 2022 年新能源项目建设清单（节选）

3、与电网规划的符合性分析

本项目升压站位于禄劝县汤朗乡汤朗村，升压站新建 1 回 110kV 线路 T 接金坪子变一中屏变 110kV 线路，新建线路长度约为 32.5km，导线截面按 185mm² 考虑。

根据《云南电网有限责任公司关于汤朗村 50MW 光伏发电项目接入系统方案及电能质量专项报告的意见》（云电规划[2023]274 号），项目已列入《云南省发展和改革委员会云南省能源局关于做好 2023 年新能源项目并网投产有关工作的通知》（云能源水电(2023)150 号）。云南电网公司已出具汤郎村 50MW 光伏发电项目并网意见，同意三峡云能发电（禄劝）有限公司汤郎村 50MW 光伏发电项目并网申请并组织开展接入系统设计。详见附件 14。

因此，本项目与区域内电网规划相符。

其他符合性分析	1、产业政策符合性分析 项目为光伏项目建设，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改），项目属于鼓励类“五、新能源”中“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用”，项目建设符合国家产业政策。 2、与《西部地区鼓励类产业目录》（2020 年本）的符合性分析 为推进西部大开发形成新格局，促进西部地区产业结构调整和特色优势产业发展，制定本目录。本目录共包括两部分，一是国家现有产业目录中的鼓励类产业，二是西部地区新增鼓励类产业。 本项目位于云南省昆明市禄劝县汤郎村，为太阳能光伏发电项目，根据《西部地区鼓励类产业目录》（2020 年本），项目属于（四）云南省中的第 47 条风力、太阳能发电场建设及运营。因此本项目与《西部地区鼓励类产业目录》（2020 年本）相符。 3、与《云南省主体功能区划》的符合性分析 拟建项目位于昆明市禄劝县汤郎村，根据《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1 号），禄劝县位于云南省主体功能区规划中的国家农产品主产区，属于限制开发区。农产品主产区功能定位是保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。 本项目为太阳能光伏发电项目，是可再生能源发展规划和能源产业发展方向，是地区国民经济可持续发展的需要，改善能源结构的需要，本项目的开发建设能有效的促进地方经济，带动光伏产业链的发展，具有良好的社会效益和经济效益，对于改善当地电网的电源结构，推动云南省太阳能发电事业的发展，开发可再生能源有着积极的意
---------	---

义。光伏组件离地高度为 2.5m，对占用耕地的地方可试行农光互补，项目的建设当地的农业发展不冲突。

因此拟建项目与《云南省主体功能区规划》的要求不冲突。

4、与《云南省生态功能区划》的符合性

根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，2009 年 9 月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》，将云南生态功能分为 5 个一级区（生态区）、19 个二级区（生态亚区）和 65 个三级区（生态功能区）。经查询，项目区位于Ⅲ2-5 金沙江、小江高山峡谷水土保持生态功能区。项目在云南省生态功能区划情况，见表 1-2。

表 1-2 本项目所在地的生态功能区划

生态功能分区单元			主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					
Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	Ⅲ2 滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区	Ⅲ2-5 金沙江、小江高山峡谷水土保持功能区	以高山峡谷地貌为主。年降雨量河谷地带 700-900 毫米，山地和高原面上可达到 1200 毫米。低海拔河谷地带植被以稀树灌木草丛为主，高原面上主要是云南松林，河谷土壤以燥红壤为主，山地上的土壤以红壤为主	森林覆盖率极低、水土流失和泥石流严重	土壤侵蚀高度敏感、泥石流隐患严重	金沙江中段峡谷地带的水土保持和生态灾害的综合治理	水土流失和泥石流的生物治理和工程治理，提高森林的数量和质量，防止生态灾害的进一步恶化

	根据上表，本项目所在区域的保护措施与发展方向是“水土流失和泥石流的生物治理和工程治理，提高森林的数量和质量，防止生态灾害的进一步恶化”，本项目在施工过程中严格执行水土保持方案中提出的水土保持措施，项目施工结束后对扰动地面进行植被恢复，因此项目的建设《云南省生态功能区划》不冲突。 5、与“三线一单”的符合性分析 (1) 生态保护红线 本项目位于云南省昆明市禄劝县汤郎乡汤郎乡境内山坡地带，评价范围内无名胜古迹、风景区、自然保护区、饮用水源保护区、国家公园、森林公园、湿地公园、地质公园、自然遗产地、水产种质资源保护区等生态保护目标，也无地下饮用水源取水口，不涉及基本农田及公益林。根据“禄劝彝族苗族自治县自然资源局出具的复函（详见附件 10），本项目不涉及禄劝彝族苗族自治县 2022 年划定的“三区三线”数据，本项目不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田。 (2) 资源利用上线 本项目建设用地主要为旱地、灌木林地，本项目所涉及的资源仅为少量土地资源，不属于高污染、高能耗、高物耗、高水耗的项目，项目占用耕地的光伏方阵采取“农光互补”方案进行开发建设，结合光伏板区域的土壤情况、气候特性、当地农业种植规划以及市场需求在光伏板下进行农业种植，光伏板建设过程中基本上不破坏原来的土地现状，对原有的土地利用功能影响较小。故项目建设与资源利用上线是相符的。 (3) 环境质量底线 ①大气环境质量底线 本项目位于云南省昆明市禄劝县汤郎乡汤郎乡境内山坡地带，项目所在地为农村地区，属于二类环境空气质量功能区。 根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发[2020]29 号），到 2020 年底，全省环境空气质量总体
--	---

	保持优良，二氧化硫、氮氧化物排放总量较 2015 年下降 1%，细颗粒物(PM_{2.5})和可吸入颗粒物(PM₁₀)等主要污染指标得到有效控制；州市级城市环境空气质量达到国家二级标准，优良天数比率达到 97.2%以上。到 2025 年，环境空气质量稳中向好，州市级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到 2035 年，环境空气质量全面改善，州市级、县级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。 根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(昆政发〔2021〕21 号)，到 2025 年，全市生态环境质量持续改善，生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。全市环境空气质量总体保持优良，主城建成区空气质量优良天数占比达 99%以上，二氧化硫(SO₂)和氮氧化物(NO_x)排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物(PM₁₀、PM_{2.5})稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。 本次评价收集到《昆明市环境空气质量情况(2023 年 1 月)》禄劝县空气质量状况优良率 100%，环境空气综合指数 2.56，《昆明市环境空气质量情况(2023 年 2 月)》禄劝县空气质量状况优良率 100%，环境空气综合指数 3.11。结合《空气环境质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准。因此，判定禄劝县为环境空气质量为达标区。 本项目为光伏发电项目，污染影响主要集中在施工期，施工过程中扬尘主要来自于露天堆场和裸露场地的风力扬尘，土石方和建筑材料运输所产生的动力扬尘，施工作业扬尘包括进场道路在原有的简易道路上进行拓宽修整作业扬尘；场内道路的路面的清理、路基修筑，路面铺设等产生的作业扬尘；场内光伏组件的基础开挖、施工，光伏组件安装，场内电缆铺设，场内建构筑物等产生的作业扬尘，在严格落实本报告提出的环保措施前提下，项目建设对大气环境影响较小。 ②水环境质量底线 根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(云政发(2020)29 号)，到 2020 年底，全省水环境质量总体良好，
--	---

	纳入国家考核的 100 个地表水监测断面水质优良(达到或优于 II 类)的比例达到 73%以上、劣于 V 类的比例控制在 6%以内,省级考核的 50 个地表水监测断面水质达到水环境功能要求;九大高原湖泊水质稳定改善,达到考核目标;珠江、长江和西南诸河流域优良水体比例分别达到 68.7%、50%和 91.7%以上;州市级、县级集中式饮用水水源水质达到或优于 I 类的比例分别达到 97.2%、95%以上;地级城市建成区黑臭水体消除比例达到 95%以上。到 2025 年,纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升,重点区域、流域水环境质量进一步改善,基本消除劣 V 类水体,集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年,地表水体水质优良率全面提升,各监测断面水质达到水环境功能要求,消除劣 V 类水体,集中式饮用水水源水质稳定达标。 根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(昆政发〔2021〕21 号),到 2025 年,纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升,滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善,水生态系统功能逐步恢复,滇池草海水质达 IV 类,滇池外海水质达 IV 类(化学需氧量≤ 40 毫克/升),阳宗海水质达 III 类,集中式饮用水源水质巩固改善。 建设项目周边最近的地表水体为己衣河,己衣河为金沙江一级支流,根据现状监测,己衣河水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类水标准,水环境质量良好。因此项目区地表水能够达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 III 类标准。 项目施工人员产生的生活污水经旱厕收集后委托周边农户定期清掏拉走堆肥,施工废水经沉淀池处理后,用于洒水降尘,不外排。运营期食堂废水经隔油沉淀池(1.0m³)隔油处理后,与其他生活污水一并纳入一体化污水处理设备处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化标准后回用于升压站内绿化。运营期废水主要是清洗太阳能板组件废水和员工生活污水。清洗时通过项目区设置的雨水收集沟收集后进入项目设置的水窖沉淀后用于场
--	--

	区绿化，不外排，在严格落实本报告提出的环保措施前提下，项目建设对地表水环境影响较小。 ③土壤环境 根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(云政发(2020)29 号)，到 2020 年底，全省土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控；受污染耕地安全利用率达到 80%左右，污染地块安全利用率不低于 90%。到 2025 年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。 根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(昆政发〔2021〕21 号)，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，逐步改善全市土壤环境质量，遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。 本项目为光伏电站项目，占地面积为 76.34hm²，占地类型为草地、坡耕地、林地、交通运输用地和其它土地。项目用地不占用基本农田，所占用的坡耕地主要种植旱地植被。施工结束后临时占地进行植被恢复，运营期项目进行“农光互补”方案进行土地资源化利用，项目实施“农光互补”方案过程中合理使用农药，严禁使用高毒农药，采用低毒性质类农药，严格遵守《农药安全使用标准》(GB4285-1989)的相关要求等措施后，项目建设不会造成区域土壤质量降低。 本项目建设后运营期产生的各项污染物通过相应的治理措施处理后均可达标排放，本项目环境风险可控制在安全范围内，因此，本项目的建设对区域环境质量影响较小，不会突破区域的环境质量底线。
--	--

(4) 环境准入负面清单 对照国家及地方产业政策进行说明。本项目行业类别为太阳能发电（D4416），根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“第一类鼓励类”中“五、新能源”中的“1、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用”类，对照《限制用地项目目录（2012 年本）》、《禁止用地项目目录（2012 年本）》，项目用地不属于限制用地及禁止用地，根据国家发展改革委、商务部关于印发《市场准入负面清单》（2022 年版）和《云南省能源局关于印发云南省 2022 年新能源建设方案的通知》（云能源水电〔2022〕176 号），本项目符合云南省现行产业政策，符合当地发展规划、土地利用规划，拟建址不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，不在拟定的生态红线范围内，不在负面清单内。 (5) 与昆明市环境管控单元生态环境准入清单的相符性分析 本项目位于云南省昆明市禄劝县汤郎乡，根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21 号），禄劝县生态环境管控单元总数为 10 个，3 个优先保护单元，6 个重点管控单元和 1 个一般管控单元，本项目位于禄劝彝族苗族自治县环境一般管控单元区。 项目建设与昆明市环境管控单元生态环境准入清单的相符性分析详见下表所示。 表 1-3 项目建设与昆明市环境管控单元生态环境准入清单的相符性分析表 <table> <tr> <th colspan="4">管控要求</th><th>项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td rowspan="2">禄劝彝族苗族自治县一般管控单元</td><td rowspan="2">一般管控单元</td><td rowspan="2">空间布局约束</td><td>1.禁止一切破坏水环境生态平衡的活动及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。</td><td>项目选址不涉及应用水源保护区、河流、河道管理范围</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2.禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。</td><td>项目为太阳能发电项目，不存在工业废渣，施工期和运营期生活垃圾厂区分类收集后运送至汤郎乡制定收处点，施工人员和运营管理人员</td><td>符合</td></tr> </table>						管控要求				项目情况	符合性	禄劝彝族苗族自治县一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	1.禁止一切破坏水环境生态平衡的活动及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。	项目选址不涉及应用水源保护区、河流、河道管理范围	符合	2.禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。	项目为太阳能发电项目，不存在工业废渣，施工期和运营期生活垃圾厂区分类收集后运送至汤郎乡制定收处点，施工人员和运营管理人员	符合
管控要求				项目情况	符合性															
禄劝彝族苗族自治县一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	1.禁止一切破坏水环境生态平衡的活动及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。	项目选址不涉及应用水源保护区、河流、河道管理范围	符合															
			2.禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。	项目为太阳能发电项目，不存在工业废渣，施工期和运营期生活垃圾厂区分类收集后运送至汤郎乡制定收处点，施工人员和运营管理人员	符合															

				粪便委托周边农户定期清掏后堆肥。若按本环评所提要求建设与管理，则项目固体废物均能得到妥善处置，不存在向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物的行为		
			3.禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。	建设单位光农互补区，采用农家肥，不使用高残留农药，通过管理手段禁止捕杀鱼类	符合	
			4.禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	本项目为太阳能发电项目	符合	
			5.禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	本项目运营期，主要废水为太阳能电池板清洗废水和生活污水，清洗废水主要污染物为SS，经地窖收集沉淀后用于绿化区浇撒，生活污水经一体化污水处理设备处理至《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于升压站内绿化，不外排，因此，正常运营期，项目区不涉及污水排放。	符合	
		环境 风险 防控	1.防范农业面源污染，实现畜禽粪污资源化利用。	本项目不属于农业项目，光农互补区，采用农家肥，不使用高残留农药，不存在农业面源污染	符合	
			2.禁止高毒高风险农药使用。	正常运营期，农光互补区域不得使用高毒高风险农药	符合	
			3.建立环境风险预测预警体系，完善突发环境事件应急预案，提高预警能力。	待项目建成后，投入运营之前，建设单位再行编制突发环境事件应急预案	符合	
		根据上表 1-3，项目建设符合昆明市环境管控单元生态环境准入清单的要求。				
		6、与《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规（2017）8号）的符合性分析				
		根据《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规（2017）8号）的要求，“各地应当依据国家光伏产				

	业发展规划和本地区实际，加快编制本地区光伏发电规划，合理布局光伏发电建设项目。光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目”。“对使用永久基本农田以外的农用地开展光伏复合项目建设的，省级能源、国土资源主管部门商同级有关部门，在保障农用地可持续利用的前提下，研究提出本地区光伏复合项目建设要求（含光伏方阵架设高度）、认定标准，并明确监管措施，避免对农业生产造成影响。其中对于使用永久基本农田以外的耕地布设光伏方阵的情形，应当从严提出要求，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒”。“对于符合本地区光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，变电站及运行管理中心、集电线路杆塔基础用地按建设用地管理，依法办理建设用地审批手续；场内道路用地可按农村道路用地管理；利用农用地布设的光伏方阵可不改变原用地性质；采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式”。 符合性分析：项目选址已经取得禄劝自然资源局意见，同意选址。项目未占用基本农田和生态红线，占地类型主要为草地、坡耕地、林地、交通运输用地、其他土地等。项目实施了农光互补，在光伏板区域将种植经济作物，光伏组件离地高度为 2.5m，满足《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规（2017）8 号）的要求。 因此，项目建设用地符合《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规（2017）8 号）的要求。 7、与《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196 号）的符合性 根据《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196 号），“光伏复合项目指架设在一
--	--

	般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面 2.5m、高于最高水位 0.6m，桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求，不破坏农业生产条件的可不改变原用地性质，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式，场内道路可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理”。 符合性分析：本项为光伏复合项目，将实行林光互补，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，符合通知要求。 8、与《关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》的符合性分析 云南省林业和草原局、云南省能源局联合印发的《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），从选址要求，用地性质，建设标准，植被保护等方面引导和规范光伏发电项目节约集约使用林地和健康发展。本项目建设不涉及国家公园、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，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本农田以及生态保护红线。光伏复合项目的生产区、生活区，不占用天然乔木林地；施工期临时设施不占用乔木林地；电池组件阵列不占用有林地、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。项目运营期电池组件阵列下方不改变林草地用途，不裸露地表、硬化或作其他用途。 项目选址已经取得禄劝县林草局意见，项目在建设过程中占用少量林地（2.722 公顷），为汤朗乡典文村民委员会，普模村民委员会、汤朗村民委员会的集体林地，建设单位对占用的林地提出补偿措施，
--	---

	在召开了村民户主会议并对所在范围内涉及的拟使用林地的用途、范围、面积等内容进行了 5 个工作日的公示，均无人提出异议。另外，禄劝县林草局派出专人进行了现场检查，并出局了现场查验意见，禄劝林草局将收去的植被恢复费返还部分，专项用于异地造林，将在禄劝县境内适地适树造林 2.722 公顷。 因此，项目与《关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》的规定不冲突。 9、其它使用林地的规定符合性分析 根据《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153 号）、《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）》： （1）光伏复合项目禁止在国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线内建设。 （2）光伏复合项目的生产区（包括升压站、配电室、控制室、新建进场道路、新建场内检修道路、集电线路塔基等）、生活区（包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施），禁止使用天然乔木林地；施工期临时设置的砂石场、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。 项目选址已经取得禄劝林草局意见，选址范围不涉及自然保护地（国家公园、森林公园、自然保护区、风景名胜区、湿地）、国家级公益林、省级公益林。部分范围林地（乔木林地、灌木林地、其他林地）。此部分林地属汤朗乡典文村民委员会，普模村民委员会、汤朗
--	--

村民委员会的集体林地，建设单位对占用的林地提出补偿措施，在召开了村民户主会议并对所在范围内涉及的拟使用林地的用途、范围、面积等内容进行了 5 个工作日的公示，均无人提出异议。另外，禄劝县林草局派出专人进行了现场检查，并出具了现场查验意见，禄劝林草局将收去的植被恢复费返还部分，专项用于异地造林，将在禄劝县境内适地适树造林 2.722 公顷。

因此，本项目与《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153 号）、《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知（云林规〔2021〕5 号）》的规定不冲突。

10、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析见下表。

表 1-4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

序号	《输变电建设项目环境保护技术要求》	本项目情况	符合性
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本工程无规划环境影响评价文件	符合
2	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。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选址选线对自然保护区、饮用水水源保护区、生态红线区域进行了避让。	符合
3	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。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	符合
4	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。	升压站 50m 范围内无环境保护目标	符合

	5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目仅新建一座110kv 升压站，不建设送出线路	符合
	6	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	不涉及	符合
	7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目选址合理，永久占用土地面积较小	符合
	8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目不涉及送出线路建设	符合
	9	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	不涉及	符合
	11、与“三区三线”的符合性分析			
	本项目与“三区三线”的符合性分析详见下表。			
	表 1-4 与“三区三线”的相符性分析			
	三区三线		本项目	符合性
	三区	城镇空间：是指以城镇居民生产生活为主体功能的国土空间，包括城镇建设空间和工矿建设空间。以及部分乡级政府驻地的开发建设空间。	本项目位于昆明市禄劝县汤郎村，占地类型主要为草地、坡耕地、灌木林地、交通运输用地和其他用地，不属于城镇建设空间和工矿建设空间，不属于部分乡级政府驻地的开发建设空间。	符合
农业空间：是指以农业生产和农村居民生活为主体功能，承担农产品生产和农村生活功能的国土空间，主要包括永久基本农田、一般农田等农业生产用地，以及村庄等农村生活用地		本项目为光伏项目，项目实行农光互补，项目建成后在光伏板下方种植能适应的作物，项目结束后拆除光伏板，不会影响地区的农业生产和农村居民生活的主体功能。	符合	
生态空间：是指具有自然属性、以提供生态服务或生态产品为主体功能的国土空间，包括森林、草原、湿地、河流、湖泊、滩涂、荒地、荒漠等		项目占地不属于具有自然属性、以提供生态服务或生态产品为主体功能的国土空间，包括森林、草原、湿地、河流、湖泊、滩涂、荒地、荒漠等生态空间。	符合	
三线	城镇开发边界：是指为合理引导城镇、工业园区发展，有效保护耕地与生态环境，基于地形条件、自然生态、环境容量等因素，划定的一条或多条闭合边界，包括现有建成区和未来城镇建设预留空间。	本项目位于昆明市禄劝县汤郎村，不属于城镇开发边界	符合	

	永久基本农田：是指按照一定时期人口和社会经济发展对农产品的需求，依法确定的不得占用、不得开发，需要永久性保护的耕地空间边界	根据禄劝自然资源局意见（详见附件 10），本项目未占用基本农田	符合					
	生态保护红线：是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，包括自然保护区等禁止开发区域，具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域，是保障和维护生态安全的底线和生命线。	根据禄劝自然资源局意见，本项目未占用生态红线	符合					
	根据上表分析，本项目与“三区三线”内容相符。 12、与《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70）号的符合性分析。 根据《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70），禄劝彝族苗族自治县汤朗村 50MW 光伏发电项目属于其中规划建设的项目。 13、与《中华人民共和国长江保护法》的符合性 为了加强长江流域生态环境保护和修复，促进资源合理高效利用，保障生态安全，实现人与自然和谐共生、中华民族永续发展制定的法律。 2020 年 12 月 26 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过《中华人民共和国长江保护法》，自 2021 年 3 月 1 日起施行。项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性，见下表所示。 表 1-5 与“中华人民共和国长江保护法”的符合性 <table><tr><th>法律要求</th><th>项目情况</th><th>相符性</th></tr><tr><td>第二十二条长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系</td><td>项目所在地属于云南省生态功能区III2-5 金沙江、小江高山峡谷水土保持生态功能区，项目为光伏电站建设，</td><td>符合</td></tr></table>			法律要求	项目情况	相符性	第二十二条长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系	项目所在地属于云南省生态功能区III2-5 金沙江、小江高山峡谷水土保持生态功能区，项目为光伏电站建设，
法律要求	项目情况	相符性						
第二十二条长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系	项目所在地属于云南省生态功能区III2-5 金沙江、小江高山峡谷水土保持生态功能区，项目为光伏电站建设，	符合						

	统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	配套农业种植，不属于严重影响生态系统的产业。										
	第二十六条国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目为光伏电站建设，最近处距离金沙江为 0.55km，项目不属于化工、尾矿库等污染环境的项目。	符合									
	第四十条国务院和长江流域省级人民政府应当依法在长江流域重要生态区、生态状况脆弱区划定公益林，实施严格管理。国家对长江流域天然林实施严格保护，科学划定天然林保护重点区域。	项目建设未占用公益林、天然林，不会破坏重要生态区的环境功能。	符合									
根据上述分析，项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》。 14、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的符合性 认真落实《长江经济带发展规划纲要》，建立生态环境硬约束机制，根据《长江经济带发展负面清单指南（试行）》要求，结合云南实际，制定了《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》，已经省人民政府同意，于 2019 年 11 月 1 日实施。项目与长江经济带发展负面清单符合性，见下表。 表 1-6 与“云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）”的符合性 <table><tr><th>负面清单指南要求</th><th>项目情况</th><th>相符性</th></tr><tr><td>禁止在生态保护红线范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。</td><td>项目没有占用生态红线。</td><td>符合</td></tr><tr><td>禁止在永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农</td><td>项目没有占用基本农田。</td><td>符合</td></tr></table>				负面清单指南要求	项目情况	相符性	禁止在生态保护红线范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。	项目没有占用生态红线。	符合	禁止在永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农	项目没有占用基本农田。	符合
负面清单指南要求	项目情况	相符性										
禁止在生态保护红线范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。	项目没有占用生态红线。	符合										
禁止在永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农	项目没有占用基本农田。	符合										

	田的，需依法依规办理农用地转用和土地征收，并按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划和法定程序修改相应的土地利用总体规划。		
	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、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及饮用水源地。	符合
	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围湖造地或围垦河道等工程。禁止在国家湿地公园范围内从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。	项目不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园，项目建设不占用湿地。项目无擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生，其他破坏湿地及其生态功能的活动。	符合
	禁止在金沙江、长江一级支流（详见附件1）岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。	项目不属于化工项目。	符合
	禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	项目不属于非煤矿山和尾矿库，不冲突。	符合
	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。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。	项目为光伏电站建设，最近处距离金沙江为0.55km，根据查询《长江岸线保护和开发利用总体规划》，长江岸线在云南省的规划长度为3117km，本项目为光伏发电项目，不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》中规定的，本项目不在上述范围度不属于不利于水资源及自然生态保护的项目。	符合
	根据上述分析，项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单		

指南实施细则（试行）》的要求。

15、与昆明市河道管理条例的符合性分析

根据《昆明市河道管理条例》第二十条河道的管理范围：为已划定规划控制线的为河道绿化带外缘以内的范围；尚未划定河道规划控制线的为两岸堤防之间的水域、湿地、滩涂(含可坡耕地)、两岸堤防及护堤地。护堤地的宽度为堤防背水坡脚线水平外延不少于2m的区域，无背水坡脚线的为堤防上口线水平外延不少于5m的区域。其中，主要出入滇池河道的管理范围为河道两岸堤防上口外侧边缘线沿地表向外水平延伸50m以内的区域。

因此，本项目选址不在昆明市河道管理范围之内，但为避免项目的施工扰动对河道管理范围造成环境影响，特针对《昆明市河道管理条例》中所提及的要求进行分析，亦可为项目建设过程提供管理依据和要求。

表 1-7 项目建设与《昆明市河道管理条例》符合性分析

《昆明市河道管理条例》规定	本项目情况	符合性
第二十二条：在河道管理范围内禁止下列行为。	-	-
（一）倾倒、扔弃、堆放、储存、掩埋废弃物和其他污染物	项目施工期产生的固废有建筑垃圾、员工生活垃圾、化粪池粪便、废包装盒等。项目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；生活垃圾交汤郎村垃圾收集点处理。项目厕所产生的粪便委托附近农户定期进行清掏处置；废包装袋、废塑料泡沫全部收集后外售。 运营期产生的固废有生活垃圾、	符合
（三）向河道排放污水	项目区施工期生活废水经自建旱厕处理后，委托周边农户定情清掏用于农家肥制作原料，运营期经一体化污水处理设备处理达标后回用于绿化，不外排。	符合
（四）爆破、采石、取土等影响河势稳定、危害河岸堤防安全和妨碍行洪的活动	项目施为机械施工，不涉及爆破，采石，取土等行为。	符合

16、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》

	的符合性分析 云南省生态环境厅 2013 年 5 月 9 日印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》，划定了生物多样性保护的 6 个优先区域，提出了 9 大保护优先领域和 34 项行动。 本项目位于昆明市禄劝县汤郎村，不属于生物多样性优先保护区域。项目选址及建设与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 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。 因此，项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》相协调。
--	---

二、建设内容

理 位 置	项目位于昆明市禄劝县汤郎村，分为 7 个地块，包括 16 个方阵，场址位于汤郎村、上村、普莫村、对门外等附近，地理坐标介于东经 102.25382209°~102.28817582°、北纬 26.21470653°~26.11126061° 之间，位于昆明市禄劝县西北部汤郎乡新建上村、典文村西侧坡地上，距昆明市直线距离约 130km，距攀枝花直线距离约 70km，场址周边有乡村公路，现场交通条件一般。场址海拔高程介于 1065m~1980m 之间。工程区内总体地势北高南低，地面附着物较少，多为灌木林及荒草地。 项目地理位置详见附图 1。															
项 目 组 成 及 规 模	（一）项目环保手续办理情况 建设单位三峡云能发电（禄劝）有限公司于 2022 年 1 月委托中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司编制了《禄劝彝族苗族自治县汤朗村 50MW 光伏发电项目环境影响评价报告表》，并于 2022 年 1 月 30 日取得昆明市生态环境局禄劝分局的批复（禄生环复[2022]2 号），项目目前为止还未开工建设。 （二）项目变动情况 对照《禄劝彝族苗族自治县汤朗村 50MW 光伏发电项目环境影响评价报告表》及其环评批复（禄生环复[2022]2 号），本项目修编后的可研建设内容中光伏方阵位置、面积、数量、年发电量均发生了变化，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）中相关要求，本项目属于重大变动，对比分析如下所示： 表 2-1 项目重大变动对比分析表 <table><tr><th>序号</th><th>污染影响类建设项目重大变动清单（试行）</th><th>原环评</th><th>修编后可研</th><th>是否属于重大变动</th></tr><tr><td>1</td><td>建设项目开发、使用功能发生变化的</td><td>为光伏项目，建设光伏方阵及升压站</td><td>为光伏项目，建设光伏方阵及升压站</td><td>否</td></tr><tr><td>2</td><td>生产、处置或储存能力增大 30%及以上的</td><td>首年上网发电量为 9660.83 万 kWh，首年利用小时数为 1608.53 小时，25 年平均上网发电量为 9128.52 万 kWh，25 年平均利用小时数 1519.90 小时，25 年总上网</td><td>首年上网发电量为 8858.24 万 kWh，首年利用小时数为 1608.53 小时，25 年平均上网发电量为 8370.15 万 kWh，25 年平均利用小时数 1519.90 小时，25 年总上网发电量为</td><td>否（发电量减少约 8.3%）</td></tr></table>	序号	污染影响类建设项目重大变动清单（试行）	原环评	修编后可研	是否属于重大变动	1	建设项目开发、使用功能发生变化的	为光伏项目，建设光伏方阵及升压站	为光伏项目，建设光伏方阵及升压站	否	2	生产、处置或储存能力增大 30%及以上的	首年上网发电量为 9660.83 万 kWh，首年利用小时数为 1608.53 小时，25 年平均上网发电量为 9128.52 万 kWh，25 年平均利用小时数 1519.90 小时，25 年总上网	首年上网发电量为 8858.24 万 kWh，首年利用小时数为 1608.53 小时，25 年平均上网发电量为 8370.15 万 kWh，25 年平均利用小时数 1519.90 小时，25 年总上网发电量为	否（发电量减少约 8.3%）
序号	污染影响类建设项目重大变动清单（试行）	原环评	修编后可研	是否属于重大变动												
1	建设项目开发、使用功能发生变化的	为光伏项目，建设光伏方阵及升压站	为光伏项目，建设光伏方阵及升压站	否												
2	生产、处置或储存能力增大 30%及以上的	首年上网发电量为 9660.83 万 kWh，首年利用小时数为 1608.53 小时，25 年平均上网发电量为 9128.52 万 kWh，25 年平均利用小时数 1519.90 小时，25 年总上网	首年上网发电量为 8858.24 万 kWh，首年利用小时数为 1608.53 小时，25 年平均上网发电量为 8370.15 万 kWh，25 年平均利用小时数 1519.90 小时，25 年总上网发电量为	否（发电量减少约 8.3%）												

			发电量为 228212.99 万 kWh	209253.75 万 kWh	
3	生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的	本项目产生的废水不外排，不涉及废水第一类污染物排放			否
4	位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的	项目位于达标区，项目的变动不会导致污染物排放量增加 10%及以上的			否
5	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的	项目分为 5 个地块，16 个方阵，总用地面积约为 83.21hm ²	项目分为 7 个地块，16 个方阵，总占地面积约为 76.34hm ²		是
6	新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： （1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； （2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的； （3）废水第一类污染物排放量增加的； （4）其他污染物排放量增加 10%及以上的	项目不涉及新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致以下情形之一： （1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）； （2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的； （3）废水第一类污染物排放量增加的； （4）其他污染物排放量增加 10%及以上的			否
7	物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的	项目在施工过程中运输施工材料，设备等方式不发生改变。			否
8	废气、废水污染防治措施变化，导致第 6 条中所列情形之一（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的	项目施工期和运行期的废气、废水防治措施均不发生变化。			否
9	新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的	项目废水不外排，不新增废水排放口			否
10	新增废气主要排放口（废气无	项目不新增废气主要排放口			否

	组织排放改为有组织排放的除外)；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的		
11	噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的	项目噪声、土壤和地下水防治措施均不发生改变，不会导致不利环境影响加重	否
12	固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的	项目固体废物处置方式不变，不会导致不利环境影响加重	否
13	事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的	项目废水措施不变，不会导致环境风险防范能力弱化或降低	否

根据上述分析，本项目属于《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）中的“重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的”。项目详细变动情况如下：

1、占地面积

（1）原环评：项目分为 5 个地块，16 个方阵，总用地面积约为 83.21hm²，按占地性质，永久占地 7.52hm²，临时占地 75.60hm²。工程主要占地类型为草地、林地、坡耕地、交通运输用地和其它土地。其中草地 53.55 hm²，林地 2.36 hm²，坡耕地 18.60 hm²，交通运输用地 4.37 hm²，其他土地 4.24 hm²。

（2）修编后可研：项目分为 7 个地块（1#地块：301875.37m²、2#地块：64117.21m²、3#地块：15102.95m²、4#地块：46843.42m²、5#地块：190373.57m²、6#地块：52733.82m²、7#地块：19188.98m²），共 16 个方阵，项目总占地面积约为 76.34hm²，永久占地 0.98hm²，临时占地 75.36hm²。工程主要占地类型为草地、交通运输用地和其它土地。其中草地 0.55 hm²，交通运输用地 2.98 hm²，其它土地 72.81 hm²。

2、地块布置情况

（1）原环评

表 2-2 原环评地块布置情况

方阵编号	固定支架组串数量	组件数	直流装机 (MWp)	逆变器数量 (300kW)	交流装机 (MW)
原地块 1#	275	7700	4.235	13	3.9

原地块 2#	75	2100	1.155	4	1.2
原地块 3#	150	4200	2.31	7	2.1
原地块 4#	75	2100	1.155	3	0.9
原地块 6#	275	7700	4.235	13	3.9
原地块 5#	150	4200	2.31	7	2.1
合计	1000	28000	15.4	47	/

(2) 修编后可研

表 2-3 修编后可研地块布设情况

地块编号	方阵编号	柔性支架组串数量	固定支架组串数量	组件数	直流装机(MWp)	逆变器数量(300kW)	交流装机(MW)
1#	1#		275	7700	4.235	13	3.9
	2#	150		4200	2.31	7	2.1
	3#		176	4928	2.7104	8	2.4
	4#		150	4200	2.31	7	2.1
	5#		100	2800	1.54	5	1.5
2#	6#		150	4200	2.31	7	2.1
	7#		150	4200	2.31	7	2.1
3#	8#	75		2100	1.155	4	1.2
4#	9#	150		4200	2.31	7	2.1
	10#	200		5600	3.08	9	2.7
5#	11#		200	5600	3.08	9	2.7
	12#		225	6300	3.465	10	3
	13#	150		4200	2.31	7	2.1
	14#		150	4200	2.31	7	2.1
6#	15#		200	5600	3.08	9	2.7
7#	16#		75	2100	1.155	4	1.2
合计		725	1851	72128	39.6704	120	/

3、发电量

(1) 原环评：本工程首年上网发电量为 9660.83 万 kWh，首年利用小时数为 1608.53 小时，25 年平均上网发电量为 9128.52 万 kWh，25 年平均利用小时数 1519.90 小时，25 年总上网发电量为 228212.99 万 kWh。

(2) 修编后可研：

本工程首年上网发电量为 8858.24 万 kWh，首年利用小时数为 1608.53 小时，25 年平均上网发电量为 8370.15 万 kWh，25 年平均利用小时数 1519.90 小时，25 年总上网发电量为 209253.75 万 kWh。

4、装机容量

(1) 原环评：规划直流侧容量为 64.638MWp

(2) 修编后可研：规划直流侧装机容量 55.07MWp

5、总平面布置图

本项目修编后平面布置中仅光伏方阵部分发生变化，110kv 升压站建设

的位置、大小、布设等内容均不发生改变。项目原环评和修编后的平面布置图变化详见附件 10。

（三）项目由来

根据前述分析，本项目属于“建设项目的环评文件经批准后，建设项目的规模、地点、布置发生重大变动的”的情形，根据《环境影响评价法》第二十四条第一款之规定，需重新报批建设项目的环评文件。根据《三峡禄劝县汤郎村光伏发电项目可行性研究报告》（修编后），本项目装机规模为 50MW，为小型并网光伏电站。项目总占地面积 76.34hm²，共布设 7 个地块，包括 16 个方阵，在 16#方阵东南侧约 600m 处规划了 110kV 的升压站 1 座，升压站中心坐标 E：102.284，N：26.134，升压站汇集光伏电能后新建 1 回 110kV 线路，T 接至 110kV 撒营盘变~中屏变线路。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目应开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“太阳能发电 4416”，需编制环境影响评价报告表。因此，建设单位（三峡云能发电（禄劝）有限公司）再次委托中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司对《禄劝彝族苗族自治县汤郎村 50MW 光伏发电项目环境影响评价报告表》进行重新编制，供建设单位上报审查。

（四）项目基本情况

1、项目名称：禄劝彝族苗族自治县汤郎村 50MW 光伏发电项目

2、建设单位：三峡云能发电（禄劝）有限公司

3、建设地点：云南省昆明市禄劝县汤郎村

4、建设性质：新建

5、工程规模：直流侧装机容量 55.07MWp，交流侧约 50.1MW。

6、建设内容：新建光伏发电方阵、110kV 升压站及其相应的配套设施。项目占地面积约为 76.34hm²，共布设 16 个光伏方阵，采用电缆+架空线路的方式汇集电能，光伏发电单元共采用 2 回 35kV 集电线路接入升压站。升压站新建 1 回 110kV 线路 T 接金坪子变一中屏变 110kV 线路，新建线路长度约为 32.5km，导线截面按 185mm² 考虑。本次环评内容仅包含光伏方阵和升压站的建设，项目的输电线路不属于本次环评的评价范围。

项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程及其他临时工程组成，工程区主要规划建设内容详见下表 2-3。

表 2-3 项目工程内容组成表

工程组成部分			主要内容
主体工程	光伏发电系统	太阳能电池方阵区	1、项目太阳能电池方阵共布设 16 个方阵。 2、本工程共设计 8 种光伏方阵形式，容量分别 3.9MW、3MW、2.7MW、2.4MW、2.1MW、1.5MW、1.2MW、0.9MW。 3、光伏支架由 28 块 2278mm×1134mm×35mm 单晶硅光伏组件按 2（行）×14（列）的布置方式组成一个支架单元，支架倾角为 24°，光伏组件最低端离地距离 2.5m。
		逆变器	4、并网逆变器选择 300kW 组串式逆变器，每台逆变器接 25 路光伏组串，逆变器容配比为 1.28。共 167 台。
		35kV 升压变压器（箱式）	布置 35kV 箱式变压器共 22 台，布置在各个子方阵的检修道路旁。基础为砌体结构筏板基础，基础长 5.3m，宽 2.8m，高 2.11m，埋深 1.81m，基础露出地面 0.3m。
		变阻箱	项目发电系统共规划设置 3150KW、4000KW、2200KW、2500KW 的变阻箱各 1 台，分别用于标称容量为 3150KW、4000KW、2200KW、2500KW 的组串式逆变方阵。
		35kV 电缆分接箱	工程设电缆分接箱 4 台，基础为砌体结构筏板基础，基础长 4.76m，宽 2.44m，高 1.75m，埋深 1.45m，基础露出地面 0.3m。
		集电线路	1、方阵区：本工程 35kV1UL 集电线路在方阵内采用直埋电缆汇合集电线路，场内直接埋电缆约 31.5km；壕沟断面形状为梯形断面，断面尺寸为 0.4×0.8×0.6m、0.9×0.8×1.0m。 2、方阵区—升压站：由于项目区升压站选址在 16#方阵东南侧约 600m 处，需要将北部片区变相以空架线的方式引致升压站，本项目共计 1 回集电线路，光伏方阵至升压站新建高空架线集电线路约 40.00km。
	升压站		1、升压站位于 16#方阵东南侧约 600m 处，升压站生产区东西长 86m，南北宽 75m。 2、升压站四周设 2.3m 高砖砌围墙，升压站入口道路宽 4m，设置一个电动伸缩大门。 3、规划混凝土硬化道路 2979.00m ² 、站内路面宽度 4m，结构为混凝土硬化路面，停车场 700.00m ² ，绿化 300.00m ² 。 4、升压站内布设有综合楼、辅助用房、配电室、事故油池、消防水池、污水处理设施等。
辅助工程	升压站内辅助工程	综合楼	综合楼位于升压站西侧，综合楼长 31.6m，宽 15.1m，砖混框架结构，地上两层建筑，建筑高度 7.5m，层高 3.6m，建筑面积为 706.28m ² ，具备办公与生活功能。综合楼 1F 布置厨房、餐厅、储藏间各 1 间，休息室 3 间，卫生间 1 间，出点保护室、低压配电室、通信室各 1 间；2F 布置资料室、会议室、主控室各 1 间，休息室 3 间、活动室 2 间。
		辅助用房	辅助用房为砖混框架半地下室结构，建筑尺寸为 L×B=20×7.5m，占地面积 165.55m ² ，建筑面积 165.55m ² ，内设仓库 1 间（L×B=8×7.5m，占地 60.00m ² ，建筑面积 60.00m ² ，内部规划设置为危废暂存间 1 间（10m ² ），一般固废暂存间一间（10m ² ），泵房一间（L×B=4×7.5m，占地 30.00m ² ，建筑面积 30.00m ² ），内设消防水池一座，为现浇混凝土结构，有效容积 150.00m ³ 。辅助用房基础为条形基础，

				基础断面为矩形断面，基础尺寸为 L×B=0.5×0.5m，	
			配电室	位于升压站东侧，砖混结构，地上一层，占地面积 156m ² ，建筑面积 156m ²	
		道路	进场道路	新建升压站进场道路 0.5km，路基宽度：4.5m，路面宽度：4.0m，路面为 20cm 厚混凝土路面，路面横坡：3%，路基压实度：≥94%，设计速度：20km/h。升压站进站道路用地面积 0.50hm ² 。	
			场内道路	方阵区道路新建道路 10.5km，改扩建道路 2.5km，路基宽度 5.0m，路面宽度：4.0m，最小转弯半径为 9m，路面为 1 层 15~30cm 石渣路面。路面横坡：3%，路面最大纵坡：12%，路基压实度：≥94%，设计速度：20km/h，方阵区道路用地面积 12.03hm ² 。	
		大门和围栏		沿光伏发电场阵列外侧设置钢丝网围栏，围栏高度 1.5m，采用直径 4mm 的浸塑钢丝，网片间距为 150×75mm，立柱采用直径 50mm 的浸塑钢管，立柱布置间距为 3m，钢丝网围栏总长 53km，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。	
	公用工程	供水		升压站生活供水由供水罐车拉至项目区，直饮水在附近乡镇购买桶装水。清洗用水采用罐车从附近河流拉至光伏区域。	
		排水	施工期	雨水	光伏发电区设置浆砌石截水沟 1082m，沉砂池 4 个；升压站设置浆砌石排水沟 133m，场内道路设置浆砌石排水沟 4637m，排水涵管 146m，浆砌石挡墙 1770m。另外场内道路区设置沉砂池 7 座，施工生产生活区设置临时排水沟 150m 临时沉砂池 1 座，升压站设置临时沉砂池 1 座。雨水经排水沟和排水管收集后进入沉砂池，经沉淀后排入周边沟渠。
				生活污水	临时施工场地生活污水经隔油池（1m ³ ）、临时旱厕（50.0m ³ ）处理后委托当地农户定期清掏作为农家肥。
				生产废水	生产废水经沉淀池处理后，回用于施工现场，不外排，项目区施工营地设置一个沉淀池，容积 10m ³
			运营期	雨水	与施工期一致，仅通过施工工序的合理化设计，使得施工期和运营期共用
				污水	1、升压站综合楼内设置一个有效容积为 2m ³ 的玻璃钢成品化粪池，食堂设置有容积为 1m ³ 的隔油池，升压站南侧设置有一套处理能力为 4.0m ³ /d 的一体化污水处理站（接触氧化+MBR）。产生的生活废水经隔油池、化粪池，一体化污水处理设备处理达标后回用于升压站的绿化用水。 2、光伏组件清洗废水收集沉淀后用于周围植物浇洒。
		供电		从项目所在区域附近 10kv 电网接入。	
		消防		各建筑物内配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，屋外配电装置旁配置推车式磷酸铵盐干粉灭火器，辅助用房内设置了 150m ³ 消防水池和消防泵房 1 间。	
	环保工程	废气	施工期	1、施工期间地表扰动区域，及时进行洒水降尘措施 2、施工期裸露地表采取临时遮盖措施，根据《禄劝彝族自治县汤朗村 50MW 光伏发电项目》水土保持方案，施工期拟规划的临时遮盖措施如下： 场内道路区临时编织袋拦挡 2000m，临时排水沟 10m，临时沉砂池 1 座，临时编织袋拦挡 70m，临时苫盖 300m ² ；升压站区临时临时沉砂池 1 座，临时编织袋拦挡 140m，临时苫盖 1700m ² 。 3、施工期厨房设置 1 套油烟净化器，油烟净化器处理效率	

		固废			不小于 60%，厨房油烟经净化处理后引至屋顶排放，运营期将施工期食堂所用油烟净化器搬迁至综合楼安装使用。
				运营期	1、运营期，升压站内食堂沿用施工期临时食堂油烟净化器； 2、运营期，针对施工期扰动地表，采取绿化措施，针对光伏区，采取光农互补措施，减小扰动地表扬尘
			固废	危废暂存间	升压站内设置一间危废暂存间，面积 10m ² ，位于辅助用房仓库一层，危废暂存间用于废矿物油的暂存，按照“三防措施”设计施工，运营期标准化管理，危险废物转移交接建立五联单台账记录，记录保存年限不低于三年。
				一般固废暂存间	升压站内设置一间一般固废暂存间，面积 10m ² ，位于辅助用房仓库一层，用于存放更换的废太阳能电池板及废弃零部件等一般固废
				生活垃圾桶	施工期设置垃圾篓 12 个，用于收集员工生活垃圾，运营期将施工期所用垃圾篓搬迁至综合楼，并按需做数量补充。
				垃圾收集斗	施工期设置 1 个，生活垃圾收集后暂存于垃圾斗内暂存；运营期沿用施工期所设垃圾斗，生活垃圾经垃圾斗收集后，由运营单位专人负责收运至汤郎乡制定生活垃圾收处点进行处理。
				弃渣场	本项目不设置弃渣场，根据修编后的可研，本项目土石方可达到挖填平衡，项目不设置弃渣场。
		废水	施工期	雨水	光伏发电区设置浆砌石截水沟 1082m，沉砂池 4 个；升压站设置浆砌石排水沟 133m，场内道路设置浆砌石排水沟 4637m，排水涵管 146m，浆砌石挡墙 1770m。另外场内道路区设置沉砂池 7 座，施工生产生活区设置临时排水沟 150m 临时沉砂池 1 座，升压站设置临时沉砂池 1 座。雨水经排水沟和排水管收集后进入沉砂池，经沉淀后排入周边沟渠。
				污水	1、拟在升压站东北侧平缓坡地上设置临时施工场地（施工生产生活区），设置临时食堂 1 个，临时旱厕一座，旱厕有效容积 50.00m ³ 2、施工期食堂废水经过临时设置的隔油沉淀池（1.0m ³ ）处理后与其他生活污水一并纳入临时旱厕浓缩后，委托周边农户定期清掏作为农家肥，不外排。
			运营期	雨水	运营期，项目区沿用施工期建设完成的雨、污完全分流制排水体制，其雨水收储设施与施工期一致
				污水	1、升压站内设置 1 个 1m ³ 的隔油池、2m ³ 的化粪池及 1 套处理能力为 4.0m ³ /d 的一体化污水处理站（接触氧化+MBR）处理生活污水。处理后用于绿化和洒水降尘。 2、光伏组件清洗废水用于周围植物浇洒。
		环境风险		事故油池	在升压站主变压器附近设 1 个事故油池，钢筋混凝土结构，容积为 30m ³ 。
		生态治理工程	生态植被恢复被工程		根据《禄劝彝族苗族自治县汤朗村 50MW 光伏发电项目》水土保持方案，项目区生态治理恢复措施如下： 1、升压站施工后期实施站内绿化面积 480m ² 、进站道路行道树 60 株； 2、光伏发电区施工结束后在存在水土流失的空区域撒草绿化面积 4.53hm ² ； 3、场内道路边坡撒草绿化 1.41hm ² ； 4、施工生产生活区恢复撒草绿化 0.5hm ² ； 5、集电线路撒草绿化 0.12hm ² 。
				水土流失	水土流失防治工程已列入前文各环保工程，此处不在单独计

		防治工程	列																																																																																																																																																																																																										
(四) 项目占地情况 根据项目总体布局，结合项目区土地利用现状统计分析，项目总占地面积 76.34hm²，其中工程建设扰动面积 11.12hm²，不扰动面积为 65.22hm²。按占地性质，永久占地 0.98hm²，临时占地 75.36hm²。工程主要占地类型为草地、交通运输用地、林地和其它土地。项目占地类型及面积统计详见下表 2-4。 表 2-4 项目占地类型及面积统计表 <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">项目分区</th><th colspan="5">占地类型及面积（hm²）</th><th rowspan="2">占地性质</th><th rowspan="2">备注</th></tr><tr><th>草地</th><th>交通 运输 用地</th><th>林地</th><th>其它 土地</th><th>小计</th></tr><tr><td colspan="9">按功能分区统计</td></tr><tr><td rowspan="4">光伏发电区</td><td>支架基础</td><td></td><td></td><td></td><td>0.47</td><td>0.47</td><td>临时占地</td><td>施工扰动</td></tr><tr><td>箱变及分 支箱</td><td></td><td></td><td>0.07</td><td></td><td>0.07</td><td>永久占地</td><td>施工扰动</td></tr><tr><td>光伏方阵 空地</td><td></td><td></td><td>2.1</td><td>63.12</td><td>65.22</td><td>临时占地</td><td>不扰动</td></tr><tr><td>施工临时 占压</td><td></td><td></td><td></td><td>4.53</td><td>4.53</td><td>临时占地</td><td>施工扰动</td></tr><tr><td rowspan="2">升压站</td><td>升压站</td><td>0.37</td><td></td><td>0.07</td><td></td><td>0.44</td><td>永久占地</td><td>施工扰动</td></tr><tr><td>进站道路</td><td>0.06</td><td>0.12</td><td>0.02</td><td></td><td>0.2</td><td>永久占地</td><td>施工扰动</td></tr><tr><td rowspan="2">集电线路</td><td>电缆工井</td><td></td><td></td><td>0.02</td><td></td><td>0.02</td><td>永久占地</td><td>施工扰动</td></tr><tr><td>架空线路</td><td>0.12</td><td></td><td></td><td>0.13</td><td>0.25</td><td>永久占地</td><td>施工扰动</td></tr><tr><td rowspan="2">场内道路</td><td>路面</td><td></td><td>2.398</td><td>0.442</td><td></td><td>2.84</td><td>临时占地</td><td>施工扰动</td></tr><tr><td>路基边坡</td><td></td><td></td><td></td><td>1.8</td><td>1.8</td><td>临时占地</td><td>施工扰动</td></tr><tr><td colspan="2">施工生产生活区</td><td></td><td></td><td></td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>临时占地</td><td>施工扰动</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>0.55</td><td>2.518</td><td>2.722</td><td>70.55</td><td>76.34</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="9">按施工扰动情况统计</td></tr><tr><td colspan="2">未扰动区</td><td>0</td><td>0</td><td>2.1</td><td>63.12</td><td>65.22</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">施工扰动区</td><td>0.55</td><td>2.518</td><td>0.622</td><td>7.43</td><td>11.12</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>0.55</td><td>2.518</td><td>2.722</td><td>70.55</td><td>76.34</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="9">按占地性质统计</td></tr><tr><td colspan="2">永久占地</td><td>0.55</td><td>0.12</td><td>0.18</td><td>0.13</td><td>0.98</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">临时占地</td><td>0</td><td>2.398</td><td>2.542</td><td>70.42</td><td>75.36</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>0.55</td><td>2.518</td><td>2.722</td><td>70.55</td><td>76.34</td><td></td><td></td></tr></table>									项目分区		占地类型及面积（hm ² ）					占地性质	备注	草地	交通 运输 用地	林地	其它 土地	小计	按功能分区统计									光伏发电区	支架基础				0.47	0.47	临时占地	施工扰动	箱变及分 支箱			0.07		0.07	永久占地	施工扰动	光伏方阵 空地			2.1	63.12	65.22	临时占地	不扰动	施工临时 占压				4.53	4.53	临时占地	施工扰动	升压站	升压站	0.37		0.07		0.44	永久占地	施工扰动	进站道路	0.06	0.12	0.02		0.2	永久占地	施工扰动	集电线路	电缆工井			0.02		0.02	永久占地	施工扰动	架空线路	0.12			0.13	0.25	永久占地	施工扰动	场内道路	路面		2.398	0.442		2.84	临时占地	施工扰动	路基边坡				1.8	1.8	临时占地	施工扰动	施工生产生活区					0.5	0.5	临时占地	施工扰动	合计		0.55	2.518	2.722	70.55	76.34			按施工扰动情况统计									未扰动区		0	0	2.1	63.12	65.22			施工扰动区		0.55	2.518	0.622	7.43	11.12			合计		0.55	2.518	2.722	70.55	76.34			按占地性质统计									永久占地		0.55	0.12	0.18	0.13	0.98			临时占地		0	2.398	2.542	70.42	75.36			合计		0.55	2.518	2.722	70.55	76.34		
项目分区		占地类型及面积（hm ² ）					占地性质	备注																																																																																																																																																																																																					
		草地	交通 运输 用地	林地	其它 土地	小计																																																																																																																																																																																																							
按功能分区统计																																																																																																																																																																																																													
光伏发电区	支架基础				0.47	0.47	临时占地	施工扰动																																																																																																																																																																																																					
	箱变及分 支箱			0.07		0.07	永久占地	施工扰动																																																																																																																																																																																																					
	光伏方阵 空地			2.1	63.12	65.22	临时占地	不扰动																																																																																																																																																																																																					
	施工临时 占压				4.53	4.53	临时占地	施工扰动																																																																																																																																																																																																					
升压站	升压站	0.37		0.07		0.44	永久占地	施工扰动																																																																																																																																																																																																					
	进站道路	0.06	0.12	0.02		0.2	永久占地	施工扰动																																																																																																																																																																																																					
集电线路	电缆工井			0.02		0.02	永久占地	施工扰动																																																																																																																																																																																																					
	架空线路	0.12			0.13	0.25	永久占地	施工扰动																																																																																																																																																																																																					
场内道路	路面		2.398	0.442		2.84	临时占地	施工扰动																																																																																																																																																																																																					
	路基边坡				1.8	1.8	临时占地	施工扰动																																																																																																																																																																																																					
施工生产生活区					0.5	0.5	临时占地	施工扰动																																																																																																																																																																																																					
合计		0.55	2.518	2.722	70.55	76.34																																																																																																																																																																																																							
按施工扰动情况统计																																																																																																																																																																																																													
未扰动区		0	0	2.1	63.12	65.22																																																																																																																																																																																																							
施工扰动区		0.55	2.518	0.622	7.43	11.12																																																																																																																																																																																																							
合计		0.55	2.518	2.722	70.55	76.34																																																																																																																																																																																																							
按占地性质统计																																																																																																																																																																																																													
永久占地		0.55	0.12	0.18	0.13	0.98																																																																																																																																																																																																							
临时占地		0	2.398	2.542	70.42	75.36																																																																																																																																																																																																							
合计		0.55	2.518	2.722	70.55	76.34																																																																																																																																																																																																							
(五) 主要设备 本项目主要设备电气设备详见表 2-5。 表 2-5 主要电气设备材料清单 <table><tr><td colspan="9">主要设备</td></tr></table>									主要设备																																																																																																																																																																																																				
主要设备																																																																																																																																																																																																													

编号	名称	单位	数量	备注
1 光伏组件				
1.1	光伏组件类型		单晶硅双面双玻	
1.2	峰值功率	Wp	550	
1.3	开路电压 (Voc)	V	49.80	
1.4	短路电流 (Isc)	A	13.99	
1.5	工作电压 (Vm _{ppt})	V	41.95	
1.6	工作电流 (Imppt)	A	13.12	
1.7	峰值功率温度系数	%/K	-0.34	
1.8	开路电压温度系数	%/K	-0.265	
1.9	短路电流温度系数	%/K	0.050	
1.10	第 1 年功率衰减	%	2	
1.11	10 年功率衰减	%	6.05	
1.12	25 年功率衰减	%	12.8	
1.13	外形尺寸	Mm	(长 x 宽 x 厚) 2278×1134×35	
1.14	重量	Kg	32.6	
1.15	数量	块	438256	
1.16	安装方式		固定式支架和柔性支架	
2 逆变器				
2.1	输出额定功率	kW	300	
2.2	最大视在功率	kVA	330	
2.3	最大直流电压	V	1500	
2.4	最高转换效率	%	99.00	
2.5	中国效率	%	98.5	
2.6	最大功率跟踪 (MPPT) 范围	V	500~1500	
2.7	最大支流输入电流	A	65	
2.8	交流输出电压	V	800	
2.9	输出频率范围	Hz	45~55	
2.10	功率因素		0.8 (超前) ~ 0.8 (滞后)	
2.11	外形尺寸	Mm	(长×宽×深) 1045×730×395	
2.12	重量	Kg	106	
2.13	防护等级		IP66	
2.14	工作环境温度范围	℃	-25~60	
2.15	数量	台	627	
3 就地升压变压器				
3.1	台数	台	22	
3.2	容量	MVA	3.15/2.7/2.5/2/1.8/1	
3.3	额定电压比		37±2x2.5%/0.8kV	
4 主变压器				
4.1	台数		1	
4.2	容量		60MVA	
4.3	额定电压比		110±8×1.25%/37kV	
5 出线回路数、电压等级				
5.1	出线回路数	回	1	
5.2	电压等级	kV	110	
6. 升压站电气设备				
6.1	电度表屏	面	1	
6.2	主变侧用多功能电度表	块	1	
6.3	多功能电度表	块	6	

6.4	直流系统充电屏	面	2	
6.5	直流系统馈线屏	面	2	
6.6	免维护铅酸蓄电池	组	2	
6.7	UPS 交流不间断电源	面	1	
6.8	视频安防监控系统	套	1	
6.9	火灾报警系统	套	1	
6.10	光功率预测系统	套	1	
6.11	电工实验室设备	套	1	
6.12	115M 光设备	台	1	
6.13	PCM 设备	套	1	
6.14	通信电源	套	1	
6.15	录音系统	套	1	
6.16	综合配线系统	套	1	
6.17	音频配线系统	套	1	
6.18	调度程控交换机	套	1	
6.19	网络交换机	台	2	
6.20	调度数据网设备	套	1	
6.21	公用测控屏	面	1	
6.22	110kV 线变组测控屏	面	1	
6.23	35kV 线路保护测控装置	套	2	
6.24	35kV 无功补偿保护测控装置	套	1	
6.25	35kV 接地变保护测控装置	套	1	
6.26	35kV 站用变保护测控装置	套	1	
6.27	远动通信柜	面	1	
6.28	GPS 对时屏	面	1	
6.29	主变保护屏	面	1	
6.30	110kV 线路保护柜	面	1	
6.31	35kV 母线保护屏	面	1	
6.32	故障录波屏	面	1	
6.33	电能质量监测屏	面	1	
6.34	微机五防装置	套	1	
6.35	AGC/AVC 控制系统	套	1	
6.36	保护及故障信息子站柜	套	1	
6.37	继电保护试验电源柜	套	1	
6.38	安全稳定控制装置	套	1	
6.39	防孤岛保护装置	套	1	
6.40	频率电压紧急控制柜	套	1	
6.41	一次调频系统	套	1	

（六）太阳能光伏发电系统设计

1、光伏支架系统

本工程采用 540W 单晶硅光伏组件，采用固定光伏支架结合柔性光伏支架运行方式。28 块光伏组件串联为一个组串单元，并网逆变器选择 300kW 组串式逆变器，每台逆变器接 22 路光伏组串，逆变器容配比为 1.1。本工程共设计 8 种光伏方阵形式，容量分别 3.9MW、3MW、2.7MW、2.4MW、2.1MW、

	1.5MW、1.2MW、0.9MW。本工程采用容量为采用 550Wp 光伏组件 72128 块，建设 22 个光伏子系统，工程直流装机容量 55MWp，其中固定支架装机容量 43.9MWp，柔性支架装机容量 11.1MWp。 光伏组件最低端离地距离 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求执行，满足云南省农业光伏用地要求。该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，可种植常规露天农作物，适用地形广。本工程共有柔性支架 725 个，固定支架 1851 个。 光伏支架采用单桩支架结构，主要由斜梁、横梁、前斜撑、后斜撑、钢柱、抱箍和单桩基础等关键构件组成。单桩光伏支撑结构采用 2 个斜支撑支起斜梁、横梁，从而托起光伏电池板，钢斜撑与钢柱之间连接通过抱箍实现，具有简洁、高效的特点。光伏组件与横梁用不锈钢螺栓连接，每块光伏板用 4 个螺栓固定在横梁上。横梁与斜梁通过螺栓连接。 2、光伏支架基础 支架基础推荐采用混凝土灌注桩基础。灌注桩基础桩基采用直径为 250mm，桩深 2800mm 的混凝土灌注桩。混凝土墩台高出地面 0.5m，上部预埋钢管与支架立柱套接，上部预埋钢管与支架立柱套接。灌注桩基础是指将钢筋放入预先钻好的孔内，浇筑混凝土形成的基础。光伏支架立柱与钻孔灌注桩基础采用地脚螺栓连接，确保立柱与基础可靠连接。 3、光伏子方阵设计 本项目为山地光伏，坡向复杂多样，地形坡度起伏变化较大，在总图布置时，根据实际的坡向坡度计算各个位置区块的阵列间距，同时考虑云南省关于农业用地光伏方阵布置的政策要求，桩基行间距不小于 6.5m，每个晶体硅太阳能电池组串支架的纵向为 2 排、每排 14 块组件，即：每个单支架上安装 28 块单晶硅太阳能电池组件，满足 1 个组串。每一支架阵面平面尺寸约为（16.122m×4.532m）。
--	---

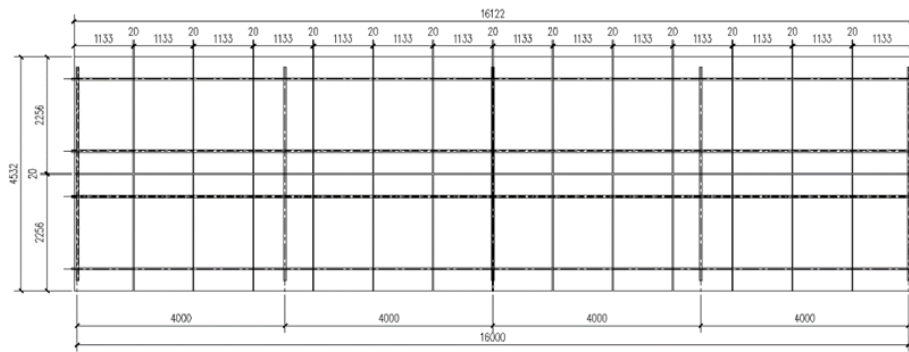


图 2-1 晶体硅单支架方阵面组件纵向排列

4、场内集线电路设计

本项目采用电缆+架空线路的方式汇集电能，22 个光伏发电单元共采用 2 回 35kV 集电线路接入升压站。第一回集电线路装机 21.9MW，第二回装机 24.9MW。除进站电缆段采用铜芯电缆外，其余路径均为铝合金芯电缆。本项目单回架空线路共 9.8km，双回架空线路 7.4km，共设置 70 基 35kV 集电线路铁塔。

升压站汇集光伏电能后新建 1 回 110kV 线路，T 接至 110kV 撒营盘变~中屏变线路。最终的接入方案以电网批复为准。

由于本项目的升压站位于所有光伏方阵的最南侧，位于 16#方阵东南侧约 600m 处，此次架空线路设计对其进行合理避让、跨越，以较为经济可行的路径连通升压站及光伏场区。路径选择应考虑以下原则：

（1）路径选择应综合考虑施工、运行、交通条件等因素，进行详细的方案技术经济比较，做到安全可靠、经济合理；

（2）路径选择应充分考虑到各电压等级电力线的规划，既保证工程线路的经济合理，同时应兼顾同期或远期其他线路路径的走向；

（3）路径选择应尽量避免开滑坡、冲沟等不良地质地带和严重影响安全进行的其他地区。

5、道路设计

进场道路主要利用现有道路进行改造，方阵区道路新建道路 10.5km，改扩建道路 2.5km，路基宽度 5.0m，路面宽度：4.0m，最小转弯半径为 9m，路面为 1 层 15~30cm 石渣路面。路面横坡：3%，路面最大纵坡：12%，路基压实度：≥94%，设计速度：20km/h，方阵区道路用地面积 12.03hm²。

新建升压站进场道路 0.5km，路基宽度：4.5m，路面宽度：4.0m，路面

横坡：3%，路基压实度： $\geq 94\%$ ，设计速度：20km/h。升压站进站道路用地面积 0.50hm^2 。

（七）劳动定员及工作制度

运营期：本项目劳动定员 10 人，工作制度为全年 365 天，员工食宿在升压站内。

施工期：根据建设单位提供的施工组织设计，项目区施工期高峰人数为 200 人/天。

（八）项目发电量计算

根据可研修编，本工程首年上网发电量为 8858.24 万 kWh，首年利用小时数为 1608.53 小时，25 年平均上网发电量为 8370.15 万 kWh，25 年平均利用小时数 1519.90 小时，25 年总上网发电量为 209253.75 万 kWh。

（九）农光互补方案

本工程按“农业种植+光伏发电”的方案进行设计。光伏电站方阵区是农业光伏集中实施的区域，光伏电站方阵的布置应为方阵区提供农业种植的基本条件。最根本的条件是太阳能电池方阵支架的布置为农业种植留有合理的空间，保证农业种植能够正常进行。

本项目支架采用薄壁型钢结构，支架离地最小高度为 2.5m，利用支架下部空间及光伏阵列之间的空间进行农作物的种植，在选择作物时以喜荫且适应当地气候的作物为主，按高效农业与地方传统种植实际结合的原则，经综合分析选用光蔬模式。本次环评推荐种植马铃薯、红薯等淀粉含量高的作物。农业作物通过光伏阵列之间、组件之间或太阳能电池片之间的通道或间隙接收太阳直射及散射光，同时接收来自于地面或构筑物的反射光，以满足自身生长的需要。充分利用禄劝当地的气候与土地条件，提高单位土地面积综合效益，做“农光互补”的绿色环保型项目。

马铃薯何红薯均为草本作物，植株不高且喜阴，可以适应在光伏板下的生长空间，另外马铃薯和红薯在当地广泛种植，适应禄劝当地的气候环境。因此本项目选择种植马铃薯和红薯可行。

（十）拆迁安置

本工程占地范围之内无居民住宅及其他设施，因此本工程不涉及拆迁安置问题。

平面及现场布置	（一）项目总平面布置 共布设 7 个地块，包括 16 个方阵，自北向南分别为 1#地块（1#~#方阵），2#地块（6#~7#方阵），3#地块（8#方阵），4#地块（9#~10#方阵），5#地块（11#~14#方阵），6#地块（15#方阵），7#地块（16#方阵）。110kv 升压站布设在 16#方阵东南侧约 600m 处，具体平面布置详见附图。 （二）110kV 升压站布置 在 16#方阵东南侧约 600m 处布设了 110kv 的升压站 1 座，升压站东西长 86m，南北宽 75m。升压站大门布置在场地东侧，站内道路为最小 4m 宽混凝土路面，在站内形成环形通道，道路净高不小于 4m，满足消防要求。进站道路西侧布置无功补偿装置、主变压器、事故油池、110KGIS 配电装置区，东侧布置综合楼及辅助用房。各电气设备之间通过电缆沟连接。综合楼、辅助用房四周适当绿化，升压站四周设 2.3m 高砖砌围墙。 （三）施工现场布置 本工程工期较短，且工程区距离汤郎乡较近，交通方便，不考虑在现场设业主营地、承包商营地、机械修配间等。施工所需的上述设施，拟利用当地资源。 根据建设单位提供的施工现场总平面图布置图及施工方案，项目建设所需砂石料、水泥钢材等原材料均由附近合法生产厂商提供，场区建设不涉及取土回填工程，剥离表土堆存于施工现场，不单独增设表土堆场，因此，本项目不涉及表土场、砂石料场及取土场，在 16#方阵东南侧约 600m 处升压站处布置了施工场地一处（包含施工生活区、综合加工厂、综合仓库）。 （1）砂石料生产系统 本工程砂石骨料考虑外购，不新建砂石料生产系统。 （2）施工场地 项目于升压站东北侧共设置 1 个施工场地，占地面积为 0.34hm²（包含施工生活区、综合加工厂、综合仓库）。 （3）弃渣场 本项目土石方挖填平衡，不设置弃渣场。 （5）取料场
---------	---

	本工程沙石料从外部购买，取土从占地内取用，不设置专门取料场。 (6) 施工便道 施工期运输道路多采用原有道路，部分路段进行加宽改建，改扩建道路2.5km。
施 工 方 案	(一) 施工工艺 1、施工工艺流程及施工时序 图 2-2 光伏列阵施工工艺及产污节点图 施工工艺流程简述： (1) 道路施工 ①准备好施工所需的机具，并加以检验； ②在铺筑块石基层之前，应将完工并验收合格的路基面上的浮土、杂物全部清除； 集料装车时，应控制每车料的数量基本相等，并严格掌握卸料和距离，避免料不足或过多； ④摊铺和整型之后，用压路机按先轻后重先边缘后中间的顺序进行洒水碾压，至无显著轮迹、碎石无挤动推移的现象为止； ⑤每道碾压应与上道碾压相重叠，使每层整个厚度和宽度完全、均匀地压实到规定的密度为止，压实后表面应平整、无轮迹或隆起，且断面正确，路拱符合要求。 道路施工过程中会产生扬尘、噪音、废水、固废，对生态环境也会造成一定的影响。

（2）光伏阵列基础施工和支架安装

主体工程为光伏阵列基础施工，采用灌注管桩，待光伏组件基础验收合格后，进行光伏组件及支架的安装。灌注管桩施工工艺为：

准备工作——现场测量放线定位——钻孔机械进场与安置——桩机就位——钻孔至设计标高——清空、验收——安放钢筋笼（基础钢套管随同安放）——混凝土灌注——桩顶标高量测——达设计标高进行养护——桩身验收

光伏阵列支架采用钢结构，采用工厂化生产，运至施工现场进行安装，现场仅进行少量钢构件的加工，支架均采用螺栓连接，安装工艺见下图所示。

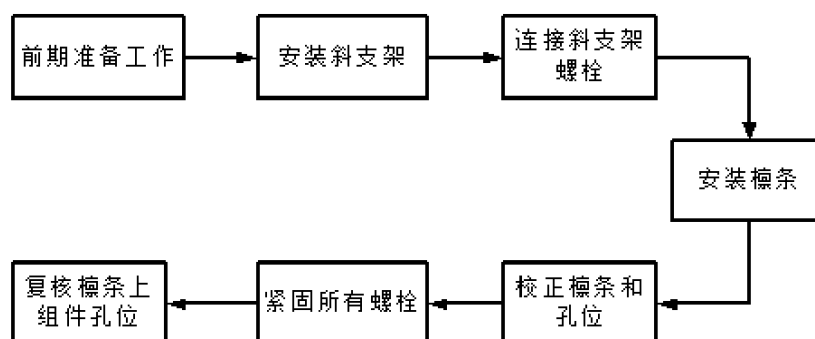


图 2-3 太阳能电池组件支架安装工艺

（3）电缆桥架、电缆铺设及逆变器施工

①电缆桥架安装与电缆铺设

电缆桥架及电缆到达现场后，应严格按照规格分别存放，严格其领用制度以免混用。电缆敷设时，对每盘电缆的长度应做好登记，动力电缆应尽量减少中间接头，控制电缆做到没有中间接头，桥架上每敷设完一层电缆应及时整理绑扎好，不允许多层电缆敷设完后再一起整理。对电缆容易受损伤的地方，应采取保护措施，对于直埋电缆应每隔一定距离做好标识。电缆敷设完毕后，应保证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度应一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方应进行封堵，在电缆集中区设有防鼠杀虫剂及灭火设施。

②逆变器安装

本项目选用组串式逆变器，组串式逆变器采用直接固定于支架立柱上的安装方式。

（4）升压站施工

变电站内建构筑物主要为生产楼、综合楼、水泵房以及电气设备的基础等施工，各建筑物均为框架结构，其施工流程为：施工准备（定位放线）→基础开挖→基础混凝土浇筑→框架柱、梁、板、屋盖混凝土浇筑→砖墙垒砌→电气管线敷设及电气设备入室安装→给排水系统室内外装修。具体施工要求遵照施工技术规范执行。

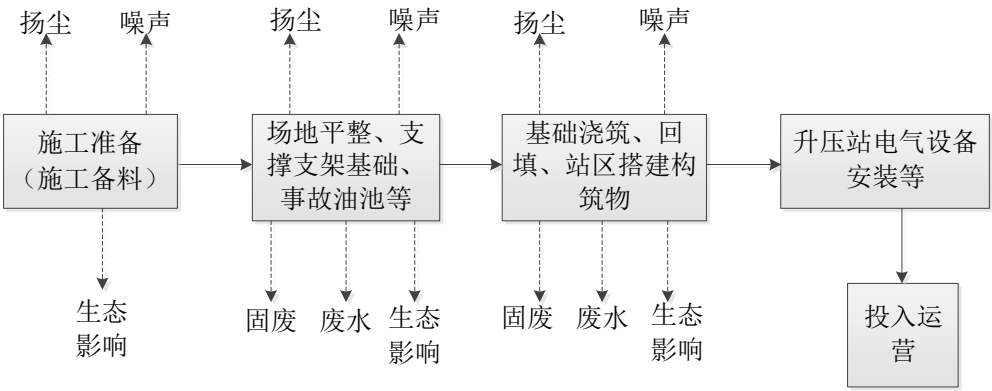


图 2-4 升压站施工工艺流程及产污节点图

①施工准备：包括施工道路建设、场地平整。

②基础开挖、浇筑：升压站区地基处理，包括土石方工程、桩基础工程、支护工程等。

③建筑物建设：本工程建筑物部分采用预制舱方案，只需采用吊装安装即可。在土建专业施工时，电气专业技术人员应到现场配合土建施工，做好预埋件、预留孔洞、过路电缆预埋管、接地网的施工。

④电气设备安装：变压器建筑安装工程、电缆敷设、电气设备的安装调试、系统的并网运行调试等内容。

（二）施工组织

1、交通条件

（1）对外交通条件

工程位于禄劝县中北部，汤郎村东北处，分为 7 个地块，距汤郎村直线距离约 1.5km。场址及其周边有多条公路通过，交通运输条件较为便利。

本工程对外交通运输拟采用公路运输，具体线路如下：昆明市→G5 高速→武定狮山收费站→国道 G108→禄劝县→武新路（S222）→长己线→村村通道路→光伏场区，全程约 275.00km。

2）对内交通条件

项目区域内已有乡村道路，路面多为泥结石路面，本项目施工过程中需对部分路面进行拓宽。根据可行性研究报告，项目道路建设情况如下：

改扩建进场道路 2.5km，新建场内道路 10.5km，新建升压站场内道路 0.5km。

2、施工建筑材料来源

（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。施工方必须选择合法的砂石料场，买卖双方需签订购销合同。

（2）水泥

从禄劝县采购。

（3）混凝土

本工程混凝土主要为升压站、箱式变压器、电缆分接箱基础、施工进站道路路面及施工临时设施等混凝土，拟采用商品混凝土，从禄劝县采购。

（4）钢材、木材、油料

从禄劝县采购。

3、施工用水

本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水和消防用水等组成，施工期生产用水、生活用水可取自项目区水塘存水，直饮水采用购买桶装矿泉水。

4、施工用电

场址附近有农网 10kV 线路，施工用电可由该 10kV 线路引接作为电源，因场址较分散，彼此间距离较远，引接总长度约 1.56km。距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。

5、施工“三场”设置

1）料场

项目建设所需的钢材、混凝土等原辅材料从昆明或禄劝县购进，不设置料场。

2）弃土（石、渣）场布设

项目土石方挖填平衡，不设置弃土（石、渣）场。

	3) 施工场地设置 项目于升压站东北侧共设置 1 个施工场地，占地面积为 0.34hm²（包含施工生活区、综合加工厂、综合仓库）。 三、施工工期及施工人数 施工工期：6 个月，计划在 2023 年 8 月开工。 施工高峰期人数：200 人。
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

(一) 《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1 号文）

云南省人民政府于 2014 年 1 月 6 日印发了《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1 号文），根据规划，禄劝县位于云南省主体功能区规划中的国家农产品主产区，属于限制开发区。农产品主产区功能定位是保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。

(二) 《云南省生态功能区划》

根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，2009 年 9 月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》，将云南生态功能分为 5 个一级区（生态区）、19 个二级区（生态亚区）和 65 个三级区（生态功能区）。经查询，项目区位于Ⅲ2-5 金沙江、小江高山峡谷水土保持生态功能区。项目在云南省生态功能区划情况，见表 3-1。

表 3-1 本项目所在地的生态功能区划

生态功能分区单元			主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					

III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	III2 滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区	III2-5 金沙江、小江高山峡谷水土保持功能区	以高山峡谷地貌为主。年降雨量河谷地带 700-900 毫米, 山地和高原面上可达到 1200 毫米。低海拔河谷地带植被以稀树灌木草丛为主, 高原面上主要是云南松林, 河谷土壤以燥红壤为主, 山地上的土壤以红壤为主	森林覆盖率极低、水土流失和泥石流严重	土壤侵蚀高度敏感、泥石流隐患严重	金沙江中段峡谷地带的水土保持和生态灾害的综合治理	水土流失和泥石流的生物治理和工程治理, 提高森林的数量和质量, 防止生态灾害的进一步恶化
--------------------	------------------------	--------------------------	--	--------------------	------------------	--------------------------	--

(三) 生态环境质量现状

1、植被现状调查及评价

(1) 评价区植被分类系统

按照《云南植被》的植被分类原则、单位和系统, 以及野外调查、整理出的样地资料, 将评价内植被划分成 3 个植被型、4 个主要群系, 具体的分类系统如下表所示。

表 3-2 评价区植被类型

植被	植被型	植被亚型	群落类型（群系）
自然植被	一、暖温性针叶林	暖温性针叶林	①滇石栎
	二、落叶阔叶和针叶混交林	落叶阔叶与针叶混交林	②云南松、桉树、栎属、滇石栎
	三、山地灌木草丛	暖温性灌丛	③火棘灌丛、华西小石积灌丛、龙舌兰灌丛、酸模灌丛、清香木灌丛、六枝菊林
			④锥连栎、滇榄仁灌丛
人工植被	坡耕地		

(2) 评价区群落物种组成、结构特征

1) 暖性针叶林

①云南松林

	云南松林是评价区最主要的森林植被类型，以云南松为优势种，郁闭度约 0.75，树高 10-15m，平均胸径 15-30cm，乔木层偶见伴生有其他树种，如榿栎、麻栎等，高 10-12m，盖度 10%左右，随机分布在样地中。 林下有栓皮栎、清香木、茶藨子、云南松幼苗、西南栒子等植物，高 1-3m，盖度 30%。 由于郁闭度较高，草本植物不丰富，草本层高 0.1-0.6m，盖度在 20%，主要有刺芒野古草、扭黄茅、毛蕨、牡蒿、兔儿风等，其余偶见植物还有千里光、鱼眼草、五月艾等，盖度在 4-7%。 由于附近居民点离云南松林较近，受到人为干扰，林地内生物多样性不丰富、抵御外界破坏的能力不强，一旦遭到破坏不易恢复。 2) 落叶阔叶和针叶混交林 ②云南松、桉树、栎属、滇石栎 各片区周围均有分布，主要分布在海拔高度 2500m-3000m 的坡耕地以上的山坡。乔木上层高 7-14m，层盖度 65-70%。种类组成上除了桉树、栎属占优势外，还常有滇石栎、银木荷、垂珠花、雷公鹅耳枥等。 乔木下层高约 1-2m，层盖度 40-60%。主要种类有山黄麻、粉背黄栌、黄茅等，种类较多。 3) 暖温性灌木草丛 ③火棘灌丛 该群落优势种为火棘，其平均高度为 1.1m，盖度为 60%，在样地中均有分布。该类灌丛中，其他灌木树种较少，主要为华西小石积灌丛、龙舌兰、酸模、清香木灌丛等，盖度约 15%，高度约 1.5m-2.5m。 草本层植物物种较丰富，高度 0.1-0.6m，盖度为 12%，常见种有牡蒿、黄花蒿、苦苣菜、加拿大小蓬和白酒草等。 ④锥连栎、滇榄仁灌丛 该群落在云南松林缘处分布较多，灌木层高度 1.2m-2.5m，盖度约 60%-70%。以锥连栎和滇榄仁为主，还有少量小栎木、火棘、马桑等。 草本层高度 0.1m-0.4m，盖度约 10%-40%，主要植物为多叶委陵菜、流苏龙胆、脉纹鳞毛蕨、天南星等。 4) 人工植被
--	---

评价区在村落附近有大面积耕地，为坡耕地，主要种植玉米、碗豆、核桃等经济作物。

2、评价范围内土地利用类型

评价范围内土地利用类型，见下表。

表 3-3 项目评价范围内土地利用类型统计表

土地利用类型	面积 (hm ²)	占比
乔木林地	38.1870	14.91
灌木林地	87.0518	33.98
荒草地	36.3688	14.20
坡耕地	79.3291	30.96
水域水利设施	1.1394	0.44
道路交通用地	6.1921	2.42
建筑用地	7.9285	3.09
合计	256.1968	100.00

项目区生态评价范围共 256.1968hm²，其中乔木林地 38.1870hm²、灌木林地 87.0518hm²、荒草地 36.3688hm²、坡耕地 79.3291hm²、水域水利设施 1.1394hm²、道路交通用地 6.1921hm²、建筑用地 7.9285hm²。

(5) 保护植物

经调查，项目占地范围内，未发现国家级和省级重点保护野生植物，也未发现珍稀濒危植物、古树名木、地方狭隘物种分布。

3、动物调查及评价

根据现场踏勘及调查，项目占地区域人类活动较为频繁，植被主要为杂草和低矮灌木，大部分地段为荒坡地，未见大型野生动物分布，区域动物多为适应人类活动的啮齿目动物和小型鸟类，其中如小型有害哺乳类动物小家鼠、褐鼠、黄胸鼠等，其中鸟类有黄臀鹌 *Pycnonotus anthorrhous*、小云雀 *Alauda gulgula*、树麻雀 *Passer montanus* 等。

项目占地范围内未发现国家和省级重点保护野生动物分布。

4、主要生态环境问题

评价区由于村庄较多，处于高原山区，自然植被由于长期受到人类活动的干扰，原生植被目前已全部遭破坏，均为次生植被，由于近年来封山育林，森林植被有所恢复，主要分布在人类活动少的地方。而平缓地带受人类长期耕种和放牧，原生植被基本消失，少数区域存在轻度石漠化现象，区内水土流失以轻度、中度水力侵蚀为主。

5、地表水环境质量现状

(1) 己衣河

项目片区周边地表水有己依河（15#方阵西侧 290m 处）、金沙江（1#方阵北侧 350m 处），己衣河为金沙江一级支流。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准。

为进一步了解项目所在区域地表水环境质量现状，建设单位于 2021 年 11 月委托云南升环检测技术有限公司对己衣河（金沙江支流）进行了监测。检测结果详见下表 3-4 所示。

表 3-4 地表水环境监测结果一览表单位：mg/L

项目 监测点		COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	总磷 (mg/L)	粪大肠菌群 (MPN/L)	阴离子表 面活性剂 (mg/L)	PH	溶 解 氧
己 衣 河	2021.03.21	18	0.502	2.9	0.01L	20L	0.05L	7.2	6.3
	Ⅲ类标准 值	≤20	≤1.0	≤4	≤0.05	10000	0.2	6-9	5.0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达 标	达 标

根据监测，己衣河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准，水环境质量良好。

6、大气环境质量现状

项目位于云南省昆明市禄劝县汤郎村，地处农村地区，属于环境空气二类区，执行《空气环境质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

本次评价收集到《昆明市环境空气质量情况（2023 年 1 月）》禄劝县空气质量状况优良率 100%，环境空气综合指数 2.56，《昆明市环境空气质量情况（2023 年 2 月）》禄劝县空气质量状况优良率 100%，环境空气综合指数 3.11。结合《空气环境质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

表 3-5 禄劝县空气质量现状评价表

污 染 物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	6.2	60	10.33	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	17	150	11.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	9.52	40	23.8	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	17.88	80	22.35	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	55.94	70	79.91	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	96.5	150	64.33	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26.73	35	76.37	达标
	24 小时平均第 98 百分位数	48.05	75	64.06	达标

CO	24 小时平均第 98 百分位数	1000	4000	25	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的 第 90 位百分数	126	160	78.75	达标

根据上述分析,项目所在区域环境空气质量可满足《空气环境质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单二级标准。

7、声环境现状

项目所在地区为乡镇地区,根据现场勘察,项目区升压站 50m 范围内无居民点,但 7#方阵西侧厂界距新建上村仅 10m,12#方阵西侧厂界距离大平山仅 50m,7#方阵和 12#方阵均不设置施工营地,施工期仅进行光伏组件的安装,为进一步了解区域声环境质量,本次环评选择距离方阵最近的新建上村进行监测,建设单位委托云南升环检测技术有限公司对新建上村处进行了噪声监测,噪声监测结果见下表。

表 3-6 声环境监测结果一览表

检测点 位	检测日期	采样时段	噪声值 Leq	标准值	是否达标
新建上 村	2021.11.5	昼间	44.9	昼间≤55dB (A),	达标
		夜间	39.8	夜间≤45dB (A)	达标

根据环境监测结果显示,新村一组声环境质量能够满足 GB3096-2008《声环境质量标准》1 类标准。项目周围其它地区,除公路周围有少量的交通噪声外,其它地方无人造噪声,为环境背景噪声,评价区声环境质量良好。

8、水土流失现状

据《云南省水土流失调查成果公告》(年)(云南省水利厅,2017 年 8 月)统计,禄劝县总面积 4234.78km²,微度流失面积 2656.18km²,占总面积的 62.72%,土壤侵蚀面积 1578.60km²,占总面积的 37.28%。在土壤侵蚀面积中轻度侵蚀面积 935.04km²,占侵蚀面积的 59.23%,中度侵蚀面积 219.38km²,占侵蚀面积的 13.90%,强烈侵蚀面 247.25km²,占侵蚀面积 15.66 %,极强烈侵蚀面积 141.22km²,占侵蚀面积的 8.95%,剧烈侵蚀面积为 35.71km²,占侵蚀面积的 2.26%。

表 3-7 禄劝县土壤侵蚀强度分级面积统计表单位: km²

名称	土地总面积(km ²)	微度流失面积(km ²)	水土流失面积							
			轻度	占流失 (%)	中度	占流失 (%)	强烈	占流失 (%)	极强烈	占流失 (%)

	禄劝县	4234.78	2656.18	935.04	59.23	219.38	13.90	247.25	15.66	141.22	8.95
	根据《禄劝彝族苗族自治县汤朗村 50MW 光伏发电项目》水土保持方案案预测计算，项目区现状平均侵蚀模数为 $435.33\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$，项目区现状以轻度和微度侵蚀为主；项目建设区原生水土流失量为 84.64t。										
项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。										
态环境保护	（一）项目周边环境敏感目标 本项目环境空气评价范围为占地外 500m，噪声评价范围为占地外 50m，生态评价范围为占地外 200m，根据上述范围确定环境保护目标。 本项目环境保护目标详见下表。										

护 目 标	表 3-8 环境保护目标一览表							
	名称	坐标		保护对 象	保护内 容	环境功 能区	相对厂 址方位	相对厂 界距离 /m
		x	y					
	下龙门	102.250760150	26.210819668	居民	40 户， 160 人	环境空 气二类 区	1#方阵 西侧	330
	上龙门	102.269921852	26.204532570		33 户， 132 人		4#方阵 东南侧	350
	阿纳依	102.264074636	26.192848868		22 户， 88 人		5#方阵 西侧	60
	新建上 村	102.26958275	26.18340077		40 户、 135 人		7#方阵 西侧	10
	汤郎乡	102.28003263	26.18591309		200 户、 623 人		8#方阵 西侧	75
	白泥坡	102.28459239	26.17357492		32 户、 102 人		10#方 阵南侧	318
	大平山	102.25833893	26.16153717		15 户、 55 人		12#方 阵西侧	50
普卡井	102.273220969	26.158800907	20 户， 80 人		11#方 阵东侧		155	
阿宗海	102.271858407	26.136602945	10 户、 34 人		16#方 阵南侧		450	
岩脚	102.279626084	26.137504167	6 户，22 人		16#方 阵东侧		83	
对门外	102.28615880	26.13117456	7 户、25 人	升压站 南侧	210			
新建上 村	102.26958275	26.18340077	居民	40 户、 135 人	声环境 一类区	7#方阵 西侧	10	
	大平山	102.25833893		26.16153717		15 户、 55 人	12#方 阵西侧	50
己依河	/	/	地表水		Ⅲ类地 表水	15#方 阵西侧	290	
金沙江	/	/				1#方阵 北侧	350	
生态环境	项目占地区和影响区的植被及动物、耕地、水土流失。保护目标为确保项目建设不会破坏当地的生态环境现状。							

评价标准

(一) 环境质量标准

1、环境空气

项目位于昆明市禄劝县汤郎村，所在地环境空气属于二类区，执行GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准限值。

表 3-9 环境空气质量标准单位：μg/m³

取值时间	TSP	SO₂	NO₂	PM₁₀	PM₂.₅	CO	O₃
年平均	200	60	40	70	35	/	/
24 小时平均	300	150	80	150	75	4000	160(日最大 8 小时平均)
1 小时平均	/	500	200	/	/	10000	200

2、地表水

项目片区属于己衣河小流域，己衣河为金沙江一级支流。根据《云南省地表水水环境功能区划（2014 修订版）》，本项目位于金沙江滇川 4 号缓冲区—由金沙江干流距元谋县出境口 5km 处至向家坝水电站坝轴线线下 1.8km，即水富县城出境口，属左右岸关系，为云南与四川两省间的界河段，全长 585.0km，现状水质为Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类，根据支流保护不低于干流的原则，己衣河参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准。

表 3-10 地表水环境质量标准单位：mg/L

项目	pH（无量纲）	氨氮	COD	BOD₅	总磷	总氮	石油类
限值	6~9	1.0	20	4	0.05	1.0	0.05

3、声环境

项目建设于云南省昆明市禄劝县汤郎村，周边主要敏感目标为居民点，主要以居住为主要功能，因此，根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008)，项目区为 1 类声环境功能区，区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准。

表 3-11 声环境质量标准单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

4、水土流失

项目建设于云南省昆明市禄劝县，根据《全国水土保持区划（试行）》，属于一级区中的西南岩溶区（云贵高原区）；另外，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）标准划分，项目区属于以水力侵蚀为主的西南土石

山区，土壤容许流失量为 500t/km² a。

（二）污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

施工期：无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），即颗粒物周界外浓度最高点≤1.0mg/m³。

运营期：升压站食堂饮食油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 中的小型标准。

表 3-12 饮食业油烟排放标准

规模	小型
油烟最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	2.0
净化设施最低去除效率（%）	60

2、噪声排放标准

施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 3-13 建筑施工场界噪声排放标准单位：dB(A)

时段	昼间	夜间
标准值	70	55

运营期：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。

表 3-14 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：dB(A)

时段	昼间	夜间
标准值	55	45

3、废水排放标准

施工期：项目施工废水经旱厕收集后用于农田追肥，不外排。

运营期：升压站食堂废水经隔油池预处理后，连同其它生活污水经化粪池处理后，一同进入中水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于升压站内绿化，不外排。

表 3-15 城市污水再生利用城市杂用水水质单位：mg/L

项目	pH （无量纲）	色度	嗅	溶解性总固体	BOD ₅	氨氮	溶解氧	阴离子表面活性剂	大肠埃希氏菌 （MPN/100mL）	总氯
绿化用水	6-9	≤30	无不快感	≤1000	≤10	≤8	≥2.0	≤0.5	不应检出	2.5 （管网末端）

4、固废标准

一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；危险废物（废矿物油）贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

生活垃圾、污泥：收集暂存后，收运至汤郎乡制定垃圾收处点。

食堂泔水、隔油池废油经建设单位用塑料桶收集后，按照住建部门相关规定进行处置。

5、水土流失防治标准

根据《关于印发〈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〉的通知》和《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），禄劝县属于国家级和省级金沙江下游国家级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）及相关法律法规、规范性文件的要求，本项目水土流失防治标准为西南岩溶区建设类 I 级标准。

根据《禄劝彝族苗族自治县汤朗村 50MW 光伏发电项目》水土保持方案，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）按照地貌、干旱程度、所在区域、敏感区等要素修正后，确定本项目的水平年防治目标为：水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 90%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 21%。水土流失防治目标值详见下表 3-16。

表 3-16 项目区水土流失防治目标值

防治标准	国家标准		按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地貌位置修正	目标值		
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年	运行期
水土流失治理度（%）	/	97	/	/	/	/	97	/
土壤流失控制比	/	0.85	/	+0.15	/	/	1.0	/
渣土防护率（%）	90	92	/	/	/	88	90	90
表土保护率（%）	95	95	/	/	/	95	95	95
林草植被恢复率（%）	/	96	/	/	/	/	96	/
林草覆盖率（%）	/	21	/	/	/	/	21	/

注：运行期防治指标不应低于施工期指标。

其他	无。
----	----

四、生态环境影响分析

（一）施工期影响因素分析

本项目施工期主要的建设内容为场内和场外道路施工，太阳能电池阵列区场地平整、基础施工、排水沟、临时施工场地、升压站的建设；电缆敷设、太阳能电池板及电气设备的安装。

1、施工工艺流程

本项目施工工艺流程及产污环节见图 4-1 和图 4-2。

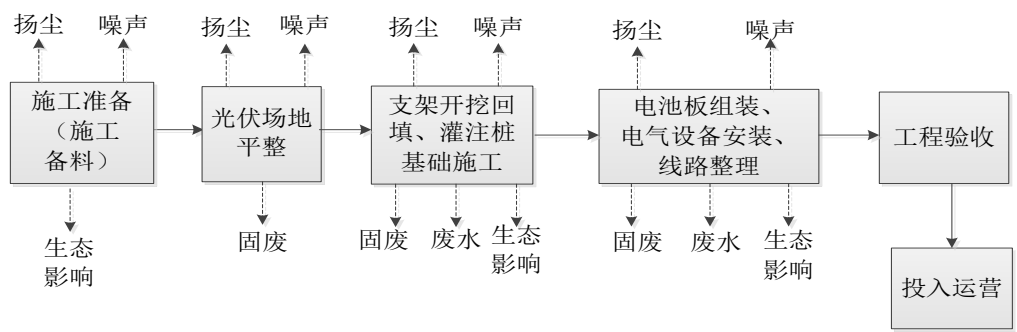


图4-1 光伏电场施工工艺流程及产污环节图

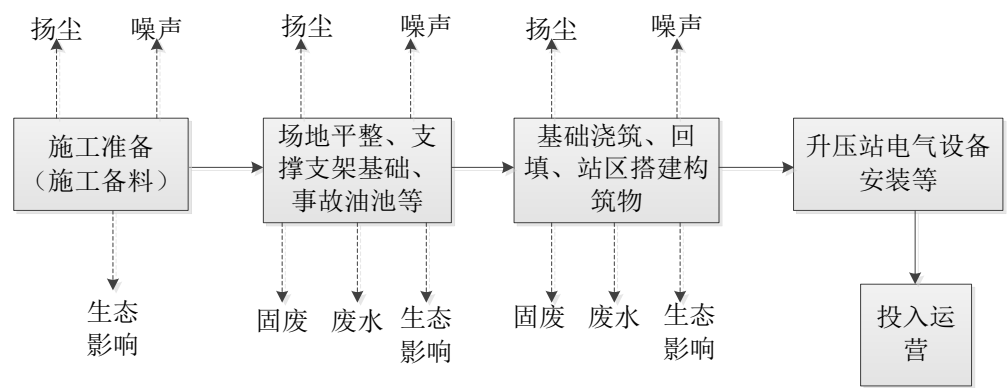


图4-2 升压站施工工艺流程及产污环节图

2、主要污染物（影响）工序分析

项目施工期的主要污染工序见下表：

表 4-1 施工期主要污染工序一览表

时段	污染类别	污染源	主要污染因子
施工期	废气	施工作业	扬尘 TSP
		施工机械及运输车辆	机械废气 CO、NO _x 、烃类
		生活废气	油烟
	废水	施工废水	SS
		生活污水	COD、NH ₃ -N、SS
	噪声	施工机械	机械噪声
		运输车辆	交通噪声

工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

	固废	工程施工	建筑垃圾
		电池组件安装	废电池板
		施工人员	生活垃圾
	生态	会引起植被破坏、景观影响和水土流失	

拟建项目施工期间主要的污染物有施工过程中产生的施工扬尘，机械废气，施工废水，建筑垃圾、施工机械噪声、生态破坏及施工人员生活废气、生活污水、生活垃圾等。

3、施工期生态环境影响分析

（1）施工占地对土地利用的影响

工程施工占地会改变了原有土地利用的性质和功能。根据项目的占地类型，项目永久占地 0.98hm²，临时占地 75.36hm²。永久占地部分永久性的改变了土地性质，是无法恢复的，但由于永久占地面积较小，永久占地影响的土地利用类型主要为草地、林地、交通运输用地和其他土地，都是评价区域较为广泛分布的类型，除占地的损失外，工程施工不会对该区域的土地利用造成明显的影响。临时占地有草地、林地、其他土地、交通运输用地等，项目施工过程中不对光伏方阵空地及未利用地等临时占地进行扰动，集电线路区及场内道路边坡临时占地区在施工结束后将进行植被恢复。待服务期满后，建设单位将会对临时占地上的光伏组件等设备进行拆除，并进行植被恢复，不会改变其土地利用功能。根据禄劝彝族苗族自治县林业和草原局出具的文件，项目在建设过程中将会占用林地 2.722 公顷，该部分林地汤郎乡典文村民委员会、普模村民委员会、汤郎村民委员会的集体林地，建设单位对使用的林地进行了补偿。并做出《禄劝彝族苗族自治县汤郎村 50MW 光伏发电项目（变更）使用林地可行性报告》，禄劝彝族苗族自治县林业和草原局同意本项目选址，将会在 2024 年 7-8 月在禄劝县内适地适树造林。项目的建设对禄劝县内土地类型影响可接受。

（2）施工期对植被及植物资源的影响

本项目占用的植被主要为坡耕地农作物和稀树灌木草丛，无国家和地方重点保护野生植物分布。项目的建设会对植物生境范围减小，项目区将会架起大量的太阳能光伏组件，这些组件遮光影响大面积的区域。受本工程建设影响的植物主要有锥连栎、坡柳、铁橡栎、滇榄仁、虎尾草、白羊草、知风草、六棱菊、飞扬草等，这些植物均为常见种和广布种。项目占

地将使部分植物个体遭到破坏，导致这些植物种群数量减少和分布生境减小，但这些物种在工程区周边区域，甚至云南省的许多地区都广为分布，本工程建设不会造成物种数量的急剧减少，更不会造成任何物种的灭绝，所产生的影响较小。

根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999 年），《中国植物红皮书-稀有濒危植物（第一册）》（1992 年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989 年）等资料，评价区内未发现国家级和省级保护植物。拟建项目区内无当地特有动物和植物，项目建设施工对保护动植物无影响。拟建项目区内无狭域特有动物和植物，项目建设施工对保护动植物无影响。项目建设期间将对光伏阵列下方及露天空隙进行土地翻整，原有植被将会被部分铲除，建设期间区域植被覆盖率会下降。但随着农光互补工程实施后，植被覆盖率会得到恢复。

（3）施工期对动物的影响

在施工期，工程占地、临时道路和施工生产生活区等占用原有陆栖脊椎野生动物的栖息生境，使其栖息和活动场所缩小，如小型穴居哺乳类和爬行类的洞穴、鸟类巢区的生境将遭到破坏，少数动物的生活和繁殖活动将受到一定影响。结果迫使原栖息在该区域的动物迁往其他适宜的生境，动物种群数量在一段时间内将会有大的波动，但这一类型的影响不会导致当地物种的灭绝和消失。评价区由于多年来的人为垦殖，原生植被基本被破坏，现存的天然植被主要是干热性稀树灌木草丛，人工植被主要为坡耕地。项目占用和破坏的植被类型较为简单，在这些生境中生活的野生动物的种类和数量都比较贫乏，现场调查时未发现当地分布的特有种类和各级野生保护种类，物种多样性不丰富，而且区域内分布的这些动物的活动性较强，均为广布种，因此，本项目建设对区域野生动物的影响较小。

施工人员活动的干扰以及施工机械噪声干扰的影响将迫使陆栖脊椎动物迁出受干扰区域，以避让相应的干扰，随着施工期的结束影响消除，部分陆栖脊椎动物会逐渐回迁。根据该区域陆栖脊椎野生动物的调查结果可知，评价区的陆栖脊椎野生动物以鸟类和小型哺乳类占优势，迁移能力较强，两栖类、爬行类的物种均具有一定的迁移能力，评价区的陆栖脊椎野生动物的分布区较为广泛。所以，在本项目施工期间，陆栖脊椎动物对于

这一类型的干扰能够主动避让，项目施工不会对该区域的陆栖脊椎野生动物多样性产生较大的影响。除此之外，施工区的粉尘和施工机械尾气可能使一些陆栖脊椎动物暂时迁出施工区，但由于施工区地势相对开阔，气体和噪声的扩散条件较好，对区域环境空气质量影响不会严重。施工人员生活垃圾和餐厨垃圾，可能会引来小型啮齿类和部分鸟类的取食，导致该区域有害兽类（啮齿类）种群数量在施工期间出现增长趋势，使区域生态系统平衡受到一定程度的干扰。总体而言，施工期对野生动物的影响不大。

4、施工期对水土流失的影响

根据《禄劝彝族苗族自治县汤朗村 50MW 光伏发电项目水土保持方案》预测，项目区原生水土流失量为 82.64t，本项目建设可能造成水土流失总量为 717.80t，经计算，本项目建设新增水土流失总量为 635.16t。通过预测分析，光伏发电区为本项目新增水土流失的重点区域。从新增水土流失来看，光伏场区新增水土流失量占总增量的分别为 38.23%，是造成水土流失发生的主要区域，将作为本项目水土流失防治的重点区域。施工期水土流失增量占总量的 98.63%。因此，本项目水土流失的主要时段为施工期，施工期为水土流失重点监测时段。

根据《禄劝彝族苗族自治县汤朗村 50MW 光伏发电项目水土保持方案》，本工程共分为光伏场区、升压站区、道路工程区。各防治分区水土保持措施工程量如下：

表 4-2 主体工程计入水土保持投资措施工程量

防治分区	措施布设	单位	数量	备注
光伏发电区	浆砌石截水沟	m	1082	工程措施
	沉砂池	个	4	工程措施
升压站	浆砌石排水沟	m	133	工程措施
	站内绿化	m ²	480	植物措施
进站道路	行道树	株	60	植物措施
场内道路	浆砌石排水沟	m	4637	工程措施
	排水涵管	m	146	工程措施
	浆砌石挡墙	m	1770	工程措施

表 4-3 方案新增水土保持投资措施工程量

序号	分区防护措施	单位	数量
一	工程措施		
1	场内道路区		
1.1	表土剥离	m ³	2700
1.2	沉砂池	座	7

1.3	25m ³ 水窖	座	1
2	升压站区		
2.1	表土剥离	m ³	1300
3	集电线路区		
3.1	表土剥离	m ³	400
二	植物措施		
1	施工临时占压区		
1.1	撒草绿化	hm ²	4.53
2	场内道路区		
2.1	回填边坡覆土	m ³	4200
2.2	回填边坡撒草绿化	hm ²	1.41
3	施工生产生活区		
3.1	撒草绿化	hm ²	0.5
4	升压站区		
4.1	覆土	m ³	200
5	集电线路区		
5.1	撒草绿化	hm ²	0.12
三	临时措施		
1	场内道路区		
1.1	临时编织袋拦挡	m	2000
2	施工生产生活区		
2.1	临时排水沟	m	150
2.2	临时沉砂池	座	1
2.3	临时编织袋拦挡	m	70
2.4	临时苫盖	m ²	300
3	升压站区		
3.1	临时沉砂池	座	1
3.2	临时编织袋拦挡	m	140
3.3	临时苫盖	m ²	1700

5、施工期其他环境影响分析

(1) 废气

项目施工期产生的废气为施工扬尘、机械尾气，食堂油烟。

①扬尘

施工过程中扬尘主要来自于露天堆场和裸露场地的风力扬尘，土石方和建筑材料运输所产生的动力扬尘，施工作业扬尘包括进场道路在原有的简易道路上进行拓宽修整作业扬尘；场内道路的路面的清理、路基修筑，路面铺设等产生的作业扬尘；场内光伏组件的基础开挖、施工，光伏组件安装，场内电缆铺设，场内建构筑物等产生的作业扬尘。属无组织排放，排放量与施工强度和气象条件密切相关。

A.露天堆场和裸露场地的风力扬尘

由于施工的需要，部分建材需露天堆放，表土需临时堆放，部分施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，砂石料场加盖篷布，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

B.车辆行驶的动力起尘

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。根据资料，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。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 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本项目的粉尘主要表现在交通沿线和工地附近，尤其是天气干燥及风速较大时影响更为明显，使该区块及周围近地区大气中总悬浮颗粒物(TSP)浓度增大。

C.施工作业产生的扬尘。

施工作业等产生扬尘中的 TSP 和 PM_{10} 对环境的影响较大，但其中不含有毒有害的特殊污染物。建设单位应在施工期通过加强监督管理、强调文明施工。

在有风时施工扬尘会使施工现场环境空气中的总悬浮颗粒物（TSP）超标，TSP 排放浓度为 $10\sim 50\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.3\sim 0.5\text{kg}/\text{h}$ 。影响范围为其主导风向的下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为 $0.491\text{mg}/\text{m}^3$ ，相当于环境空气质量标准 1.6 倍。

②施工机械废气

施工机械和运输车辆作业期间产生的尾气，也是影响空气环境的主要污染物之一。产生废气的施工机械主要是运输车辆，其排放的废气主要污染物为氮氧化物、二氧化硫和一氧化碳等。其余工段使用的机械如电钻、电焊机等一般以电为能源，不会产生机械尾气。

项目建设施工内容较少，施工机械和运输车辆外排尾气量不大，尾气排放点随设备移动呈不固定方式排放，在空气环境中经一定的距离自然扩

散、稀释后，对评价区域空气质量影响不大。

③食堂油烟

项目施工场地区内拟设置 1 个食堂，食堂使用能源为电、液化气，设置 2 个灶头，食堂产生的少量油烟，经油烟净化器处理后，通过高于屋顶 1.5m 排气装置排放，少量油烟废气对周围环境影响小。

(2) 施工废水

本项目施工期产生的废水有施工人员的生活污水、施工废水和雨天地表径流。

A、生活污水

根据建设单位介绍，本项目施工期间日常平均施工人员为 50 人/d，项目施工期场地设施施工人员的生活区使用旱厕。因区域内较为缺水，施工期施工人员每人用水量按 50L/d，用水量为 2.5m³/d，施工人员产生的污水量按 80%计，日常施工期施工人员产生的生活污水量为 2m³/d，项目施工高峰期现场施工人员可达 200 人，故项目施工期最大生活用水量为 10m³/d，最大生活污水产生量为 8m³/d。类比同类型工程水污染物排放浓度，COD 为 250mg/L，BOD₅ 为 450mg/L，SS 为 200mg/L，NH₃-N 为 30mg/L，总磷为 5mg/L。项目施工营地设置临时旱厕（50.0m³），粪便污水进入临时旱厕，委托周边居民定期清掏后用作农家肥，其余废水统一收集，经沉淀处理后用于场地施工过程的施工用水或洒水降尘，不外排。

B、施工废水

项目施工期涉及排水的阶段主要是升压站、箱式变压器建设和场内道路建设阶段有少量混凝土养护排水、各种车辆冲洗水和少量施工过程中产生的废水。

建筑施工废水主要为混凝土养护废水、工具清洗废水等。废水中所含污染物主要为 SS，浓度约为 3000mg/L 左右，参照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）房屋建筑业用水定额，以每 1m² 建筑面积总用水量为 0.8m³ 估算，根据施工单位提供经验系数可知，施工废水产生量约占施工用水量的 5%。本项目升压站内建筑面积约为 1027.83m²（综合楼 706.28m²、附属用房 165.55m²、配电室 156m²），则施工期总用水量约 822.264m³，废水产生量约为 41.1132m³。以施工期 180d 计，则施工期每天

废水的产生量约 $0.228\text{m}^3/\text{d}$ ，经沉淀池处理后，回用于施工现场，不外排，不会对周围地表水体产生影响。项目区设置 1 个施工营地，设置沉淀池（ 10m^3 ）1 个。

C、地表径流

项目施工期间的废水还包括降雨后地表径流形成的泥浆水以及其中所携带的污染物。同时工程建设过程中的表土堆存时，在工程区降雨量较大时，会造成一定量的水土流失。暴雨后的地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、土壤养分、水泥、油类及其它地表固体污染物。光伏发电区设置浆砌石截水沟 1082m，沉砂池 4 个；升压站设置浆砌石排水沟 133m，场内道路设置浆砌石排水沟 4637m，排水涵管 146m，浆砌石挡墙 1770m。另外场内道路区设置沉砂池 7 座，施工生产区设置临时排水沟 150m 临时沉砂池 1 座，升压站设置临时沉砂池 1 座。雨水经排水沟和排水管收集后进入沉砂池，经沉淀后排入周边沟渠。

（3）施工期噪声环境影响

①施工期噪声源强分析

本项目施工期产生的噪声主要是汽车式起重机、搅拌机等设备运行产生的噪声，主要设备噪声见表 4-4 所示。

表 4-4 本项目主要产噪设备一览表单位：dB（A）

序号	设备名称	平均声压级（dB（A）	声源类型	数量（辆/台/只）
1	汽车式起重机	70	偶发，流动噪声	2
2	混凝土搅拌运输车	75	偶发，流动噪声	2
3	混凝土输送泵	80	偶发，流动噪声	1
4	混凝土搅拌机	80	偶发，流动噪声	5
5	灰浆搅拌机	80	偶发，流动噪声	12
6	内燃压路机	70	偶发，流动噪声	1
7	钢筋调直机	75	偶发，流动噪声	1
8	钢筋切断机	80	偶发，流动噪声	1
9	钢筋弯曲机	75	偶发，流动噪声	1
10	反铲挖掘机	84	偶发，流动噪声	5
11	电焊机	90	偶发，流动噪声	5
12	手风钻	100	偶发，流动噪声	10

②施工期噪声影响分析

施工期施工场地无封闭建筑隔音，因此施工期噪声影响采用室外点声源预测分析：

A、已知声源的声功率级时，预测点位置的声压级 $L_p(r)$ 计算公式为：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A计权或倍频带），dB；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

B、预测点的A声级 $L_A(r)$ ，即将8个倍频带的声压级合成，公式计算为：

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

式中： $L_A(r)$ ——距声源r处的A声级，dB(A)；

$L_{pi}(r)$ ——预测点（r）处，第i倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——第i倍频带的A计权网络修正值，dB。

③噪声预测值计算

点声源的几何发散衰减为： $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ；其它各种因素（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应）引起的衰减计算可详见导则。

本项目声源在预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^n t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^m t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} ——本项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t ——在T时间内i声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t ——在T时间内j声源工作时间，s。

各施工机械设备噪声随距离衰减预测值如表 4-5。

表 4-5 各噪声源与预测点距离表单位: m

编号	设备名称	多台设备叠加噪声源	1m	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	300m
1	汽车式起	73	73	59	53	47	41	39	33	29	23
2	混凝土搅	78	78	64	58	52	46	44	38	34	28
3	混凝土输	80	80	66	60	54	48	46	40	36	30
4	混凝土搅	87	87	73	67	61	55	53	47	43	37
5	灰浆搅拌	91	91	77	71	65	59	57	51	47	41
6	内燃压路	70	70	56	50	44	39	36	30	26	20
7	钢筋调直	75	75	61	55	49	44	41	35	31	25
8	钢筋切断	80	80	66	60	54	48	46	40	36	30
9	钢筋弯曲	75	75	61	55	49	44	41	35	31	25
10	反铲挖掘	91	91	77	71	65	59	57	51	47	41
11	电焊机	80	80	66	60	54	48	46	40	36	30
12	手风钻	90	90	76	70	64	58	56	50	46	40

从表 4-5 可看出, 在距离施工机械 150m 处噪声贡献值均可达到《声环境质量标准》1 类标准 (昼间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$), 距离项目最近的敏感点为 7#方阵厂界西侧 10m 处的新建上村, 12#方阵厂界西侧 50m 处的大平山, 但是新建上村距离施工营地约 5.6km, 大平山距离施工营地约 3.7km, 这两个村庄距离施工营地距离都很远, 且中间有山体阻隔, 施工期施工营地产生的噪声对这两个村庄无影响。

7#方阵和 12#方阵仅布设太阳能电池方阵, 项目光伏阵列支架采用钢结构, 为工厂化生产, 运至施工现场进行安装, 产生的噪音较少, 主要为手风钻、电焊机产生的噪声。本次环评提出, 在施工期间应在靠近居民一侧的方阵处安装隔声板、吸音板, 减少安装光伏板产生的噪声对新建上村和大平山产生影响。

表 4-6 施工期噪声对敏感点的影响 (单位: $\text{dB}(\text{A})$)

敏感点	距离方阵距离 (m)	噪声贡献值	噪声背景值	隔声板、吸音板降噪	噪声叠加值	噪声标准值	是否达标
新建上村	10	70.4	44.9	16	54.4	55	是
大平山	50	56.4			40.7		是

根据上表预测结果, 施工期间通过在靠近居民点一侧安装隔声板后, 通过加强管理, 合理安排施工时间, 施工噪声对周围敏感点的影响较小, 且由于项目施工时间较短, 施工产生的噪声随着施工的结束而结束。

降噪措施:

①使用低噪声机械设备，同时对设备进行定期保养和维护，严格操作规范和操作规程，减少设备噪声的产生；

②做好设备保养维护工作，以最大限度的减轻高噪声施工机械对周围环境的影响；

③项目方还应该加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生；

④施工车辆一般禁鸣喇叭；

⑤在施工现场禁止大声喧哗吵闹或敲击工具等；

⑥作业中搬运物件，必须轻拿轻放，钢铁件堆放不发出大的声响，严禁抛掷物件而造成噪声；

⑦合理安排施工时间：合理安排施工时间，除工程必须，并取得环保部门批准，严禁在 22:00-6:00 期间施工项目施工区采取上述措施，可避免施工噪声对周边环境的明显影响，满足《声环境质量标准》1 类标准（昼间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ ）的要求。

（4）施工期固体废物

项目施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾和粪便等。

①土石方

根据《禄劝彝族苗族自治县汤朗村 50MW 光伏发电项目水土保持方案报告书》，根据各项工程土石方情况汇总，项目共开挖土石方 12.54 万 m^3 （其中表土剥离 0.4 万 m^3 ），回填土石方 12.54 万 m^3 （其中覆土 0.4 万 m^3 ），项目区土石方平衡详见下表。

表 4-7 项目土石方平衡表

序号	项目组成		挖方				填方			调入		调出	
			表土收集	场地平整	基础开挖	小计	覆土	场平及基础回填	小计	数量	来源	数量	去向
一	光伏发电区	支架基础			0.52	0.52		0.52	0.52				
		箱变及分支箱			0.36	0.36		0.36	0.36				
		直埋电缆			1.92	1.92		1.92	1.92				
二	升压站	升压站	0.11	2.56	0.18	2.85	0.02	2.42	2.44			0.41	其中 0.09 万 m^3 表土调出至路基

												边坡覆土, 0.32 万 m ³ 调出至进站道路、场内道路回填
			进站道路	0.02		0.13	0.15		0.27	0.27	0.14	由升压站场平调入 0.02 万 m ³ 表土调出至路基边坡覆土
	三	集电线路	电缆工井			0.01	0.01		0.01	0.01		
			架空线路	0.04		0.09	0.13		0.09	0.09		0.04 万 m ³ 表土调出至路基边坡覆土
	四	场内道路	路面			1.32	1.32		1.96	1.96	0.64	由升压站场平调入 0.18 万 m ³ 、路基边坡调入 0.46 万 m ³
			路基边坡	0.27		5.01	5.28	0.42	4.55	4.97	0.15	由升压站调入、架空线路调入 0.46 万 m ³ 表土调出至路面回填
			合计	0.44	2.56	9.54	12.54	0.44	12.10	12.54	0.93	0.93

根据土石方平衡表、本项目施工期土石方可达到挖填平衡，项目不产生废弃土石方。

②建筑垃圾

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。查阅《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则（修订）》（2018 年）“附件 1”中对建筑垃圾产生量的计算标准，房屋主体施工产生建筑垃圾量=建筑面积×单位面积建筑废弃物量，其中，钢筋混凝土结构每平方米产生建筑垃圾量为 0.02m³。

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。升压站

总建筑面积约为 1027.83m^2 ，建筑垃圾产生量按 $0.02\text{m}^3/\text{m}^2$ 计，建筑垃圾比重按 $2\text{t}/\text{m}^3$ 进行计算，则施工期建筑垃圾产生量约为 41.11t 。

项目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，最高峰施工人员为 200 人，生活垃圾产生量按 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 进行估算，则项目施工期最大生活垃圾产生量为 $200\text{kg}/\text{d}$ 。该部分垃圾通过施工现场设置的临时垃圾桶收集后，交汤郎村垃圾收集点处理。项目厕所产生的粪便委托附近农户定期进行清掏处置。

④废包装盒、包装袋：项目在光伏组件安装、电气设备安装过程中，会产生废包装盒、废包装袋、废塑料泡沫，该部分废弃包装材料全部收集后外售。

⑤废弃光伏组件由厂家回收处置。

6、项目建设施工期对已衣河、金沙江的影响

根据项目施工工艺及内容，项目建设期对金沙江的环境影响主要为以下两方面：一方面，若施工期施工废水和地表径流未经处理直接排入金沙江河和已依河，则必将导致及依河和金沙江水质中的 SS 含量增加，尤其是由于项目施工期的地表扰动，将不可避免地形成水土流失，影响金沙江河和已依河水质。根据《水土保持方案》预测，项目区建设期间将产生的水土流失量为 717.80t ，有可能造成已依河河道拥塞，河床淤积等现象。另一方面，若施工期间，生活垃圾因管理不善，导致随风飘散入河，随地表径流漫流入河，势必造成已依河和金沙江水质污染。

项目区周边地表水分布为 15#方阵西侧 290m 处的已衣河，1#方阵北侧 350m 处的金沙江。但 15#方阵和 1#方阵仅进行太阳能光伏板的安装，在施工过程中修建沉砂池及临时截排水沟，太阳能光伏板在安装过程中产生的废水经临时截排水沟收集后进入沉砂池，沉淀处理后回用于施工工序和洒水降尘，对已依河和金沙江的影响较小。另外在 16#方阵东南侧约 600m 处建设一个升压站，升压站处布设有施工营地（包含施工生活区、综合加工厂、综合仓库），施工营地距离已依河 2.5km，距离金沙江 7.5km，距离均

	较远且中间有山体阻隔。施工营地布设有临时旱厕（50.0m³）、沉淀池（10m³），施工营地产生的员工生活废水中粪便污水进入临时旱厕，委托周边居民定期清掏后用作农家肥，其余废水统一收集，经沉淀处理后用于场地施工过程的施工用水或洒水降尘，不外排。施工废水经沉淀池处理后，回用于施工现场，不外排。项目雨天地表径流在各片区与道路交界处设置沉砂池收集沉淀，雨水经沉砂池沉淀后外排。因此项目的施工期废水对周边地表水体已依河、金沙江影响较小。 7、施工期对周边农业生产的影响 （1）施工道路：项目施工期主要进行太阳能光伏板的安装，升压站的建设及其配套设施的安装。在建设过程中通过车辆运输光伏组件到划定的方阵范围内进行组装，运输道路多采用原有道路，部分路段进行加宽改建，项目运输车辆不会对周边耕地造成影响，不会对周边农业生产造成影响。 （2）施工用水：施工过程中施工用水是通过水车拉水到施工场地，施工用水为混凝土拌合用水、洒水降尘用水等，用水量不大，项目在施工过程中产生的施工废水经沉淀后全部回用不外排。项目施工过程不会导致当地农作物缺水，项目施工不会造成施工废水漫延影响农作物的生长，因此项目在施工过程中对周边农业生产影响较小。 （3）施工扰动：项目在施工过程中不可避免会扰动周边耕地，但在施工结束后将会对周边的扰动地面进行植被恢复，另外，项目建成后将会实行农光互补，结合光伏板区域的土壤情况、气候特性、当地农业种植规划以及市场需求在光伏板下进行农业种植，因此项目施工期对地面的扰动对周边农业生产影响较小。
营 期 生 态 环 境	（一）运营期工艺流程 本项目属于太阳能光伏发电项目，是使用物理学的光生伏特效应（是一种量子效应）直接将太阳能光能转变为电能，太阳能光伏发电的优点是：没有运动部件，无噪声、无污染、模块化安装，建设周期短，避免长距离输电，可就近供电，是今后能源发展的重要方向。 本项目属清洁能源，运营期主要污染物如下图所示。

影响分析

```
graph LR
    PV[光伏发电区、升压站] --> CW[清洗废水]
    CW --> G[绿化]
    PV --> EBP[废旧电池板]
    EBP --> FR[厂家回收]
    PV --> EMO[废矿物油、废蓄电池]
    EMO --> JZ[交有资质的单位处置]
    LQ[生活区] --> LS[生活污水]
    LS --> HHL[处理后回用]
    LQ --> SL[生活垃圾]
    SL --> HSDH[环卫部门处理]
    LQ --> N[污泥]
    N --> YL[用于绿化施肥]
```

图 4-3 运营期光伏电站产污环节示意图

（二）运营期主要污染（影响）工序分析

由于太阳能发电过程中不产生废气、废水、废渣等污染物，工程本身冬季采用电热设施取暖，也不产生污染。本项目运行期对环境可能产生影响的主要因素有：电池组件及金属构件的噪声、生活污水、生活垃圾等。

项目在运营期的主要污染工序见下表：

时段	污染类别	污染源	主要污染因子
运营期	废水	电池组件清洗废水	SS
		生活污水	COD、NH3-N、SS
	噪声	逆变器、变压器	运行噪声
	固废	电站运营	废电池板组件、废矿物油、废蓄电池
		生活区	生活垃圾、污泥
	光污染	太阳电池板	反射光
	生态	影响植被生长、景观影响	

（三）运营期环境影响分析

1、生态环境

（1）对地表植被的影响分析

项目运营期对植被的影响主要体现在电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植被生长的影响。该项目受阴影影响区域内植被受到的日照减少，该区域内的植被将受到一定程度的影响。本项目光伏组件下方将种植农作物（马铃薯、红薯等），光伏组件按最低沿高于地面 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求执行，不破坏农业生产条件，能满足不同作物的采光需求，仅光伏桩基用地，不硬化地面、不破坏耕作层，不抛荒、撂荒。采取以上措施后，能最大限度的减少工程建设对光伏区域植被的影响，不会对区域外植被造成破坏影响，对地表植被影响较小。

（2）对当地动物的影响

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，但围栏遮挡以及支架使用的面积较小，影响范围小；本项目声源少，噪声值较低，噪声源产生的噪声经光伏组件隔声和距离衰减后，不会对地面上动物的日常迁徙及鸟类正常活动造成影响。因此，项目建设不会对区域内动物的生存环境造成明显影响。

（3）水土流失影响

项目投入运行后，其水土流失防护工程也完成并开始发挥作用，可有效控制项目建设引起的水土流失。光伏板区域采取种植农作物，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。

（4）对区域景观的影响分析

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

由于本工程位于山区，远离城镇，处于山顶，低海拔处有较多林地，从山脚公路处不易看见光伏板，且项目区域无特殊景点，因此，光伏建设对区域景观影响较小。

（5）光污染影响分析

太阳能光伏板安装有一定的倾角，向南倾斜，电池板大部分都朝向天空，其对太阳光的反射不会向四周发散，对过往人眼视觉上基本没有影响。另外，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，采用黑色吸光材料，以利于提高其发电效率，太阳电池板的反光性较低，晶硅体太阳能电池板主要吸收太阳能光中的可见光、近红外光中的部分能

量，而硅片对可见光和近红外光的反射率仅达 4%~10%，对周围环境基本没有光污染。且项目上方无航空路线经过，不会对飞机运行产生影响。项目周围无重要公路，不会对周围司乘人员行车安全造成影响。

2、废气

(1) 食堂油烟

项目升压站综合楼内设置有食堂，食堂使用能源为电、液化气，设置 2 个灶头，食堂产生的少量油烟，经油烟净化器处理后，通过高于屋顶 1.5m 排气装置排放，少量油烟废气对周围环境影响小。

(2) 汽车尾气

升压站内停车场车辆进出时排放少量的汽车尾气，主要成份是烯烃类、CO 和 NO_x，属无组织排放，间隙性排放，其排放量少，可及时扩散，对环境的影响较小。

3、废水

项目运营期主要产生的废水为生活污水和太阳能电池清洗废水。

(1) 生活污水

A.污染源强和影响分析

项目升压站内，工作人员为 10 人，根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），生活用水量按 0.11m³/（人 d）计算，生活用水量为 1.1m³/d。排水系数以 0.8 计，则升压站内的生活污水产生量为 0.88m³/d，类比生活污水监测资料可知，升压站内废水中主要污染物及浓度为 COD400mg/L，BOD₅250mg/L，SS250mg/L，NH₃-N30mg/L，磷酸盐 6mg/L。

运营期升压站水量平衡分析，如下图所示（食堂废水按 20%计）：

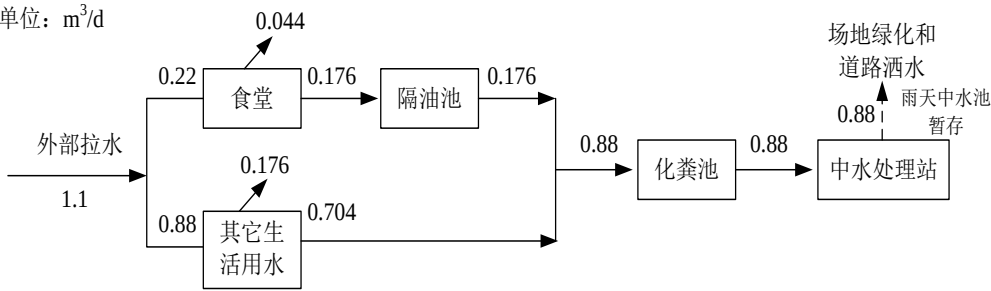


图 4-4 运营期升压站内水量平衡图

运营期升压站内食堂废水经隔油池处理后，连同其它生活污水经化粪池

池、中水处理站处理后，晴天全部用于场地绿化和道路洒水，雨天用中水暂存池暂存中水，废水不外排。因此，运营期生活污水不会对周围地表河流水质造成影响。

B.中水处理站采用的处理工艺和回用水质分析

由于项目在前期阶段中水处理设施还未进行详细设计，而中水回用水质要求较高。根据《建筑中水设计规标准》（GB50336-2018），“6.1.3 当以含有洗浴排水的优质杂排水、杂排水或生活排水作为中水原水时，宜采用以生物处理为主的工艺流程”，在确保中水水质的前提下，可采用耗能低、效率高或或实践检验的新工艺流程。”

因此，项目选择技术成熟、水质稳定的接触氧化+MBR 污水处理工艺后，项目中水处理站出水水质回用是可行的。

C.隔油池、化粪池容积可行性分析

根据上述分析可知，项目区厨房污水产生量为 $0.176\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂每天运行 4 小时，则 $0.044\text{m}^3/\text{h}$ ，隔油池污水停留时间约为 30min 考虑，且预留 25% 的存油空间，则隔油池理论上容积应不小于 0.0275m^3 ，项目区设置容积为 1m^3 的隔油池，满足含油污水的处理需求。

项目区产生的生活污水为 $0.88\text{m}^3/\text{d}$ ，化粪池停留时间以 24h 计，安全系数取 1.2，则化粪池理论上容积不应小于 1.056m^3 ，项目区设置一个有效容积为 2m^3 的玻璃钢成品化粪池，可以满足项目区生活污水处理需求。

D.废水回用可行性分析

根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），在平水年（P=50%）情况下，本项目为滇中区（I 区），项目升压站绿化主要播撒草籽，按草场用水定额为 $2910\text{m}^3/\text{hm}^2$ ，场内道路区边坡绿化 1.41hm^2 ，施工临时占压恢复 4.53hm^2 ，升压站绿化 0.03hm^2 。项目区绿化可完全消纳污水。

（2）太阳能电池清洁废水

电站在运营期间为了保证太阳能电池板的清洁，会对太阳能电池组件进行不定期擦洗，电池组件一般每年清洁 2 次，分片区依次清洁（每次清洗约 1 个月完成）。清洁过程中会产生清洗废水，产生的清洗废水无特殊的污染物，废水中主要污染物为 SS。太阳能电池组件清洁废水单次产生量较大，根据工程情况，每期约为 50m^3 。但对电池组件进行清洗时是分期、分

批进行的，单次的清洗废水产生量较小，在对电池组件进行水清洗的同时，废水可直接作为植物的生长用水，不外排，对外界环境影响很小。

4、噪声

光伏发电主体设备基本没有机械传动或运动部件，设备噪声源强较小，项目噪声主要来自升压站。

拟建 110kV 升压站投产运营期的噪声源主要来自变压器运行噪声，本项目所用主变压器为 SSZ11-150000/230，油浸式三相有载调压双绕组电力变压器，属于低噪声变压器，由变压器铭牌数据可知，变压器产生的噪声为 65dB(A)，则离主变压器 1m 处噪声应不大于 65dB(A)。

根据升压站总平面布置图，项目主变位置距离东面围墙 45m，距离西面围墙 35m，距离南面围墙 41m，距离北面围墙 40m。预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4—2021)工业噪声中室外点声源预测模式。

点声源随传播衰减按下式计算：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

L_w ——由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_C ——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的衰减，dB。

根据噪声源距厂界距离，预测厂界噪声的贡献值，噪声预测结果见下表。

表 4-9 升压站厂界噪声预测贡献值

位置和方位		距主变距离 (m)	贡献值 dB (A)
升压站厂界	东面围墙 1m 处	45	26.9
	南面围墙 1m 处	41	27.7
	西面围墙 1m 处	35	29.1
	北面围墙 1m 处	40	27.9

由上表可知，升压站建成投运后，变电站围墙外 1m 处的厂界噪声贡献值最大为 29.1dB(A)，昼夜噪声均满足《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。

项目运营期噪声污染预主要来源于升压站，升压站 50m 范围内不涉及敏感目标。

5、固体废物

项目运营期固废包括废电池板、生活垃圾、食堂隔油池废油、食堂泔水、污水处理设施污泥、废铅蓄电池、废矿物油等。

（1）废电池板

项目运营期，电池板寿命达到使用年限，会产生废电池板，报废后建设单位对报废电池板进行收集，最终由专业的回收厂家收购回收处理。

根据《国家危险废物名录》，太阳能电池板中不含名录中所列的危险废物。太阳能电池采用的材料是晶体硅，硅电池片所含主要化学成分有 Si、P 和 B，硅电池中晶体 Si 纯度为 6 个 9(6N)以上的高纯硅材料，即纯度为 99.9999%以上的硅材料。Si、P 和 B 均以晶体形式存在，不具有腐蚀性、易燃性、毒性、反应性和感染性的危险特性。因此，本项目所使用的太阳能电池板报废后属一般工业固体废物，不属于危险废物。

（2）生活垃圾

项目劳动定员为 10 人，均在项目内食宿，生活垃圾产生量以 1kg/(人·d)计，则生活垃圾产生量约为 10kg/d，年产生量为 3.65t/a。项目产生的生活垃圾主要为平时工作人员用的生活废品，包括食堂菜叶、废纸、包装袋，项目内的生活垃圾分类收集后回收利用，不能利用的部分袋装后放入项目办公生活区的垃圾桶内，再收集至项目区的垃圾斗内，定期运至汤郎村较近的垃圾收处点，处置率达 100%。

（3）食堂泔水

升压站设有一个职工食堂，食堂泔水主要是剩汤、剩饭菜等，产生量按 0.2kg/(人·d)计，职工人数共为 10 人，则食堂泔水产生量为 2kg/d，共 0.6t/a，经建设单位用塑料桶收集后，按照《昆明市餐厨废弃物管理办法》（昆明市人民政府令第 109 号）中的相关规定委托餐厨废弃物特许经营单位进行处置。

（4）隔油池废油

根据类比同类型项目可知，隔油池每处理 1m^3 废水，产生的废油脂约为 0.125kg ，本项目食堂废水产生量为 $0.176\text{m}^3/\text{d}$ ，共 $52.8\text{m}^3/\text{a}$ 。因此，隔油池废油产生量为 $0.022\text{kg}/\text{d}$ ，共 $0.0066\text{t}/\text{a}$ ，经建设单位用塑料桶收集后，按照《昆明市餐厨废弃物管理办法》（昆明市人民政府令第 109 号）中的相关规定委托餐厨废弃物特许经营单位进行处置。

（5）污水处理设施污泥

生活污水处理过程中会产生少量的污泥，年产生量约 $2\text{t}/\text{a}$ ，污泥中主要含有有机物，清掏后用于电站周围植物施肥。

（6）废矿物油

升压站运营期主变压器在维修中或事故情况下，将排放变压器废油，升压站内主变压器处将建设 1 个集油坑和 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为 30m^3 。在维修和事故情况下，主变压器产生的废油由集油坑收集后，经球墨铸铁管至事故油池存放。每年产生少量废矿物油，为危险废物（HW08，900-249-08），产生量约为 $50\text{kg}/\text{a}$ ，收集于专用容器内，在危废暂存间内暂存，定期交有资质单位处置。

（7）废铅蓄电池

升压站内需要使用废铅蓄电池作业应急照明，每年需要更换废铅蓄电池量约为 $300\text{kg}/\text{a}$ ，废铅蓄电池为危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，经收集后，放置在危废暂存间暂存后，交有资质的单位处置。

（8）固体废物环境管理要求

①生活垃圾、污泥存放应做到防雨、防流失、覆盖；

②设置 1 间面积为 10m^2 的危险废物暂存间，危废暂存间采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单的有关要求进行设计，基础必须进行防渗，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。

6、电磁环境影响分析

类比结果表明，本项目 110kV 升压站建设运行后，其产生的工频电场、磁感应强度能满足相应评价标准限值的要求，不会对周边电磁环境造成影响（详见电磁辐射评价专章）。

7、环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求进行评价。

（1）风险调查

本项目涉及的风险物质主要为变压器油，另外项目运营维护过程中产生的少量废矿物油也属于环境风险物质。项目涉及的风险物质储存量具体详见下表。

表 4-10 项目涉及危险物质储存量一览表

名称	形态	最大贮存量	贮存位置	备注
变压器油	液态	12t	变压器内	变压器设备厂家提供的变压器油重量。
		170kg×10（桶装）	仓库	
废矿物油	液态	0.1t（桶装）	危废暂存间	危废暂存间

本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 4-11 项目涉及危险物质特性表

名称	理化性质
变压器油/废矿物油	外观与性状：稍有粘稠半透明液体； 相对密度（水=1）：0.86~0.895； 相对蒸气密度（空气=1）：1.4； 闪点（℃）：≥135； 溶解性：不溶于水。 火灾类别：丙类，可燃液体。 急性毒性：大鼠吸入 LC ₅₀ ：300000mg/m ³ （5 个月）；小鼠吸入 LC ₅₀ ：300000mg/m ³ （5 个月）。

（2）环境敏感目标概况

项目存在的风险物质发生泄漏或泄漏事故发生后燃烧、爆炸产生的次

生污染物，可能对区域大气环境、地表水环境及地下水环境产生影响，项目环境风险敏感目标详见“表 3-8 项目环境保护目标一览表”，同时为防止地下水污染，增加项目区浅层地下水作为保护目标。

(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》(HJ169—2018)，环境风险评价工作等级见下表。

表 4-12 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明				

项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与对应临界量的比值为 Q，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，当存在多种危险物质时，按下列公式计算 Q 值：

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

式中：q₁，q₂，...q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，...Q_n—每种物质的临界量，t。可在 HJ169-2018 中附录 B 中查询。

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≤Q<10；10≤Q<100；Q≥100。

项目涉及的主要危险物质最大贮存量及临界量见下表：

表 4-13 项目危险物质储量及临界量一览表

物质名称	CAS 号	储存量 (最大存在总量) t	临界量 t	比值(Q)
变压器油	/	13.7	2500	0.00548
废矿物油	/	0.1	2500	0.00004
项目 Q 值 Σ				0.0055

由上表可知，本项目危险物质与临界量的比值 Q 为 0.0055。Q<1，确定本项目环境风险潜势为 I，环境风险评价工作等级为简单分析。

(4) 环境风险识别

根据项目涉及的主要危险物质的识别，可能产生的环境风险类型有变压器油、废矿物油在使用、储运过程中若操作不当造成物质泄漏，泄漏后

遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，将引发火灾爆炸风险。项目发生上述环境风险事故后危险物质可能向环境转移的途径、可能影响的环境敏感目标情况详见下表。

表 4-14 项目危险物质向环境转移途径识别表

危险物质	环境风险类型	影响环境的途径	可能影响的环境敏感目标
变压器油 /废矿物油	泄漏	①泄漏后可能通过雨水管网进入附近水体，造成严重的水环境污染事故。 ②泄漏后可能通过下渗进入地下水，造成地下水污染事故。 ③泄漏后，发生火灾、爆炸所产生的大量液体挥发形成的蒸汽，以及次生污染物，将对周边大气产生较为严重的环境污染。	大气、地表水、地下水

（5）环境风险分析

①大气环境风险分析

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

②地表水环境风险分析

若因管理不当或设备损坏导致变压器油、废矿物油发生泄漏，在雨天时可能随地表径流一起进入地表水，对地表水造成污染。由于项目主变压器附近设有事故油池，若变压器发生泄漏后，事故变压油将全部进入事故油池，事故油池已按要求采取了重点防渗措施，经事故油池收集的变压油最终交有资质的单位处理。危废暂存间设置有导流沟和收集池，若确实发生了泄漏事故，及时切断泄漏源，封闭现场，采用合适的材料收容泄漏物。

通过及时采取应急措施处理后，变压器油、废矿物油不会随地表径流一起进入地表水，对地表水影响不大，地表水环境风险可控。

③地下水环境风险分析

若事故油池及危废暂存间设置的防渗层破裂或失效，变压器油、废矿物油下渗后可能对地下水造成污染，导致泄漏主要原因为：衬垫材料不良或施工不当引起衬垫失效；基础不均匀沉降引起的衬垫破裂；人为破坏引起衬垫失效。项目在基建期根据环评要求及设计规范的要求严格做好分区防渗工程，且提高工程质量，运营期加强监管的基础上，则地下水环境风险可控。

（6）环境风险防范措施及应急要求

①环境风险防范措施

A.升压站内主变压器处设置 1 个集油坑和 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为 30m^3 。主变压器在维修和事故情况下，产生的废油由集油坑收集后，经球墨铸铁管至事故油池存放。

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

事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；

化粪池须进行防渗处理，按一般防渗区进行建设，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；

其他场地进行水泥硬化。

C.运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。

D.危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 修改单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求执行。

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

②突发环境风险事件应急预案

针对本项目可能发生的突发事故，为了将风险事故率降低到最小，建

	设单位应编制突发环境事件应急预案并报昆明市生态环境局禄劝分局备案。建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》开展应急预案的编制工作，包括环境风险评估报告、环境应急资源调查报告和突发环境事件应急预案三个报告。 （7）环境风险分析结论 项目环境风险主要为油品的泄漏和燃烧爆炸产生的次生污染物对环境的影响，只要建设单位按照本报告提出的环境管理措施实施，项目环境风险影响范围较小，环境风险可接受。
址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	（一）工程选址合理性分析 本项目建设区域太阳年总辐射为 5834MJ/m²，太阳能资源达到很丰富等级，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。 （二）环境合理性分析 （1）政府主管部门意见 项目已经取得禄劝彝族苗族自治县林业和草原局、禄劝彝族苗族自治县自然资源局、禄劝彝族苗族自治县水务局同意项目选址。 （2）环境敏感性分析 项目选址充分考虑了国家相关用地政策、光伏规划、环保要求，经调整后的选址避让了公益林、基本农田、天然林、乔木林地、有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，避让了自然保护区、水源保护区、生态红线、风景名胜区等环境敏感区，使用的土地类型为坡耕地、灌木林地、荒草地等。项目避让了滇中城市群主城范围，避让了旅游地区，远离长江经济带规划发展区，没有布局在城市（城镇）面山区域，对滇中城市群及长江经济带未来发展无明显直接影响，项目建设符合《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的相关要求。项目占地区域无珍稀濒危动植物，用地区域植被覆盖率较低，大多为荒草地，生态环境不敏感，因此项目建设选址合理。 （3）选线合理性分析

	项目场外道路建设，主要利用现有的防火通道进行改扩建，对森林植被的破坏小，也利于后续建设单位办理征用林地手续的方便，项目场外道路占地充分考虑了减小对环境的影响，场外道路建设选线合理。场内道路建设选择于植被和地形较缓处施工，在征地范围内，不存在重大环境制约因素。 因此，临时工程选址和选线合理。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	(一) 施工期生态保护措施 1、植物、植被保护措施 (1) 施工管理措施：对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。在项目施工前，严格选择施工附属设施的布置位置，将临时工程选择在占地范围内，减少了临时占地，避免占用原生植被，占用的为人工植被（玉米）降低了对植物的影响。 (2) 在施工阶段，应加强施工管理，禁止随意扩大占地范围，禁止任意砍伐施工区周边植被以作施工使用。 (3) 施工迹地的生态恢复，施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的恢复。应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层，采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。 (4) 对于太阳能方阵空地、施工营地、集电线路铺设、供水管道铺设道路建设等临时用地，在可以进行农光互补区域种植马铃薯、红薯，其他不适宜农光互补区域，进行植被恢复，在植被恢复中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，按照乔、灌、草搭配的原则进行植被恢复。 (5) 严格施工期项目场区烟火管理，防止森林火灾的发生。 2、动物保护措施 (1) 在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，特别是对树木的砍伐； (2) 施工中尽可能地减少放炮，以减少对动物的惊吓； (3) 加强对施工器材的管理，杜绝让炸药、雷管等爆破器材流失于施工人员或当地群众中，用于私自制造狩猎工具和捕杀野生动物； (4) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，在施工中遇到的幼兽或受伤的兽类，应交给林业局的专业人员，不得擅自处理； (5) 施工中要有保护动物的专门规定，在施工区内设置保护动物的警示牌，并安排专门人员负责项目区施工中的动物保护的监督和管理工 作。
--------------------	---

	(6) 保护野生动物的栖息地，施工结束后临建设施要及时进行拆除、清理以及生态恢复。 (二) 施工期其他环境要素保护措施 1、施工期大气环境保护措施 (1) 施工期安排专门人员对施工场地和进出场地道路定时洒水以减少扬尘量，一般旱季每天不少于 2 次。 (2) 粉细散装材料，应尽量采取库内存放，如露天存放应采用防尘网遮盖； (3) 加强监督管理，运输车辆采取篷布遮盖等封闭措施，以避免运输途中砂石、水泥等散体材料洒落；运输车辆不得超量运载；运输车辆经过村庄路段应减速行驶，并安排专人定期对运输道路进行维护清扫、洒水降尘； (4) 推平压实应当推一块压一块，从根本上减少表面的散土，降低扬尘的产生量。 2、施工期声环境保护措施 建设单位施工过程应严格执行国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，尽可能采取有效的减噪措施，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，施工设备尽量远离敏感点布置，加强对施工噪声的治理，尽量减轻由于施工给周围环境和敏感目标的影响。施工期噪声防护措施： ①使用低噪声机械设备，同时对设备进行定期保养和维护，严格操作规范和操作规程，减少设备噪声的产生； ②做好设备保养维护工作，以最大限度的减轻高噪声施工机械对周围环境的影响； ③项目方还应该加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生； ④施工车辆一般禁鸣喇叭； ⑤在施工现场禁止大声喧哗吵闹或敲击工具等； ⑥作业中搬运物件，必须轻拿轻放，钢铁件堆放不发出大的声响，
--	--

	严禁抛掷物件而造成噪声； ⑦合理安排施工时间：合理安排施工时间，除工程必须，并取得环保部门批准，严禁在 22：00-6：00 期间施工项目施工区采取上述措施，可避免施工噪声对周边环境的明显影响，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。 3、施工期水环境保护措施 （1）施工人员生活污水中，粪便污水进入临时旱厕，委托周边居民定期清掏后用作农家肥，其余废水统一收集，经沉淀处理后用于场地施工过程的施工用水或洒水降尘，不外排。 （2）在施工营地设置 1 座 10m³ 的沉淀池，产生的施工废水经沉淀池处理后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘，不外排； （3）光伏发电区设置浆砌石截水沟 1082m，沉砂池 4 个；升压站设置浆砌石排水沟 133m，场内道路设置浆砌石排水沟 4637m，排水涵管 146m，浆砌石挡墙 1770m。另外场内道路区设置沉砂池 7 座，施工生产生活区设置临时排水沟 150m 临时沉砂池 1 座，升压站设置临时沉砂池 1 座。雨水经排水沟和排水管收集后进入沉砂池，经沉淀后排入周边沟渠。 4、施工期固体废物保护措施 （1）根据有关规定，建设单位和施工单位要重视和加强弃方、建筑垃圾的管理，不得随意丢弃。 （2）项目内产生的土石方不随意堆放和倾倒，项目开挖产生的土石方应及时在场地区回填利用，不产生弃方。 （3）项目设置临时表土堆场，堆存的剥离表土，用于后期项目区内的绿化覆土； （4）施工营地区设置 1 个生活垃圾收集池，施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，经收集后与附近村庄垃圾一同处置。 （5）光伏组件、电气设备安装过程中产生的废弃设备零件集中收集后，回收利用。 5、施工期水土保持措施 根据《禄劝彝族苗族自治县汤朗村 50MW 光伏发电项目水土保持方
--	---

	案》(送审稿),为了减小施工期间的水土流失量,采取了以下措施: (1)主体工程中具有水土保持功能的措施: 光伏发电区浆砌石截水沟 1082m,沉砂池 4 个;升压站浆砌石排水沟 122m,站内绿化 480m²;进站道路栽植行道树 60 株;场内道路浆砌石排水沟 4637m,排水涵管 146m,浆砌石挡墙 1770m。 (2)方案新增的水土保持措施为: ①工程措施 场内道路去表土剥离 2700m³,沉砂池 7 座,水窖 1 座;升压站区表土剥离 1300m³;集电线路表土剥离 400m²。 ②植物措施 施工临时占压区撒草绿化 4.53hm²;场内道路区边坡撒草绿化 1.41hm²;施工生产生活区撒草绿化 0.5hm²;集电线路撒草绿化 0.12hm²。 ③临时措施 场内道路区临时编织袋拦挡 2000m,临时排水沟 10m,临时沉砂池 1 座,临时编织袋拦挡 70m,临时苫盖 300m²;升压站区临时临时沉砂池 1 座,临时编织袋拦挡 140m,临时苫盖 1700m²。 6、己衣河、金沙江环境保护措施 施工营地距离己依河 2.5km,距离金沙江 7.5km,距离均较远且中间有山体阻隔。施工营地布设有临时旱厕 (50.0m³)、沉淀池 (10m³),施工营地产生的员工生活废水中粪便污水进入临时旱厕,委托周边居民定期清掏后用作农家肥,其余废水统一收集,经沉淀处理后用于场地施工过程的施工用水或洒水降尘,不外排。施工废水经沉淀池处理后,回用于施工现场,不外排。项目雨天地表径流在各片区与道路交界处设置沉砂池收集沉淀,雨水经沉砂池沉淀后外排。 (三)施工期生态环境保护措施技术经济可行性及预期效果分析 1、施工期生态环境保护措施经济可行性论证 根据前文规划,项目区施工期采取管理措施、临时占地生态恢复措施,临时截排水和沉砂措施后,生态环保措施将会达到如下预期效果: (1)通过生态保护措施的综合实施,可把光伏电站建设对评价区生
--	--

	态环境的不利影响降到最低，实现工程建设与环境保护的协调发展。 （2）通过植物措施的实施，可有效增加地面林草覆盖度； （3）通过水土保持措施的实施，渣土挡护率达 88%，水土流失治理率达 94%，植被恢复率达 94%。达到有效控制水土流失数量，减轻水土流失影响。 （4）通过生态综合保护措施的实施，逐步恢复评价区生态系统的结构、功能、稳定性和生物多样性，项目区域生态系统的完整性、结构的稳定性、功能的持续性和生物多样性将得到一定恢复和提升，项目施工期对生态环境的影响将得到有效控制。 本环评报告所提生态保护措施及要求不仅仅是生态环境部门的要求，也是水利部门、自然资源管理部门等诸多部门的公共要求；本报告所提环境保护措施（要求）是当下环境保护相关法律法规下的基本必备要求，生态环境保护措施在区域内均有成熟可靠的管理运营经验可供借鉴。因此，本报告所提生态保护措施是可行且必须的。 2、施工期大气、水、噪声污染物环境保护措施经济可行性论证 （1）大气污染物治理措施可行性论证 根据项目施工期工艺方案及流程，项目区施工期主要产生的大气污染物为施工扬尘和食堂油烟，为避免施工扬尘和食堂油烟对环境空气造成影响，本报告提出了专人定时洒水降尘；粉细散装材料库内堆放、运输车辆篷布遮盖、临时表土临时覆盖；场地平整随填随压；临时食堂配备油烟净化器；临时占地及时生态植被恢复等措施。 当采取上述大气污染物防治措施后，项目区施工期粉尘污染物将得到有效控制，厂界及敏感点大气污染物将可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值标准，食堂油烟将可达到《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）标准限值。且上述大气污染物治理措施不涉及专业设备及设施，仅涉及一般管理要求，因此，经济成本较低，措施操作简单易行。 （2）水污染物环境保护措施可行性论证 施工期，针对项目区生活污水、生产废水和地表径流，本报提出修
--	---

	建旱厕（旱厕定期委托周边农户清掏清运），新建沉淀池（缓凝土拌合废水沉淀后回用），新建临时沉砂池及排水沟（减小水土流失量的同时，可有效拦截地表径流中 SS 的含量，避免对下游已依河和金沙江水质、河道等造成影响）。 上述水污染防治措施在有效减小项目区施工期用水成本的同时，还可有效减小项目区污染物外排量，经济合理可行，且环评与水保共同设计统一措施，可避免建设单位重复设计和施工，可大幅度节约建设成本，在采取上述措施后，项目区施工期可实现生产废水、生活废水不外排，地表径流中 SS 含量大幅度减小的效果。因此，上述水污染防治措施合理可行。 3、施工期噪声防治措施 施工期，针对项目区噪声防治，本报告主要从管理措施和优化施工布局方面着手，提出了施工方案优化措施，禁止夜间施工要求；以及文明施工要求； 项目区施工期较短，施工期因此，施工期噪声会随施工完成而消失。防治措施合理可行。
运营期生态环境保护措施	（一）运营期生态保护措施及实施效果 （1）本项目的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，为光伏电池板下农业种植和放牧保留合理的空间。 （2）实施农光互补措施，利用光伏电池板支架下部空间进行经济作物的种植应选种光照需求量不高，容易成活的当地植物。采取措施后依然保持了大量的农作物，只是物种发生了变化，由原来的玉米、大豆类改变成了金铁锁、党参等，保持了植被覆盖度。受人为影响明显，不会导致植物入侵等生态问题。 （3）在升压站区域内采取灌木+植草的方式进行绿化，绿化面积为 480m²，绿化面积占升压站面积的 12.97%。 （4）在植被恢复当年及以后两年，对植被恢复区进行抚育管理，包括补植等措施，还要保护好恢复区域，不受恶劣自然条件的危害和人为

	因素的破坏。 (5) 项目运行期，禁止光伏电站工作人员捕杀野生动物；应注意观察评价区域内陆栖脊椎动物的活动情况，并注意保护评价区域内陆栖脊椎动物，发现异常应向林业部门报告，遇到受伤或死亡动物应将其交予林业部门，并排查原因。 (二) 运营期其他环境保护措施 1、运营期水环境保护措施 (1) 厂区内设置雨污分流系统，光伏列阵区域分区设置雨水排水沟，末端设置雨水收集池。 (2) 光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物的绿化用水，不外排。 (3) 升压站内设置 1 个 1m^3 的隔油池、2m^3 的玻璃钢成品化粪池及 1 套处理能力为 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ 的一体化污水处理站（接触氧化+MBR）处理生活污水。处理后用于绿化和洒水降尘。 (4) 根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），在平水年（$P=50\%$）情况下，本项目为滇中区（I 区），项目升压站绿化主要播撒草籽，按草场用水定额为 $2910\text{m}^3/\text{hm}^2$，场内道路区边坡绿化 1.41hm^2，施工临时占压恢复 4.53hm^2，升压站绿化 0.03hm^2。项目区绿化可完全消纳污水。 2、运营期大气环境环境保护措施 (1) 食堂油烟应配套安装油烟净化器进行净化。 (2) 化粪池封闭运行，加强周边绿化。 3、运营期声环境保护措施 光伏发电本身没有机械传动或运动部件，项目运营期的主要噪声是逆变器以及升压器等电器产生的噪声，但产生的噪声源强小，变压器噪声值为 $60\text{dB}(\text{A})$ 左右。为减少项目运营期产生的噪声对周围环境的影响，优先选低噪声设备、基座减振等措施进行治理，自由衰减后，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准。 4、运营期固体废物处理措施
--	---

	(1) 设置报废太阳能电池板堆放一般固废暂存间（10m²），报废的太阳能电池板按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》的要求贮存仓库，最终交由专业厂家回收处理。 (2) 项目区设置一间 10m² 的危险废物暂存间，项目检修或事故状态下产生的废变压器油采用油桶收集暂存于危废暂存间内，定期交由有资质单位处置。项目产生的废油和危废暂存间的建设应严格按照《危险废物管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求执行。 对于废油收集容器： ①应当使用符合标准的容器盛装危险废物； ②装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求； ③装载危险废物的容器必须完好无损； ④盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）； ⑤废油可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放气孔的桶中。 对于废油暂存库： ①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容； ②必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置； ③设施内要有安全照明设施和观察窗口； ④用以存放装载废油容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙； ⑤应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容器的最大储量或总储量的五分之一； ⑥不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。 (3) 化粪池定期清掏，清掏后作为农家肥使用。 (4) 办公生活区设置若干生活垃圾收集桶收集员工生活垃圾，生活垃圾；生活垃圾经统一集中收集后，与附近村庄垃圾一同处置。 (三) 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) 建立风险防范机制，落实消防环保设备和措施。 (3) 落实风险防范经费，备齐消防和环保设备、用品（空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等环境应急物资及消防栓、消防服、灭火器、火警报警装置等），并做好日常管护，确保各项用品、设备完好、功能正常，一旦出现风险事故，可以及时派上用场，避免事故后果的扩大，降低风险程度和影响。 (4) 应编制突发环境事件应急预案，加强防火的宣传教育工作，不定期进行演练，让场区所有人员掌握突发环境事件的知识 and 手段。 (5) 设有容积为 30m³ 的事故油池。 (6) 设置具有三防措施的危废暂存间，危废暂存间地面及墙面采用防水混凝土结构，并涂刷环氧树脂漆进行防渗，废油用油桶盛装，在危废暂存间内四周设置截油沟、集油井，危废暂存间设置门锁及危险废物的标示牌，禁止将矿物油放置于室外，危废暂存间根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求进行管理和建设。 (7) 在光伏阵列区建设1套六要素自动气象观测设备，运营期每年进行防雷检测并按要求提供防雷检测报告。
其他	一、服务期满后环境保护措施 (1) 建设单位对拆除的报废电池板进行收集，最终由专业的回收厂家收购处理，不得随意丢弃。 (2) 服务器满后，本项目拆除的电气设备（逆变器、箱式变压器、升压站主变压器）等集中收集后，全部由设备生产商回收。 (3) 本项目在服务期满后需要对已建成的各类建（构）筑物进行全部拆除，主要的建（构）筑物有光伏组件基础、升压站、综合楼和配电室等建筑和设施，大部分为混凝土等结构的建筑。拆除后的建筑垃圾应按照环卫部门的要求运至指定建筑垃圾处理场。 (4) 掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复，并将光伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结

	地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，栽植旱冬瓜、车桑子、三叶草和黑麦草等进行植被恢复，对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。					
环保 投资	本项目总投资 26848.00 万元，其中环保投资 660.64 万元，占总投资的 2.46%。环保投资主要是用于生态环境、废气、废水、固废处理及水土保持防治等。环保投资分项估算见表 5-1。					
	表 5-1 环保投资情况（单位：万元）					
	时期	项目	环保措施名称	数量	投资概算 （单位：万元）	备注
	施工期	废气治理	降尘洒水、篷布、油烟净化器	/	10.5	施工期洒水降尘；物料堆存采取篷布覆盖；运输车辆采取遮盖、密闭措施
		废水治理	施工废水沉淀池（10m ³ ）	2	5.0	混凝土拌和系统废水经沉淀处理后可回用于施工现场作为设备冲洗及洒水降尘，车辆冲洗废水经沉淀后全部回用于清洗
			施工人员洗涤废水沉淀池（1m ³ ）		1.0	洗涤废水沉淀池处理后作为施工场地洒水降尘用水或场区绿化补充用水
		噪声防治措施	各片区临近居民区一侧设置隔离	420m	5	距离居民较近一侧设置噪声隔离板，高度不小于 2.0m
		固废治理	垃圾桶（带盖）	15 个	0.5	生活垃圾收集
			旱厕	1 个	3.0	施工期建临时旱厕收集施工人员粪便
			土石方、建筑垃圾清运费	/	10.0	土石方回填、利用；建筑垃圾部分回用，其余出售
		水土保持	水土保持措施	/	553.64	与水土保持方案一致
	运营期	废气治理	油烟净化设施	1 个	/	沿用施工期油烟净化器处理
		废水治理	雨水收集沟及沉砂池		——	已纳入水保方案投资。
			1 个隔油池（规模 1m ³ /d）	1 个	1.0	食堂污水先经隔油池处理

	理	1 个化粪池 (容积 2m ³ /d)	1 个	2.0	生活污水经隔油池、化粪池处理后，请周边农民定期清掏作肥料。
	固废治理	报废的太阳能电池板堆放的仓库	1 间	5.0	按要求妥善贮存于仓库，最终交由专业厂家回收处理
		1 个事故油池（容积 50.0m ³ ，防渗），	1 个	10.0	防止泄露的变压器油外泄。
		废油收集容器，废油暂存库	1 间	8.0	按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）暂存后委托有资质单位处置
		1 个垃圾箱、若干垃圾桶	/	1.0	生活垃圾收集
	生态恢复	升压站绿化 480m ²	1 项	45	生态恢复
	合计			660.64	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1、植物、植被保护措施 (1) 施工管理措施：对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。在项目施工前，严格选择施工附属设施的布置位置，将临时工程选择在占地范围内，减少了临时占地，避免占用原生植被，占用的为人工植被（玉米）降低了对植物的影响。 (2) 在施工阶段，应加强施工管理，禁止随意扩大占地范围，禁止任意砍伐施工区周边植被以作施工使用。 (3) 施工迹地的生态恢复，施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的恢复。应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层，采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。 (4) 对于太阳能方阵空地、施工营地、集电线路铺设、供水管道铺设道路建设等临时用地，在可以进行农光互补区域种植党参，其他不适宜农光互补区域，进行植被恢复，在植被恢复中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，按照乔、灌、草搭配的原则进行植被恢复。	施工期的表土防护、植被恢复、多余土方的处置、水土保持等保护措施均得到落实，水土保持六基本指标达标，未对陆生生态产生明显影响、压占地范围均在用地红线之内	(1) 本项目的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，为光伏电池板下农业种植和放牧保留合理的空间。 (2) 实施农光互补措施，利用光伏电池板支架下部空间进行经济作物的种植应选种光照需求量不高，容易成活的当地植物。采取措施后依然保持了大量的农作物，只是物种发生了变化，由原来的玉米、大豆类改变成了马铃薯、红薯等，保持了植被覆盖度。受人为影响明显，不会导致植物入侵等生态问题。 (3) 在升压站区域内采取灌木+植草的方式进行绿化，绿化面积为 480m²，绿化面积占升压站面积的 12.97%。 (4) 在植被恢复当年及以后两年，对植被恢复区进行抚育管理，包括补植等措施，还要保护好恢复区域，不受恶劣自然条件的危害和人为因素的破坏。 (5) 项目运行期，禁止光伏电站工作人员捕杀野生动物；应注意观察评价区域内陆栖脊椎动物的活动情况，并注意保护评价区域内陆栖脊椎动物，发现异常应向林业部门报告，遇到受伤或死亡动物应将其交予林业部门，并排查原因。	植被恢复效果达到要求；对当地农业种植不造成影响；水土保持等保护措施均得到落实，水土保持六基本指标达标，采取适宜的农光互补方案；站内空地得到绿化或硬化

	(5) 严格施工期项目场区烟火管理, 防止森林火灾的发生。 2、动物保护措施 (1) 在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏, 特别是对树木的砍伐; (2) 施工中尽可能地减少放炮, 以减少对动物的惊吓; (3) 加强对施工器材的管理, 杜绝让炸药、雷管等爆破器材流失于施工人员或当地群众中, 用于私自制造狩猎工具和捕杀野生动物; (4) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育, 在施工中遇到的幼兽或受伤的兽类, 应交给林业局的专业人员, 不得擅自处理; (5) 施工中要有保护动物的专门规定, 在施工区内设置保护动物的警示牌, 并安排专门人员负责项目区施工中的动物保护的监督和管理工作的。 (6) 保护野生动物的栖息地, 施工结束后临建设施要及时进行拆除、清理以及生态恢复。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 施工人员生活污水排入临时旱厕, 定期清掏作为周边农作物农肥, 不外排。 (2) 在各施工场地区设置 1 座 10m³ 的沉淀池, 产生的施工废水经沉淀池处理后, 全部回用于施工用水及场地洒水降尘, 不外排;	施工废水处理全部回用于施工过程及洒水降尘, 废水零排放	1、厂区内设置雨污分流系统, 光伏阵列区域分区设置雨水排水沟, 末端设置雨水收集池。 2、光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物的绿化用水, 不外排。 3、升压站内设置 1 个 1m³ 的隔油池、2m³ 的化粪池及 1 套处理能力为 4.0m³/d 的一体化污水处理站 (接触氧	污水全部处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中标准后

	(3)施工期间应按照水保要求优先完成区内排水沟和沉砂池,场区雨水经沉砂池沉淀处理后,接入周围管沟。		化+MBR)处理生活污水。处理后用于绿化和洒水降尘。	回用于项目区绿化和洒水降尘,不外排。
地下水及土壤环境	/	/	危废暂存间、事故油池重点防渗,	保留防渗施工影像资料及记录等。重点防渗区达到等效黏土防渗层 Mb≥6m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。
声环境	①使用低噪声机械设备,同时对设备进行定期保养和维护,严格操作规范和操作规程,减少设备噪声的产生; ②做好设备保养维护工作,以最大限度的减轻高噪声施工机械对周围环境的影响; ③项目方还应该加强对施工人员的管理,做到文明施工,避免人为噪声的产生; ④施工车辆一般禁鸣喇叭; ⑤在施工现场禁止大声喧哗吵闹或敲击工具等; ⑥作业中搬运物件,必须轻拿轻放,钢铁件堆放不发出大的声响,严禁抛掷物件而造成噪声; ⑦合理安排施工时间:合理安排施工时间,除工程必须,并取得环保部门批准,严禁在 22:00-6:00 期间施工项目施工区采取上述措施,可避免施工噪声对周边环境的明显影响,满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	选低噪声设备、基座减振	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中 1 类标准

振动	/	/	/	/
大气环境	(1)施工期安排专门人员对施工场地和进出场地道路定时洒水以减少扬尘量，一般旱季每天不少于2次。 (2)粉细散装材料，应尽量采取库内存放，如露天存放应采用防尘网遮盖； (3)加强监督管理，运输车辆采取篷布遮盖等封闭措施，以避免运输途中砂石、水泥等散体材料洒落；运输车辆不得超量运载；运输车辆经过村庄路段应减速行驶，并安排专人定期对运输道路进行维护清扫、洒水降尘； (4)推平压实应当推一块压一块，从根本上减少表面的散土，降低扬尘的产生量。	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值标准	(1) 食堂油烟应配套安装油烟净化器进行净化。 (2) 化粪池封闭运行，加强周边绿化。	《饮食业油烟排放标准》(试行) (GB18483-2001)
固体废物	(1) 根据有关规定，建设单位和施工单位要重视和加强弃方、建筑垃圾的管理，不得随意丢弃。 (2)项目内产生的土石方不随意堆放和倾倒，项目开挖产生的土石方应及时在场地区回填利用，不产生弃方。 (3)项目设置临时表土堆场，堆存的剥离表土，用于后期项目区内的绿化覆土； (4)施工营地区设置 1 个生活垃圾收集池，施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，经收集后与附近村庄垃圾一同处置。 (5)光伏组件、电气设备安装过程中产生的废弃设备零件集中收集后，回收利用。	100%合理处置	(1) 设置报废太阳能电池板堆放仓库，报废的太阳能电池板按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》的要求贮存仓库，最终交由专业厂家回收处理。 (2) 设置一间 10m² 的危险废物暂存间用于收集暂存废油，并定期交由有资质单位处置； (3) 化粪池定期清掏，清掏后作为农家肥使用。 (4) 办公生活区设置若干生活垃圾收集桶收集员工生活垃圾，生活垃圾；生活垃圾经统一集中收集后，与附近村庄垃圾一同处置。 (5) 食堂泔水和隔油池废油经建设单位用塑料桶收集后，按照《昆明市餐厨废弃物管理办法》(昆明市人民政府令第 109 号)中的相关规定委托餐厨废弃物特许经营单位进行处置。	100%合理处置

环境风险	/	/	(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)建立风险防范机制，落实消防环保设备和措施。 (3)落实风险防范经费，备齐消防和环保设备、用品（空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等环境应急物资及消防栓、消防服、灭火器、火警报警装置等），并做好日常管护，确保各项用品、设备完好、功能正常，一旦出现风险事故，可以及时派上用场，避免事故后果的扩大，降低风险程度和影响。 (4)应编制突发环境事件应急预案，加强防火的宣传教育工作，不定期进行演练，让场区所有人员掌握突发环境事件的知识和手段。 (5)设有容积为 30m³ 的事故油池。 (6)设置具有三防措施的危废暂存间，危废暂存间地面及墙面采用防水混凝土结构，并涂刷环氧树脂漆进行防渗，废油用油桶盛装，在危废暂存间内四周设置截油沟、集油井，危废暂存间设置门锁及危险废物的标示牌，禁止将矿物油放置于室外，危废暂存间根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关要求进行管理和建设。 (7)在光伏阵列区建设1套六要素自动气象观测设备，运营期每年进行防雷检测并按要求提供防雷检测报告。	/
环境监测	/	/	运营期的环境监测由建设单位委托有资质的环境监测单位按已制定的计划监测	委托有资质的环境监测单位按计划监测
其他	/	/	/	/

七、结论

一、评价结论

项目建设符合国家产业政策、光伏用地意见、云南省新能源规划、环保政策要求。项目不涉及生态保护红线、基本农田、公益林、水源地等环境敏感区，用地为政府可供用地，无重大环境制约因素，选址合理。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 and 施工过程中按环评及水土保持方案提出的生态保护和污染防治措施落实后，产生的环境影响满足相应环境保护标准要求，对当地生态环境、声环境、大气环境、水环境等的影响很小，不会改变项目所在区域环境功能。从环保角度分析，项目建设是可行的。

二、建议

(1) 按相关要求办理用地及规划等手续后方可开工建设

(2) 环保设施与主体工程要求同时设计、同时施工、同时投产。

(3) 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。

(4) 建设单位在生产时认真贯彻国家和行业节能设计标准，建议加强场区环境绿化，利用绿色植物吸音降噪等作用，有效降低噪声。在光伏阵列区建设 1 套六要素自动气象观测设备，运营期每年进行防雷检测并按要求提供防雷检测报告。

(5) 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。

(6) 在建设过程中尽量避开林地，无法避让的根据县林草局出具的意见，对占用的林地进行异地造林。