

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

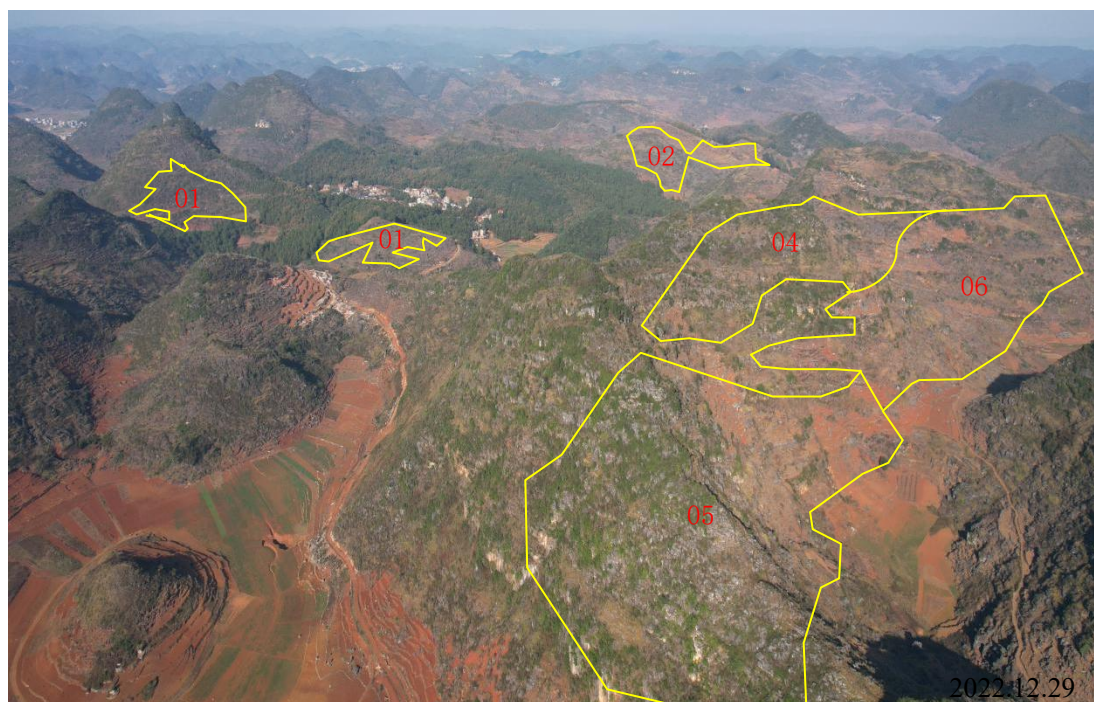
项目名称：五珠乡光伏电站一期

建设单位（盖章）：广南汇能赛拉弗新能源有限公司

编制日期：二〇二三年四月

中华人民共和国生态环境部制

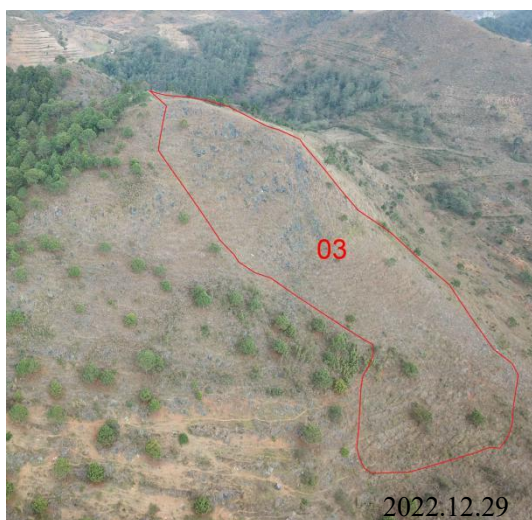
现场照片



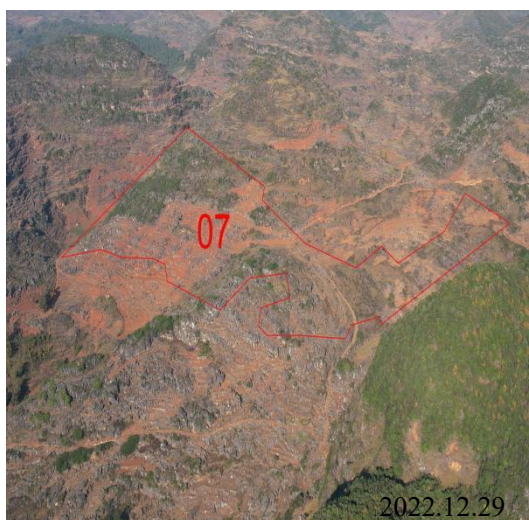
1、2、4-6#方阵现状



10、12-14#方阵现状



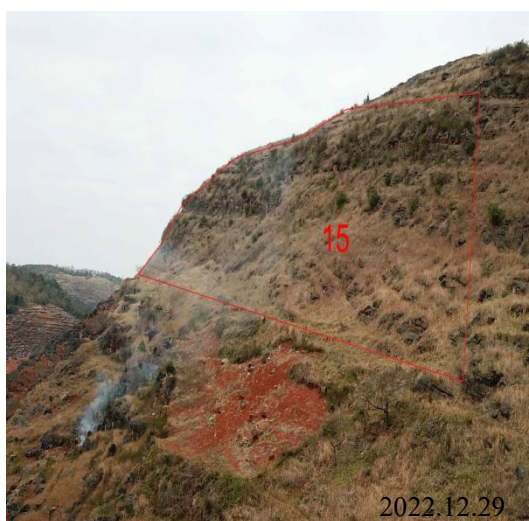
3#方阵现状



7#方阵现状



9#方阵现状



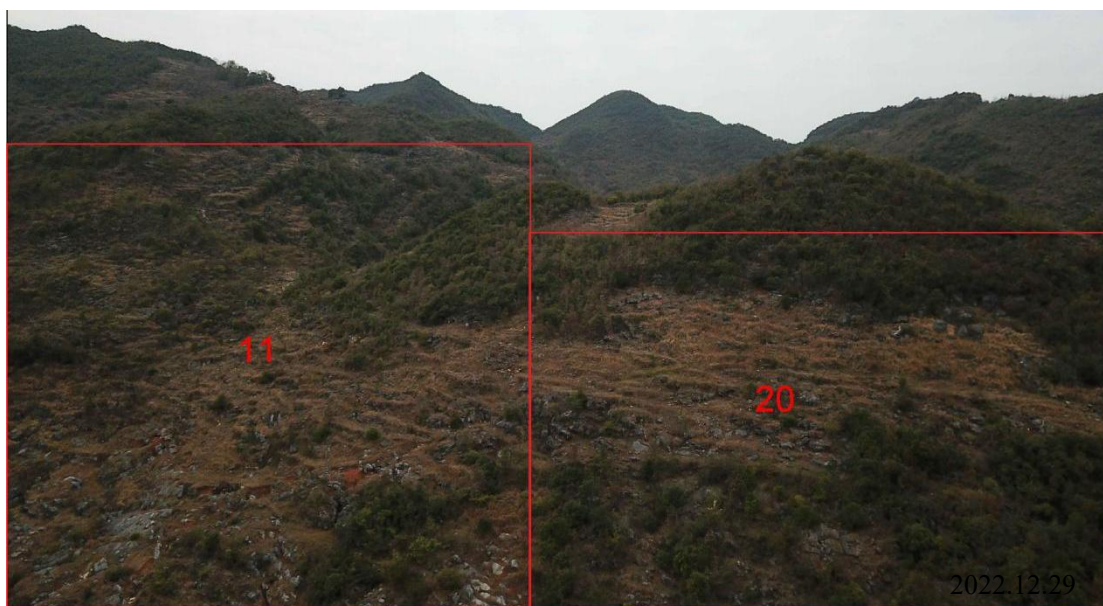
15#方阵现状



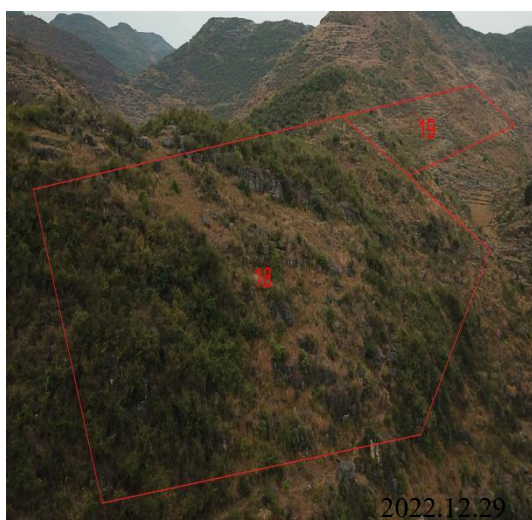
16#方阵现状



17#方阵现状



11#、20#方阵现状



18-19#方阵现状



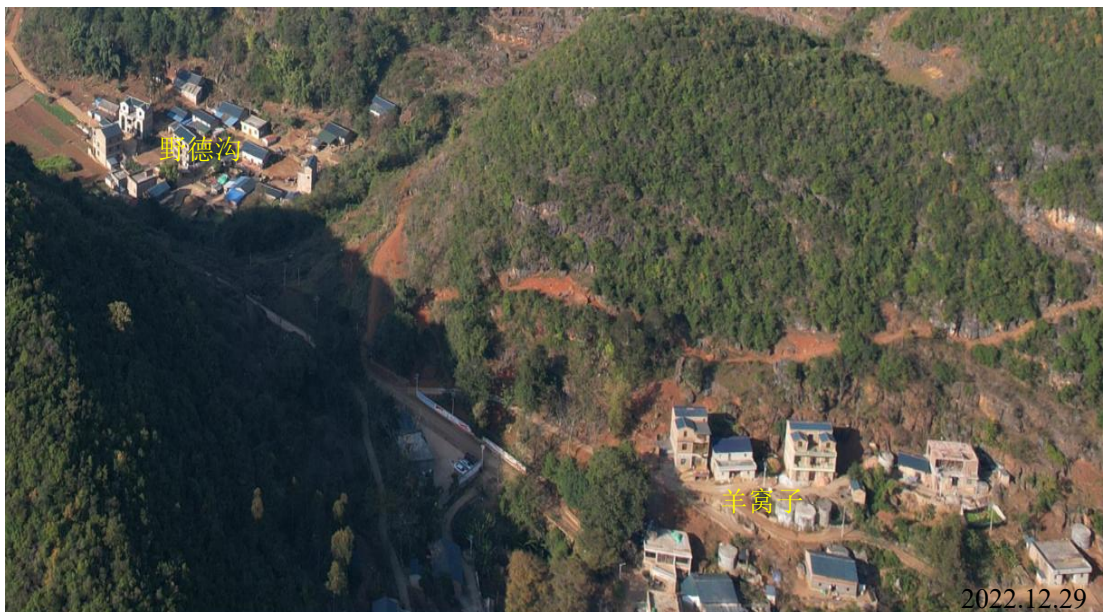
升压站现状



扩建道路现状



东北侧苏子地村



西南侧野德沟村、羊窝子村



东北侧干坝子村

目 录

前 言	1
一、建设项目基本情况	3
二、建设内容	26
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	44
四、生态环境影响分析	58
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	108
七、结论	116

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目区域水系图

附图 3：项目总平面布置图

附图 4：项目升压站总平面布置及分区防渗图

附图 5：升压站电气主接线图

附图 6：光伏阵列支架平面布置图

附图 7：箱变设备钢平台平面布置图

附图 8-1：项目生态环境保护目标分布及位置关系图（1-8#方阵）

附图 8-2：项目生态环境保护目标分布及位置关系图（9-14#方阵）

附图 8-3：项目生态环境保护目标分布及位置关系图（15-19#方阵）

附图 9：项目现状监测布点图

附图 10：项目监测计划布点图

附图 11：项目施工和防治措施布置图

附图 12：评价区土地利用现状图

附图 13：项目在云南省主体功能区划分总图中的位置图

附图 14：项目在云南省生态功能类型区中的位置图

附图 15：项目与云南省生物多样性保护优先区域位置关系图

附图 16：项目与桂西黔南石灰岩生物多样性保护优先区域位置关系图

附图 17：项目与云南省候鸟迁徙通道位置关系示意图

附件：

附件 1：委托书

附件 2：投资项目备案证

附件 3：营业执照

附件 4：项目各部门选址意见

附件 5：广南县自然资源局关于项目不涉及生态保护红线的说明

附件 6：项目环境质量现状监测报告

附件 7：类比电磁辐射监测报告

附件 8：避让文物承诺书

附件 9：《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

附件 10：项目进度管理表+项目内部审核单

附件 11：技术审查意见

附件 12：专家组审查意见修改对照单

附件 13：报批稿复审意见

前 言

为贯彻落实省委、省政府新能源“能开全开、能快尽快”的要求，做实做细 2022 年度及“十四五”规划新能源项目的精准谋划工作，加快新能源开发，增加绿色电力供给、保障能源安全，云南省能源局下发了《云南省 2022 年新能源建设方案》，要求组织实施新能源项目，本项目为实施方案内的工程。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，落实国家实施碳达峰、碳中和的目标，具有良好的社会效益和经济效益，对于改善当地电网电源结构，推动云南省太阳能发电事业发展，开发可再生能源有着积极的意义。

2022 年 11 月 15 日，广南汇能赛拉弗新能源有限公司（以下简称“建设单位”）取得广南县发展和改革局广南县粮食局、广南县物价局出具投资备案证，项目建设 50 兆瓦光伏电站，建设光伏阵列、逆变器、箱变、升压站、场内道路等，总投资 25000 万元。

项目场区地理坐标介于东经 104.73~104.79，北纬 23.91~23.95 之间，海拔高度约 1397m。项目场区总体范围面积约 95.97hm²（升压站占地 0.68hm²），其中光伏区共布置 20 个光伏发电单元。本项目规划装机容量（交流侧）为 50MW，装机容量（直流侧）为 67.7MW_p，在布设的 20 个光伏子阵共安装 123200 块单晶硅双面光伏组件，其中 2 个 3.15MVA 光伏阵列 18 个 2.5MVA 光伏阵列，共 200 台 250kW 组串式逆变器。每 12 台逆变器连接到 1 台 3150kVA 的箱式变压器（共 2 台），每 9/10 台逆变器连接到 2500kVA 箱式变压器（共 18 台）。项目拟在光伏场区 1#方阵中部建设一座 110kV 升压站，光伏场通过 3 回 35kV 集电线路接入升压站 35kV 母线，经升压站主变压器升压至 110kV 后以一回 110kV 架空线路接入距项目约 13km 处的 110kV 珠琳变。本次评价不包含送出线路工程内容，建设单位在开展送出线路工程时另行办理相关环保手续。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等有关法律和规定，本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 版），本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业中的 90—太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；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”且本项目额定容量为 50MW

(50000kW) > 6000kW 并以 110kV 接入电力系统，项目环评类别为报告表；另本项目拟设置 110kV 升压站，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），110kV 电压等级输变电工程应编制环境影响报告表。综上，本项目应编制环境影响报告表。

2022 年 12 月建设单位委托云南科环环境工程咨询有限公司承担本项目的环境影响评价工作。接受委托后我公司对建设项目现场进行了调查和踏勘，并收集了相关资料，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》的要求，编制完成了《五珠乡光伏电站一期环境影响报告表》，供建设单位上报审批部门审查。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	五珠乡光伏电站一期		
项目代码	2211-532627-04-01-873447		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡		
地理坐标	光伏场区：东经 104 度 45 分 21.034 秒，北纬 23 度 56 分 10.037 秒 升压站：东经 104 度 44 分 7.897 秒，北纬 23 度 56 分 43.946 秒		
建设项目行业类别	41-090 太阳能发电 地面集中光伏电站	用地面积（m ² ）	95.97hm ² 升压站：0.68hm ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	广南县发展和改革委员会 广南县粮食局、广南县物价局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2211-532627-04-01-873447
总投资（万元）	25000	环保投资（万元）	150.9
环保投资占比（%）	0.6	施工工期	9 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	本次光伏电站配套建设一座 110kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）附录 B.2.1 专题评价：应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行。HJ24-2020 标准适用于 110kV 及以上电压等级的交流输变电建设项目、±100kV 及以上电压等级的直流输电建设项目环境影响评价工作。因此本项目设置 110kV 升压站电磁环境影响专项评价。		
规划情况	规划名称：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 审批机关：云南省能源局 文号：云能源水电（2022）176 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	2022年7月22日，云南省能源局以云能源水电〔2022〕176号印发了《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》（以下简称“通知”）。五珠乡光伏电站一期属于“通知”的附件《云南省2022年新能源项目建设清单》中文山州广南县2022年规划实施项目，装机容量为5万千瓦。根据主体设计成果，五珠乡光伏电站一期装机容量50MW，与云南省新能源项目建设清单中五珠乡光伏电站一期情况一致。				
其他符合性分 析	<div>1、与产业政策符合性分析</div> <p>项目为光伏电站建设，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》及国家发展和改革委员会令第49号《国家发展改革委关于修改产业结构调整指导目录（2019年本）的决定》，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、逆变控制系统开发制造”；同时，项目也取得了投资备案证（2211-532627-04-01-873447）。因此，项目建设符合国家产业政策。</p> <div>2、建设项目与所在地“三线一单”的相符性分析</div> <div>（1）生态保护红线</div> <p>根据《文山州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知（文政发〔2021〕24号），生态红线和一般生态空间执行省政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要，生态环境敏感区域划为一般生态空间。</p> <p>根据广南县自然资源局关于项目不涉及生态保护红线的说明可知（附件5），本项目不涉及生态保护红线。</p> <div>（2）环境质量底线</div> <div>表1-1 项目与文山州“三线一单”环境质量底线要求的符合性</div> <table><tr><td>类别</td><td>内容要求</td><td>本项目情况</td><td>符合性</td></tr></table>	类别	内容要求	本项目情况	符合性
类别	内容要求	本项目情况	符合性		

	环境 质量 底线	水环境 质量 底线	<p>到2025年，重点区域、流域水环境质量进一步改善，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，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，重点区域、流域水环境质量根本好转，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质稳定达到目标要求，集中式饮用水水源水质稳定达标。</p>	<p>根据广南县水务局关于五珠乡光伏电站一期项目用地选址意见可知，项目不涉及水源保护范围，项目评价范围内地表水体主要为季节性沟箐和阿白库坝塘、毕中克坝塘，均不位于项目汇水区域，功能为渔业养殖，水质状况一般。根据《云南省文山壮族苗族自治州2021年度生态环境状况公报》，西洋江水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。</p> <p>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。项目实施后，生产废水和生活污水均处理后回用，无外排污水，对该区域水环境不产生影响，不会突破水环境质量底线。</p>	符合
		大气环境 质量 底线	<p>到2025年，环境空气质量稳中向好，县市环境空气质量稳定达到国家二级标准。</p> <p>到2035年，环境空气质量全面改善，县市环境空气质量稳定达到国家二级标准。</p>	<p>根据《云南省文山壮族苗族自治州2021年度生态环境状况公报》，广南县2021年环境空气质量达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。</p> <p>项目光伏发电过程不会产生工业废气，升压站生活区食堂油烟经风机抽取至屋顶达标排放，对周边环境空气影响很小，不会突破当地大气环境质量底线。</p>	符合
		土壤环境 风险 防控 底线	<p>到2025年，全州土壤环境质量总体保持稳定，局部区域土壤环境质量有所改善，农用地和建设用地土壤环境安全得到进一步保障，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，全州土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率均达到95%以上，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。</p>	<p>项目升压站主变压器和光伏场区箱式变压器设置了具有防渗措施的事故油池，防止事故状态下变压器油泄漏；危废暂存间采取“三防措施”，项目对土壤环境风险可控。</p>	符合
		(3) 资源利用上线			

表1-2 项目与文山州“三线一单”资源利用上线要求的符合性				
类别		内容要求	本项目情况	符合性
资源利用上线	水资源利用上限	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）中对水资源利用上线的要求：到2020年底全省年用水总量控制在214.6亿立方米以内。	项目运营过程中用水主要为光伏板清洁用水及运营管理人员生活用水，用水量较少，不属于高耗水项目，不会突破水资源利用上线。	符合
	土地资源利用上限	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）中对土地资源利用上线的要求：到2020年底全省耕地保有量不低于584.53万公顷，基本农田保护面积不低于489.4万公顷，建设用地总规模控制在115.4万公顷以内。	根据《五珠乡光伏电站一期选址踏勘论证报告》，项目避让了广南县耕地、稳定耕地，项目通过租赁和流转方式使用土地，用地现状以荒草地为主，电站光伏列阵架设除桩基外不做地面硬化，场内施工检修道路按渣石路设计；箱变及分支箱基础、集电线路塔基、升压站等零星永久占地面积较小，对地区土地利用的影响小，建设单位依法依规办理建设用地手续，符合国家及地方对光伏项目土地利用的相关要求。	符合
	能源利用上限	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）中对能源利用上线的要求：到2020年底，全省万元地区生产总值能耗较2015年下降14%，能源消费总量控制在国家下达目标以内，非化石能源消费量占能源消费总量比重达到42%。	项目属于光伏开发新能源项目，自身建设运行能耗较少，建成后有助于优化地区能源结构、保障能源供给，增加非化石能源占比。	符合
（4）分区管控要求及环境准入清单 广南县生态环境管控单元共7个，含3个优先保护单元，即生态保护红线、一般生态空间和饮用水源地优先保护单元；3个重点管控单元，即广南县工业集中区重点管控单元、广南县城城镇生活污染重				

<p>点管控单元和广南县矿产资源重点管控单元；1 个一般管控单元。</p> <p>本项目不在 3 个广南县的优先保护单元和 3 个重点管控单元范围内，为一般管控单元，执行《文山州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知（文政发〔2021〕24 号）的管控要求。</p>				
表 1-3 项目与文山州生态环境准入清单相符性分析				
管控要求			本项目情况	符合性
环境管控单元生态环境管控总体要求	空间布局约束	1.生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，法律法规另有规定的，从其规定。 2.生态保护红线相关管控办法出台后，依据其管理规定执行。 3.新建旅游景区禁止破坏生态环境，限制在生态脆弱地区布局。根据景区承载能力进行功能分区管理，确定游客容量上限。 4.严格环境准入，新建项目必须符合国家规定的准入条件、清洁生产标准和排放标准，已无环境容量的区域，禁止新建增加污染物排放的项目；限制石化、有机化工等高 VOCs 排放建设项目。 5.严格控制高排放项目建设，禁止引入不符合产业政策和园区发展规划的项目。	根据广南县自然资源局关于项目不涉及生态保护红线的说明可知，本项目不涉及生态保护红线。根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，项目不属于禁止进入项目，为许可准入类；根据《产业结构调整指导目录（2019）》，本项目属于鼓励类建设项目，因此不属于国家禁止准入产业。根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》，项目不属于禁止类。	符合
	污染物排放管控	1.加快推进文山州中心城市建成区污水管网和处理设施建设，逐步提高污水收集率和处理能力。到 2025 年，城镇污水处理率达到 100%。 2.严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水源保护区内的污染源，确保饮水安全。实现城乡生活污水、垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。推进工业集中区、工矿企业污水处理设施全覆盖和利用效率最大化，污水处理厂出水水质要达到一级 A 标准。 5.加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对建设用地	项目不在普者黑和盘龙河流域范围。项目运营过程废水不外排，厂界噪声能达标，不会突破区域环境质量底线。本项目废矿物油、事故废油委托有资质单位直接用油罐车拉走，不在厂区贮存，建设单位应按《危险废物转移管理办法》要求办理危废转移手续；升压站内设置危废暂存间，项目产生的废铅蓄电池委托有资质单位处置。	符合

			<p>实行准入管理，确定土壤环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。</p> <p>7.加强固体废物污染防治，建立固体废物部门联动监管长效机制，提高固体废物规范化管理水平，遏制固体废物特别是危险废物非法转移、倾倒、处置。</p> <p>8.加强普者黑和盘龙河等重点流域的水污染防治，确保水环境质量稳定达标。</p>		
		环境风险防控	<p>1.严格控制盘龙河流域石化、化工、有色金属冶炼等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。</p> <p>2.加强环境风险防控和应急管理，制定和完善突发环境事件和饮用水水源地突发环境事件应急预案，加强风险防控和突发环境事件应急处理处置能力。</p>	<p>本次评价要求建设单位在工程建成投产后开展突发环境事件应急预案备案工作，项目位于广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡境内，为光伏发电项目，不属于环境风险防控要求中的建设项目。</p>	符合
		资源开发利用效率	<p>1.强化约束性指标管理，降低水、土地、矿产资源消耗强度。</p> <p>2.实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，严格取水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。</p> <p>3.坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。</p> <p>4.单位 GDP 能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。</p>	<p>本项目生产用水和部分生活用水从附近村庄自来水引入，饮用水使用桶装水，不自行取水，本项目严格按照清洁生产指标体系进行生产严格控制水等资源的消耗。根据《五珠乡光伏电站一期选址踏勘论证报告》，项目避让了广南县耕地、稳定耕地，不占用永久基本农田和生态保护红线。</p>	符合
	各县（市）一般管控单元	空间布局约束	<p>落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定。</p>	<p>经过综合预测和环保措施分析，本项目建设期和运营期，在严格落实各项环保措施的基础上，满足产业准入、总量控制、排放标准等管</p>	符合

	束		理规定。	
<p>综上所述，项目建设符合《文山州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（文政发〔2021〕24号）中相关要求。</p> <p>3、与《云南省主体功能区规划》的协调性分析</p> <p>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，广南县属于云南省限制开发区域中的国家级重点生态功能区—“滇东喀斯特石漠化防治生态区，拥有以岩溶系统为主的特殊生态系统，生态脆弱性极高，土壤一旦流失，生态恢复重建难度极大。目前生态系统退化问题突出，植被覆盖率低，石漠化面积加大；发展方向为退耕还林、封山育林育草，种草养畜，实行生态移民，改善耕作方式，发展生态产业和优势非农产业”。</p> <p>另外，根据《云南省主体功能区规划》“第七章 能源与资源”中“第一节 能源开发与布局——二、空间布局”中提出“—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，积极开发生物质能，产业化开发天然铀资源。在丽江中部和东部、大理东部、楚雄北部、文山等区域，利用石漠化等未利用土地发展太阳能光伏并网发电项目”。</p> <p>符合性分析：本项目在进行光伏发电的同时，光伏场区不改变现有土地利用性质，对土地合理利用，可加强土地荒漠化治理。项目实施过程中在落实水保方案和环评提出的生态环境保护措施后，可有效减少水土流失的产生，并对项目区石漠化产生有益效应，符合项目区主体功能区国家级重点生态功能区的发展方向要求，且项目位于云南省文山州的广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡，本次项目建设利用石漠化等未利用土地发展太阳能光伏并网发电项目。因此，项目建设与《云南省主体功能区规划》是符合的。</p> <p>4、与《云南省生态功能区划》的符合性</p> <p>《云南省生态功能区划》由原云南省环境保护厅于2009年9月7日</p>				

发布实施。根据《云南省生态功能区划》云南省生态功能区共分一级区（生态区）5个，二级区（生态亚区）19个，三级区（生态功能区）65个。项目在云南省生态功能区划情况，见表1-4。

表 1-4 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					
II 高原亚热带南部常绿阔叶林生态区	II 5 文山岩溶山原季风常绿阔叶林生态亚区	II 5-2 西畴、广南岩溶盆地水土保持生态功能区	以盆地地貌为主。年降雨量在 900-1200 毫米之间。地带性植被为季风常绿阔叶林，现存植被主要为云南林和灌木林。土壤类型主要是红壤和石灰土	土地过度利用造成的石漠化	石漠化极为敏感	维护石漠化生态脆弱区的生态安全	调整产业结构、采用工程措施和生物措施提高区域的森林覆盖率，加强石漠化的生态治理

符合性分析：项目为光伏电站建设，根据《五珠乡光伏电站一期选址踏勘论证报告》，本项目选址不占用基本农田，且避让了坝区和广南县耕地、稳定耕地，优先使用了荒漠化土地和未利用地，光伏场区建设不改变现有土地使用性质，项目建设符合清洁生产要求，通过实施水土保持措施、植被恢复措施以及本环评所提出的相关生态保护措施后，项目建设及营运期前后生态环境能够保持稳定。因此项目建设符合《云南省生态功能区划》要求。

5、与《中国生物多样性保护优先区域范围》（环保部公告2015年第94号）符合性

《中国生物多样性保护优先区域范围》（环保部公告2015年第94号）中的桂西黔南石灰岩生物多样性保护优先区域位于广西壮族自治区西部、贵州省南部和云南省东部的石灰岩地区。优先区域总面积为 26934 平方公里，涉及3个省（区）的18个县级行政区，包括3个国家级自然保护区。保护重点为多脉青冈-水青冈林、高山栲-黄毛青冈林、栓皮

栎林生态系统以及苏铁、中华桫欏、云豹、黑颈长尾雉、苏门羚等重要物种及其栖息地。云南省具体范围如下表所示：			
表 1-5 云南省桂西黔南石灰岩生物多样性保护优先区域范围			
省级行政区	地级行政区	县级行政区	具体范围
云南省	曲靖市	16. 师宗县	高良乡西北部区域（省道S321西北）
	文山州	17. 广南县	八宝镇东北部区域（三腊瀑布），板蚌乡东北部区域（西洋江以北），杨柳井乡，莲城镇北部区域，底圩乡，者兔乡，者太乡
		18. 富宁县	花甲乡，阿用乡，洞波乡、那能乡和剥隘镇北部区域（那马河以北）
<p>本项目位于文山州广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡境内，不在桂西黔南石灰岩生物多样性保护优先区域范围内，因此，项目与《中国生物多样性保护优先区域范围》（环保部公告2015年第94号）相符合。</p> <p>6、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2010-2030）》符合性</p> <p>根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》，共有 6 个生物多样性保护优先区域，分别为（一）滇西北高山峡谷针叶林区域、（二）云南南部边缘热带雨林区域、（三）滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域、（四）滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区域、（五）澜沧江中游-哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域、（六）云南高原湿地区域，根据与云南省生物多样性保护优先区域图叠图可知，本项目位于上述优先保护区域外，与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》不冲突。项目生态调查结果表明项目的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（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一致。</p> <p>综上所述，项目建设与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》相符合。</p> <p>7、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性</p>			

<p>本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析见表 1-6。</p> <p>表 1-6 项目与长江经济带发展负面清单符合性</p>		
具体要求	本项目	符合性
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。	本项目不属于码头及过长江通道项目	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。	本项目不涉及自然保护区及风景名胜区	
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。	项目不涉及饮用水水源保护区	符合
4.禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园	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。	项目不在《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，不在《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	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。	本项目所在区域不涉及长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	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。	本项目不涉及水生生物捕捞	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	本项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目	符合

	除外。														
	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。	本项目不涉及钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	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。	项目不属于石化、现代煤化工行业	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。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》以及国家发展改革委关于修改《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的决定中的鼓励类项目，不涉及两高项目	符合												
<p>综上分析，项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》名列的负面清单建设项目，项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的相关要求。</p> <p>8、与《云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发〈云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）〉的通知》（云发改基础〔2022〕894 号）符合性分析</p> <p>本项目与云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）符合性分析见表 1-7 所示。</p> <p>表 1-7 项目与云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）符合性分析</p> <table><tr><th>具体要求</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr><tr><td>禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年-2035 年）》《景洪港总体规划（2019-2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目</td><td>本项目为光伏发电项目，不属于码头项目</td><td>符合</td></tr><tr><td>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。禁止建设与自然保护区保护向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施</td><td>项目未占用各级自然保护区，也不在自然保护区从事法律法规禁止的活动</td><td>符合</td></tr><tr><td>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风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开</td><td>项目不涉及风景名胜区等自然保护地，也不涉及在风景名胜区内从事</td><td>符合</td></tr></table>				具体要求	本项目	符合性	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年-2035 年）》《景洪港总体规划（2019-2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目	本项目为光伏发电项目，不属于码头项目	符合	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。禁止建设与自然保护区保护向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施	项目未占用各级自然保护区，也不在自然保护区从事法律法规禁止的活动	符合	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风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开	项目不涉及风景名胜区等自然保护地，也不涉及在风景名胜区内从事	符合
具体要求	本项目	符合性													
禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年-2035 年）》《景洪港总体规划（2019-2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目	本项目为光伏发电项目，不属于码头项目	符合													
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。禁止建设与自然保护区保护向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施	项目未占用各级自然保护区，也不在自然保护区从事法律法规禁止的活动	符合													
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风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开	项目不涉及风景名胜区等自然保护地，也不涉及在风景名胜区内从事	符合													

	山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目	法律法规禁止的活动	
	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投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	项目未占用饮用水水源保护范围，也不在饮用水水源保护范围内从事法律法规禁止的活动	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围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目	项目未占用水产种质资源保护区及其岸线和河段范围，也无征收、占用、挖沙、采矿等破坏湿地的活动	符合
	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江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。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	本项目为光伏发电项目，位于云南省文山州广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡境内，不在金沙江、长江流域河湖岸线内，也不在岸线内从事法律法规禁止的活动	符合
	禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口	本项目为光伏发电项目，位于云南省文山州广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡境内，不在金沙江干流、长江一级支流及九大高原湖泊流域边界内新设、改设或扩大排污口	符合
	禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞	本项目为光伏发电项目，不涉及捕捞活动	符合
	禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本项目为光伏发电项目，位于云南省文山州广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡境内，不在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线三公里边界内，不属于化工园区、化工及尾矿	符合

		库、冶炼渣库和磷石膏库类项目	
	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目	本项目为光伏发电项目，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	符合
	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目	本项目为光伏发电项目，不属于石化、现代煤化工及危险化学品类项目	符合
	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，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的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，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能	本项目为光伏发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及国家发展改革委关于修改《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的决定，光伏发电项目为第五项“新能源”中的第 1 项“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”，属于鼓励类项目；不属于尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等高耗能、高排放项目	符合
<p>综上，本项目的建设符合《云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发〈云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）〉的通知》（云发改基础〔2022〕894 号）中的有关规定。</p> <p>9、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</p> <p>2022 年 7 月 22 日，云南省能源局印发了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，相关要求如下：</p> <p>按照省委、省政府关于打造绿色能源强省决策部署和《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》（云政发〔2022〕16 号）工作要求，为保障全省能源安全稳定供应，力争 2022</p>			

	<p>年新开工能源项目 2000 万千瓦,推动绿色能源与绿色先进制造深度融合, 经与省级有关部门充分研判要素保障和接网消纳条件, 制定云南省 2022 年新能源建设方案。</p> <p>本项目为五珠乡光伏电站一期,属于“通知”的附件《云南省 2022 年新能源项目建设清单》中文山州广南县 2022 年规划实施项目,装机容量为 5 万千瓦。根据主体设计成果,五珠乡光伏电站一期装机容量 50MW,与云南省新能源项目建设清单中五珠乡光伏电站一期情况一致。本项目在进行光伏发电的同时,光伏场区不改变现有土地利用性质,对土地合理利用。在项目开发建设中,坚持绿色发展,项目严格避让永久基本农田、生态并认真落实保护红线,符合国家空间规划要求,项目严格进行各要素的审批,并认真落实生态保护各项措施。因此,本项目符合《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)的要求。</p> <p>10、与《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》的符合性分析</p> <p>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”。</p> <p>“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,避免对林业或农业生产造成影响。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</p>
--	--

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；采用直埋和桥架相结合的敷设方式，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式”。

符合性分析：本项目属于《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》中的规划内项目，根据广南县自然资源局出具的关于五珠乡光伏电站一期项目用地选址的意见和关于项目不涉及生态保护红线的说明，项目选址不占用永久基本农田和生态保护红线。项目所在地占地类型为荒草地、灌木林地、交通运输用地和裸地。

项目光伏阵列架设除桩基外，地面不做硬化。对于架设在林草植被上的光伏阵列，要求严格按“最低沿高于地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”的规定执行，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。因此，项目建设用地符合《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》的要求。

11、与《云南省自然资源厅 云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196 号）的符合性

表 1-8 与云自然资〔2019〕196 号文件符合性分析

序号	管控要求	项目实际	符合性
1	对国土资规〔2017〕8 号文件确定利用农用地复合建设的光伏发电项目（以下简称光伏复合项目）以外的其他光伏发电项目用地，应严格执行国土资规〔2015〕5 号文件规定，使用未利用地的，对不占压土地、不改变地表形态的光伏方阵用地部分可按原地类认定，不改变土地用途，用地允许以租赁等方式取得，双方签订好补偿协议，	项目通过租赁和流转方式使用土地，现正在与林权权利人签订协议，目前还未办理完成。项目占地性质为荒草地、灌木林地、裸地和交通运输用地，项目在进行光伏发电的同时，光伏场区不改变现有土地利用性质，对土地合理利用。项目光伏阵列架设完成后及时完成组件下方土地的覆土复垦，积极推进复耕，严禁破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒，	符合

		报当地县（市、区）自然资源主管部门备案；其他用地部分，应依法办理建设用地审批手续；对建设占用农用地的，所有用地部分均应按建设用地管理。	提高土地利用率，在项目服务结束期满后，将对光伏阵列设备进行拆除，项目用地进行覆土复垦。	
	2	光伏复合项目，架设在一般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面2.5m、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，不破坏林业或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。	项目占地性质为荒草地、灌木林地、裸地和交通运输用地，项目在进行光伏发电的同时，光伏场区不改变现有土地利用性质，对于架设在林草植被上的光伏阵列，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），光伏复合项目，光伏板下及周围种植林业，光伏组件严格执行最低沿高于地面2.5m、桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求；项目光伏区仅桩基用地进行硬化，阵列架设完成后及时完成组件下方土地的覆土复垦，积极推进复耕，严禁破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒；光伏区场内道路按渣石路设计，不对道路路面进行硬化；升压站用地进行硬化，在项目服务结束期满后，将对升压站及光伏阵列设备进行拆除，项目用地进行覆土复垦。	符合
	3	新建、改建和扩建地面光伏发电项目，按建设用地和未利用地管理的，应严格执行国土资规〔2015〕11号文件要求，合理利用土地。	项目用地现状为荒草地、灌木林地、裸地及交通运输用地，项目在进行光伏发电的同时，光伏场区不改变现有土地利用性质，光伏阵列架设完成后及时完成组件下方土地的覆土复垦，积极推进复耕，严禁破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒，提高土地利用率，在项目服务结束期满后，将对光伏阵列设备进行拆除，项目用地进行覆土复垦。	符合
	4	光伏发电项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基用地外，场内道路等功能分区用地不得硬化地面、破坏耕作层，否则，应当依法	本项目光伏电池组件阵列区仅对桩基用地进行硬化，场内道路按渣石路设计，不对道路路面进行硬化；升压站用地进行硬化，在项目服务结束期满	符合

	<p>办理建设用地审批手续，未办理审批手续的，按违法用地依法查处。对于布设后未能并网发电的光伏方阵，由项目所在地能源主管部门清理。光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时，未按规定恢复原状的，由项目所在地能源主管部门责令整改到位。</p>	<p>后，将对升压站及光伏阵列设备进行拆除，项目用地进行覆土复垦。</p>	
<p>经上表分析可知，本项目符合《云南省自然资源厅云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号）的相关要求。</p> <p>12、与《云南省能源局关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》（云能源水电〔2016〕15号）的符合性分析</p> <p>2016年2月23日云南省能源局下发了关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见，《意见》指出，云南不再发展纯地面光伏电站，未来发展重点主要在光伏农（林、牧、渔）业、光伏提水、光伏制冷（脱水、保鲜）、光伏制热（烘干、食品加工）、户用光伏扶贫，以及城市、工业园区的屋顶分布式光伏领域。《意见》强调，云南光伏电站建设要坚决避让环境敏感区域。这些地方包括生物多样性富集区域、拥有特殊生态环境及特有物种区域、鸟类通道、自然保护区、湿地、风景名胜区、民俗保护区等。《意见》提出要利用能源企业的资金和技术优势，在农业、科技等部门的指导下大力发展高原特色农（林）业、养殖业，为当地经济社会发展、农民脱贫致富探索一条创新、绿色发展道路。</p> <p>符合性分析：根据云南省林草局、云南省能源局以《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）对云南省内光伏发电项目依法依规使用林地的详细规定，本项目在满足正常运营的同时，须保证电池组件阵列下方不得改变林草地用途，不得裸露地表、硬化或作其他用途。根据广南县自然资源局、广南县林业和草原局等有关单位对项目区域制约性因素查询结果可知，</p>			

	<p>项目选址选线均已避让生物多样性富集区域、拥有特殊生态环境及特有物种区域、鸟类通道、自然保护区、湿地、风景名胜区、民俗保护区等环境敏感区。项目所在地占地类型为荒草地、灌木林地、交通运输用地和裸地，本项目在进行光伏发电的同时，光伏场区不改变现有土地利用性质，对土地合理利用，对于架设在林草植被上的光伏阵列，要求严格按《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号）的规定“最低沿高于地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”进行建设，建设完成后对组件下方进行覆土，并种植林草植被，恢复光伏阵列区植被，促进生态环境的发展。因此，项目与《云南省能源局关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》（云能源水电〔2016〕15号）相符。</p> <p>13、与《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》（云政发〔2022〕16号）的符合性分析</p> <p>2022年3月24日云南省人民政府下发了关于加快光伏发电发展若干政策措施，提到“（三）保障用地用林指标。严格落实耕地保护和节约集约用地的规定和要求，强化前期选址踏勘论证，光伏复合项目用地不得占用永久基本农田，尽量避让长期稳定利用耕地，特别是坝区集中连片优质耕地。”</p> <p>符合性分析：经向广南县自然资源局查询，项目未占用广南县永久基本农田、生态保护红线。根据《五珠乡光伏电站一期选址踏勘论证报告》，项目选址未涉及广南县耕地、稳定耕地，符合通知要求。</p> <p>14、其它使用林地的规定符合性分析</p> <p>（1）与《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号）的符合性分析</p> <p>《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号），“光伏电站建设禁止占用自然保护区、国家公园、湿地、森林公园、濒危物种栖息地、天然林保护工程区等环境敏</p>
--	---

<p>感区域的林地建设光伏电站。光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。”</p> <p>符合性分析：根据《五珠乡光伏电站一期选址踏勘论证报告》，项目选址未占用自然保护区、国家公园、湿地、森林公园、濒危物种栖息地、天然林保护工程区等环境敏感区域。根据《五珠乡光伏电站一期使用林地可行性报告》，本项目建设涉及占用林地情况为其他灌木林地，人工，保护等级IV类，盖度小于35%，根据查阅气象资料，项目所在区域多年平均降雨量为1056.5mm，因此项目不使用降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地，项目的电池组件阵列未使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，符合“林资发〔2015〕153号”光伏项目使用林地用地类型规定。</p> <p>（2）与《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5号）的符合性分析</p> <p>项目与云林规〔2021〕5号通知的符合性分析见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 1-9 项目与“云林规〔2021〕5号”的符合性分析</p>			
类别	云林规〔2021〕5号要求	项目情况	符合性
选址要求	光伏复合项目禁止在国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线内建设。	根据《五珠乡光伏电站一期选址踏勘论证报告》，项目不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，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。	符合
	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	根据《五珠乡光伏电站一期使用林地可行性报告》，本项目建设涉及占用林地情况为其他	符合

		<p>附属设施），禁止使用天然乔木林地；施工期临时设置的弃渣场、取土场、砂石场、堆料场、拌合站、工棚、临时施工道路等，禁止使用乔木林地；电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度高于 30% 的灌木林地和年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50% 的灌木林地。</p>	<p>灌木林地，人工，保护等级 IV 类，盖度小于 35%，根据查阅气象资料，项目所在区域多年平均降雨量为 1056.5mm，因此项目不使用降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50% 的灌木林地，同时未使用天然乔木林地、有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地等禁止占用的林地。</p>	
	用地要求	<p>电池组件阵列区在设计方面应当尽可能节约集约使用林地，光伏板最低沿与地面距离不得低于 2.5m，电池组件阵列各排、列的布置间距应符合《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）或《光伏发电站设计规范》（GB 50797-2012）相关规定；场内检修道路设计应符合《光伏发电站设计规范》（GB 50797-2012）以及《光伏发电工程施工组织设计规范》（GB/T50795-2012）的相关要求。</p>	<p>1、项目按光伏组件最低端离地距离 2.65m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求执行。 2、场内检修道路不用水泥硬化，按渣石路设计。</p>	符合
		<p>光伏复合项目在满足正常运营的同时，须保证电池组件阵列下方不得改变林地草地用途，不得裸露地表、硬化或作其他用途。</p>	<p>项目运营过程中将在光伏板下保护原有的林草用地，原为林地裸露的地表计划种植相应的林业，保证地表不裸露、地面不硬化或作其他用途。</p>	符合
	植被保护	<p>光伏复合项目施工期要切实做好项目区原生植被的保护，最大程度减少对植被的破坏。施工车辆、设备、人员进场后应尽量不破坏原有土层和地表植物，地理电缆槽、临时弃渣场等确需对地表进行开挖的，施工单位应当严格按照设计范围进行施工，施工结束后立即开展植被恢复工作，县级林草主管部门对恢复情况进行检查验收。电池组件阵列区内林地上涉及散生木的，应当优化设计、尽量避让，在满足光伏电站正常建设运营的同时，尽可能减少对散生木的采伐。涉及古树名木的，一律避让。</p>	<p>严格落实动植物、水土保持措施，施工结束后按相关部门要求对施工临时占地、施工迹地进行清理和恢复等措施，降低和缓解施工期生态环境影响。项目电池组件阵列区内林地上涉及散生木的，已进行优化设计、尽量避让，在满足光伏电站正常建设运营的同时，尽可能减少对散生木的采伐。项目不涉及古树名木。</p>	符合
		<p>光伏复合项目运营期要采取多种综合措施，确保项目区原生植被正常生长。施工前项目业主单位应当对项目区植被情况以图文或影像方式进行记录，申报办理许</p>	<p>现阶段为项目施工前期工作开展阶段，建设单位在使用林地前，将编制《光伏复合项目使用</p>	符合

	可手续时,将记录材料提交县级林草主管部门存档。运营期电池组件阵列下方原有植被盖度达到30%以上,且具备自然恢复条件的,以自然恢复植被为主,不采取开挖补种、更替树种、除草等人工干预措施;原有植被盖度达到20%以上30%以下,且具备自然恢复条件的,采取补植补种修复植被;原有植被盖度低于20%的,采取人工种草等措施改良植被及土壤条件,防止水土流失和土壤侵蚀。项目区内未设计建设的空地区域,不得破坏原有植被和损毁地表,项目业主单位可在不影响光伏复合项目运营安全的前提下,科学制定绿化方案,适度补植补种乡土树种、草种。项目业主在申报使用林地、草原行政许可时,应当同步提交编制《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》的承诺书,并在项目取得使用林地许可批复后1个月内,向县林草局提交按规定编制的《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》。	林草地植被保护方案》,按要求对光伏板下植被进行保护。															
<p>经上表分析可知,项目建设使用林地符合《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》的相关要求。</p> <p>15、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)符合性分析</p> <p>根据《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020),本次项目范围内的110kV升压站及35kV集电线路环保措施与技术要求的符合性分析如下:</p> <p>表 1-10 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析</p> <table> <tr> <th>项目</th><th>技术要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td rowspan="3">电磁环境保护</td><td>工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。</td><td>经类比分析,本项目升压站运行期工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>输电线路设计应因地制宜选择线路、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响。</td><td>本项目35kV集电线路电磁环境影响较小。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地</td><td>电磁辐射评价范围内无敏感目标分布。</td><td>符合</td></tr> </table>				项目	技术要求	本项目情况	符合性	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	经类比分析,本项目升压站运行期工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。	符合	输电线路设计应因地制宜选择线路、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响。	本项目35kV集电线路电磁环境影响较小。	符合	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地	电磁辐射评价范围内无敏感目标分布。	符合
项目	技术要求	本项目情况	符合性														
电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求。	经类比分析,本项目升压站运行期工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。	符合														
	输电线路设计应因地制宜选择线路、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等,减少电磁环境影响。	本项目35kV集电线路电磁环境影响较小。	符合														
	架空输电线路经过电磁环境敏感目标时,应采取避让或增加导线对地	电磁辐射评价范围内无敏感目标分布。	符合														

		高度等措施，减少电磁环境影响。		
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目属于农村地区，无高层建筑，人口密度低。	符合
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本项目升压站选址区域较为空旷，评价范围内无环境敏感目标。	符合
		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	不涉及。	符合
	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，选址低噪声设备；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 GB12348 和 GB3096 要求。	本项目升压站选用低噪声设备，水泵、风机等通过减振、隔声措施综合降噪，预测厂界噪声达标，不会造成区域声环境功能下降。	符合
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	本项目升压站户外主变设置在站区中部，通过距离衰减，预测升压站噪声厂界达标，对周边敏感目标影响较小。	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。	本项目升压站平面设计已考虑尽量降低噪声影响，主变压器等主要声源设备尽量靠近站址中部布置。	符合
		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	本项目升压站与周边声环境保护目标保持一定距离，站内选用低噪声设备，预测升压站噪声厂界达标，对周边敏感目标影响较小。	符合
		位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	本项目升压站位于农村地区，不属于城市规划区。	符合
		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本项目升压站选用低噪声设备，水泵、风机等通过减振、隔声措施综合降噪。	符合
	生态环境保护	输变电建设项目在设计过程中应按照规定避让、减缓、恢复的次序提出生态环境防护与恢复措施。	本项目建设阶段已尽量避让周边生态敏感区，主体设计及本次评价已提出生态环境影响减缓、恢复措施。	符合
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石	本项目集电线路拟采用直埋和桥架相结合的方式进行敷设，选址避让了集中林区，	符合

		方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，减少林木砍伐，保护生态环境。	减少林木砍伐。	
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目升压站施工时已尽量控制减少临时占地，施工结束后及时覆土复垦，恢复土地功能。	符合
		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种，保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目 35kV 集电线路不进入自然保护区。主体设计及本次评价已提出生态环境影响减缓、恢复措施。	符合
	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。	本项目升压站采取雨污分流。生活污水经化粪池处理后送附近耕地作农肥利用，不外排。清洁废水直接作为植物的生长用水不外排。	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、埋地式污水处理装置、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物排放标准相关要求。	本项目升压站暂不具备污水纳管条件，站内自行设置隔油池、化粪池，生活污水经化粪池处理后，送附近耕地作农肥利用。	符合

二、建设内容

地理位置	<p>项目场址位于云南省文山州广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡境内，地理坐标介于东经 104.73~104.79，北纬 23.91~23.95 之间，海拔高度约 1397m。项目共布置 20 个光伏发电单元和一个 110kV 升压站，光伏场区中心坐标为东经 104° 45′ 21.034″，北纬 23° 56′ 10.037″，升压站中心坐标东经 104° 44′ 7.897″，北纬 23° 56′ 43.946″。方阵之间利用乡村道路作为各片区进场道路，场区对外交通相对便利。</p> <p>项目地理位置图详见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p>一、项目概况</p> <p>1、项目名称：五珠乡光伏电站一期</p> <p>2、建设单位：广南汇能赛拉弗新能源有限公司</p> <p>3、建设地点：广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡</p> <p>4、工程性质：新建</p> <p>5、工程规模</p> <p>本项目规划装机容量 50MW，直流侧总装机为 67.7MW_p。拟安装 123200 块 550W_p 单晶硅双面光伏组件，电站采用分块发电、集中并网方案。项目光伏片区共布置 20 个光伏发电单元，其中 2 个 3.15MVA 光伏阵列 18 个 2.5MVA 光伏阵列，共 200 台 250kW 组串式逆变器。每个 3.15MVA 光伏阵列中，每 28 块组件串联为一串。根据现场实际地形情况将 22~24 串组串连接到 1 台 250kW 的组串式逆变器，每 12 台逆变器连接到 1 台 3150kVA 的箱式变压器，每 9/10 台逆变器连接到 2500kVA 箱式变压器。组件按照最优倾角 20° 安装。整个光伏系统在 25 年运营周期中可实现总发电量 199749 万度电，综合首年利用小时数为 1252.1h，年平均发电量可达到 7990 万度电，年均利用小时数 1180h。</p> <p>本项目拟在光伏场区 1#方阵中部建设一座 110kV 升压站，站内安装 1 台 50MVA 主变压器，采用户外 GIS 布置，新建 1 个线路~变压器组间隔，安装 1 套±10Mvar 动态无功补偿装置（SVG）进行就地补偿。</p> <p>电站光伏场区通过 3 回集电线路（直埋电缆长 21.8km，电缆桥架长 6.5km）接入升压站 35kV 母线，经升压站主变压器升压至 110kV 后以 1</p>

回 110kV 架空线路接入 110kV 珠琳变，距离为 13km 左右。

项目通过租赁和流转方式使用土地，现正在与林权权利人签订协议，目前还未办理完成。总占地面积约为 95.97hm²（升压站占地 0.68hm²），项目共布置 20 个光伏发电单元和一个 110kV 升压站。项目光伏场区西北侧和北侧主要布置 1-3#方阵；西侧主要布置 4-8#方阵；西南侧主要布置 9-10、12-14#方阵；东北侧主要布置 15-19#方阵；东南侧主要布置 11 和 20#方阵；升压站位于光伏场区 1#方阵中部。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），100kV 以下电压等级的交流输变电建设项目属于豁免范围，因此 35kV 集电线路属于豁免范围内。本工程送出线路工程单独立项，单独进行环境影响评价，不纳入本次环评内容中，送出线路工程另行评价。

6、工程总投资：本项目总投资 25000 万元，单位千瓦投资 4189 元/kW。

二、工程组成

项目整体太阳能光伏发电系统由太阳能电池方阵、逆变器及箱变、集电线路和升压站组成。

项目具体内容及组成见表 2-1、2-2。

表 2-1 项目光伏场区工程内容组成表

工程组成		主要内容
主体工程	光伏发电方阵区	项目总包含 20 个光伏发电单元，采用峰值功率为 550Wp 的单晶硅双面光伏组件。建设 2 个 3.15MVA 光伏阵列 18 个 2.5MVA 光伏阵列，共 200 台 250kW 组串式逆变器。电池组件尺寸 2278×1134×35mm；组串布置形式按竖向 2 行 14 列布置，采用最佳倾角 20° 固定安装在 1 个支架上，共有光伏组件 123200 块，单块峰值功率为 550Wp。项目交流侧装机容量为 50MW，直流侧装机容量 67.7MWp。光伏组件最低端离地距离 2.65m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m。 光伏组件至汇流箱主要采用 PV1-F-1.8kV-1×4mm ² 电缆连接，电缆敷设采用架空敷设和埋地相结合的方式。
	逆变器	项目设置 200 台 250kW 组串式逆变器（干式），每个 3.15MVA 光伏阵列中，每 28 块组件串联为一串。根据现场实际地形情况将 22~24 串组串连接到 1 台 250kW 的组串式逆变器（输出电压等级为 35kV）。 汇流箱至逆变器间电缆通过桥架和埋地敷设，桥架中间设置隔板，直流电缆和控制电缆分开敷设。埋地敷设电缆穿 CPVC 管至各逆变器集装箱，过道路、水渠、进出集装箱穿 SC 管。

		升压变压器（箱式）	项目每 12 台逆变器连接到 1 台 3150kVA 的箱式变压器，每 9/10 台逆变器连接到 2500kVA 箱式变压器，共设置 20 台箱式变压器，均为油浸式箱变。其中 18 台 2500kVA 箱式变压器型号为 S13-2500/35；2 台 3150kVA 箱式变压器型号为 S13-3150/35。箱变输出电压等级为 35kV，布置在各个光伏方阵的检修道路旁。箱变基础为箱型承重钢筋混凝土结构。箱变交流侧输出电压等级为 35kV 的情况，采用 3 组集成线路的形式布置，通过 3 回 35kV 集电线路连接至 110kV 升压站内的 35kV 配电装置。
		集电线路	采用直埋电缆敷设与桥架相结合的敷设方式，35kV 集电线路在光伏阵列区内采用电缆直埋，在跨梯田及岩石区域采用桥架，至升压站附近时改为电缆沟敷设，引接至升压站，直埋电缆长 21.8km，电缆桥架长 6.5km。
		电气主接线	采用两级升压：光伏电池方阵发出的电能经逆变器逆变成交流电后再经就地箱式变压器升压至 35kV。通过 3 回 35kV 集电线路连接至 110kV 升压站内的 35kV 光伏集电线路开关柜，升压站 35kV 主母线汇聚后由主变压器升压接入 110kV 配电装置，再通过 110kV 配电装置出线接入距项目约 13km 处的 110kV 珠琳变。
	辅助工程	道路	新建道路：2.04km，路面宽 4m，道路转弯半径不小于 9m，结构采用 200mm 厚泥结碎石路面。
			扩建道路：1.19km，路面宽 6m，采用水泥混凝土路面。
	公用工程	供水	根据本项目站区周边环境、取水条件等因素考虑，消防、生活用水拟从附近村庄自来水引入。员工直饮水采用桶装矿泉水。
		排水	光伏组件清洁废水直接用于光伏片区绿化。
		消防	在各防火分区设置手动报警按钮和声光报警器。
	环境风险	集油池	在箱式变压器下方基础处设置 20 个集油池，容积均为 4m ³ 。
		地下水、土壤	箱式变压器、集油池严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）标准设计建设：等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。
	临时工程	施工场地	1、设置 2 个施工营地，其中 1#施工营地位于 5#、6#光伏阵列中间区域，占地 0.25hm ² ；2#施工营地位于 17#光伏阵列箱变设置区域，占地 0.2hm ² ；施工营地主要用于设置临时表土堆场、综合加工棚、材料堆场、临时生产生活用房等。从安全及环保角度出发，这些施工布置均位于光伏地块内地势较平坦区域设置，不另外进行征地，设置 2 座旱厕收集施工人员产生的粪便污水。 2、设置 2 个表土堆场，用于暂存开挖的表土。1#表土堆场位于 1#施工营场地区，占地面积 0.1hm ² ；2#表土堆场位于 2#施工营场地区，占地面积 0.05hm ² 。 3、施工过程中产生的废电池板，暂存于施工营地内，施工完成后由厂家回收处置。
		临时沉淀池	在光伏方阵区及道路区地势低处设置排水沟和跌水坎，排水沟末端设置临时沉淀池，共设置 7 个临时沉淀池，每个 2m ³ ，其中 2 个施工营地各设置 1 个，道路区设置 2 个，1#、5#、7#方阵区各设置 1 个。项目服务期满后恢复。
		施工期废	篷布若干，对物料进行遮盖；设置移动软管洒水降尘。

		气	
		水土流失治理工程	根据项目水土保持方案,为有效预防水土流失,项目总体采取的工程防治措施为设置跌水坎 15m,排水沟 4068m,沉淀池 7 座;植物措施为临时工程进行植被恢复 4.61hm ² ,栽植行道树 680m;临时措施为临时拦挡 317.5m,临时覆盖 14000m ² 。
	表 2-2 项目升压站工程内容组成表		
	工程组成		主要内容
	主体工程	升压站	<p>新建 1 座户外布置的 110kV 升压站:</p> <p>①站区整体呈矩形布置,占地面积 0.68hm²,分为生产区、储能区和综合楼。其中生产区整体布置于升压站东侧,设置有 35kV 配电装置、二次设备舱、35kV 无功补偿装置 (SVG)、110kV 配电装置、继保室、蓄电池室、事故油池等;储能区布置于升压站西北侧;综合楼布置于升压站西南侧,布置有宿舍、厨房、餐厅、办公室、会议室、污水处理站等辅助生产用房。</p> <p>②新建 1 台 50MVA 主变压器 (油浸式,油量约 20t), 设 35kV/110kV 两个电压等级,升压站 110kV 向东南侧出线。</p> <p>③110kV 高压配电装置采用户外 GIS 布置,新建 1 个线路~变压器组间隔。</p> <p>④35kV 配电装置采用移开式开关柜,按如下配置:新建 1 面主变进线柜,3 面集电线路进线柜,1 面站用变进线柜,1 面接地变进线柜,1 面动态无功补偿进线柜,1 面储能装置进线柜,共新建 8 面柜子。</p> <p>⑤安装 1 套±10Mvar 动态无功补偿装置 (SVG) 进行就地补偿,采用户外无功补偿装置,冷却方式为水冷。</p> <p>⑥光伏场区通过 3 回 35kV 集电线路接入升压站 35kV 母线,经升压站主变压器升至 110kV 后以一回 110kV 架空线路接入 110kV 珠琳变。110kV 出线采用架空线路送出 (不在本次评价范围内)。</p>
		储能系统	<p>位于升压站西北侧,项目配套储能规模为 5MW/10MWh,储能电压等级为 35kV。本期工程配套储能系统采用集装箱式的建站方式,采用预制舱户外布置方式,储能电池拟选用磷酸铁锂电池,单个储能系统单元包含电池预制舱、PCS 及升压变成套装置、能量管理系统及监控系统 (EMS) 等设备组成。</p> <p>5MW/10MWh 储能系统由 2 个储能单元组成,每个储能单元包含 1 套 2500kW 变流升压一体机和 1 个 10MWh “电池集装箱储能系统” (电池系统) 构成。2 个储能单元通过变流升压一体机接至 35kV 母线。采用一充一放模式。</p>
		配电楼	位于升压站中部,为地上一层框架结构,建筑面积 276.88m ² ,层高为 4.9m,配电楼布置有 35kV 配电室、继保室、主控室、蓄电池室等。
		综合楼	位于升压站西南侧,为地上一层框架结构,建筑面积 324.61m ² ,建筑层高 3.60m。综合楼布置有宿舍、厨房、餐厅、办公室、会议室等辅助生产用房。
		道路	新建道路: 0.62km,路面宽 4m,道路转弯半径不小于 9m,采用水泥混凝土路面。
		大门及围墙	升压站入口设置门卫,采用电动伸缩大门。围墙采用通透式高钢制围墙,由成品格栅板组成,围墙高 2.0m,总长 1km。
	公用	供水	根据本项目站区周边环境、取水条件等因素考虑,消防、生活用水拟从附近村庄自来水引入。员工直饮水采用桶装矿泉水。

	工程	排水	实行雨污分流，升压站、光伏板区、道路雨水自然渗入洼地。升压站内生活污水经隔油池、化粪池处理后，送附近耕地作农肥利用。	
		防洪排涝	升压站位于广南县珠琳镇苏子地村附近，站址排水较顺利，无内涝影响，升压站四周修建排水沟进行排水。	
		供电	升压站投入运行后用电能够自给自足，无需外部接入。	
		消防	站内建筑物（综合楼、35kV 配电室、辅助用房等）配置室内手提磷酸铵盐干粉式灭火器。 站内变压器附近以及储能站区消防砂箱，配备手提式及推车式灭火器以及消防铲。 在各防火分区设置手动报警按钮和声光报警器。	
	环保工程	废气	升压站综合楼厨房内设置 1 套风机，厨房油烟经风机抽取至屋顶排放。	
		废水	隔油池	1 座，容积为 0.5m³，用于预处理食堂废水，采用不锈钢成品。
			化粪池	1 座，容积为 5m³，用于收集预处理生活污水，采用玻璃钢成品。
		固体废物	生活垃圾收集桶	设置垃圾收集桶若干。
			一般固废暂存间	升压站蓄电池舱南侧布置 1 间 20m² 的一般工业固废暂存间，收集暂存产生的废弃电池板及废滤网。
			危废暂存间	升压站营运过程产生的废铅蓄电池属于危险废物，产生后收集于专用容器并暂存于危废暂存间。升压站蓄电池舱南侧设置危废暂存间，为 1 层砖混结构，建筑面积 20m²。
		环境风险	事故油池	在主变压器东北侧设 1 个事故油池，容积为 25m³，收集事故情况下变压器的泄漏油。
		地下水、土壤	升压站主变压器、事故油池、危废暂存间，严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）标准设计建设：等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s），或其他防渗性能等效的材料。	
		绿化	升压站内进行绿化措施，绿化面积 800m²。	
	临时工程	临时沉淀池	在东南侧设置截排水沟，排水沟末端设置 1 个临时沉淀池，容积 2m³。项目服务期满后进行恢复。	
		施工期废气	篷布若干，对物料进行遮盖；设置移动软管洒水降尘。	
		水土流失治理工程	根据项目水土保持方案，为有效预防水土流失，项目总体采取的工程防治措施为设置截排水沟 388m（截水沟 72m，排水沟 316m），雨水涵管 120m，碎石铺垫 600m²；临时措施为临时覆盖 1200m²、临时拦挡 190.5m。	
1、光伏发电系统区				
项目规划装机容量 50MW，直流侧总装机为 67.7MWp。电站采用分				

块发电、集中并网方案。共分 20 个光伏发电单元，其中 2 个 3.15MVA 光伏阵列 18 个 2.5MVA 光伏阵列，共 200 台 250kW 组串式逆变器，选用峰值功率为 550Wp 的单晶硅双面光伏组件。每个 3.15MVA 光伏阵列中，每 28 块组件串联为一串。根据现场实际地形情况将 22~24 串组串连接到 1 台 250kW 的组串式逆变器，每 12 台逆变器连接到 1 台 3150kVA 的箱式变压器，每 9/10 台逆变器连接到 2500kVA 箱式变压器。

全站装机容量通过 3 回集电线路接入升压站 35kV 母线，经升压站主变压器升压至 110kV 后以 1 回 110kV 架空线路接入 110kV 珠琳变。

（1）光伏组件选择

经比选，本项目拟采用 550Wp 单晶硅双面光伏组件进行光伏发电的系统设计。

表 2-3 550Wp 单晶硅组件参数

项目	参数	项目	参数
功率（Pmax）	550Wp	组件尺寸（mm）/重量（kg）	2278×1134×35
开路电压（Voc）	49.8V	组件转换效率	21.3%
短路电流（Isc）	13.99A	峰值功率的温度系数	-0.34%/℃
最大功率点电压（Vmp）	41.95V	开路电压的温度系数	-0.27%/℃
最大功率点电流（Imp）	13.12A	短路电流的温度系数	0.05%/℃

（2）支架

光伏组件支架采用固定式支架，方位角向南，倾角 20°。光伏组件基础拟采用微型钢筋混凝土灌注桩。组件布置在土地上时，考虑暴雨时的洪水位影响和农业开发空间，光伏组件最低点高于洪水位，光伏组件支架采用钢支架。光伏组件采用竖向布置，2 行 14 列排布方式。固定支架光伏组件离地高度 2.65m。固定支架前后排最小间距不低于 6.5m。

（3）逆变器选择

本项目并网逆变器选择 250kW 组串式逆变器。

（4）光伏方阵设计

本项目规划容量 50MW，直流侧容量为 67.7MWp，包含 20 个组串式固定支架方阵，共采用 550Wp 单晶硅组件 123200 块。

本项目采用固定式支架安装，固定支架最佳倾角为 20°，采用顺坡布置，桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m，固定支架光伏组件离地高

	<p>度 2.65m。</p> <p>(5) 光伏方阵接线方案</p> <p>本项目设置 2 个 3.15MVA 光伏阵列、18 个 2.5MVA 光伏阵列，共 20 个方阵。光伏组件至汇流箱主要采用 PV1-F-1.8kV-1×4mm² 电缆连接，电缆敷设采用架空敷设和埋地相结合的方式。汇流箱至逆变器间电缆通过桥架和埋地敷设，桥架中间设置隔板，直流电缆和控制电缆分开敷设。埋地敷设电缆穿 CPVC 管至各逆变器集装箱，过道路、水渠、进出集装箱穿 SC 管。箱变至升压站高压电缆采用穿 CPVC 管埋地敷设，过道路或水渠穿 SC 管。每个方阵 250kW 组串式逆变器并配置 1 台 35kV 箱变，光伏场区共设置 3 回 35kV 集电线路接入本项目新建 110kV 升压站 35kV 母线。</p> <p>(6) 光伏组件表面清洁</p> <p>电池组件表面很容易积尘，影响发电效率。必须对电池组件表面进行清洁，保证电池组件的发电效率。</p> <p>光伏阵列的电池组件表面清洁可分为定期清洁和不定期清洁。</p> <p>①清洁时间</p> <p>定期清洁一般每三个月进行 1 次，制定清洁路线，分片区依次清洁，每次清洁约 10 天完成，清洁时间安排在日出前或日落后。</p> <p>不定期清洁分为恶劣气候后的清洁和季节性清洁。恶劣气候分为大风、沙尘或雨雪后的清洁，每次大风或沙尘天气后应及时清洁，雨雪后应及时巡查、对落在电池组件表面的泥点和积雪应予以及时清洁；季节性清洁主要是对鸟类粪便的清洁，应每天巡视，一旦发现电池组件被污染就应及时清洁。</p> <p>②日常维护</p> <p>主要是每日巡查电池组件的清洁程度。不符合要求的应及时清洁，确保电池面组件的清洁。</p> <p>③清洁水源</p> <p>考虑采用运水车运送至各电池组件处。</p> <p>④电池组件清洁方案</p>
--	--

太阳能电池表面是高强度钢化玻璃，易于清洁。在雨季的时候，降雨冲刷太阳能电池组件表面达到自然清洁的目的；在旱季的时候，为保证太阳能电池组件的正常工作，可通过人工擦拭，减少灰尘、杂物等对太阳能电池组件发电的影响。根据设计资料，每三个月进行 1 次清洁，考虑采用人工清洁的方式，主要用湿布擦拭或者玻璃刮刀进行清洁，不使用清洁剂，使用清水进行清洁。

（7）光伏发电量

本项目规划容量 50MW，本光伏电站整体年上网电量由第 1 年的 8477 万 kW·h，折合成可利用小时数为 1252h，下降到第 25 年的 7990 万 kW·h，折合成可利用小时数为 1180h。按 25 年运营期考虑，总上网电量约为 199749 万 kW·h，年均上网电量约为 7990 万 kW·h，折合成可利用小时数约为 1180h。

2、集电线路

本项目采用两级升压：光伏电池方阵发出的电能经逆变器逆变成交流电后再经就地箱式变压器升压至 35kV。通过 3 回 35kV 集电线路连接至 110kV 升压站内的 35kV 光伏集电线路开关柜，升压站 35kV 主母线汇聚后由主变压器升压接入 110kV 配电装置，再通过 110kV 配电装置出线接入距项目约 13km 处的 110kV 珠琳变。

集电线路电缆采用 ZR-YJHLV22-26/35kV-3 × 95mm²、ZR-YJHLV22-26/35kV-3 × 185mm²、ZR-YJHLV22-26/35kV-3 × 240mm²、ZR-YJHLV22-26/35kV-3 × 400mm²。根据地形及方阵布局采用直埋电缆敷设与桥架相结合的敷设方式，35kV 集电线路在光伏阵列区内采用电缆直埋，在跨梯田及岩石区域采用桥架，至升压站附近时改为电缆沟敷设，引接至升压站。直埋电缆长 21.8km，电缆桥架长 6.5km。

3、储能装置

本项目储能系统基于磷酸铁锂电池储能技术进行设计。储能系统采用集装箱一体化设计方案，单套储能单元由 1 台 2500kW 变流升压一体机和磷酸铁锂电池集装箱组成，具有安装维护方便、系统集成化程度高等优点。

	<p>本工程额定容量为 50MW，储能规模按照项目额定容量的 10%、额定功率下持续放电时间为 2 小时考虑，即本期配置储能容量为 5MW/10MWh。</p> <p>5MW/10MWh 储能系统初拟采用 2 套 10MW·h 储能单元组成。电池单元采用模块化设计，每套储能单元包含 1 套储能电池和 1 套储能集成系统（变流—升压一体化装置）。2 个储能单元通过变流升压一体机接至 35kV 母线。采用一充一放模式。预制舱内具有温控、消防、照明、视频监控等保护系统，确保电池系统具有最优的转换效率及运作性能，同时具有安全可靠的保护措施。</p> <p>4、升压站</p> <p>项目拟在场区西侧建设一座 110kV 升压站，为常规户外式布置。升压站包括 110kV 和 35kV 两个电压等级：110kV 拟采用单母线接线，35kV 拟采用单母线接线。光伏场区通过 3 回 35kV 集电线路接入升压站 35kV 母线，经升压站主变压器升压至 110kV 后以一回 110kV 架空线路接入 110kV 珠琳变。站区整体呈矩形布置，占地面积 0.87hm²，分为生产区、储能区和综合楼。其中生产区整体布置于升压站东侧，储能区布置于升压站西北侧，综合楼布置于升压站西南侧。</p> <p>生产区规划配置 1 台 50MVA 主变，110kV 配电装置采用常规 GIS 户外布置（主要包含 1 组出线侧快速接地开关，1 组三相高压带电显示装置，1 组断路器，1 组隔离开关，2 组电流互感器，1 台汇控柜），35kV 配电装置采用预制舱户内布置（主要设备包含 35kV 集电线路开关柜 5 面，母线设备柜 1 面、35kV 接地变兼场用变 1 面、出线开关柜 1 面），35kV 无功补偿装置采用常规户外布置（主要包含 1 套直挂水冷式 SVG，容量为±10MVar；1 组隔离开关，1 组断路器，1 组电抗器），二次设备舱（包含升压站继电保护、安全自动装置、调度自动化控制系统、视频监控和火灾报警系统、有功无功控制系统、交直流电源系统、通信系统、监控系统等设备，均以二次屏柜方式布置在二次设备舱内），事故油池 1 个（容积为 25m³）用于收集主变压器发生泄漏事故时的废油收集。</p> <p>综合楼布置有宿舍、厨房、餐厅、办公室、会议室、污水处理站等</p>
--	---

辅助生产用房。

升压站内生活污水经隔油池、化粪池处理后，送附近耕地作农肥利用。变压器废矿物油、事故废油委托有资质单位直接用油罐车拉走，不在厂区贮存，建设单位应按《危险废物转移管理办法》要求办理危废转移手续。

三、项目主要电气设备汇总表

表 2-4 项目主要电气设备材料汇总表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
一、光伏区				
1	光伏组件	550Wp 单晶双面（含 MC4）	块	123200
2	组串式逆变器	250kW，干式	台	200
3	箱变		台	20
3.1	箱式变电站	S13-2500/35，油浸式箱变	台	18
3.2	箱式变电站	S13-3150/35，油浸式箱变	台	2
4	35kV 集电线路			
4.1	直流电缆	PV1-1800V-1×4mm ² ； ZR-YJHLY23-1.8/3kV-3×150mm ² ； ZR-YJHLY23-1.8/3kV-3×185mm ²	km	71.9
4.2	35kV 铝合金电缆	YJLHY23-26/35kV-3×95mm ² ； YJLHY23-26/35kV-3×185mm ² ； YJLHY23-26/35kV-3×240mm ² ； YJLHY23-26/35kV-3×400mm ²	km	21.8
4.3	电缆桥架	10x50（宽 x 高）；200x100（宽 x 高）； 300x100（宽 x 高）	km	6.5
4.4	接地电缆	BVR-1×4mm ² ；BVR-1*16mm ² ； BVR-1*25mm ²	km	15
二、升压站				
1	主变压器设备			
1.1	主变压器	主变容量为 50MVA，设备型号：SZ13-50000/110，油浸式	台	1
1.2	110kV 主变中性点成套装置		套	1
2	配电装置设备及安装			
2.1	SF6 断路器		组	1
2.2	隔离开关		组	3
2.3	电流互感器		台	7
2.4	电压互感器		台	4
2.5	氧化锌避雷器 Y10W-108/266		组	2
2.6	钢芯铝绞线 LGJ-300/40		m	300
2.7	矩形母线		m	60
2.8	35kV 金属铠装移开式高压开关柜	电源进线柜 40.5kV，真空断路器，1250A/31.5kA	面	3

2.9	35kV 金属铠装 移开式高压开关 柜	接地变兼站用变柜 40.5kV，真空断 路器，1250A/31.5kA	面	1
2.10	35kV 金属铠装 移开式高压开关 柜	无功补偿柜 40.5kV，SF6 断路器， 1250A/31.5kA	面	1
2.11	35kV 金属铠装 移开式高压开关 柜	主变进线柜 40.5kV，真空断路器， 2000A/31.5kA	面	1
2.12	35kV 金属铠装 移开式高压开关 柜	40.5kV，PT 柜带一次、二 次消谐装置	面	1
2.13	35kV 金属铠装 移开式高压开关 柜	储能装置进线柜 40.5kV，真空断路 器，1250A/31.5kA	面	1
3	35kV 无功补偿装 置	SVG 成套装置，±10Mvar，干式	套	1
4	站用电设备			
4.1	接地变兼站用变 及电阻柜	干式变 DKSC-800/37-250 接地电阻柜 101Ω/200A	台	1
4.2	低压开关柜 GCS		面	4
4.3	动力配电箱		面	2
三、储能区				
1	2500kW 变流升压 一体机			
1.1	储能变流器	2500kW	套	2
1.2	35kV 升压变压器	Dy11，≥2500kVA（双绕组），干 式	套	2
2	10MWh 储能系统			
2.1	电池系统	1105kWh(138.2kWh*8)	套	10
2.2	消防系统	主动式七氟丙烷消防系统	套	10
2.3	空调系统	12.5kW 制冷量空调系统	套	2
2.4	电池集装箱柜体	40 英尺（12192*2438*2896mm）	套	2

四、项目占地及移民安置

（1）项目占地

项目原始占地类型主要为林地、草地、其他土地（裸地）和交通运输用地，总占地面积为 95.97hm²，其中永久占地 1.94hm²，主要为灌木林地、荒草地、交通运输用地和裸地；临时占地 94.03hm²，主要为灌木林地、荒草地和裸地。各项占地指标见下表：

表 2-5 项目主要占地指标表 单位：hm²

序号	项目名称		占地 面积	占地类型				占地性质	
				草地（荒 草地）	林地（灌木 林地）	交通 运输 用地	其他 土地 （裸 地）	永 久 占 地	临 时 占 地
1	光伏	支架基础	0.15	0.08	0.05		0.02	0.15	

	阵列区	箱变区	0.05	0.05				0.05	
		光伏方阵区	79.66	29.66	20.00		30.00		79.66
		小计	79.86	29.79	20.05		30.02	0.2	79.66
	2 升压站区	建构筑物区	0.21	0.21				0.21	
		道路硬化区	0.39	0.39				0.39	
		绿化区	0.08	0.08				0.08	
		小计	0.68	0.68				0.68	
	3	35kV 集电线路区	4.16	2.50	0.84		0.82		4.16
	4	道路区	1.06			0.81	0.25	1.06	
	5	施工营场地区	0.45	0.20			0.25		0.45
	6	未扰动区	9.76				9.76		9.76
	合计		95.97	33.17	20.89	0.81	41.10	1.94	94.03
	(2) 移民安置								
	本项目未涉及移民搬迁。								

五、工作制度和劳动定员

项目在编人员 6 人，采用 24 小时值班制，每天 3 人值班，全年工作 365 天，值班人员均在升压站内食宿。每天定期巡检电站，主要负责运行监控、日常保养、故障维修和事故报告等。

总平面及现场布置	1、项目总体布置								
	(1) 总体布置								
	<p>本项目由光伏片区和升压站构成，在满足规范及工艺要求的前提下尽量压缩场区用地。根据场址总体布局规划，项目共布置 20 个光伏发电单元和一个 110kV 升压站，目光伏场区西北侧和北侧主要布置 1-3#方阵；西侧主要布置 4-8#方阵；西南侧主要布置 9-10、12-14#方阵；东北侧主要布置 15-19#方阵；东南侧主要布置 11 和 20#方阵；升压站位于光伏场区 1#方阵中部。整个光伏方阵布置充分考虑地形、建筑物、道路等基础上，各片区布置紧凑，各区块间有效贯通，同时达到节约用地、节约连接电缆、日常巡查线路简便的目的，整个布置避让了生态红线、基本农田、公益林等敏感因素。</p> <p>项目总平面布置见附图 3。</p>								
	(2) 110kV 升压站布置								
	<p>拟建的 110kV 升压站位于光伏场区 1#方阵中部，呈长方形布置（长约 94.1m，宽度约 67m），分为生产区、储能区和综合楼。其中生产区整体布置于升压站东侧，储能区布置于升压站西北侧，综合楼布置于升压</p>								

站西南侧。

升压站总体布置情况，根据电气接线走向与站址的相对关系、进出线条件、方向和站址的自然社会条件，因地制宜、统筹安排，生产区中将 35kV 配电装置预制舱布置于生产区西部，使进出线顺畅，减少线路间的交叉；主变压器（户外布置）紧邻 35kV 配电装置东侧，便于电流的输入；二次设备舱布置于生产区西南侧，与主变压器、35kV 配电装置均相邻，便于电气自动化系统的接入，减少线路间的交叉；整个生产区根据电气流程顺畅布置，整体布局合理紧凑。综合楼布置于升压站西南侧，与生产区之间有站内环形道路和绿化设施相隔，功能区分明显，便于生产和安全管理。站区入口位于升压站西侧，生产区与综合楼之间种植有绿植，用绿化衬托主体建筑，形成独立的站前空间，方便运行和外来检修人员的工作和休息，升压站整体布局，充分满足升压站对安全、防火、卫生、运行、抢修、交通运输、环境保护及绿化等方面的要求。

升压站平面布置见附图 4。

2、施工布置

（1）施工营地

根据主体设计资料，项目选用 2 个施工营地，1#施工营地位于 5#、6#光伏阵列中间区域，占地 0.25hm²；2#施工营地位于 17#光伏阵列箱变设置区域，占地 0.2hm²；施工营地主要用于设置临时表土堆场、综合加工棚、材料堆场及临时生产生活用房等。从环保角度出发，这些施工布置均位于光伏地块地势较平坦区域设置，不另外进行征地。

（2）取弃土场

本项目不涉及砂、石料等取料场选址问题，减少了由于料场开挖而造成的水土流失。在选择合法的砂石料场时，买卖双方需签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

根据主体设计方案，土石方在项目内全部消纳完，故不设弃渣场。

（3）表土堆场

《五珠乡光伏电站一期水土保持方案报告书》共设置2处表土堆场，主要用于堆放升压站工程区、施工营地及道路剥离的表土，表土堆场规

	划情况见下表：							
	表2-6 表土堆场特性表							
	序号	堆存位置	占地 (hm ²)	平均堆 高 (m)	容量 (万 m ³)	表土堆存量 (万 m ³)		备注
						自然方	松方	
1	1#施工营 场地区	0.1	2.5	0.25	0.18	0.22	施工营地区一角， 表土来源为施工 营地、升压站及道 路区	
2	2#施工营 场地区	0.05	2.5	0.13	0.05	0.06	施工营地区一角， 表土来源为施工 营地及道路区	
合计		0.15		0.38	0.23	0.28		
项目采用分段分区时序施工，各区域施工完成后表土及时回覆用作绿化用土，再对该区域统一进行撒草恢复。								
施 工 方 案	1、施工工艺流程简述及产污节点							
	(1) 施工工序							
	根据施工过程，本项目的主要施工工序为：							
	①施工准备期进行场内道路建设、施工场地临时建筑、场地平整、供水、电等，为全面施工做准备；							
	②太阳能光伏面板基础，各类土建工程基座浇筑、开挖土方回填、各种建筑物建设；							
	③电缆沟开挖、砌筑及电缆铺设；							
	④太阳能光伏面板发电机组安装调试、试运行、投产。							
	(2) 太阳能电池组件及基础施工工艺							
	①光伏支架基础施工							
	光伏阵列支架采用钢结构，采用工厂化生产，运至施工现场进行安装，现场仅进行少量钢构件的加工，支架均采用螺栓连接。支架基础拟采用微型钢筋混凝土基础，混凝土管桩的桩径为 300mm，桩长为 2.5m。其施工顺序：桩机就位——锤击（振动）沉管——上料——边锤击（振动）边拔管，并继续浇筑混凝土——下钢筋笼，继续浇筑混凝土及拔管——成桩。							
②光伏支架安装								
光伏阵列支架采用钢结构，采用工厂化生产，运至施工现场进行安								

	<p>装，现场仅进行少量钢构件的加工，支架均采用螺栓连接。</p> <p>光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能电池组件的支架面必须调整在同一平面，各组件应对整齐并成一直线，倾角必须符合设计要求，构件连接螺栓必须加防松垫片并拧紧。</p> <p>③太阳能电池组件安装</p> <p>本项目太阳能电池组件全部采用固定式安装，待太阳能电池组件基础验收合格后，进行太阳能电池组件的安装，太阳能电池组件的安装分为两部分：支架安装、太阳能电池组件安装。</p> <p>光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能电池组件的支架面必须调整在同一平面，各组件应对整齐并成一直线，倾角必须符合设计要求，构件连接螺栓必须加防松垫片并拧紧。</p> <p>将太阳能电池组件支架调整为 20° 倾角进行太阳能电池组件安装。安装太阳能电池组件前，应根据组件参数对每个太阳能电池组件进行检查测试，其参数值应符合产品出厂指标。一般测试项目有：开路电压、短路电流等。应挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内，应挑选额定工作电流相等或相接近的组件进行串连。</p> <p>安装太阳能电池组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在基架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工设计规定。组件固定面与基架表面不吻合时，应用铁垫片垫平后方可紧固连接螺丝，严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合，固定螺栓应加防松垫片并拧紧。</p> <p>太阳能电池组件电缆连接按设计的串接方式连接太阳能电池组件电缆，插接要紧固，引出线应预留一定的余量。组件到达现场后，应妥善保管，且应对其进行仔细检查，看其是否有损伤。必须在每个太阳能电池方阵阵列支架安装结束后，才能在支架上组合安装太阳能电池组件，以防止太阳能电池组件受损。</p> <p>（3）建筑工程主要施工工艺</p> <p>①土石方工程</p> <p>场地平整及土方施工必须执行《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2002）的有关规定。</p>
--	--

	<p>本项目的土石方工程主要包括升压站的场平（包括建、构筑物）、电池板支架基础、挖填方、场区道路土石方等。</p> <p>②混凝土工程</p> <p>本期工程混凝土主要用于支架基础，虽然总量较大，但单位时间内的需求量较小，可采用小型混凝土搅拌机搅拌的方式进行。</p> <p>③升压站工程施工</p> <p>升压站主要建筑物基本为框架结构。框架结构的施工顺序为：施工准备—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—电气管线敷设及室内外装修—电气设备入室。</p> <p>结构施工设钢脚手架，柱、梁、楼板、屋盖施工采用满堂脚手架立模浇筑，混凝土振捣采用插入式振捣器振捣。混凝土施工过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后 12h 内应对其进行养护，在其强度未达到 1.2N/mm^2 以前，不得在其上踩踏板或安装模架及支架。</p> <p>（4）设备安装</p> <p>逆变器及相关配套电气设备安装于逆变升压配电间内，基础为槽钢，进出电缆线配有电缆沟。逆变器和配套电气设备通过汽车运抵配电间附近，采用吊车将逆变器吊到配电间门口，再采用液压升降小车推至配电间安装位置进行就位。</p> <p>基础槽钢固定在配电间基础预埋件上，焊接固定。调整好基础槽钢的水平度，逆变器采用螺栓固定在槽钢上，并按逆变器安装说明施工，安装接线须确保直流和交流导线分开。由于逆变器内置有高敏感性电气设备，搬运逆变器应非常小心，用起吊工具将逆变器固定到基础上的正确位置。</p> <p>直流开关柜与逆变器安装在同一基础槽钢上，配电柜经开箱检查后，用液压式手推车将盘柜运到需安装的位置，然后用人工将其移动到安装的基础槽钢上摆放好，等所有的盘柜就位摆放好后就进行找正，配电柜与基础槽钢采用螺栓固定方式，接地方式采用镀锌扁钢与室内接地母线连接。配电柜安装好后，再装配母线，母线螺栓紧固扭矩符合相关标准</p>
--	--

	<p>规范要求。</p> <p>（5）集电线路施工</p> <p>本项目集电线路采用直埋电缆与桥架相结合的敷设方式。电缆桥架及电缆在安装前应仔细对图纸进行审查、核对，确认电缆桥架的规格、层数是否满足设计要求，电缆的走向是否合理，电缆是否有交叉现象，否则需提出设计修改。</p> <p>直埋电缆施工：直埋电缆采用直接在地面进行开挖，因山区光伏地形复杂，主要以人工为主，小型机械辅助施工。直埋电缆开挖断面为底宽 1 m，顶宽 1.2m，深 0.92m，下部铺 10cm 细砂，电缆敷设完毕后，上部再铺 10cm 厚细砂，用水泥标砖（保护板）进行保护，最后回填碎石土，并沿电缆路径埋设电缆标示桩。</p> <p>桥架方式敷设：电缆桥架本身的特点，电缆桥架分为槽式、托盘式和梯架式、网格式等结构，由支架、托臂和安装附件等组成。可以敷设在各种建（构）筑物和管廊支架上，全部零件均需进行镀锌处理。</p> <p>（6）道路施工方案</p> <p>工程路面结构为石渣路面。</p> <p>首先，由人工配合机械设备清除路基面上表土、杂物，其后进行路基土石方挖填。施工时先进行下挡墙、护脚墙砌筑，为路基填土、填石渣做准备；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。土石方开挖采用挖掘机和推土机机械作业为主，人工配合修整边坡。路基填筑采取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。</p> <p>（7）系统调试</p> <p>系统调试前进行系统检查，其中包括：接地电阻值的检测、线路绝缘电阻的检测、逆变器的性能测试、充电蓄电池组的检测、方阵输出电压的检测、控制器调试。</p> <p>2、施工组织</p> <p>（1）施工交通</p> <p>场址中心距离广南县直线距离约 32km，距离五珠乡直线距离 17km，</p>
--	--

	<p>道路羊松线从场区中部经过，羊干线从项目区东侧经过。场址区主要由乡村混凝土道路连接，部分为土质道路，宽度在 3~4.5m 之间，对外交通条件一般。项目扩建道路总长 1.19km，新建道路 2.04km，对进场及场内道路进行新建及扩建后能满足施工运输要求。</p> <p>（2）施工场地布置</p> <p>施工期间需要布设施工场地，根据项目区现场条件及项目施工组织安排，1#施工营地位于 5#、6#光伏阵列中间区域，2#施工营地位于 17#光伏阵列箱变设置区域，主要用于设置临时表土堆场、综合加工棚、材料堆场及临时生产生活用房等。</p> <p>（3）施工建筑材料来源</p> <p>项目施工所需柴油、砂石料、木材、钢筋、钢材、水泥、混凝土等从广南县和珠琳镇采购，由汽车运至现场。</p> <p>（4）施工用水</p> <p>本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等组成，运行期间生产用水从场区附近村寨拉运，员工直饮水采用桶装矿泉水。</p> <p>（5）施工用电</p> <p>施工用电电源就近从附近村庄引接 10kV 线路，施工区现场安装一台变压器 250kVA 专用变压器，经变压器降压后引线至各施工用电点。考虑光伏组件及基础施工，施工用电还考虑配备 1 台 75kW 和 2 台 50kW 移动式柴油发电机发电。</p> <p>3、施工工期及施工人数</p> <p>施工工期：9 个月，计划在 2023 年 5 月开工，于 2024 年 1 月建成投产。</p> <p>施工人数：施工高峰期 200 人，施工人员约 50 人在项目区食宿。</p>
其他	项目选址为唯一方案，无比选方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、生态环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的有关要求，本次评价过程中我公司组织专业人员（何华杰，中国科学院昆明植物研究所，工程师）于2023年1月中旬对本项目生态环境影响评价区范围内的生态环境现状进行了野外调查工作。

1.1 植被现状调查及评价

本项目所在区域属于亚热带高原季风气候，为山地丘陵地形，原生地带性植被为季风常绿阔叶林。但由于项目所在地受人类活动持续性影响，主要是农业生产及生活的影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，原生植被已大量遭受破坏，次生植被及人工植被大量增加，取而代之的是以暖温性针叶林、灌丛和人工植被为主。

根据现场踏勘与调查，依据《中国植被》《云南植被》和《云南森林》等重要植被专著中采用的分类系统，遵循群落学—生态学的分类原则，评价区内分布的陆生植被可划分为2个植被型、3个植被亚型，4个群系。评价区范围内植被类型（含人工植被）见表3-1。

表3-1 评价区内植被分类系统			
植被	植被型	植被亚型	群落类型（群系）
自然植被	一、针叶林	暖温性针叶林	云南松群落
	二、灌丛	暖性石灰岩灌丛	清香木、灰毛浆果楝群落
			马桑、川梨灌丛
		半湿润萌生灌丛	滇青冈灌丛
人工植被	三、农田植被		玉米、马铃薯、豆类、油菜及各类蔬菜类

（1）暖温性针叶林

评价区的暖温性针叶林植被类型主要为云南松（*Pinus yunnanensis*）。云南松分布于项目区西北侧，乔木层除云南松外，主要树种有旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、栓皮栎 *Quercus variabilis* 等，伴生有桉树 *Eucalyptus robusta* Smith，林下灌木层和草本不发达。

（2）暖性石灰岩灌丛

在评价区内暖性石灰岩灌丛，是一类在植被生态上比较特殊的灌丛类群，其生态环境的主要特点是暖温性而偏干。气候的暖温性和漫长的旱季是此类灌丛生存的大生态环境条件，因此在该类植被中，广泛分布着一些耐旱的植物和一些适应广

生态环境现状

泛的植物，特别是一些喜钙植物。在植物生态适应表现特征上，则分别明显表现出旱生特点。

区域内存在的暖性石灰岩灌丛与典型的石灰岩灌丛有一定差异，石灰岩灌丛为一种次生性植被，多为萌生性灌丛，在不同的区域，种类组成常有很大差异。

①清香木、灰毛浆果楝群落

清香木、灰毛浆果楝群落外貌黄绿色，稀疏，在旱季时落叶。结构简单，分为灌木和草本两层。半生常见种有银柴 *Aporosa dioica*，草本层较稀疏，以裂稈草 *Schizachyrium brevifolium*、黄背草 *Themeda triandra*、西南荚蒾 *Viburnum wilsonii*、地石榴 *Ficus tikoua* Bur、密花胡颓子 *Elatagnus conteta* Roxb.等为主。

②马桑、川梨灌丛

评价区内马桑、川梨灌丛受人为影响严重，主要分布为灌木层、草本层和层间植物。

灌木层盖度40~50%，高3.5m以下，包括乔木幼树和真正的灌木树种，主要有马桑 *Coriaria nepalensis*、川梨 *Pyrus pashia*、小铁仔 *Myrsine africana*、小果蔷薇 *Rosa rubus*、西南金丝桃 *Hypericum henryi*、盐肤木 *Rhus chinensis*、毛叶杭枝梢 *Campylotropis hirtella*、密花荚蒾 *Viburnum congestum*、沙针 *Osyris wightiana*、千斤拔 *Flemingia philippinensis*与单叶山蚂蝗 *Desmodium zonatum*等。

草本层盖度20~30%，高度0.1~1.5m，常见鬼针草 *Bidens pilosa*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、野古草 *Scoparia dulcis*、肾蕨 *Nephrolepis auriculata*、皱叶狗尾草 *Setaria plicata*、荩草 *Arthraxon hispidus*、风轮菜 *Clinopodium chinense*、白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*、青蒿 *Artemisia carvifolia*与蓟 *Cirsium japonicum*等。

(3) 半湿润萌生灌丛

评价区的半湿润萌生灌丛主要为当地的常绿阔叶林在遭受人为破坏后形成的次生植被，区内仅有滇青冈萌生灌丛 1 个群系。

评价区滇青冈萌生灌丛群落高度约 3.5m，盖度可达 45%，分为灌木层、草本层和层间植物。

灌木层树种有滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、高山栲 *Castanopsis delavayi*、麻栎 *Quercus acutissima*、马桑 *Coriaria nepalensis*、勾儿茶 *Berchemia sinica*、西南栲子 *Cotoneaster franchetii*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、

臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、小铁仔 *Myrsine africana*、川梨 *Pyrus pashia* 与沙针 *Osyris wightiana* 等。

草本层盖度约 30%，常见的有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、清明菜 *Anaphalis nepalensis*、蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*、千里光 *Senecio scandens*、野古草 *Eragrostis pilosa*、风轮菜 *Clinopodium chinense*、皱叶狗尾草 *Setaria palmifolia*、荩草 *Arthraxon hispidus*、香青 *Anaphalis sinica*、牡蒿 *Artemisia japonica*、蒲公英 *Taraxacum mongolicum*、间型沿阶草 *Ophiopogon intermedius*、龙葵 *Solanum nigrum*、拔毒散 *Sida szechuanensis* 与青蒿 *Artemisia apiacea* 等。

层间植物有小木通 *Clematis armandii* 一种。

(4) 人工植被

本区农业生产的历史悠久，农业生产较为发达，种植品种以传统粮食作物为主。评价区人工植被主要为农田植被，道路边有桉树零星分布。

旱地植被是评价区最为常见和分布面积最广的一类人工植被，主要分布在评价区内附近，旱地内主要种植玉米 *Zea mays*、马铃薯 *Solanum tuberosum*、豆类、油菜及各类蔬菜等。

1.2 植物资源现状

(1) 评价区主要植物种类

通过野外考察、室内标本整理鉴定以及相关文献资料查阅，评价区人工植被分布广泛，但区域内大面积栽培的植物种类不多，只有少数几种，如：玉米 *Zea mays*、小麦 *Triticum aestivum*、水稻 *Oryza sativa*、花椒 *Zanthoxylum bungeanum*、银荆树 *Acacia dealbata*、枇杷 *Eriobotrya japonica* 以及各种蔬菜等。

在野生植物中，不同物种在种群数量上差别较大，部分物种种群数量很大，常构成单优群落，如云南松 *Pinus yunnanensis*、坡柳 *Dodonaea viscosa*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、白刺花 *Sophora davidii*、厚皮树 *Lannea coromandelica*、白头树 *Garuga forrestii*、香须树 *Albizia odoratissima*、黄茅 *Heteropogon contortus*、鬼针草 *Bidens pilosa*、藿香菊 *Ageratum conyzoides* 等，其它常见的种类有木棉 *Bombax malabaricum*、一担柴 *Colona floribunda*、构树 *Broussonetia papyifera*、粗康柴 *Mallotus philippensis*、山合欢 *Albizia kalkora*、楝 *Melia azedarach*、浆果楝 *Cipadessa baccifera*、大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla*、扭鞘香茅 *Cymbopogon tortilis*、虎尾草 *Chloris virgata*、余

甘子 *Phyllanthus emblica*、地果 *Ficus tikoua*、葛 *Pueraria lobata*、黄背草 *Themeda triandra*、斑茅 *Saccharum arundinaceum* 毛叶柿 *Diospyros mollifolia*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、铁仔 *Myrsine africana*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、六棱菊 *Laggera alata*、疏叶蹄盖蕨 *Athyrium dissitifolium*、蜈蚣草 *Pteris vittata*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、两头毛 *Incarvillea arguta*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*、羊耳菊 *Inula cappa*、芸香草 *Cymbopogon distans*、辣子草 *Galinsoga parviflora*、纤细雀梅藤 *Sageretia gracilis*、毛枝绣线菊 *Spiraea martini*、假虎刺 *Carissa spinarum* 等。

（2）保护植物与特有物种

根据相关资料记录和野外考察结果，并查阅《国家重点保护野生植物名录》（2021年），《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种、特有种等资料，在评价区范围内没有国家重点保护植物、云南省级保护植物。

（3）名木古树

根据云南省林业厅文件云林保护字（1996）第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地走访，在评价区范围内未发现有名木古树分布。

综上，根据现场调查和查阅相关资料，项目评价区内，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。

1.3 动物调查及评价

本项目所在区域属于亚热带高原季风气候，为山地丘陵地形，周边有村寨分布，山包植被受干旱、人畜活动干扰，主要为灌丛及人工旱地。根据现场调查情况，并查阅《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种、特有种等资料，同时根据对照中国生物多样性保护优先区域范围和云南省生物多样性保护优先区资料，本项目所在区域不涉及中国生物多样性保护优先区域和云南省生物多样性保护优先区。区域常见野生动物主要包括少量杂草林地中生产的小型野生动物以及部分适应人类生活环境的一些鸟类分布，而且种类和数量均较丰富，这主要与工程所在区域受人类活动影响和生境主要以农耕景观为主有关。常见的小型野生动物有田鼠（*Microtinae*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）、

壁虎 (*Gekko japonicus Dumeril et Bibron*) 等, 常见的鸟类有家燕 (*Hirundo rustica*)、麻雀 (*Passer rutilans*)、鹧鸪 (*Francolinus pintadeanus*) 等。

项目处于文山州广南县, 地处云南省候鸟迁徙通道东线区域, 根据现有资料, 云南省候鸟迁徙通道东线上已知的候鸟迁徙聚集点主要为滇东北的昭通市昭阳区五堆石、永善县马楠-石门坎、巧家县小火塘, 滇中的东川滥泥坪, 滇东南的富宁县鸟王山、西畴县弯刀寨, 滇南的蒙自市冷泉、开远县大黑山、砚山县黑巴等地, 至目前为止, 广南县没有相关的候鸟迁徙通道和迁徙聚集点的记录。项目与云南候鸟迁徙通道及路线的关系情况见附图17。

根据历史资料, 评价区有国家Ⅱ级重点保护鸟类4种, 即普通鵟 *Buteo buteo*、黑鸢 *Milvus migrans*、苍鹰 *Accipiter gentilis*、红隼 *Falco tinnunculus*, 未记录到云南省重点保护鸟类, 也无迁徙鸟类, 评价区不属于鸟类重要生境。

评价区国家重点保护鸟类概况如下:

①普通鵟 *Buteo buteo*

体长 50~59 厘米。体色变化比较大, 通常上体主要为深红褐色; 脸侧皮黄具近红色细纹, 栗色的髭纹显著; 下体偏白上具棕色纵纹, 两胁及大腿沾棕色。飞行时两翼宽而圆, 初级飞羽基部具特征性白色块斑。翼下为肉色, 仅翼尖、翼角和飞羽的外缘为黑色 (淡色型) 或者全为黑褐色 (暗包型), 尾羽呈扇形散开。翱翔时两翅微向上举成浅 “V” 字形。尾近端处常具黑色横纹。另外, 它的鼻孔的位置与嘴裂平行, 而其他鵟类的鼻孔则与嘴裂呈斜角。栖息于海拔 3700 米以下的各类生境中, 多停息在高大的乔木等突出部位, 也常见单独在稀疏林中和农田等多种生境的上空翱翔, 食物以鼠类为主, 也捕食野兔、小型鸟类、蜥蜴、蛙类和昆虫等。分布于亚洲、欧洲、非洲和美洲。我国各省均有分布。在评价区为少见种。

②黑鸢 *Milvus migrans*

体长 54~69 厘米。上体暗褐色, 下体棕褐色, 均具黑褐色羽干纹, 尾较长, 呈叉状, 具宽度相等的黑色和褐色相间排列的横斑; 飞翔时翼下左右各有一块大的白斑。栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带。白天活动, 通过在空中盘旋来观察和觅找食物。秋季有时亦呈 2-3 只的小群。主要以小型脊椎动物和昆虫等为食。分布于亚洲、欧洲、非洲和澳洲, 我国分布于西南、华南。在评价区为少见种。

③苍鹰 *Accipiter gentilis*

苍鹰为鹰科中小型猛禽。体长可达 60cm，翼展约 1.3m。雌鸟显著大于雄鸟。广泛分布于欧亚大陆及南北美洲；我国各地均有分布。食肉性，主要以森林鼠类、野兔、雉类、榛鸡、鸠鸽类和其他小型鸟类为食。栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地带，也见于山施平原和丘陵地带的疏林和小块林内。视觉敏锐，善于飞翔。白天活动。性甚机警，亦善隐藏。通常单独活动，叫声尖锐洪亮。见于整个北半球温带森林及寒带森林。每年月下旬迁到中国东北地区。活动范围较广，但活动隐蔽。若见到在天空成对翻飞，相互追逐，并不断鸣叫，表明此时配对已完成。选择在林密僻静处较高的树上筑巢。常利用旧巢，巢材为新鲜桦树、糠椴及山榆和枝叶及少量羽毛。产卵后仍修巢。出雏后，修巢速度随雏鸟增长而加快。4 月末~5 月中旬产卵。隔日 1 枚，窝卵数 3-4 枚。孵化期 30~33 天。在评价区为少见种。

④红隼 *Falco tinnunculus*

体长 30~41 厘米。雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹；背羽砖红色，布有黑色粗斑；尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型。雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色。雌雄鸟胸和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑。常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地。繁殖期为 5~7 月。通常营巢于悬崖、山坡岩石缝隙、土洞、树洞和喜鹊、乌鸦以及其它鸟类在树上的旧巢中。每窝产卵通常 4~5 枚，卵的颜色为白色或赭色，密被着红褐色的斑点。孵卵主要由雌鸟承担，孵化期 28~30 天，雏鸟为晚成性。主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。全球性分布，我国各省也有分布。在评价区为少见种。

1.4 水土流失现状

根据《2021年的云南省水土保持公报》，广南县土地总面积为7965km²，微度侵蚀面积5492.00km²，占总面积的68.3%；水土流失面积2490.60 km²，占总面积的31.2%。在水土流失面积中，轻度流失面积1917.62km²，占水土流失面积的77%；中度流失面积235.20km²，占水土流失面积的9.56%；强烈流失面积155.93km²，占水土流失面积的6.26%；极强烈流失面积155.52km²，占水土流失面积的6.26%；强烈流失面积23.05km²，占水土流失面积的0.92%。项目区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为500t/km²·a。

根据现场调查结合查阅资料，项目区原地貌占地类型为林地（其他灌木林地，人工，保护等级Ⅳ类，盖度小于35%）、草地（荒草地）、其他土地（裸地）和交通运输用地（乡村道路），经加权平均计算，项目区现状土壤侵蚀模数为670.78t/km²·a，项目水土流失现状强度为轻度。

1.5 项目区土地利用现状调查

项目区的土地利用类型见表 3-2，项目区总占地面积为 95.97hm²，其中裸地面积较大，占 42.83%，其次为灌木林地21.77%、荒草地 34.56%、交通运输用地0.84%。

表 3-2 项目区土地利用类型面积统计表 单位：hm²

序号	项目名称		占地面积	占地类型			
				草地(荒草地)	林地(灌木林地)	交通运输用地	其他土地(裸地)
1	光伏阵列区	支架基础	0.15	0.08	0.05		0.02
		箱变区	0.05	0.05			
		光伏方阵区	79.66	29.66	20.00		30.00
		小计	79.86	29.79	20.05		30.02
2	升压站区	建构筑物区	0.21	0.21			
		道路硬化区	0.39	0.39			
		绿化区	0.08	0.08			
		小计	0.68	0.68			
3	35kV 集电线路区		4.16	2.50	0.84		0.82
4	道路区		1.06			0.81	0.25
5	施工营场地区		0.45	0.20			0.25
6	未扰动区		9.76				9.76
合计			95.97	33.17	20.89	0.81	41.10
百分比 (%)			100	34.56	21.77	0.84	42.83

1.6 评价区土地利用现状调查

项目生态环境影响评价区的土地利用类型见表 3-3，土地利用现状分布情况详见附图 12。评价区面积共计 2019.25hm²，其中乔木林地面积较大，占 25.85%，其次为灌木林地23.34%、草地 19.3%、旱地 17.95%、园地 7.74%、建筑交通用地 2.56%、其他用地3.26%。

表 3-3 评价区土地利用类型面积统计表

土地利用类型	面积 (hm ²)	百分比 (%)
乔木林地	521.98	25.85
灌木林地	471.29	23.34
草地	389.72	19.30
旱地	362.46	17.95
园地	156.29	7.74
建筑交通用地	51.69	2.56
岩石裸地	65.83	3.26

	合 计	2019.25	100
	<p>2、地表水环境质量现状</p> <p>根据现场调查，项目评价范围内地表水体主要为季节性沟箐和阿白库坝塘、毕中克坝塘，最终渗入洼地。季节性沟箐主要分布于 8#、15#、16#方阵南侧约 10m 处；阿白库坝塘位于 15#方阵南侧 580m 处，毕中克坝塘位于 11#方阵西侧 710m 处，阿白库坝塘和毕中克坝塘均不位于项目汇水区域，功能为渔业养殖，水质状况一般。</p> <p>3、大气环境质量现状</p> <p>本项目大气环境属于二类功能区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），应调查所在区域环境质量达标情况。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。根据《云南省文山壮族苗族自治州 2021 年度生态环境状况公报》，县市环境空气质量中，广南县 2021 年环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，区域为达标区。</p> <p>《云南省文山壮族苗族自治州 2021 年度生态环境状况公报》中广南县的监测点位位于广南县城，本项目位于广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡境内，场址中心距离广南县直线距离约 32km，并且项目所在区环境特征优于广南县的监测点的环境特征，且项目周边无大型排污工矿企业，判定项目所在区域大气环境为达标区。</p> <p>4、声环境现状</p> <p>项目位于广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡境内，属于 2 类声环境功能区，项目区声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。</p> <p>为了解区域声环境质量，建设单位于 2023 年 2 月 24 日~25 日委托国瑞检测科技（云南）有限公司对项目区域进行了噪声检测，噪声检测结果见表 3-2。现状检测点位见附图 9。</p> <p>（1）监测因子</p> <p>Leq（A）</p> <p>（2）监测点位</p> <p>共 2 个监测点位，详见表 3-4。</p> <p>（3）监测时间和频次</p> <p>连续监测 2 天，每天监测昼间、夜间各 1 次。</p>		

检测结果如下。

表 3-4 声环境检测结果一览表 单位: dB (A)

检测点位	检测日期	采样时段	噪声值	标准值	达标情况
苏子地 N1	2023.2.24	昼间	49	昼间≤55dB (A) , 夜间≤45dB (A)	达标
		夜间	42		达标
	2023.2.25	昼间	50		达标
		夜间	42		达标
升压站中心 N2	2023.2.24	昼间	49	昼间≤55dB (A) , 夜间≤45dB (A)	达标
		夜间	42		达标
	2023.2.25	昼间	49		达标
		夜间	43		达标

根据环境检测结果显示, 苏子地村和拟建升压站中心处声环境质量均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

5、电磁环境质量现状

为调查升压站区电磁环境质量现状, 建设单位于 2023 年 2 月 24 日委托国瑞检测科技(云南)有限公司对项目升压站场址进行了电磁环境监测, 因拟建升压站区附近无其他电磁干扰, 现阶段场地为空地, 因此仅在升压站中心位置设置 1 个监测点位, 监测 1 次。监测结果如表 3-5。

表3-5 电磁辐射现状检测结果一览表

检测内容	检测点位置	检测日期	检测结果	标准限值	达标情况
工频电场强度	拟建升压站中心	2023.2.24	0.443V/m	4000V/m	达标
工频磁感应强度			0.2400μT	100μT	达标

根据上表检测结果可知, 拟建升压站中心监测点的工频电场强度为 0.443V/m, 工频磁感应强度为 0.2400μT, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 标准(工作频率为 0.05kHz, 则工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100μT) 的要求, 拟建升压站区域电磁环境质量良好。

6、地下水环境现状

项目及周边区域内未发现地下水出露点, 未发现地下水过度开采和受污染的现象, 项目所在区域地下水环境质量总体良好。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 附录 A 可知, 本项目属于“E 电力”大类中“34 其他能源发电—并网光伏发电”小类, 地下水环境影响评价项目类别为IV类, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 4.1 可知, IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

7、土壤环境现状

项目周边区域内, 目前尚未发现土壤过度开采和受污染的现象, 土壤环境状况

	<p>总体良好。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目属于土壤环境影响评价项目类别中的“电力热力燃气及水生产和供应业-其他”，为IV类建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）4.2.2 可知，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。</p>																
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。</p>																
生态环境保护目标	<p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目应编制环境影响报告表。本项目各环境要素评价范围见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-6 评价范围一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>评价内容</th><th>评价范围</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>电磁环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价范围为升压站围墙内及外延 30m 的区域</td></tr> <tr> <td>大气环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不设置评价范围</td></tr> <tr> <td>声环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），评价范围为升压站、光伏场区用地红线内及外延 200m 的区域</td></tr> <tr> <td>地表水环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），由于本工程施工期及运营期不外排污水，本次评价重点对施工期污水、运营期员工生活污水、电池板清洁废水的回用可行性及可靠性进行分析评价。</td></tr> <tr> <td>生态环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），电缆沟、场内道路、光伏场区用地红线范围内外延 300m 的区域；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），升压站用地红线范围内及外延 500m 的区域。</td></tr> <tr> <td>地下水环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类项目不开展地下水环境影响评价。</td></tr> <tr> <td>土壤环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境评价项目类别为IV类，IV类项目可不开展土壤环境影响评价。</td></tr> </tbody> </table> <p>根据项目周围自然和社会环境情况以及本项目环境污染特征，本项目主要环境</p>	评价内容	评价范围	电磁环境	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价范围为升压站围墙内及外延 30m 的区域	大气环境	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不设置评价范围	声环境	根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），评价范围为升压站、光伏场区用地红线内及外延 200m 的区域	地表水环境	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），由于本工程施工期及运营期不外排污水，本次评价重点对施工期污水、运营期员工生活污水、电池板清洁废水的回用可行性及可靠性进行分析评价。	生态环境	根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），电缆沟、场内道路、光伏场区用地红线范围内外延 300m 的区域；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），升压站用地红线范围内及外延 500m 的区域。	地下水环境	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类项目不开展地下水环境影响评价。	土壤环境	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境评价项目类别为IV类，IV类项目可不开展土壤环境影响评价。
评价内容	评价范围																
电磁环境	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价范围为升压站围墙内及外延 30m 的区域																
大气环境	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不设置评价范围																
声环境	根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），评价范围为升压站、光伏场区用地红线内及外延 200m 的区域																
地表水环境	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），由于本工程施工期及运营期不外排污水，本次评价重点对施工期污水、运营期员工生活污水、电池板清洁废水的回用可行性及可靠性进行分析评价。																
生态环境	根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），电缆沟、场内道路、光伏场区用地红线范围内外延 300m 的区域；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），升压站用地红线范围内及外延 500m 的区域。																
地下水环境	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类项目不开展地下水环境影响评价。																
土壤环境	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境评价项目类别为IV类，IV类项目可不开展土壤环境影响评价。																

敏感点见表 3-7 至 3-9。项目生态环境保护目标分布及位置关系图详见附图 8-1、8-2、8-3。

表 3-7 项目大气环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	保护内容	规模	坐标		方位	距离（高差）/m	保护级别
				经度（°）	纬度（°）			
环境空气	苏子地	居民	5 户 20 人	104.738665	23.947295	1#方阵东北	110（-7）	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
						升压站东北	170（-50）	
	小尖山	居民	40 户 240 人	104.750488	23.946419	3#方阵北	90（-2）	
	松树凹	居民	35 户 140 人	104.760018	23.940482	3#方阵东南	170（-18）	
	野德沟	居民	25 户 100 人	104.737015	23.928456	7#方阵西南	330（-79）	
	羊窝子	居民	20 户 80 人	104.741039	23.925836	7#方阵西南	360（-50）	
	小次博	居民	30 户 120 人	104.747119	23.915741	9#方阵西南	420（-88）	
	小次博散户	居民	2 户 8 人	104.759467	23.915145	12#方阵南	480（-8）	
	松树凹散户	居民	2 户 8 人	104.762565	23.938612	15#方阵西北	160（-80）	
	干坝子	居民	25 户 100 人	104.770151	23.948874	16#方阵东北	330（-95）	

表 3-8 项目声环境保护目标一览表

声环境保护目标名称	空间相对位置/m			方位	距离（高差）/m	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明
	X	Y	Z				
苏子地	206	24	1378	1#方阵东北	110（-7）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准	5 户 20 人，房屋砖混结构，1~3 层
				升压站东北	170（-50）		
小尖山	1187	351	1430	3#方阵北	90（-2）		2 户 6 人，房屋砖混结构，1~2 层
松树凹	2208	-45	1348	3#方阵东南	170（-18）		15 户 40 人，房屋砖混结构，1~3 层
松树凹散户	2448	-522	1379	15#方阵西北	160（-80）		2 户 8 人，房屋砖混结构，1 层

表 3-9 项目其他环境要素保护目标一览表

环境要素	保护范围	保护目标	环境功能
电磁环境	升压站围墙外周围 30m 范围	升压站围墙外周围 30m 范围内无敏感目标分布	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
生态环境	光伏场区用地红线内外 300m 范围；升压站用地红线内外 500m 范围	项目占地区和影响区的植被、植物及动物、土地利用等	减少生境影响及恢复生境措施，降低对其干扰。以不破坏生物多样性、生态系统完整性为标准，确保项目建

				设不会破坏当地生态环境现状
土壤环境	项目用地红线范围内土壤	荒草地、灌木林地、裸地等	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB15618-2018）	
地表水	季节性沟箐	8#、15#、16#方阵南侧，距离约 10m	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）Ⅲ类标准	
	阿白库坝塘	15#方阵南侧 580m		
	毕中克坝塘	11#方阵西侧 710m		
地下水	项目所在区域水文地质单元		《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）Ⅲ类	

评价标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气

本项目位于广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡境内，区域环境空气属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值。

表 3-10 环境空气质量标准 单位：μg/m³

取值时间	TSP	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
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

项目废水均不外排，评价范围内地表水体主要为季节性沟箐和阿白库坝塘、毕中克坝塘，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

表 3-11 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	总磷	NH ₃ -N	总氮	石油类
Ⅲ类	6~9	20	4	0.2	1.0	1.0	0.05

(3) 声环境

项目位于广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡境内，属于 2 类声环境功能区，项目区声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，标准限值见下表。

表 3-12 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

(4) 电磁环境

电磁辐射按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求，电场、磁场公众曝露控制限值与电磁场频率（f，单位为 kHz）有关，我国交流输变电工程工作频率为 0.05kHz，本项目电磁环境控制限值计算表及导出控制限值见表 3-13。

表 3-13 电磁环境公众暴露控制限值

频率 (kHz)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025~1.2	200/f	5/f
变电站 (0.05kHz)	4000	100

因此本次环评工频电场强度限值：以 4000V/m 作为工频电场强度评价标准。工频磁感应强度限值：以 100μT 作为工频磁感应强度评价标准。

2、污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工期：产生的废气主要为施工期间的施工扬尘，其排放方式为无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB12697-1996）表 2 中无组织排放浓度限值，即周界外浓度≤1.0mg/m³。

运营期：升压站内设置食堂，食堂废气执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 中小型标准，标准限值见表 3-14。

表 3-14 饮食业油烟排放标准（GB18483-2001）摘录

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

(2) 废水排放标准

施工期：本项目施工期产生的废水经沉淀池收集沉淀后用于施工场地洒水降尘，不外排，故不设排放标准。

运营期：废水主要为升压站生活污水及光伏板清洁废水。升压站生活污水产生后经过隔油池、化粪池处理后送附近耕地作农肥利用，不外排，故不设排放标准。生产废水为不含清洁剂的光伏板清洁废水，直接作为植物的生长用水，不外排。

(3) 噪声排放标准

施工期：施工厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准限值见表 3-15。

表 3-15 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）2 类标准，标准限值见表 3-16。

表 3-16 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

(4) 固废标准

	<p>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)。危险废物贮存 2023 年 7 月 1 日以前执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单的相关规定,2023 年 7 月 1 日以后执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)的相关规定。</p> <p>(5) 电磁辐射</p> <p>运营期电磁辐射按《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)标准限值执行,交流输变电工程工作频率为 0.05kHz,则控制评价范围(升压站外 30m 范围)内电磁强度 E 小于 4000V/m,磁感应强度 B 小于 100μT。</p>
其他	<p>根据环境保护部《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》(环发〔2014〕197 号),需对 SO₂、NO_x、COD、氨氮等污染物进行总量控制。</p> <p>本项目为光伏发电项目,结合拟建项目污染物排放特征,项目无废水外排,不设置废水总量控制指标;项目运营期无生产废气排放,不设废气总量控制指标;本项目固体废物处置率:100%。固体废物不纳入总量控制,故本次环评不需设总量指标。</p>

四、生态环境影响分析

4.1 施工期污染影响因素

项目施工期的污染影响因素如下表所示：

表 4-1 施工期污染影响因素一览表

污染类别	污染源	主要污染因子	产生特征
废气	施工作业（地表清理、场地平整、基础开挖、配套设施建设、物料装卸及运输等）	扬尘（TSP）、焊接废气（烟尘、NO _x 、CO、CO ₂ 及CH _x 等）	间歇，无组织
	施工机械及运输车辆	机械废气（CO、NO _x 、烃类）	间歇，无组织
废水	施工废水	SS、石油类	间歇
	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N 等	间歇
	初期雨水	SS	间歇
噪声	施工机械	机械噪声	间歇
	运输车辆	交通噪声	间歇
固废	场地平整及开挖	土石方	间歇
	土建	建筑垃圾	间歇
	设备安装	废弃设备零件	间歇
	施工人员	生活垃圾、粪便	间歇

项目施工期的生态影响因素如下表所示。

表 4-2 施工期生态影响因素一览表

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

4.2 施工期环境影响

（1）施工期生态环境影响

1）对土地利用的影响

根据项目总体布局，项目总占地面积 95.97hm²，其中永久占地 1.94hm²，临时占地 94.03hm²。根据广南县自然资源局查询结果，项目用地范围未占用生态保护红线和基本农田。项目所在地占地类型为荒草地、灌木林地、交通运输用地和裸地，对于架设在林草植被上的光伏阵列，严格执行最低沿高于地面 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求，项目在进行光伏发电的同时，光伏场区不改变现有土地利用性质，对当地的水土保持和生态环境造成的影响能够得到恢复补偿。项目光伏区施工过程中，需要开挖桩基和电缆沟，将对占用范围内的荒草地、灌木林地等将造成临时破坏影响，施工结束后除桩基占地外，其它土地可以恢复种植树木和灌丛，因此，光伏占地对土地利用的改变影响较小。

此外，升压站施工需要全部破坏占地范围的土地，原占地类型为荒草地，占用草

地的面积占广南全县土地总面积的比例小。施工结束后将全部转变为建设用地，土地利用将发生明显改变，由于升压站占地范围小，对区域土地利用格局影响范围有限。

2) 对植被和植物的影响分析

受工程建设影响的天然植物主要是针叶林、热性灌丛中常见的一些灌木和草本植物，主要有云南松、清香木、银柴、裂稃草、黄背草、西南荚蒾等，上述植物均为广南县当地的常见植被类型，并且较大程度受到区域人为活动影响，也呈现明显的次生化。该植被类型在植物物种多样性等方面较森林植被低，且受季节变化影响较大，工程建设对该植被类型的占用不会对当地植被总体造成很大影响。工程施工期间人员的活动势必对植被和植物造成了一定的影响，但是项目区分布的植物群落和植物种类在广南县的其他区域以及云南省的许多区域都可以发现，因此这种影响不会导致植物群落和植被的消失；而且建设单位将通过人工措施恢复受到影响的植被，在及时采取恢复措施后，项目施工对植被的影响是可以接受的。

此外，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。受太阳能光伏组件遮挡，喜阳的禾本科植物将受到较大的不利影响，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。

根据现场调查，评价区域没有国家和云南省重点保护野生植物种类分布，也没有调查到地方狭域特有植物种类分布。工程建设以临时占地为主，且以次生草丛植被为主，造成的植物资源影响有限，不会造成任何植物种类项目区域栖息地的丧失，不造成任何植物种类在评价区的消失。

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。

综上，项目施工占地使部分植物遭到了破坏，导致了这些植物种群数量的减少和分布生境的减小，但这些物种在广南县境内广为分布，本工程不会造成任何物种的灭绝，所产生的影响是有限的、局部的。工程建设可能造成的山林火灾风险，在采取措施后其风险是可控的。

3) 对动物的影响分析

本项目建设对野生动物的影响主要是项目施工期带来的影响，包括项目占地带来的

影响和施工活动带来的影响。

在施工期，项目占地、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。本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，均为区域广泛分布物种，因此，本项目建设对区域野生动物的影响较小。

项目实施对陆生野生脊椎动物的影响在以下三方面：①施工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等；②施工人员的人为干扰；③施工噪声对动物生境的破坏以及对动物的惊吓、驱赶等。影响的结果将使得大部分动物迁移它处，远离施工影响范围。在评价区有较多的鸟类，偶尔会进入项目区，鸟类具有较强的趋避能力，会飞离项目区，重新寻找周边新的适宜生境和栖息地，因此，在施工期上述鸟类受到施工干扰，将减少到项目区附近觅食、活动。但以上鸟类运动能力较强，生境范围在广南县广泛分布，项目施工不会造成当地鸟类物种灭绝或数量锐减，也不会造成鸟类多样性的明显降低，因此，只要加强施工管理，项目建设对鸟类的影响小。

评价区分布有4种国家Ⅱ级重点保护鸟类，分别为普通鵟*Buteo buteo*、黑鸢*Milvus migrans*、苍鹰*Accipiter gentilis*、红隼*Falco tinnunculus*，由于上述4种鸟类分布范围较广，运动能力较强，且评价区不是上述4种鸟类天然集中分布区，项目施工严格执行国家有关动物保护法律法规，加强对施工人员的管理和生态环境保护宣传教育，严禁捕杀野生动物行为，严禁食用野生动物（野味），工程建设对其产生的总体影响小。

4) 对鸟类迁徙的影响

项目处于广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡，根据项目与云南省候鸟迁徙通道位置关系图分析（附图17），项目选址不涉及云南省候鸟迁徙明晰通道及模糊通道，评价区不属于鸟类重要生境。在实地调查过程中通过访查区域内的农作物种植人员及劳作人员，均表示评价区从未见过鸟类夜间扑灯（火）现象，没有村民秋季上山打“雾露雀”的现象，未发生秋季夜间鸟类飞入民居的现象，也没有秋季捕鹰的现象。所以，项目场区存在秋季候鸟迁徙聚集点的可能性非常小。

综上，项目建设不会对秋季迁徙候鸟的迁徙造成阻隔影响。

5) 对生态系统的影响

项目区域生态系统主要为暖温性针叶林、灌丛。项目临时占压土地主要包括是光伏方阵区、集电线路区等，面积为94.03hm²，占地类型为林地、草地和裸地；永久占地包含升压站、道路用地区、箱变区、支架基础，面积为1.94hm²，占地类型为林地、草地、裸地和交通运输用地。项目施工时采取分层开挖，表土堆存在表土临时堆场，后期后于占压土地植被恢复，建设完工后对占压土地以灌草结合的方式进行恢复，不会对区域生态系统产生明显不利影响。

6) 对水土流失影响分析

在大型并网光伏电站中，太阳能电池方阵虽占地面积大，但光伏场区仅支架基础施工时对地面有扰动，扰动面积小；升压站及办公区，在施工过程对场地进行平整和开挖，会造成一定的水土流失，在开挖和回填过程中不可避免地对原地貌、植被与地表组成物造成破坏。场地边坡施工和支架基础施工时，若不加以防护、容易产生水土流失。回填土方时，因堆积相对松散，可能发生局部沉陷、滑坡，容易导致重力侵蚀。

同时一些施工临时性工程，如场内道路、临时表土堆场、施工营地，若防治不当，会新增区域水土流失量，对区域造成水土流失影响。

根据《五珠乡光伏电站一期水土保持方案报告书》，本项目共计原生土壤流失量2932.19t，扰动后土壤流失量3700.22t，新增流失量1563.04t。新增水土流失量详见表4-3。

表 4-3 土壤流失预测汇总表

预测单元		预测时段	侵蚀面 (hm ²)	侵蚀 时间	土壤侵蚀模 (t/km ² ·a)	扰动后侵 蚀模数	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
光伏阵列 区	支架基础	施工期	0.15	1	613.33	5500	0.92	8.25	7.33
	箱变区	施工期	0.05	1	600.00	8500	0.3	4.25	3.95
	光伏方阵 区	施工期	79.66	1	677.88	2000	547.73	1616.00	1068.27
		自然恢复期	79.66	3	677.88	600	1643.19	1454.40	0.00
升压站区	建构筑物	施工期	0.21	1	600.00	6500	1.26	13.65	12.39
	道路硬化	施工期	0.39	1	600.00	6000	3	30.00	27.00
	绿化区	施工期	0.08	1	600.00	5500	0.96	8.80	7.84
		自然恢复期	0.08	3	600.00	600	2.88	2.88	0.00
35kV 集电线路区		施工期	4.16	1	677.88	7000	28.2	291.20	263.00
		自然恢复期	4.16	3	677.88	600	84.6	74.88	0.00
道路区		施工期	1.06	1	512.26	8500	5.43	90.10	84.67
		自然恢复期	0.32	3	512.26	600	4.92	5.76	0.84
施工营地区		施工期	0.45	1	933.33	5500	4.2	24.75	20.55
		自然恢复期	0.45	3	933.33	600	12.6	8.10	0.00
表土堆场		施工期						67.20	67.20
合计		施工期					592.00	2154.20	1562.20
		自然恢复期					1748.19	1546.02	0.00
		小计					2932.19	3700.22	1563.04

项目区域大约产生新增水土流失量 1563.04t，造成局部区域水土流失的加剧。因此，建设期水土流失为水蚀，水土流失主要发生在雨季，集中在 5~10 月份，因此在项目施工中应高度重视水土保持工作，严格按照水土保持有关要求设计施工，地表设施的施工应尽量避免雨季，对在雨季不得不实施的工程必须做好防护措施，施地场地周围建设截排水沟，下游设置沉淀池，最大限度地减少水土流失。根据《中华人民共和国水土保持法》规定，在项目建设中要严格按“三同时”要求，适时针对不同施工区域采取相应的水土保持措施，确保项目建设、生产过程中可能新增的水土流失得到有效控制，并对项目区原有的水土流失进行治理，保护并改善项目区的生态环境。建设过程中必须加强管理，文明施工，避免抛洒，杜绝弃土、弃渣随意排放，尤其应该注意加强施工过程中的临时防护措施，确保防患于未然。项目建设产生的水土流失在可控范围内，对区域影响小。

(2) 施工期废气

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

1) 施工扬尘

项目的扬尘主要是由道路的修建、地基开挖、建材装卸等施工作业，以及施工形成的裸土面而产生，再就是施工车辆运送水泥、沙石等材料也可能引起较大的扬尘及道路粉尘。主要污染物为 TSP，不含有毒有害的特殊污染物质，对施工环境有一定的污染。粉尘呈无组织排放，其产生强度与施工方式、气象条件有关。

施工作业中产生的扬尘对环境空气造成的影响大小取决于产生量和气候条件，影响面主要集中在施工场地 200m 范围内。据有关资料，当风速大于 3.0m/s 时，地面将产生扬尘。另外，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，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m³ 以上，一般浓度范围在 1.5~30mg/m³。

根据项目大气环境保护目标一览表可知，项目在进行不同片区施工时，会涉及 200m 影响范围内相应的敏感目标，主要为苏子地、小尖山、松树凹，施工中若不采取扬尘防治措施，将对其产生扬尘影响，因此项目施工时应应对场地进行洒水降尘，堆场进行遮盖，由于光伏板施工作业面呈点状和线状，不会造成大面积地表裸露，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。因此项目施工作业扬尘对周围环境空气影响较小。

2) 光伏支架焊接废气

本项目光伏片区进行光伏支架基础施工时会对支架连接部分进行焊接，焊接过程中会产生废气，其中的污染物主要有烟尘、NO_x、CO、CO₂及CH_x等，会对区域环境空气造成一定影响。但光伏支架焊接废气产生具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区为山地丘陵地形，周边无特别高的山体，有利于大气扩散，一般情况下，光伏支架焊接所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的环境空气质量影响不大。

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 10mg/m³ 以上，一般浓度范围在 1.5~30mg/m³。此外，物料拉运或堆放过程中，车辆货斗遮盖不严密也会产生粉尘污染，项目部分运输道路穿过村庄，运输途中产生的扬尘会对居民产生一定影响。项目施工期在施工场地出入口处设置洗车沉淀池，对进出施工场地车辆轮胎进行冲洗，保持车辆轮胎清洁，在很大程度上能减少运输扬尘的产生，且物料运输扬尘产生仅在施工期产生，施工结束后随之消失，物料运输扬尘只是暂时的。因此，项目物料运输扬尘对周围环境空气影响较小。

4) 施工机械和车辆废气

本项目施工期废气主要来源于运输车辆及其它燃油机械施工时产生的废气，其中的污染物主要有烟尘、NO_x、CO 及 CH_x 等，会对环境空气造成一定影响。施工机械废气具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区处于半山坡地形，周边无特别高的山体，有利于大气扩散，一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的空气环境质量影响小。

5) 装修废气

施工期的室内装修主要为升压站区域综合楼、辅助用房等装修。在装修过程中焊

接和粉刷过程中会产生少量装修废气，产生量少，装修时间较短，装修废气随着装修的结束而消失。

(3) 施工废水

项目施工期废水主要包括施工废水、施工生活污水和初期雨水。

1) 施工废水

项目施工期间共需混凝土总量约 10666.24m^3 ，按施工期 9 个月计算，平均每天需混凝土量 39.5m^3 ， 1m^3 混凝土需 0.17m^3 用水，则整个施工期混凝土拌合需水量为 1813.26m^3 ($6.715\text{m}^3/\text{d}$)。

混凝土拌合用水全部进入混凝土成品中，无拌合废水产生，废水主要为搅拌机冲洗废水。项目区移动式搅拌机每天中午休息、晚上下班分别清洗一次，每天共冲洗 2 次，每次冲洗用 0.5m^3 水，则搅拌机每天冲洗用水量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ ，排放系数取 0.8 计算，则施工期间共产生搅拌机冲洗废水 216m^3 ($0.8\text{m}^3/\text{d}$)，冲洗废水经沉淀池（容积为 2m^3 ）收集后回用于施工工序，不外排，不会对周围地表水体产生影响。

2) 施工生活污水

项目施工高峰期施工人员约为 200 人，项目施工营地设置施工生产生活区，其中 50 人在施工营地食宿，食宿的施工人員生活用水量参照《云南省用水定额》（DB53/T168-2019）中的“农村”定额，取 $90\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，不食宿的用水量取 $55\text{L}/(\text{人}/\text{d})$ ，则用水量为 $16.25\text{m}^3/\text{d}$ （按最大量核算），废水产生系数取 0.8，其中粪便污水按总用水量的 5%计，则粪便污水产生量为 $0.65\text{m}^3/\text{d}$ ，较清洁的生活污水产生量为 $12.35\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水水质较为简单，其中 $\text{COD}400\text{mg}/\text{L}$ ， $\text{BOD}_5200\text{mg}/\text{L}$ ，氨氮 $30\text{mg}/\text{L}$ ，SS $200\text{mg}/\text{L}$ 。较清洁的生活污水经沉淀池处理后返回施工工序，不外排；粪便污水经旱厕（升压站设置 1 个，光伏片区设置 2 个）收集后定期清运用作植被恢复和场地绿化肥料。

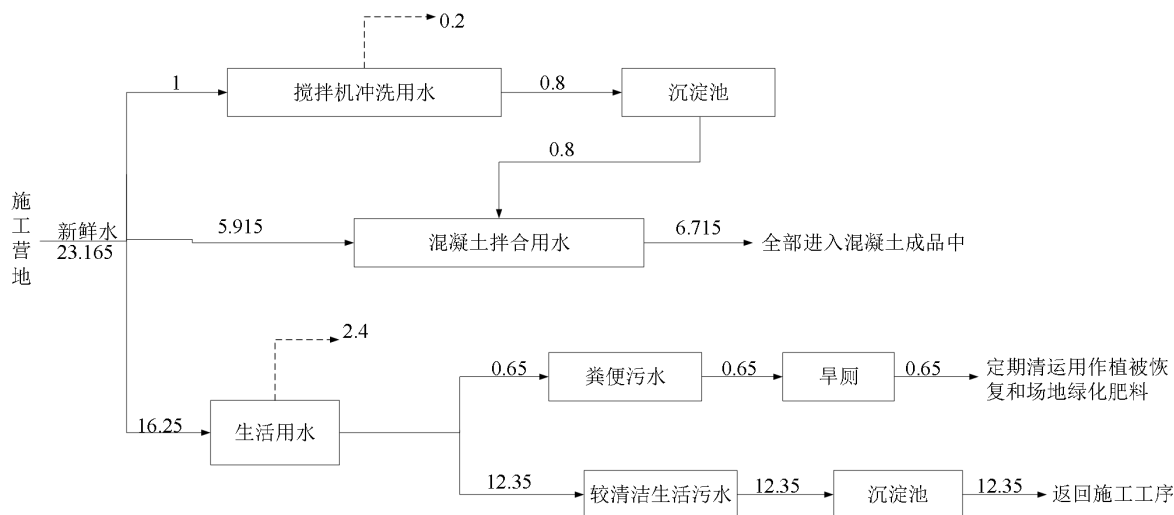


图 4-1 项目施工期水平衡图 (单位: m^3/d)

3) 初期雨水

项目施工期间,如遇雨水天气,降雨冲刷浮土、建筑砂石等,产生携带大量泥沙和水泥、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。对于本项目而言,由于部分场地处于山体斜坡地带,水土流失较易发生。

项目应严格落实水土保持措施,在光伏场区和道路区地势低处、升压站、施工临时营地等周边设置截排水沟,在排水沟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,全部回用于施工过程,不外排,对周边地表水产生的影响较小。

此外,项目施工还应加强管理,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) 地下水的影响分析

根据工程设计勘察资料,场地区域内地下水主要为基岩裂隙水,地下水位埋深不小于 20m。本项目基础开挖最大深度不超过 5m,不涉及地下含水层。故本项目建设不会对场址区域地下水流场和地下水水质产生明显影响。

(5) 施工噪声

1) 噪声源强

项目施工期间噪声源主要为机械噪声,施工建设过程中将使用挖掘机、运输车辆等噪声较大的设备及车辆进行施工,参考《环境噪声与振动控制工程技术导则 HJ

2034-2013》中常见施工噪声设备源强，再结合本项目的建设特点，各施工阶段的主要噪声源及其声级见下表。

表 4-4 各施工阶段主要噪声源源强 单位：dB (A)

设备名称	数量（台）	单台设备噪声源强（5m）
挖掘机	2	83
推土机	1	85
装载机	1	92
插入式振捣器	5	84
钢筋调直机	1	75
钢筋切断机	1	85
钢筋弯曲机	1	85
柴油发电机	3	85
微型灌注机	2	81
电焊机	2	90
风钻	2	88
混凝土搅拌机	1	85

2) 环境影响

施工机械噪声源基本是在半自由场中的点声源传播，且声源基本均为裸露声源，本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中户外点声源的几何发散衰减基本公式进行预测。

计算公式：

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

式中：

$L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，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} ——其它多方面效应引起的衰减，dB。

由上述公式计算出施工场地噪声预测结果见表 4-5。

表 4-5 距声源不同距离处的噪声值 单位: dB (A)

设备名称	1m	10m	20m	40m	50m	60m	90m	150m	170m	200m	250m	300m
挖掘机	97	77	71	65	63	61	58	53	52	51	49	47
推土机	99	79	73	67	65	63	60	55	54	53	51	49
装载机	106	86	80	74	72	70	67	62	61	60	58	56
插入式振捣器	98	78	72	66	64	62	59	54	53	52	50	48
钢筋调直机	89	69	63	57	55	53	50	45	44	43	41	39
钢筋切断机	99	79	73	67	65	63	60	55	54	53	51	49
钢筋弯曲机	99	79	73	67	65	63	60	55	54	53	51	49
柴油发电机	99	79	73	67	65	63	60	55	54	53	51	49
微型灌注机	95	75	69	63	61	59	56	51	50	49	47	45
电焊机	104	84	78	72	70	68	65	60	59	58	56	54
风钻	102	82	76	70	68	66	63	58	57	56	54	52
混凝土搅拌机	99	79	73	67	65	63	60	55	54	53	51	49

根据预测结果,在不考虑噪声叠加影响的情况下,单台设备运行时,距施工点 60m 外昼间可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011) 70dB(A) 的要求,距施工点 300m 外夜间可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011) 55dB(A) 的要求。项目周围敏感点声环境质量按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准进行保护,从预测结果看,项目施工噪声夜间影响范围在距施工点周围 300m 内,项目夜间不施工,而施工中运输车辆行驶过程所产生的噪声也将对行驶路线周边产生一定的影响。

①升压站施工噪声对敏感点的影响

从项目周边环境关系来看,项目升压站 200m 范围内敏感目标为苏子地(170m),升压站施工过程对苏子地影响大,升压站施工过程应对振动较强的施工设备应安装减震垫和消声设施,降低升压站施工噪声对苏子地的影响,且各施工机械不可能同时运行施工噪声经过地形和林木的阻挡,到达苏子地居民点时已经大幅衰减。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) A.3.4 障碍物屏蔽引起的衰减(A_{bar})中屏障衰减 A_{bar} 在单绕射(即薄屏障)情况,衰减最大取 20dB(A);在双绕射(即厚屏障)情况,衰减最大取 25dB(A)。类比同类项目及查询隔声屏障的隔声量参数,单层隔声屏障隔声效果在 15-20dB(A),本次评价取最小值 15dB(A)计,在采取隔声屏障、安装减震垫及消声设施后的隔声量按 15dB(A)计,噪声最高的单台设备施工时在苏子地村贡献值为 61dB(A),在采取隔声屏障、安装减震垫及消声设施后,经隔声屏障隔声、安装减震垫及消声设施后,升压站施工噪声在苏子地村的贡献值为

46dB (A)，可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，即：昼间 ≤ 60 dB (A)，夜间 ≤ 50 dB (A)，升压站施工噪声对苏子地村影响可以接受。

②光伏阵列区施工噪声对敏感点的影响

光伏阵列区由于施工仅进行钻孔和基础设施安装，施工用的设备为微型灌注机和小型风钻设备，项目夜间不施工，昼间噪声影响范围约在 40m 范围内，项目 40m 范围内无敏感点，从项目周边环境关系来看，光伏场区最近敏感目标为小尖山，距离 90m，因此，项目光伏场区施工对周边环境影响可以接受。项目电缆和桥架敷设的施工时间较短，施工点较为分散，施工量较小，且距居民区有一定的距离，由于地形条件和交通条件的限制，在施工过程中不会使用大型的机械设备，所以项目施工区域的噪声源弱小，不会对附近居民产生大的影响。此外，运输车辆经过敏感点时，只要采取减速行驶、禁鸣等措施后，可以减小噪声对所经过敏感点的声环境影响。临近苏子地、小尖山、松树凹施工时，施工前应提前告知周围村庄居民，做好沟通工作，夜间禁止施工。

在采取上述措施的情况下，项目施工期噪声对周围声环境影响可接受，噪声影响将随施工活动的结束而消失。

(6) 施工期固体废物

项目施工期固体废物主要为土石方、建筑垃圾、损坏的电池板、生活垃圾和粪便等。

1) 土石方

根据《五珠乡光伏电站一期水土保持方案报告书(报批稿)》，项目建设过程中共产生开挖土石方 11.31 万 m^3 (其中表土剥离 1.23 万 m^3 ，一般土石方开挖 10.08 万 m^3)，回填利用 11.31 万 m^3 (其中表土回覆 1.23 万 m^3 ，一般土石方回填 10.08 万 m^3)，1.00 万 m^3 表土作为各分部工程的绿化用土直接回覆利用，0.23 万 m^3 表土临时堆存在施工营地区的表土堆场内，后期调运至道路区、施工营地区作为该区域的绿化覆土。本项目土石方挖填平衡，无弃方产生。

土石方平衡及流向见表 4-6。

表 4-6 土石方平衡及流向一览表 单位：万 m^3

项目分区	分类	挖方			填方			调入		调出	
		表土	土石方	小计	覆土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向
光伏阵列区	场地平整	0.34	1.5	1.84	0.3	1.5	1.8			0.04	表土堆场

	支架基础		0.33	0.33		0.33	0.33				
	箱变和分接箱基础		0.03	0.03		0.03	0.03				
	小计	0.34	1.86	2.2	0.3	1.86	2.16				
35kV 集电线路区	电缆沟开挖回填	0.67	2.16	2.83	0.62	2.16	2.78			0.05	表土堆场
升压站区	场地平整	0.17	4.08	4.25	0.03	4.08	4.11			0.14	表土堆场
	基础开挖		0.18	0.18		0.18	0.18				
	构筑物及管槽开挖		0.05	0.05		0.05	0.05				
	小计	0.17	4.31	4.48	0.03	4.31	4.34				
道路区	道路施工		1.53	1.53	0.16	1.53	1.69	0.16	表土堆场		
施工营地	场地平整	0.05	0.22	0.27	0.12	0.22	0.34	0.07	表土堆场		
合计		1.23	10.08	11.31	1.23	10.08	11.31	0.23		0.23	

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以及材料加工区产生的固体废物，如砂石、水泥、混凝土等。参照《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。

本项目光伏板区施工不建设建筑物，基本无建筑垃圾产生。升压站总建筑面积约为601.49m²，建筑垃圾产生量按0.02m³/m²计，建筑垃圾比重按2t/m³进行计算，则施工期建筑垃圾产生量约为24.06t。

此外，项目施工结束后对施工场地建筑进行拆除（生产办公用房建筑面积242m²、综合仓库、设备仓库518m²、综合加工棚560m²），将会产生建筑垃圾，建筑垃圾产生量按0.02m³/m²计，建筑垃圾比重按2t/m³进行计算，则对施工场地建筑进行拆除将产生建筑垃圾产生量约为52.8t。

综上，项目施工期建筑垃圾总产生量为76.86t。项目建筑垃圾可回收利用由收购商回收，不可回收的按相关部门要求处置，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

项目施工高峰期施工人员为200人，项目施工营地设置施工生产生活区，其中50人在施工营地食宿，食宿的施工人員生活垃圾产生量按1.0kg/人·d进行估算，不食宿的按0.5kg/人·d估算，则项目施工期生活垃圾产生量为0.125t/d。该部分垃圾实行“日

产日清”，能回收利用的回收利用，不能回收利用部分自行转运至珠琳镇垃圾收集点处理。

项目施工期旱厕产生的粪便委托周边村民清掏作为农肥使用。

4) 损坏的电池板

太阳能电池方阵区施工时，有少量的太阳能电池板损坏，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），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，禁止在项目区拆分，应整体清运，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求在施工营地内暂存，施工完成后交由厂家回收处理。

综上，建设单位按环评要求管理处置施工期固废后，施工期产生的固体废物能得到妥善处置，本项目施工期产生的固体废物对外环境影响较小。

1、运营期工艺流程和产污环节

本项目属清洁能源，运营期光伏电站主要污染物如下图所示。

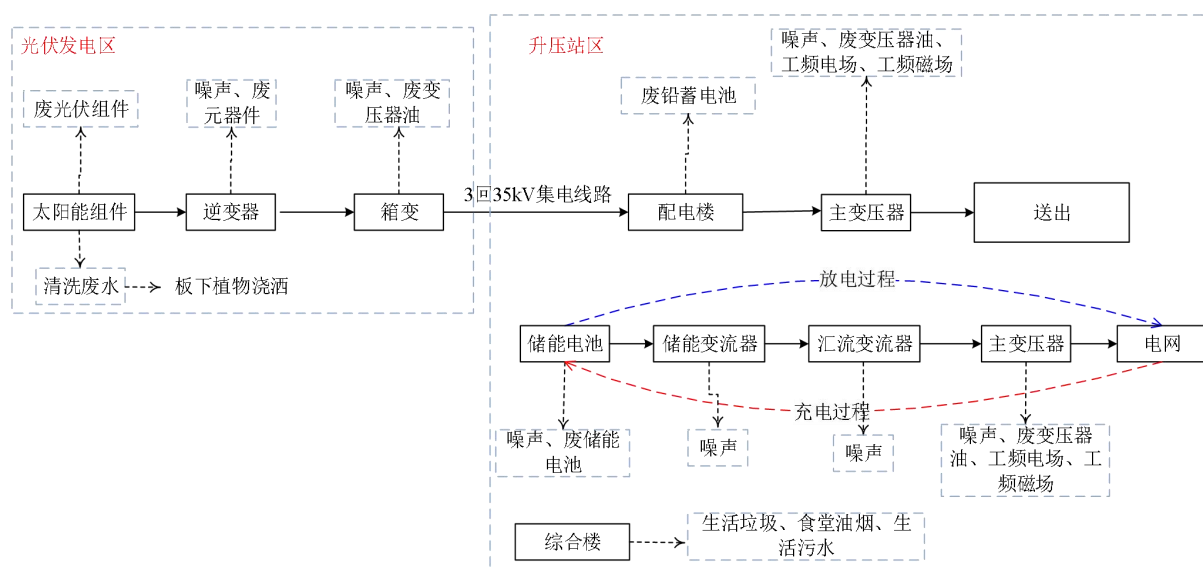


图 4-2 运营期产污环节示意图

工艺流程简述:

(1) 光伏电站发电工艺

在集中式并网光伏电站中，使太阳能通过串池组成的光伏阵列转换成直流电，经

过逆变器转换成电压较低的交流电，再通过升压变压器转换成符合公共电网电压要求的交流电，并直接接入公共电网，供公共电网用电设备使用和远程调配。逆变器、升压变压器均设有数据采集系统，数据通过监控显示系统输出数据，可实现值班人员抄录数据和远程监控系统同步运行。

（2）储能区

储能区的作用就是在用电低谷期，把富余的电能储存起来，在用电高峰的时候，再将储存的电能输出使用，减少电能的浪费。充电时，系统将电能通过主变压器，汇流变压器，储能变流器将交流电转化为直流电，通过储能电池的充电过程，将电能储存在电池电解液内。放电时，通过储能电池的放电过程，将直流电经过储能变流器转化为交流电，接入升压站 35kV 母线，经主变升压后，通过 110kV 配电装置将电能输送到电网。年调峰利用小时数为 1000h，蓄电池每次充电 2h，每年 500 次，蓄电池放电（即向电网供电）为 2 小时，供电时间不确定，即可能存在昼间、夜间供电情况。在无调峰要求时可以提供调相、备用、黑启动、需求响应等多种辅助服务。

2、运营期环境影响分析

（1）生态环境

1）对植被及植物多样性的影响分析

项目运营期的生态影响，主要为大量太阳能电池板遮挡阳光对植物生长的影响及太阳能电池板占用荒草地、灌木林地对区域林草植被的影响。

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

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

③对受遮盖后的环境造成影响：阳光受遮挡后阳生植物的生境质量会大大降低，但同时又为阴生植物创造了大量适宜的生境。受太阳能光伏组件遮挡，喜阳植物（如禾本科植物等）个体生长不良，无法繁殖甚至死亡；而对耐阴植物来说，影响不是很大，不会导致其个体的死亡；对喜阴植物如一些蕨类植物来说，由于适宜生境的增加，在一定程度上，其个体数量将会增加。同时项目建设不改变现有土地利用性质，因此项目建成运行后对项目地原有植被的影响在可接受的范围内。

根据《云南省自然资源厅云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电

产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号）：“光伏复合项目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”；除桩基用地外，严禁硬化地面（场内施工检修道路按渣石路设计）。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 2.65m，桩基间列间距大于 4m，行间距大于 6.5m，为林草植被保留合理的空间，对项目区生态环境以及林草植被的影响在可接受范围。

2) 对当地动物的影响

本项目建设用地区域周边有村庄分布，现状人为活动频繁，原有生境一般，不属于野生动物活动集中的地带。本项目运行后，对动物的影响主要为项目光伏片区占地（主要为荒草地和灌木林地），将减少地面动物的活动区域。在这些生境中生活的野生动物种类相对匮乏，以常见的一般鸟类和小型啮齿类动物为主，各种群数量也相对较少，且该类动物普遍对环境的要求不高、适应伴人居生活。且这些小型啮齿类动物因活动能力较强，受到影响后会远离项目区至其他山体进行觅食；而鸟类具有较强的趋避能力，活动范围广，会飞离项目区迁移到周边新的适宜生境内。根据现场调查情况，项目区周边类似生境分布较广，项目区动物在受到干扰后，一般可迁移到周边适宜的生境内。同时项目在设计时充分考虑了反射光的影响，即太阳能电池板组件产品中采用的晶体硅是经过刻槽处理的，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，即阳光照射后的反光强度大大减弱，对可能通过项目区域上空的鸟类影响小。

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。

根据查阅文献资料及叠图分析，项目场址不位于候鸟迁徙通道上，评价区有国家Ⅱ级重点保护鸟类 4 种，即普通鵟、黑鸢、苍鹰、红隼。根据调查，工程区附近栖息的种类有限，人类生产生活对生态环境干扰比较明显，保护鸟类在项目区分布较少。工程运营期间，应加强对场区的巡视工作，密切关注评价区内的鸟类死亡情况，一旦发现异常应及时与林业主管部门联系，将受伤鸟类交由其妥善处理，必要时采取设置超声波驱赶器等驱赶鸟类设施，降低光伏板对区域鸟类的影响。

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。光伏板区域建设不改变现有土地利用性质，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微度以下水平，项目建设造成的水土流失可得到基本治理，并使项目占地区域内水土流失状况得到明显改善。另外，项目运行期将不再进行地面扰动，保持建成后原地貌形态和土地利用性质，因此项目运营期对区域水土流失可控。

4) 对土地利用的影响分析

项目建设占地面积 95.97hm^2 ，其中永久占地 1.94hm^2 ，临时占地 94.03hm^2 。本项目永久占地主要为升压站的建设，升压站的建设使得部分土地的功能发生了改变，其原有植被遭到永久性破坏，给当地局部区域的土地利用带来一定的影响。升压站内拟布置升压设备、变配电设备、变电站控制室（升压设备控制、变配电设备控制、其他设备控制），属于点位间隔式占地，并非大面积的开挖，局部占地面积相对较小，故永久占地对当地的生态环境影响程度较小。

项目建成后及时完成组件下方土地的覆土复垦，积极推进复耕，严禁破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒，极大提高土地利用率，光伏板下继续种植林草，将对原土地利用现状进行恢复，不会改变其土地利用类型。运营期仅占用了少量的永久占地，对区域土地利用现状影响较小，不会明显改变区域土地利用格局。

5) 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，光伏板不会发光，且项目位于山区，远离城镇，低海拔处有较多林地，从山脚公路处不易看见光伏板，周边没有风景名胜区和特殊景点，因此，运营期对区域景观影响较小。

6) 光污染影响分析

本项目采用太阳能电池板作为能量采集装置，在吸收太阳能的过程中，会反射、

折射太阳光造成光污染。

本项目采用单晶硅电池组件，该电池组件最外层为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达 91%以上。该光伏方阵区的反射率仅为 9%左右，远低于《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）中“在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 16%的低辐射玻璃”的规定，反射量极小；且太阳能组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层，太阳能电池组件本身并不向外辐射任何形式的光及电磁波，未被吸收的太阳光中一部分将被前面板玻璃反射回去，前面板玻璃为普通的建筑用钢化玻璃；另一部分将穿透前面板、硅材料吸收层和背面板玻璃。因此，太阳能组件对阳光的反射以散射为主。

经现场踏勘，光伏区附近虽有居民点分布，项目 17#光伏方阵西侧和东侧紧邻羊干线乡村道路，10#光伏方阵北侧紧邻小次博至毕中克的乡村道路，1#光伏方阵东侧 12m 处为羊窝子至苏子地乡村道路，3#光伏方阵西侧 55m 处为羊松线乡村道路。项目光伏板可能对附近村庄、道路产生一定的影响，通过合理设计反射角度等措施，确保光伏板不会产生光污染现象，对周边居民生活和地面交通安全影响不大。

（2）废气

项目发电过程不产生工业废气，产生的废气主要是升压站内厨房油烟、车辆进入厂区产生的尾气、路边扬尘。

项目在编人员 6 人，每天 3 人轮流值班，值班人员均在项目升压站内食宿，运营期厨房采用电能或太阳能作为厨房燃料，均为清洁能源。食堂产生的少量油烟，经风机引至屋顶排放，能满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 中的最高允许排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，少量油烟废气对周围环境影响小。

车辆进入厂区内产生的尾气和路边扬尘为无组织间歇性排放，由于项目内车辆排放尾气的时间短，而且国家对汽车尾气排放有严格的规定，加上停车多为自备车辆，车型偏小，因此，汽车尾气不会形成较大的集中污染源，对环境的影响较小。

（3）废水

1) 污染源强和影响分析

项目运营期废水主要是少量的太阳能电池板清洁废水和员工生活污水。太阳能电池板安装均为螺栓固定式，各逆变器电气设备在维修时，不会产生维修废水。

①太阳能电池板清洁废水

太阳能电池组件周围环境所产生的灰尘及杂物随着空气的流动，会附着在电池组件的表面，影响其光电的转换效率，降低其使用性能。如果树叶、鸟粪粘在其表面还会引起太阳能电池局部发热而烧坏组件。据相关文献报道，该项因素会对光伏组件的输出功率产生约 7% 的影响。为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洁。清洁用水采用运水车运送至各电池组件处。

项目所在区域为山区，空气质量较好，综合考虑，项目光伏板采用人工抹布清洁，本项目共有太阳能电池组件 123200 块，组件尺寸为 $2278 \times 1134 \times 35\text{mm}$ 即每块组件面积为 2.583m^2 。组件清洁用水量以经验数据 $0.5\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{次})$ 计，则每块电池组件清洁用水量约 $1.29\text{L}/\text{次}$ ，全场所有电池组件清洁一次总用水量约为 158.93m^3 ，年清洁用水量 $635.72\text{m}^3/\text{a}$ 。

组件清洁过程中，部分水分蒸发进入大气，废水产生系数按 0.9 计，则废水产生量约为 $143.04\text{m}^3/\text{次}$ ， $572.15\text{m}^3/\text{a}$ 。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上，用于植被生长。从水质情况看，由于组件清洁过程中不添加清洁剂，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，由于组件清洁废水是分散产生的，每平方米组件清洁用水量仅 $0.5\text{L}/\text{次}$ ，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 $3\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{次})$ ，光伏组件清洁仅在非雨天进行，故清洁水淋于下方林草植被上，被植物吸收，不会在地面形成径流，对外环境影响很小。

②生活污水

项目在编人员 6 人，每天 3 人轮流值班，值班人员均在项目升压站内食宿，年运行 365 天。厂区所在地区为农村，根据《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019) 中的“农村”定额，取 $90\text{L}/(\text{人} \cdot \text{d})$ 计，则用水量为 $0.27\text{m}^3/\text{d}$ ，其中食堂用水按总用水量的 25% 计，即 $0.067\text{m}^3/\text{d}$ 。产污系数按 0.8 计算，则食堂废水产生量为 $0.054\text{m}^3/\text{d}$ ($19.71\text{m}^3/\text{a}$)，其他生活污水产生量为 $0.162\text{m}^3/\text{d}$ ($59.13\text{m}^3/\text{a}$)。

类比生活污水监测资料，产生的废水中，主要污染物及浓度约为 COD_{Cr}: $400\text{mg}/\text{L}$ ，BOD₅: $250\text{mg}/\text{L}$ ，SS: $300\text{mg}/\text{L}$ ，NH₃-N: $30\text{mg}/\text{L}$ ，总磷 $7\text{mg}/\text{L}$ ，动植物油 $10\text{mg}/\text{L}$ 。

③绿化用水

项目升压站内绿化面积为 800m^2 ，根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)，非雨天绿化用水量为 $3\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{次}$ ，则非雨天绿化用水量为 $2.4\text{m}^3/$

次。经查阅资料，广南县每年雨天为 165 天，非雨天为 200 天，按非雨天每天最少 1 次绿化浇水计算，则全年绿化用水量为 480m³。

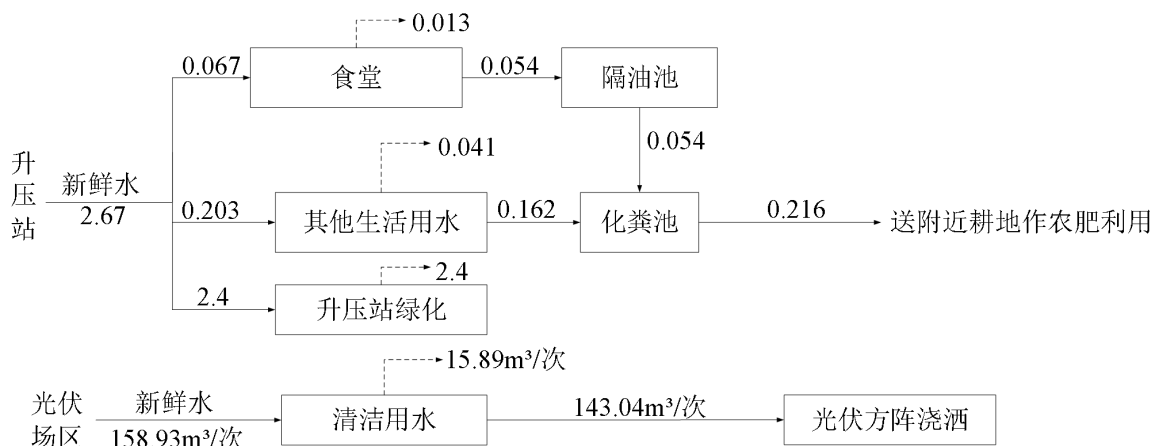


图 4-3 项目旱季水平衡图（单位：m³/d）

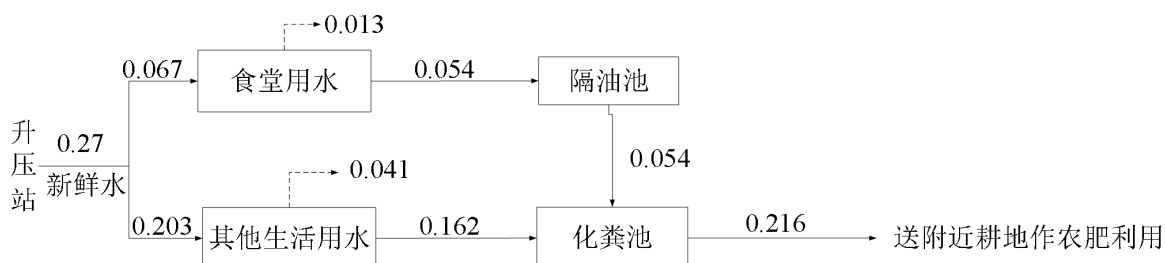


图 4-4 项目雨季水平衡图（单位：m³/d）

2) 污染治理技术可行性分析

升压站内食堂废水经 1 个 0.5m³ 隔油池隔油后，连同其它生活污水经 1 个容积为 5m³ 的化粪池处理后，送附近耕地作农肥利用，不外排。

①隔油池

由于餐饮废水中含动植物油含量较高，因此，员工食堂餐饮废水需先经隔油池隔油沉淀后再排入化粪池内进行处理，隔油池的设计需符合国家环境保护标准《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）规定：

含油污水的水力停留时间不宜小于 0.5h；池内水流流速不宜大于 0.005m/s；池内分格宜取两档三格；人工除油的隔油池内存油部分的容积不得小于该池有效容积的 2%，隔油池出水管管底至池底的深度，不得小于 0.6m。

项目餐饮废水量为 0.054m³/d，隔油池容积为 0.5m³，能满足要求。

②化粪池

根据前文分析，项目生活污水产生总量为 0.216m³/d，化粪池的容积应满足污水在池内停留时间 12h-24h 要求，考虑 1.2 安全系数，且化粪池预计每半个月清掏一次，即

化粪池不得小于 3.89m^3 ，项目化粪池容积 5m^3 ，能满足要求。

3) 对周围饮用水源的影响

经现场调查，项目区域及影响范围内无集中式饮用水源地、分散式饮用水源地，以及饮水管道工程，项目区周边分布有 1 个阿白库坝塘和 1 个毕中克坝塘，根据现场调查可知，阿白库坝塘和毕中克坝塘均不位于项目汇水区域，功能为渔业养殖，无饮用功能；项目周围村庄饮用水源来自村民自打水井和自来水，村民自打水井均不位于项目汇水区域，项目用水拟从附近村庄自来水管网引入，项目取水不会对周边居民造成影响。因此，项目建设不会对周围村民饮水造成影响。

(4) 土壤、地下水影响分析

项目建成投入运营后，会产生少量生活污水和太阳能电池板清洗水，生活污水中主要污染物为 COD、 BOD_5 和氨氮等，无持久性污染物和重金属元素；清洗后的排水中主要污染物为 SS，无持久性污染物和重金属元素。食堂废水经隔油池预处理后，与其他生活污水一同进入化粪池处理后，送附近耕地作农肥利用，不外排。不会进入地下，污染地下水。生活污水中的部分污染物可作为植物的能量和营养物质来源，为植物吸收，不会进入土壤中污染土壤。太阳能电池板清洗水中主要污染物为 SS，无持久性污染物和重金属元素，不会污染土壤。

项目运营过程中，升压站事故油池、危废暂存间均严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 标准设计建设：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料，不会进入土壤环境中，对土壤形成污染。也不会进入地下，污染地下水。

(5) 噪声

运营期噪声主要包括光伏电场区箱式变压器、逆变器噪声及升压站设备噪声。

1) 光伏发电区

本项目设置 20 台箱式变压器、200 台组串式逆变器，逆变器及箱式变压器相对分散，且箱式变压器设置在箱式结构内，逆变器设置于逆变器箱内，进行密封隔声后降噪量可达 $10\text{dB}(\text{A})$ ，经类比同类型项目，逆变器和箱式变压器经密封隔声处理后在最近厂界的贡献值为 $53\text{dB}(\text{A})$ ，昼间能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，逆变器及箱式变压器夜间不工作，对周边居民点声环境

影响较小。

2) 升压站噪声影响分析

①噪声源

拟建 110kV 升压站投产运营期的噪声源主要来自主变压器、SVG（35kV 动态无功补偿装置）和辅助机械设备（如制冷空调、风机等）运行时所产生的噪声，本项目所用主变压器（户外布置）为 SZ13-50000/110 三相双线圈自然油循环自冷有载调压铜芯变压器，属于低噪声变压器，参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），110kV 油浸式自冷变压器距 1m 处噪声源强为 63.7dB(A)。根据建设方提供资料，SVG 室、单台制冷量 12.5kW 的工业级储能舱空调和防爆轴流风机（3500m³/h 风量）1m 处噪声源强约为 70dB(A)，主要噪声源强情况见表 4-7。

表 4-7 项目主要噪声源强调查清单（室外声源） 单位：dB(A)

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声压级	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	主变压器	SZ13-50000/110	0	0	1.2	63.7	选用低噪声设备、基础减振、建筑隔声	24h
2	SVG 装置	±10Mvar	-13.8	1.3	1.2	70		
3	1#空调	12.5kW	-38.5	16.1	1.2	70		
4	2#空调	12.5kW	-51.9	20.2	1.2	70		
5	1#PCS 轴流风机	3500m³/h 风量	-38.4	14.8	1.2	70		
6	2#PCS 轴流风机	3500m³/h 风量	-50.6	20.1	1.2	70		

注：表中坐标以主变压器为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。储能区平均约每天充电 2h，具体充电时间不定，因此项目运行时段按 24h 考虑。

②预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）进行噪声预测计算。

A.户外声传播衰减基本公式

a.在只考虑几何发散衰减时，可按下列式计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB(A)。

b.点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB(A);

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

声源处于半自由声场, 衰减公式如下:

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg r - 8$$

式中: $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

L_{Aw} ——点声源 A 计权声功率级, dB(A);

r ——预测点距声源的距离。

B. 噪声贡献值的计算

噪声贡献值 ($Leqg$) 由项目自身声源在预测点产生的声级, 计算公式为:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中: $Leqg$ ——噪声贡献值, dB(A);

T ——预测计算的时间段, s;

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间, s;

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级, dB(A)。

③预测结果

通过预测模型计算, 项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 4-8, 预测等声值线图见图 4-5。

表 4-8 升压站厂界噪声预测结果与达标分析表 单位: dB(A)

位置和方位	预测厂界噪声最大值位置坐标/m			预测厂界噪声最大值	时段	标准限值	达标情况
	X	Y	Z				
升压站东侧围墙外	33.4	34.4	1.2	26.7	昼间	60	达标
					夜间	50	达标
升压站南侧围墙外	-33.9	-33.0	1.2	28.6	昼间	60	达标
					夜间	50	达标
升压站西侧围墙外	-60.8	23.7	1.2	37.5	昼间	60	达标
					夜间	50	达标
升压站北侧围墙外	-50.9	34.4	1.2	37.0	昼间	60	达标
					夜间	50	达标

表 4-9 敏感点预测结果与达标分析表 单位: dB(A)

位置和方位	时段	预测厂界噪声最大值位置坐标/m			贡献值	背景值	叠加值	标准限值	达标情况
		X	Y	Z					

苏家地村	昼间	201.1	123.9	1.2	15.2	50	50.0	55	达标
	夜间	201.1	123.9	1.2	15.2	42	42.0	45	达标



图 4-5 升压站运行期间噪声等值线图

由预测结果可知，在采取相应的隔声降噪措施处理后，升压站各厂界噪声最大贡献值为 37.5dB(A)，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)）。经预测升压站最近敏感点苏子地村昼间噪声叠加值为 50.0dB(A)，夜间为 42.0dB(A)，能满足《声环境质量标准》

（GB3096-2008）2 类标准要求（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)），项目升压站内噪声经过长距离衰减后不会对敏感目标产生影响。

（6）固体废物

项目运营期固废包括废电池板、废滤网、废变压器油、废铅蓄电池、废储能电池及生活垃圾。

1) 固废产生及处置情况

①废电池板

电池板使用周期为 25 年，报废周期较长，但搭载光伏组件的太阳能光伏板可能发生损坏。为保障太阳能发电站的稳定性，设备厂家对其进行定期检测，对于损坏更换的电池组件以及光伏电池组件使用寿命到期后更换下来的电池组件禁止在项目区拆分，严禁乱丢乱弃。按每年损失 1m² 计，每平方米按 15kg 计，则每年产生的废旧光伏组件为 15kg。

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，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，禁止在项目区拆分，应整体清运，暂存于一般固废暂存间，及时委托专业的回收厂家收购回收处理，不得随意堆放处置和外卖收购商。

②废滤网

逆变器和箱变外壳的排风口滤网由于抵挡灰尘及蚊虫需不定期进行更换，根据建设单位已运营的其他光伏项目，项目共布置 200 台逆变器，20 台箱式变压器，每年更换的废滤网约 0.2t/a，废滤网属于一般工业固体废物，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其一般工业固体废物代码为 380-001-14。暂存于一般固废暂存间，及时委托专业的回收厂家收购回收处理，不得随意堆放处置和外卖收购商。

③废储能电池

项目储能系统采用集装箱式免维护磷酸铁锂储能电池供电，免维护蓄电池使用寿命不低于 15 年，最长为 25 年，报废周期较长，报废后会产生废磷酸铁锂电池，产生量为储能区 2 套集装箱电池组，每套集装箱电池组约重 20kg，则报废磷酸铁锂电池产生量为 40kg（一次性全部更换）。废磷酸铁锂电池属于一般工业固体废物，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），其一般工业固体废物代码为 350-001-13。当磷酸铁锂电池需要更换时，将提前通知供应商，不暂存，直接由供应商进行回收。

④生活垃圾

项目在编人员 6 人，每天 3 人值班，值班人员均在项目内食宿，生活垃圾产生量以 1kg/（人·d）计，则生活垃圾产生量约为 3kg/d（1.095t/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，项目内的生活垃圾日产日清，能回收利用的回收利用，不能回收利用的自行转运至珠琳镇垃圾收集点统一处置。处置率达 100%。

⑤废变压器油

项目 110kV 升压站内设置 1 台 50MVA 的主变压器，光伏场区布置有 20 台箱式变压器。主变压器和箱式变压器正常运行情况下，每年由厂家委派专业技术人员到项目

现场对变压器进行一次检修，变压器油经检测合格的，过滤处理后回用，如遇油质较差即检测不合格情况下变压器油需要全部进行更换，更换后立即委托有资质单位直接用油罐车拉走。本次评价按最不利全部更换的情况考虑，主变压器每次需更换废变压器油 20t，箱式变压器每次需更换废变压器油 38.76t，则项目废变压器油总产生量为 58.76t/次。

当主变压器和箱式变压器发生故障时会产生事故废油，分别引入事故油池和集油池暂存，再经维修人员过滤处理后回用，废油处理过程中约 92%的废油经过滤处理后属合格变压器油，剩余的 8%的废油为废油渣不能使用，则主变压器事故废油产生量为 1.6t/次，箱式变压器事故废油产生量为 3.101t/次，项目事故废油总产生量为 4.701t/次。

根据《国家危险废物名录》（2021 版）进行鉴别，废变压器油和事故废油均属于危险废物（HW08，900-220-08），委托有资质单位直接用油罐车拉走，不在厂区贮存，建设单位应按《危险废物转移管理办法》要求办理危废转移手续。

同时，为防止变压器油泄漏至外环境，本项目在主变压器东北侧设 1 座事故油池（有效容积约 25m³），根据建设单位提供资料，变压器油量约 20t，体积约 22.35m³（使用的油的种类为环烷基矿物油，密度为 0.895g/m³），项目如发生泄漏事故时外泄变压器油的体积 22.35m³。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）“屋外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计，并应设置将事故油排至安全处的设施；6.7.8 要求，总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定的标准要求。”本项目设置的事故油池池容能满足 1 台 50MVA 事故情况下外泄变压器油的体积 22.35m³，其有效容积>事故情况下外泄变压器油的体积 22.35m³，可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》

（GB50229-2019）的设计要求。本工程变压器下设置集油坑并铺设卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经集油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池收集后，委托有相应处置资质的单位处置。

另外，项目光伏场区共有 20 台箱式变压器，在箱式变压器下方基础处设置 20 个集油池，每个集油池容积均为 4m³。根据设计资料，本项目 18 台 S13-2500 型箱变每台油重约 1.92t，折算成体积约为 2.1m³，则对应集油池容积应不低于 2.1m³；2 台 S13-3150 型箱变每台油重约 2.1t，折算成体积约为 2.3m³，则对应集油池容积应不低于 2.3m³。

因此，箱式变压器下设置的 20 个集油池容积能满足要求。

⑥废铅蓄电池

项目内需要使用铅蓄电池作业应急照明，项目采用免维护铅蓄电池作为系统后备电源，每 5 年更换一次。拟建升压站内拟配置 1 组铅蓄电池，每组铅蓄电池 104 只，每个铅蓄电池重量约为 17.5kg，则每次更换产生废铅蓄电池 1.82t。根据《国家危险废物名录》（2021 版）进行判别，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。项目废铅蓄电池暂存于危险废物暂存间，委托有相应处置资质的单位处置。

表 4-10 项目固废产生及处置情况

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	估算产生量	处置方式
1	废电池板	一般固废	光伏组件	固态	铝合金边框、钢化玻璃、EVA 膜等	15kg/a	暂存于一般固废暂存间，及时委托专业的回收厂家收购回收处理
2	废滤网	一般固废	逆变器、箱变检修	固态	不锈钢材料	0.2t/a	
3	废储能电池	一般固废	储能系统	固态	磷酸铁锂电池	40kg/次	直接由供应商进行回收
4	生活垃圾	—	职工生活	固态	有机质等	1.095t/a	实行“日产日清”，能回收利用的回收利用，不能利用的自行转运至珠琳镇垃圾收集点统一处置
5	废变压器油	危险废物	变压器检修	固态	矿物油	58.76t/次	委托有资质单位直接用油罐车拉走，不在厂区贮存
6	事故废油	危险废物	变压器事故情况	固态	矿物油	4.701t/次	
7	废铅酸电池	危险废物	电池组更换	固态	铅、酸	1.82t/a	危废暂存间暂存、委托有资质单位处置

表 4-11 危险废物汇总表

序号	1	2	3
危险废物名称	废变压器油	事故废油	废铅酸电池
危险废物类别	HW08 废矿物油与含矿物油废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	HW31 含铅废物
危险废物代码	900-220-08	900-220-08	900-052-31
产生量合计	不定量	4.701t/次（25 年 1 次）	1.82t/a
产生工序及装置	变压器检修	变压器事故	蓄电池组
形态	液态	液态	固态
有害成分	矿物油	矿物油	铅、酸

产废周期	不定期	不定期	6-8 年
危险特性	T, I	T, I	T
贮存场所名称	不储存	不储存	危废暂存间
贮存能力	—	—	2t
贮存周期	—	—	<12 月
贮存方式	—	—	桶装
处置方式及去向	委托有资质单位处置	委托有资质单位处置	委托有资质单位处置

2) 固体废物环境管理要求

①设置 1 间 20m² 一般固废暂存间，储存能力为 10t，收集暂存项目产生的废弃电池板及废滤网，定期交于生产厂家回收处理。一般工业固废暂存间的设置应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）及国家、地方法律法规的环保要求：a、基础必须进行防渗；b、为加强监督管理，暂存间应按 GB 15562.2 要求设置环境保护图形标志；c、应建立检查维护制度，发现有损坏可能或异常应及时采取措施进行修复；d、应建立档案制度，将入场的一般工业固体废物种类和数量，出入库情况详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

②升压站内设置 1 间面积为 20m² 的危险废物暂存间，用于储存废铅蓄电池，危废暂存间采用全封闭式，严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的有关要求进行设计，等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10⁻⁷cm/s，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤1×10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料，并按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）要求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《危险废物转移管理办法》（2021 年 9 月 18 日由生态环境部部务会议审议通过，自 2022 年 1 月 1 日起施行）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。

（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，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》（HJ 169-2018）要求进行评价。

1) 风险调查

表 4-12 项目涉及的危险物质情况一览表

危险物质	形态	最大储存量	备注
变压器油	液态	58.76t(其中主变压器油重 20t, S13-2500 型箱变每台油重约 1.92t, S13-3150 型箱变每台油重约 2.1t)	贮存在变压器内, 由设备厂家提供变压器油的重量

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 4-13 变压器油理化性质

名称	理化性质
变压器油	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 LC50: 300000mg/m ³ (5 个月); 小鼠吸入 LC50: 300000mg/m ³ (5 个月)。

表 4-14 危险物质主要成分基本性质一览表

废变压油	危险废物	变压器检修和事故过程中产生的废变压器油
	废物类别	HW08 废矿物油与含矿物油废物
	危险代码	900-220-08
	危险特征	T (毒性), I (易燃性)
	危险特性	废变压油中含有致癌, 致突变, 致变形物质及废酸, 重金属等物质, 对人体危害极大

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 3-6 至 3-8, 同时为防止造成地下水污染, 增加项目区浅层地下水作为保护目标。

3) 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）的要求, 建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV⁺级。

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《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质, 按其在厂界内的最大存在总量计算。

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，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\cdots+q_n/Q_n$$

式中 $q_1, q_2, q_3, \dots, q_n$ --每种危险物质实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ --与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

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

项目涉及的主要危险物质最大贮存量及临界量见下表：

表 4-15 危险物质数量与临界量比值 Q 计算一览表

危险品名称	贮存设施	贮存方式	最大贮存量（t）	临界量（t）	q/Q
变压器油	变压器内	/	58.76	2500	0.023504

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 4-16 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

由上表可知，本项目危险物质与临界量的比值 Q 为 0.023504， $Q < 1$ ，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在使用过程中若操作不当造成物质泄漏和危险废物暂存间泄漏，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 4-17 项目危险物质向环境转移途径识别表

序号	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
1	变压器油	泄漏	①泄漏后可能通过雨水沟进入附近水体，造成水环境污染事故。 ②泄漏后可能通过下渗进入地下水，造成地下水污染事故。 ③泄漏后，发生火灾、爆炸所产生的液体挥发形成的蒸汽，以及次生污染物，将对周边大气产生环境污染。	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。由于变压器油泄漏后直接进入事故油池，暴露在空气中的量较小，通过加强巡检等措施后，可以及时发现泄漏，切断泄漏源，并用事故油池收容泄漏物，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、办公室内严禁存放易燃易爆物品。在变压器、危废暂存间附近，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，箱式变压器下方设置集油池，若变压器发生泄漏后，事故废油将全部进入事故油池和集油池，事故油池和集油池设计阶段按要求采取重点防渗措施，经事故油池和集油池收集的事故废油及时委托有资质的单位处理，不在厂区贮存。通过及时采取应急措施处理后，变压器油不会随地表径流一起进入地表水。地表水环境风险可控。

③地下水及土壤环境风险分析

若事故油池及危废暂存间设置的防渗层破裂或失效，变压器油下渗后可能对地下水及土壤造成污染，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防渗工程，重点防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} cm/s$ ），或其他防渗性能等效的材料。

另外，箱式变压器下方设有集油池可以收集泄漏油，若流入地表土壤，第四系坡残积粉质黏土，其渗透性低，防污性能较强，向地下水及土壤渗透的影响范围很小，电站内工作人员在巡检时能够及时发现并作出处理，污染地下水及土壤的可能性极小。

6) 环境风险防范措施及应急要求

①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 $25m^3$ ，集油坑容积 $5m^3$ ，变压器在事故情况下，泄漏的变压器油流经集油坑内

铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池存放；在箱式变压器下方基础处设置 20 个集油池（容积均为 4m^3 ），箱变在事故情况下，泄漏的变压器油经排油管自流进入集油池存放。严格做好防渗工程，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。

主变压器、箱式变压器、集油坑（池）、事故油池、危废暂存间按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料；

其他生产区和污水处理设施按一般防渗区进行建设，防渗技术要求为：粘土衬层厚度应不小于 0.75 m， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；

升压站、一般固废间占地区域内综合楼进行简单防渗，采取一般地面水泥硬化。

B.运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况；

C.危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求执行；

D.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文山州生态环境局广南分局备案。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

本项目环境风险潜势为 I，则不设评价等级，仅进行简单分析。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，进行环境风险简单分析的项目按照其附录 A 的要求填写建设项目环境风险简单分析内容表。具体如下。

表 4-18 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	五珠乡光伏电站一期			
建设地点	广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡			
地理坐标	经度	东经 104.73~104.79	纬度	北纬 23.91~23.95

主要危险物质及分布	该项目涉及的危险物质主要有变压器油，变压器油储存于主变压器内，最大储存量为 58.76t。
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>该项目危险废物储存过程中存在火灾、爆炸、泄漏和劳动职业安全卫生的风险。</p> <p>（一）影响途径</p> <p>该项目废变压器油在存储及运输过程中火灾、爆炸、泄漏的环境风险。主要影响途径为废变压器油泄漏、遇火时，有可能发生爆炸事故；废变压器油发生泄漏可能会对区域地表水、地下水及土壤造成影响。</p> <p>（二）危害及后果</p> <p>①火灾及爆炸危害及后果</p> <p>发生火灾及爆炸，环评考虑其对环境的影响主要为伴生/次生因素对环境的影响，主要为大气污染物对环境的影响。危险物质发生火灾、爆炸事故时，伴生的大气污染物有 NO_x、CO、烟尘等，将会对环境造成一定影响，但产生时间较短，产生量不大，对环境的影响较小。</p> <p>②泄漏危害及后果</p> <p>废变压器油发生泄漏可能会对区域地表水、地下水及土壤造成影响，根据项目的实际情况，项目泄漏主要局限于厂区内，且设置 1 个集油坑（容积 5m³），1 座事故油池（容积 25m³），用于收集事故状态下的废变压器油，在箱式变压器下方设置 20 个集油池（容积均为 4m³）收集泄漏油，项目泄漏对外环境的影响较小。</p>
风险防范措施要求	<p>根据该项目环境影响途径，提出以下风险防范措施：</p> <p>①升压站配备相应品种的消防器材，储区应备有合适的材料收容泄漏物，搬运时应轻卸，防止包装或容器损坏。</p> <p>②严格按照安全、消防部门以及安全预评价的要求存储区出入口处设置消防设备。</p> <p>③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。</p> <p>④宿舍、办公室内严禁存放易燃易爆物品。</p>
<p>填报说明（列出项目相关信息及评价说明）：该项目 Q=0.023504<1，该项目环境风险潜势为 I，不设评价等级，仅进行简单分析。</p> <p>综上，项目环境风险主要为变压器油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。</p> <p>（8）电磁辐射</p> <p>本次电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中二级评价的基本要求，升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式，因此本项目类比同类项目电磁环境监测结果进行评价。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），100kV 以下电压等级的交流输变电建设项目属于豁免范围，因此 35kV 集电线路属于豁免范围内。本工程送出线路工程单独立项，单独进行环境影响评价，不纳入本次环评内容中。</p> <p>根据现状监测结果，本项目升压站工频电场强度 0.443V/m，工频磁场强度 0.2400 μT，工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，拟建升压站区域电磁环境质量良好。</p> <p>通过类比位于云南省昆明市寻甸回族彝族自治县金所乡竹沟村的“110kV 金所变</p>	

电站扩建工程”4个站界外工频电场强度范围为38.77~327.6V/m，工频磁感应强度范围为0.254~0.351μT，均分别满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）评价标准限值要求，衰减断面50m范围之内工频电场强度及工频磁感应强度均呈现减小的趋势，最大值出现在距西北侧围墙外5m处，各点测值均满足4000V/m和100μT的公众曝露控制限值。可以预测本项目升压站建成投运后，其围墙外的电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）评价标准的限值要求，本项目110kV升压站建成后电磁环境影响较小。

根据现场调查，升压站30m范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，本项目110kV主变压器投入运行后，对升压站厂界外居民点产生的电磁辐射影响很小。

电磁环境影响详见电磁环境影响专项评价。

（9）服务期满后环境影响分析

项目光伏系统使用寿命25年，其中组件寿命25年，逆变器寿命25年。服务期满后，按国家相关要求，将对电池组件及支架、逆变器、变压器等进行拆除或者更换。光伏组件由设备厂家回收，逆变器、蓄电池和变压器等设备交由有资质单位处理，组件支架等钢材可外售给物资回收公司，所有建（构）物及其基础由拆迁公司拆除、清理。光伏电站服务期满后环境影响为拆除的太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器等固体废物及基础拆除产生的生态环境影响。

1）拆除的太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器等固体废物

在光伏电站服务期满后，拆除所有太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器，对环境具有很强的破坏性。其中，光伏发电系统使用的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，使土壤和水系酸性化或碱性化，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，本项目服务期满后将对废弃物进行安全处置。

①项目服务期满后废太阳能电池由生产厂家回收再利用。

②项目使用开关站，服务期满后交由有资质的变压器回收处置单位进行回收处理。

2）基础拆除产生的生态环境影响

本项目服务期满后将对电池组件及支架、变压器等进行拆除或是更换，这些活动

	<p>会造成光伏组件基础土地部分破坏。因此，服务期满后应进行生态恢复：</p> <p>①掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；</p> <p>②拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，对于项目厂区原绿化土地应保留；</p> <p>③掘除混凝土的基础部分场地应进行恢复，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。</p> <p>④对场地进行平整，然后覆土植树，对场地内占用的灌木林地和草地进行植被恢复，对裸地进行复垦。根据新项目对地形地貌及景观的破坏程度，项目服务期满后，设立专项资金，采取植被重建的方式厂区进行生态恢复，种植乔木、灌木以及草类植被等。</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>												
选址选线环境合理性分析	<p>1、工程选址合理性分析</p> <p>项目所在区域年太阳水平总辐射量为 1384kWh/m²，其太阳能资源属于很丰富地区，具备较好的工程开发条件。所在区域太阳能资源直射比 HDRR 为 0.611，太阳能资源直射比等级为 A 级，等级名称为很高，项目光伏电站场区日照时数为 2228.9h。项目所在区域太阳能资源稳定度属于稳定级别，年内月太阳总辐射值变化平稳，有利于电能稳定输出。场区区域构造稳定性较差，但场址距活动断裂有足够的安全距离，场地处于构造相对稳定地段，适宜项目的建设。</p> <p>根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），工程选址选线的各项环境制约因素分析如下表 4-19 所示。</p>												
	<p style="text-align: center;">表 4-19 项目选址选线环境制约因素分析一览表</p>												
	<table><tr><th>HJ1113-2020 选址选线要求</th><th>本项目建设情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>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。</td><td>本项目升压站、集电线路选址选线已避让生态红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>符合</td></tr><tr><td>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。</td><td>本项目升压站、集电线路选址选线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</td><td>符合</td></tr><tr><td>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。</td><td>本项目升压站、直埋电缆和桥架选址选线不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。</td><td>符合</td></tr></table>	HJ1113-2020 选址选线要求	本项目建设情况	符合性	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。	本项目升压站、集电线路选址选线已避让生态红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	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。	本项目升压站、集电线路选址选线已避让自然保护区、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。	本项目升压站、直埋电缆和桥架选址选线不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。	符合
	HJ1113-2020 选址选线要求	本项目建设情况	符合性										
	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。	本项目升压站、集电线路选址选线已避让生态红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	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。	本项目升压站、集电线路选址选线已避让自然保护区、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。	本项目升压站、直埋电缆和桥架选址选线不涉及居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。	符合											

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。	本项目输电线路根据电气流程顺畅，整体布局合理紧凑的原则采取同塔多回架设、并行架设等形式布设，降低了环境影响。	符合
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目升压站不涉及 0 类声环境功能区。	符合
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。	本项目升压站总体布局紧凑，通过落实环评提出的各项措施，生态环境影响较小。	符合
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路布置避让了集中林区，减少林木砍伐。	符合
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。	本项目集电线路已避让自然保护区，不进入保护区。	符合

根据本次评价“其他符合性分析”章节内容，本项目的选址选线、建设符合《产业结构调整指导目录》（2019 年本）、《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1 号文）、《云南省生态功能区划》《文山州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知（文政发〔2021〕24 号）等国家及地方相关政策、规划、条例要求。同时项目在可研阶段，选址按照《光伏发电站设计规范》（GB50797-2012）、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等相关要求进行，与周边环境及配套设施充分相容，满足安全、消防以及地质灾害等相关要求。

2、环境合理性分析

（1）政府部门相关意见

本项目在选址过程中，征求了项目所在地相关政府部门意见，意见符合性详见表 4-20。

表 4-20 与相关部门意见符合性分析

序号	相关单位	主要意见	备注
1	广南县自然资源局	一、该项目选址不涉及占用永久基本农田和国家生态保护红线。 二、原则同意该项目选址，请严格落实耕地保护和节约集约用地的规定和要求，光伏复合项目用地不得占用永久基本农田，避让长期稳定利用耕地，特别是坝区集中连片优质耕地。未办理相关用地审批手续，不得开工建设。	根据广南县自然资源局关于五珠乡光伏电站一期项目用地选址的意见和关于项目不涉及生态保护红线的说明，本项目不涉及占用永久基本农田和生态保护红线。 根据《五珠乡光伏电站一期选址踏勘论证报告》，项目选址未涉及广南县耕地、稳定耕地。 建设单位现正严格根据相关用地法律、法规要求按照程序办理使用手续，还未开工建设，因此，项目建设符合广南县自然资源局意见要求。
2	广南县林业和草原局	一、此次提供的五珠乡光伏电站一期拟建设区域图层经我局各部门查询后，原则同意贵公司项目选址。	根据《五珠乡光伏电站一期使用林地可行性报告》，本项目建设涉及占用林地情况为其他灌木林地，人工，保护等级IV类，盖度小于35%，未涉及国家级和省级公益

		<p>二、此次工程建设涉及的林地，请贵公司严格按照林草相关法律法规和使用程序办理林草地使用审核审批手续后，方可使用，严禁出现未批先占等违法行为。电池组件阵列使用林地由项目业主单位与林权权利人签订书面协议，通过租赁、作价入股等流转方式使用林地，在用地报批阶段明确用地红线范围，待光伏电站设施占用林地经审核同意后，方可开展建设，不再办理使用林地许可手续。</p>	<p>林、未涉及现有保护地、未涉及退耕还林还草项目用地、未占用石漠化项目等禁止占用的林地。</p> <p>项目通过租赁和流转方式使用土地，现正在与林权权利人签订协议，目前还未办理完成。</p> <p>目前建设单位现正严格根据相关林草法律、法规要求按照程序办理使用手续，还未开工建设，因此项目建设符合广南县林业和草原局意见要求。</p>
3	广南县水务局	<p>1、该项目不涉及水源地保护区范围，无水土保持制约性因素，原则上同意选址。</p> <p>2、项目开工前请依法办理水土保持方案审批手续。</p> <p>3、项目施工过程中应尽量避免大挖大填，避免大范围扰动地表面积。</p>	<p>现阶段，建设单位已委托昆明洛尼生态科技有限公司编制完成《五珠乡光伏电站一期水土保持方案报告书（报批稿）》，并按相关程序正在办理审批手续。建设单位将严格按照水保措施要求进行项目的建设和运行，履行水土流失治理义务。因此项目建设符合广南县水务局意见要求。</p>
4	广南县文化和旅游局	<p>一、原则同意；</p> <p>二、项目规划应避让文物保护单位和文物点；</p> <p>三、请按照国家规定要求办理项目建设相关建设审批手续。</p> <p>四、在施工建设过程中如发现文物或发生其他影响文物安全的情形，请及时采取必要保护措施并第一时间报告文物部门。</p>	<p>根据意见和现场调查情况，项目所在区域不属于国家或省级规定的文物保护地，也未发现地表文物。同时项目正根据国家及地方相关规定依法办理相关建设审批手续。建设单位承诺在施工过程中，若发现文物线索后立即停工，及时报告文物部门前往处理后再复工。综上，项目建设符合广南县文化和旅游局意见要求。</p>
5	文山州生态环境局广南分局	<p>五珠乡光伏电站一期所选地块符合生态环境保护和管理要求，原则同意选址。建议再对地块进一步核实，尽量避开生态红线以及生态环境敏感区域，优化用地范围。</p> <p>请你公司在项目建设前期，严格按照《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，完成建设项目环境影响评价审批手续，方可开工建设。</p>	<p>项目选址已避开生态红线以及生态环境敏感区域；我公司正在按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》的要求，编制《五珠乡光伏电站一期环境影响报告表》。</p>

（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，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，使用的土地类型为草地（荒草地）、林地（灌木林地，人工，保护等级Ⅳ类）、其他土地（裸地）和交通运输用地（乡村道路），均为可供土地。项目避让了城市群主城范围和旅游地区，没有布局在城市（城镇）面山区域，对城市群未来发展无明显直接影

响。项目占地区域无珍稀濒危动植物，用地区植被覆盖率较低，大多为荒草地，生态环境不敏感，因此项目建设选址合理。

项目区域远离村镇居民集中区，周边大部分保护目标与项目场地距离较远。升压站与敏感点的最近距离为 170m，光伏场区施工场界与敏感点的最近距离为 90m，施工主要是光伏支架、箱变基础浇筑及光伏组件的安装，施工周期较短，噪声源强小，噪声影响属于间断性发生，且距离远，项目光伏场区施工对周边环境影响可以得到减缓。项目建设产生的污染物很少，均得到有效管控，对周围环境影响小。

项目建设符合国家能源产业发展战略，符合我省新能源发展政策，能促进当地经济发展，有利于节能减排，是落实国家实施碳达峰、碳中和目标的具体工程，同时也符合《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》和《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》的相关要求。因此项目建设选址合理。

（3）临时工程选址合理性分析

由于本项目工期较短，拟考虑在施工现场设置临时表土堆场、综合加工棚、材料堆场等，占地面积约 4500m²。拟在光伏电池组件红线范围内地势较平坦区域设置，不另外进行征地。

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。

根据本项目地形及施工布置特点，本项目挖填平衡，不设置弃渣场。设置 2 个临时表土堆场，用于临时暂存剥离的表土，均位于施工营地地区内，不新增用地。项目采用分段分区时序施工，各区域施工完成后表土及时回覆用作绿化用土，再对该区域统一进行撒草恢复。

施工营场地和表土堆场均位于项目征地红线范围内，在场地内不涉及生态红线、基本农田和有林地、饮用水源保护区等环境敏感区，区域地质环境稳定，未发现泥石流、崩塌、滑坡等不良地质现象，施工营地和表土堆场距离最近的保护目标在 800m 以外。因此，从环境保护角度分析施工场地和表土堆场的选址是合理的。

项目场外道路建设，主要利用现有的乡村道路进行改扩建，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	<p>在项目建设阶段，会对当地植被产生一定破坏作用，并易造成水土流失，给生态环境造成一定的负面影响。因此项目建设单位应从以下方面，加强对当地生态环境的保护。</p> <p>一、生态影响控制措施</p> <p>(1) 施工设计阶段</p> <p>①在施工建设过程中，尽量减少施工占地及临时占地，最大限度的减少对地表原貌的生态破坏。建设涉及的林地严格按照林草相关法律法规和使用程序办理林草地使用审核审批手续后，方可使用，严禁出现未批先占等违法行为。</p> <p>②项目开工前，建设前应当对项目最终设计方案与环评方案进行梳理对比，构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批，构成一般变动的应当向有审批权限的生态环境主管部门进行备案。</p> <p>③项目开工前请依法办理水土保持方案审批手续，施工过程中应尽量避免大挖大填，避免大范围扰动地表面积。</p> <p>(2) 避让措施</p> <p>施工设计阶段必须进行施工组织设计，合理规划临时施工场地，将临时工程选择在占地范围内，减少了临时占地。光伏列阵应避让植被长势较好的植被区，如应避让乔木林地，植被尽可能保留，不改变林地性质，并远离线路附近的村庄。</p> <p>(3) 减缓措施</p> <p>①施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地；临时占地采取隔离保护措施（如铺设草垫或棕垫），施工结束后将多余砂石料、混凝土残渣等及时清除，做到“工完、料尽、场地清”。</p> <p>②光伏场区、升压站、集电线路土石方开挖工程尽量避开雨季施工，集电线路开挖土石方及时回填、夯实、平整，回填不完部分与光伏场区、升压站土石方一起堆放于临时表土堆场，后期调运至道路区、施工营地区作为该区域的绿化覆土，不外弃。</p> <p>③施工现场加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象，防止对土壤和水体造成污染。</p>
-------------------------	---

④设专人负责施工期环境管理，加强施工人员生态保护宣传，禁止施工时乱砍乱伐、狩猎等行为，严格执行国家有关动物保护法律法规，有效保护工程区域周边分布的 4 种国家Ⅱ级重点保护鸟类及其生境。

⑤在鸟类繁殖期（每年 6-8 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。

⑥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。

（4）修复措施

①严格施工管理，禁止超范围占地；光伏区除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒；施工结束后，对裸露的土地进行绿化、对临时占地进行修复。

②占用林草地区域时，光伏板下方原有植被盖度达到 30%以上，且具备自然恢复条件的，以自然恢复植被为主，不采取开挖补种、更替树种、除草等人工干预措施；原有植被盖度达到 20%以上 30%以下，且具备自然恢复条件的，采取补植补种修复植被；原有植被盖度低于 20%的，采取人工种草等措施改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀；尽量选用当地物种，不引入外来物种。

③植被恢复及绿化过程中，宜采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。在植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一，可选用清香木、灰毛浆果楝、银柴等乡土植物。

④项目施工过程中、施工结束后应按照《五珠乡光伏电站一期水土保持方案报告书》中的要求采取相应水保措施。根据《五珠乡光伏电站一期水土保持方案报告书》，本项目主要的水土保持临时措施如下：

光伏方阵区：跌水坎 5m，沉淀池 3 座，排水沟 628m；临时覆盖 5000m²。

集电线路工程区：植被恢复 4.16hm²，临时覆盖 2000m²。

升压站工程区：截排水沟 388m（截水沟 72m，排水沟 316m），雨水涵管 120m，碎石铺垫 600m²，沉淀池 1 座；景观绿化 0.08 hm²；临时覆盖 1200m²、临时拦挡 190.5m。

道路区：跌水坎 10m，沉淀池 2 座；排水沟 2888m，雨水涵管 34m；栽植行道树 680m，临时覆盖 5000m²。

施工营场地区：植被恢复 0.45hm²；临时排水沟 555m，临时拦挡 317.5m，临时覆盖 2000m²，临时沉淀池 2 座。

（5）补偿措施

项目建设要永久性的和临时性占用一部分草地、林地、裸地等，使这些资源受到损失，因此必须按照国家相关土地补偿标准予以补偿。应根据国家关于林地补偿相关规定，向地方缴纳森林植被恢复费，补偿项目占地造成的损失，专款用于林地恢复、异地造林和养护。

（6）管理措施

①严格按照征地范围进行施工，划定最小施工范围，严格划定施工界限，禁止超范围占地，避免超计划占用林地、林木，严禁随意扩大占地范围，严禁施工人员砍伐、破坏工程占地区外的植被，严禁在征地范围外堆渣等作业，减少植被受影响面积。

②施工应加强施工期的环境监理工作，定期编制环境监理报送相关部门。

③项目实施期间，工作人员野外作业会带来野外火源管理的压力，必须把火的管理放在首要位置，常抓不懈，杜绝一切隐患。积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，时时敲响防火警钟，禁止在草坡、灌丛地、林区附近吸烟和生火，做好生活和生产用火的火源管理，建立防火及火警警报系统和管理制度，避免对野生动物栖息地及周围生态环境造成毁灭性的破坏。

④植被恢复区应注意加强管理巡查，做好浇水、施肥保障措施，若发现种植的植物死亡，应查明死亡原因，并进行补种和加强管理。

以上生态影响保护措施技术可行，经济合理，便于实施，在采取上述措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本项目的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。

二、污染影响控制措施

1、大气环境控制措施

（1）施工场地（包括主要运输道路和料场）在非雨天适时洒水，洒水频次由现场监理人员根据实际情况而定。

	<p>(2) 建筑材料应存放在临时堆棚内，或加盖苫布，防止风致扬尘。</p> <p>(3) 施工车辆运输采用封闭运输，避免沿途洒落尘土。</p> <p>(4) 施工场地内车辆应采取低速行驶，道路保持清洁，裸露场地采取洒水降尘措施。</p> <p>(5) 施工过程堆放的渣土必须有防尘措施并及时清运。</p> <p>(6) 施工结束后清理平整场地，及时绿化。</p> <p>(7) 不得在工地内熔融沥青，禁止在工地内焚烧油毡、油漆以及其他产生有害、有毒气体和烟尘的物品。</p> <p>(8) 推行绿色文明施工管理模式，建设单位、施工单位在合同中依法明确扬尘污染治理实施方案和责任，并将防治费用列入工程成本，单独列支，专款专用。</p> <p>经采取以上措施后，施工期废气可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。</p> <p>2、废水控制措施</p> <p>(1) 生活污水：较清洁的生活污水收集于沉淀池处理后返回施工工序，不外排；粪便污水经旱厕收集后定期清运用作植被恢复和场地绿化肥料。</p> <p>(2) 施工废水：搅拌机冲洗废水经沉淀池收集后回用于施工工序，不外排。</p> <p>(3) 初期雨水：各片区施工前，应先按主体设计及水土保持方案完成截排水沟及临时沉淀池的挖设，施工过程中产生的初期雨水经临时排水沟引入沉淀池沉淀处理后，全部回用于施工过程及场地洒水降尘，不外排。</p> <p>(4) 加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象。另外，雨天应对各类机械、粉状物料进行遮盖防雨。</p> <p>(5) 节约用水，减少施工废水的产生，且尽量避免雨季土石方施工，暴雨期间停止地基开挖等扰动地表类的施工。施工废水禁止排入周边地表水。</p> <p>经采取以上措施后，施工期废水可以得到妥善处理，对下游环境影响小，措施可行。</p> <p>3、噪声控制措施</p> <p>(1) 临近苏子地、小尖山、松树凹施工时，夜间禁止施工。</p>
--	---

	<p>(2) 尽量采用低噪声施工机械，项目施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工。</p> <p>(3) 合理布设高噪声设备位置，尽量远离敏感点；对高噪声设备采取减振、隔声等降噪措施。</p> <p>(4) 对施工机械进行维护，减小施工机械的施工噪声，同时施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护。</p> <p>(5) 运输过程中的车辆应尽量避免在夜间运输，限制车速，进出厂区、经过居民点时严禁鸣笛，做到文明行车。</p> <p>(6) 在进行物料运输时，应合理安排运输时间，经过敏感点时应低速、禁鸣。</p> <p>(7) 施工期间建设单位应与施工方签订环境管理责任书，具体落实施工期噪声防治措施，并且加强与周围可能受影响单位的沟通，减轻对声环境的不利影响。</p> <p>经采取以上措施后，施工期噪声可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。</p> <p>4、固废控制措施</p> <p>(1) 废弃土石方：项目剥离的 1.00 万 m³ 表土作为各分部工程的绿化用土直接回覆利用，0.23 万 m³ 表土临时堆放在施工营地区的表土堆场内，后期调运至道路区、施工营地区作为该区域的绿化覆土。本项目土石方挖填平衡，无弃方产生。</p> <p>(2) 建筑垃圾：可回收利用由收购商回收，不可回收的按相关部门要求处置。</p> <p>(3) 生活垃圾：在施工场地设置临时生活垃圾收集桶，对施工人员的生活垃圾进行收集，垃圾实行“日产日清”，能回收利用的回收利用，不能回收利用部分自行转运至珠琳镇垃圾收集点统一处置。</p> <p>(4) 粪便：项目施工期旱厕产生的粪便委托周边村民清掏作为农肥使用。</p> <p>(5) 施工过程中损坏的太阳能电池板禁止在项目区拆分，应整体清运，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求在项目区内暂存，施工完成后交由厂家回收处理。</p>
--	--

	<p>经采取以上措施后，施工期固体废物可以得到有效处理处置，对周围环境影响小，措施可行。</p> <p>三、措施的合理性分析</p> <p>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，暂未出现不可预见的现象，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。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、生态环境保护措施</p> <p>(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），光伏复合项目，光伏板下及周围种植林业或农作物，光伏组件严格执行最低沿高于地面 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求，不破坏林业或农业生产条件，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。</p> <p>(2) 光伏场区及临时道路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；如选取本地常见的乡土物种补种补植。</p> <p>(3) 占用林草地区域，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。</p> <p>(4) 保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。</p> <p>(5) 对光伏区鸟类死亡、受伤情况进行调查，必要时采取设置超声波驱赶器等驱赶鸟类设施，降低光伏板对区域鸟类的影响。</p> <p>(6) 光伏周围建设好截排水沟，空闲地多种植本地树种，减少区域水土流失。</p> <p>(7) 建设单位要做好项目区的森林草原防火工作，重点加强项目运营、检修期间的野外火源管理，落实森林草原防火管护人员和措施。</p> <p>(8) 强化光伏电站运营期运输油料安全和环境风险管理，避免泄漏事故发生。</p> <p>(9) 为美化站场内环境，减轻场内气体散发对场外环境的影响，对站场</p>

内空地和场界四周进行适当绿化。

二、污染影响控制措施

1、运营期大气环境保护措施

(1) 升压站内使用清洁能源，厨房设置 1 个风机，将食堂油烟抽至屋顶排放，加强日常运行管理，定期清洗风机。

(2) 保持项目区内环境卫生，减少运营期地面扬尘和飘散物对环境空气质量的影响。

(3) 场内道路两旁栽种行道树，阻挡道路扬尘，设置标志提醒车辆减速慢行，减少道路扬尘、车辆尾气对周围大气环境的影响。

2、运营期水环境保护措施

(1) 升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水经 1 个 0.5m^3 隔油池隔油后，连同其它生活污水经 1 个容积为 5m^3 的化粪池预处理后，送附近耕地作农肥利用，不外排。

(2) 因电池板清洁方式为用湿布擦拭或者玻璃刮刀进行清洁，且不使用清洁剂清洁。电池板均在晴天清洁，清洁废水中主要污染物为 SS，全部清洁废水直接下渗，不会对周边地表水造成影响。

(3) 应定期对化粪池、隔油池进行清掏；建立污水处理设施管理制度，以保障污水处理设施的处理效果。

(4) 禁止向地表水体排放任何废水，定期巡逻检查，加强监管及宣传教育。

3、运营期地下水及土壤环境保护措施

升压站事故油池、危废暂存间严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）有关要求设计：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。

4、运营期声环境保护措施

(1) 在设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，尽量选用低噪声的设备，在变压器与站界围墙之间尽可能留够足够的距离。

(2) 升压站四周设置实体围墙，加强站区绿化种植，利用围墙和树木的隔声作用，减轻噪声影响。

(3) 变压器基础垫衬采用减震材料等减少噪声的产生强度。

5、运营期固体废物保护措施

(1) 生活垃圾：实行“日产日清”，能回收利用的回收利用，不能回收利用的自行转运至珠琳镇垃圾收集点统一处置。

(2) 废电池板、废滤网：暂存于一般固废暂存间，及时委托专业的回收厂家收购回收处理，不得随意堆放处置和外卖收购商。

(3) 废储能电池：直接由供应商进行回收，不在厂区暂存。

(4) 废矿物油、事故废油委托有资质单位直接用油罐车拉走，不在厂区贮存，建设单位应按《危险废物转移管理办法》要求办理危废转移手续。

(5) 废铅蓄电池：属于危险废物，收集于专用容器内，在危废暂存间暂存，定期交有资质单位处置。

(6) 一般固废暂存间环境管理要求：设置 1 间 20m² 一般固废暂存间，严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）有关要求进行设计：a、基础必须进行防渗；b、为加强监督管理，暂存间应按 GB15562.2 要求设置环境保护图形标志；c、应建立检查维护制度，发现有损坏可能或异常应及时采取措施进行修复；d、应建立档案制度，将入场的一般工业固体废物种类和数量，出入库情况详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

(7) 危险废物环境管理要求：设置 1 间面积为 20m² 的危险废物暂存间，用于储存废铅蓄电池，危废暂存间采用全封闭式，严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）有关要求进行设计，基础必须进行防渗，能防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐，并按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）要求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《危险废物转移管理办法》（2021 年 9 月 18 日由生态环境部部务会议审议通过，自 2022 年 1 月 1 日起施行）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、运营期环境风险保护措施

(1) 升压站内主变压器处设置 1 个集油坑和 1 个事故油池，集油坑容积为 5m^3 ，事故油池容积为 25m^3 。主变压器在事故情况下，泄漏的变压器油流经集油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故排油管自流进入事故油池存放。

在箱式变压器下方基础处设置 20 个集油池（容积均为 4m^3 ），箱变在事故情况下，泄漏的变压器油经排油管自流进入集油池存放。

(2) 严格做好防渗工程，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。

①产生的事故油暂存严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求，具体如下：

a. 贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料；

b. 同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

c. 在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 $1/10$ （二者取较大者）。

d. 贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

e. 贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。

f. 贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

g. 贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

h. 贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

②升压站内主变压器、箱式变压器、事故油池、危废暂存间按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或至少

	<p>2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数$\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$），或其他防渗性能等效的材料。</p> <p>③其他生产区和污水处理设施按一般防渗区进行建设，防渗技术要求为：粘土衬层厚度应不小于 0.75 m，$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>④升压站、一般固废间占地区域内综合楼进行简单防渗，采取一般地面水泥硬化。</p> <p>（3）运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。</p> <p>（4）应及时开展应急预案的编制工作。</p> <p>（5）加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。</p> <p>7、景观影响和光污染防治措施</p> <p>（1）光伏板尽量依山势布置，减少对地形地貌的破坏，加强区域的绿化，减少视觉景观单一化。</p> <p>（2）合理设计和安装太阳能光伏阵列，项目根据地形设计，调整合理的角度，将放设角度错开周围的村庄。</p> <p>8、电磁环境控制措施</p> <p>（1）升压站在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效的降低电磁环境影响。</p> <p>（2）使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。</p> <p>（3）变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。</p> <p>（4）升压站主变压器、高电压场所设置警告牌，加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。</p> <p>（5）运营期加强对升压站内的设备维护，保证设备正常运行，避免运行事故发生。</p>
--	--

(6) 项目建成运行后,开展一次电磁环境监测,确保项目电磁环境达标。

9、服务期结束后对策措施

①服务期满后拆除的废太阳能电池由太阳能电池生产厂家回收再利用。

②服务期满后开关站变压器、变压器油交由有资质的变压器回收处置单位进行回收处理。

③服务期满后,对开关站、光伏组件及其他辅助设施硬化地面进行掘除,对场地进行生态恢复治理;

④拆除过程中应尽量减小对土地的扰动,对于项目厂区原绿化土地应保留;

⑤掘除混凝土的基础部分场地应进行恢复,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。

⑥对场地进行平整,然后覆土植树,对场地内占用的林地和草地进行植被恢复,对裸地进行复垦。根据新项目对地形地貌及景观的破坏程度,项目服务期满后,设立专项资金,采取植被重建的方式厂区进行生态恢复,种植乔木、灌木以及草类植被等。

三、环境监测

本项目的环境监测主要是竣工环境保护验收监测,项目运营期环境监测计划详见下表。

表 5-1 项目运营期环境监测计划表

监测要素	监测地点	监测因子	监测频率	监测方法
噪声	升压站东、南、西、北厂界外 1m 各设 1 个监测点位	Leq	环保竣工验收时监测一次,一次 2 天,昼间、夜间各一次;运行后每季度监测一次,每次昼、夜间各测一次	
	20#方阵东侧、12#方阵南侧、5#方阵西侧、16#方阵北侧各设 1 个监测点位	Leq	环保竣工验收时监测一次,一次 2 天,昼间、夜间各一次	
电磁辐射	1、110kV 升压站四周围墙外 5m 处各设 1 个监测点位; 2、厂界电磁衰减断面以升压站围墙周围的工频电场、工频磁场最大值处为起点,在垂直于围墙的方向上布设,监测点间距为 5m,顺序测至距离围墙 50m 处为止。	工频电场、工频磁场	环保竣工验收时监测一次,后期针对项目变化或投诉情况进行监测	

其他	无				
环保投资	项目总投资为 25000 万元，其中环保投资为 150.9 万元，占总投资的 0.6%。 项目环保投资详见下表。				
	表 5-2 项目环保投资一览表 单位：万元				
	时段	项目	环保设施	环保投资	备注
	施工期	废水	沉淀池 8 座，单个容积 2m³	3.6	设计提出
			临时旱厕 3 座	1	环评提出
		废气	洒水车 1 辆	12	
			临时堆土场、料场遮盖、拦挡	10	
		固废	垃圾收集桶	0.8	环评提出
			建筑垃圾清运处置费	10	
		噪声	临时围挡	5	环评提出
	运营期	废水	升压站区雨、污分流管网	8	设计提出
			化粪池 1 座，容积 5m³		
			隔油池 1 座，0.5m³		
		噪声	设备隔声，水泵、变压器减振装置等	5	设计提出
		固体废物	生活垃圾收集桶	0.5	环评提出
			一般固废暂存间 1 间，20m²	5	
危废暂存间 1 间，20m²			8		
环境风险		1 个 5m³集油坑，1 个 25m³事故油池，集油坑，事故油池、危废暂存间防渗工程	10	设计提出	
		20 个箱变集油池，容积均为 4m³，集油池防渗工程	18	设计提出	
绿化	绿化面积 800m²	4	设计提出		
环保咨询费	施工期环境监理、竣工环保验收、环境监测、环境风险应急预案、标识、标牌制作等		50	设计提出	
合计			150.9	/	

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	严格控制施工范围，减少施工扰动；加强施工人员管理，杜绝乱砍乱伐、盗伐、偷猎；严格落实水保措施；施工结束及时完成临时设施拆除、场地清理及植被恢复	不占生态环境敏感区；不破坏施工用地范围之外植被；无乱砍滥伐、盗猎现象；施工迹地无临时建构筑物及垃圾等残留；及时开展植被恢复；达到水保控制目标	光伏场区植被恢复和科学养护；施工迹地植被封育；严防森林火灾	光伏场区植被恢复良好，场区围栏等设置保留一定的动物通行空间；施工迹地植被恢复良好；未引入外来入侵物种
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	1、生活污水：较清洁的生活污水收集于沉淀池处理后返回施工工序，不外排；粪便污水经旱厕收集后定期清运用作植被恢复和场地绿化肥料。 2、施工废水：搅拌机冲洗废水经沉淀池收集后回用于施工工序，不外排。 3、初期雨水：各片区施工前，应先按主体设计及水土保持方案完成截排水沟及临时沉淀池的挖设，施工过程中产生的初期雨水经临时排水沟引入沉淀池沉淀处理后，全部回用于施工过程及场地洒水降尘，不外排。	施工废水不外排	升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水经隔油池隔油后，连同其它生活污水经化粪池预处理后，送附近耕地作农肥利用，不外排。 清洁废水直接作为板下植物的生长用水不外排。	废水不外排
地下水及土壤环境	/	/	事故油池、危废暂存间设置防渗层，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或至少 2mm 厚高密	满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《危

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
			度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ），或其他防渗性能等效的材料。	险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求
声环境	临近苏子地、小尖山、松树凹施工时，夜间禁止施工；使用低噪声机械设备，同时施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护等措施。	噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求	选用低噪声设备，采取隔声、减振等措施，并加强设备维护。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	采用在作业面和土堆适当洒水、规定运输车辆在施工区路面减速行驶、清洗车轮和车体、土堆和建筑材料帆布遮盖、大风天气停止作业或采用挡风栅栏降低风速等措施。	施工扬尘排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求	食堂安装油烟风机。场内道路两旁栽种行道树，阻挡道路扬尘，设置标志提醒车辆减速慢行，减小道路扬尘、车辆尾气对周围大气环境的影响。	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度要求
固体废物	1、废弃土石方：项目剥离的部分表土作为各分部工程的绿化用土直接回覆利用，剩余部分临时堆放在施工营地区的表土堆场内，后期调运至道路区、施工营地区作为该区域的绿化覆土。本项目土石方挖填平衡，无弃方产生。 2、建筑垃圾：可回收利用由收购商回收，不可回收的按相关部门要求处置。 3、生活垃圾：在施工场地设置临时生活垃圾桶，对施工人员的生活垃圾进行收集，垃圾实行“日产日清”，能回收利用的回收利用，不能回收利用的自行转运至珠琳镇垃圾收集点统一处置。 4、粪便：项目施工期旱厕产生的粪便委托周边村民	固废处置率 100%	1、废电池板、废滤网：暂存于一般固废暂存间，及时委托专业的回收厂家收购回收处理。 2、废储能电池：直接由供应商进行回收，不在厂区暂存。 3、废矿物油、事故废油委托有资质单位直接用油罐车拉走，不在厂区贮存，建设单位应按《危险废物转移管理办法》要求办理危废转移手续。 4、废铅蓄电池设置危废暂存间暂存危险废物，实行台账管理制度，危险废物委托有资质单位进行处理。	固废处置率 100%

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
	清掏作为农肥使用。 5、施工过程中损坏的太阳能电池板禁止在项目区拆分，应整体清运，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求在项目区内暂存，施工完成后交由厂家回收处理。		5、生活垃圾实行“日产日清”，能回收利用的回收利用，不能回收利用的自行转运至珠琳镇垃圾收集点统一处置。	
电磁环境	/	/	1、升压站在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效降低电磁环境影响。 2、使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。 3、变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。 4、升压站主变压器、高电压场所设置警告牌，加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。 5、运营期加强对升压站内的设备维护，保证设备正常运行，避免运行事	达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准要求

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
			故发生。 6、项目建成运行后，开展一次电磁环境监测，确保项目电磁环境达标。	
环境风险	/	/	<p>升压站内主变压器处设置1个集油坑和1个事故油池，集油坑容积为5m³，事故油池容积为25m³。在箱式变压器下方基础处设置20个集油池（容积均为4m³），收集事故情况下变压器的泄漏油，并定期检查主变压器及箱变，避免出现泄漏等不良情况。</p> <p>主变压器、箱式变压器、集油池、事故油池、危废暂存间实施重点防渗措施。其他生产区和污水处理设施实施一般防渗措施。综合楼、一般固废间进行简单防渗，一般地面水泥硬化。</p>	达到标准要求
环境监测	/	/	<p>1、升压站噪声：</p> <p>（1）监测地点：升压站东、南、西、北厂界外1m各设1个监测点位。</p> <p>（2）监测因子：Leq。</p> <p>（3）监测频率：环保竣工验收时监测一次，一次2天，昼间、夜间各一次；运行后每季度监测一次，每次昼、夜间各测一次。</p> <p>2、光伏区噪声：</p> <p>（1）监测地点：20#方阵东侧、12#方阵南侧、5#方阵西侧、16#方阵北</p>	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准

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
			侧各设 1 个监测点位。 (2) 监测因子: Leq。 (3) 监测频率: 环保竣工验收时监测一次, 一次 2 天, 昼间、夜间各一次。	
	/	/	2、电磁辐射 (1) 监测点位: 升压站东、南、西、北围墙外 5m 处各设 1 个监测点位; 厂界电磁衰减断面以升压站围墙周围的工频电场、工频磁场最大值处为起点, 在垂直于围墙的方向上布设, 监测点间距为 5m, 顺序测至距离围墙 50m 处为止。 (2) 监测因子: 工频电场、工频磁场。 (3) 监测频次: 环保竣工验收时监测一次, 后期针对项目变化或投诉情况进行监测。	达到《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 标准要求
其他	一、环境管理 为有效地进行环境管理工作, 加强对各项环境保护措施的监理、检查和验收, 建设单位或施工单位应设 1 名兼职的环保工作人员, 除做好上述工作外, 还应做好环境管理工作, 加强环保法规教育和技术培训, 提高各级领导及广大职工的环保意识, 组织落实各项环境保护措施, 积累环境资料, 规范各项环境管理制度。工程监理部门应有人分管环境监理。环境管理见表 6-1。			

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	
	表 6-1 施工期环境管理计划表					
	环境问题		环境管理要求		执行 单位	监督管 理部门
	施 工 期	施工 管理	①落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求; ②建设单位应加强施工过程的管理,开展环境保护培训,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境的不良影响; ③施工期临时用地应永临结合,优先利用荒地、劣地。施工占用裸地、林地和草地,应做好表土剥离、分类存放和回填利用; ④严格在设计占地范围内施工,严禁计划外占地; ⑤施工结束后,及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。		施 工 单 位	建 设 单 位
		废水	较清洁的生活污水收集于沉淀池处理后返回施工工序,不外排;粪便污水经旱厕收集后定期清运用作植被恢复和场地绿化肥料;搅拌机冲洗废水经沉淀池收集后回用于施工工序,不外排;初期雨水经收集沉淀后,全部回用于施工过程及场地洒水降尘,不外排。			
		扬尘	①施工车辆运输加盖篷布;②临时堆放的渣土有防尘措施并及时清运;③建筑材料存放加盖苫布;施工结束后及时清理平整场地、及时实施地面绿化;④施工运输车辆经过村庄应减速慢行,减少道路扬尘产生;⑤施工结束后,按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行迹地恢复。			
		噪声	①尽量采用低噪声施工机械,项目施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量,超过国家标准的机械应禁止入场施工; ②临近苏子地、小尖山、松树凹施工时,夜间禁止施工; ③对施工机械进行维护,减小施工机械的施工噪声; ④在进行物料运输时,应合理安排运输时间,经过敏感点时应低速、禁鸣。			
		固废	①项目剥离的部分表土作为各分部工程的绿化用土直接回覆利用,剩余部分临时堆放在施工营地区的表			

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
		土堆场内，后期调运至道路区、施工营地区作为该区域的绿化覆土。本项目土石方挖填平衡，无弃方产生； ②建筑垃圾可回收利用由收购商回收，不可回收的按相关部门要求处置； ③生活垃圾在施工场地设置临时生活垃圾桶，对施工人员的生活垃圾进行收集，垃圾实行“日产日清”，能回收利用的回收利用，不能回收利用的自行转运至珠琳镇垃圾收集点统一处置； ④项目施工期旱厕产生的粪便委托周边村民清掏作为农肥使用； ⑤施工过程中损坏的太阳能电池板禁止在项目区拆分，应整体清运，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求在项目区内暂存，施工完成后交由厂家回收处理。				
	生态	①禁止施工人员进入非施工占地区域，严禁施工人员破坏工程区域外植被，严禁随意砍伐森林；严禁计划范围外占地。 ②严格落实动植物、水土保持措施，对施工中占用的林地严格按林业部门的要求进行补偿和恢复。 ③施工结束后，对临时占地及裸露地表进行植被恢复。				
二、建设项目竣工“环境保护验收” 项目建成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）等相关要求，及时组织开展本项目竣工环境保护自主验收工作。本项目竣工环保验收主要内容见表 6-2。						
表 6-2 项目工程竣工环保验收主要内容						
	序号	验收对象	验收内容			
	1	相关批复文件	项目核准文件，相关批复文件（包括环评批复、初步设计批复等）是否齐备。			
	2	核查工程内容	核查工程内容及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况，是否属于重大变更。			
	3	环保措施落实情况	核实环境保护设计文件、环境影响评价文件及其审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其			

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
			效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。		
	4	敏感目标调查	核查本项目环境敏感目标及变化情况，调查是否有新增环境敏感目标。		
	5	污染物达标排放情况	环评文件及其审批文件提出的主要污染和生态环境影响、环境质量和主要污染因子达标情况。		
	6	环境敏感目标环境影响验证	监测居民等环境敏感目标处的噪声是否满足标准要求。		
	7	环保制度落实情况	环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。		

七、结论

1、评价结论

项目场址位于云南省文山州广南县五珠乡、珠琳镇和旧莫乡境内，项目场区总体范围面积约 95.97hm²（升压站占地 0.68hm²），其中光伏区共布置 20 个光伏发电单元。项目规划装机容量（交流侧）为 50MW，装机容量（直流侧）为 67.7MW_p，在布设的 20 个光伏子阵共安装 123200 块单晶硅双面光伏组件，其中 2 个 3.15MVA 光伏阵列 18 个 2.5MVA 光伏阵列，共 200 台 250kW 组串式逆变器，2 台 3150kVA 箱式变压器，18 台 2500kVA 箱式变压器。项目拟在光伏场区 1#方阵中部建设一座 110kV 升压站，光伏场通过 3 回 35kV 集电线路接入升压站 35kV 母线，经升压站主变压器升压至 110kV 后以一回 110kV 架空线路接入距项目约 13km 处的 110kV 珠琳变。**本次评价不包含送出线路工程内容，建设单位在开展送出线路工程时另行办理相关环保手续。**

项目建设符合国家产业政策、相关规划、光伏用地意见、三线一单控制要求、环保政策要求。项目不涉及自然保护区、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。项目在施工期和运营期严格落实本环评及水土保持方案提出的各项生态保护和污染防治措施后，项目施工期和运营期产生的环境影响满足相应的环境保护要求，对项目区域生态环境、大气环境、水环境、声环境、电磁环境等影响较小，不会改变项目所在区域环境功能现状。综上所述，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

2、建议及要求

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

（2）项目建设完成、设备调试正常后，及时开展环境保护竣工验收工作，并报至当地生态环境主管部门备案。

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

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

（5）加强项目区环境绿化，种植乡土植物，提高绿化存活率。