

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 禄丰市小松棵光伏电站项目

建设单位（盖章）： 华能新能源（禄丰）有限公司

编制日期： 2022 年 10 月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	3
二、建设内容	25
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	41
四、生态环境影响分析	53
五、主要生态环境保护措施	78
六、生态环境保护措施监督检查清单	90
七、结论	94

附件：

附件 1：委托书

附件 2：投资备案证

附件 3：营业执照

附件 4：项目选址意见

附件 5：项目生态红线查询意见

附件 6：建设项目现状监测报告

附件 7：引用监测报告

附图：

附图 1、项目地理位置图

附图 2、项目区水系图

附图 3、项目平面布置图

附图 4、升压站总平面布置图

附图 5、项目周边关系图

附图 6、项目与云南省生态功能区划的位置关系图

附图 7、项目与云南生物多样性保护优先区域的位置关系图

附图 8、项目与云南省主体功能区划位置关系图

附图 9 评价区土地利用现状图

附图 10 评价区植被类型图

附图 11 项目与公益林、基本农田和稳定耕地位置关系图

附图 12 项目与公益林、稳定耕地位置关系图

前言

能源是人类赖以生存的物质基础，是国民经济的基本依靠。我国是能源消费大国，随着石化能源储量的不断减少，全球温室效应的日益严重。调整优化能源结构，积极发展风电、核电、水电、光伏发电等清洁能源和节能环保产业已经刻不容缓。太阳能的节能效益主要体现在光伏电站运行时不需要消耗其他常规能源，环境效益主要体现在不排放任何有害气体和不消耗水资源。和火电相比，在提供能源的同时，不排放烟尘、二氧化硫、氮氧化合物和其他有害物质。

本项目的开发建设能有效的促进地方经济，带动光伏产业链的发展，具有良好的社会效益和经济效益，对于改善当地电网的电源结构，推动云南省太阳能发电事业的发展，开发可再生能源有着积极的意义。

根据禄丰市小松棵光伏电站项目备案（备案证号：2202-532331-04-01-826155）：“该项目主要位于禄丰市碧城镇上村村委会小松棵，项目规划用地约 1187.74 亩（具体以实际用地为准），规划装机总容量为 70MW，按复合型光伏发电项目设计，运营期限 25 年，25 年总发电量为 3117581.2MW·h，年平均发电量为 124703.2MW·h。配套建设光伏阵列、逆变器、箱变、集电线路及一座 110kV 升压站。本次项目仅为建设 110kV 升压站工程及光伏阵列，拟建升压站及光伏阵列选址位于碧城镇。本次评价内容为项目拟建的 110kV 升压站，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《建设项目环境影响评价分类管理名录》，项目光伏发电属于“四十一、电力、热力生产和供应业”第 90 小类“陆地利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；其他风力发电”中太阳能热发电项目，应编制环境影响报告表；项目 110KV 升压站属于“五十五、核与辐射”第 161 小类“输变电工程”，应编制环境影响报告表。综上，本工程应编制环境影响报告表。

2022 年 6 月 30 日华能新能源（禄丰）有限公司（建设单位）委托云南涪霖环保科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作。接受委托后我单位对建设项目现场进行了调查和踏勘，并收集了相关资料，按照环境影响评价技术导则的要求，编制完成《禄丰市小松棵光伏电站项目环境影响报告表》，供建设单位上报

审批。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	禄丰市小松棵光伏电站项目			
项目代码	2202-532331-04-01-826155			
建设单位联系人	李双成	联系方式	13577811921	
建设地点	云南 省（自治区） 楚雄彝族自治州 州 禄丰 市（区） 碧城镇上村村委会、前营村委会			
地理坐标	升压站四至坐标：（1#拐点：东经 102 度 22 分 2.511 秒，北纬 25 度 18 分 10.249 秒；2#拐点：东经 102 度 22 分 2.141 秒，北纬 25 度 18 分 12.695 秒；3#拐点：东经 102 度 21 分 59.099 秒，北纬 25 度 18 分 12.314 秒；4#拐点：东经 102 度 21 分 59.470 秒，北纬 25 度 18 分 9.868 秒；） 阵列坐标：（东经 102 度 21 分 14.454 秒~102 度 22 分 23.552 秒，北纬 25 度 17 分 19.535 秒~25 度 18 分 15.965 秒；）			
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 4416 太阳能发电	用地（用海）面积（hm ² ）/长度（km）	总用地面积 79.18hm ² ，其中，永久占地 0.83hm ² ，临时占地 78.35hm ²	
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准/备案）部门（选填）	禄丰市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/	
总投资（万元）	40000	环保投资（万元）	544.47	
环保投资占比（%）	1.36	施工工期	15	
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____			
专项评价设置情况	按照《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南（生态影响类）》及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目与专项评价设置原则对照见下表。			
	专项评价的类别	设置原则	项目情况	是否设置
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工	本项目为光伏发电项目，不涉及水力发电、水库、引水工程及河湖整治等项目	否

		程等除外)；防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目		
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为本项目为光伏发电项目，不涉及陆地石油开采、天然气开采、地下水开采、水利、水电、交通等项目	否
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不涉及环境敏感区	否
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为光伏发电项目，不涉及油气、液体化工码头、干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头及涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	否
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为光伏发电项目，不涉及公路、铁路、机场等交通运输业、城市道路等项目	否
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为光伏发电项目，不涉及石油和天然气开采、油气、液体化工码头、原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）等项目	否
	电磁	《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）	本项目为光伏发电项目，建设有 110KV 升压站，需编制电磁专章	是
	综上所述，本项目需设置电磁专项评价			
规划情况	无			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划	无			

环境影响评价符合性分析															
其他符合性分析	1、产业政策符合性分析 项目为光伏电站建设，对照《产业结构调整指导目录》（2019 年本）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”，同时，项目也取得了禄丰市发展改革局投资备案证（项目代码：2202-532331-04-01-826155）。因此，项目建设符合国家和地方产业政策。 2、“三线一单”符合性分析 2021年8月11日楚雄州人民政府《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号），项目与楚雄州“三线一单”的符合性分析如下： （1）生态保护红线 根据禄丰市自然资源局出具的《禄丰市自然资源局关于华能禄丰小松棵光伏电站项目用地范围内是否涉及生态保护红线的审查意见》（附件），项目用地范围未占用生态保护红线（公开版）、生态保护红线（评估调整版）。 （2）环境质量底线 表 1-1 项目与楚雄州“三线一单”环境质量底线要求的相符性 <table> <tr> <th>类别</th><th>要求</th><th>项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>水环境质量底线</td><td>到 2025 年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除Ⅴ类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。</td><td>根据楚雄州生态环境局禄丰分局出具的《关于华能麦子地、小松棵、桃园光伏项目的选址意见》（附件），项目不在饮用水源地保护区范围内。主要涉及的地表水为龙纳河。项目建设、运行过程中产生的废水全部收集处理后回用，不会突破区域水环境质量突破底线。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>大气环境质量</td><td>到 2025 年，环境空气质量稳中向好，10 县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到</td><td>根据《2020 年楚雄州环境状况公报》，禄丰市属环境空气质量达标区。本项目建设运行过</td><td>符合</td></tr> </table>			类别	要求	项目情况	符合性	水环境质量底线	到 2025 年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除Ⅴ类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。	根据楚雄州生态环境局禄丰分局出具的《关于华能麦子地、小松棵、桃园光伏项目的选址意见》（附件），项目不在饮用水源地保护区范围内。主要涉及的地表水为龙纳河。项目建设、运行过程中产生的废水全部收集处理后回用，不会突破区域水环境质量突破底线。	符合	大气环境质量	到 2025 年，环境空气质量稳中向好，10 县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到	根据《2020 年楚雄州环境状况公报》，禄丰市属环境空气质量达标区。本项目建设运行过	符合
类别	要求	项目情况	符合性												
水环境质量底线	到 2025 年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除Ⅴ类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。	根据楚雄州生态环境局禄丰分局出具的《关于华能麦子地、小松棵、桃园光伏项目的选址意见》（附件），项目不在饮用水源地保护区范围内。主要涉及的地表水为龙纳河。项目建设、运行过程中产生的废水全部收集处理后回用，不会突破区域水环境质量突破底线。	符合												
大气环境质量	到 2025 年，环境空气质量稳中向好，10 县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到	根据《2020 年楚雄州环境状况公报》，禄丰市属环境空气质量达标区。本项目建设运行过	符合												

底线	2035 年，环境空气质量全面改善，10 县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。	程中产生的大气污染经采取环评提出的措施后可达标排放，对环境空气影响较小，不会造成区域环境空气质量功能下降。	
土壤环境风险防控底线	到 2025 年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地的土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到有效管控。	项目集油坑、事故油池、危废暂存间采取重点防渗，生活污水处理设施采取一般防渗、各类固废妥善收集处置，土壤污染风险能得到有效控制，对土壤环境的影响可控。	符合
(3) 资源利用上线			
表 1-2 项目与楚雄州“三线一单”资源利用上线要求的相符性			
类别	要求	项目情况	符合性
水资源利用上线	到 2025 年，水资源节约和循环利用水平显著提高，用水量和用水效率达到云南省下达的总量和强度控制目标。	项目新鲜用水主要为光伏板清洁用水及运营管理人员生活用水，用水量少，不会对当地水资源供应产生明显影响。产生的废水处理后全部回用于绿化及光伏板下植被浇洒，节约利用水资源。	符合
土地资源利用上线	落实最严格的耕地保护制度。2025 年，各县市土地利用达到自然资源规划和住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。	项目用地以草地为主，局部少量占用园地，经禄丰市自然资源局查询，不涉及占用基本农田和稳定耕地。电站光伏阵列架设除桩基外不做地面硬化，组件按要求保持一定高度及行、列间距，阵列架设；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小，对地区土地利用的影响不大，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
能源资源上线	严格落实能耗“双控”制度。2025 年全州单位 GDP 能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。	项目属清洁能源开发利用工程，自身建设运行能耗少，建成后有助于优化地区能源结构、保障能源供给。	符合
(4) 环境准入清单			
根据《楚雄州‘三线一单’生态环境分区管控实施方案》，全州共划分 94 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。其中优先保护单元包含生态保护红线和一般生态空间（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）、饮用水源地等；重点管控单元包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等；优先保护、重点管控单元之外的区域为一般管控单元。

项目用地范围未占用生态保护红线，不占国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，不涉及饮用水水源保护区，不涉及重要湿地、基本草原，公益林等，此外，项目不处于禄丰市工业集中区、县城城镇规划区、大气环境布局敏感区等重点管控单元内，工程也不涉及矿产资源开发，故本项目位于一般管控单元。本项目与《楚雄州‘三线一单’生态环境分区管控实施方案》符合性见下表。

表 1-3 项目与《楚雄州‘三线一单’生态环境分区管控实施方案》符合性分析

类别	要求	项目情况	符合性
总体 管控 要求	(1) 将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。	项目属《产业结构调整指导目录》(2019 年本) 鼓励类，符合国家产业政策要求。不属于落后产能或过剩产能。	符合
	(2) 禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目为太阳能光伏发电建设项目，不属于该条所列禁止建设类型。	符合
	(3) 禁止在金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河）建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线（南广河、赤水河）1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	本项目涉及的地表水为龙纳河，龙纳河为螳螂川支流，不属于金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河），本项目为光伏发电建设项目，不涉及过江基础设施、尾矿库等。	符合
	(4) 在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地，要开展土壤环境质量状况评估，不符合相应标准的，不得种植食用农产品。	区域不属于永久基本农田集中区，项目通过对集油坑、事故油池采取重点防渗、对生活污水处理设施采取一般防渗、并规范处理各类固废，土壤污染风险可控。本工程不涉及将未利用地开发为农用地。	符合

		污 染 物 排 放 管 控	(5) 在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤(油)为燃料的项目。全州产业聚集区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施,逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区,现有多台燃煤小锅炉的,可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。	项目为光伏发电项目,消耗能源为电能,不涉及煤、油等燃料使用,不涉及燃煤锅炉建设。	符合
			(1) 严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展,新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。	本项目不属于高耗水、高污染行业。运行过程中废水主要是光伏板清洗废水及运营管理人员生活污水,产生的废水处理达标后全部回用,不外排。	符合
			(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。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少,主要产生生活污水,工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区,其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理;对工业污水排放量较小的工业集中区,可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业,原则上布局在符合产业定位的园区,其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。	本项目不涉及饮用水水源地。运行过程中废水主要是光伏板清洗废水及运营管理人员生活污水,产生的废水处理达标后全部回用,不外排。	符合
			(3) 加大 VOCs 减排力度,扎实推动 PM2.5 和臭氧协同控制,有效巩固环境空气质量优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上,重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度,逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用,严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。	本项目运行期无大气污染物产生,对大气污染影响较小。	符合
			(4) 加强土壤污染防治,对农用地实施分类管理,对重点行业企业建设用地实行环境准入管理,进入各使用环节(储备、转让、收回以及改变用途)之前应按照规定进行土壤污染状况调查,动态更新土壤环境污染重点监管企业名单,实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度,对污染地块开发利用实行联动监管。	项目非土壤污染重点行业。运行期通过对集油坑、事故油池采取重点防渗、对生活污水处理设施采取一般防渗、规范处理各类固废,土壤污染风险可控。	符合

			(5) 提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例,把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛,明确重点行业二氧化碳排放达峰目标,控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。	本项目属清洁能源开发利用项目,自身建设运行能耗少,建成后有利于地区能源结构优化、减少碳排放。	符合
			(6) 全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。	项目建设运行无污染物排放。	符合
		环境 风 险 防 控	(1) 以金沙江楚雄段为重点,研究建立环境风险评估体系,定期评估沿江湖库工业企业、工业集中区环境风险,落实防控措施。重点开展长江流域金沙江楚雄段生态隐患和环境风险调查评估,划定高风险区域。	本项目为非工业类项目。环境风险主要来自储存、使用的油品、铅酸蓄电池和磷酸铁锂电池等,通过分区防渗、加强管理和风险防范,环境风险可控。	符合
			(2) 强化全州与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制,加强区域内重污染天气应急联动。	项目周边无大的工业企业或其他重污染源分布,人类活动不强烈,现状环境空气质量良好,满足功能区要求	符合
			(3) 禁止在环境风险防控重点区域如城乡建设规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等,以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目,如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。	本项目不处于该条所列的居民集中区、水源涵养生态功能区、环境污染区等环境风险防控重点区域。项目环境风险主要来自储存、使用的油品、铅酸蓄电池以及废磷酸铁锂电池等,不构成重大危险源,通过合理布局、分区防渗、加强风险防范,环风险可控。	符合
			(4) 垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位应当科学选址,与机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域保持符合规定的防护距离。	不涉及	符合
		资 源 利 用 效 率	(1) 降低水、土地、矿产资源消耗强度,强化约束性指标管理。	项目用水量少;不涉及矿产资源开采;用地采取复合式开发,严格遵守国家及地方对光伏项目土地利用的相关要求。	符合
			(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	项目用水从小松棵引接自来水,不自行设置取水口。新鲜用水量较少,不会对当地水资源	符合

		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。	供应产生明显影响。	
		(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。	经核查本项目不占用稳定耕地；	符合
		(4) 全州单位 GDP 能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。	项目属清洁能源开发项目，建成后有利于地区能源结构优化。	符合
		(5) 鼓励全州石化、化工、有色金属冶炼等行业运用工业节水、技术和装备，促进企业废水深度处理回用。	项目用水量少，废水全部收集处理达标后全部回用。	符合
		(6) 实施金沙江龙川江等重点流域水库群联合调度，增加枯水期下泄流量，确保生态用水比例只不降。	项目用水量较少，不会对地区水资源供应产生明显影响。	符合
	一般管控单元	空间布局约束 落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	项目符合产业政策、符合相关法律法规及规划要求。通过落实环评提出的各项措施后项目建设运行各污染物可达标排放，不占用区域总量控制指标。	符合
3、与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析 2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过了《中华人民共和国长江保护法》，项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析如下：				
表 1-4 项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析				
中华人民共和国长江保护法		项目情况	相符性	
禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。		本项目为光伏电站项目，不涉及新建、扩建化工园区和化工项目。	符合	
禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。		本项目为光伏电站项目，不涉及新建、改建、扩建尾矿库；	符合	
加强对高耗水行业、重点用水单位的用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。		本项目为光伏电站项目，不属于高耗水行业、重点用水单位。	符合	
综上所述，本项目符合《中华人民共和国长江保护法》要求。				
4、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性				
2022 年 1 月 19 日，推动长江经济带发展领导小组办公室发布“推动长				

江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的通知”（长江办〔2022〕7 号），项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析如下： 表 1-5 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析		
长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）	项目情况	相符性
1、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为太阳能光伏电站建设，不涉及港口、码头建设，无涉水、过江设施。	符合
2、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目未处于河流岸线区域。本项目不涉及自然保护区及风景名胜区内。	符合
3、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。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、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。	项目周边主要地表水体为纳龙河，本项目与纳龙河距离 980m 以上，不涉及占用长江流域河湖岸线；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》划定的河段及湖泊保护区、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。	项目废水处理达标后全部回用，不设排污口。	符合

7、禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目不涉及生产性捕捞活动。建设运行过程中应加强人员管理，严禁非法捕捞行为。	符合									
8、禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为光伏电站建设，不属化工类项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库等建设。	符合									
9、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为光伏电站建设，不属高污染类项目。	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。	项目为绿色能源开发利用项目。	符合									
11、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属《产业结构调整指导目录》（2019 年本）鼓励类，不属于落后产能、过剩产能。项目为绿色能源开发利用项目，非高耗能高排放项目。	符合									
12、法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	项目建设符合相关法律法规及政策文件要求。	符合									
综上所述，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》要求。 5、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的符合性分析 2022 年 8 月云南省发展改革委员会发布了《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》，本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的相符性分析见下表。 表 1-6 项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的相符性分析 <table> <tr> <th>云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）</th><th>项目情况</th><th>相符性</th></tr> <tr> <td>1、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>本项目为太阳能光伏电站建设，不涉及港口、码头建设。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>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。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。</td><td>项目不在生态保护红线范围内。本项目不涉及自然保护区核心保</td><td>符合</td></tr> </table>			云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）	项目情况	相符性	1、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。	本项目为太阳能光伏电站建设，不涉及港口、码头建设。	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。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。	项目不在生态保护红线范围内。本项目不涉及自然保护区核心保	符合
云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）	项目情况	相符性									
1、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。	本项目为太阳能光伏电站建设，不涉及港口、码头建设。	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。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。	项目不在生态保护红线范围内。本项目不涉及自然保护区核心保	符合									

	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。	保护区。	
	3、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。禁止在风景名胜区内进行开山、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；禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、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。	项目不涉及自然保护区。	符合
	4、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、	项目不涉及风景名胜区。	符合
	5、禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。除国家另有规定外，禁止在国家湿地公园内开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道；滥采滥捕野生动植物，引入外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生等破坏湿地及其生态功能的活动。国家湿地公园保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。	项目未征收、占用国家湿地公园的土地。用地不涉及野生动物栖息地。	符合
	6、禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	项目不涉及饮用水水源保护区。	符合
	7、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。除国家明确支持的重大建设项目、军事国防类项目、交通类项目、能源类项目、水利类项目、国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门支持和认可的交通、能源、水利基础设施项目外,禁止在永久基本农田范围内投资建设项目。重大建设项目选址确实难以避让	项目不涉及利用、占用长江流域河湖岸线；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；不占用永久基本农田。	符合

	永久基本农田的，需在可行性研究阶段，对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划，报自然资源部用地预审，依法依规办理农用地转用和土地征收，和法定程序修改相应的国土空间规划用途。		
	8、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。禁止在金沙江、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；禁止未经许可在长江流域、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口，除入河（海）排污口命名与编码规则（HJ1235-2021）规定的第四类“其他排口”外。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口，以及从事围湖造田、围湖造地或围填海工程。	项目不涉及《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；不涉及金沙江、长江一级支流；且项目废水处理达标后回用，不设排污口。	符合
	9、禁止在金沙江、赤水河、乌江和等水生动植物自然保护区、水产种质资源保护区长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的的活动。	项目不涉及金沙江、赤水河、乌江和等水生动植物自然保护区、水产种质资源保护区长江流域禁捕水域；	符合
	10、禁止在金沙江、长江一级支流（详见附件1）岸线边界一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	项目为绿色能源开发利用项目，不涉及新建、扩建化工园区和化工项目。	符合
	11、禁止在金沙江干流岸线3公里、长江（金沙江）一级支流岸线1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，不涉及新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。且本项目不在金沙江干流岸线3公里、长江（金沙江）一级支流岸线1公里范围内。	符合
	12、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。	本项目为光伏发电项目，不属于新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目；	符合
	13、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，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。	本项目为光伏发电项目，不属于新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目；未列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业	符合

		搬迁改造名单》。	
	14、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，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。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。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，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	本项目属《产业结构调整指导目录》（2019年本）鼓励类，不属于落后产能、过剩产能。项目为绿色能源开发利用项目，未建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置。	符合
综上所述，本项目符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》的要求。 6、与《云南省主体功能区划》的符合性分析 云南省人民政府于 2014 年 1 月 6 日发布了“云南省人民政府关于印发云南省主体功能区划的通知”（云政发〔2014〕1 号），将云南省国土空间划分为重点开发区、限制开发区和禁止开发区 3 类区域。本项目位于楚雄州禄丰市碧城镇，根据《云南省主体功能区规划》，碧城镇属于重点开发区域中的“国家级集中连片重点开发区域”。 国家级集中连片重点开发区域功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。 本次小松棵光伏电站选址位于楚雄州禄丰市，属云南省太阳能资源丰富地区，在此进行光伏电站建设，符合《云南省主体功能区划》能源空间布局中“……依托太阳能和生物质能源分布建设新能源示范基地……依托资源优势，稳步发展太阳能发电和热利用……”的规划。项目位于禄丰市碧城镇上村村委会、前营村委会，主要选取上村村委会、前营村委会的荒草地建设，不占用优质耕地，仅局部少量占用部分林地、园地，且项目采			

取复合式开发，光伏阵列建设除桩基外不做地面硬化，组件按要求保持一定高度及桩基行、列间距，保障下方林草植被生长所必需的空间及基本光照，光伏阵列架设后，光伏板下及板间可恢复林草植被，不改变原用途。因此，项目与《云南省主体功能区规划》对该地区的发展要求相协调。 7、与《云南省生态功能区划》的符合性分析 根据《云南省生态功能区划》，云南省国土空间按生态功能分为 5 个一级区（生态区）、19 个二级区（生态亚区）和 65 个三级区（生态功能区）。本项目位于楚雄州禄丰市碧城镇，属于： Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区 Ⅲ₁ 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区 Ⅲ₁₋₇ 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区 区域主要生态系统服务功能为：生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应；								
生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	Ⅲ ₁ 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	Ⅲ ₁₋₇ 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区	禄丰县东部，禄劝、武定、富民、安宁、西山区部分区域，面积 2801.75 平方公里	滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带，以河谷盆地地貌为主，降雨量 900-1000 毫米。现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色土	土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降	土地退化和农业生态环境恶化的潜在威胁	生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应	保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染
项目主要选取荒山坡地进行布置，用地区域现状植被类型以亚高山草甸为主，项目建设不涉及大规模林木砍伐和森林破坏。本项目采取复合式开发，光伏组件架设除支架桩基外地面不做硬化，组件按要求保持一定高度，可保障下方林草植被继续生长的空间和一定光照，通过严格落实施工								

期水土保持措施和植被保护恢复措施，项目组件架设后，光伏板下及板间区域的林草植被可逐步恢复，各类草本及低矮灌丛植被可在板下及板间继续生长，与项目建设前区域植被类型的变化不大；而项目箱变及分支箱基础、集电线路杆塔、升压站等少量永久占地面积较小，所造成的各类植被面积及植物个体数量的永久减少规模较小，且属于分散零星占用，对区域生态系统的影响不大。项目建设不会对地区生态系统稳定性造成大的不利影响。此外项目光伏组件架设后，还能对大风吹拂以及阳光直射起到一定的遮挡作用，可减少土壤水分蒸发，在一定程度上缓和地区水热矛盾，起到防止土地荒漠化的作用。

综上所述，项目建设与《云南省生态功能区划》的要求不矛盾。

8、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》符合性分析

《云南省生物多样性保护战略与行动计划(2012—2030 年)》结合云南生态系统类型的典型性、特有程度、特殊生态功能以及物种的丰富程度、珍稀濒危程度、受威胁因子、经济用途、科学研究价值等因素，划定了全省生物多样性保护的 6 个一级优先区域和 18 个二级优先区域见下表。

表 1-7 生物多样性保护优先区域划分

生物多样性保护一级优先区域	生物多样性保护二级优先区域
1、滇西北高山峡谷针叶林区域	1、高黎贡山北段温凉性针叶林区
	2、梅里雪山—碧罗雪山寒温性针叶林区
	3、云岭山脉寒温性—暖温性针叶林区
	4、香格里拉山原寒温性针叶林区
2、云南南部边缘热带雨林区域	5、高黎贡山南段中山湿性常绿阔叶林区
	6、铜壁关热带雨林区
	7、南汀河热带雨林区
	8、西双版纳热带雨林区
	9、红河湿润雨林区
3、滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域	10、滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域
4、滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区域	11、乌蒙山湿润常绿阔叶林区
	12、金沙江下游干热河谷区
5、澜沧江中游—哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域	13、澜沧江中山宽谷常绿阔叶林区
	14、无量山中山湿性常绿阔叶林区
	15、哀牢山中山湿性常绿阔叶林区
6、云南高原湿地区域	16、滇中高原湖泊区
	17、滇西北高原湖泊区
	18、滇东北高山沼泽化草甸区

	本项目位于楚雄州禄丰市碧城镇上村村委会、前营村委会，所在区域不涉及计划划定的生物多样性保护优先保护区域。项目选址及建设贯彻《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，尽量选取生态环境敏感性较低、生物多样性较为一般、生态功能较低下的场地进行建设；通过严格落实环评和水保提出的各项措施，工程实施对生态环境的影响是可控的。因此，项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》相协调。 9、与国家、云南省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 根据《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规(2017)8 号）的要求，“各地应当依据国家光伏产业发展规划和本地区实际，加快编制本地区光伏发电规划，合理布局光伏发电建设项目。光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目”。 “对使用永久基本农田以外的农用地开展光伏复合项目建设的，省级能源、国土资源主管部门商同级有关部门，在保障农用地可持续利用的前提下，研究提出本地区光伏复合项目建设要求（含光伏方阵架设高度）、认定标准，并明确监管措施，避免对农业生产造成影响。其中对于使用永久基本农田以外的耕地布设光伏方阵的情形，应当从严提出要求，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒”。 根据《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196 号），“光伏复合项目指架设在一般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面 2.5m、高于最高水位 0.6m，桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求，不破坏农业生产条件的可不改变原用地性质，除桩基用地外，严禁硬
--	--

	化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式，场内道路可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理”。 符合性分析：项目建设主要选取荒山坡地布置，仅局部少量占用园地，经禄丰市自然资源局查询并出具选址意见，不占永久基本农田和稳定耕地。同时根据禄丰市自然资源局、禄丰市林草局等主管部门的选址意见，项目也不占用生态保护红线、自然保护区、风景名胜区等国家相关法律法规和规划明确禁止的区域，同意项目选址。 项目按复合型光伏电站设计，光伏阵列架设除桩基外，地面不做硬化。对于架设在农用地上的阵列，要求严格按“最低沿高于地面 2.5m、高于最高水位 0.6m，桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m”的规定执行；阵列架设完成后及时完成组件下方土地的覆土复垦。箱变及分支箱基础、集电线路杆塔塔基、升压站等永久占地应严格按照《光伏电站工程项目用地控制指标》要求控制，并依法依规办理建设用地手续。通过落实上述措施，项目建设符合《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规(2017)8 号）及《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。 6、与光伏项目使用林草地相关规定的符合性分析 根据《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153 号）、《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）：“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”。 “光伏复合项目的生产区（包括升压站、配电室、控制室、新建进场
--	--

	道路、新建场内检修道路、集电线路塔基等）、生活区（包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施），禁止使用天然乔木林地；施工期临时设置的弃渣场、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。” “利用森林资源调查确定为宜林地而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地建设光伏电站的，用地范围应由当地林业、国土部门共同界定，保证按“林光互补”的用地模式和技术标准实施建设”。 “电池组件阵列区在设计方面应当尽可能节约集约使用林地，光伏板最低沿与地面距离不得低于 2.5m，电池组件阵列各排、列的布置间距应当符合《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）相关规定”。 “光伏复合项目在满足正常运营的同时，须保证电池组件阵列下方不得改变林草地用途，不得裸露地表、硬化或作其他用途”。 符合性分析：项目区各类永久、临时设施不占用自然保护区及风景名胜区范围；此外项目也不占用生态保护红线，不涉及国家公园、森林公园、草原公园等其余各类自然保护地，不涉及世界自然遗产地，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、基本草原等禁止建设区域。经现场调查，项目除局部占用园地外，用地区域现状以草地为主，覆盖度低。根据《禄丰市林业和草原局关于华能麦子地、小松棵、桃园光伏项目选址意见的复函》（附件）：项目选址严格按照《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153 号）、《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5 号）要求执行，拟同意项目选址。此外项目现已同步开展林地使用可行性研究调查，进一步对占用林草地情况进行详细复核，将在取得林地使用许可后，严格按照许可范围开展建设。
--	---

本项目采取复合式光伏电站的开发模式，光伏阵列架设除桩基外不对地面进行硬化，组件下土地不改变原用途；对于架设在林草地上的方阵，要求按“光伏板最低沿与地面距离不低于 2.5m，排、列布置间距符合《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）”的规定执行。 根据建设单位介绍，项目已按“云林规〔2021〕5 号”要求，开始进行《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》的制定。工程建设过程中应严格开展植被保护，尽量保留原有植被，项目建设完成后，及时完成扰动区域及临时用地区域的复垦及植被恢复养护。 综上，项目建设符合《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》(林资发〔2015〕153 号)、《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》(云林规〔2021〕5 号)要求。 9、与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析 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：			
表 1-8 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性			
类别	输变电建设项目环境保护技术要求	项目情况	符合性
选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。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周边生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。经禄丰市自然资源局、林草局、水务局查询，项目用地不占用生态保护红线、自然保护区，不涉及饮用水水源保护区范围。	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。	项目 110kV 升压站周边无自然保护区，本次拟建集电线路进出线不涉及自然保护区。	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	项目升压站周边、拟建 35kV 集电线路沿线最近的保护目标均在 200m 以外，运行期电磁辐射、噪声对周边保护目标影	符合

		综合措施，减少电磁和声环境影响。	响较小。	
		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。	项目各场区电能汇集时，已尽量采取同一方向上各方阵电能汇集后，采用同塔多回线路输送。	符合
		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	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。	升压站总体布局紧凑，场地现状主要为人工植被，地形较平整，通过严格落实环、水保措施，生态环境影响较小，可接受。	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 35kV 集电线路沿线主要为疏林草地。	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。	项目周边不涉及自然保护区。	符合
	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，升压站运行期工频电场强度、工频磁感应强度满足《电测环境控制限值》（GB8702-2014）要求。	符合
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、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。	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高度等措施，减少电磁环境影响。	项目 35kV 集电线路电磁环境影响较小，且架空线与周边环境敏感目标保留有一定距离。	符合
		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。	项目区属农村地区，无高层建筑，人口密度较低。	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。	升压站选址区域较为空旷，周边环境敏感目标距离较远，进出线通过合理布局，可尽量避让，减小对保护目标的电磁影响。	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。	项目不涉及 330kV 以上输电线路。	符合
	声	变电工程噪声控制设计应首先从	项目升压站选用低噪设备，水	符合

环境 保护	噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB 12348 和 GB 3096 要求。	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。	
	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。	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。	升压站平面设计已考虑尽量降低噪声影响，主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备尽量在站址中部布置。	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 GB 12348 的基础上保留适当裕度。	项目升压站与周边声环境保护目标间保持一定距离，站内选用低噪设备，预测升压站噪声厂界达标，对周边敏感目标影响小。	符合
	位于城市规划区 1 类声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。	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。	升压站选用低噪设备，水泵、风机等通过减振、隔声措施综合降噪	符合
	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	项目建设阶段已尽量避周边生态敏感区。主体设计及本次评价已提出了生态环境影响减缓、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，以减少林木砍伐，保护生态环境。	根据可研设计，项目集电线路无需架设。	符合
	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。	项目升压站施工临时营场地、表土堆场等应尽量控制减小临时用地面积，施工结束后即时	符合
	生态环境 保护		

			覆土复垦，恢复土地功能。	
		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。	本次评价 35KV 集电线路不进入自然保护区范围内。	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。	升压站雨污分流。污水经收集处理后全部回用，不外排。	符合
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、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。	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、一体化污水处理系统及回用水池，生活污水收集处理达回用标准后，用于绿化浇灌及周边光伏板下林草植被浇灌。	符合
根据上述分析，项目在严格落实主体工程设计及本次评价提出的各项环保措施的基础上，与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关要求相符合。				

二、建设内容

地理位置	禄丰市小松棵光伏电站（以下简称“小松棵光伏电站”）位于云南省楚雄州禄丰市碧城镇上村村委会、前营村委会，位于小松棵村西北侧 282m，项目为华能新能源（禄丰）有限公司投资建设的光伏发电项目，规划容量 70MW。项目场址范围位于东经 102 度 21 分 14.454 秒~102 度 22 分 23.552 秒，北纬 25 度 17 分 19.535 秒~25 度 18 分 15.965 秒之间，场址海拔高度 2380~2720m。本项目地理位置详见附图 1。										
项目组成及规模	1、项目概况 项目名称：禄丰市小松棵光伏电站项目 建设单位：华能新能源（禄丰）有限公司 建设性质：新建 工程占地：项目总占地面积为 791826 m²（1187.74 亩） 项目投资：项目总投资为 40000 万元 项目建设内容及规模：项目采用 540W_p 单晶硅光伏组件，共布置 22 个 3.2MW 方阵，总交流侧装机容量为 70MW（直流侧装机容量为 89.81MW_p），容配比为 1.276，接入本项目新建 110KV 升压站。项目开发方式为光伏发电。 工程发电量：本项目光伏支架设计使用年限为 25 年，25 年总发电量为 3117581.2MW•h，年平均发电量为 124703.2MW•h，年平均等效满负荷利用小时数为 1388.5 小时，其中首年利用小时数为 1469.4 小时。 2、建设内容 项目主要由光伏阵列、逆变器、箱变、集电线路及一座 110kV 升压站组成；配套建设场内道路、供排水设施等公辅工程及施工临时生产生活设施、弃渣场等。项目组成及主要建设内容如下： 表 2-1 项目工程组成及主要建设内容 <table><tr><th colspan="3">工程组成部分</th><th>主要内容</th></tr><tr><td>主体工程</td><td>光伏发电系统</td><td>光伏阵列</td><td>1、本项目规划装机容量 70MW（AC），电池组件装机容量 89.8128MW_p（DC），容配比为 1.276。 2、项目选用峰值功率为 540W_p 的双面双玻单晶硅，布置 22 个容量 3.2MW 组串式逆变方阵。每个 3.2MW 方阵配置 270 个组串、10 台容量为 320kW 逆变器，及 1 台容量 3200kVA 双绕组箱变；每个组串由 28 块组件串联，全站共用光伏组件 166320</td></tr></table>			工程组成部分			主要内容	主体工程	光伏发电系统	光伏阵列	1、本项目规划装机容量 70MW（AC），电池组件装机容量 89.8128MW _p （DC），容配比为 1.276。 2、项目选用峰值功率为 540W _p 的双面双玻单晶硅，布置 22 个容量 3.2MW 组串式逆变方阵。每个 3.2MW 方阵配置 270 个组串、10 台容量为 320kW 逆变器，及 1 台容量 3200kVA 双绕组箱变；每个组串由 28 块组件串联，全站共用光伏组件 166320
工程组成部分			主要内容								
主体工程	光伏发电系统	光伏阵列	1、本项目规划装机容量 70MW（AC），电池组件装机容量 89.8128MW _p （DC），容配比为 1.276。 2、项目选用峰值功率为 540W _p 的双面双玻单晶硅，布置 22 个容量 3.2MW 组串式逆变方阵。每个 3.2MW 方阵配置 270 个组串、10 台容量为 320kW 逆变器，及 1 台容量 3200kVA 双绕组箱变；每个组串由 28 块组件串联，全站共用光伏组件 166320								

				块。 2、各方阵均采用固定支架安装，采用 2×14 单立柱固定支架，固定倾角 21°，支架基础采用直径为 300mm，桩深 2500mm 的混凝土灌注桩，混凝土墩台高出地面 0.5m，上部预埋钢管与支架立柱套接；组件高度要求按最低沿离地 2.5m 以上执行。
			逆变器	项目选用 320kW 型组串式逆变器，每台逆变器接入 27 路组串，每个方阵配置 10 台逆变器，全站共设 220 台逆变器。组串式逆变器不单独做基础，直接安装在光伏后排支架上。
			就地升压变压器（箱式）	每个方阵设置对应容量箱变 1 台，全站共设 3200KVA 箱变 22 台，箱变额定电压 35±2*2.5%/0.8KV（电压与逆变器匹配）。箱变基础为钢筋混凝土框架结构。基础顶板上预埋钢板，与变压器支架焊接固定。箱变排油一侧设置集油坑。
			电缆分支箱	35KV 集电线路接线配置电缆分支箱 3 台，电缆分支箱根据箱变布置及集电线路走向，采用混凝土基础安装于场内道路附近。
			35KV 集电线路	1、方阵电能逆变并升压至 35kV 后，采用 35kV 集电线路汇集电能送入升压站。项目每 4、5 或 7 个方阵的箱变高压侧采用首尾串接的方式并入一回 35kV 集电线路（根据方阵布置情况局部采用分支箱），分支线路采用 35KV 电缆分支箱 T 接至 35KV 电缆集电线路。箱变 35KV 侧设负荷开关+熔断器或断路器，单个方阵与线路的分合不影响线路上其他方阵的正常运行。每台电缆分支箱与集电线路的 T 接点设隔离开关，单个箱变的检修只需要断开电缆分支箱与集电线路的连接，从而避免整回集电线路停电，减少发电量的损失。 2、全站装机容量通过 3 回 35KV 集电线路地埋输送至 110KV 升压站后经一回 110KV 架空线路送出接入系统变电站。 3、本工程集电线路主要采用直埋电缆的敷设方式，经统计，共敷设直埋电缆 6km。
			升压站	占地面积 7866 m²，电压等级：110KV/35KV/0.4KV。主变规模 1×70MKV。包括生产区、生活区、储能场地。 生产区：110kV 配电装置采用户外 GIS，布置于升压站西北侧；主变压器露天布置于升压站西侧中部；35kV 设备预制舱布置于生产区西南侧，35kV 开关柜单列布置于 35kV 设备预制舱，站用变、站用电配电屏布置于 35kV 设备预制舱。接地变及小电阻成套装置户外布置于生产区中部。SVG 动态无功补偿装置布置于生产区北侧无功补偿装置场地，控制柜及功率模块等布置于 SVG 集装箱内，电抗器及水冷装置布置于室外无功补偿装置场地。主控室及二次设备布置于二次预制舱，二次预制舱布置于 35kV 设备预制舱二楼。 生活区：建设有一幢占地面积 90 m²的水池水磅房（含消防水池 150m³）、一幢占地面积 519 m²的综合楼、一幢占地面积 90 m²的仓库及占地面积 27 m²的危废暂存间。 储能场地：本项目本期 7MW/14MWh 储能系统分为 2 个 3.5MW/7MWh 储能单元，储能系统采用集装箱一体化设计方案，由 1 台“逆”“变”一体储能变流器户外机和 1 台磷酸铁锂电池集装箱组成。 7MW/14MWh 储能系统分为 1 个回路接入光伏电站 35kV 母线。
			升压站道路	升压站进站外道路由场址乡村道路引入，新建部分进站道路。站内通行车辆道路路面宽 4.5m，路基宽 5.5m，道路的转弯半径为 9m，路面为 20cm 混凝土路面。

	光伏场区道路		光伏场区道路为泥结碎石路面，场址区充分利用已有道路进行改扩建以满足设备运输要求，改扩建道路长约 6.48km，无新建道路。
	大门及围墙		升压站入口设置门卫，采用电动伸缩大门。围墙采用砖砌围墙，高 2.2m，围墙总长 323.8m。
	公用工程	供水	本项目在升压站新建一座 150m³生活、消防共用水池和水泵房一座。水池补水引接小松棵自来水管。
		排水	生活污水系统：在站区内设化粪池、隔油池及一体化污水处理装置各一座，生活污水经化粪池、隔油池预处理后进入一体化污水处理设施处理后回用于场区绿化。 2、雨水排水系统：升压站、生活区内道路采用城市型道路，场地雨水采用有组织排水，场地雨水一部分自然渗透，一部分通过路旁雨水口汇入站内雨水管网，电缆沟积水通过排水管道就近排入站内雨水管网。 3、站外排水系统：站外排水管网将站区内的地面雨水、处理达标后的生活污水回用于场区绿化、洒水抑尘等，不外排。 4、光伏组件清洗废水经沉淀后用于板下植被浇灌。
防洪排涝		升压站周边无较大河流、水库等大型水体，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。	
环保工程	废气	油烟废气	综合楼厨房内设置 1 套侧吸式抽油烟机，油烟净化器处理效率不小于 60%，厨房油烟经净化处理后引至屋顶排放。
	固废	生活垃圾	生活垃圾桶若干，用于收集员工生活垃圾。
	废水	施工期废水	施工期设置废水收集池和沉淀池各 1 个，用于收集混凝土拌合站和施工机具的冲洗废水，施工冲洗废水经收集沉淀后上清液循环利用，不外排。防渗旱厕 1 个，施工期施工人员产生的生活污水利用修建的防渗旱厕收集后用于场区绿化施肥，不外排。
		光伏组件清洗废水	运营期无工业废水产生，废污水为光伏面板清洗废水，光伏组件清洗废水经沉淀后用于板下植被浇灌。
		运营期生活污水	生活污水经隔油池（1m³）、化粪池（6m³）及一体化污水处理设施（5m³）处理后达标回用于场区绿化。
	环境风险	事故油池	在升压站主变压器附近设 1 个事故油池，钢筋混凝土结构并进行防渗处理，容积为 72m³。
		集油坑	在光伏阵列箱变一侧设集油坑，共设置 22 个。
		危废暂存间	设置危废暂存间对危险废物废旧蓄电池、废润滑油、废机械油等进行妥善存放处理，定期交由有资质的单位回收处置，不会对外环境造成影响。危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2003 修订）要求进行设置。
	绿化		对扰动的裸露场地撒播草籽进行植被恢复。

2.1 光伏发电系统

小松棵光伏电站额定容量（交流侧）70MW，选用峰值功率为 540Wp 的双面双玻单晶硅，布置 22 个容量 3.2MW 组串式逆变方阵。每个 3.2MW 方阵配

置 270 个组串、10 台容量为 320kW 逆变器及 1 台容量 3200kVA 双绕组箱变；每个组串由 28 块组件串联，全站共用光伏组件 166320 块，逆变器 220 台，箱变 22 台，直流侧光伏组件安装容量 89.8128MW_p。

①组件

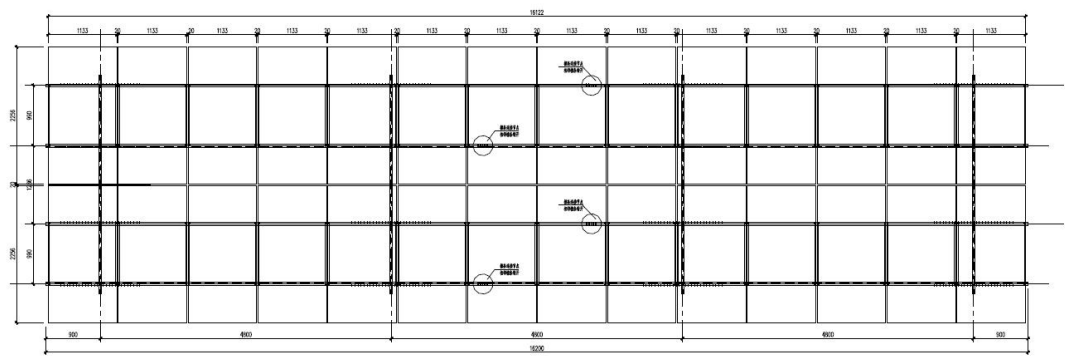
项目选用峰值功率为 540W_p 的 PERC 高效单晶硅电池组件，主要参数如下：

表 2-2 太阳能电池组件主要性能参数表

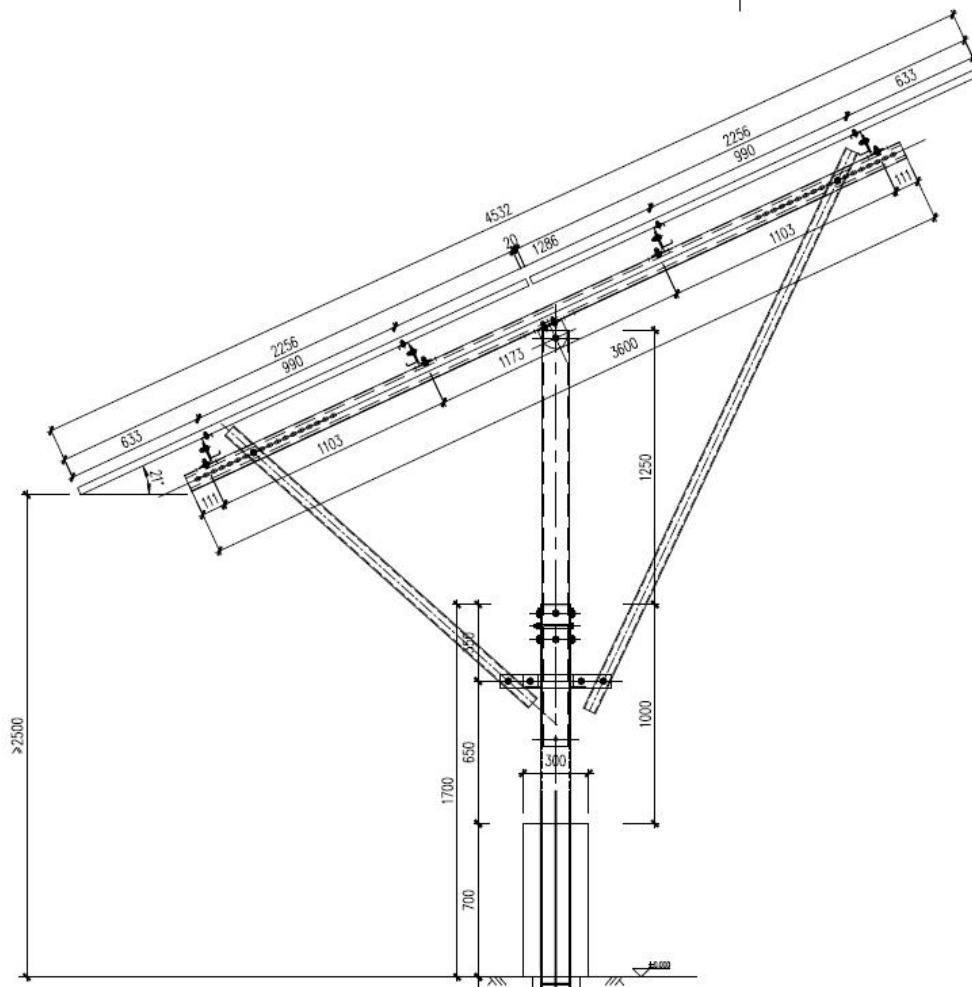
序号	名称	单位	性能参数
1	最大功率 W _p	W	540
2	开路电压 V _{oc}	V	49.8
3	工作电压 V _{mp}	V	41.95
4	短路电流 I _{sc}	A	13.98
5	工作电流 I _{mp}	A	13.12
6	开路电压温度系数	%/°C	-0.27
7	短路电流温度系数	%/°C	0.048
8	最大功率温度系数	%/°C	-0.35
9	工作温度范围	°C	-40~85
10	NOCT	°C	45±2
11	组件效率	%	21.5
12	最大系统电压	V	1500 DC
13	组件尺寸	mm	2256×1133×35

②支架

本项目各太阳电池方阵的运行方式均采用固定式，即方阵支架采用固定支架。选用 2×14 单立柱全钢结构支架。每个支架安装 28 块太阳电池组件（1 个组串），组件布置为 2×14 竖向布置，组件安装倾角 21°。



组件 2×14 竖向布置示意图



支架剖面图

支架基础采用直径为 300mm，桩深 2500mm 的混凝土灌注桩。混凝土墩台高出地面 0.5m，上部预埋钢管与支架立柱套接。

按云南省光伏电站使用林草地、占用农用地的复合开发土地利用要求，架设在林草地上的方阵要求按“光伏板最低沿与地面距离不低于 2.5m，排、列布置间距符合《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）”的规定执行；架设在农用地上的光伏阵列要求按“最低沿高于地面 2.5m、高于最高水位 0.6m，桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m”的规定建设。

③组串式逆变器

项目采用组串式逆变，选用 320KW 型组串式逆变器。逆变器主要技术参数如下表 2-3。组串式逆变器不单独做基础，直接安装在光伏后排支架上。

表 2-3 逆变器主要性能参数表

序号	名称	单位	参数
1.1	逆变器输出额定功率	kW	320
1.2	逆变器最大输出功率	kW	352

1.3	最高转换效率		99.02%
1.4	*欧洲效率（加权平均效率）		98.53%
1.5	输入电压范围	V	500-1500
1.6	MPPT 电压范围	V	860-1300
1.7	最大直流输入电流	A	40
1.8	额定输出电压	V	800
1.9	输出频率要求	Hz	50±4.5Hz
1.1	功率因数		>0.99
1.11	最大交流输出电流	A	254
1.12	总电流波形畸变率		<3%
1.13	防护等级		IP66
1.14	散热方式		智能强制风冷
1.15	重量	kg	110
1.16	机械尺寸（宽×高×深）		1136×870×361

④就地升压变压器

项目区每个方阵配置一台 3200KV 的双绕组华式箱变，全站共 22 台，主要技术参数如下：

表 2-4 双绕组箱变主要性能参数表

型号	S11-3200
额定容量	3200
额定电压	35±2*2.5%/0.8kV（电压与逆变器匹配）
相数	3 相
频率	50Hz
调压方式	高压侧设无励磁分接开关
线圈联接组别	D,y11
冷却方式	ONAN
阻抗电压	Ud=7%
额定频率	50Hz
变压器高压侧工频耐压	85kV
变压器高压侧冲击峰值耐压	200kV
变压器低压侧工频耐压	2.5kV
防护等级	低压室 IP54，高压室 IP54，高压室门打开后 IP3X；
高压侧配置	负荷开关+熔断器
数量	22

箱变布置在各个子方阵的检修道路旁。箱变基础为钢筋混凝土框架结构，基础顶板上预埋钢板，与变压器支座焊接固定。箱变基础底部深 1.0m，顶面高于地坪 0.8~1.0m。箱变排油一侧设置集油坑。

⑤方阵接线

本项目每 28 块电池组件之间采用组件自带电缆串联成 1 个组串，每串采用 2 根型号为 PV-F-1×4mm² 的光伏电缆接入逆变器；

每台逆变器出线采用 1 根型号为 ZC-YJLHV22-1.8/3kV-3×185mm² 的电力电

缆接入对应方阵箱变的低压侧。

每台箱式变高压侧出线采用 1 根型号为 ZCYJLHV22-26/35kV 的电力电缆接入集电线路。

⑥接线布设方式

每个光伏发电系统的太阳能电池方阵，组串直流输出电缆通道东西方向沿太阳能组件的安装支架进入组串式逆变器，南北方向电缆采用沿电缆穿保护管进入纵向设置的电缆槽盒敷设至组串式逆变器。组串式逆变器出线交流电缆沿着纵向设置的电缆槽盒敷设至方阵对应的箱变。箱变高压侧电缆、分接箱进出线电缆及集电线路电缆沿场内道路边布置的电缆壕沟敷设至 110kV 升压站 35kV 配电装置。

2.2 集电线路

本工程光伏发电输出电能采用每 4、5 或 7 个方阵箱变高压侧采用首尾串接的方式并入一回集电线路（根据方阵布置情况局部采用分支箱），分支线路采用 35kV 电缆分支箱 T 接至 35kV 电缆集电线路，共 3 回线路。

集成线路布设方式：本工程集电线路主要采用直埋电缆的敷设方式。

2.3 升压站

项目配套建设 1 座 110KV 升压站，位于 15#阵列东侧，占地面积 7866 m²。站内包括生产区、生活区、储能场地。

（1）生产区

按户外式变电站布置。共设置三个电压等级：0.4KV、35KV、110KV。其中，0.4KV 为低压站用电压，35KV 为太阳能电池方阵逆变升压电压，110KV 为接入系统电压。

站内设置 1 台 70MVA 三相双绕有载调压变压器，布置在户外。主变性能参数如下：

表 2-5 主变性能参数表

主变	1#主变
型号	SZ18-70000/115
冷却方式	ONAN
额定频率	50Hz
额定容量	70MVA
额定电压比	115±8×1.25%/35
调压方式	高压侧有载调压
阻抗电压	Ud=10.5%

连接组别	YN, d11
110kV 中性点接地方式	经隔离开关接地或经放电间隙接地

本期工程建成 1 个主变进线间隔、3 个光伏场区集电线路间隔、1 个储能回路、1 个母线设备间隔、1 个无功补偿间隔、1 个站用变间隔、1 个接地变及小电阻成套设备间隔，共 9 个配电间隔。35kV 配电装置选用户内成套装置 KYN61-40.5 高原型铠装移开式开关柜。无功补偿柜配置 SF6 断路器，其余开关柜均配置真空断路器。

110kV 配电装置采用户外 GIS，布置于升压站西北侧；主变压器露天布置于升压站西侧中部；35kV 设备预制舱布置于生产区西南侧，35kV 开关柜单列布置于 35kV 设备预制舱，站用变、站用电配电屏布置于 35kV 设备预制舱。接地变及小电阻成套装置户外布置于生产区中部。SVG 动态无功补偿装置布置于生产区北侧无功补偿装置场地，控制柜及功率模块等布置于 SVG 集装箱内，电抗器及水冷装置布置于室外无功补偿装置场地。主控室及二次设备布置于二次预制舱，二次预制舱布置于 35kV 设备预制舱二楼。

(2) 储能场地

本项目本期 7MW/14MWh 储能系统分为 2 个 3.5MW/7MWh 储能单元，储能系统采用集装箱一体化设计方案，由 1 台“逆”“变”一体储能变流器户外机和 1 台磷酸铁锂电池集装箱组成。

7MW/14MWh 储能系统分为 1 个回路接入光伏电站 35kV 母线。

(4) 生活区

布置仓库、水池水泵房、门卫室等。

2.4 公辅工程

(1) 给水

项目在升压站站内设置一座 150m³生活、消防共用水池，配套建设水泵房。补水方式采用引接小松棵自来水管。

光伏组件清洗采用水车从升压站水池抽水后，运至光伏场区进行冲洗。

(2) 排水

升压站实行雨污分流排水体制，雨水排入场外雨水沟；生活污水经隔油池、化粪池预处理后，进入一体化污水处理设备处理达标，回用于绿化。

光伏组件清洗废水用于板下作物浇洒。

(3) 排油

升压站主变排油系统包括主变下集油坑、排油检查井、排油管道、事故油池。本项目在主变场地东部地埋式设置 1 个事故油池，容积 72m³，钢筋混凝土结构，采用抗渗混凝土建设；经排油管道与主变下集油坑连接，可满足事故状态下最大一台主变 100%泄露油量。事故油池内做油水分离措施。

光伏场区内各箱变在排油一侧设置集油坑，集油坑容积应能满足各箱变事故状态下 100%泄露油量。

(4) 供能

项目运营期全部以电能供能，采暖采用分体式空调，不设锅炉；厨房采取电炊方式。

(5) 消防

升压站在各重要建筑、电气设备等主要防火场所设置火灾自动探测器，并在中控室设置 1 台壁挂式火灾报警控制器（联动型）进行集中报警控制。站内消防采取水消防、化学灭火器及干砂辅助灭火相结合的方式。

4、主要技术经济指标

表 2-6 项目主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	hm ²	79.18	
1.1	光伏方阵用地面积	hm ²	75.84	按单个方阵边框线叠加计算
1.2	设备基础用地面积	hm ²	0.05	包括箱变基础
1.3	升压站用地面积	hm ²	0.79	升压站、水沟等
1.4	场内道路用地面积	hm ²	2.51	检修道路总长 6.48km，全部为改造道路
2	单位千瓦用地面积	m ² /kW	9.68	
3	场地绿化系数	%	0.92%	
4	土石方工程量			
4.1	挖方	万 m ³	6.13	道路、场平及设备基础开挖
4.2	填方	万 m ³	6.13	
5	围栏工程	km	23.7	钢丝围栏高度 1.8m
6	升压站围墙	m	323.8	砖砌围墙高 2.2m
7	总建筑面积	m ²	742	

5、运行调度

(1) 工作制度及劳动定员

电站定员为 20 人，日常工作主要在升压站内对全站进行监控、故障检修和事故报告等，视需要至光伏场区进行组件清洗和保养检修。工作为 8h，全年工作 365 天，工作人员在升压站内食宿。

	(2) 组件维护清洗 光伏组件表面通常都采用了自洁涂层，经雨水冲洗，组件表面的清洁度一般是有保证的。但考虑到若长时间不下雨，板面上的积尘可能影响到光伏组件的出力，故电站运行过程中需定期和不定期对太阳能电池组件进行清洗。 定期清洗一般每季度进行一次；不定期清洗在大风、沙尘、雨雪等恶劣天气后，或候鸟迁徙季节视情况进行。 项目组件清洗采用移动水车，自升压站水池取水后，运至场区冲洗。组件清洗分区域进行。
总平面及现场布置	1、项目总平面布置 小松棵光伏电站位于云南省楚雄州禄丰市小松棵，项目为华能新能源（禄丰）有限公司投资建设的光伏发电项目。 (1) 光伏阵列布置 禄丰小松棵光伏项目采用 540Wp 单晶硅光伏组件，共布置 22 个 3.2 方阵，本工程地形条件基本能满足规划容量布置的需求，为了最大限度经济利用地块，采用 2×14 单立柱固定支架（适用于地形坡度不大可采用机械成孔的区域），固定支架组件均采用竖向排布。 各方阵主要布置于西南向坡及西南偏西向坡上。地形平均坡度约为 5°~30°，光伏组件采用固定支架安装，方阵场地不做大规模平整，仅对不满足基础要求的区域进行局部削坡处理。 (2) 方阵区检修道路 整个场区地块相对集中，场区用地范围南北跨度约 2.5km，东西跨度约 1.8km。场区内部现有道路网络发达，因此，各地块对外交通及场内交通道路充分利用场内现有道路。场内道路采用 20cm 石渣路面，为方便施工期间的运输及运营后的检修，场内检修道路引致各方阵区，箱变基础及逆变基础均布置于道路两侧，满足检修需求。场内检修道路路面宽 3.5m，路基宽 4.0m，道路转弯半径不小于 15m，全部为改造现有道路，总长度约 6.48km。规划新建一座 110kV 升压站位于场区偏北部区域，进场路由场址北侧二级路接入，长度约 0.59km，拟按 5m 宽混凝土道路进行建设。 本项目地块均为山地地形，光伏方阵布置主要选择山顶、山脊及南向及东、

	西坡，场地相对平整，场区道路贯穿场区，箱变布置于场区道路两侧。 (3) 升压站 本项目规划新建一座 110kV 升压站位于场区偏北部区域。本项目升压站按照无人值守考虑，升压站围墙尺寸为 76.0m×103.5m，占地面积约 7866m²，北偏西 8°布置，布置有主变基础、无功补偿及构支架、事故油池、避雷针、接地变、危废品暂存间、仓库、门卫室及水泵房等。生产区采用环形道路闭合。整个站内共布置 1 根 30m 高的构架避雷针。 本工程升压站位于地形较为平缓的山坡，地势西北高，东南低，场平方量不大，综合考虑建筑物的基础稳定性等原因，且所内建（构）筑物、地下管线、沟道等布置比较密集，因此采用“平坡式”竖向布置来进行场地平整，从西南坡向东北。东北侧为填方区，需设置一定数量的较矮的挡墙。场地排水采用自由散流式，雨水一部分由进所道路排向站外，而大部分雨水由所区中间顺场地整平坡度排至围墙处，再从围墙上排水口排至站外。 2、施工布置 (1) 临时施工用地 本项目工期较短，且场址距离附近村镇较近，交通方便，不考虑在现场设业主营地、承包商营地、机械修配间等。施工所需的这些设施，拟利用当地资源，主要考虑租用民房，机械修理寻找当地专业机构进行维修。本项目共设 2 块施工临时用地，作为钢结构加工及堆放、太阳能电池组件堆放及材料加工区和施工办公区。1#施工临时用地位于 4#方阵内，占地面积 3600 m²；2#施工临时用地位于 19#方阵内，占地面积 3300 m²。 (2) 取料场、取土场 工程所需砂石料自当地合法料场采购，不设取料场。施工期表土挖填平衡，场内调运回填，不需取土。 (3) 临时表土堆场 根据云南恒诚科技有限公司编制的《禄丰市小松棵光伏电站项目水土保持方案报告书》可知，工程施工预计剥离表土 0.74 万 m³，分别来自集电线路施工、场内道路施工、施工临时营场地建设和升压站建设。设计 1#表土堆场布设在升压站一角，主要用于堆存升压站、进站道路、12#~22#方阵改造道路区的
--	---

表土。设计 2#表土堆场布设在 4#方阵内的施工生产生活区一角，主要用于堆存 1#-11#方阵改造道路区的表土。后期表土全部回覆到绿化区域后，1#表土堆场按升压站设计要求实施硬化，2#表土堆场考虑绿化，绿化恢复措施已统一在施工生产生活区进行考虑。

(4) 弃渣场

剥离的表土临时堆放在规划的表土堆场中，用于后期绿化覆土，工程建设产生的土石方均在项目区挖填平衡，不产生永久弃方。故不设置弃渣场。

3、项目占地

根据可研设计及施工计划，项目总用地面积 79.18hm²。其中永久占地包括：光伏组件支架桩基、箱变及分支箱基础、升压站用地，面积 0.83hm²；临时用地包括：光伏板下及板间区域、检修道路、地理电缆及临时生产生活设施等，面积 78.35hm²。用地情况如下：

表 2-8 项目主要占地指标表

单位：hm²

用地分类			功能分区				面积	占比 (%)
			光伏方 阵	升压站	箱变	场内道 路		
农用地	园地	果园	4.9966		0.002	0	4.9986	6.31
		其他园地	17.7921		0.008	0.144	17.9441	22.66
		小计	22.7887		0.01	0.144	22.9427	28.97
	林地	乔木林地	0.1857			0.1244	0.3101	0.39
		灌木林地	0.2403			0.0198	0.2601	0.33
		小计	0.426			0.1442	0.5702	0.72
	其他 农用地	农村道路	0.0907			1.0614	1.1521	1.45
		设施农用地	0.0298			0.0001	0.0299	0.04
		坑塘水面	0			0.0002	0.0002	
		小计	0.1205		0	1.0617	1.1822	1.49
	农用地合计		23.3352		0.01	1.3499	24.6951	31.19
未利 用地	其他草地	52.5015	0.7866	0.034	1.1654	54.4875	68.81	
	合计	52.5015	0.7866	0.034	1.1654	54.4875	68.81	
总计			75.8367	0.7866	0.044	2.5153	79.1826	100

4、拆迁与移民安置

本工程不涉及移民搬迁安置，永久占地进行征地，临时用地进行租用。

施 工 方 案	1、施工条件 (1) 施工交通 项目场址位于禄丰市县城东侧，各场址均有乡道或者县道到达场区，交通十分方便。 场址道路条件较好，道路可满足主变压器、箱变等大型设备的运输要求。 根据光伏电站的总体布局，场内道路应紧靠光伏电池组件旁边通过，以满足设备一次运输到位、支架及光伏电池组件安装需要。电站内运输按指定线路将大件设备逆变器、箱式变、高压开关柜等均按指定地点一次到位，尽量减少二次转运。 场区改造道路 6.48km，场内道路路基宽度 4.0 m，路面宽 3.5 m，为开挖压实后的简易石渣路面。 (2) 施工用电供应 电站施工用电：升压站考虑从场址附近 10kV 农网引接，光伏场区考虑配置 3 台柴油发电机作为施工电源。 油料：从禄丰市及附近地区采购。 (3) 施工用水供应 施工用水拟采用水车从附近村落取水。光伏电站施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等组成。 施工用水的管理、运行和维护由工程项目公司项目经理部委托施工承包商按其规划统一负责。各施工承包商取水前在支管上安装水表，各施工承包商应服从用水的统一规划，按时交纳水费。施工中应合理调配施工用水，避免施工高峰用水量集中，同时施工中应注意节约用水，避免长流水。 2、主要材料来源 工程所需的主要施工材料有砂石骨料、水泥、混凝土、钢材、油料等，拟采用以下方式供应： 砂石骨料：工程所需砂石骨料均从附近合法料场采购，项目不做石料开采和加工。 混凝土：从禄丰县及附近地区采购商业混凝土，以罐车运至场区进行浇筑，施工现场不设混凝土拌和站。
----------------------------	---

钢筋、水泥、黄沙、油料等建筑材料：从禄丰县及附近地区采购。

3、施工工艺

项目施工主要包括：道路工程、光伏阵列施工、电缆敷设，升压站土建施工与设备安装等。

（1）道路施工

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。

工程路面结构为石渣路面。路基压实后进行路面铺设。

（2）光伏阵列施工

光伏阵列施工顺序为：放线定位→支架基础及箱变基础施工→支架安装→组件、逆变器、箱变等设备安装→验收。

项目支架基础采用钻孔灌注桩基础，施工时首先根据施工现场坐标控制点建立测量控制网，对桩位准确定位放线；其后采用钻孔机械进行钻孔，应保证桩孔竖直；钻孔验收合格后通过计算拟定桩长和桩基础埋深，制作钢筋箱笼，把控钢筋笼放入钻孔中心位置；最后进行混凝土浇筑，并进行顶部预埋件安装。

光伏阵列支架为钢结构，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切割、修整加工及支架焊接连接。支架安装总体顺序为安装立柱→安装横梁→安装檩条等。支架基础施工完成后，通过桩基础预埋钢管与支架立柱钢管进行套接，使得钢支架立柱与桩基础连接；支架杆件间的连接采用 C 型钢套接；最后在支架的横梁上，按照电池组件的安装宽度布置檩条，用于连接电池组件，承受电池组件的重量。

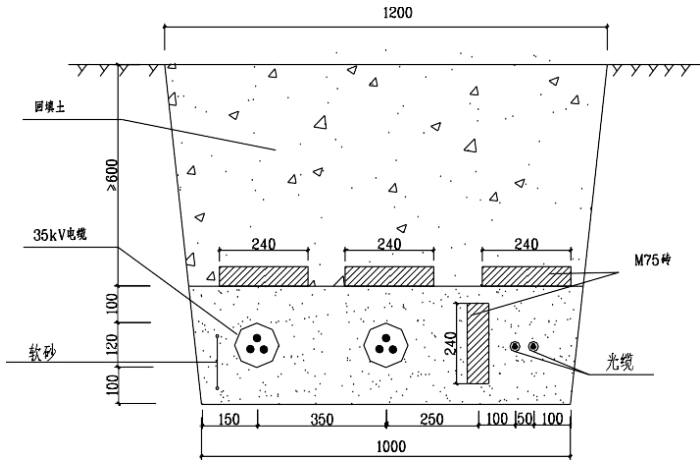
支架安装完毕后，进行电池组件安装。并将逆变器通过螺栓固定在光伏支架上。

箱变基础采用钢筋混凝土箱形基础，施工时进行基础土石方开挖，开挖完毕后立即进行钢筋混凝土浇筑。箱变基础顶板上预埋钢板，箱式变压器及相关

配套电气设备通过汽车运抵阵列区附近,采用吊车吊装并与预埋钢板焊接固定。

（3）方阵接线及集电线路敷设

直埋电缆敷设时先开挖电缆沟，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。电缆壕沟开挖断面根据电缆数量不同，分别为 400×1000mm、700×1000mm、900×1000mm、1400×1000mm。壕沟开挖后，下部铺 10cm 细砂，电缆敷设完毕后，上部再覆盖一层级配砂，上部实心砖压顶进行保护，最后回填碎石土并覆土绿化。如下图所示：



电缆壕沟示意

（4）升压站施工工艺流程

升压站施工主要包括场地清理准备、建构筑物基础开挖、建筑物施工、电气设备安装调试等。

场地清理准备：采用推土机配合人工，清理去除表面植物残根及杂物，剥离表土。然后将场地碾平，达到设计要求。

基础开挖、浇筑：采用小型挖掘机配人工，进行建构筑物桩基、地下电缆沟等的开挖。人工清槽后、经验槽合格，进行基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填。

建筑物建设：施工流程主要为结构柱、梁、板施工→填充砌体施工→电气管线敷设及电气设备入室安装→给排水系统→室内外装修。

电气设备安装：变压器安装工程、电缆敷设、电气设备的安装调试、系统的并网运行调试等。

4、施工周期及施工人数

	(1) 施工周期 工程施工计划流程为：施工准备→进场及场内道路施工→基础灌注及支架安装（同步开展升压站土建工程）→光伏组件、变配电装置安装及场内电缆敷设（同步开展升压站设备安装）→光伏组件并网→收尾工作及竣工验收。 工程施工总工期 15 个月，计划于 2022 年 12 月开工，于 2024 年 2 月竣工并网发电。 (2) 施工人数 工程施工过程中所有劳动力月平均人数在 100 人左右，高峰期总人数达 300 人。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、生态功能区规划								
	根据《云南省生态功能区划》，项目区属Ⅲ1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区。								
	表 3-1 项目所在区域生态功能区划								
	生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
	生态区	生态亚区	生态功能区						
	Ⅲ高原亚热带常绿阔叶林生态区	Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	Ⅲ1-7 禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区	禄丰县东部，禄劝、武定、富民、西山区部分区域，面积 2801.75 平方公里	滇中红岩高原与滇东石灰岩山地的交错地带，以河谷盆地地貌为主，降雨量 900-1000 毫米。现存植被以云南松林为主，主要土壤类型为红壤和紫色土	土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降	土地退化和农业生态环境恶化的潜在威胁	生态农业建设，保障昆明城市发展的农副产品供应	保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染
	2、生态环境质量现状								
	2.1 植被现状调查及评价								
	(1) 调查方法、范围和内容								
	1) 调查方法								
	植被、植物的调查以现场调查为主，沿现有道路调查评价区范围内的植被及植物分布情况，记录沿途目力范围内发现的植被类型和植物种类，重点关注评价区内的古树名木、保护植物、地方特有种。								
	向当地相关部门收集该地区地方志、保护区科学考察报告和林业资源二								

	类调查报告等地方资料；同时参考《云南植被》、《云南植物志》、《中国植物志》等文献中记录于该区域的资料，以及区域重大工程环评生态现状调查资料。 2) 调查范围 本项目对陆生植被及植物的调查工作重点为项目实施区域，其次是与工程直接相邻的影响地区；调查范围主要是项目光伏场区、道路、集电线路等临时用地红线外延 300m 以及升压站围墙外延 500m 区域。 3) 调查内容 本项目评价区陆生植被和植物调查的主要内容是评价区植被分类系统及分布特征，评价区主要植被类型，评价区植物资源及保护物种现状等。 (2) 植被现状 1) 植被分类系统 依据《云南植被》分类系统遵循群落学—生态学的分类原则项目区的植被类型分别有半湿润常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、亚高山草甸、人工植被（苹果、梨树）等。区域调查到的植被可划分为 3 个植被型、3 个植被亚型、3 个群落。具体如下：																														
	表 3-2 评价区内主要植被类型 <table> <tr> <th>植被</th><th>植被型</th><th>植被亚型</th><th>群落类型（群系）</th><th>分布区域</th></tr> <tr> <td rowspan="3">自然植被</td><td>一、常绿阔叶林</td><td>半湿润常绿阔叶林</td><td>元江栲林</td><td>分布于评价区中部</td></tr> <tr> <td>二、硬叶常绿阔叶林</td><td>寒温山地硬叶常绿阔叶林</td><td>帽斗栎林</td><td>评价区西侧和南侧广泛分布</td></tr> <tr> <td>三、草甸</td><td>亚高山草甸</td><td>白草、蕨类群落</td><td>广泛分布在项目区</td></tr> <tr> <td rowspan="2">人工植被</td><td colspan="2">园地</td><td>苹果、梨树等</td><td>主要分布在项目区西侧、东侧</td></tr> <tr> <td colspan="2">旱地</td><td>玉米、土豆</td><td>分布在项目区外西南侧</td></tr> </table>				植被	植被型	植被亚型	群落类型（群系）	分布区域	自然植被	一、常绿阔叶林	半湿润常绿阔叶林	元江栲林	分布于评价区中部	二、硬叶常绿阔叶林	寒温山地硬叶常绿阔叶林	帽斗栎林	评价区西侧和南侧广泛分布	三、草甸	亚高山草甸	白草、蕨类群落	广泛分布在项目区	人工植被	园地		苹果、梨树等	主要分布在项目区西侧、东侧	旱地		玉米、土豆	分布在项目区外西南侧
植被	植被型	植被亚型	群落类型（群系）	分布区域																											
自然植被	一、常绿阔叶林	半湿润常绿阔叶林	元江栲林	分布于评价区中部																											
	二、硬叶常绿阔叶林	寒温山地硬叶常绿阔叶林	帽斗栎林	评价区西侧和南侧广泛分布																											
	三、草甸	亚高山草甸	白草、蕨类群落	广泛分布在项目区																											
人工植被	园地		苹果、梨树等	主要分布在项目区西侧、东侧																											
	旱地		玉米、土豆	分布在项目区外西南侧																											

	
元江栲	帽斗栎
	
白草、蕨类	

2) 植被面积统计

项目总用地面积为 79.18hm²，评价区面积为 364.4hm²，各植被类型占整个评价区的比例见下表 3-4，从表中可以看出整个评价区域内，半湿润常绿阔叶林所占的面积最大，占整个评价区面积的 55.43%，水域、设施农用地和居民区所占比例较小，其余均为园地、耕地等。

表 3-3 项目区植被类型统计表

植被类型	工程占地 (hm ²)	占比 (%)	评价区范围内 (hm ²)	占比 (%)
半湿润常绿阔叶林	0.3101	0.39	48.78	13.30
寒温山地硬叶常绿阔叶林	0.2601	0.33	155.59	42.42
亚高山草甸	54.4875	68.81	86.13	23.63
园地	22.9427	28.97	29.64	8.13
耕地	/	/	36.34	9.97
道路	1.1521	1.45	7.55	2.07
居民区	/	/	0.13	0.04
设施农用地	0.0299	0.04	0.28	0.08
水域	0.0002	0.0002	2.34	0.64

	合计	79.18	100	366.78	100
	3) 评价区的植被类型				
	①元江栲林				
	此群落主要分布于评价区中部，项目区内范围仅有零星的幼小元江栲林分布。评价区内元江栲群落高 10~20m，层盖度 70%~85%以上，分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层的树种以元江栲（<i>Castanopsis orthacantha</i>）为优势种，伴生种有滇石栎（<i>L. dealbatus</i>）；灌木层高 1~4m，层盖度 10%以下，种类较多，灌木层的树种常见有爆仗杜鹃（<i>Rhododendron</i>）、矮杨梅（<i>Myrica nana</i>）等；草本层高 1m 以下，层盖度 1%，种类组成十分丰富，主要种类有硬果鳞毛蕨（<i>Dryopteris fructuosa</i>）、白草（<i>Pennisetum flaccidum</i>）等。				
	②帽斗栎				
	此群落主要分布于评价区西侧和南侧，项目区内范围仅有零星的幼小帽斗栎林分布。评价区内帽斗栎群落高 2~5 米，层盖度 70%~85%以上，分为灌木层和草本层。灌木层以帽斗栎（<i>Quercus guyavifolia</i>）为优势种，其他偶见旱冬瓜（<i>Alnus nepalensis</i>）、矮杨梅（<i>Myrica nana</i>）等；草本层高 1m 以下，层盖度 10%~25%以上，种类组成十分丰富，主要种类为硬果鳞毛蕨（<i>Dryopteris fructuosa</i>）、黄茅（<i>Heteropogon contortus</i>）等。				
	③白草、蕨类群落				
	评价区内广泛分布的高山草甸为白草、蕨类群落，广泛分布于评价区内，为原生植被遭人为破坏后形成的次生植被类型。群落显著的主要禾本科的种类形成优势，构成群落的主要种类为白草（<i>Pennisetum flaccidum</i>）、硬果鳞毛蕨（<i>Dryopteris fructuosa</i>）、鼠曲草（<i>Pseudognaphalium affine</i>）、艾（<i>Artemisia argyi</i>）、黄毛草莓（<i>Fragaria nilgerrensis</i>）、黄茅（<i>Heteropogon contortus</i>）等。				
	④人工植被				
	评价区旱地主要种植玉米、土豆，园地主要种苹果和梨树等人工植被。				
	3.3 陆栖野生脊椎动物现状调查				
	(1) 调查方法、范围及内容				
	1) 调查方法				
	评价单位组织了相关专家于 2022 年 6 月对小松棵光伏电站项目区的陆栖				

	脊椎动物进行了现场调查。野外调查中，主要观察记录了陆栖脊椎动物的生境状况；鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录；询问有关野生脊椎动物的情况；并查阅和收集了已发表的相关文献资料。 2) 调查范围 野外调查工作的重点为项目实施区域，其次是与工程直接相邻的影响地区；调查范围主要是项目光伏场区、道路、集电线路等临时用地红线外延 300m 以及升压站围墙外延 500m 区域。 3) 调查内容 主要调查评价区内的两栖类、爬行类、鸟类、兽类的种类，国家重点保护野生动物分布，云南省级重点保护野生动物分布情况。 评价区动物种类相对贫乏。可供直接经济利用的动物资源较少，且绝大多数物种的种群大小低下。野外调查表明，雀形目鸟类和鼠类等少数动物的种群数量较多。 ①两栖类 两栖动物主要分布于有水环境。评价区滇中高原，降水偏少，而且是历史悠久的农耕区，由于现代农业生产大量施用化肥农药，对两栖动物的影响大，种类和数量正在日趋减少。在评价区的河流生境，昭觉林蛙 <i>Rana chaochiaoensis</i>、滇蛙 <i>Rana pleuradenr</i>、云南小狭口蛙 <i>Calluella yunnanensis</i> 为常见物种；在农田生境，则以华西蟾蜍 <i>Bufo andrewsi</i>、黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i> 和掌突蟾 <i>Leptolalax pelodytoides</i> 为常见物种。其他的种类较少见。 ②爬行类 在评价区的农田和村落，云南棕背树蜥 <i>Calotes emma</i>、昆明龙蜥 <i>Japalura varcoae</i> 和云南半叶趾虎 <i>Hemiphyllodactylus yunnanensis</i> 为常见种。而王锦蛇 <i>Elaphe c. carinata</i>、黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>、紫灰锦蛇 <i>Elaphe porphyracea</i>、颈棱蛇 <i>Macropisthodon rudis</i>、八线腹链蛇 <i>Amphiesma octolineata</i>、黑线乌梢蛇 <i>Zaocys nigromarginatus</i> 主要栖息在灌丛、荒山荒地、农田，属较常见物种。其他物种均少见。 ③鸟类
--	---

评价区种群数量较大的种类有小云雀 *Alauda gulgula*、家燕 *Hirundorustica*、树麻雀 *Passer montanus* 等。项目所在区域没有记录到国家一级重点保护野生鸟类。

④兽类

评价区农耕地和村落周边活动的鼯鼠科、鼠科较常见。其余在评价区均属少见物种。

(2) 评价区保护动物

评价区的两栖类、爬行类及兽类动物中，没有记录和访问到国家重点保护野生动物，也没有记录到云南省重点保护的野生动物。

4、生态环境敏感区

4.1 生态保护红线、永久基本农田

经向禄丰市自然资源局查询并出具《禄丰市自然资源局关于华能禄丰小松棵光伏电站项目用地范围内是否涉及生态保护红线的审查意见》（附件），项目用地范围未占用云南省生态保护红线，也不占用永久基本农田。

4.2 自然保护区

经向禄丰市林业和草原局查询并出具《禄丰市林业和草原局关于华能麦子地、桃园、小松棵光伏项目选址意见》（附件），项目用地范围不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、恐龙国家地质公园。

5、环境空气质量现状调查

项目位于楚雄州禄丰市碧城镇，属于环境空气质量功能区的二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），基本污染物环境质量现状数据采用地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。为了解本项目所在区域环境空气质量现状，根据《2020 年楚雄州环境状况公报》进行评价，统计见表 3-4。

表 3-4 禄丰市 2020 年环境空气质量结果统计表

污染物	评价指标	浓度	单位	占比率 (%)	标准限值	达标情况
SO ₂	年平均浓度	9	μg/m ³	15	60	达标
NO ₂	年平均浓度	11	μg/m ³	28	40	达标
CO	年平均浓度	1	mg/m ³	2	60*	达标
O ₃	最大 8 小时浓度年平均浓度	81	μg/m ³	51	160	达标

PM ₁₀	年平均浓度	33	μg/m ³	47	70	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	17	μg/m ³	49	35	达标

注：“*”没有年均值的按照小时值 6 倍核算。

根据《2020 年楚雄州环境状况公报》数据可知，禄丰市环境空气质量总体保持良好，属于达标区域。

6、地表水环境质量现状

本项目周边地表水体为光伏阵列南侧 180m 的标水岩箐，标水岩箐为龙纳河支流，龙纳河自西向东汇入龙腊河，最终汇入螳螂川。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目涉及的螳螂川河段属划定的“螳螂川安宁-富民过渡区”，起点为安宁温青闸，终点为富民大桥，2030 年水质目标为Ⅳ类，故本项目环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水标准。

根据 2021 年 6 月发布的《2021 年度昆明市生态环境状况公报》，地表河流（湖库）水质中，普渡河桥断面（水质类别为Ⅲ类）、鸣矣河通仙桥断面（水质类别为Ⅴ类）、富民大桥断面（水质类别为Ⅴ类）和中滩闸断面（水质类别为劣Ⅴ类）水质类别均保持不变，温泉大桥断面水质类别由Ⅴ类下降为劣Ⅴ类，水质状况不满足地表水环境功能区划要求。

7、声环境质量现状

本项目位于楚雄州禄丰市碧城镇上村村委会和前营村委会，属于 2 类声功能区，区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

2022 年 7 月 15 日建设单位委托云南中科检测技术有限公司对项目升压站声环境现状进行了监测，监测结果见下表。

表 3-5 项目声环境质量监测结果

单位：dB（A）

检测点位置	检测日期	检测结果		标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
N1：拟建 110KV 升压站场界外东侧 1m	2021.8.3	48.7	44.1	60	50	达标
N2：拟建 110KV 升压站场界外南侧 1m		47.9	43.5			达标
N3：拟建 110KV 升压站场界外西侧 1m		48.3	42.6			达标
N4：拟建 110KV 升压站场界外北侧 1m		47.4	41.3			达标

根据上述监测结果，项目升压站厂界声环境现状东、南、西、北侧达到

	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。 8、电磁环境质量现状调查 为了解项目区电磁环境现状，本次评价委托云南中科检测技术有限公司于 2022 年 7 月 15 日对项目所在区域电磁环境质量进行了现状监测，根据监测报告，共设 4 个监测点，监测点主要设置于 110kV 变电站场界四周，监测结果见表 3-6。 表 3-6 项目 110KV 站场工频电磁场监测结果判定（最大值） <table><tr><th>检测内容</th><th>检测点位置</th><th>工频电场强度（kV/m）</th><th>工频磁场强度（μT）</th><th>执行标准</th><th>达标判定</th></tr><tr><td rowspan="4">电场强度、磁场强度</td><td>N5：拟建 110KV 升压站场界外东侧 5m</td><td>0.011</td><td>0.023</td><td rowspan="4">《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT</td><td>达标</td></tr><tr><td>N6：拟建 110KV 升压站场界外南侧 5m</td><td>0.011</td><td>0.023</td><td>达标</td></tr><tr><td>N7：拟建 110KV 升压站场界外西侧 5m</td><td>0.013</td><td>0.028</td><td>达标</td></tr><tr><td>N8：拟建 110KV 升压站场界外北侧 5m</td><td>0.013</td><td>0.028</td><td>达标</td></tr></table> 监测结果表明：本项目 110KV 升压站所在区域工频电场强度在 0.011~0.013KV/m 之间，工频磁感应强度在 0.023~0.028μT 之间，项目所在区域电磁环境质量均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT 的评价标准限值要求，电磁环境现状良好。	检测内容	检测点位置	工频电场强度（kV/m）	工频磁场强度（μT）	执行标准	达标判定	电场强度、磁场强度	N5：拟建 110KV 升压站场界外东侧 5m	0.011	0.023	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT	达标	N6：拟建 110KV 升压站场界外南侧 5m	0.011	0.023	达标	N7：拟建 110KV 升压站场界外西侧 5m	0.013	0.028	达标	N8：拟建 110KV 升压站场界外北侧 5m	0.013	0.028	达标
检测内容	检测点位置	工频电场强度（kV/m）	工频磁场强度（μT）	执行标准	达标判定																				
电场强度、磁场强度	N5：拟建 110KV 升压站场界外东侧 5m	0.011	0.023	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 和工频磁感应强度 100μT	达标																				
	N6：拟建 110KV 升压站场界外南侧 5m	0.011	0.023		达标																				
	N7：拟建 110KV 升压站场界外西侧 5m	0.013	0.028		达标																				
	N8：拟建 110KV 升压站场界外北侧 5m	0.013	0.028		达标																				
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。																								

生态环境 保护 目标	1、评价范围 本项目评价范围见下表。							
	表 3-7 评价范围一览表							
	评价内容		评价范围					
	电磁环境		升压站站界外 30m					
	声环境		升压站围墙外 200m 以内的范围					
			光伏场区围墙外 200m 以内的范围					
	生态环境		升压站围墙外周围 500m 范围内					
			用地红线内外 300m 范围内，重点评价用地红线范围内					
	地表水环境		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、运营期办公人员生活污水、光伏组件清洗废水的回用可行性及可靠性进行分析评价					
	地下水环境		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。					
2、保护目标 根据项目特点和所在区域特点，确定本项目的环境，保护目标详见下表，项目周边关系图详见附图，环境保护目标一览表见下表：								
表 3-8 环境保护目标一览表								
环境要素	名称	坐标/m		保护对象	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m	
		X	Y					
大气环境	小松棵	102°22'15.739"	25°17'48.649"	30 户 105 人	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	东侧	276m	
地表水	龙纳河	/	/	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质标准	东南侧	1100m	
	龙匣坝水库	/	/	/		南侧	520m	
生态环境	评价区植被、动物、耕地				保护区域生态环境，项目建成后采取绿化等生态补偿措施，不降低现有的生态环境功能。			
评价 标准	1、环境质量标准 (1) 环境空气质量标准 项目位于楚雄州禄丰县碧城镇，属环境空气质量二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。具体标准限值如下：							
	表 3-9 环境空气质量标准							
	污染物项目		平均时间		浓度限值		单位	
	SO ₂		年平均		60		μg/m ³	
			24 小时平均		150			
			1 小时平均		500			
	NO ₂		年平均		40			
			24 小时平均		80			
			1 小时平均		200			

CO	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	

(2) 地表水环境质量标准

本项目周边地表水体为光伏阵列南侧 180m 的标水岩箐，标水岩箐为龙纳河支流，龙纳河自西向东汇入龙腊河，最终汇入螳螂川。根据《云南省水功能区划》（2014 年 5 月），本项目属于螳螂川安宁-富民过渡区，起点为安宁温青闸，终点为富民大桥，2030 年水质目标为Ⅳ类，故本项目环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水标准。标准值详见表 3-10。

表 3-10 地表水环境质量标准 单位：mg/L

序号	项目	Ⅳ类标准值	序号	项目	Ⅲ类标准值
1	水温	人为造成水温变化： 周平均最大温升≤1； 周平均最大温降≤2	7	阴离子表面活性剂	≤0.3
2	pH 值	6~9	8	硫化物	≤0.5
3	溶解氧	≥3	9	粪大肠菌群 (个/L)	≤20000
4	化学需氧量	≤30	10	石油类	≤0.5
5	五日生化需氧量	≤6	11	总磷（以 P 计）	≤0.3
6	氨氮	≤1.5	12	总氮(湖、库， 以 N 计)	≤1.5

(3) 声环境质量标准

项目所在区域为农村地区，属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，标准值详见表 3-11。

表 3-11 声环境质量标准 单位：dB (A)

执行标准	级别	标准限值	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096—2008）	2 类	60	50

(4) 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工

频电场强度的公众曝露控制限值如下表。

表 3-12 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f
本项目 (50Hz)	4kV/m	80V/m	100μT

二、污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

本项目施工期产生的大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中其他颗粒物“表 2 新污染源大气污染物排放限值”的无组织排放监控浓度限值，排放限值详见表 3-13。

表 3-13 大气污染物综合排放标准

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

(2) 噪声排放标准

施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

表 3-14 建筑施工场界噪声排放标准 单位：dB(A)

时段	昼间	夜间
标准值	70	55

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

表 3-15 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

时段	昼间	夜间
标准值	55	45

(3) 废水排放标准

施工期：项目施工废水经沉淀处理后回用于施工现场洒水降尘，不外排。

运营期：生活区食堂废水经隔油池预处理后，连同其它生活污水经化粪池处理后，一同进入一体化污水处理设施后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中绿化标准后回用于厂区范围内绿化，不外排。执行标准值如下：

表 3-16 城市污水再生利用城市杂用水水质

单位：mg/L

绿化用水	pH	色度	嗅	溶解性总固体	BOD ₅	氨氮	溶解氧	阴离子表面活性剂	总氯
	6~9	≤30	无不快感	≤1000	≤10	≤8	≤2.0	≤0.5	2.5

(4) 固废标准

一般工业固体废物（废光伏板、废电器元件）贮存执行《一般工业固体

	废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；废矿物油、废铅蓄电池等危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单（原环境保护部公告 2013 年第 36 号）的相关规定。 生活垃圾、污泥：生活垃圾收集暂存后，交环卫部门处置，污泥用于肥田。
其他	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、NH₃-N 等污染物进行总量控制。 固体废物处置率为 100%；故本次环评建议不设总量指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期环境影响因素分析

工程施工主要包括局部场地平整，道路施工，支架基础及箱变等基础的开挖和混凝土灌注，支架、组件及电气设备安装，电缆敷设及架空线路架设，升压站土建施工及设备安装调试等。

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

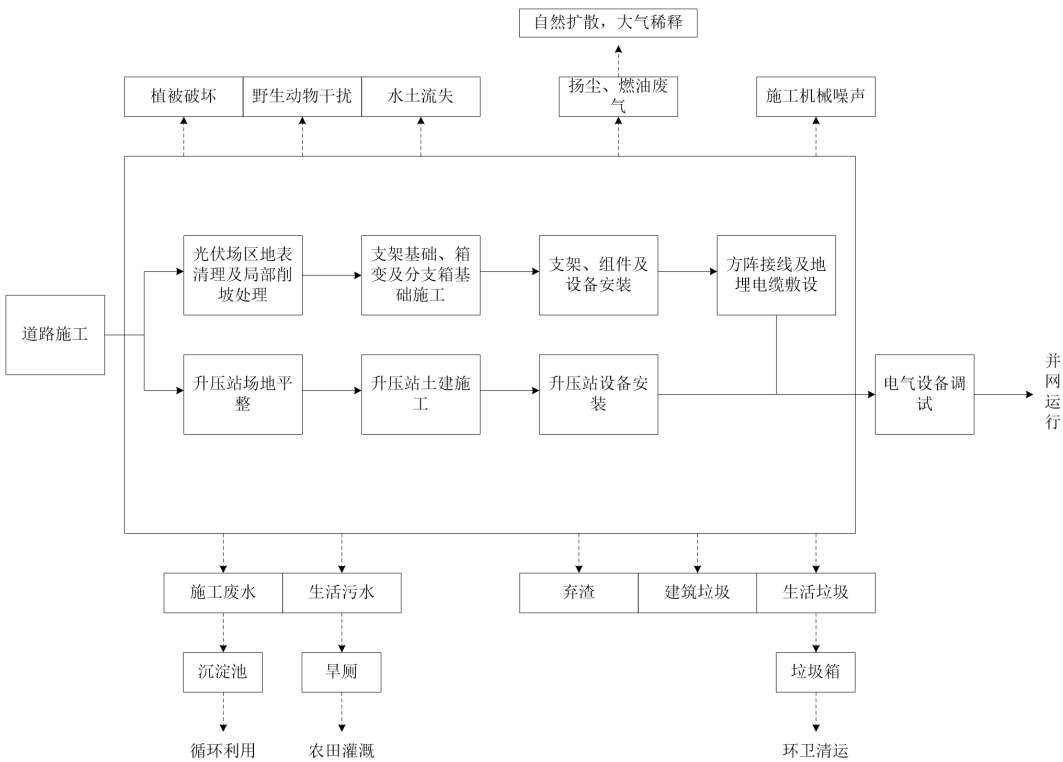


图 4-1 施工期工艺流程及环境影响分析图

2、施工期生态环境影响

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

2.1 对土地利用的影响分析

项目总用地面积 79.18hm²，其中永久占地 0.83hm²；临时用地 78.35hm²。根据前述土地利用现状调查统计，项目用地以草地为主，共占 54.49hm²，其中永久

	占用 0.79hm²，临时占用 53.7hm²；其次为园地，其中永久占用 0.01hm²、临时占用 22.93hm²；此外少量占用林地、农村道路和设施农用地。 从用地类型来看，项目主要利用的是对当地经济建设和生态保护作用较小的草地。少量占用部分林地、设施农用地，不涉及永久基本农田。局部占用农村道路，用于改造成检修道路，不改变用途。 从用地面积来看，尽管项目总用地面积较大，但由于按照复合型光伏电站标准建设，光伏组件架设除支架桩基外地面不做硬化，组件保持一定高度及行列间距，保障下方林草植被的基本生长空间及一定光照，阵列架设后，下方土地即可恢复为原林草地、农用地用途，不会造成地区土地利用类型的大面积转变。而箱变和分支箱基础、升压站及进站道路等永久占地面积较小，所占各类用地均属地区广泛分布类型，对地区土地利用的影响不大。 工程建成后，应及时覆土复垦，占用林草地区域尽快恢复地表植被。 2.2 对植被和植物的影响分析 （1）对植被的影响 项目对植被的影响主要是占地及施工作业造成的植被破坏。项目植被类型主要为亚高山草甸。其中升压站、箱变和分支箱基础等永久占地区域，项目建设影响的植被将无法恢复，其影响是不可逆的；对于临时占地区域，其中光伏方阵区域在施工时，在满足施工需要的基础上尽量保留原有植被，施工结束后将对光伏板下及板间林草植被进行恢复养护；集电线路地埋电缆开挖作业区、施工临时营场地、弃渣场等区域在工程施工时将清除地表植被，但施工结束后，通过复垦，上述区域的植被可逐渐恢复。 （2）对植物资源的影响 项目建设由于占用土地、扰动地表等，将对扰动区域内的植物个体造成损坏。本项目建设永久占用、临时占用的植被类型群落结构相对简单，物种组成数量不多，主要植物种类有白草、蕨等，均为亚高山草甸常见种类，无珍稀濒危保护植物、狭域特有物种或名木古树。工程占用的物种在工程区周边以及整个云南省均广为分布，本工程的建设不会造成物种数量的急剧减少，更不会导致评价区内任何植物物种的消失，不会对评价区域的植物资源和物种多样性产生明显的不良影响。
--	--

2.3 对动物的影响分析

工程建设对陆生脊椎动物的影响表现在对动物栖息环境的影响以及对动物本身的影响：项目占地施工将占用部分陆栖脊椎动物的栖息环境，使其栖息和活动场所缩小；施工期植被砍伐、地表开挖等可能使部分鸟类的巢区以及小型穴居哺乳类、两栖爬行类动物的洞穴遭到破坏，迫使其向他处迁移；若施工过程恰处于繁殖和哺育时节，因巢穴破坏还有可能造成部分幼体死亡，导致一定范围和时段内动物种群数量下降；此外施工人为活动和施工噪声等也将对动物造成惊吓和干扰。总体而言，工程建设施工将对区域陆生脊椎动物的栖息、觅食、繁殖、活动等产生一定的影响，但由于大多数陆生脊椎动物具有趋避的本能，施工影响的结果主要是使部分动物迁移它处，远离施工影响的范围。

根据现场调查，项目建设占用和破坏的植被类型主要是亚高山草甸，在这些生境中栖息、活动的野生动物种类相对匮乏，以常见的爬行类、一般鸟类、小型啮齿类动物为主，各种群数量相对较少；且该类动物普遍对环境的适应能力较强，经现场调查，项目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生境内。只要施工过程中加强对施工人员的监管和环保教育，不对动物进行直接捕杀，不会造成区域陆栖脊椎动物物种灭绝或数量锐减。项目施工时间不长，施工结束后光伏场区内集中式的人为活动停止，光伏板下和板间植被恢复，在其后的运行期内大部分时间区域人为活动将趋向于无或恢复为项目建设前状态，部分动物尤其是爬行类和小型哺乳类，仍可迁回该区域活动，不会造成区域动物区系成分和分布的较大改变。

综上所述，项目建设对区域内保护动物的正常活动、栖息、觅食、繁殖等会产生一定的干扰，使其远离施工作业区，进入周边人为活动相对较少的区域，但只要加强施工人员教育管理，不对保护动物进行捕杀，对保护动物的影响不大。

2.4 水土流失影响分析

工程施工期间，植被破坏地表裸露、地形地貌改变、土石方开挖堆存等可能导致水土流失发生。本项目实施范围较大，尽管项目建设不需对光伏场区进行全面场地平整，但光伏组件支架基础和箱变等基础施工、地埋电缆敷设等将在较大范围内产生施工扰动；且项目位于山区，道路修建、升压站场地平整及地基施工等涉及大量的土石方挖填作业；开挖的土石方还需在场内临时堆存和进行弃渣，

若施工过程中防治不当，均有可能新增水土流失量；弃渣时若堆积相对松散，还有可能发生局部沉陷、滑坡等问题，容易导致重力侵蚀。

施工期水土流失将造成区域土地生产力下降、影响植物生长；同时下游河道泥沙量增加，周边排洪通道淤塞，水、土漫流污染周边农田和道路环境，影响交通；对区域生态环境及居民生产生活等造成影响。

根据项目建设单位委托云南恒诚科技有限公司编制的《禄丰市小松棵光伏电站项目水土保持方案报告书》，项目施工期可能造成的新增水土流失总量为2866.75t。道路工程区和表土堆场区为本项目新增水土流失的重点区域，也是水土流失防治的重点区域。工程建设过程中应高度重视水土保持工作，严格按照水土保持方案组织开展施工，做好渣场、临时表土堆存区的拦挡防护；光伏场区上游、道路一侧、升压站周边、弃渣场周边、临时施工营场地周边主体设计及水保方案提出的截排水沟及末端沉沙池应在各片区施工作业前提前挖设，最大限度地减少水土流失；施工结束后及时开展覆土复垦，落实植被恢复措施。根据水保方案预测，在各项水保措施有效实施后，工程占地区域内水土流失治理度达到99.84%，土壤流失控制比1.04，渣土防护率达到98.45%，表土保护率达到97.50%，林草植被恢复率达到99.95%，最终林草覆盖率95.47%，各项指标均达到防治目标值。能够有效防治本工程建设新增水土流失及所带来的危害，改善建设区及周边生态环境。

3、施工期污染影响

3.1 施工期大气环境影响分析

项目施工外购商品混凝土，施工现场不进行混凝土拌合；施工砂石骨料由合法料场采购，施工现场不作砂石料开采和破碎加工；施工期大气污染主要包括土石方开挖回填、物料装卸运输、水泥砂浆搅拌等作业过程产生的扬尘，以及施工运输车辆及燃油机械设备产生的燃油废气。

（1）施工扬尘影响

项目地处山区，道路施工需进行大量的土石方开挖回填；升压站用地区域现状地形较为平坦，但也需进行一定的场地平整及地基开挖；光伏场区不做大规模场平，光伏阵列依现有地形布设，但局部需做削坡处理，此外光伏组件桩基钻孔、箱变等基础开挖、地埋电缆敷设等也需进行一定的土石方挖填作业。土石方

开挖、回填及装运过程中，松散泥土在动力作用下极易形成扬尘影响；开挖的土石方在堆存过程中如未及时压实覆盖，在天气干燥及大风条件下易产生风力扬尘。各施工场地内使用的水泥、黄沙等粉状建筑材料在运输、装卸及拌和时，也易受动力作用及风力影响产生扬尘污染。施工场地的扬尘属无组织排放，其排放量与施工作业水平、土壤含水率及气象条件等有密切关系。根据相关建筑施工现场扬尘污染研究监测情况，在平均风速 2.5m/s 时，施工场地扬尘的影响范围一般集中在周边 150m 范围内。项目区平均风速 2.1m/s，施工扬尘的影响范围相对较小。经现场调查，项目各施工作业区周边 150m 范围内，无居民点，最近居民点为 200m 外的小松棵村，对周边环境的影响较小。环评要求施工期间应积极进行扬尘污染控制，通过湿法作业、场地洒水降尘、对散体物料堆采用防尘网进行临时遮盖、土石方及时回填压实等措施，尽量将施工扬尘的影响程度控制在最低限度。

此外施工过程中，施工车辆运输建筑材料、设备、土石方、建筑垃圾等也是扬尘产生的主要来源。运输扬尘的产生量主要与运输方式、路面含尘量有关。在运输沙土、水泥等松散物料时，若不进行车厢封闭遮盖，在运输过程中受颠簸影响极易抛洒形成扬尘并抛落于路面上；当运输道路路面含尘量较大，或在土路等简易路面上行驶时，地面尘土受车辆行驶扰动，易产生扬尘影响。施工运输车辆引起的扬尘主要对运输道路沿线 30m 范围内影响较大。评价要求项目运输车辆应采用篷布进行遮盖，施工期定期对运输道路进行清扫保洁，场内道路修建应及时压实并完成路面石渣铺设，同时定时开展运输道路洒水降尘等工作。

通过落实本次评价提出的各项措施，工程施工期扬尘可得到有效控制，其产生的影响是暂时的，随着施工结束，场内建构筑物形成、临时用地复垦并恢复植被覆盖，施工扬尘对环境空气的影响也就随之结束。

（2）燃油废气影响

施工期燃油机械设备作业和运输车辆行驶产生燃油废气排放，主要污染物为 CO、NO_x 和 THC 等。施工燃油废气的排放具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。一般情况下，只要采用排放达标的机械及运输车辆，在做好机械设备和运输车辆运维保养的基础上，燃油废气经大气扩散和稀释，对评价区环境空气质量和周围关心点的影响不大。

3.2 施工期水环境影响分析

	项目施工期废水主要包括施工生产废水、施工人员生活污水以及雨季地表径流。 (1) 施工生产废水 本项目施工不设混凝土拌和站、不自行开展砂石料破碎加工，施工期生产废水产生量少，主要是施工材料、运输车辆、机具设备等的冲洗水。此类冲洗废水产生量较小，不含有毒物质，主要是泥沙悬浮物含量较大，此外可能含少量油污。根据国内外同类工程施工废水监测资料，其主要污染物 SS 浓度约为 500mg/L~2000mg/L。施工废水通过在施工场地内设置临时沉淀池，收集、澄清处理后，回用于场地洒水降尘以及车辆、设备清洗等环节，不外排。 (2) 施工生活污水 项目施工期高峰期施工人数约 300 人，施工人员依托周边民房，会产生一定量的生活污水。施工生活用水量按 0.06m³/人·d 进行估算，平均约为 18m³/d；废水产生系数取 0.8，则废水产生量约为 14.4m³/d。施工生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮、动植物油等。 工程施工期在各施工营地内设置临时旱厕，粪尿污进入旱厕，定期委托周边村民清掏用作农肥，施工结束后拆除旱厕并做无害化处理；洗漱等清洁废水设沉淀池收集沉淀后，用作场地洒水降尘及周围灌木丛、草地浇灌；食堂含油废水设临时隔油池隔油后再进入沉淀池沉淀回用；各类生活污水均不得直接向地表水体排放。 (3) 地表径流 工程施工期间，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，由于大部分场地处于山顶及山体斜坡地带，水土流失较易发生；且项目土建施工将经历雨季，如不注意防护，可能造成较为严重的影响。 工程应严格落实水土保持措施，在光伏场区和道路区地势低处、升压站四周、施工临时营场地周边、弃渣场等周边设置截排水沟，各沟渠末端设置临时沉淀池，施工过程中产生的初期雨水经临时截排水沟引入沉淀池沉淀处理后，一部分可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近自然沟渠，对周边
--	---

地表水产生的影响较小。

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

3.3 施工期噪声影响分析

(1) 噪声源强

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

表 4-2 各施工区主要噪声源

工程区	主要噪声设备	源强 (dB(A))
道路施工	挖掘机	82
	压路机、推土机	85
	装载机	90
光伏阵列	钻孔机	95
	钢筋切割机	90
	电焊机	80
	移动式发电机	95
升压站	挖掘机	82
	打桩机	100
	混凝土输送泵	90
	混凝土振捣器	95
	钢筋切割机	90
	电焊机	80
	载重汽车	85
集电线路	挖掘机	82
	吊装机	80

(2) 影响分析

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

根据噪声衰减公式：

$$L A(r)=L A(r_0)-20lg(r/r_0)$$

式中：LA (r) ——距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

LA (ro) ——距声源 ro 处的 A 声级，dB(A)；

ro、r——距声源的距离，m；

预测结果见表 4-3。

表 4-3 各主要施工机械在不同距离处的贡献值

机械名称	不同距离处的噪声预测(dB(A))										
	源	10m	20m	30m	40m	50m	100	150	200	250	300

	强						m	m	m	m	m
挖掘机	82	62	56	52	50	48	42	38	36	34	32
压路机、推土机	85	65	59	55	53	51	45	41	39	37	35
装载机	90	70	64	60	58	56	50	46	44	42	40
钻孔机	95	75	69	65	63	61	55	51	49	47	45
钢筋切割机	90	70	64	60	58	56	50	46	44	42	40
电焊机	80	60	54	51	48	46	40	36	34	32	30
移动式发电机	95	75	69	65	63	61	55	51	49	47	45
打桩机	100	80	74	70	68	66	60	56	54	52	50
混凝土输送泵	90	70	64	60	58	56	50	46	44	42	40
混凝土振捣器	95	75	69	65	63	61	55	51	49	47	45
载重汽车	85	65	59	55	53	51	45	41	39	37	35
吊装机	80	60	54	51	48	46	40	36	34	32	30

由上表可以看出，施工机械中噪声较大的设备主要是打桩机、钻孔机、振捣器、移动发电机等，单台设备运行时，昼间在距声源 30m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70dB(A)限值；若夜间施工则需在 180m 外方可达标。故工程应合理安排，严格控制施工作业时间，避免夜间高噪声施工。

3.4 固体废物

项目施工期固体废物主要为废弃土石方、建筑垃圾、生活垃圾等。

（1）废弃土石方

根据项目建设单位委托云南恒诚科技有限公司编制的《禄丰市小松棵光伏电站项目水土保持方案报告书》，项目施工期共开挖土石方 6.13 万 m³（其中表土剥离 0.74 万 m³，场地平整开挖 1.34 万 m³，基础开挖 4.05 万 m³）；回填土石方总量为 6.13 万 m³（其中土石方回填 5.39 万 m³，绿化覆土回填 0.74 万 m³）。剥离的表土临时堆放在规划的表土堆场中，用于后期绿化覆土，工程建设产生的土石方均在项目区挖填平衡，不产生永久弃方。项目土石方平衡及流向汇总分析见下表 4-5。

表 4-5 土石方平衡分析表

单位：万 m³

项目分区	挖方（万 m ³ ）				填方（万 m ³ ）			调入（万 m ³ ）		调出（万 m ³ ）		外借（万 m ³ ）		弃方（万 m ³ ）	
	小计	表土剥离	场平开挖	基础开挖	小计	土石方回填	覆土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向

光伏发电系统区	0.41	0.01		0.4	0.4	0.4		0		0.01	表土堆场	0		0	
升压站区	1.27	0.16	1.04	0.07	1.12	1.11	0.01			0.15	表土堆场				
集电线路区	0.69			0.69	0.46	0.46				0.23	交通道路区				
交通道路区	3.46	0.57		2.89	3.85	3.12	0.73	0.39	表土堆场及集电线路区			0		0	
施工生产生活区	0.3	0	0.3		0.3	0.3		0		0		0		0	
合计	6.13	0.74	1.34	4.05	6.13	5.39	0.74	0.39		0.39		0		0	

（2）建筑垃圾

工程施工建筑垃圾主要包括废弃的钢筋、沙石、水泥、弃砖、碎玻璃等。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；项目总建筑面积742m²，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29.7t。

施工建筑垃圾大部分为可回收利用物，应尽量分拣出后回收利用或外售给废品回收站，少量不可回收部分如碎砖、渣等，集中收集后送当地建筑垃圾消纳场处置。

（3）生活垃圾

项目施工人员在项目区内住宿，生活垃圾产生量按1.0kg/人·d计；施工期高峰期施工人数约300人，则生活垃圾产生量约300kg/d。施工现场应设置的临时垃圾桶，生活垃圾集中收集后，定期送至周边村庄垃圾集中收集点，由环卫部门统一清运处理。

运营期生态环境影响分析	1、运营期环境影响因素分析 光伏发电的原理是使用物理学的光生伏特效应，直接将太阳光能转变为电能，其发电过程无运动部件，无噪声，基本没有污染产生，属清洁能源利用工程。工程运行过程中主要影响来自光伏组件清洗维护及运维管理人员产生的生活垃圾和生活废水等。运行期环境影响因素分析如下图所示。 图 4-3 运营期产污环节示意图 2、运营期生态环境影响 2.1 对地表植被的影响分析 项目运营期对植被的影响主要体现在光伏板架设后阻挡植物生长，同时在地面产生阴影，阴影影响区域内的植物受到的日照减少，将对植物的生长发育造成一定影响。 本项目光伏组件架设按云南省光伏项目使用林草地、占用农用地要求，最低沿保持高于地面 2.5m，对架设在农用地上的阵列桩基间列间距按大于 4m、行间距大于 6.5m 执行，可保证下方农作物及林草植被有一定的生长空间，同时保留板

下一定的光照。对于喜阳植物而言，该光照度可能不足以完全满足植物个体的健康生长需要，造成个体生长不良、无法繁殖甚至死亡；但对于稍耐阴植物来说，在阳光斜射和散射的作用下，也可满足其基本生长要求；对于喜阴植物，由于适宜生境增加，在一定程度上其个体数量还将增加。

项目场地属山顶及向阳坡面，光照强烈，蒸发量大，加之水源较为缺乏，本身植被生长较差，现状主要以亚高山草甸为主，林木较少，且较为低矮。项目光伏组件按上述条件架设后，该类植被尤其是草本类受到的影响很小，同时光伏板对阳光暴晒进行一定遮挡，降低土壤温度，减少土壤水分蒸发损失，可使得部分耐阴及喜阴植物得以生长，若项目建成后辅以一定的人工养护、适当选取部分低矮、耐阴、喜阴的乡土植物进行补种补植，还能在一定程度上提高地区植被覆盖度及物种多样性，实现光伏发电与环境保护的双赢。

2.2 对动物的影响分析

项目建成后，永久占地面积较小，主要是光伏阵列支架、组件等构筑物以及阵列周边设置的围栏等对野生动物的活动会造成一定拦挡。

本项目建设用地区域原有生境一般，不属于野生动物活动集中的地带。区域陆栖脊椎动物主要以爬行类、啮齿类动物及鸟类为主，项目场区未发现大型哺乳类动物活动。而对于小型哺乳动物及爬行类动物而言，由于本项目光伏组件架设高度较高、桩基间距也较大，组件架设后，光伏场区大部分时间无人为扰动，逆变器及箱变等的噪声也较小，因此大部分爬行类、小型哺乳类动物仍可回到场区内栖息活动，项目建设运行对区域动物的影响是可接受的。

2.3 景观影响分析

区域原有景观类型以疏林草地和农业景观为主。项目实施后，安装大量的太阳能电池组件，由于占地面积较大，且颜色、样式单一，将使地区原有景观类型发生改变。

3、运营期光污染影响分析

太阳能电池组件由钢化玻璃、EVA膜、太阳能电池片和背膜等组成。其中主要会产生反光的是表面的钢化玻璃，此外太阳能电池片也具有一定的反光特性。

基于光能利用的需要，太阳能电池组件产品在设计时要求最大程度地减少对太阳光的反射，增加光的吸收，以提高光能利用效率。因此，一般太阳能光伏组

件的表面玻璃会采用透光率极高的超白钢化玻璃，并进行减反射处理。超白是指这种玻璃中的 Fe_2O_3 （着色氧化物）含量比普通玻璃低，从玻璃边缘看，这种玻璃要比普通玻璃更白一些，其对可见光的透光率高，一般常用面板玻璃厚度 3.2mm 和 4mm 透光率在 91% 以上，光反射作用很小。减反射处理是通过激光刻槽或者化学腐蚀等物理化学方法，使玻璃表面呈绒毛状，从而增加光线的入射量，进一步减少反射量，且使得反射光呈漫反射状，避免眩光影响。

单晶硅太阳能电池片为深色吸光材料，光谱响应波长范围为 320~1100nm，只对大于 1200nm 的红外光有较高的反射率，对可见光和近红外光（波长 400~1050nm）则以吸收为主，光反射的影响很小。

根据上述分析，光伏阵列的反射光极少，且对阳光的反射以散射为主，无眩光，故不会对周边公路交通出行、上方航线飞机飞行造成安全隐患，对周边居民的影响也较小。

4、运营期污染影响分析

4.1 运营期大气环境影响

光伏发电是将太阳能转换为电能，运行期无生产性废气产生。项目仅升压站生活楼内设有食堂，运行过程中产生少量油烟废气；此外升压站生活污水处理设施运行产生一定恶臭影响。

（1）食堂油烟

项目食堂服务人数 20 人，属小型饮食业单位，每天供应员工三餐。每人每天平均食用油消耗按 30g 计，则食堂用油量约为 0.6kg/d，0.219t/a。烹饪时的油烟挥发一般为耗油量的 2%~3%，本项目取 3%；则食堂油烟产生量约 0.018kg/d，6.57kg/a。

食堂应按《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型饮食业单位要求，配套设置油烟抽排系统及净化效率不低于 60% 的油烟净化器；油烟经抽排净化处理后，排放量约为 0.0072kg/d，2.628kg/a。油烟抽排系统排气量参照类似单位情况，一般为 2000m³/h，项目厨房日运行时长约 3h，则油烟排放浓度约为 1.2mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中油烟最高允许排放浓度标准（2.0mg/m³）。抽排净化后的油烟经专用烟道引至所在建筑屋顶排放，对大气环境影响小。

（2）污水处理系统恶臭

污水处理系统在污水暂存调节、生化处理过程中会产生一定恶臭气体。本项目采用一体化污水处理系统，埋地式设置，恶臭气体溢出量小。项目建设过程中，应加强污水处理系统周边绿化。污水处理系统产生的恶臭经绿化吸收、大气稀释扩散后，对区域环境空气的影响较小。

4.2 运营期水环境影响

运营期废水主要是升压站内工作人员生活污水和太阳能电池板清洗废水。

（1）生活污水

A、产生情况

升压站内定员 20 人，按《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019），生活用水量以 100L/（人·d）计，全站生活用水约为 2m³/d；排水系数以 0.8 计，生活污水产生量约为 1.6m³/d。生活用排水中，约 30%为食堂餐饮用排水，则项目食堂用水量约为 0.6m³/d，食堂废水产生量约为 0.48m³/d。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 CODCr：400mg/L，BOD₅：250mg/L，SS：300mg/L，NH₃-N：30mg/L，总磷 7mg/L，动植物油 10mg/L。

B、排水方案

根据可研设计，项目拟在食堂排水口设置一个有效容积 1m³的不锈钢成品隔油池、在生活区设置 1 个有效容积 6m³的玻璃钢成品化粪池，并配套一套处理能力 5m³/d 的“接触氧化+MBR 膜工艺”一体化污水处理系统。食堂废水经隔油池隔油、其他生活污水经化粪池预处理后，送入污水处理系统，处理达回用标准后回用于升压站绿化。

C.污水处理设施的可行性分析

①可行技术对比

对照《排污许可证申请预核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120-2020）附录 A，项目生活污水采用隔油池、化粪池预处理后，采用接触氧化+MBR 膜处理工艺深度处理，属污水处理可行技术。

表 4-6 污水处理可行技术参照表

废水类别	可行技术
服务类排污单位废水和生活污水	预处理： 调节、隔油、格栅、沉淀、气浮、混凝； 生化处理： 水解酸化、厌氧、好氧、缺氧好氧（A/O）、厌氧缺氧好氧（A ² /O）、序批式活性污泥（SBR）、氧化沟、曝气生物滤池（BAF）、移动生物床反应器（MBBR）、膜生物反应器（MBR）、二沉池；

	深度处理及回用：沉淀、过滤、高级氧化、曝气生物滤池、超滤、反渗透、电渗析、离子交换、消毒（次氯酸钠、臭氧、紫外、二氧化氯）。
	②达标分析 根据《MBR 与接触氧化组合处理生活污水的研究》（郑艳芳等）实验研究结论：采用接触氧化+MBR 膜处理工艺进行生活污水处理，COD 的平均去除率达到 93.8%，氨氮的平均去除率达到 93.7%，对 TN 的平均去除率有 41.4%，对 TP 的平均去除率有 40.6%；处理出水 COD 质量浓度小于 30mg/L，NH₃-N 质量浓度小于 4mg/L，SS 检不出，出水水质好，能达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中绿化用水标准。回用于场内绿化浇灌，是可行的。 ③污水处理设施规模可行性分析 根据设计要求，一般隔油池水力停留时间为 30min；项目食堂废水产生量约为 0.48m³/d，拟设置隔油池有效容积 1m³，完全满足隔油需要。化粪池水力停留时间一般为 12~24h，项目其它生活污水产生量约 1.12m³/d，拟设置化粪池有效容积 6m³，完全可满足生活污水预处理需要。升压站内生活污水产生总量估算约 1.6m³/d，拟设置的一体化污水处理系统设计处理能力 5m³/d，完全满足生活污水处理需要。因此，从水量的角度分析，项目拟设污水处理设施规模满足本项目污水处理需要。 （2）太阳能电池组件清洁废水 为保证太阳能电池的发电效率，电站运行期间平均每季度对组件进行一次清洗。清洗用水利用场地内现有高位水池蓄积的雨水或采用罐车自周边运水至光伏场区对组件表面进行冲洗。 本项目共有太阳能电池组件 166320 块，组件尺寸为 2256×1133×35mm，即每块组件面积为 2.556 m²。组件清洗用水量参照《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019）中环境卫生管理场地清洗用水量，取 2L/（m²·次），则每块电池组件清洗用水量约 5.112L/次，全场所有电池组件清洗一次总用水量约为 850.2m³，年清洗用水量 3400.9m³/a。 组件清洗过程中，部分水分蒸发进入大气，废水产生系数按 0.9 计，则废水产生量约为 765.2m³/次，3060.8m³/a。产生的废水顺电池组件倾斜角度直接淋洒于下方林草植被及作物上，用于植被生长。从水质情况看，由于组件清洗过程中不添加清洗剂，产生的废水无特殊污染物，主要为 SS，用于植被浇洒不会对植物生

长造成不良影响。从废水产生量的角度，由于组件清洗废水是分散产生的，每平方米组件清洗用水量仅 2L/次，而参照《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019），绿化灌溉用水量定额为 3L/（m²·次），光伏组件清洗仅在非雨天进行，故清洗水淋于下方林草植被上，被植物吸收，不会在地面形成径流，对外环境影响很小。

4.3 运行期声环境影响

（1）光伏场区

光伏发电主体设备基本没有机械传动或运动部件，噪声主要来源于逆变器产生的电磁噪声，噪声值在 60dB(A)左右。项目噪声主要来自升压站。

项目运营期间涉及的产噪设备主要是主变压器、噪声以中、低频为主，变电站运行噪声源主要来自于主变压器等大型声源设备，声源设备的噪声为 60~70dB（A）。本次评价采用点源噪声衰减模式预测主变噪声对厂界影响，预测模式如下：

①点源噪声衰减模式：

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

式中：LA（r）—预测点处的 A 声级；

LA(r₀)—参考点处的 A 声级；

r—声源至预测点的距离（m）；

r₀—参考位置距离（m），取 1m。

②声源叠加模式：

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中，L_总—几个声压级相加后的总声压级，dB(A)；

L_i—某一个声压级，dB(A)。

表 4-7 升压站噪声贡献值预测

单位：dB(A)

噪声源	源强/ dB(A)	东厂界		南厂界		西厂界		北厂界	
		距离 (m)	噪声贡 献值 /dB(A)	距离 (m)	噪声贡 献值/ dB(A)	距离 (m)	噪声贡 献值 /dB(A)	距离 (m)	噪声贡 献值 /dB(A)
主变	65	32	34.9	14.5	41.8	45	31.9	51.2	30.8
设备仓 空调	55	46	21.7	14.5	31.8	34	24.4	35	24
叠加值		/	35.1	/	42.21	/	32.61	/	31.62
噪声限值		昼间≤55dB(A)、夜间≤45dB(A)							

根据表 4-7，主变压器及电池舱空调在考虑隔声后，经距离衰减后，在厂界处的贡献值在 31.62~42.21dB（A）之间，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，并且周围无声环境保护目标，对周围声环境保护目标影响较小。

4.4 运行期固废

项目营运期固废包括废弃光伏组件、生活垃圾、废矿物油、废弃铅酸电池和储能电池等。

（1）废弃光伏组件

光伏组件设计使用年限 25 年，强度较高，组件架设后一般不需进行更换，仅在部分极端天气或意外情况下可能出现少量损坏或故障。根据建设单位经验数据，组件损坏更换率以每年 0.1‰计，每块光伏组件重量 32.3kg，则年损坏更换产生的废弃光伏组件约为 0.55t。

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，废电池组件属一般工业固体废物，更换后由厂家回收资源化利用。

（2）生活垃圾

项目升压站有常驻工作人员 20 人，在站内食宿，生活垃圾产生量以 1kg/（人·d）计，则全站生活垃圾产生量约为 20kg/d，年产生量为 7.3t/a。产生的生活垃圾在升压站内设垃圾桶集中收集，定期清运至附近村落生活垃圾集中收集点统一处理，不得随意丢弃、焚烧。

（3）污水处理设施污泥

项目一体化污水处理系统采用“接触氧化+MBR 膜”处理工艺，污泥产生量较少，与化粪池污泥一起年产生量约 2t/a。产生的污泥中主要是有机物，委托周边农户定期清掏后用于电站周围植物施肥。

（3）废矿物油

项目正常运行过程中，产生的废弃矿物油包括 3 部分：升压站主变压器维护更换产生的废变压器油；光伏场区箱变维护、更换产生的废变压器油；传动轴等

装置维护保养产生的废润滑油。根据建设单位经验数据，日常维护检修产生的废变压器油约 1.5t/a，废润滑油约 50kg/a。对照《国家危险废物名录》（2021 年版），废变压器油废物代码为 900-220-08（变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油），废润滑油废物代码为 900-249-08（使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物），二者均为矿物油，均属“HW08 废矿物油与含矿物油废物的危险废物”。应采用油桶收集之后，设置 1 间危废暂存间暂存，委托有危废处置资质的单位定期清运处理。

此外在非正常情况下，主变及箱变可能产生变压器油泄露。根据设计单位提供资料，项目 1 台 70MVA 主变单台油重约 26t（使用的油为环烷基矿物油，密度为 0.895t/m³，折算成体积为 29m³）。项目主变下集油坑每边大于变压器外廓约 1.1~1.3m，集油坑容积约 24m³，大于主变油量的 20%（15.52m³）。事故油池有效容积 72m³，大于最大一台主变 100%油量；在光伏场区各箱变基础内配套设置事故油池。根据设计资料，本项目 22 台 S11-3200 型箱变每台油重约 1240kg，折算成体积约为 1.4m³，则对应事故油池容积应不小于 1.4m³；应满足事故状态下箱变 100%排油量。项目光伏场区各箱变基础内配套设置事故油池，升压站主变下设置集油坑、经排油管道连接至站内地埋式设置的事事故油池，事故状态下，泄露的废油进入事故油池收集，待事故结束，应委托有危废处置资质的单位即时清运处置。

（4）废弃铅酸蓄电池

升压站继电保护、开关控制等采用铅酸蓄电池作为直流电源，在整流系统交流失电或发生故障时，继续给控制、信号、继电保护和自动装置供电。铅蓄电池使用过程中需定期更换，按照建设单位经验，平均每年更换产生废铅蓄电池约 10 块，重量约 80kg。废铅酸蓄电池为危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31，收集后在危废暂存间分区暂存，交有资质的单位处置。

（5）废弃储能电池

项目储能系统采用集装箱式磷酸铁锂储能电池，根据设计，在服务年限中需进行 2 次电池更换，分别在运行至 8~12 年，16~20 年时，每年更换 20%电池容量。每次更换产生废弃磷酸铁锂电池约 400t。储能电池由厂家上门更换，产生的废弃磷酸铁锂电池由厂家直接回收处置，不在厂内暂存。

本项目固体废弃物产排情况汇总如下：

表 4-9 项目固体废物产排情况一览表

	产污环节		员工日常生活	污水处理系统	储能系统	光伏	储能系统	变压器	
	名称		生活垃圾	污泥	废磷酸铁锂电池	废弃光伏组件	废铅酸蓄电池	废变压器油	废润滑油
	属性	属性	生活固废	一般工业固废	一般工业固废	一般工业固废	危险废物		
		危险废物代码	/	/	/	/	900-052-31	900-220-08	900-249-08
	主要有毒有害物质名称		/	/		/			
	物理性状		固体	固体	固体	固体	固体	固体	固体
	环境危险特性		/	/	/	/			
	年度产生量		7.3t/a	2t/a	400t/次	0.55t/a	0.08t/a	1.5t/a	0.05t/a
	贮存方式		生活垃圾桶	/	不贮存于项目区	一般固废暂存区	用专业容器收集后暂存于危废暂存间	用专业油桶收集后暂存于危废暂存间	用专业油桶收集后暂存于危废暂存间
	利用处置方式和去向		定期送周边村庄垃圾收集点统一处置	委托周边农户定期清掏后用于电站周围植物施肥	更换后由厂家回收处理	集中收集后委托环卫部门进行清运处置	分区暂存于危废暂存间，委托有危废处置资质的单位定期清运处置	分区暂存于危废暂存间，委托有危废处置资质的单位定期清运处置	分区暂存于危废暂存间，委托有危废处置资质的单位定期清运处置
	利用或处置量		7.3t/a	2t/a	400t/次	0.55t/a	0.08t/a	7.7t/a	1.9t/a
	环境管理要求		100%处置	100%处置		100%处置	由厂家回收处理	100%处置，并建立台账、转移联单制	

固体废物环境管理要求：

①一般固废：

a、生活垃圾存放应做到防雨、防流失，不得露天堆放，防止雨水进入产生二次污染，严禁随意丢弃、焚烧。

b、更换的废弃光伏组件由厂家带回回收处理；

c、更换的磷酸铁锂储能电池由厂家回收处置，严禁随意丢弃或私自进行拆解、填埋等处理。

	②危险废物： 严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单要求，设置一间危废暂存间，用于各类危废的分区暂存。执行危废转移联单制度。具体包括： a、严格执行《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物经营许可证管理办法等》，对进厂、使用、出厂的危险废物量进行统计，并定期向环境保护管理部门报送； b、危险废物临时贮存库地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容； c、危险废物临时贮存库必须有而腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙 d、危险废物堆放基础防渗，防渗层为至少 2 毫米厚高密度聚乙烯，渗透系数$\leq 10^{-10}$ 厘米/秒； e、危险废液贮存需设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大窗口的最大储量或总储量的五分之一； f、设施内要有安全照明和观察窗口； g、危险废物临时贮存场要防风、防风、防晒；同时，建设单位应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向上级固体废物管理中心如实申报本项目固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向，并按该中心的要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。 4.5 环境风险分析 环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设期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。 （1）危险物质及风险源分布情况 本项目涉及的危险物质主要是矿物油，包括存在于升压站主变压器和光伏场区箱变外壳内绝缘层中的变压器油、升压站油品库内储存的变压器油、以及设备维护保养产生的废弃变压器油及润滑油。此外项目废铅蓄电池中含有铅和硫酸，其中铅占电池总重量的 82%左右，硫酸占电池总重量的 7%左右。 表 4-10 项目涉及危险物质储存量一览表
--	---

名称	形态	贮存位置	备注
变压器油	液态	升压站主变压器内	变压器设备厂家提供的变压器油重量。
		光伏场区箱式变压器内	
废变压器油/润滑油	液态	危废暂存间	
铅	固态	危废暂存间废铅蓄电池内	
硫酸	液态	危废暂存间废铅蓄电池内	

项目所涉及的环境风险物质的危险特性及理化性质如下：

表 4-11 项目涉及危险物质特性表

名称	理化性质
矿物油	外观与性状：稍有粘稠半透明液体； 相对密度（水=1）：0.86~0.895； 相对蒸气密度（空气=1）：1.4； 闪点（℃）：≥135； 溶解性：不溶于水。 火灾类别：丙类，可燃液体。 急性毒性：大鼠吸入 LC50：300000mg/m3（5 个月）； 小鼠吸入 LC50：300000mg/m3（5 个月）。

（2）风险物质对环境的可能影响途径

根据项目风险物质的储存使用情况，可能产生环境风险的生产设施主要有主变、箱变、润滑油品库、危废暂存间。风险物质向环境转移的途径主要是在油品在使用、储运过程中若操作不当，造成物质泄漏，以及遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，产生 CO 等次生污染物排放；此外废铅蓄电池在暂存过程中，如电解液泄露，可能污染土壤及地下水。

表 4-12 生产设施危险性识别及风险物质向环境的转移途径

危险物质	风险单元	环境风险类型	影响环境的途径
矿物油	主变、箱变、油品 库、 危废暂存间	泄漏	溢流进入地表水体 地表漫流或下渗污染土壤；下渗污染地下水
		火灾/爆炸	产生 CO 造成大气污染
电解液（硫酸）	废铅蓄电池	泄漏	下渗污染土壤及地下水

除此之外，项目各类高压带电设备、电缆、铅蓄电池及储能磷酸铁锂电池等如未正确安装，或运行过程中出现设备损坏、操作不当等，也易发生爆燃、火灾事故，一方面直接威胁项目内及周边人员的人身安全，同时各类塑料、电池电解液等燃烧将产生有毒有害气体污染大气环境，此外火灾也可能对周边植被造成破坏。

（3）环境风险防范措施

A、项目可研设计已提出，在升压站主变下方设置集油坑，尺寸 12× 10m；集

油坑经排油管道与事故油池连接，事故油池有效容积 72m³，采用 C30 抗渗混凝土构筑。若发生事故，主变内的绝缘油进入下方集油坑，经排油管排入事故油池收集。

升压站事故废油收集设施合理性分析：

根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229-2019）中：“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备油量 100%确定，并设置油水分离装置。贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各 1m”。

根据设计单位提供资料，项目 1 台 70MVA 主变单台油重约 26t（使用的油为环烷基矿物油，密度为 0.895t/m³，折算成体积为 29m³）。项目主变下集油坑每边大于变压器外廓约 1.1~1.3m，集油坑容积约 24m³，大于主变油量的 20%（15.52m³）。事故油池有效容积 72m³，大于最大一台主变 100%油量。满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中相关要求。从环保角度分析，升压站集油坑和总事故油池容积合理。

B、项目可研设计已提出，在光伏场区各箱变基础内配套设置事故油池。根据设计资料，本项目 22 台 S11-3200 型箱变每台油重约 1240kg，折算成体积约为 1.4m³，则对应事故油池容积应不小于 1.4m³；应满足事故状态下箱变 100%排油量。

C、项目应严格做好分区防渗工程：升压站集油坑、事故油池、油品库、危废暂存间以及光伏场区箱变集油池须进行重点防渗处理，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10⁻⁷cm/s。工程施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。

D、运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。

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

F、如实记载每批危废的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。定期对所暂存的

	危险废物容器及暂存设施进行检查，发现破损，及时采取措施清理更换。 G、废旧铅酸蓄电池搬运过程必须严格操作规程，防止废旧铅酸蓄电池在搬运过程中倾倒发生破裂，发现破损废旧铅酸蓄电池应及时转移至 PE 桶内。 H、各类电气设备、电缆、蓄电池等应确保正确安装，运行过程中定期检修，出现破损及时更换，确保设备设施运行安全。严格落实防火规定，升压站内严禁吸烟、明火。人员进入升压站生产区内检修结束后，应即时清理现场，防止遗留火种。 I、完善升压站消防设施、消防器材的配套，确保应急疏散通道、消防通道的通畅，加强人员消防安全培训，定期开展消防演练。 J、定期开展电站火灾风险隐患排查，检查站内是否存放废旧充油设备及易燃易爆物品；电缆沟防火墙是否完好、电缆孔洞防火封堵是否合格；检查消防设施帐、卡、物是否一致，配置是否满足要求，防火门闭门器、防火胶条是否完好；应急疏散标示是否齐全，消防通道是否畅通；检查火灾报警控制器功能是否正常，主、备电源能否正常切换，是否存在误报、漏报现象，数据传输是否及时准确，烟感、手动报警装置能否正常启动；空调、电脑等是否存在导线老化、过载等情况；并结合站内实际情况，对不合格或损坏的灭火器、消防铁锹、消防桶及时进行更换，修订完善各站消防应急预案，提升消防应急处置能力。 K、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。 L、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楚雄州生态环境局禄丰分局备案。严格落实应急物资配备，定期演练，尽量将突发环境事件发生的可能性及产生的影响降低到最低程度。 综上所述，建设单位要引起高度重视，采取严格的风险防范措施，建立有效的应急预案，加强风险管理，防止事故的发生，将事故影响程度减少到最低。在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下，工程环境风险可控可控，项目建设是可行的。 4、服务期满后的环境影响
--	---

	项目光伏系统设计使用寿命 25 年。在服务期满后，若停止运行，应对电池组件及支架、变压器等设施进行拆除并对场地进行恢复。 (1) 拆除的固体废物影响 在光伏电站服务期满后，拆除的蓄电池、变压器等对环境具有较强的破坏性。其中，蓄电池多含有毒物质，如若将电池大量丢弃于环境中，其中的酸、碱电解质溶液会影响土壤和水系的 pH，使土壤和水系酸性化或碱性化，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，本项目服务期满后需对拆除的废弃物进行安全处置，太阳能电池组件由生产商回收资源化利用；储能磷酸铁锂电池由生产商或专业电池回收机构回收资源化利用或无害化处置。变压器、铅蓄电池等交由有危废处置资质的单位进行回收处理；支架等钢材可外售给物资回收公司。 (2) 基础拆除产生的生态环境影响 光伏组件支架基础、箱变等基础在服务期满后拆除、清理过程中会造成局部地表扰动和植被破坏，应进行生态恢复： ①掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；恢复后的场地进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。 ②拆除过程中尽量减小对土地的扰动，对于场区原有植被应予以保留； ③对场地进行平整后覆土，并全面复垦。根据项目对地形地貌及景观的破坏程度，项目服务期满后，应设立专项资金，通过对场地进行封禁保育、适当选取乡土物种进行补种补植等措施，恢复场区生态环境。 综上所述，建设单位在严格落实上述环境保护措施后，光伏电站服务期满后对环境产生的影响较小。
--	--

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	1、项目选址合理性 (1) 光能资源利用 本项目选址区域太阳年总辐射为 5835.4MJ/m²，太阳能资源属最丰富区，适合进行太阳能资源的开发利用；项目区地质稳定，无活动性断裂通过，地基承载力满足设计要求，适合于拟建项目光伏组件的布设。 (2) 环境合理性分析 ①政府主管部门意见 项目已经取得禄丰市自然资源局、林草局、水务局、生态环境分局意见，明确项目不占用生态保护红线（公开版）、永久基本农田、水源地环境敏感区，符合（云林规〔2021〕5号）要求，无重大制约因素，同意项目选址。 ②环境敏感性分析 项目充分考虑了国家相关用地政策、光伏规划、环保要求，不占用生态保护红线、永久基本农田，避让了周边的自然保护区、风景名胜区，也不涉及国家公园、森林公园、重要湿地、世界文化遗产地、种质资源保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。工程主要选取荒山坡地建设，用地区域现状以草地为主，为光伏项目允许用地；且本项目采取复合式开发光伏场区通过植被保护和施工结束后的封禁养护，植被可逐步恢复至与现状差别不大，对区域整体森林生态系统的影响不大。项目用地区域无珍稀濒危保护植物、狭域特有物种、名木古树等分布，现有植被类型较为单一、生物多样性一般，现有分布的野生动物种类及种群数量均较为贫乏。因此，项目建设对生态系统的影响较小。 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。升压站选址周边最近的保护目标在 700m 以外，各光伏场区周边村落也在 200m 以外，保护目标受到的影响较小。检修道路设置是基于区域现有土路布设，充分依托利用现有路径，减少新的开挖破坏。 集电线路在各光伏场区内顺道路边地埋式敷设，减少施工开挖作业面，也有利于集中开展水土流失等影响控制。经现场调查，集电线路沿线大部分区域为草本植物、低矮灌木和农作物，集电线路沿道路铺设，不需进行林木砍伐清理。 总体而言，从环境敏感性角度分析，项目选址合理 2、临时工程选址、选线合理性分析
--	---

项目不设置弃渣场，此外工程施工设置 2 个临时营场地，主要选取光伏场区、升压站周边的平缓地荒地。每个场地内施工生活区、材料堆场、材料加工厂、表土堆场集中设置，尽量减少临时用地面积，也便于集中防护。因此，从环境保护角度分析，项目施工场地的选址是合理的。

工程施工运输利用检修道路，不再额外新设便道。项目施工时应加强施工人员管理，施工车辆和各种设备应按规定的路线行驶，不得随意破坏道路和碾压道路范围外的植被。

综上所述，项目选址及平面布局合理，不存在重大环境制约因素。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	1、施工期生态环境保护措施 1.1 植被及植物保护措施 在施工过程中，为保护工程区内的生态环境，在环境管理体系指导下，施工期进行精密设计，尽量少占用土地，减少施工工期和施工范围，以减轻施工对周围自然植被、地形地貌等环境的影响。具体采取以下生态保护措施： ①加强施工管理和环境宣传，对施工人员进行环境教育及有关法律、法规的宣传教育及培训，提高施工人员的环保意识。将环境保护要求纳入工程招标中，严格按设计施工，禁止超计划占用土地和破坏植被。对于被占用的林地，应按照规定，办理手续并进行补偿；施工结束后必须对临时占地进行恢复。 ②进一步优化施工布局及合理施工道路布线，尽量缩短路线长度和高大边坡，减少临时用地面积。 ③施工期制定生态环境管理，通过管理规定和制度化，禁止施工人员砍伐树木，禁止到非施工区活动，施工区严格烟火管理，以杜绝施工人员对施工区和其它地区植物的破坏，减轻工程施工对野生生物的影响。 ④征地范围内地被植物清理时，应请林业部门参与，发现珍稀植物，应采取相应措施妥善保护。 ⑤严格施工期项目场区烟火管理，防止森林火灾的发生。 1.2 动物影响减缓措施 评价区内的陆生脊椎动物主要以林地、园地和草地作为栖息地。为保护好野生动物的栖息环境，减少施工建设对野生动物的影响，主要从以下几个方面进行保护： ①在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，特别是对树木的砍伐； ②施工中尽可能地减少放炮，以减少对动物的惊吓； ③加强对施工器材的管理，杜绝让炸药、雷管等爆破器材流失于施工人员或当地群众中，用于私自制造狩猎工具和捕杀野生动物； ④加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，在施工中遇到的幼兽或受伤的兽类，应交给林业局的专业人员，不得擅自处理；
---	---

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

1.3 水土保持措施

本项目已由云南恒诚科技有限公司编制了《禄丰市小松棵光伏电站项目水土保持方案》，结合主体工程设计，对各施工作业区域提出水土保持措施如下：



工程建设过程中应严格落实水土保持方案提出的各项措施，尽量减少水土流失。弃渣、临时表土堆存严格按照“先挡后弃”原则执行；检修道路、升压站、各施工临时营场地建设时均应先挖设截排水沟及临时沉淀池，再开展场内施工。

此外环评提出在施工营场地、弃渣场等临时用地进行植被恢复时，应尽

量以乔、灌、草结合的方式，同时应尽量种取当地本土物种作为植被恢复物种，不得引入外来入侵物种。

经采取以上措施后，可减缓工程施工对周围生态环境的影响，措施可行。

2、施工期污染防治措施

2.1、施工期环境空气保护措施

（1）项目施工场界应设置临时围挡防护措施。

（2）采取湿法作业方式，每天定时对施工场地及运输道路进行洒水降尘。洒水次数根据天气状况而定，一般每天早、午、晚各洒水 1 次，在各作业区临近村庄居民区区域，应加大洒水降尘力度；若遇大风或干燥天气，可适当增加洒水次数，最大限度减少扬尘量。

（3）采用商品混凝土施工。

（4）施工现场内的水泥、黄沙等粉状材料应尽量袋装密封，散状建筑材堆放时应采取覆盖遮挡措施，必要时加盖工棚；材料堆场要避开风口并与施工道路和周围居民区保持一定的距离，以减少风起扬尘和车辆交通带起的扬尘。

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

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

（7）场内道路修建后，应及时完成表面石渣铺设，减轻施工运输扬尘。施工过程中应保持运输道路平整及整洁，设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。

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

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

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。

2.2、施工期水环境保护措施

(1) 合理安排施工进度，土石方工程尽量避开雨季。

(2) 生活污水：施工营地各设置 1 个旱厕，施工人员粪尿等进入旱厕，委托周边村民定期清掏用作农肥，施工结束后旱厕应予以拆除并无害化处理。施工期人员洗漱等清洁废水设沉淀池收集沉淀后，用作场地洒水降尘及周围草地浇灌；食堂废水设临时隔油池隔油后再进入沉淀池沉淀回用；各类废水禁止向周边地表水体直接排放。

(3) 施工废水：在各施工作业区设置临时沉淀池，施工废水收集澄清处理，回用于混凝土养护、车辆、设备清洗和场地洒水降尘等环节，不外排。

(4) 地表径流：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，施工过程中产生的地表径流经临时排水沟引入沉淀池沉淀处理后，可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近沟渠。

(5) 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。

(6) 施工过程中保持项目区内山溪河流的通畅，不得占用、拦挡河道。

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。

2.3 施工期声环境保护措施

(1) 施工单位应严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》和《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011），采用低噪声施工机具和先进工艺进行施工。

(2) 合理安排施工时间，除工程必须并取得当地环保部门批准外，严禁在 12：00~14：00、22：00~6：00 期间进行高噪声施工，如桩基冲孔、打夯、钢筋切割等；认真组织施工安排，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。

(3) 对强噪声设备进行一定的隔声及减振处理，固定的机械设备尽量入棚操作，并尽量布置于项目中部，远离周边居民区；

(4) 在施工开始前，应进行施工公示，让施工场地周围居民对工程有所了解，明白工程施工对他们的影响只是暂时的，以求得民众的理解和支持。

(5)加强对机械设备的管理,注意对机械设备保养,及时发现问题,避免因设备缺乏保养而产生高噪声加重对环境的影响;

(6)车辆出入施工场地及经过居民区、声环境敏感区时,应低速、禁鸣。

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。

2.4 施工期固废处置措施

(1)弃土石方:开挖土石方尽量场内回填利用,回填不完的部分全部送入项目弃渣场堆存。规范设置弃渣场,做好弃渣场的水保措施,做好档护及绿化恢复工作。

(2)建筑垃圾:建筑垃圾应分类收集,能利用部分回收利用或外售收购商进行回收,不可回收部分统一收集后送当地建筑垃圾消纳场,禁止乱堆乱倒。

(3)生活垃圾:在施工场地设置临时生活垃圾收集容器,施工人员的生活垃圾集中收集,实行“日产日清”送至周边村镇垃圾收集点处理。不得随意抛弃或焚烧。生活垃圾不得并入弃渣场填埋。

(4)粪便:施工临时旱厕定期委托周边居民清掏后用于周围农田施肥,施工结束后旱厕应予以拆除并无害化处理。

(5)临时堆土:项目临时表土堆场设置在施工营场地及升压站永久占地范围内,远离河道。应定点堆存,做好拦挡和截排水措施,堆存时应进行适当压实处理,大风天气时进行覆盖遮挡。堆存时间较长时,应在堆土期间新增临时撒草措施。临时堆土清理后应对临时堆场覆土绿化处理。

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。

运营期生态环境保护措施	1、运营期生态环境保护措施 (1) 严格执行《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号）、《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规[2021]5号）的要求，确保光伏组件严格执行最低沿高于地面 2.5m，架设在农用地上的阵列桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的要求；除桩基用地外，严禁硬化地面，占用林草地区域应及时恢复林草植被。 (2) 光伏场区及弃渣场等临时用地区域在植被恢复过程中，应加强初期、中期的植被抚育工作。尽量采取场地封禁自然恢复，并辅以适当的人工手段：如选取乡土物种补种补植；项目区较为干旱，必要时可进行适当的洒水浇灌，以保障植被的恢复存活。 (3) 后期光伏场区植被恢复后，生长过程中在满足电站正常运行的基础上，应尽量减少对下方及周边植物的扰动。在影响电站发电时，应尽量采取人工修剪高度的方式，避免直接清理砍伐。 (4) 光伏场区周边围栏等应尽量避免使用过于密集的钢丝网，保留一定的动物通过空间。 (5) 加强运维管理人员和场地内工作人员的环保宣传教育和监督管理，保护当地的植物及野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。 (6) 做好项目区的森林草原防火工作，重点加强项目运营、检修期间的野外火源管理，落实森林草原防火管护人员和措施。 (7) 巡检车辆只在检修道路内行驶，避免对植被造成损害；加强对各项生态保护措施的日常维护。 2、运营期污染控制措施 2.1 运营期大气环境保护措施 (1) 升压站内使用清洁能源，厨房设置油烟抽排及净化系统，净化效率应不低于 60%，处理后的油烟应达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中油烟最高允许排放浓度标准（2.0mg/m³）。经专用烟道引至所在建筑屋顶排放。 (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；项目区生活垃圾及时清运并对垃圾收集点经常进行清扫。

(3) 加强污水处理系统周边绿化，尽量采用乔、灌、草结合的绿化方式。

2.2 运营期水环境保护措施

(1) 升压站内实行雨污分流。在综合楼食堂排水口设置 1 个有效容积 1m³的不锈钢成品隔油池、在生活区设置 1 个有效容积 6m³的玻璃钢成品化粪池，配套一套处理能力 5m³/d 的“接触氧化+MBR 膜工艺”一体化污水处理系统，并设置一个容积不小于 8m³的回用水池。食堂废水经隔油池隔油、其他生活污水经化粪池预处理后，送入污水处理系统，处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后，进入回用水池，非雨天全部回用于升压站内绿化。

(2) 太阳能电池组件定期进行清洗，产生的清洗废水用作板下植物浇灌，不外入地表水体。

(3) 应定期对化粪池、污水处理系统污泥进行清掏；对隔油池废油进行清理收集。定期检修污水处理设施，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。

2.3 运营期声环境保护措施

(1) 在设备选型上选用低噪声设备；

(2) 光伏发电区箱式变压器通过外箱进行隔声降噪；逆变器应分散合理设置，尽量远离周边居民区等保护目标，并严格按照说明书安装要求安装，通过采取加装阻尼弹簧减振器等措施减小振动；

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

(4) 风扇、水泵等设备应采取减振措施，水泵采取隔声降噪。运行过程中保持水泵房、设备间等的门窗紧闭。

(5) 加强升压站周边绿化，在美化环境的同时还能起到一定的降噪作用。

(6) 配备必要的耳塞等个人防护措施，加强升压站内工作人员的防护。

2.4 运营期固废处置

(1) 生活垃圾：设垃圾桶进行分类收集，定期运至周边村庄垃圾集中收集点，由当地环卫部门统一处置。做到日产日清。

	(2) 化粪池委托周边农户定期清掏用作农肥。 (3) 废电池组件：厂家定期上门进行电池组件检测，更换的废弃电池板由厂家带回资源化处置。 (4) 废变压器油、废润滑油：属于危险废物，收集于专用容器内，在危废暂存间分区暂存，定期交有资质单位处置，严格执行危废转移联单制度。 (5) 废铅蓄电池：分区暂存于危废暂存间，委托有危险废物回收资质的单位妥善处理，严格执行危废转移联单制度。 (6) 废储能电池：由厂家上门实施电池更换，产生的废弃电池由厂家带回处置。 (7) 危险废物环境管理要求：升压站内严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单有关要求设置 1 间危险废物暂存间，面积约 27 m²，危废暂存间采用全封闭式，基础必须进行防渗，能防风、防雨、防流失，并配设醒目的警示标识。危险废物定期委托具备相应危废处置资质的单位进行处置，其转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》要求执行。配置人员对危险废物进行收集、暂存和保管。建立危险废物产生记录台账，定期检查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存危废转移联单及危废处置协议等相关资料。 2.5 运营期环境风险控制措施 (1) 升压站内主变压器处设置 1 个集油坑，站内地埋式设置 1 个有效容积 72m³ 的事故油池，通过排油管道与主变下集油坑连接。主变压器在维修和事故情况下，产生的废油由集油坑收集后，经管道排至事故油池存放。光伏场区各箱变基础配套建设事故油池，容积应能满足箱变事故状态下 100%油量储存，箱变维修和事故情况下排放的废油进入配套事故油池收集。事故结束后，应及时委托有危废处置资质的单位对废油进行清运处置，保持事故池内空置状态。 (2) 严格做好分区防渗工程：升压站集油坑、事故油池、危废暂存间以及光伏场区箱变事故油池应进行重点防渗处理，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10⁻⁷cm/s。施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。 (3) 运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。
--	---

	(4)危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 修改单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)的相关要求执行。 (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。 3、服务期满后的环境保护措施 (1) 固废处置：光伏电站服务期满后应对各类设施进行拆除，拆除的光伏组件、磷酸铁锂储能电池应由生产商或专业回收单位回收处置；废弃变压器、铅蓄电池交由有危废处置资质的单位处理，支架等钢材可外售给物资回收公司，所有建（构）物及其基础应予以拆除、清理。 生态植被恢复：光伏组件及设备拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于场区内原有植被尽量保留；组件及设备拆除完毕后，应及时掘除硬化地面基础，对场地进行适当整理，并通过对场地进行封禁保育、适当选取乡土物种进行补种补植等措施，尽快恢复场区植被和生态环境。								
其他	环境管理和环境监测 工程建设单位应组建工程环境保护管理机构，建立环境管理制度，保障环保资金的投入，全面领导整个工程施工过程的环境保护工作，认真落实本工程的各项环境保护措施、环境监测计划，保障工程建设和运营符合环保要求。 建设单位应组织开展施工期的环境监理工作，将环境监理纳入工程监理一并实施，环境监理内容不限于环评报告和环评批复要求的内容，还包括可研和初设环保篇章等中的环保措施内容，以减少施工期对周围生态环境的影响。 1、环境管理计划 为加强项目施工期及运营期对项目的环境监管，建设单位应环保专员，负责做好环境管理工作，加强环保法规和技术培训，组织落实各项环境保护措施，规范各项环境管理制度。项目环境管理计划见下表。 表 5-1 环境管理计划表 <table><tr><th>环境要素</th><th>环境保护措施与对策</th><th>执行单位</th><th>监管部门</th></tr><tr><td>大气环境</td><td>施工期：施工期实施洒水抑尘、散体材料库内存放、露天存放应采用防尘网遮盖，表土堆场土工布遮盖，运输车辆封闭式运输。 运行期：厨房油烟设抽排及净化系统（净化效率不低于 60%）处</td><td>建设单位</td><td>楚雄州生态环境局</td></tr></table>	环境要素	环境保护措施与对策	执行单位	监管部门	大气环境	施工期：施工期实施洒水抑尘、散体材料库内存放、露天存放应采用防尘网遮盖，表土堆场土工布遮盖，运输车辆封闭式运输。 运行期：厨房油烟设抽排及净化系统（净化效率不低于 60%）处	建设单位	楚雄州生态环境局
环境要素	环境保护措施与对策	执行单位	监管部门						
大气环境	施工期：施工期实施洒水抑尘、散体材料库内存放、露天存放应采用防尘网遮盖，表土堆场土工布遮盖，运输车辆封闭式运输。 运行期：厨房油烟设抽排及净化系统（净化效率不低于 60%）处	建设单位	楚雄州生态环境局						

		理后引至屋顶排放，加强场区绿化。	施工单位	境局 禄丰 分局
水环境	施工期：施工废水设沉淀池收集沉淀后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘。施工人员生活排污进入旱厕，食堂废水设隔油池预处理后与其它洗漱废水等沉淀池沉淀，全部回用于洒水降尘及灌草植被浇灌，不外排。 运营期：光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物浇灌；办公生活区生活污水经隔油池、化粪池及一体化污水处理系统处理达绿化回用标准后，非雨天全部回用于项目区绿化。			
生态环境	严格控制施工活动区域，不破坏征地范围外的植被；严禁盗猎、盗伐及乱砍滥伐行为，严格执行水土保持措施，施工结束后临建设施及时进行拆除、清理以及植被恢复。			
噪声	施工期：合理安排施工时间，严禁夜间施工，加强施工机械设备的管理和维护。 运营期：选用低噪声设备，采取隔声、减震降噪。			
固体废弃物	施工期：土石方全部回填利用，不设置弃渣场；剥离表土堆存于表土堆场内，用于后期绿化覆土；生活垃圾集中收集后送附近村庄垃圾集中收集点统一处理。 运营期：生活垃圾集中收集后送附近村庄垃圾集中收集点统一处理；损坏更换的电池组件由厂家回收处理；站内标准化设置一间危废暂存间，废矿物油、废铅蓄电池分区收集暂存后，委托有资质的单位清运处置，执行危废转移联单制度。			

2、环境监测计划

根据工程特点，对项目运行期主要环境影响要素及因子制定环境监测计划如下，为项目的环境管理提供依据。

表 5-2 环境监测计划表

时期	监测要素	监测地点	监测因子	监测频率	监测方法
施工期	噪声	各片区东、南、西、北施工场界	Leq	施工集中时开展 1 次，昼、夜间各测一次	按国家标准进行监测
	扬尘	各片区施工区下风向场界外	TSP	施工集中时开展 1 次	
运营期	废水	污水处理系统出水口	BOD ₅ 、氨氮、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、总氯	每年监测一次	
	噪声	升压站东、南、西、北厂界	Leq	运行后每年 1 次，每次昼、夜间各测一次	
	电磁辐射	升压站四周厂界外 5m	工频电场强度 (V/m)、工频磁感应强度 (μT)	每四年监测一次	

项目总投资 40000 万元，其中环保投资约 544.47 万元，占总投资的 1.36%。项目环保投资详见下表。

表 5-3 项目环保投资一览表

序号	项目	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	备注
一	水土保持				374.14	主设及水保方案提出
二	生态保护				46.8	
1	施工环保宣传警示牌	块	15	1000	1.5	
2	环保培训及定期巡查	人	15	1000	1.5	
3	光伏场区、施工临时用地等植被保护恢复	公顷	14.6	30000	43.8	
三	大气环境保护				46.2	
1	施工期				43.7	
1.1	升压站施工围挡	项	1	10000	1	
1.2	施工材料、表土等临时苫盖	项	1	60000	6	
1.3	洒水车及洒水设施	套	2	300000	30	
1.4	进出场地车轮冲洗	个	4	10000	4	
1.5	运输道路清扫	月	9	3000	2.7	
2	运行期				2.5	
2.1	升压站食堂油烟抽排净化系统	套	1	25000	2.5	
四	水环境保护费				32	
1	施工期				18	
1.1	生产废水沉淀池	个	4	10000	4	
1.2	生活废水隔油、沉淀池	个	4	20000	8	
1.3	施工营地防渗旱厕	座	4	15000	6	
2	运行期				14	
2.1	食堂隔油池	个	1	5000	0.5	主体工程已有
2.2	化粪池	个	1	15000	1.5	主体工程已有
2.3	一体化污水处理系统	套	1	100000	10	主体工程已有
2.4	回用水池及回用管网	套	1	20000	2	
五	噪声防护费				7	
1	施工期				2	
1.1	耳塞等施工人员防护用品	项	1	10000	1	
1.2	限速、禁鸣标志	个	5	2000	1	
2	运行期高噪设备隔声、减振等	项	1	50000	5	
六	固体废弃物处理费				19.4	仅计算施工期固废处置及运行期固定投入，运行期固废清运处置费计入发电成本
1	施工期				4.12	
1.1	生活垃圾收集筒	个	20	700	1.4	
1.2	生活垃圾清运费	月	12	800	0.96	

环
保
投
资

1.3	建筑垃圾清运处置费	项	1	20000	2	
2	运行期				15.28	
2.1	升压站垃圾收集筒	个	4	700	0.28	
2.2	危废暂存标准化建设	平米	20	7500	15	含防渗
七	环境风险				46.19	
1	升压站事故油池	个	1	101900	10.19	主体工程已有，含防渗
2	光伏场区箱变集油坑	个	22	5000	11	
	总投资				544.47	

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；无滥砍乱伐、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、2个施工营地各设置1个旱厕，施工人员生活排污进入旱厕收集。食堂排水设隔油池预处理后，与其它洗漱废水设沉淀池沉淀，全部回用于洒水降尘及灌草植被浇洒，不外排。 2、各施工作业区设置临时沉淀池，施工废水收集澄清后，回用于混凝土养护、车辆、设备清洗和场地洒水降尘等环节，不外排。 3、初期雨水：各片区施工前按水保要求提前挖设好截排水沟及临时沉淀池，地表径流经临时排水沟引入沉淀池沉淀处理后，可回用于施工过程及场地洒水降尘，回不完的部分再顺	施工生产生活废水全部收集处理后回用，不外排，未发生大的水土流失，未对下游河流水质造成污染。	升压站实行雨污分流，综合楼食堂排水口设置1个有效容积1m³的不锈钢成品隔油池、生活区设置1个有效容积6m³的玻璃钢成品化粪池，配套一套处理能力5m³/d的“接触氧化+MBR膜工艺”一体化污水处理系统。食堂废水经隔油池隔油、其他生活污水经化粪池预处理后，送入污水处理系统，处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920—2020）中绿化标准，全部回用于升压站内绿化。	生活污水全部收集，出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920—2020）中绿化标准，全部回用不直排地表水体

	流至附近自然沟渠。 4、加强管理，做好机械维修保养，物料防雨。 5、保持山溪沟渠通畅，不得占用河道。			
地下水及土壤环境	/	/	升压站集油坑、事故油池、润滑油品库、危废暂存间以及光伏场区箱变事故油池进行重点防渗处理；化粪池、污水处理系统进行一般防渗。	保留防渗施工影像资料及记录等。重点防渗区达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$。
声环境	选取低噪设备、文明施工；合理安排施工及运输时间；对强噪声设备进行隔声减振处理，并远离居民区布置。	满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》要求；	选用低噪声设备，采取阻尼减震、隔声措施，定期进行设备维护保养。	厂界噪声达 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	采用商品混凝土；施工场地设临时围挡防护措施；湿法作业、洒水降尘；建筑材料通过袋装、遮挡覆盖等防尘；封闭运输；保持出场车辆清洁、运输道路清洁；临时土石方堆存适当压实覆盖遮挡；加强设备及运输车辆维护保养。	施工扬尘达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求	升压站内使用清洁能源，食堂设置油烟抽牌及净化系统，处理效率不低于 60%，处理后的油烟经专用烟道引至屋顶排放。	油烟排放达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 要求
固体废物	1、弃渣：开挖土石方尽量场内回用；弃渣场规范化设置，做好弃渣堆存挡护，施工结束后及时覆土恢复植被； 2、建筑垃圾：尽量分类回收利用，利用不完的送当地建筑垃圾消纳场处置。 3、生活垃圾：设垃圾桶集中收集，日产日清送周边村庄	固废处置率 100%	1、废弃组件由厂家回收处置。 2、生活垃圾：设垃圾桶集中收集，日产日清送周边村庄垃圾集中收集点统一处置。 3、化粪池定期清掏用作农肥。 4、废矿物油采用适当容积盛装，与废铅蓄电池等危废分区暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位进行处理、处置，执行危废转移联单制度。5、	固废处置率 100%

	垃圾集中收集点统一处置。 4、污泥：旱厕定期清掏用于周围绿化施肥。 5、临时堆土：送入临时堆土场集中堆存，先挡后堆，做好水土流失防治。		废弃储能磷酸铁锂电池由厂家回收处置。	
电磁环境	/	/	避免或减少电晕放电；选用低辐射设备；合理设计并保证设备及配件加工精良；做好绝缘工作；避免因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电；升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌；	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准要求
环境风险	/	/	升压站内主变压器下设集油坑，由排油管道连接至埋地式事故油池，事故油池有效容积 72m ³ ；光伏场区各箱变配套设置事	事故情况下，变压器泄漏绝缘油妥善收集不外泄。
环境 监测	1、场界噪声： 监测点：各片区施工区东、南、西、北场界 监测因子：Leq 监测频率：施工集中时 1 次，每次昼、夜间各测一次	场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	1、厂界噪声： 监测地点：升压站东、南、西、北厂界 监测因子：Leq 监测频率：每年 1 次，每昼、夜间各测一次	厂界噪声达 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类要求
	2、废气 (1) 监测地点：各片区施工作业区下风向场界处 (2) 监测因子：TSP (3) 监测频率：施工集中时 1 次	无组织排放达到《大气污染物综合排放标准》要求	/	/
	/	/	2、废水 监测位置：污水处理系统出水口 监测因子：BOD ₅ 、氨氮、阴离子表面活性剂、大肠菌群、总氯 监测频率：环保竣工验收时监测一次、其余每年监测一次	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）

其他				
----	--	--	--	--

七、结论

1、评价结论

本项目符合国家产业政策、相关规划、光伏用地意见、三线一单控制要求、环保政策要求。项目不占用生态保护红线、各类自然保护地、基本农田、水源地等环境敏感区，无重大环境制约因素，选址合理。项目为清洁能源利用项目，采用的技术成熟、可靠。项目在设计和施工过程中按环评及水土保持方案提出的生态保护和污染防治措施落实后，产生的环境影响满足相应环境保护标准要求，对当地生态环境、声环境、大气环境、水环境等的影响很小，不会改变项目所在区域环境功能。从环保角度分析，项目建设是可行的。

2、建议

- (1) 环保设施与主体工程要求同时设计、同时施工、同时投产。
- (2) 项目建设、运营期间应加强与周边敏感点居民的沟通交流工作，消除周围居民担忧。
- (3) 加强企业环保管理力度，增加环保知识培训，提高员工环境保护意识。