

建设项目生态环境影响报告表

(生态影响类)

(公示本)

项目名称：阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目

建设单位（盖章）：大唐（阿坝）新能源开发有限公司

编制日期：2026 年 09 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	53
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	90
四、生态环境影响分析	116
五、主要生态环境保护措施	155
六、生态环境保护措施监督检查清单	191
七、结论	194

一、建设项目基本情况

建设项目名称	阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目								
项目代码	2604-510000-04-01-591587								
建设单位联系人	***	联系方式	*****						
建设地点	四川省阿坝州茂县洼底镇、沙坝镇								
地理坐标	光伏区中心坐标东经：*度*分*秒；北纬：*度*分*秒 升压站中心坐标东经：*度*分*秒；北纬：*度*分*秒								
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业90陆上风力发电4415；太阳能发电4416（不含居民家用光伏发电）	用地面积（m ² ）/长度（km）	1.5825km 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（备案）部门	四川省发展和改革委员会	项目审批（备案）文号	川投资备[2604-510000-04-01-591587]FGQB-0682 号						
总投资（万元）	*	环保投资（万元）	*						
环保投资占比（%）	*	施工工期	9 个月						
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____								
专项评价设置情况	根据生态环境部发布的《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）和《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评[2020]33号）（以下简称编制指南），本项目是光伏发电项目，属于以生态影响为主要特征的建设项目，按照编制指南要求，本项目不需设置地表水、地下水、生态、大气、噪声、环境风险等专项评价。 表 1-1 专项评价设置原则表 <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>专项评价类别</th> <th>涉及工程类别</th> <th>本项目情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表水</td> <td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）</td> <td>本项目为太阳能发电项目；不设置地表水专项。</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价类别	涉及工程类别	本项目情况	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）	本项目为太阳能发电项目；不设置地表水专项。
专项评价类别	涉及工程类别	本项目情况							
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）	本项目为太阳能发电项目；不设置地表水专项。							

		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	本项目为太阳能发电项目；不涉及地下水开采；
	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，不设生态专项评价
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为光伏发电项目，运营期废气主要为食堂油烟；不设置大气专项。
	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	本项目为太阳能发电项目，不属于左侧所列交通运输业，运营期噪声影响较小；不设置噪声专项。
	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	本项目为太阳能发电项目，环境风险较小；不设置环境风险专项。
	本项目涉及 220kV 升压站新建工程，另外根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100kV 及以下输变电电磁辐射属于豁免范围，故本项目 35kV 集电线路属于电磁豁免范围。本项目升压站新建工程电压等级为 220kV，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）的相关要求，需对升压站开展“电磁环境影响专题评价”，具体详见专题。		
规划情况	1、规划名称：《阿坝州光伏发电基地规划报告（2020-2025）》 审批机关：四川省发展和改革委员会 四川省能源局 审批文号：关于印发《阿坝州光伏发电基地规划报告及评审意见的通知》，川发改能源函（2022）939号 2、规划名称：《阿坝州光伏资源普查及基地规划（2023年本）》、《阿坝州光伏发电资源普查及基地规划报告（2025年本）》		
规划环境影响评价情况	1、根据《阿坝州光伏资源普查及基地规划（2023年本）》中环境影响总体结论：光伏发电为可再生能源，不产生大气、水体、固体废弃物等方面的污染		

	物，从节约生物质能源，保护环境角度分析，光伏电站的建设具有较为明显的社会效益及环境效益。工程施工对水环境、大气环境、声环境等方面的影响在采取相关环境保护措施后可得到减免或控制。因此，本规划项目的建设和运行不存在制约性的重大环境问题，从环境影响角度分析，工程建设可行。 2、根据《阿坝州光伏发电资源普查及基地规划报告（2025 年本）》中环境影响总体结论：光伏发电为可再生能源，不产生大气、水体、固体废弃物等方面的污染物，从节约生物质能源，保护环境角度分析，光伏电站的建设具有较为明显的社会效益及环境效益。工程施工对水环境、大气环境、声环境等方面的影响在采取相关环境保护措施后可得到减免或控制。因此，本规划项目的建设和运行不存在制约性的重大环境问题，从环境影响角度分析，工程建设可行。												
规划及规划环境影响评价符合性分析	一、与《阿坝州光伏发电基地规划报告（2020-2025）》符合性分析 根据《阿坝州光伏发电基地规划（2020-2025年）》，规划总规模1490万千瓦，将阿坝州光伏发电基地划分为北部基地（450万千瓦）、中部基地（450万千瓦）、西北部基地（475万千瓦），西南部基地（115万千瓦）。根据2022年、2025年以及2030年三个规划水平年，阿坝州还规划了光伏发电基地各水平年开发规模。根据规划的重点项目表可知，中部基地（450万千瓦）中的阿坝州茂县3号光伏项目，开发规模300兆瓦。本项目开发规模为150兆瓦。 同时，规划提出了相关环境保护要求，将采取以下措施尽可能减小工程对环境污染，具体见表1-2。 表1-2 环保对策措施符合性分析一览表 <table><tr><th>基地规划相关要求</th><th>本项目情况</th><th>是否符合</th></tr><tr><td colspan="3">（1）最小化措施</td></tr><tr><td>①光伏工程施工过程中各类开挖边坡需及时防护，采用当地树、草种进行边坡绿化与植被恢复；工程施工过程中的各类开挖面不得长时间裸露，必须在开挖面形成后立即采用当地树、草种进行植被恢复，以减少对当地景观的影响。</td><td>①本项目涉及各类开挖边坡，在施工过程中均采取相关防护措施，施工结束后采用当地物种进行植被恢复；开挖结束后及时对开挖区域进行生态恢复工作，减小对当地景观的影响</td><td>符合</td></tr><tr><td>②光伏电站施工期人群健康的保护措施包括：生活污染源的清理和消毒及灭蚊、灭蝇、灭鼠工作；施工人员的检疫建挡、疾病预防</td><td>②施工期严格按前文要求开展施工期人群健康的保护措施；加强对饮用水源及食品卫生的</td><td>符合</td></tr></table>	基地规划相关要求	本项目情况	是否符合	（1）最小化措施			①光伏工程施工过程中各类开挖边坡需及时防护，采用当地树、草种进行边坡绿化与植被恢复；工程施工过程中的各类开挖面不得长时间裸露，必须在开挖面形成后立即采用当地树、草种进行植被恢复，以减少对当地景观的影响。	①本项目涉及各类开挖边坡，在施工过程中均采取相关防护措施，施工结束后采用当地物种进行植被恢复；开挖结束后及时对开挖区域进行生态恢复工作，减小对当地景观的影响	符合	②光伏电站施工期人群健康的保护措施包括：生活污染源的清理和消毒及灭蚊、灭蝇、灭鼠工作；施工人员的检疫建挡、疾病预防	②施工期严格按前文要求开展施工期人群健康的保护措施；加强对饮用水源及食品卫生的	符合
基地规划相关要求	本项目情况	是否符合											
（1）最小化措施													
①光伏工程施工过程中各类开挖边坡需及时防护，采用当地树、草种进行边坡绿化与植被恢复；工程施工过程中的各类开挖面不得长时间裸露，必须在开挖面形成后立即采用当地树、草种进行植被恢复，以减少对当地景观的影响。	①本项目涉及各类开挖边坡，在施工过程中均采取相关防护措施，施工结束后采用当地物种进行植被恢复；开挖结束后及时对开挖区域进行生态恢复工作，减小对当地景观的影响	符合											
②光伏电站施工期人群健康的保护措施包括：生活污染源的清理和消毒及灭蚊、灭蝇、灭鼠工作；施工人员的检疫建挡、疾病预防	②施工期严格按前文要求开展施工期人群健康的保护措施；加强对饮用水源及食品卫生的	符合											

	等；加强饮用水源及食品卫生的管理和监督工作；加强劳动保护、在施工区设医疗站用于医疗急救等。	管理和监督工作；加强劳动保护、在施工区设医疗站用于医疗急救等。	
	③涉及敏感区的光伏电站施工时，应进一步优化施工布置方案，缩短工期，以减少工程施工对自然保护区和风景名胜区的不良影响。施工期应积极配合保护区和风景名胜区管理部门的监督管理，在保护区及景区范围附近开展施工活动时，需要管理部门在现场监督，严防破坏现有景观。	③本项目不涉及敏感区，施工期采取相关生态防护措施，减少对生态环境的影响，减少景观影响。	符合
	(2) 减量化措施		
	①光伏电站建设施工期的生产废水主要为混凝土拌和系统废水，拟修建沉淀池，使生产废水静置沉淀，再循环回用或者作为场地洒水降尘用水，避免废水直接排入河道。施工期的生活污水来自施工人员的日常生活用水，拟修建化粪池，再经过消毒处理后，可用于场地周围村镇农牧业用地的肥料	本项目施工期的生产废水经沉淀池沉淀后循环回用或者作为场地洒水降尘用水。施工期的生活污水经防渗化粪池预处理后委托专业的清运公司进行处置。	符合
	②施工期废气和粉尘来自施工现场机械和运输车辆，拟对施工现场采取定时洒水降尘等措施，达到减少粉尘废气的目的。对施工生产生活区的固体废弃物及垃圾，定时集中清运至各地垃圾填埋场统一处理。	施工期废气和粉尘，采取定时洒水降尘等措施，对施工生产生活区的固体废弃物及垃圾，定时集中清运处理。	符合
	(3) 修复补救措施		
	①光伏电站建成后，对场址内相关区域进行适当的植草和灌木绿化，绿化中采用的草种和灌木种类应选用当地品种，以适应高海拔、高寒的自然环境。	对场址内相关区域进行适当的植草和灌木生态恢复，草种和灌木种类应选用当地品种，以适应高海拔、高寒的自然环境。	符合
	②光伏电站建成后，运行期的管理人员较少，拟沿用施工期的生活污水处理设施，来解决管理人员的日常生活污水排放问题。	升压站内设隔油池和污水处理系统，生活污水经处理后用于站内绿化、抑尘，不外排。	符合
	本项目属于《阿坝州光伏发电基地规划（2020-2025年）》近期重点开发项目，符合规划要求。 二、与《阿坝州光伏资源普查及基地规划（2023年本）》、《阿坝州光伏发电资源普查及基地规划报告（2025年本）》符合性分析 根据《阿坝州光伏资源普查及基地规划（2023年本）》、《阿坝州光伏发电资源普查及基地规划报告（2025年本）》，阿坝州光伏发电资源普查范围为阿坝州全境，包含马尔康市、金川县、小金县、阿坝县、若尔盖县、红原县、壤塘县、汶川县、理县、茂县、松潘县、九寨沟县、黑水县等13县（市）太阳能资源情况。 本项目在已规划的茂县3号场址范围进行建设，属于《阿坝州光伏资源普		

查及基地规划（2023年本）》、《阿坝州光伏发电资源普查及基地规划报告（2025年本）》中规划的项目，其规模、选址范围均未超出规划，符合区域光伏电站选址规划。与规划中环境影响对策措施的符合性分析见表1-3。		
表1-3 本项目与上述规划中环境影响对策措施符合性分析表		
《阿坝州光伏资源普查及基地规划（2023年本）》、《阿坝州光伏发电资源普查及基地规划报告（2025年本）》中的环境影响对策措施		符合性分析
类型	环境保护对策措施	
最小化措施	光伏工程施工过程中各类开挖边坡需及时防护，采用当地树、草种进行边坡绿化与植被恢复；工程施工过程中的各类开挖面不得长时间裸露，必须在开挖面形成后立即采用当地树、草种进行植被恢复，以减少对当地景观的影响。	本项目施工前对场区内草甸及表土进行剥离集中堆存，施工结束后草甸及表土及时回覆，利用当地物种进行植被恢复，减少施工区域裸露时长，减弱对区域景观的破坏。符合相关对策措施要求。
	光伏电站施工期人群健康的保护措施包括：生活污染源的清理和消毒及灭蚊、灭蝇、灭鼠工作；施工人员的检疫建挡、疾病预防等；加强饮用水源及食品卫生的管理和监督工作；加强劳动保护、在施工区设医疗站用于医疗急救等。	本项目施工期设置垃圾桶收集生活垃圾，由施工单位定期清运至洼底镇生活垃圾集中收集点，由洼底镇统一运至茂县生活垃圾处理站进行处理。施工期定期体检，提供高原医疗保障等措施。符合相关对策措施要求。
	涉及敏感区的光伏电站施工时，应进一步优化施工布置方案，缩短工期，以减少工程施工对自然保护区和风景名胜区的不良影响。施工期应积极配合保护区和风景名胜区管理部门的监督管理，在保护区及景区范围附近开展施工活动时，需要管理部门在现场监督，严防破坏现有景观。	经前期征求各个政府部门意见，各政府部门核实后回函可知，本项目占地不涉及自然保护地、风景名胜区。对当地景观影响程度较小。符合相关对策措施要求。
减量化措施	光伏电站建设施工期的生产废水主要为混凝土拌和系统废水，拟修建沉淀池，使生产废水静置沉淀，再循环回用或者作为场地洒水降尘用水，避免废水直接排入河道。 施工期的生活污水来自施工人员的日常生活用水，拟修建化粪池，再经过消毒处理后，可用于场地周围村镇农牧业用地的肥料。	本项目施工期生产废水经沉淀池处理后回用至场区内洒水降尘。施工期新建3个临时生活区，新建厕所+化粪池，临时加工厂、材料堆场设置生态移动厕所，生活污水经收集后排至化粪池，定期由周边村民清运用于农肥。符合相关对策措施要求。
	施工期废气和粉尘来自施工现场机械和运输车辆，拟对施工现场采取定时洒水降尘等措施，达到减少粉尘废气的目的。对施工生产生活区的固体废弃物及垃圾，定时集中清运至各地垃圾填埋场统一处理。	本项目施工期采取洒水降尘、控制车速、篷布遮盖等措施减少扬尘。施工期产生的建筑垃圾集中分类，可回收部分回收利用，不可回收部分清运至当地的环卫部门指定的建筑垃圾处理场处理，生活垃圾统一清运至洼底镇生活垃圾暂存场，由洼底镇统一清运至

			茂县集中的生活垃圾填埋场处置。车辆维修全部至周边镇或县城维修，不在施工区进行。符合相关对策措施要求。
	修 复 补 救 措施	光伏电站建成后，对场址内相关区域进行适当的植草和灌木绿化，绿化中采用的草种和灌木种类应选用当地品种，以适应高海拔、高寒的自然环境。	本项目施工结束后，及时清理施工现场；施工结束后对占地范围选用当地植物进行植被恢复。符合相关对策措施要求。
		光伏电站建成后，运行期的管理人员较少，拟沿用施工期的生活污水处理设施，来解决管理人员的日常生活污水排放问题。	本项目运维人员共4人，生活污水经站内一体化污水处理设备收集处理，达标后用于场区绿化浇灌，不外排。符合相关对策措施要求。
	综上所述，本项目光伏电站符合《阿坝州光伏资源普查及基地规划（2023年本）》、《阿坝州光伏发电资源普查及基地规划报告（2025年本）》要求，同时符合上述规划中环境影响对策措施的相关要求。		
其他符合性分析	一、产业政策符合性分析 本项目为光伏发电建设项目，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“五、新能源 2、可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用，逆变控制系统开发制造”类别。 因此，项目建设符合国家现行产业政策。 2026 年 4 月 28 日，本项目在四川省投资项目在线审批监管平台完成了备案，取得四川省固定资产投资项目备案表，备案号为川投资备【2604-510000-04-01-591587】FGQB-0682 号。备案信息为：项目建设集中式光伏，额定装机容量 150MW（交流侧），容配比 1.2，采用草光互补等模式开发，采用固定式支架，拟采用 N 型单晶硅 630Wp 双面双玻组件及 300kW 组串式逆变器。 项目计划于 2027 年 9 月底前完成全容量并网发电，将新建进站道路、场内道路、7 回 35kV 集电线路、46 台箱变，以及 1 座 220kV 升压站。 到初步设计阶段，建设单位对建设内容进行了调整，调整后建设单位于 2026 年 8 月 11 日对备案内容进行了变更，变更后备案信息为：本项目位于四川省阿坝州茂县洼底镇、沙坝镇境内，总装机容量 150MW（交流侧），主要建设光伏阵列、集电线路、1 座 220kV 升压站及道路工程等配套设施。项目通过 1 回 220kV 线路接入金龙潭水电站，最终接入系统方案以主管部门批复		

	结论为准。220kV 送出线路另行核准。 二、项目与社会经济发展规划符合性分析 1、与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》符合性 根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》中第七章 构建现代化基础设施体系--第二节 加快建设新型能源基础设施：“深入实施能源安全新战略，加快构建清洁低碳安全高效的新型能源体系，建设能源强国。推进非化石能源安全可靠有序替代化石能源，坚持风光水核等多能并举，实施非化石能源十年倍增行动。统筹就地消纳和外送，建设“三北”风电光伏、西南水风光一体化、沿海核电、海上风电等清洁能源基地，加强分布式能源就近开发利用，布局发展绿色氢氨醇，积极推进光热发电和地热能利用。加强化石能源清洁高效利用，推进煤电改造升级和散煤替代。着力构建新型电力系统，全面提升电力系统互补互济和安全韧性水平，优化全国电力流向和跨区域通道布局，加快智能电网建设，完善城乡配电网，科学布局抽水蓄能，大力发展新型储能。提高终端用能电气化水平，推动能源消费绿色化低碳化。基本建成全国统一电力市场体系，完善油气“全国一张网”运行调度机制。” 本项目为太阳能发电项目，属于“十五五”规划中的西南水风光一体化清洁能源基地，符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》的要求。 2、与《四川省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》符合性分析 2026 年 2 月 7 日，四川省第十四届人民代表大会第五次会议批准并发布了《四川省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》。根据《四川省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》中“第八篇 建设现代化基础设施体系 提升高质量发展支撑保障能力第二十八章 建设新型能源体系坚持清洁低碳安全高效发展，逐步建立以非化石能源为供应主体、化石能源为兜底保障、新型电力系统为关键支撑的新型能源体系，加快建设清洁能源强省。第一节 深化多能互补电源建设推动金沙江上游、雅砻江、大渡河流域水风光一体化清洁能源基地规划建设，优先建设具有年调节或多年调节以上调节能力水电
--	---

	站，统筹推进中型水电站和抽水蓄能电站建设。引导风光资源富集地区规模化、基地化、集约化发展，重点推动“三州”风电和光伏基地建设，因地制宜发展分布式光伏和分散式风电，新增新能源装机 5000 万千瓦以上。科学布局建设支撑性煤电，适度布局气电，加快建设新型储能电站”。 本项目为太阳能发电项目，项目建设符合《四川省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》。 3、与《阿坝州国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》符合性分析 2026 年 5 月 27 日，阿坝州十三届人大五次会议审查批准并由阿坝州人民政府以阿府发〔2026〕2 号文发布了《阿坝州国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》。根据《阿坝州国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》第八章加快发展绿色生态工业第一节 加快开发清洁能源 坚持“水风光”一体化开发、“源网荷储”一体化建设，加快阿坝州北部清洁能源基地和大渡河流域水风光一体化基地建设，构建川西北“源网荷储”一体化新型电力系统，实现清洁能源装机达 2200 万千瓦，建成绿色能源重要供给地。优先建设具备调节能力的水库电站，科学规划、有序推进大渡河干流“两库八级”开发和岷江流域梯级开发。加快推动集中式光电开发，按照“自发自用、余量上网、电网调节”方式，支持建设分布式光伏发电系统。稳步启动风电试点和示范项目建设，尽快实现集中式风电开发“零的突破”。聚焦电力电网调峰、风光规模化开发需求，建设一批抽水蓄能、压缩空气储能、“光伏+光热”等高原示范项目，提升能源供给侧综合调节能力。 本项目为太阳能发电项目，项目建设符合《阿坝州国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》。 4、与《茂县国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》符合性分析 2026 年 8 月 14 日，茂县第十六届人民代表大会第六次会议审查批准并由茂县人民政府发布了《茂县国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》。《茂县国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》第二章总体要求第三节战略定位“阿坝州州域副中心。打造州域副中心的“四个中心”，聚焦核心功能争创多个专业化发展高地。聚焦“绿色”与“新兴”，储备实施锂电新材料、储
--	---

	能装备、数据算力、光伏新能源和低空经济等项目，推动生态农业提质、绿色工业转型、文旅医养康养升级，加快建成全州新兴绿色产业发展中心。” 本项目为太阳能发电项目，项目建设符合纲要中建设阿坝州州域副中心，实施光伏新能源等项目的规定，符合《茂县国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》。 三、项目与能源规划符合性分析 1、与国家《可再生能源发展“十五五”规划》符合性分析 2026年7月6日，国家发展改革委 国家能源局以发改能源〔2026〕1067号印发《可再生能源发展“十五五”规划》。根据国家《可再生能源发展“十五五”规划》发展主要目标：总量目标。2030年，可再生能源消费总量达到18亿吨标准煤左右。发电目标。2030年，可再生能源发电总装机达到35亿千瓦左右，年发电量达到6万亿千瓦时左右；风电和太阳能发电总装机达到28亿千瓦以上、装机占比超过50%，年发电量4万亿千瓦时以上，发电量占比达到30%。可靠替代目标。2030年，全国风电光伏（含源侧配建储能）平均置信出力达到8%（风电11%左右，光伏6%左右），迎峰度夏度冬晚高峰风电光伏（含源侧配建储能）电量占比达到20%以上，提高约10个百分点。“十五五”期间新增可再生能源可靠顶峰发电能力3亿千瓦以上。 加快流域水风光一体化基地规划建设。完善全国主要流域水风光一体化基地规划布局，加快推进已规划布局基地建设。统筹就地消纳与外送，推动水风光与产业集成融合发展。加快建设雅砻江、藏东南（玉察）、金沙江上游、澜沧江上游等水风光一体化基地，扎实推进雅鲁藏布江、大渡河、黄河上游、金沙江中下游等流域水风光一体化基地规划研究编制，统筹谋划其他流域水风光一体化发展。 本项目为四川省光伏发电开发项目，属于可再生能源开发利用。项目位于规划的阿坝州光伏基地范围内，项目建成投产可有效替代一次能源的消费，从而降低不可再生能源消费的比重。因此，本项目的建设与国家《可再生能源发展“十五五”规划》相符。 2、与《新型能源体系建设“十五五”规划》符合性分析
--	--

	2026 年 6 月 13 日，国家发展改革委 国家能源局以发改能源〔2026〕884 号印发《新型能源体系建设“十五五”规划》。根据《新型能源体系建设“十五五”规划》中主要目标是：2030 年初步建成清洁低碳安全高效的新型能源体系。能源综合生产能力达到 58 亿吨标准煤，电力系统互补互济和安全韧性水平全面提升，能源进口多元可控；煤炭和石油消费达峰，非化石能源消费比重达到 25%，风电和太阳能发电装机比重超过 50%、成为电力装机主体，非化石能源发电量比重达到 50%、成为电量主体；坚强韧性、绿色低碳、集成融合、智能高效的新型能源基础设施体系加快建设，新型电力系统初步建成；能源产业链关键技术装备实现总体自主可控，迈入世界能源科技创新国家前列；适应新型能源体系的市场和价格机制加快健全，全国统一电力市场体系基本建成。 专栏 2 能源发展空间布局 1.非化石能源五大增长板块 坚持风光水核等多能并举，实施非化石能源十年倍增行动，“三北”风电光伏基地、西南水风光一体化基地、沿海核电基地、海上风电基地和分布式新能源成为非化石能源主要生产高地。 二、构建先进适配的新型能源基础设施体系（一）持续扩大非化石能源供给规模 推动新能源集成融合发展。坚持集中式与分布式、发电与非电并举，加强新能源多品种互补开发、空间集约复合利用、一体化聚合运营，推进陆上风电、光伏发电大规模平稳发展，海上风电向深远海发展，光热发电、海洋能规模化发展。推进“风光+生物质”一体化项目建设。提升新能源并网性能，建设一批系统友好型新能源电站。积极推进地热能、氢能和绿色燃料发展，新能源非电利用规模实现倍增。建立完善新能源消纳综合评价指标体系，2030 年新能源发电量占比达到 30%。以水风光一体化为重点推进水电开发建设。高质量建设雅鲁藏布江下游水电工程，有序推进茨哈峡、龙盘、岗托等重大工程，研究论证怒江流域水电规划。加快推动主要流域水风光一体化基地建设。专栏 3 中 2.水风光一体化基地加快建设雅砻江、金沙江上游、澜沧江上游、藏东南（玉察）等流域水风光一体化先行基地，谋划推进大渡河、黄河上游、金沙江中下游、雅鲁藏布江等其他主要流域水风光一体化基地，在西
--	---

	北、西南等有条件地区探索发展以抽水蓄能为主要调节电源的新型水风光一体化基地。 本项目为太阳能发电项目，符合《新型能源体系建设“十五五”规划》的要求。 3、与《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发[2021]23 号）符合性分析 2021 年 10 月 24 日，国务院以国发〔2021〕23 号发布《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》。根据《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》中 三、重点任务（一）能源绿色低碳转型行动。2.大力发展新能源。全面推进风电、太阳能发电大规模开发和高质量发展，坚持集中式与分布式并举，加快建设风电和光伏发电基地。加快智能光伏产业创新升级和特色应用，创新“光伏+”模式，推进光伏发电多元布局。坚持陆海并重，推动风电协调快速发展，完善海上风电产业链，鼓励建设海上风电基地。积极发展太阳能光热发电，推动建立光热发电与光伏发电、风电互补调节的风光热综合可再生能源发电基地。因地制宜发展生物质发电、生物质能清洁供暖和生物天然气。探索深化地热能以及波浪能、潮流能、温差能等海洋新能源开发利用。进一步完善可再生能源电力消纳保障机制。到 2030 年，风电、太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上。3.因地制宜开发水电。积极推进水电基地建设，推动金沙江上游、澜沧江上游、雅砻江中游、黄河上游等已纳入规划、符合生态保护要求的水电项目开工建设，推进雅鲁藏布江下游水电开发，推动小水电绿色发展。推动西南地区水电与风电、太阳能发电协同互补。统筹水电开发和生态保护，探索建立水能资源开发生态保护补偿机制。“十四五”、“十五五”期间分别新增水电装机容量 4000 万千瓦左右，西南地区以水电为主的可再生能源体系基本建立。 本项目为光伏发电项目，属于通知中的大规模开发的新能源，项目建设符合《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》的要求。 4、与《四川省“十四五”能源发展规划》符合性分析 2022 年 3 月 3 日，四川省人民政府以川府发〔2022〕8 号文印发《四川省
--	---

	“十四五”能源发展规划》，规划中第二章总体要求第二节基本原则：坚持生态优先，调整优化产业结构、能源结构，确保清洁能源成为能源消费增量的主体。推动清洁替代，推进能源资源综合利用，改变粗放能源消费方式，有序有力有效推动碳达峰碳中和促进生态文明建设。第三节发展目标：能源保障能力稳步增强。2025 年，能源综合生产能力约 2.57 亿吨标准煤。全省电力总装机 1.5 亿千瓦左右，其中水电装机容量 1.05 亿千瓦左右，火电装机 2300 万千瓦左右（包括煤电、气电、生物质发电等），风电、光伏发电装机容量分别达到 1000 万千瓦、1200 万千瓦。天然气产能产量稳步提升。清洁低碳转型持续推进，清洁能源装机占比 88%左右。非化石能源消费比重 42%左右，天然气消费比重 19%左右，完成国家下达的可再生能源电力消纳责任权重目标任务，电能占终端能源消费比重进一步提高。煤炭消费比重进一步降低，煤炭消费量率先达峰。展望 2035 年，能源高质量发展取得决定性进展，能源清洁低碳转型深入推进，绿色生产方式得到广泛推行，基本建成现代能源体系。能源科技创新能力显著增强，能源基础设施智能化水平不断提升，能源系统更加灵活高效，现代能源市场体系更加成熟完善。终端电气化水平大幅提升，清洁能源消费比重进一步提高，碳排放总量达峰后稳中有降，为 2060 年前实现碳中和奠定坚实基础。第三章统筹推进电源建设第二节加快发展新能源：坚持集中式与分布式并举，加快发展风电和太阳能发电。重点推进凉山州风电基地和“三州一市”光伏发电基地建设，“十四五”期间新增风电 600 万千瓦左右、太阳能发电 1000 万千瓦以上。 本项目为集中式光伏发电项目，位于阿坝州光伏普查与基地内，本工程主要任务为充分利用当地丰富的光伏资源发电，为四川电网提供清洁的可再生能源，减少大气污染，保护生态环境，为我国经济向低碳清洁发展做出贡献，本项目建设对实现能源可持续发展、履行减排承诺和应对气候变暖起到积极的作用。因此本项目的建设符合《四川省“十四五”能源发展规划》相符。 5、与《四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见》符合性分析 2021 年 6 月 13 日，四川省发展和改革委员会 四川省能源局以川发改能源规〔2021〕181 号文印发《四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意
--	--

	见》。根据《四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见》中总体要求 （一）指导思想：以习近平生态文明思想为指导，贯彻落实新发展理念，围绕实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和目标，坚持生态优先、绿色发展，坚持市场化配置资源，坚持基地化、规模化、集约化开发，加快光伏、风电资源开发，构建绿色低碳、安全高效的能源体系，增强清洁能源供应保障能力，更好发挥光伏和风电在应对气候变化和能源转型变革中的作用，推动能源高质量发展。 本项目为太阳能发电项目，项目建设符合《四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见》中要求。 6、与《四川省“十四五”可再生能源发展规划》符合性分析 2022 年 5 月 7 日，四川省发展和改革委员会 四川省能源局以川发改能源〔2022〕227 号文联合印发《四川省“十四五”可再生能源发展规划》。规划中三、发展目标 2025 年，可再生能源高质量发展取得新进展。“十四五”新增水电装机约 2400 万千瓦，风电约 600 万千瓦，光伏发电约 1000 万千瓦，生物质发电约 74 万千瓦；至 2025 年底，水电装机约 10500 万千瓦，风电约 1000 万千瓦，光伏发电约 1200 万千瓦，生物质发电约 175 万千瓦，地热能发电 3 万千瓦。四、主要任务（四）加快推进风光能源开发 重点推进“三州一市”光伏发电基地建设，“十四五”期间新增投产装机约 1000 万千瓦，建成阿坝州、甘孜州、凉山州、攀枝花市光伏发电项目各约 220 万千瓦、440 万千瓦、220 万千瓦、100 万千瓦，其他地区光伏发电项目 45 万千瓦。积极开展整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点，新建规模 37.5 万千瓦，重点推进成都市金堂县、攀枝花市西区、广元市旺苍县、南充市嘉陵区、阿坝州茂县和凉山州德昌县等项目，其他具备条件的县（市、区），有序发展屋顶分布式光伏。 本项目为光伏发电项目，项目位于阿坝州茂县，属于可再生能源项目，总装机安装规模为 150MW，主要建设内容包括光伏场区、220kV 升压站及集电线路。本项目位于“三州一市”所属阿坝州茂县。本项目属于重点推进“三州一市”光伏发电基地建设区域，属于专栏 2 新能源重点项目光伏发电茂县（2.8
--	---

	万千瓦) 中的项目。与《四川省“十四五”可再生能源发展规划》相符。 四、项目与生态环境保护规划符合性分析 1、与《四川省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析 2022 年 1 月 12 日, 四川省人民政府以川府发〔2022〕2 号文《关于印发<四川省“十四五”生态环境保护规划>的通知》印发实施《四川省“十四五”生态环境保护规划》。规划中三、推动经济社会全面绿色低碳转型,建设全国绿色发展示范区(三)推动能源利用方式绿色转型。 优化能源供给结构。加快推进国家清洁能源示范省建设。科学有序开发水电,加快发展风电、太阳能发电,推动水电与风电、太阳能发电协同互补。统筹推进以金沙江上游、金沙江下游、雅砻江流域、大渡河中上游流域为重点的风光水一体化可再生能源综合开发基地建设。加快发展分布式可再生能源。因地制宜推进生物质、沼气发电及生物天然气等清洁能源发展。合理布局新增一批燃气发电项目,满足电网支撑需要。加强电力系统调节能力建设及灵活性改造,优化输送通道布局,提升清洁能源消纳和储存能力,加大清洁能源的本地消纳。有序建设氢能设施,加快构建成渝氢走廊及成都氢能产业生态圈,开展氢能技术攻关,推动制氢产业发展。到 2025 年,建成光伏、风电发电装机容量各 1000 万千瓦以上,非化石能源消费总量比重达到 42%左右。专栏 2 低碳绿色重大工程 (四) 清洁能源及节能工程: 推动建设攀枝花、甘孜、阿坝、凉山等地风光水一体化可再生能源综合开发基地。推进金沙江、雅砻江、大渡河“三江”水电基地建设。推进分布式风光能源开发,鼓励盆周山区和川西地区有序建设风电项目。实施攀枝花、泸州、内江等地煤化工企业节能升级改造工程。推进大中型煤矿智能化改造。 本项目为光伏发电项目,总装机容量 150MW,本工程主要任务为充分利用当地丰富的太阳能资源发电,为四川电网提供清洁的可再生能源,减少大气污染,保护生态环境,为我国经济向低碳清洁发展做出贡献,本项目建设对实现能源可持续发展、履行减排承诺和应对气候变暖起到积极的作用。因此,本项目符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》要求。 2、与《阿坝藏族羌族自治州“十四五”生态环境保护规划》符合性分析 2022 年 4 月 1 日,阿坝州人民政府以阿府发〔2022〕7 号文印发了《阿坝
--	---

藏族羌族自治州“十四五”生态环境保护规划》。《阿坝藏族羌族自治州“十四五”生态环境保护规划》中提出：“加快西南清洁能源产业示范带次级突破，统筹推进大渡河中上游流域为重点的风光水一体化可再生能源综合开发基地建设，重点发展锂产业和光伏、风电新能源产业、林下产业和嘉绒文化、红色旅游等特色产业，充分发挥增量支撑、蓄势突破作用。”以及“推动建设国家清洁能源基地，以大渡河干流‘两库八级’带动水风光氢储一体开发、多能互补，加快建设北部、中部、西北部、西南部4个光伏发电基地，加快省内‘阿电东送’通道体系建设，到2025年清洁能源装机、电力外送能力均突破1000万千瓦。” 本项目光伏电站总装机容量150MW，是光伏新能源产业。项目的建设有助于推进光伏基地规划建设，加快建成国家级清洁能源示范基地，助力国家“碳达峰、碳中和”战略，符合《阿坝藏族羌族自治州“十四五”生态环境保护规划》相关内容。 五、项目与光伏开发其他相关政策符合性分析 1、与《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》符合性分析 2023年3月20日，自然资源部办公厅 林草局办公室 能源局综合司以自然资办发〔2023〕12号发布《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》。本项目与该通知的符合性见表1-4。 表1-4 本项目与该通知符合性分析表 <table><tr><th>分类</th><th>通知要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td rowspan="2">一、引导项目合理布局</td><td>1、做好光伏发电产业发展规划与国土空间规划的衔接。各地要认真做好绿色能源发展规划等专项规划与国土空间规划的衔接，优化大型光伏基地和光伏发电项目空间布局。在市、县、乡镇国土空间总体规划中将其列入重点建设项目清单，合理安排光伏项目新增用地规模、布局 and 开发建设时序。在符合“三区三线”管控规则的前提下，相关项目经可行性论证后可统筹纳入国土空间规划“一张图”，作为审批光伏项目新增用地用林用草的规划依据。</td><td>根据现场调查以及茂县自然资源局《关于阿坝州茂县赤沙较光伏项目（二期）坐标范围内相关情况的复函》明确项目选址范围不涉及生态保护红线、永久基本农田，经在四川省自然资源厅查询，本项目不涉及压覆矿。本项目选址符合“三区三线”管控规划。</td><td>符合</td></tr><tr><td>2、鼓励利用未利用地和存量建设用地发</td><td>根据现场调查以及茂</td><td>符合</td></tr></table>				分类	通知要求	本项目情况	符合性	一、引导项目合理布局	1、做好光伏发电产业发展规划与国土空间规划的衔接。各地要认真做好绿色能源发展规划等专项规划与国土空间规划的衔接，优化大型光伏基地和光伏发电项目空间布局。在市、县、乡镇国土空间总体规划中将其列入重点建设项目清单，合理安排光伏项目新增用地规模、布局 and 开发建设时序。在符合“三区三线”管控规则的前提下，相关项目经可行性论证后可统筹纳入国土空间规划“一张图”，作为审批光伏项目新增用地用林用草的规划依据。	根据现场调查以及茂县自然资源局《关于阿坝州茂县赤沙较光伏项目（二期）坐标范围内相关情况的复函》明确项目选址范围不涉及生态保护红线、永久基本农田，经在四川省自然资源厅查询，本项目不涉及压覆矿。本项目选址符合“三区三线”管控规划。	符合	2、鼓励利用未利用地和存量建设用地发	根据现场调查以及茂	符合
分类	通知要求	本项目情况	符合性											
一、引导项目合理布局	1、做好光伏发电产业发展规划与国土空间规划的衔接。各地要认真做好绿色能源发展规划等专项规划与国土空间规划的衔接，优化大型光伏基地和光伏发电项目空间布局。在市、县、乡镇国土空间总体规划中将其列入重点建设项目清单，合理安排光伏项目新增用地规模、布局 and 开发建设时序。在符合“三区三线”管控规则的前提下，相关项目经可行性论证后可统筹纳入国土空间规划“一张图”，作为审批光伏项目新增用地用林用草的规划依据。	根据现场调查以及茂县自然资源局《关于阿坝州茂县赤沙较光伏项目（二期）坐标范围内相关情况的复函》明确项目选址范围不涉及生态保护红线、永久基本农田，经在四川省自然资源厅查询，本项目不涉及压覆矿。本项目选址符合“三区三线”管控规划。	符合											
	2、鼓励利用未利用地和存量建设用地发	根据现场调查以及茂	符合											

		展光伏发电产业。在严格保护生态前提下，鼓励在沙漠、戈壁、荒漠等区域选址建设大型光伏基地；对于油田、气田以及难以复垦或修复的采煤沉陷区，推进其中的非耕地区域规划建设光伏基地。项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电项目输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等；涉及自然保护地的，还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、Ⅰ级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。	县林业和草原局关于核查本项目坐标范围内有关情况的复函，本项目不涉及自然保护地、林地、湿地、基本草原。 茂县自然资源局《关于阿坝州茂县赤沙较光伏项目（二期）坐标范围内相关情况的复函》明确项目选址范围不涉及生态保护红线、永久基本农田，经在四川省自然资源厅查询，本项目不涉及压覆矿。	
	二、光伏发电项目用地	1、光伏方阵用地。光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量 400 毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于 50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度 1 米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。光伏方阵用地涉及占用基本草原外草原的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式与建设要求。鼓励采用“草光互补”模式。	根据现场调查以及茂县林业和草原局关于核查本项目坐标范围内有关情况的复函，本项目不涉及自然保护地、林地、湿地、基本草原。 茂县自然资源局《关于阿坝州茂县赤沙较光伏项目（二期）坐标范围内相关情况的复函》明确项目选址范围不涉及生态保护红线、永久基本农田，经在四川省自然资源厅查询，本项目不涉及压覆矿。 项目通过集约用地方式减少总用地面积。	符合
		2、配套设施用地管理。光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。	项目配套的升压站用地已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（5132232026XS0002657），用地面积 0.9958 公顷，用地性质均为一般草地，不涉及占用耕地。	符合
	由上表可知，本项目与《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工			

作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）相符。 2、与《国家林业和草原局办公室关于支持光伏发电产业发展规范使用草原有关工作的通知》符合性分析 2023年9月25日，国家林业和草原局办公室以办草字〔2023〕126号发布《国家林业和草原局办公室关于支持光伏发电产业发展规范使用草原有关工作的通知》。本项目与该通知符合性分析见表1-5。 表1-5 与该通知符合性分析一览表		
通知相关要求	本项目情况	符合性
新建、扩建光伏发电项目禁止使用基本草原。使用基本草原以外的草原，省级林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定光伏发电项目建设的鼓励区、限制区、禁止区，以及相应建设模式和建设要求，统筹做好与自然资源、发展改革、能源等部门相关规划的衔接，纳入国土空间规划“一张图”，严格按照国土主体功能区划管控要求开展建设，合理安排光伏发电项目新增用地规模、布局 and 开发时序。	根据现场调查以及茂县林业和草原局关于核查本项目坐标范围内有关情况的复函，本项目不涉及自然保护区、林地、湿地、基本草原。本项目选址不涉及限制区、禁止区，符合国土空间规划要求。	符合
县级林草主管部门要重点指导建设单位规范相关作业施工。光伏方阵使用草原，不改变草原地表形态、不破坏草地原生植被，除桩基用地外，不硬化地面，鼓励采用强度高、生态环保的螺旋架构桩基；施工和检修道路，应尽可能利用现有草原防火道、牧道、乡村道路等。光伏板方阵建设要考虑沙化退化盐碱化草原植被生长光热条件，以及草原生产经营、草原防火和有害生物防治等作业需求实际，合理设定光伏板下沿架设最低高度。原则上，年降水量低于250毫米的区域，光伏板下沿高度不低于1米；年降水量250-400毫米的区域，光伏板下沿高度不低于2米。各地林草主管部门根据本地区草原资源、生态状况和保护利用实际，结合上述要求予以科学指导。	本项目光伏方阵使用草地（茂县林业和草原局已对用地范围内相关情况出具复函，不涉基本草原），采用草光互补模式，尽量保持原有草原地表形态、不破坏草地原生植被，除桩基用地外，不硬化地面，并采用强度高、生态环保的螺旋架构桩基。场内道路在尽可能利用现有草原防火道、牧道、乡村道路等的基础上按需建设。 项目区年降水量大于400mm，为532.9mm。根据设计方案，光伏组件支架距离地面最低点距离 $\geq 2m$ 。	符合
光伏发电项目使用草原鼓励采用“草光互补”模式。用地单位要根据当地水热条件和植被状况，科学编制光伏板下草原生态修复方案，确定光伏板下生态修复和管护措施。各级林草主管部门要加强对用地单位开展光伏板下生态修复的技术指导，按照“以水定绿，采用乡土草种，宜草则草，宜灌则灌，灌草结合”的方式开展生态修复，确保生态修复科学合理。探	本项目选址涉及地类属性为一般草地，采用“草光互补”模式建设，已编制“草光互补植被保护修复方案”。根据项目草光互补方案，光伏板下沿最低高度不低于2m，这样安装的光伏组件既减少了对土地的强光	符合

	索鼓励社会资本参与“草光互补”项目生态修复,提升修复专业性和科学性,拓宽修复渠道。	辐照,又不影响植被生长,不改变草原性质。在增加草地生产力的同时,也保护了地区的生态环境。										
	当地县级林草主管部门要科学认定“草光互补”光伏发电项目,对不改变草原用途的光伏发电项目,按原地类认定,不需要办理草原转建设用地手续。允许用地单位与土地权利人以租赁等方式获得草原,双方签订补偿及租赁协议,报当地县级自然资源和林业主管部门备案。光伏发电项目配套设施用地,办理建设项目使用草原审核手续,控制用地规模,节约集约用地。地方各级林草主管部门要协助自然资源、发展改革、能源等有关部门推动建立项目用地用草审查协调联动机制,对于符合国土空间规划和用途管制要求、纳入国土空间规划“一张图”的国家大型光伏基地建设范围项目,加快审核进度。	根据项目区情况,本项目采用草光互补模式,充分利用了土地源和光资源。 已取得草光互补方案评审意见。项目配套建设升压站已取得《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第5132232026XS0002657号),用地性质为一般草地。	符合									
3、项目与《四川省光伏风电资源开发管理办法》(川发改能源规〔2023〕512号)符合性分析 2023年10月16日,四川省发展和改革委员会 四川省能源局以川发改能源规〔2023〕512号文印发《四川省光伏风电资源开发管理办法》。本项目与该办法符合性分析见表1-6。 表1-6 本项目与《四川省光伏风电资源开发管理办法》符合性分析表 <table><tr><th>办法要求</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr><tr><td>光伏、风电项目开发建设,应当符合光伏、风电发展规划。编制光伏、风电发展规划,应与国土空间规划、区域规划以及土地利用、林业、农业、水利、交通、电力等其他专项规划衔接和协调,符合生态环境分区管控要求,符合能源发展规划。</td><td>本项目选址位于四川阿坝州茂县洼底镇和沙坝镇内,项目已取得建设项目用地预审与选址意见书(用字第5132232026XS0002657号),本项目永久占地为草地,建设单位在开工前将按照相关规定办理农用地转用和土地征收、租赁手续;项目选址不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区等区域,不涉及光伏项目禁止建设区域,符合生态环境分区管控要求。根据项目实际情况,结合《可再生能源发展“十五五”规划》、《四川省“十四五”能源发展规划》、《四川省“十四五”可再生能源发展规划》、《四川省“十四五”生态环境保护规划》、《阿坝州“十四五”生态环境保护规划》相关要求分析,项目符合上述能源规划、生态环境保护规划。</td><td>符合</td></tr><tr><td>光伏、风电发展规划是能源发展</td><td>本项目前期已委托我单位开展环境影响</td><td>符合</td></tr></table>				办法要求	本项目	符合性	光伏、风电项目开发建设,应当符合光伏、风电发展规划。编制光伏、风电发展规划,应与国土空间规划、区域规划以及土地利用、林业、农业、水利、交通、电力等其他专项规划衔接和协调,符合生态环境分区管控要求,符合能源发展规划。	本项目选址位于四川阿坝州茂县洼底镇和沙坝镇内,项目已取得建设项目用地预审与选址意见书(用字第5132232026XS0002657号),本项目永久占地为草地,建设单位在开工前将按照相关规定办理农用地转用和土地征收、租赁手续;项目选址不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区等区域,不涉及光伏项目禁止建设区域,符合生态环境分区管控要求。根据项目实际情况,结合《可再生能源发展“十五五”规划》、《四川省“十四五”能源发展规划》、《四川省“十四五”可再生能源发展规划》、《四川省“十四五”生态环境保护规划》、《阿坝州“十四五”生态环境保护规划》相关要求分析,项目符合上述能源规划、生态环境保护规划。	符合	光伏、风电发展规划是能源发展	本项目前期已委托我单位开展环境影响	符合
办法要求	本项目	符合性										
光伏、风电项目开发建设,应当符合光伏、风电发展规划。编制光伏、风电发展规划,应与国土空间规划、区域规划以及土地利用、林业、农业、水利、交通、电力等其他专项规划衔接和协调,符合生态环境分区管控要求,符合能源发展规划。	本项目选址位于四川阿坝州茂县洼底镇和沙坝镇内,项目已取得建设项目用地预审与选址意见书(用字第5132232026XS0002657号),本项目永久占地为草地,建设单位在开工前将按照相关规定办理农用地转用和土地征收、租赁手续;项目选址不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区等区域,不涉及光伏项目禁止建设区域,符合生态环境分区管控要求。根据项目实际情况,结合《可再生能源发展“十五五”规划》、《四川省“十四五”能源发展规划》、《四川省“十四五”可再生能源发展规划》、《四川省“十四五”生态环境保护规划》、《阿坝州“十四五”生态环境保护规划》相关要求分析,项目符合上述能源规划、生态环境保护规划。	符合										
光伏、风电发展规划是能源发展	本项目前期已委托我单位开展环境影响	符合										

	规划的主要组成部分，可按照能源发展规划的环境影响评价结论依法依规开展环境影响评价有关工作。	评价有关工作。并编制了建设项目环境影响评价报告。	
	涉及跨市（州）等重大集中式光伏、风电资源，省发展改革委（省能源局）根据相关市（州）初步意见，按照一事一议原则提出意见报省政府审定后授予资源开发权。	本项目光伏区主体工程位于四川阿坝州茂县境内，不涉及跨市（州）	符合
	集中式光伏项目由省发展改革委（省能源局）备案，集中式风电项目由省发展改革委（省能源局）核准。	本项目为集中式光伏发电项目，已在四川省投资项目在线审批监管平台进行了备案，备案号为川投资备【2604-510000-04-01-59187】FGQB-0682号。	符合
	项目法人应按照规程规范及时开展光伏、风电项目前期工作，并落实有关前置性要件后及时申请项目核准（备案）。	本项目已按规程规范及时开展了光伏项目前期工作，并取得相关支持文件，同时在四川省投资项目在线审批监管平台进行了备案，备案号为川投资备【2604-510000-04-01-59187】FGQB-0682号。	符合
综上所述，本项目符合《四川省光伏风电资源开发管理办法》（川发改能源规〔2023〕512号）的要求。			
4、项目与《四川省地面光伏电站规划建设指导意见（试行）》的符合性分析			
2016年6月2日，四川省能源局以川能源〔2016〕3号文印发《四川省地面光伏电站规划建设指导意见（试行）》。本项目与《四川省地面光伏电站规划建设指导意见（试行）》符合性分析内容详见下表。			
表1-7 本项目与《四川省地面光伏电站规划建设指导意见（试行）》符合性分析表			
意见要求		项目情况	符合性
科学编制发展规划	（一）规划选址。鼓励利用采矿沉陷区、尾矿库以及荒漠化、半荒漠化等未利用土地建设光伏电站。光伏电站及送出工程应避开基本农田、基本草原、草原公园、Ⅰ级保护林地、自然保护区、森林公园、天然林资源保护工程区、风景名胜區、重要湿地，濒危物种栖息地、候鸟栖息地、重要鸟类聚集区、军事用地、文物保护单位、宗教敏感区、民俗保护区、地质灾害易发区等区域。在生态环境敏感区、生态脆弱区规划建设光伏电站，应开展生态	本项目前期已就占地范围征求茂县各委办局意见，根据各委办局回函可知，本项目不涉及永久基本农田、基本草原、草原公园、Ⅰ级保护林地、自然保护区、森林公园、天然林资源保护工程区、风景名胜區、重要湿地，濒危物种栖息地、候鸟栖息地、重要鸟类聚集区、军事用地、文物保护单位、宗教敏感区、民俗保护区、地质灾害易发区等区域，属于《阿坝州光伏资源普查及基地规划（2023年本）》、《阿坝州	符合

		环境影响专题研究,在取得同意开发结论后再规模化开发,确保光伏开发对生态环境影响可控。	光伏发电资源普查及基地规划报告(2025年本)》中已规划的项目。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》,本项目属于“太阳能发电4416地面集中光伏电站”,目前正在开展环境影响报告表编制工作。	
		(二)综合利用。鼓励开发企业利用流域梯级电站调节能力和送出能力开展风光水清洁能源互补开发,打捆外送;鼓励统筹当地土地利用特点开展“光伏+”的开发方式,实现多能互补和综合利用。	本项目采用“草光互补”的开发方式,不涉及流域梯级电站调节能力和送出能力开展风光水清洁能源互补开发。	符合
	精心编制建设方案	(二)项目选择。应选择太阳能资源较好、有接入条件和送出容量的地区优先开发,光伏电站多年平均年满负荷利用小时数原则上不低于1300小时(光伏大棚除外),并根据电网建设现状及规划情况,选择送出工程距离适中的项目优先建设。	本电站多年平均年发电量226500.2MWh,年等效满负荷利用小时1510h,满足不低于1300小时的要求。	符合
		(三)总体设计要求。光伏电站应根据地形、地质条件开展项目总体设计,以集约节约用地为原则,光伏场宜依地势而建,原则上不使用大于25度的坡地,尽量减少土石方开挖,减少工程扰动,减少对原有植被的破坏,减少雨水集中冲刷,防止水土流失;场内升压站(或开关站),运行管理用房等设施建设,尽量做到挖填平衡,减少弃土弃渣;加强场内汛期防洪和地质灾害防治,干旱地区应注重场内雨水收集和利用。光伏电站建设方案应包括土地综合利用方式及商业模式。鼓励采用新技术、新工艺、新设备、新材料。	本项目所在区域地形坡度为0°~25°,本项目光伏场依地势而建,项目土石方平衡,不设置渣场;施工期内,对临时堆土采取拦挡遮盖措施,施工区域设置排水沟,施工结束后对施工区域严格按照草光互补方案进行植被恢复,本项目满足总体设计要求。	符合
		(四)效率要求。鼓励采用先进技术,多晶硅组件转换率应不低于16%,单晶硅组件转换率应不低于16.5%,薄膜组件转换率应不低于12%,重点支持采用国家光伏发电领跑先进技术,鼓励采用高倍聚光等新型组件;鼓励采用跟踪、可调等多元化系统优化方案,光伏电站系统效率应不低于80%,并根据光伏技术进步不断更新。	本项目采用650Wp单晶硅双面双玻光伏组件,转换率为24.1%;采用固定式支架;本项目系统总效率为82.59%,项目满足光伏电站效率要求。	符合
		(五)方阵布置。应根据建设方式	本项目支架基础拟采用微孔灌	符合

		和土地利用方式，尽量整齐美观，节约土地，方便后期运行维护，发挥综合利用效益。支架基础应根据土地性质、地质条件，建设方式选择，原则上有条件的地区都应使用螺旋桩技术，无法使用螺旋桩技术的应优先使用微孔灌注桩技术，限制使用混凝土桩基础技术，在环境敏感区、生态脆弱区禁止使用混凝土桩基础技术。支架高度应根据地表植被的生长成熟高度和光伏项目建设方案科学合理确定，原则上，非综合利用项目太阳能板低端不低于0.8米，农光互补项目太阳能板低端不低于1.5米，光伏大棚项目太阳能板低端不低于2.5米，受地形限制的，高度非达标支架不得超过全部支架总量的10%。	注桩基础相结合的类型；支架最低高度2.0m，项目满足光伏方阵布置要求。	
		（六）集电线路及设备。应根据用地性质、地质条件选择合适的集电线路方案，原则上植被较好地区应采用架空线路架设，草地、林地、石漠化土地等生态敏感地区应禁止使用直埋电缆敷设，尽量减少对植被的破坏，造成水土流失。利用草地或耕地建设光伏电站的，原则上箱变、集中式逆变器禁止使用混凝土基础。	本工程位于高海拔地区，项目光伏阵列区内集电线路采用沿检修道路敷设，光伏区外沿现状防火通道两侧地埋敷设，减少施工对区域植被的扰动。项目箱变基础采用钢桩基础接钢平台形式，逆变器采用的组串式逆变器，体积小、重量轻，直接安装在支架立柱上，不再另行单独设置组串式逆变器支架基础，项目满足集电线路及设备的相关要求。	符合
		（七）运维服务。鼓励光伏电站采用智能运维技术，提高运维水平；鼓励开发企业通过市场化手段，选择专业化公司开展智能化、专业化、规模化运维服务，提高发电效率、降低运维成本。	本项目采用智能运维管理系统进行更精细的数据处理分析，可及时发现异常和故障，本项目满足运维服务的要求。	符合
	严格建设用地管理	（一）节约集约用地。光伏开发应遵循节约优先的原则，在综合考虑太阳能资源、场址、环境等建设条件的同时，应尽量利用未利用地，不占或少占农用地。土地利用应严格按照国土资源部《光伏电站工程项目用地控制指标》及相关规定办理	本项目占用天然牧草地，不占用永久基本农田，基本草原，采用草光互补的方案开发，项目满足节约集约用地的要求。	符合
		（二）耕地占用。光伏电站禁止占用基本农田，除基于农业设施建设的光伏综合利用项目外。尽量不占或少占耕地，禁止占用耕地建设纯光伏电站，涉及农用地转用和土地	本项目不占用永久基本农田及耕地，满足项目用地要求。	符合

	征收的，其用地手续应严格按照《土地管理法》及国土部门相关规定办理								
	（三）林地占用。光伏电站及送出工程占用林地应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)和《关于光伏电站建设使用林地有关问题的复函》(林资发〔2016〕62号)规定，避开Ⅰ级保护林地，不占用或者少占用Ⅱ级及其以下保护林地，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、火烧迹地和覆盖度大于50%的灌木林地。其占用林地应严格按照《森林法》及国家林业局《建设项目使用林地审核审批管理办法》(第35号令)等相关规定办理。	本项目选址不占用林地，满足项目用地要求。	符合						
	（四）草地占用。光伏电站禁止占用基本草地，光伏电站及送出工程占用草地手续应严格按照《草原法》及农业部门相关规定办理。	本项目占用天然牧草地，不占用基本草原。	符合						
综上，本项目满足《四川省地面光伏电站规划建设指导意见（试行）》（川能源〔2016〕3号）中相关要求。 六、项目与负面清单类规章制度符合性分析 1、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 2022年1月19日，推动长江经济带发展领导小组办公室以长江办〔2022〕7号文印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》。根据该文件，项目建设要坚持“生态优先、绿色发展”的战略定位和“共抓大保护、不搞大开发”的战略导向，把修复长江生态环境摆在压倒性位置，严格执行负面清单管理制度体系，层层压实责任，严格落实管控措施，确保涉及长江的一切投资建设活动都以不破坏生态环境为前提，本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）符合性分析见表1-8。 表1-8 本项目与《长江经济带发展负面清单指南》符合性分析 <table><tr><th>负面清单</th><th>本工程情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>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</td><td>本项目为光伏发电项目，不涉及码头项目，不涉及过长江通</td><td>符合</td></tr></table>				负面清单	本工程情况	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	本项目为光伏发电项目，不涉及码头项目，不涉及过长江通	符合
负面清单	本工程情况	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	本项目为光伏发电项目，不涉及码头项目，不涉及过长江通	符合							

	设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	道项目	
	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。	根据2026年7月1日茂县林业和草原局出具的关于本项目坐标范围内相关情况的复函可知,本项目地块不涉及自然保护地;本项目选址不在风景名胜区的岸线和河段范围	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	2026年4月21日,阿坝州茂县生态环境局关于核查本项目坐标范围内相关情况的函的复函中已核实,本项目选址不涉及县域内集中式饮用水水源保护区。	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。	根据2026年9月11日茂县林业和草原局出具的关于本项目最终施工范围用地相关情况的复函可知,本项目地块不涉及自然保护地、湿地、林地、大熊猫国家公园和风景名胜区;根据2025年7月1日茂县科学技术和农业畜牧局出具的关于核查本项目坐标范围内相关情况的复函,本项目不在河道范围内,不涉及水产种质资源保护区。	符合
	5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及长江流域河湖岸线,不涉及全国重要江河湖泊水功能区划中的河段	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	本项目不涉及入河排污口	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。	本项目为光伏发电项目,不涉及生产性捕捞	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除外。	本项目为光伏发电项目且远离长江干支流、重要湖泊岸线	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	本项目为光伏发电项目,不涉及上述高污染项目	符合

	染项目。																					
	10.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目为光伏发电项目，与国家石化、现代煤化工等产业布局规划不冲突	符合																			
	11.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明确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。	本项目为光伏发电项目，不属于国家落后产能项目，不属于过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目	符合																			
	通过本项目内容与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）中各项内容进行对比分析，本项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）要求。 2、项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》符合性分析 2022年8月25日，四川省推动长江经济带发展领导小组办公室和重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室以川长江办〔2022〕17号印发了《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》，本项目与该实施细则符合性见表1-9。 表1-9 本项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则》符合性分析 <table> <tr> <th>条款</th><th>污染防治技术政策要求</th><th>本工程内容</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>第五条</td><td>禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》、《泸州-宜宾-乐山港口群布局规划》、《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。</td><td>本项目为光伏发电项目，不属于港口项目</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>第六条</td><td>禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。</td><td>本项目为光伏发电项目，不属于过长江通道项目（含桥梁、隧道）</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>第七条</td><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。自然保护区内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。</td><td>根据2026年9月11日茂县林业和草原局出具的关于本项目最终施工范围用地相关情况的复函可知，本项目地块不涉及自然保护区、湿地、林地、大熊猫国家公园和风景名胜区。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>第八</td><td>禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内</td><td>本工程不涉及风景名</td><td>符合</td></tr> </table>			条款	污染防治技术政策要求	本工程内容	符合性	第五条	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》、《泸州-宜宾-乐山港口群布局规划》、《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	本项目为光伏发电项目，不属于港口项目	符合	第六条	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	本项目为光伏发电项目，不属于过长江通道项目（含桥梁、隧道）	符合	第七条	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。自然保护区内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	根据2026年9月11日茂县林业和草原局出具的关于本项目最终施工范围用地相关情况的复函可知，本项目地块不涉及自然保护区、湿地、林地、大熊猫国家公园和风景名胜区。	符合	第八	禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内	本工程不涉及风景名
条款	污染防治技术政策要求	本工程内容	符合性																			
第五条	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》、《泸州-宜宾-乐山港口群布局规划》、《重庆港总体规划（2035年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	本项目为光伏发电项目，不属于港口项目	符合																			
第六条	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	本项目为光伏发电项目，不属于过长江通道项目（含桥梁、隧道）	符合																			
第七条	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。自然保护区内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	根据2026年9月11日茂县林业和草原局出具的关于本项目最终施工范围用地相关情况的复函可知，本项目地块不涉及自然保护区、湿地、林地、大熊猫国家公园和风景名胜区。	符合																			
第八	禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内	本工程不涉及风景名	符合																			

	条	设立各类开发区；禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。	胜区	
	第九条、第十条、第十一条	禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖活动。 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、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。	根据阿坝州茂县生态环境局关于核查本项目坐标范围内相关情况的函的复函中已核实，本项目选址不涉及县域内集中式饮用水水源保护区。	符合
	第十二条	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、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本工程不涉及当地水产种质资源保护区	符合
	第十三条	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（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。	根据茂县林业和草原局出具的关于本项目坐标范围内相关情况的复函可知，本项目地块不涉及湿地。	符合
	第十四条	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岸线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。	本项目不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区	符合
	第十五条	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。	本项目不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区范围内	符合
	第十六条	禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	本项目不涉及排污口。	符合
	第十七条	禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和51个（四川省45个、重庆市6个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及在上述水生生物保护区内开展生产性捕捞	符合
	第十八条	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。	本项目不属于化工园区和化工项目。	符合
	第十九条	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	本项目不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石	符合

		矿库、冶炼渣库、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。	膏库项目。	
	第二十条	禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	本项目不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏项目。	符合
	第二十一条	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
	第二十二条	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目为光伏项目，不属于石化、现代煤化工等产业	符合

通过与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》中各项内容进行对比分析，本项目建设符合《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》要求。

七、项目与国土空间规划符合性分析

1、与《四川省国土空间规划（2021-2035年）》的符合性分析

2024年1月18日，国务院以国函〔2024〕9号对《四川省国土空间规划（2021-2035年）》进行了批复。

根据《四川省国土空间规划（2021-2035年）》第七章-严守战略资源与人居环境安全底线第二节-提高能源矿产资源安全保障水平积极建设清洁能源基地:以实现碳达峰碳中和目标为引领,加快水风光气氢多能互补一体化发展,依托清洁能源基地建设非实时计算数据中心,融入“东数西算”战略格局。科学有序开发水电,优先建设季以上调节能力水库电站,重点建设金沙江、雅江、大渡河“三江”水电基地大中型水电站,推进白鹤滩、苏洼龙、两河口、双江口等大型水电站建成投产,加快建设拉哇、卡拉等水电站,开工建设旭龙、孟底沟、枕头坝二级等水电站。加快风光新能源开发,重点推进凉山彝族自治州风电基地和“三州一市”光伏基地建设,有序推进金沙江、雅砻江、大渡河流域水风光一体化基地建设,全力推动成渝地区双城经济圈走廊建设,大力发展水解制氢,支持成都、攀枝花、自贡等氢能示范项目建设,探索氢燃料电池多场景应用,打造“氢能产业示范城市”。科学布局建设抽水蓄能项目。积极开展地热能资源详查与评价,加大关键技术研发力度,试点推进成都平原浅层地热能应用,因地制宜在川西等高温地热资源丰富地区规划建设地

	热能利用示范项目。 本项目属于光伏发电项目，属于“三州一市”光伏基地建设，与《四川省国土空间规划（2021-2035年）》中积极建设清洁能源基地的规划内容相符。 2、与《阿坝藏族羌族自治州国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性 2024年2月27日，四川省人民政府以川府函〔2024〕69号文对《阿坝藏族羌族自治州国土空间总体规划（2021-2035年）》进行了批复。根据规划中打造“三地共建、五业同优”产业体系，依托丰富的水、风、光伏资源，打造全国重要的清洁能源基地，大力发展光伏发电，规划43处光伏项目。至2035年，规划总装机容量达到817万千瓦，其中新建785万千瓦。构建“5+N”生态工业体系，发展飞地工业园区。“5”是清洁能源、特色农牧、中藏羌医药、民族文化创意、优质矿产资源等五大产业集群。加快传统工业转型步伐，科学开发利用水能、光伏、风能等清洁能源，大力实施风电和风光水多能互补开发、水电就地消纳等试点。 本项目属于清洁能源中的光伏发电项目项目，与《阿坝藏族羌族自治州国土空间总体规划（2021-2035年）》中大力发展光伏发电，科学开发光伏等清洁能源的规划内容相符。 3、与《茂县国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性 2024年6月20日，四川省人民政府以川府函〔2024〕167号文《关于阿坝藏族羌族自治州马尔康市等13个县（市）国土空间总体规划（2021-2035年）的批复》对《茂县国土空间总体规划（2021-2035年）》进行了批复。2026年5月8日茂县自然资源局对规划进行了动态维护并发布了《茂县国土空间总体规划（2021-2035年）2026年动态维护方案》。规划构筑“一区六园多点”的县域工业空间格局。多点为多个新能源基地。包含抽水蓄能电站、风电场和光伏电站等项目。 本项目属于光伏发电项目项目，与《茂县国土空间总体规划（2021-2035年）》中发展光伏发电，科学开发光伏等清洁能源的规划内容相符。 八、本项目与《中华人民共和国青藏高原生态保护法》的符合性分析 根据《中华人民共和国青藏高原生态保护法》一第五章 保障与监督“第
--	--

	四十五条：国家支持在青藏高原因地制宜建设以风电、光伏发电、水电、水风光互补发电、光热、地热等清洁能源为主体的能源体系，加强清洁能源输送通道建设，推进能源绿色低碳转型。除保障居民用电和巩固边防需要外，禁止在青藏高原新建小水电项目。” 本项目与《中华人民共和国青藏高原生态保护法》符合性分析见表1-10。 表1-10 与《中华人民共和国青藏高原生态保护法》符合性分析一览表 <table><tr><th>法律相关要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>青藏高原县级以上地方人民政府组织编制本行政区域的国土空间规划，应当落实国家对青藏高原国土空间开发保护的有关要求，细化安排农业、生态、城镇等功能空间，统筹划定耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。涉及青藏高原国土空间利用的专项规划应当与国土空间规划相衔接。</td><td>本项目建设符合茂县国土空间总体规划相关要求。 项目占地不涉及永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。</td><td>符合</td></tr><tr><td>国家加强对青藏高原森林、高寒草甸、草原、河流、湖泊、湿地、雪山冰川、高原冻土、荒漠、泉域等生态系统的保护，巩固提升三江源(长江、黄河、澜沧江发源地)草原草甸湿地生态功能区、若尔盖草原湿地生态功能区、甘南黄河重要水源补给生态功能区、祁连山冰川与水源涵养生态功能区、阿尔金草原荒漠化防治生态功能区、川滇森林及生物多样性生态功能区、藏东南高原边缘森林生态功能区、藏西北羌塘高原荒漠生态功能区、珠穆朗玛峰生物多样性保护与水源涵养生态功能区等国家重点生态功能区的水源涵养、生物多样性保护、水土保持、防风固沙等生态功能。</td><td>本项目为光伏电站项目，位于茂县洼底镇和沙坝镇，属岷江上游水源涵养与土壤保持生态功能区，在严格落实本报告提出的各项环保措施的情况下，项目建设对当地的生态环境影响较小。</td><td>符合</td></tr><tr><td>青藏高原产业结构和布局应当与青藏高原生态系统和资源环境承载能力相适应。国务院有关部门和青藏高原县级以上地方人民政府应当按照国土空间规划要求，调整产业结构，优化生产力布局，优先发展资源节约型、环境友好型产业，适度发展生态旅游、特色文化、特色农牧业、民族特色手工业等区域特色。</td><td>本项目为光伏电站项目，按照草光互补模式开展建设与运营，确保项目建设对草原生态及周边生态影响减少到最低。</td><td>符合</td></tr></table> 本项目为光伏发电建设项目，为《中华人民共和国青藏高原生态保护法》支持类建设项目。太阳能发电属于清洁能源为主体的能源体系，有利于推进能源绿色低碳转型。因此，本项目与《中华人民共和国青藏高原生态保护法》要求相符。 九、项目与“生态环境分区管控”符合性分析 1、与四川省总体生态环境分区管控的符合性			法律相关要求	本项目情况	符合性	青藏高原县级以上地方人民政府组织编制本行政区域的国土空间规划，应当落实国家对青藏高原国土空间开发保护的有关要求，细化安排农业、生态、城镇等功能空间，统筹划定耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。涉及青藏高原国土空间利用的专项规划应当与国土空间规划相衔接。	本项目建设符合茂县国土空间总体规划相关要求。 项目占地不涉及永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。	符合	国家加强对青藏高原森林、高寒草甸、草原、河流、湖泊、湿地、雪山冰川、高原冻土、荒漠、泉域等生态系统的保护，巩固提升三江源(长江、黄河、澜沧江发源地)草原草甸湿地生态功能区、若尔盖草原湿地生态功能区、甘南黄河重要水源补给生态功能区、祁连山冰川与水源涵养生态功能区、阿尔金草原荒漠化防治生态功能区、川滇森林及生物多样性生态功能区、藏东南高原边缘森林生态功能区、藏西北羌塘高原荒漠生态功能区、珠穆朗玛峰生物多样性保护与水源涵养生态功能区等国家重点生态功能区的水源涵养、生物多样性保护、水土保持、防风固沙等生态功能。	本项目为光伏电站项目，位于茂县洼底镇和沙坝镇，属岷江上游水源涵养与土壤保持生态功能区，在严格落实本报告提出的各项环保措施的情况下，项目建设对当地的生态环境影响较小。	符合	青藏高原产业结构和布局应当与青藏高原生态系统和资源环境承载能力相适应。国务院有关部门和青藏高原县级以上地方人民政府应当按照国土空间规划要求，调整产业结构，优化生产力布局，优先发展资源节约型、环境友好型产业，适度发展生态旅游、特色文化、特色农牧业、民族特色手工业等区域特色。	本项目为光伏电站项目，按照草光互补模式开展建设与运营，确保项目建设对草原生态及周边生态影响减少到最低。	符合
法律相关要求	本项目情况	符合性													
青藏高原县级以上地方人民政府组织编制本行政区域的国土空间规划，应当落实国家对青藏高原国土空间开发保护的有关要求，细化安排农业、生态、城镇等功能空间，统筹划定耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。涉及青藏高原国土空间利用的专项规划应当与国土空间规划相衔接。	本项目建设符合茂县国土空间总体规划相关要求。 项目占地不涉及永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。	符合													
国家加强对青藏高原森林、高寒草甸、草原、河流、湖泊、湿地、雪山冰川、高原冻土、荒漠、泉域等生态系统的保护，巩固提升三江源(长江、黄河、澜沧江发源地)草原草甸湿地生态功能区、若尔盖草原湿地生态功能区、甘南黄河重要水源补给生态功能区、祁连山冰川与水源涵养生态功能区、阿尔金草原荒漠化防治生态功能区、川滇森林及生物多样性生态功能区、藏东南高原边缘森林生态功能区、藏西北羌塘高原荒漠生态功能区、珠穆朗玛峰生物多样性保护与水源涵养生态功能区等国家重点生态功能区的水源涵养、生物多样性保护、水土保持、防风固沙等生态功能。	本项目为光伏电站项目，位于茂县洼底镇和沙坝镇，属岷江上游水源涵养与土壤保持生态功能区，在严格落实本报告提出的各项环保措施的情况下，项目建设对当地的生态环境影响较小。	符合													
青藏高原产业结构和布局应当与青藏高原生态系统和资源环境承载能力相适应。国务院有关部门和青藏高原县级以上地方人民政府应当按照国土空间规划要求，调整产业结构，优化生产力布局，优先发展资源节约型、环境友好型产业，适度发展生态旅游、特色文化、特色农牧业、民族特色手工业等区域特色。	本项目为光伏电站项目，按照草光互补模式开展建设与运营，确保项目建设对草原生态及周边生态影响减少到最低。	符合													

根据《中共中央办公厅国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》（中办发〔2024〕22号）、生态环境部《关于印发〈生态环境分区管控管理暂行规定〉的通知》（环环评〔2024〕41号）和省生态环境保护委员会办公室《关于印发〈四川省2023年生态环境分区管控成果动态更新工作方案〉的通知》（川环委办〔2023〕11号）要求。本项目位于阿坝州茂县洼底镇和沙坝镇一带。与四川省生态管控要求符合性分析见表1-11。			
表1-11 四川省生态管控要求符合性分析表			
类别	管控单元类型/区域	文件要求	符合性分析
全省总体生态环境管控要求	一般管控单元	一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求；其中的永久基本农田实施永久特殊保护，不得擅自占用或者改变用途；对其中要素重点管控区提出水和大气污染重点管控要求。	本项目为光伏发电工程，不涉及永久基本农田等特殊保护用地，建设期及运营期对各项污染物进行治理，减少生态环境影响，对周边环境影响较小，符合一般管控单元的要求。
五大经济区总体生态环境管控要求	川西北经济区要求	限制工业开发等明显破坏生态环境的活动，严控“小水电”开发，合理控制水电、旅游、采矿、交通等建设活动，引导发展生态经济。保障区域重要生态功能和水源涵养功能。加强生态保护与修复，强化山水林田湖草系统保护与治理。	本项目为光伏发电项目，建设过程采取妥善的生态环保措施，保障区域生态功能，强化区域草原系统保护。
综上，本项目符合四川省总体生态环境分区管控的要求。 2、与阿坝州生态环境分区管控文件符合性分析 （1）项目所在地生态环境分区管控单元类别 根据阿坝州人民政府《阿坝州人民政府关于印发2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（阿府发〔2024〕4号），阿坝州共划定环境综合管控单元60个，其中优先保护单元26个，重点管控单元一共21个，一般管控单元13个。本项目所在区域为一般管控单元、城镇重点管控单元，项目与阿坝州环境管控单元位置关系图详见下图。			

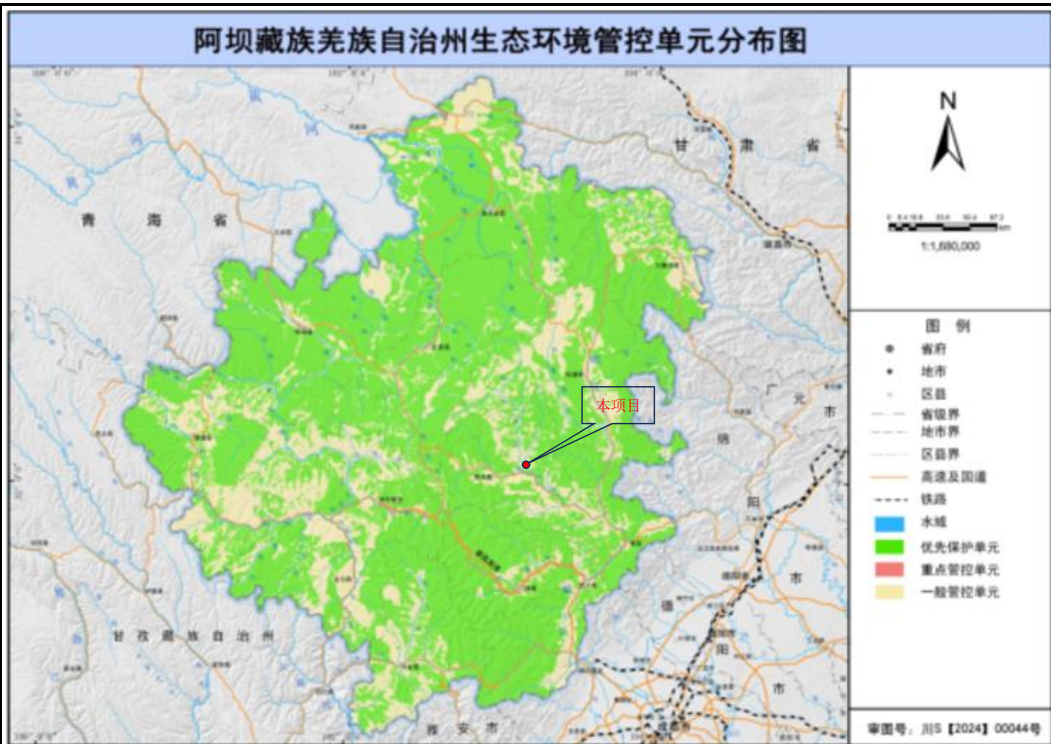


图 1-1 本项目与阿坝州环境管控单元分布图位置关系



图 1-2 项目与阿坝州环境管控单元位置关系图（光伏阵列区内道路为本项目新建）

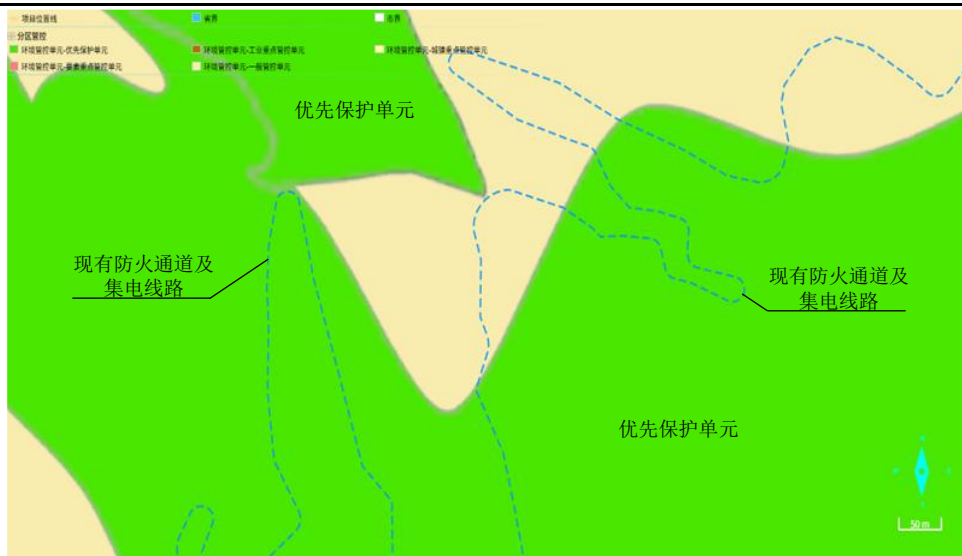


图 1-3 项目与阿坝州环境管控单元位置关系图（集电线路，位于现状防火通道内外两侧）

本项目位于阿坝州茂县洼底镇和沙坝镇，根据“四川省政务服务网—生态环境分区管控公众服务”系统导出的项目四川省生态环境分区管控查询报告书，本项目涉及的生态环境管控单元有2个，属于阿坝州茂县环境综合管控单元一般管控单元和优先保护单元，管控单元编号 ZH51322330001 和 ZH51322310001，对照阿坝州生态环境分区管控要求，符合性分析见表1-12。

表 1-12 项目与阿坝州“生态环境分区管控”要求的符合性分析

行政区域	总体生态环境管控要求	本项目情况	符合性
阿坝州	1.加强“山水林田湖草沙”系统治理，重点推进若尔盖县等区域退化草原的生态治理与恢复，巩固提高水源涵养、生物多样性及水土保持等生态系统功能，增强生态系统固碳能力。 2.加强矿产资源合理开发利用，推进绿色矿山建设，鼓励尾矿综合利用。 3.合理引导控制生态旅游开发活动和规模，实现生态价值转换。 4.合理引导控制畜牧业发展规模，严格落实草畜平衡、禁牧休牧及划区轮牧制度。 5.优化重大工程项目选址选线，加强建设过程中的环境管理。 6.严把岷江流域项目环境准入门槛，加快推进岷江沿岸产业布局调整，严控沿江现有工业污染物排放和环境风险，保障饮用水源安全。 7.提高能源资源利用效率，加强水电行业管理，落实小水电整改要求。 8.补齐城乡生活污水、生活垃圾处理设施短板，推进城乡环境综合整治。	本项目为光伏发电项目，不属于“两高”行业。建设过程严格落实生态环境保护、水土保持等措施。建设期及运营期各项污染物经治理后可达标排放，项目占地不涉及基本农田、基本草原、生态保护红线等特殊保护	符合

	茂县	1.推进干旱河谷生态环境综合治理，加快生态保护与修复，加强生物多样性功能区建设。 2.坚决遏制“两高”行业盲目发展，加强高耗能行业大气污染防治。 3.加强水电行业管理，落实小水电整改要求。 4.推进电石、盐化工、工业硅等传统产业转型升级，延伸产业链。 5.补齐城乡生活污水、生活垃圾处理设施短板，推进城乡环境综合整治。	用地。项目建设不会对周边环境产生明显不利影响。	符合
综上，本项目建设符合阿坝州环境管控单元分区管控要求。符合《阿坝州人民政府关于印发2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（阿府发〔2024〕4号）中相关要求。 （2）项目建设与生态保护红线符合性分析 自然资源部办公厅以《关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341号）批复了四川省“三区三线”划定成果，根据茂县自然资源局文件《关于阿坝州茂县赤沙较光伏项目（二期）坐标范围内相关情况的复函》（茂自然资函〔2025〕155号），项目不在“三区三线”划定的生态保护红线范围内。根据四川政务服务网“生态环境分区管控公众服务”查询结果，项目光伏厂区内集电线路（依托现有防火通道内外两侧敷设）距离最近生态保护红线约20m，光伏区距离生态保护红线最近距离约为31m，项目与周边生态红线位置关系见附图8。 （3）项目建设与生态空间、自然保护地符合性分析 生态空间一般包含国家公园和各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、世界文化和自然遗产、水产种质资源保护区、饮用水水源保护区等九大类法定自然保护地。根据茂县林业和草原局《关于核查阿坝州茂县赤沙较光伏项目（二期）坐标范围内相关情况的复函》（茂林草函〔2025〕137号）可知，本项目用地不涉及自然保护地、林地、湿地、基本草原；根据茂县生态环境局《关于核查阿坝州茂县赤沙较光伏项目（二期）坐标范围内相关情况的函的复函》，本项目不涉及县域内集中式饮用水水源地保护区。项目不涉及基本草原、自然保护区、风景名胜区、水源地保护区。项目不涉及生态优先保护单元中的各类敏感要素，仅部分集电线路占用生态优先保护单元中的一般生态空间。				

3、与“川环办函[2021]469号”相关要求的符合性分析

根据《四川省生态环境厅办公室关于印发〈产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉和〈项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（川环办函〔2021〕469号）的要求，项目生态环境分区管控符合性分析见表1-13。

表 1-13 基本信息

基本信息					
报告名称	阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目（分光伏区、升压站区和集电线路区）		报告导出时间	2026-08-05 09:02:08 2026-08-05 09:15:33	
输入类型	矢量文件				
环评管理名录类别	陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）		国民经济行业代码	太阳能发电	
经纬度信息（说明：若经纬度超过 50 个，只显示前 50 个）					
序号	经度	纬度	序号	经度	纬度
1	103.566974	31.921940	2	103.566998	31.921957
3	103.567023	31.921974	4	103.567039	31.921986
5	103.567064	31.922002	6	103.567089	31.922019
7	103.567114	31.922036	8	103.567139	31.922052
9	103.567164	31.922069	10	103.567189	31.922086
11	103.567206	31.922097	12	103.567230	31.922114
13	103.567255	31.922131	14	103.567281	31.922147
15	103.567306	31.922163	16	103.567332	31.922179
17	103.567334	31.922180	18	103.567356	31.922196
19	103.567369	31.922205	20	103.567394	31.922218
21	103.567418	31.922231	22	103.567443	31.922243
23	103.567468	31.922254	24	103.567495	31.922263
25	103.567522	31.922271	26	103.567541	31.922276
27	103.567569	31.922280	28	103.567597	31.922284
29	103.567622	31.922287	30	103.567653	31.922294
31	103.567683	31.922302	32	103.567714	31.922309
33	103.567738	31.922315	34	103.567768	31.922324
35	103.567798	31.922333	36	103.567828	31.922343
37	103.567857	31.922352	38	103.567887	31.922361
39	103.567917	31.922370	40	103.567937	31.922377

	41	103.567967	31.922385	42	103.567997	31.922394	
	43	103.568027	31.922403	44	103.568057	31.922412	
	45	103.568087	31.922420	46	103.568118	31.922428	
	47	103.568138	31.922432	48	103.568168	31.922443	
	49	103.568183	31.922448	50	103.568211	31.922456	
结合四川省政务服务网“生态环境分区管控符合性分析”在线系统平台导出的《四川省生态环境分区管控查询报告书》可知，项目涉及的生态环境管控单元有2个，涉及的环境要素管控分区有6个，具体见下表1-14、表1-15。							
表 1-14 项目涉及的生态环境管控单元表							
序号	涉及环境管控单元名称	涉及环境管控单元编码	与管控单元关系（点选：点位信息；线选：相交长度,单位千米；面选：相交面积，单位平方千米）		行政区划	环境管控单元类型	
1	茂县一般管控单元	ZH51322330001	/		阿坝藏族羌族自治州茂县	一般管控单元	
2	生物多样性维护重要区、水源涵养重要区	ZH51322310001				优先保护单元	
表 1-15 项目涉及的环境要素管控分区表							
序号	涉及环境要素管控分区名称	涉及环境要素管控分区编码	行政区划	环境要素类型	环境要素细类		
1	茂县高污染燃料禁燃区	YS5132232540001	阿坝藏族羌族自治州茂县	自然资源	高污染燃料禁燃区		
2	茂县自然资源重点管控区	YS5132232550001			自然资源重点管控区		
3	茂县大气环境一般管控区	YS5132233310001		大气	大气环境一般管控区		
4	生态优先保护区（一般生态空间）15	YS5132231130015			生态	一般生态空间	
5	茂县其他区域	YS5132233110001				生态	一般管控区
6	岷江干流-茂县-渭门桥-控制单元	YS5132233210001			水		水环境一般管控区
根据《四川省生态环境厅关于公布四川省生态环境分区管控动态更新成果（2023年版）的通知》中相关要求，结合四川省政务服务网“生态环境分区管控符合性分析”在线系统平台导出的《四川省生态环境分区管控查询报告书》可知，本项目与其符合性分析见下表1-16~表1-20。							

表 1-16 所属经济区要求符合性分析表

经济区名称	标题	内容	符合性分析
川西北生态经济区	区域特点	1.甘孜、阿坝 2 个州内大部分区域属于国家层面限制开发的重点生态功能区，是优先保护单元集中分布的地区。2.该区域地广人稀、工业化程度较低，是长江、黄河上游重要生态安全屏障，生态环境敏感度高。3.到 2020 年，区域生产总值目标为 670 亿元，常住人口城镇化率达 35.9%。	本项目为光伏发电工程，项目属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中鼓励项目，项目不属于该部分区域禁止及限制建设的项目。
	发展定位与目标	1.川西北生态示范区发展定位为构筑生态屏障，发展生态经济。建成国家生态建设示范区，建设国际生态文化旅游目的地、国家全域旅游示范区、国家级清洁能源基地和现代高原特色农牧业基地。2.发展目标为到 2025 年，生态屏障更加牢固、经济发展更高质量、基础设施更加完善。	
	区域突出生态环境问题	1.生态系统较脆弱，生态环境破坏风险高，生态修复和恢复难度大，保护基础设施建设滞后、维护成本高、资源环境约束突出、自然灾害易发多发频发，特色优势资源转化不足。2.区域资源开发、交通设施建设等活动会对生态环境造成一定影响。	
	总体管控要求	限制工业开发等明显破坏生态环境的活动，严控“小水电”开发，合理控制水电、旅游、采矿、交通等建设活动，引导发展生态经济。保障区域重要生态功能和水源涵养功能。加强生态保护与修复，强化山水林田湖草系统保护与治理。	

表 1-17 市（州）普适性要求

市州	涉及县区	区域名称	管控类别	管控要求	符合性分析
阿坝藏族羌族自治州	马尔康市+汶川县+理县+茂县+松潘县+九寨沟县+金川县+小金县+黑水县+壤塘县+阿坝县+若尔盖县+红原县	马尔康市+汶川县+理县+茂县+松潘县+九寨沟县+金川县+小金县+黑水县+壤塘县+阿坝县+若尔盖县+红原县	优先保护单元+城镇重点管控单元+工业重点管控单元+要素重点管控单元+一般管控单元		
			空间布局约束	【限制开发建设活动的要求】 合理控制生态旅游开发活动和规模，实现生态价值转换。合理控制畜牧业发展规模，严格落实草蓄平衡、禁牧休牧及划区轮牧制度。优化重大工程项目选址选线，加强建设过程中的环境管理。严把岷江流域项目环境准门槛，加快推进岷江沿岸产业布局调整，严控沿江现有工业污染物排放和环境风险，保障饮用水源安全。 【其他空间布局约束要求】 加强“山水林田湖草沙”系统治理，重点推进若尔盖县等区域退化草原的生态治理与恢复，巩固提高水源涵养、生物多样性及水土保持等生态系统功能，增强生态系统固碳能力。加强矿产资源合理开发利用，推进绿色矿山建设，鼓励尾矿综合利用。提高能源资源利用效率，加强水电行业管理，落实小水电整改要求。补齐城乡生活污水、生活垃圾处理设施短板，推进城乡环境综合整治。	本项目为地面集中光伏发电工程，不涉及生态旅游开发、畜牧业发展和矿产资源开发。前期已优化选址，避让了自然保护区等生态敏感区。本项目不排放工业污染物，制定了草光互补方案，施工结束后开展生态治理和恢复。
			污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发利用效率要求	/	/

市州	涉及县区	区域名称	管控类别	管控要求	符合性分析
阿坝藏族羌族自治州	马尔康市+汶川县+理县+茂县+松潘县+九寨沟县+金川县+小金县+黑水县+壤塘县+阿坝县+若尔盖县+红原县	马尔康市+汶川县+理县+茂县+松潘县+九寨沟县+金川县+小金县+黑水县+壤塘县+阿坝县+若尔盖县+红原县	空间布局约束	优先保护单元	
				【禁止开发建设活动的要求】 生态保护红线——生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。自然保护区——禁止任何人进入自然保护区的核心区。自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的县级以上地方人民政府制定方案，予以妥善安置。-禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。-严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。-禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动（法律、行政法规另有规定除外）。-在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。-自然保护区的内部未分区的，依照本条例有关核心区和缓冲区的规定管理。风景名胜区——禁止开山、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；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其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；禁止风景名胜区内修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物。在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。世界自然遗产地——禁止在世界遗产保护范围内实施以下行为：建设污染环境、破坏生态和造成水土流失的设施；在世界遗产核心保护区、保护区范围内进行开山、采石、垦荒、开矿、取土等破坏地表、地貌的活动；在世界遗产核心保护区、保护区范围内修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性等物品设施；在世界遗产核心保护区、保护区设立各类开发区、度假区；在世界遗产核心保护区建设宾馆、招待所、疗养院及各类培训中心等建筑物、构筑物和其他设施；在世界遗产保护区、缓冲区未经省人民政府世界遗产行政主管部门审核进行建设；其他损害或者破坏世界	根据茂县林业和草原局关于核查本项目坐标范围内有关情况的复函，本项目不涉及自然保护区、林地、湿地、基本草原。根据茂县自然资源局《关于阿坝州茂县赤沙较光伏项目（二期）坐标范围内相关情况的复函》明确项目选址范围不涉及生态保护红线、永久基本农田，经在四川省自然资源厅查询，本项目不涉及压覆矿。 根据茂县生态环境局《关于阿坝州茂县赤沙较光伏项目（二期）坐标范围内相关情况的函》的复函，明确项目选址范围不涉及县域内集中式饮用水水源地保护区。符合禁止开发建设活动的要求和限制开发建设活动的要求。 本项目不位于长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内且不属于化工园区。也不属于长江干流及主要支流岸线 1km 范围内，不属于存在违法违规

市州	涉及县区	区域名称	管控类别	管控要求	符合性分析
				遗产真实性和完整性的行为。饮用水水源保护区——禁止在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。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；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。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；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。地表水饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内，禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。地下水饮用水水源一级保护区内，禁止建设与取水设施无关的建筑物或者构筑物；禁止设置排污口。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；准保护区内禁止设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站。森林公园——禁止擅自填堵森林公园的自然水系；（1）禁止擅自在国家级森林自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电站等不符合管控要求的开发活动。（2）禁止违规侵占国家级森林自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。地质公园——禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。-不得在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施;对已建成并可能对地质遗迹造成污染或破坏的设施，应限期治理或停业外迁。水产种质资源保护区——禁止在水产种质资源保护区内从事围河（湖）造田、造地工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。四川省境内水产种质资源保护区实行全年禁渔。禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。禁止在黄河流域开放水域养殖、投放外来物种和其他非本地物种种质资源。永久基本农田——禁止在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。-禁止占用基本农田	行为的化工企业,不属于非法采砂、非法码头,不合规码头。不属于畜禽养殖场(小区)。不属于矿业开发项目。 本项目不涉及国家公园。

市州	涉及县区	区域名称	管控类别	管控要求	符合性分析
				发展林果业和挖塘养鱼。水土保持功能重要区、水土流失敏感区——禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。禁止过度放牧。限制土地资源高消耗产业发展。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。地质灾害隐患区域——开展地质灾害危险性评估，对建设工程遭受地质灾害危害的可能性和该工程建设中、建成后引发地质灾害的可能性做出评价。-重点调查区应编制地质灾害防治区划图件，对风险等级为极高和高的区段，提出工程治理、避险搬迁、排危除险、监测预警等一种或多种风险管控建议。-针对极高和高风险单体地质灾害应提出不同工况条件下工程治理措施、安全避让距离、避险搬迁范围、监测预警手段等综合风险管控对策。生物多样性保护生态功能重要区——禁止对野生动植物滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群平衡。加强防御外来物种入侵的能力，防止外来有害物种对生态系统的侵害。保护岸线——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。严禁在长江干流及主要支流岸线1公里范围内新建布局重化工园区，严控新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目。-禁止在岷江干流1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。为保护生态环境划定的岸线保护区，自然保护区核心区内的岸线保护区不得建设任何生产设施；自然保护区缓冲区内划定的岸线保留区不得建设任何生产设施；实验区内划定的岸线保留区不得建设污染环境、破坏资源的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。-集中式饮用水水源一级保护区内的岸线保护区，禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，饮用水水源二级保护区内的岸线保留区禁止建设排放污染物的建设项目，饮用水水源准保护区内的岸线禁止新建和扩建对水体污染严重的建设项目、改建项目不得增加排污量。-禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。-严格管控沿江沿河工程建设废弃渣土场的设置，禁止违法占用河道。大熊猫国家公园——大熊猫国家公园按照管理目标、用途及管控强度划分为核心保护区和一般控制区，纳入生态保护红线管理，实行差别化用途管制，具体范围由大熊猫国家公园总体规划界定。核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止人为活动。一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止开发性、生产性项目建设活动。禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止违规侵占国家级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其	

市州	涉及县区	区域名称	管控类别	管控要求	符合性分析
				他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染环境的行为。四川大熊猫栖息地世界自然遗产：禁止在世界遗产保护范围内实施以下行为：1、建设污染环境、破坏生态和造成水土流失的设施；2、在世界遗产核心保护区、保护区范围内进行开山、采石、垦荒、开矿、取土等破坏地表、地貌的活动；3、在世界遗产核心保护区、保护区范围内修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性等物品设施；4、在世界遗产核心保护区、保护区设立各类开发区、度假区；5、在世界遗产核心保护区建设宾馆、招待所、疗养院及各类培训中心等建筑物、构筑物和其他设施；6、在世界遗产保护区、缓冲区未经省人民政府世界遗产行政主管部门审核进行建设；7、其他损害或者破坏世界遗产真实性和完整性的行为。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原。光伏电站、风力发电等项目不得在河道、湖泊、水库内建设。以上自然保护地为截至 2023 年 6 月的自然保护地整合优化预案数据，最终名称、范围等以国家正式批复为准。 【限制开发建设活动的要求】 自然保护区——因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。-因教学科学研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。-在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。-在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。风景名胜区——在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、休疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。-在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。饮用水水源保护区——禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。森林公园——（1）国家级森林自然公园按照一般控制区管理。（2）国家级森林自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依	

市州	涉及县区	区域名称	管控类别	管控要求	符合性分析
				法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。湿地公园——（1）在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。（2）地方各级人民政府应当严格控制河流源头和蓄滞洪区、水土流失严重区等区域的湿地开发利用活动，减轻对湿地及其生物多样性的不利影响。（3）地方各级人民政府对省级重要湿地和一般湿地利用活动进行分类指导，鼓励单位和个人开展符合湿地保护要求的生态旅游、生态农业、生态教育、自然体验等活动，适度控制种植养殖等湿地利用规模。（4）国家级湿地自然公园按照一般控制区管理。（5）国家级湿地自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。水产种质资源保护区——在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。永久基本农田——重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。单独选址的能源，交通、水利等基础设施项目，因选址特殊无法避让基本农田的，在用地预审和报批前，必须对选址方案、基本农田规划调整及补划方案等进行充分论证和听证，报国务院批准。经批准占用基本农田的，必须及时补划，征地补偿按法定的最高标准执行，耕地开垦费按当地最高标准缴纳。水土保持功能重要区、水土流失敏感区——限制陡坡垦殖和超载过牧。加强对能源和矿产资源开发及建设项目的监管，加大矿山环境整治和生态修复力度。-防止湿地退化、草地退化、沙化。保护林草植被，防止自然和旅游资源开发以及畜牧业生产对生态环境的破坏或不利影响。限制土地资源高消耗产业在水土保持生态功能区发展。地质灾害隐患区域——原则上极高风险区不应开展大规模城镇和工程建设，有序引导人口、经济向低风险区聚集。地质灾害中和低风险区开发利用时，应开展专题地质灾害风险调查评价，并提出相应的风险管控措施。生物多样性保护生态功能重要区	

市州	涉及县区	区域名称	管控类别	管控要求	符合性分析
				——在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业。优先保护岸线——按照相关规划在岸线保护区内必须实施的防洪护岸、河道治理、供水、航道整治、国家重要基础设施等事关公共安全及公众利益的建设项目，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序；在岸线保留区内因防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定及经济社会发展需要必须建设的防洪护岸、河道治理、取水、航道整治、公共管理、生态环境治理、国家重要基础设施等工程，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序。对于其他具有生态环境正效益，可以改善区域生态环境质量的建设活动，经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序后可以施行。控制利用区中：集中式饮用水水源地二级保护区、准保护区，遵循省（州）颁布的集中式饮用水水源地管理条例（办法），按照相关法律法规要求履行相关许可程序后，可建设对水源地无污染的建设项目。自然保护区实验区、重要湿地经环评专题充分论证，按照相关法律法规要求并履行相关许可程序后，方可开发建设。控制利用区、开发利用区按照相关法律法规要求履行相关许可程序后，方可开发建设。严禁非法采砂。严格落实禁采区、可采区、保留区和禁采期管理措施，加强对非法采砂行为的监督执法。光伏项目建设严格按照自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于《支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）执行。在湖泊周边、水库库汉建设光伏、风电项目的，要科学论证，严格管控，不得布设在具有防洪、供水功能和水生态、水环境保护需求的区域。重大工程建设应当避让野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道和国家重点保护野生植物的天然集中分布区；无法避让的，应当采取修建野生动物通道、迁地保护等措施，避免或者减少对自然生态系统与野生动植物的影响。以上自然保护地为截至 2023 年 6 月的自然保护地整合优化预案数据，最终名称、范围等以国家正式批复为准。 【不符合空间布局要求活动的退出要求】 优先保护岸线——长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内不准新增化工园区，依法淘汰取缔违法违规工业园区。长江干流及主要支流岸线 1km 范围内存在违法违规行为的化工企业，整改后仍不能达到要求的依法关闭，鼓励企业搬入合规园区。加强沿江突出问题整治。清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。按照长江干线非法码头治理标准和生态保护红线管控等要求，开展长江主要支流非法码头整治，2020 年年底前，全面完成长江主要支流非法码头清理取缔。长江干流及主要支流岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。已有矿业权与生态保护红线、自然保护地等禁止或限制开发区域重叠的，要按相关要求主动退出或避让。以上自然保护	

市州	涉及县区	区域名称	管控类别	管控要求	符合性分析
				地为截至 2023 年 6 月的自然保护地整合优化预案数据，最终名称、范围等以国家正式批复为准。 【其他空间布局约束要求】国家公园：国家公园内退化自然生态系统修复、生态廊道连通、重要栖息地恢复等生态修复活动应当坚持自然恢复为主，确有必要开展人工修复活动的，应当经科学论证。按照省、州现行矿产资源总体规划执行。以上自然保护地为截至 2023 年 6 月的自然保护地整合优化预案数据，最终名称、范围等以国家正式批复为准。	
阿坝藏族羌族自治州	马尔康市+汶川县+理县+茂县+松潘县+九寨沟县+金川县+小金县+黑水县+壤塘县+阿坝县+若尔盖县+红原县	马尔康市+汶川县+理县+茂县+松潘县+九寨沟县+金川县+小金县+黑水县+壤塘县+阿坝县+若尔盖县+红原县	污染物排放管控	/	/
			环境风险防控	/	/
			资源开发利用效率要求	/	/
			一般管控单元		
			空间布局约束	【禁止开发建设活动的要求】 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、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。禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。严格控制新建露天矿山建设项目，严格贯彻国发〔2018〕22 号文件有关要求，重点区域原则上禁止新建露天矿山建设项目，国发〔2018〕22 号文件下发前环境影响评价文件已经批复的重点区域露天矿山，确需建设的，在严格落实生态环境保护、矿产资源规划和绿色矿山建设行业标准等要求前提下可继续批准建设。其他区域新建露天矿山建设项目，也应严格执行生态环境保护、矿产资源规划和绿色矿山建设行业标准等要求。禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 【限制开发建设活动的要求】 1.对四川省主体功能区划中的限制开发区域（重点生态功能区），严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制陡坡垦殖和超载过牧，禁止对野生动植物滥捕滥采。2.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗	本项目为地面集中光伏发电工程，不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。不涉及矿山资源开采和建设。本项目选址不涉及基本农田及其他特别保护区。 本项目未处于限制开发区域。本项目运营期不涉及煤炭使用，不属于高能耗、高排放、低水平的项目。本项目不涉及钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等项目。本项目未处于水环境农业污染重点管控区，不涉及化肥使用。 本项目不涉及养殖场和

市州	涉及县区	区域名称	管控类别	管控要求	符合性分析
				要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。3.大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。4.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。 【不符合空间布局要求活动的退出要求】 禁养区内现有规模化养殖场（小区）应尽快关闭或搬迁。限期退出涉及自然保护区核心区或缓冲区、严重破坏生态环境的违规水电站，全面整改审批手续不全、影响生态环境的水电站。	水电站，不涉及自然保护区。
			污染物排放管控	【现有源提标升级改造】 加快城镇污水处理设施建设与改造。现有城镇污水处理设施，要因地制宜进行改造。现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。 【其他污染物排放管控要求】 污水处理出水水质标准应达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标及《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》的一般控制区要求，农村污水处理出水水质标准应达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准(DB51/2626-2019)》。到 2035 年，全面建成与生活垃圾分类投放、分类收集、分类运输相匹配的分类处置系统，距离垃圾处理设施较远乡镇采取高效设备就地无害化处理。到 2025 年规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施配套率达到 95%，粪污综合利用率达到 75%以上。大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，畜禽粪污基本实现资源化利用。散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。屠宰项目必须配套污水处理	项目废气、废水、噪声、固体废物严格落实相应保护措施，污染物可达标排放，固体废物妥善处置，符合污染物排放管控的相关要求。

市州	涉及县区	区域名称	管控类别	管控要求	符合性分析
				设施或进入城市污水管网。到 2025 年，全国主要农作物化肥、农药使用量实现零增长，利用率提高到 40%以上，测土配方施肥技术推广覆盖率提高到 90%以上，控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。到 2025 年，乡镇村生活垃圾收转运处置体系覆盖率达到 95%，建制镇生活污水处理率达到 50%。定居点各类房屋建筑四周宜设置排水沟渠，经定居点室外排水管网汇集后，经简易生活污水处理设施处理后排至水体。简易生活污水处理工艺与设施应针对高原高寒且有冻土的实际，采用符合当地实际条件的处理方式。加快农牧民定居区垃圾收集处理设施建设，城镇周边农牧民定居区的生活垃圾，可推行城乡统筹的方式收集和处理；到 2025 年，力争农村生活垃圾收运全覆盖。建制村卫生厕所普及率达到 87%以上。	
			环境风险防控	【其他环境风险防控要求】 加强“散乱污”企业环境风险防控，基本消除“散乱污”企业污染问题。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合相关土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。 -严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合相关土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。	项目为光伏发电工程，固体废物妥善处置，项目用地不涉及土壤污染。
			资源开发利用效率要求	【水资源利用总量要求】 到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.508 以上。2025 年全州用水总量不得超过 3.4 亿立方米。2025 年全州用水总量不得超过 3.5 亿立方米。 【能源利用总量及效率要求】 禁止使用高硫高灰煤，推进煤炭清洁利用和散煤治理；到 2035 年，阿坝州能源结构不断优化，全州实现无煤化，优质能源达到 100%，可再生能源及清洁能源占能源消费总量逐渐上升。到 2035 年，规划形成以热源厂集中供热为主，分散锅炉房供热为辅，以电能、可再生能源等清洁能源供热的供热体系，清洁能源供热面积占总供热面积比例不断增加。	项目为光伏发电工程，为清洁能源，不属于高耗水行业，不涉及燃煤使用。

表 1-18 县（市、区）普适性管控要求

县区	区域名称	管控类别	单元特性管控要求	符合性分析
茂县	茂县	空间布局约束	【禁止开发建设活动的要求】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。禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。严格控制新建露天矿山建设项目，严格贯彻国发〔2018〕22 号文件有关要求，重点区域原则上禁止新建露天矿山建设项目，国发〔2018〕25 号文件下发前环境影响评价文件已经批复的重点区域露天矿山，确需建设的，在严格落实生态环境保护、矿产资源规划和绿色矿山建设行业标准等要求前提下可继续批准建设。其他区域新建露天矿山建设项目，也应严格执行生态环境保护、矿产资源规划和绿色矿山建设行业标准等要求。 【限制开发建设活动的要求】对四川省主体功能区划中的限制开发区域（重点生态功能区），严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制陡坡垦殖和超载过牧，禁止对野生动植物滥捕滥采。	本项目为光伏发电工程，不属于矿业行业。
		污染物排放管控	/	/
		环境风险防控	/	/
		资源开发利用效率要求	/	/

表 1-19 环境管控单元准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类型	所属县区	管控类别	单元特性管控要求	符合性分析
/ZH51322310001	生物多样性维护重要区、水源涵养重要区	优先保护单元	阿坝藏族羌族自治州茂县	空间布局约束	【禁止开发建设活动的要求】同优先保护单元普适性管控要求 【限制开发建设活动的要求】同优先保护单元普适性管控要求 【允许开发建设活动的要求】同优先保护单元普适性管控要求 【不符合空间布局要求活动的退出要求】同优先保护单元普适性管控要求 【其他空间布局约束要求】无	项目建设符合优先保护单元普适性管控要求
				污染物排放管控	【现有源提标升级改造】无 【新增源等量或倍量替代】无 【新增源排放标准限值】无 【污染物排放绩效水平准入要求】无 【其他污染物排放管控要求】无	/
				环境风险防控	【严格管控类农用地管控要求】无 【安全利用类农用地管控要求】无 【污染地块管控要求】无 【园区环境风险防控要求】无	/

					【企业环境风险防控要求】无 【其他环境风险防控要求】无	
				资源开发 利用效率 要求	【水资源利用效率要求】无 【地下水开采要求】无 【能源利用效率要求】无 【其他资源利用效率要求】无	/
ZH5132 2330001	茂县一般管控单元	一般管控 单元	阿坝藏族 羌族自治 州茂县	空间布局 约束	【禁止开发建设活动的要求】：同一般管控单元总体准入要求。 【限制开发建设活动的要求】：无 【允许开发建设活动的要求】：持续保护森林和草地植被，保护生物多样性；巩固天然林保护和退耕还林成果。加强干旱河谷地质灾害的综合整治；进行植被恢复和生态重建，探索生态产品价值实现机制。科学发展农林牧业，发展绿色食品和有机食品，构建以羌脆李、绿色蔬菜及生态猪为代表的特色高原生态农业体系。严格新建矿山准入，推进绿色矿山建设，加强矿山采选项目污染治理及生态保护修复。其他同一般管控单元总体准入要求。 【不符合空间布局要求活动的退出要求】：同一般管控单元总体准入要求。 【其他空间布局约束要求】：无	本项目为光伏发电工程，项目建设过程严格落实草地植被保护措施，保护生物多样性，施工结束后进行植被恢复和生态重建，严格落实水土保持措施，符合空间布局约束要求。
				污染物排 放管控	【现有源提标升级改造】：同一般管控单元总体准入要求。 【新增源等量或倍量替代】：同一般管控单元总体准入要求。 【新增源排放标准限值】：同一般管控单元总体准入要求。 【污染物排放绩效水平准入要求】：同一般管控单元总体准入要求。 【其他污染物排放管控要求】：无	项目建设符合污染物排放管控一般管控单元的相关要求。
				环境风险 防控	【严格管控类农用地管控要求】：同一般管控单元总体准入要求。 【安全利用类农用地管控要求】：同一般管控单元总体准入要求。 【污染地块管控要求】：同一般管控单元总体准入要求。 【企业环境风险防控要求】：规范电站开发，合规电站保证下泄生态流量，违规电站按要求分类处置，持续推进水电、矿山等生态环境修复。其他同一般管控单元总体准入要求。 【其他环境风险防控要求】：无 【园区环境风险防控要求】：无	项目为光伏发电工程，不属于水电开发项目，建设过程严格落实生态环保措施，符合环境风险防控的相关要求。
				资源开发 利用效率 要求	【水资源利用效率要求】：同一般管控单元总体准入要求。 【能源利用效率要求】：同一般管控单元总体准入要求。 【地下水开采要求】：无 【其他资源利用效率要求】：无	项目为光伏发电，不属于“两高”行业，项目建设符合资源开发利用效率要求。

表 1-20 要素管控分区管控要求

管控分区编码	管控分区名称	管控区分类	环境要素	要素细类	所属县区	管控类别	管控分区管控要求	符合性分析
YS5132232550001	茂县自然资源重点管控区	重点管控区	自然资源	自然资源重点管控区	阿坝藏族羌族自治州茂县	空间布局约束	/	/
						污染物排放管控	/	/
						环境风险防控	/	/
						资源开发利用效率要求	【污染地块管控要求】土地资源开发利用量不得超过土地资源利用上线控制性指标。	项目用地为草地，不涉及基本农田、基本草原等。
YS5132232540001	茂县高污染燃料禁燃区	重点管控区	自然资源	高污染燃料禁燃区	阿坝藏族羌族自治州茂县	空间布局约束	【禁止开发建设活动的要求】坚决遏制“两高一低”项目盲目发展。	项目为光伏发电工程，不属于“两高一低”项目。
						污染物排放管控	/	/
						环境风险防控	/	/
						资源开发利用效率要求	【污染地块管控要求】土地资源开发利用量不得超过土地资源利用上线控制性指标。	项目用地为草地，不涉及基本农田、基本草原等。
YS5132233210001	岷江干流-茂县-渭门桥-控制单元	一般管控区	水	水环境一般管控区	阿坝藏族羌族自治州茂县	空间布局约束	【禁止开发建设活动的要求】不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨年以下的磷矿，不再新建露天磷矿。	项目为光伏发电工程，不属于磷矿行业。
						污染物排放管控	【城镇污水污染控制措施要求】 1、持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。 【农业面源水污染控制措施要求】 1、推进农村污染治理，稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量 和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使	项目为光伏发电工程，项目废水经污水处理设施处理后回用，不外排。

							用管控。推进水产养殖治理,水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放;实施池塘标准化改造,完善循环水和进排水处理设施;推进养殖尾水节水减排。3、以环境承载能力为约束,合理规划畜禽养殖空间及规模;推进畜禽粪污分类处置,根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平;设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”,逐步推进农田径流拦截及治理。	
						环境风险防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设,开展企业风险隐患排查与风险评估,增强企业的环境风险意识,守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案,提升风险应急管理水平和应急响应能力。	本项目在环评阶段提出了环境风险防范和管理体系建设要求,后续建设单位应加强落实。
						资源开发利用效率要求	/	/
YS513223 3110001	茂县其他区域	一般管控区	生态	一般管区	阿坝藏族羌族自治州茂县	空间布局约束	/	/
						污染物排放管控	/	/
						环境风险防控	/	/
						资源开发利用效率要求	/	/
YS513223 3310001	茂县大气环境一般管控区	一般管控区	大气	大环一般管区	阿坝藏族羌族自治州茂县	空间布局约束	/	/
						污染物排放管控	【其他大气污染物排放管控要求】减少工业化、城镇化对大气环境的影响,严格执行国家、省、市下达的相关大气污染防治要求。	项目为光伏发电项目,不涉及生产废气排放。
						环境风险防控	/	/
						资源开发利用效率要求	/	/
YS51322 31130015	生态优先保护区(一般生	优先保护区	生态	一般生态空间	阿坝藏族羌族自治州茂县	空间布局约束	【禁止开发建设活动的要求】水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行。 【限制开发建设活动的要求】水源涵养重要区、生物多样	本项目不涉及水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区。

	态空间) 15					性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行。 【允许开发建设活动的要求】水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行。 【不符合空间布局要求活动的退出要求】水源涵养重要区、生物多样性维护重要区、水土保持功能重要区参照《全国生态功能区划》执行。	
						污染物排放管控	/
						环境风险防控	/
						资源开发利用效率要求	/

综上所述，本项目与《四川省 2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案》（川环函〔2024〕409 号）及《阿坝州人民政府关于印发 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（阿府发〔2024〕4 号）相符。

其他 符合 性分 析	九、与《输变电建设项目名环境保护技术要求》符合性分析					
	本项目仅建设 1 座 220kV 升压站，不涉及 220kV 外送线路。根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）,项目建设符合性分析详见下表 1-21。					
	表 1-21 与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析					
	要求				本项目情况	符合性
	基本 规定	/	1	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本项目升压站对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境的影响和环境风险进行防治，经采取措施后达标排放，减少对环境质量的影响。	符合
			2	输变电项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价。	本项目涉及输变电工程中的升压站，正在进行环境影响评价工作。	符合
			3	加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明、依法依规进行信息公开。	本项目环评阶段依法依规进行信息公开。	符合
	选址 选线	/	1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	区域未开展规划环评。	符合
			2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目仅涉及升压站，升压站选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。不涉及输电线路。	符合
			3	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目升压站选址已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土等，综合比选站址，选定选址减少了对生态环境的不利影响。	符合
	设计	总体 要求	1	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目集电线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
			2	改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	本项目为输变电项目中的升压站新建项目，不涉及原有环境污染和生态破坏。	符合
		电	1	工程设计应对产生的工频电场、工频	本项目产生的工频电	符合

	磁环境保护		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。	场、工频磁场等电磁环境影响因子，经本次评价预测计算，可满足标准限值要求。	
		2	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。	本项目仅涉及 35kV 集电线路采用电缆敷设，不涉及架空线路，不涉及电磁环境敏感目标。	符合
	生态环境保护	1	输变电建设项目应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区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。	本项目集电线路采用直埋方式敷设，不涉及林区，在设计施工阶段合理选择路径，采用电缆敷设，做到土石方的平衡，施工结束后进行恢复，减少对环境的影响。	符合
		2	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。	本项目施工临时占地在施工结束后，进行相应的植被恢复措施。	符合
	施工	总体要求	1	输变电建设项目施工应落实设计文件、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。	符合
			1	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用换地、劣地。	符合
		生态环境保护	2	输变电建设项目施工占地用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	符合
			3	施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	符合
			4	施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	符合
			5	施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	符合

		水环境保护	1	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本项目不涉及饮用水水源保护区和其他水体保护区。	符合
			2	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本项目施工期严格禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，固体废物妥善处理，不乱排乱放。	符合
		大气环境保护	1	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	本项目施工过程加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，定期对施工场地进行洒水降尘，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	符合
			2	施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	本项目在施工过程中，对堆场、土石方等进行防尘布苫盖，定期进行洒水降尘，减少施工期粉尘对环境空气的影响。	符合
			3	施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	本项目在施工过程中，减少裸露地面，及时进行覆盖，减少扬尘。	符合
			4	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工期废包装物分类收集，有物资单位回收利用，妥善处理。	符合
		固体废物处置	1	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本项目施工过程中产生的土石方尽量回填利用，盈余土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，妥善处理。	符合

从上表可以看出，本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中提出的相关要求相符。

二、建设内容

地理位置	本项目位于四川省阿坝州茂县洼底镇、沙坝镇，场址总用地面积 1.5825km²，海拔高程约 2700~4000 米，地理坐标介于东经：105.781357°~105.910815°，北纬：31.690412°~31.813075°之间，项目场区主要为南向坡。场址直线距离茂县县城约 40 公里，光伏场区由东中西三个大区块组成，地形坡度较陡。场址距离国道 G213 和省道 S302 较近，可通过村道和现有防火通道到达场址及升压站，站址西南侧边界有硬化乡道与乡村土道路与洼底镇相连，道路以碎石路、土路为主，交通条件一般。升压站中心地理坐标为东经 103°36'35.904"，北纬 31°55'07.514"。项目地理位置详见附图 1。
项目组成及规模	一、项目由来 为落实国家制定的“开发与节约并存，重视环境保护，合理配置资源，开发新能源，实现可持续发展的能源战略”的方针，实现“碳达峰、碳中和”目标，充分利用四川省阿坝州的太阳能资源，在四川省阿坝州茂县规划建设并网光伏发电项目，该地区具有较好的太阳能资源且外部建设条件较好。工程项目的建设，符合国家和四川省新能源产业政策，在向电网输送绿色能源的同时将极大促进地区的经济发展。 根据《关于印发<四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见>的通知》（川发改能源规[2021]181 号）、《阿坝藏族羌族自治州国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，明确加快建设水光风互补的国家级清洁能源基地，力争实现水电装机 1000 万千瓦、光伏装机 150 万千瓦以上、风电装机 50 万千瓦，在茂县规划 40 万千瓦光伏项目。根据《阿坝州光伏资源普查及基地规划》（2023 年本），茂县共规划光伏场址 3 个。本次拟建设的茂县 150MW 光伏项目依据《阿坝州光伏资源普查及基地规划》（2025 年本）送审稿，涉及茂县 3 号光伏场址，本项目规划装机容量 150MW，场址区域与规划成果一致。 本项目选址位于茂县国土空间规划一张图范围内，本项目拟建范围内为天然牧草地，不涉及基本草原，现地为村民放牧用草地，项目用地采用租赁形式，后期允许放牧，不改良草原用途，按原地类认定，用地性质符合“草光互补”要求；光伏主体工程建设满足自然资办发〔2023〕12 号文、办草字〔2023〕126 号文、川自然资函〔2024〕114 号文及《阿坝州光伏资源普查及基地规划（2023 年本）》的相关要求，因此本项目按照“草光互补”模式进行建设。 根据《中华人民共和国生态环境法典》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定要求，本项目光伏电站属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“四

十一、电力、热力生产和供应业，90 太阳能发电 4416-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）”的项目，升压站属于“五十五、核与辐射，161 输变电工程中其他（100 千伏以下除外）”均应编制环境影响报告表。为此，大唐（阿坝）新能源开发有限公司组织并委托我单位开展项目环境影响评价工作。本次环评不包含 220kV 外送线路，外送线路单独开展环境影响评价。

二、项目基本情况

- 1、项目名称：阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目
- 2、建设单位：大唐（阿坝）新能源开发有限公司
- 3、建设地点：四川省阿坝藏族羌族自治州茂县洼底镇和沙坝镇
- 4、项目总投资：63088.86 万元
- 5、建设内容及规模：本工程建设 1 座 150MW（交流）/182.18MWp（直流）光伏厂区，包含 7 回 35kV 集电线路及新建 1 座 220kV 升压站。

三、工程组成及主要环境问题

本项目建设内容及规模如下：项目总占地面积为 1.5825km²，总交流侧装机容量为 150MW，共设计 42 个光伏方阵（包含逆变器和箱变），包括 41 个 3.63MW 方阵，1 个 1.32MW 方阵。每个方阵均采用 650Wp 单晶硅双面双玻光伏组件+固定支架+逆变器+箱式变压器方案。本项目新建一座 220kV 升压站，以 7 回 35kV 地埋电缆集电线路接入 220kV 升压站后以 1 回外送线路汇集接入金龙潭电站（本次环评不包含 220kV 外送线路）。

本项目主要建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、临时工程和环保工程等，不设置渣场，工程主要建设内容及可能产生的主要环境问题见表 2-1。本项目总平面布置图见附图 2。

表 2-1 项目组成及主要环境问题

工程类型		建设内容	可能存在的环境问题	
			施工期	运营期
主体工程	光伏组件	总交流侧装机容量为 150MW，共设计 42 个光伏方阵，包括 41 个 3.63MW 方阵，1 个 1.32MW 方阵。每个方阵均采用 650Wp 单晶硅双面双玻光伏组件+固定支架+逆变器+箱式变压器方案。光伏阵列分为东中西三个地块，其中东侧地块为#01~#21 方阵，海拔 3300m~3800m；中部地块为#22~#33 方阵，海拔 3400m~4000m；西侧地块为#34~#42 方阵，海拔 3500m~4000m。	施工期废水、施工扬尘、施工噪声、生活垃圾、建筑垃圾、植被破坏、水土流失	设备噪声、生活污水、光伏组件清洗废水、光污染、废旧太阳能板、对植被的影响、围栏对野生动物的影响
	逆变器	采用 330kW 的组串式逆变器，每个 3.63MW 方阵接入 11 台逆变器，每个 1.32MW 方阵接入 4 台逆变器，共计使用 455 台。逆变器输出的交流电接至箱式变压器低压侧，将电压从 800V 升至 35kV。		

		箱变	每个光伏方阵配置 1 台箱式变压器，共设置 42 台箱式变压器。35kV 三相双绕组铜芯油浸式变压器。		
		集电线路	起于各箱变电缆汇集处，止于 220kV 升压站 35kV 母线，升压站开关柜，电缆路径总长度约为 73.5km，电缆总长约 83.1km。光伏电站采用 7 回 35kV 集电线路送至 220kV 升压站，项目 35kV 集电线路采用直埋电缆的方式沿光伏区内新建道路和已有防火通道敷设，不新增占地。在跨越小溪时采用桥架敷设方式，在穿越道路时采用顶管敷设方式。		工频电场、工频磁场
		升压站	建设一座 220kV 升压站。总占地面积为 9958m ² ，围墙内占地面积 4464m ² ，升压站内主要构筑物有综合楼、GIS 舱、危废暂存间、35kV 预制舱等。升压站地面高程在 3750m~3773m 之间。升压站进站大门位于站区西南侧。生活区包括综合楼、危废预制舱（建筑面积 30.34m ² ）、水处理设施、埋地泵站等建构筑物，布置于站区西北侧。生产区包括 220kV 配电装置、主变压器、35kV 配电装置等；220kV 配电装置场地布置于站区东南侧，采用户内 GIS 配电装置型式，架空出线方式，220kV 出线间隔向东南方架空出线；主变压器场地布置于站区中部户外布置，事故油池布置于主变东南侧（GIS 设备舱东侧），220kV 变电站变压器油量约为 45t，本项目主变压器油量约为 50.28m ³ 。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中规定。站内本期主变下方拟设置容积为 12m ³ 的贮油坑和 1 座有效容积为 62.5m ³ 的事故油池；35kV 配电预制舱（户内）布置于主变压器西北侧，户外 SVG 成套设备布置于站区南侧，户外接地变成套装置布置于站区西侧，35kV 配电装置采用户内充气柜型式，电缆进线。		设备噪声、工频电场、工频磁场
	辅助工程	道路	进站道路：升压站进站道路新建 0.02km 长的道路，路面均采用 20cm 泥结碎石面层； 光伏阵列区：根据项目设计资料，需新建 3 条场内道路约 6.488km，路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m；路面均采用 20cm 泥结碎石面层。		车辆噪声
		防护工程	①光伏场址：为了便于封闭管理及安全生产，场区四周设置钢丝网围栏，长度约 25.5km。围栏高度 2.0m，采用高速公路围栏网，喷塑，立柱间距为 3m。在围栏处设置多处动物通道，方便周边牧民及其他野生动物进入光伏区内放牧和穿梭，不会对野生动物造成阻隔。 ②升压站：升压站区边界设置 2.4m 高实体砖砌围墙，站内采用 1.8m 高金属网格片状围栏。		
	依托工程	道路	光伏场址南侧有国道经过，路基宽约 6~8 米，为沥青路面，经该道路转入洼底镇百和村罗顶寨村道及现有防火通道，防火通道由洼底镇和沙坝镇政府修建，现有防火通道道路设计宽度、路面条件及转弯半径均能满足项目设备材料运输要求，利用已有进场道路和防火通道长度 26.7km。		
	临时工程	施工场地	项目设置三处临时施工场地，包含现场办公生活区、综合加工厂（钢筋加工、机械停放）、仓库及设备堆存场、施工机械停放场、供水站、混凝土搅拌站等。占地面积 1#为 5746m ² ，2#为 3841m ² ，3#为 4884m ² ，总占地面积 14471m ² ，建筑面积 1#为 2600m ² ，2#为 2000m ² ，3#为 2100m ² ，总	施工期废水、施工扬尘、施工噪声、建筑垃圾、生态破坏	/

			建筑面积为 6700m ² 。1#施工临时设施布置在西侧光伏阵列区#36 阵列南侧靠近场内道路，2#施工临时设施布置在#25 和#28 光伏阵列区域之间，3#施工临时设施布置在#04 光伏阵列区域南侧，均位于光伏阵列区占地范围内。在临时占地范围内设置 2 处临时草皮堆存区（位于 1#施工场地东侧和#26 光伏阵列区南侧）、3 处临时表土堆存区（1#位于 39#光伏阵列区东南侧、2#位于 31#光伏阵列区西北侧、3#位于 4#阵列区西南侧）和 6 处临时周转场地作为光伏组件等材料周转区域。占地类型均为草地，植被类型均为高寒草甸和少量灌丛。		
	公用工程	给水工程	施工期：在每个施工临时设施场地内各设置一个 40m ³ 的蓄水池，作为集中供水站，供应施工临时设施场地的生产用水。施工沿线的各光伏阵列区和升压站用水采用分散供水，在附近设置移动式水箱，每个工区附近设置 3 个 20m ³ 水箱，由供水车拉水配送给移动式水箱供水，平均运距约 8km。 运营期：运营期用水取自场址附近的村落。	/	/
		排水工程	施工期生活污水：每个施工临时生活区附近各设置 1 座化粪池，施工人员生活污水经化粪池收集后用于周边村民清掏施肥，不外排。每个光伏施工临时场地内各设置 1 个生态移动厕所，统一收集至各生活区化粪池内。 施工期冲洗废水经沉淀池处理后循环利用，不外排。 运营期：光伏场区雨水均采用自然散排方式；光伏组件少量清洗废水沿光伏组件倾斜面散排至该光伏组件地面，用于地面植被灌溉补水。 升压站排水系统采用雨、污分流制。雨水经雨水口收集后进入站内雨水管网系统统一排出。生活污水经管道收集进入化粪池后再进入污水一体化处理设备统一处理，处理后用于站内绿化浇灌及洒水抑尘。	施工期废水	/
		供电系统	施工期：施工期施工场地用电由周边村庄供电线路接入作为电源，光伏阵列区施工配备柴油发电机组供电或特殊情况时使用。 运营期：运营期由自身供电。	/	/
	环保工程	废水	施工期：施工人员生活污水经各自防渗化粪池收集处理后由周边村民清掏用于施肥，不外排。冲洗废水采用矩形沉淀池进行沉淀处理，静置沉淀后上清液回用或用于场地清洁，沉淀时间达 6 小时以上。沉淀池大小为 2.0m（长）×1.5m（宽）×1.5m（高），出水端设计为活动式，便于清运和调节水位。 运营期：光伏场区雨水均采用自然散排方式；光伏组件少量清洗废水沿光伏组件倾斜面散排至该光伏组件地面，用于地面高寒草甸和灌溉补水。 升压站排水系统采用雨、污分流制。雨水经雨水口收集后进入雨水管网系统统一排出。生活污水经管道收集进入化粪池后再进入污水一体化处理设备统一处理，处理后用于站内绿化浇灌及洒水抑尘。	/	/
		废气	施工期：施工场地及道路采取洒水或喷淋等降尘措施，运输砂石等建材进行密闭运输，采用防尘网或防尘布遮盖，	/	/

		避免大风天气施工，加强对大型施工机械和车辆的管理。混凝土搅拌机设置于封闭厂房内，经除尘器处理后回用，筒仓粉尘经除尘器处理后于仓顶排放。施工期食堂油烟经油烟净化器处理后达标排放。 运营期：项目食堂油烟经油烟净化器净化后排放。		
	噪声	施工期：施工设备运行噪声和运输交通噪声，采用选购低噪声的施工机械，合理设计运输路线和运输方案，合理安排施工时间等措施降噪。 运营期：选购低噪声设备，主变等主要高噪声设备设置于站址中央采用建筑及围墙隔声、基础减振。	/	/
	固体废物	施工期：工程土石方平衡；建筑垃圾分类收集，废导线、金具等可回收利用的外售综合处理，不可回收的部分清运至政府部门指定的场所进行处置。生活垃圾分类收集，委托环卫部门统一清运。 运营期：废光伏组件由回收厂家进行回收处置。生活垃圾分类收集，委托环卫部门统一清运。主变和箱变事故油暂存于事故油池内、废旧蓄电池产生后暂存于危废暂存间内，上述危废产生后定期委托有资质单位进行清运处置。	/	/
	电磁环境	升压站优化布局；将升压站内电气设备接地；保证站内所有高压设备、建筑物钢铁件接地良好；设备导电元件间接触部件连接紧密并加强设备的维护和保养。	/	/
	环境风险	升压站内设置一座有效容积62.5m ³ 的油水分离事故油池，光伏场区内各箱变均设置1座2m ³ 的箱变事故油池，设置应急物资和设施，设置1座建筑面积30.34m ² 的危废暂存间，根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》编制突发环境事件应急预案并备案。	/	/
	生态保护	施工期：控制施工占地，减少对植被的破坏；对施工人员进行环境保护教育；加强临时施工场地围挡、截排水等水土流失防治；尽量避开雨季施工；施工前对施工区进行表土剥离和草皮剥离，暂存在表土和草皮堆存场，施工结束后整理施工现场，进行表土和草皮回覆、植被恢复及地面恢复等。 运营期：加强对光伏板下方植被的抚育和养护；加强水土流失的防治和维护。	/	/

四、主体工程设计及实施方案

1、光伏发电系统设计方案

本项目交流侧装机容量为150MW（182.18MW_p 直流侧容量），固定式支架运行方式，支架倾角为24°，方位角取0°，组件安装高度距地不小于2m。光伏组件选用N型单晶硅双面双玻650W_p光伏组件，逆变器采用330kW组串式逆变器，容配比为1.2。本项目光伏发电系统由42个方阵组成，其中41个标称容量交流侧3.63MW，直流侧装机4.4044MW_p的方阵；1个标称容量交流侧1.32MW，直流侧装机1.6016MW_p的方阵。

光伏组件经日光照射后，产生低压直流电，直流电通过电缆接至逆变器，逆变器出口电压为800V，考虑到逆变器额定交流输出功率为330kW，配置3700kVA油浸式箱

变，逆变后的三相交流电经交流电缆接至 35kV 箱式升压变。根据光伏电站装机规模及接入系统电压等级，光伏电站输变电系统通常一级升压，即升压变压器将逆变器输出的电压直接升压至 35kV。

每个光伏发电单元输出 35kV 交流电，集电线路分 7 回汇集新建 220kV 升压站后上网送出。

本光伏电站在运行期 25 年的年均发电量约 226500.2MWh，25 年年均利用小时数为 1510h。

2、集电线路方案

本项目集电线路采用直埋电缆结合的方式考虑。以 7 回 35kV 集电线路接入本项目配套建设的 220kV 升压站西南侧电缆沟进线至 35kV 进线柜，汇集 150 兆瓦光伏项目电能后通过 1 回 220 千伏送出线路接入金龙潭电站。

集电线路全部为电缆敷设。电缆采用直埋敷设方式，根据地勘资料，光伏场区最大冻土层为 0.5m，电缆埋深为 0.6m 以下，行车道下方埋深不小于 1.5m。电缆敷设沿光伏区内道路和已有防火通道建设，不新增占地，减少对植被的破坏。

本工程按七回集电线路接入升压站，集电线路均采用电缆敷设，具体如下：

①第一回集电线路最大汇集容为 22.2MW，电缆路径长度约 16.5km，电缆长度约 19km，收集 37#箱变~42#箱变电流；②第二回集电线路最大汇集容为 18.5MW，电缆路径长度约 14.6km，电缆长度约 16.5km，收集 22#箱变~23#箱变、34#箱变~36#箱变电流；③第三回集电线路最大汇集容为 16.2MW，电缆路径长度约 14.6km，电缆长度约 16.3km，收集 24#箱变~25#箱变、27#箱变~29#箱变电流；④第四回集电线路最大汇集容为 18.5MW，电缆路径长度约 15.8km，电缆长度约 17.7km，收集 26#箱变、30#箱变~33#箱变电流；⑤第五回集电线路最大汇集容为 22.2MW，电缆路径长度约 3.9km，电缆长度约 4.4km，收集 16#箱变~21#箱变电流；⑥第六回集电线路最大汇集容为 29.6MW，电缆路径长度约 3.7km，电缆长度约 4.2km，收集 1#箱变~6#箱变、14#箱变~15#箱变电流；⑦第七回集电线路最大汇集容为 25.9MW，电缆路径长度约 4.4km，电缆长度约 5.0km，收集 7#箱变~13#箱变电流。

线路路径总长度约为 73.5km，电缆总长度约 83.1km。本工程主要以直埋电缆的敷设方式为主，在跨越小河沟、小溪时采用桥架敷设方式，在穿越道路时采用顶管敷设方式。集电线路平面布置图见附图 3。

3、升压站方案

本项目在光伏区新建 1 座 220kV 升压站，布置在光伏区最东部用地范围偏北位置。

升压站主变容量：1×150MVA；220kV 出线 1 回（至大唐金龙潭水电站，本环评不包含送出线路）；35kV 电缆进线 7 回；SVG 无功补偿装置 1×±45MVar。升压站内主要布置有 35kV 配电预制舱、二次设备预制舱、GIS 预制舱、综合楼、危废库等建筑物。主要设施及设备有主变压器、出线构架、户内 220kV GIS 设备、户内 35kV 充气柜、户外 SVG 成套设备、户外接地变成套装置、户外 35kV 电缆分支箱、避雷针等。

升压站总占地面积为 9958m²，围墙内占地面积 4464m²。升压站按“有人值守、集中控制”的原则设计，升压站的运行监测、主要控制操作由远方控制端进行，升压站的设备采取定期巡视维护，升压站内设置固定运行、维护的值班人员 4 人。生活区内主要建筑物有厨房、休息室、办公室、中控室、污水处理装置等。升压站主要电气设备具体见表 2-2。升压站平面布置图见附图 4。

表 2-2 升压站主要电气设备表

序号	名称	型号、规格	单位	数量
1	主变压器	三相组合油浸自冷式 SZ20-H-150000/220 主变，户外布置	台	1
2	220kV 配电装置	户内 GIS 设备，布置于 220kV GIS 预制舱内，架空出线	间隔	1
3	35kV 配电装置	高压充气式开关柜，单列布置于 35kV 预制舱内	面	13
		无功补偿装置 35kV, ±45Mvar，高原型（带集装箱式）	套	1
4	10kV 设备	站用变压器, SCB14-500/35，户外高原型	台	1
		接地变压器, DKSC-1250/35, 31.09 欧姆，户外高原型	台	1
		外来电源变压器, SCB14-500/10，户外高原型	台	1

五、主要生产设备

项目所需设备主要为施工期各类施工设备以及运营期的变配电设备。项目施工期主要设备清单见表 2-3，运营期主要生产设备见表 2-4。主要工程特性见表 2-5。

表 2-3 施工期主要设备一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	载重汽车	10t	辆	5	
2	汽车吊	16t	台	4	
		30t	台	3	
		200t	台	1	主变吊装
3	压桩机	履带式	台	8	
4	潜孔钻		台	10	
5	挖掘机	0.3~0.5m ³	台	6	
6	挖掘机	1m ³	台	10	
7	挖掘机	1.5m ³	台	3	
8	柴油发电机	100kw	台	4	
9	水泵	YP20GX	台	3	

10	混凝土泵车	HB60	台	2	
11	混凝土搅拌机	JZ500	台	2	
12	混凝土振捣器	2.2kW	个	12	
13	混凝土运输车	9m ³	台	10	
14	压路机	YZF14 震动型	台	5	
15	供水车、洒水车	10t	台	5	

表 2-4 项目运营期主要设备一览表

设备			单位（或型号）		数量
光伏发电系统	光伏组件	标准功率	Wp		650
		数量	块		280280
	组串式 逆变器	输出额定功率	kW		330
		数量	台		455
	箱式 变压器	数量	台	3700kVA	41
			台	1400kVA	1
		型号	37±2×2.5%/0.8kV		42
升压站	主变压器	型号	三相组合式，油浸自冷 SZ20-H-150000 主变		
		数量	台		1
		容量	MVA		150
集电线路	额定电压		kV		35
	35kV 交流电缆型号		ZC-YJLY23-26/35-3×95mm ²		7931m
			ZC-YJLY23-26/35-3×185mm ²		5061m
			ZC-YJLY23-26/35-3×240mm ²		4432m
			ZC-YJLY23-26/35-3×400mm ²		45456m
			ZC-YJLY23-26/35-3×500mm ²		19531m
			ZC-YJY23-26/35-3×240mm ² （铜芯）		553m

表 2-5 工程特性表

一、光伏发电工程站址概况				
名称		单位（或型号）	数量	备注
安装容量		MWp	直流侧总装机容量182.18。其中 41 个 4.4044MWp 和 1 个 1.6016MWp	
额定容量		MW	150	
总用地面积		km ²	1.5825	
升压站用地面积		m ²	9958	
海拔高度		m	2700-4000	
经度		度分秒	103度34分57.092秒	地块中心坐标
纬度		度分秒	31度57分18.967秒	
工程多年平均年太阳总辐照量		MJ/m ²	5133.6	
工程多年平均年日照小时数		h	2365	
系统综合效率		%	82.59	
二、主要设备				
编号	名称	单位	数量	备注
1、光伏组件				
1.1	光伏组件类型	N型单晶硅双面双玻	280280 块 。 其 中 41 个 4.4044MWp共使用277816块，1个1.6016MWp共使用2464块	
1.2	标准功率	Wp	650	
1.3	开路电压（V _{oc} ）	V	50.5V	

1.4	短路电流（I _{sc} ）	A	16.35A	双面组件正面参数
1.5	工作电压（V _{mppt} ）	V	41.43V	
1.6	工作电流（I _{mppt} ）	A	15.69A	双面组件正面参数
1.7	峰值功率温度系数	%/℃	-0.29	
1.8	开路电压温度系数	%/℃	-0.24	
1.9	短路电流温度系数	%/℃	0.040	
1.10	第1年功率衰减	%	1	
1.11	10年功率衰减	%	4.6	
1.12	25年功率衰减	%	10.6	
1.13	外形尺寸	mm	2382×1134×30mm	
1.14	重量	kg	33.0	
1.15	数量	块	280280	
1.16	支架类型		固定式	
1.17	安装角度	（°）	24	
2、逆变器				
2.1	输出额定功率	kW	330	
2.2	最大直流电压	V	1500	
2.3	最高转换效率	%	99.04	
2.4	中国效率	%	98.55	
2.5	最大功率点跟踪范围	V	500-1500	
2.6	最大直流输入电流	A	450A（6×75A）	
2.7	交流输出电压	V	800，3W+PE	
2.8	输出频率	Hz	50	
2.9	功率因数		0.8滞后，0.8超前	
2.10	外形尺寸	mm	1120×820×365	
2.11	重量	kg	110	
2.12	工作环境温度范围	℃	-40~60	
2.13	数量	台	455	
3、就地升压变压器（箱变）				
3.1	台数	台	41	3.63MW
3.2	容量	kVA	3700	
3.3	额定电压比	/	37±2×2.5%/0.8kV	
3.4	阻抗电压	%	7	
3.5	冷却方式	/	油浸自冷	
3.6	联结组别	/	D，y11	
3.7	台数	台	1	1.32MW
3.8	容量	kVA	1400	
3.8	额定电压比	/	37±2×2.5%/0.8kV	
4、主变压器				
4.1	台数	台	1	
4.2	容量	MVA	150	
4.3	额定电压比		242±8×1.25%/35kV	
5、出线回路数、电压等级				
5.1	出线回路数	回	1	本项目不包含
5.2	电压等级	kV	220	本项目不包含

六、项目占地情况

本项目用地均为一般草地，占地情况见表 2-6。

表 2-6 项目用地面积表

单位: m^2

项目		面积	备注
永久占地	220kV 升压站	9958	已取得用地预审与选址意见书, 现状为一般草地
	小计	9958	
临时占地 (长期租用)	光伏阵列区(包含场内集电线路用地、阵列区内道路用地、进升压站道路用地、箱变用地。)	1568667	全部为一般草地
	临时施工用地(3个生产生活区)	14471	1#和 3#包含在光伏阵列区内, 植被为一般草地
	1#生产生活区临时施工用地	5746	包含在光伏阵列区内
	2#生产生活区临时施工用地	3841	新增临时占地
	3#生产生活区临时施工用地	4884	包含在光伏阵列区内
	小计	1572508	
合计		1582466	

七、表土及土石方平衡

本项目场内道路及升压站、光伏阵列区的施工都涉及土石方的开挖。土方开挖较为方便, 可采用挖掘机直接开挖; 当遇到孤石地段时, 可用机械破碎后再采用挖掘机开挖。

根据项目水保方案提供的土石方平衡计算结果, 本项目土石方开挖量约 20.05 万 m^3 (自然方, 下同), 土石方回填量约 20.05 万 m^3 。其中道路工程调出量为 0.53 万 m^3 , 分别调入升压站 0.05 万 m^3 , 集电线路 0.45 万 m^3 , 施工生产生活区 0.03 万 m^3 。结合项目所在地环水保相关要求及规定, 以及本项目土石方平衡计算成果, 项目不设置弃渣场。

本工程剥离的草皮临时堆放于施工临时设施区范围内设置的堆存场内采用叠置存放, 用于部分阵列区道路及场地后期绿化。土石方平衡表见表 2-7。

表 2-7 土石方平衡一览表

单位: 万 m^3

序号	项目名称	挖方			填方			调出		调入		弃方	
		表土	挖方	小计	表土	回填	小计	去向	数量	来源	数量	去向	数量
1	光伏阵列区	0.43	1.76	2.19	0.43	1.76	2.19	/	/	/	/	/	/
2	升压站	0.04	1.62	1.66	0.09	1.62	1.71	/	/	4	0.05	/	/
3	集电线路	/	3.94	3.94	0.45	3.94	4.39			4	0.45		
4	道路工程	1.21	10.54	11.75	0.68	10.54	11.22	2、3、5	0.53	/	/	/	/
5	施工生产生活区	0.06	0.45	0.51	0.09	0.45	0.54	/	/	4	0.03	/	/
合计		1.74	18.31	20.05	1.74	18.31	20.05		0.53	/	0.53	/	/

八、主要原辅料

项目所需的原辅材料主要包括水泥、钢筋、钢材、木材、砂石骨料、电缆等, 以上建筑材料均可在当地采购。项目主要原辅材料使用情况见表 2-8。

表 2-8 主要原辅材料消耗一览表

编号	名称	单位	数量	备注
光伏支架及基础				
1	固定式支架 Q420B	t	6376.3	
2	微孔灌注桩（210 桩径+2.0m 桩长）	根	100100	
3	C30 细石混凝土	m ³	6935	
4	钢筋用量 HRB400	t	693.5	
5	钢套筒吨数（φ86*3.0）长 700，Q420B(热镀锌，厚度≥85μm)	t	51	
6	钢丝网围栏	m	25400	
集电线路				
7	光伏专用直流电缆 EN50618 H1Z2Z2-K-1×4mm ²	m	840840	
8	光伏专用直流电缆 EN50618 H1Z2Z2-K-1×6mm ²	m	360360	
9	1.8kV/3kV 交流电缆 ZC-YJLHY23-3×240，1.8/3kV	m	70070	
10	1.8kV/3kV 交流电缆 ZC-YJLHY23-3×300，1.8/3kV	m	30030	
11	回填砂	m ³	15600	
12	盖砖（MU10）	m ³	1214	
箱变平台及基础				
13	平台钢材制作与安装 Q355B，镀锌层平均厚度≥85μm（包括钢桩（灌注桩顶到箱变平台底部部分），钢平台，事故油池，围栏，钢梯，钢格栅等所有钢构件）	t	294	
14	钢筋笼 HRB400	t	9.7	
15	C30 细石混凝土	m ³	97	
16	卵石	m ³	121.8	
升压站				
17	混凝土	m ³	1369.21	
18	钢材	t	150	
19	卵石	m ³	70	

九、草光互补方案

光伏发电坚持项目开发与生态环境保护并重，在保护生态环境的前提下，因地制宜积极探索“板上发电、板间板下种草”的立体发展模式，恢复扰动区域的生态环境，实施牧光互补，形成可再生能源、生态修复和特色产业多位一体、治用并行的发展体系。

结合以上思路，建设单位已委托柒零叁信息科技有限公司编制《阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目“草光互补”植被保护修复方案》和，并于 2026 年 9 月 4 日取得评审意见。

根据《阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目“草光互补”植被保护修复方案》，本项目将光伏板下、光伏板下桩基、光伏板间、临时施工用地、集电线路回铺、道路边坡区域纳入植被复范围。根据区域地块具体的地形、海拔、植被盖度、坡向等因子，结合草种的生物学、生态学特性、项目区自然地理条件和社会经济状况等因素，设计 4 种修复模型。模式 I 位于光伏板下，采用免耕播种技术，选择“人工处理草皮+人工播种+施肥”的技术措施进行生态修复，面积 105.1386hm²；模式 II 位于光伏板下桩基部分，采用“客土

+草皮回铺+人工播种+施肥”技术措施进行生态修复，面积 0.3465hm²；模式III位于光伏场区内的光伏板间。采用“人工处理草皮+人工播种+施肥”的技术措施进行生态修复，面积 34.1565hm²；模式IV位于临时施工用地、集电线路回铺、道路边坡区域，采用“回铺草皮+人工播种+施肥”的技术措施进行生态修复，修复面积 6.6675hm²。全区域治理面 146.3091hm²。植被修复选择草种垂穗披碱草、老芒麦、紫羊茅、冷地早熟禾。具体措施见表 2-9。

表 2-9 修复措施设计表

修复措施代号	对应区域	技术模式	草种及播种占比	总播种量	面积 (hm ²)
模式 I	光伏板下（原生部分）	人工处理草皮+人工播种+施肥	垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾：紫羊茅=2：2：3：3	首播 5kg/亩，三年后播种 3kg/亩，总计播种 8kg/亩	105.1386
模式 II	光伏板下（桩基部分）	客土+回铺草皮+人工播种+施肥		3kg/亩	0.3465
模式III	光伏板间	人工处理草皮+人工播种+施肥	垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾=4：3：3	首播 5kg/亩，三年后播种 5kg/亩，总计播种 10kg/亩	34.1565
模式IV	草皮保护区域（临时施工用地、集电线路、道路边坡部分）	回铺草皮区域+人工播种+施肥		首播 3kg/亩，三年后播种 3kg/亩，总计播种 6kg/亩	6.6675
合计					146.3091

十、工作制度及劳动定员

施工期：施工建设周期约为 9 个月，施工期高峰月施工人数约 600 人。

运营期：项目运维管理人员日常主要对全站进行监控、故障检修和事故报告等。项目综合定员 4 人。

总平面及现场布置

一、主体工程总体布置

1、布置原则

- ①光伏阵列布置应避开坡度过陡的区域；
- ②光伏阵列的布置应避开基本农田、可用林地、环境保护区、野生动植物保护区、上游水源地、军事基地及居民区等；
- ③子方阵尽量集中布置，且尽量将逆变器室及箱变布置于子方阵中部，降低线路损耗；
- ④每台箱变应有道路连接，方便交通运输；
- ⑤场区内道路坡度不宜过大，方便交通组织；

⑥生产区每个子方阵布置一台箱式变压器，每台箱变间均有道路连接，便于设备的运输及支架、电池组件安装。生产区内运输、检修通道主要利用现有道路完成，不需要新建道路。为满足设备运输及运行管理的需要，场内箱变及组件尽可能靠近道路布置。

2、总体布置

本项目总占地面积 1.5825km^2 ，交流侧装机容量 150MW ，共设计 42 个光伏阵列。包括 41 个 3.63MW 方阵，1 个 1.32MW 方阵。固定式支架 3.63MW 子阵，总并联 242 串光伏组串，每串光伏组串串联 28 片 650Wp 单晶硅双面组件，共接入 11 台 330kW 逆变器。直流侧输入功率为 4404.4kWp ，交流侧输出功率为 3630kW ，容配比为 1.2。 1.32MW 子阵，总并联 88 串光伏组串，每串光伏组串串联 28 片 650Wp 单晶硅双面组件，共接入 4 台 330kW 逆变器，直流侧输入功率为 1601.6kWp ，交流侧输出功率为 1320kW ，容配比为 1.2。升压后经 35kV 集电线路送入 220kV 升压站。固定式光伏阵列运行方式均采用最佳倾角 24° 布置，组件最低点距地 2m 。光伏阵列区包括光伏组件阵列、箱式变设施、检修道路及集电线路走廊等。为了便于封闭管理及安全生产，沿场地用地范围设置 2.0m 高钢丝网围栏。项目共有 280280 块 650Wp 单晶硅双面双玻光伏组件、455 台逆变器、42 台箱式变压器。新建 7 回 35kV 地埋电缆集电线路。

本项目场区总体规划分为：光伏阵列区（含箱变）、升压站、场区道路。

总体规划考虑了拟选场址地形条件、光伏阵列布置、道路、场区周围交通情况、接入升压站位置等各方面因素，在尽量节约占地面积的前提下，统筹安排，总体规划。本项目总平面布置图见附图 2。

3、光伏阵列布置

本项目光伏阵列场地位于茂县洼底镇和沙坝镇境内，光伏阵列区总平面布置占地 1568667m^2 ，场地海拔高程为 $2700\text{m}\sim 4000\text{m}$ ，场地为高山丘陵地貌，大多于山脊斜坡上，地势有一定起伏，地形坡度 $0\sim 25^\circ$ 为主，地势开阔，属高原地貌。

根据资源分布和地形共设置 42 个光伏方阵，其中 41 个 3.63MW 固定式光伏方阵和 1 个 1.32MW 固定式光伏方阵。采用分块发电、集中并网方案。光伏方阵分为东中西三个部分。其中东侧方阵为#01~#21 方阵，中部方阵为#22~#33 方阵，西侧方阵为#34~#42 方阵。每 28 块光伏组件构成一个组件串，每个光伏组串安装于一套光伏支架上，组串最低沿离地高度不小于 2.0m ，组串与组串间的横向间距最少为 0.5m ，平地布置纵向净间距根据现场地形坡度及朝向进行适应。

本项目组件采用单晶硅双面双玻组件，固定支架每个光伏组串支架单元由 28 块组件组成，光伏组件采用横向布置，2 列纵向 14 块排布方式，组件布置见下图：

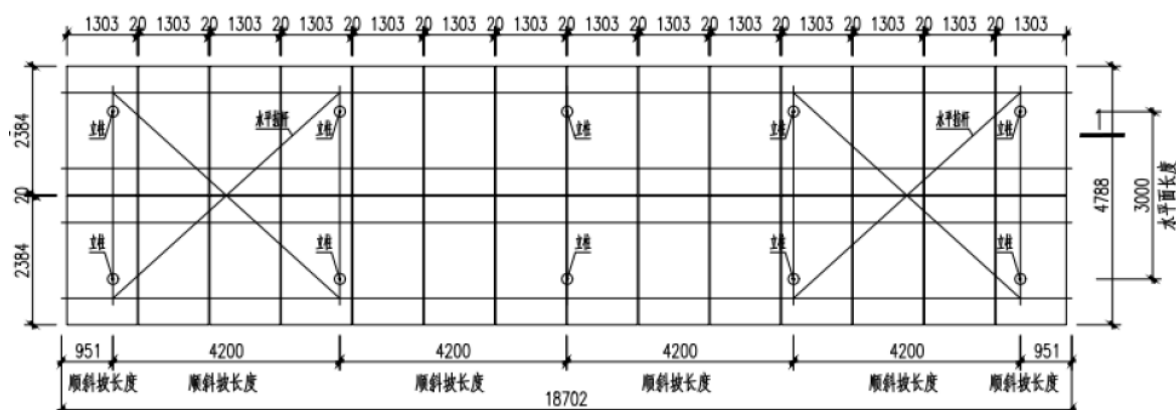


图 2-1 光伏支架组件布置图

本项目采用 650Wp 的 N 型单晶硅双面光伏组件，采用每 28 块 650Wp 光伏组件串联成 1 个太阳能电池组串，共安装 280280 块。块与块间距预留 20mm。光伏每组串支架由 5 根斜梁支撑及 4 根横向檩条组成。支架横梁采用冷弯薄壁卷边槽钢，横向檩条为冷弯薄壁卷边槽钢，斜撑为冷弯薄壁卷边槽钢。立柱与横梁、横梁与檩条、斜撑与立柱及横梁之间采用螺栓或抱箍连接。支架结构部件采用 Q420B 镀锌铝镁合金钢材，其余材料采用 Q235B 及以上热镀锌钢材。光伏组件与支架为固定支架，采用固定角度安装，固定角度为 24°，组件布置无北坡，东西坡度组串布置占比不到 10%，主要集中在 20°~35° 的南坡，占比为 85.03%。整体场址坡度较陡，但陡坡主要集中在南坡，组串间距较小约为 5.27~8.62m，当东坡度较缓或东西坡度分量较大时，组串中心间距约为 12m。固定式支架基础采用型钢微孔灌注桩基础。

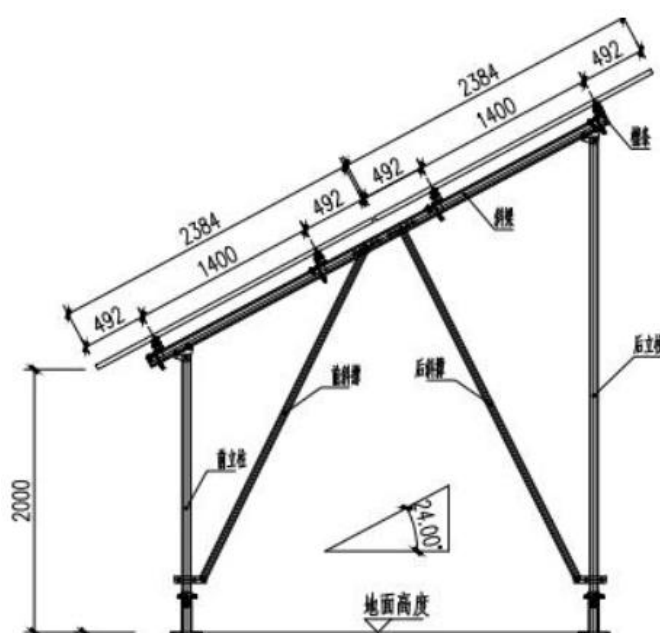


图 2-2 本项目光伏支架立面图

本项目光伏组件距离地面最低点距离定为 2 米。

光伏阵列场地环境合理性分析：根据茂县自然资源局核实，项目选址范围不占用生态保护红线，永久基本农田；根据茂县林业和草原局核实，本项目选址均属于一般草地，不涉及基本草原（西侧光伏阵列区和东侧光伏阵列区部分区域与基本草原紧邻）、自然保护地、林地、湿地。光伏阵列场地用地未占用耕地、林地，符合光伏方阵用地要求。光伏阵列场地内不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、重要湿地、濒危物种栖息地、基本农田、基本草原、生态保护红线等生态环境敏感区。

光伏阵列场地已对居民点进行避让，不涉及拆迁安置问题。项目对光伏阵列场地选址进行了优化，避让了耕地、林地、宅基地等，无环境制约因素，项目光伏阵列场地选址合理。项目施工期通过加强施工作业管理，严格控制占地范围，禁止超范围开挖，表土剥离及草皮养护，挖面及堆渣体等裸露面的临时遮挡；施工结束后及时清理废弃杂物，开展植被恢复等措施，不会造成光伏阵列场地陆生动植物种类和数量发生明显变化。运营期通过加强管理、人工维护植被恢复，严格落实“草光互补”方案，加强用火管理，防止生物入侵等措施，光伏阵列场地陆生动植物种类和数量能得到较好恢复。因此，从环境角度分析，光伏阵列场地选址合理。

4、箱变及集电线路

（1）箱变

本光伏项目共设置 42 个光伏方阵，对应设置 42 台箱式变压器。箱变尽量布置在光伏方阵中部，少量布置在道路的旁侧，利用光伏件之间的间距作为施工及检修通道。光伏电池方阵发出的电能经组串式逆变器逆变成交流后再经现地箱式变压器升压至 35kV。

箱变基础采用钢结构平台形式，平台离地高度为 2m，钢构平台基础采用灌注桩，桩基入土深度为 3m，在钢平台上设置箱式变压器事故贮油池（2.0m³）。本次环评暂不考虑单独设置逆变器基础，逆变器拟采用和光伏支架共同安装方案，考虑到场地内少部分地块坡度较大，因此采用支架前立柱柱间双横担+抱箍方式对逆变器进行安装，通过螺栓将逆变器横担固定在光伏支架前立柱之间。

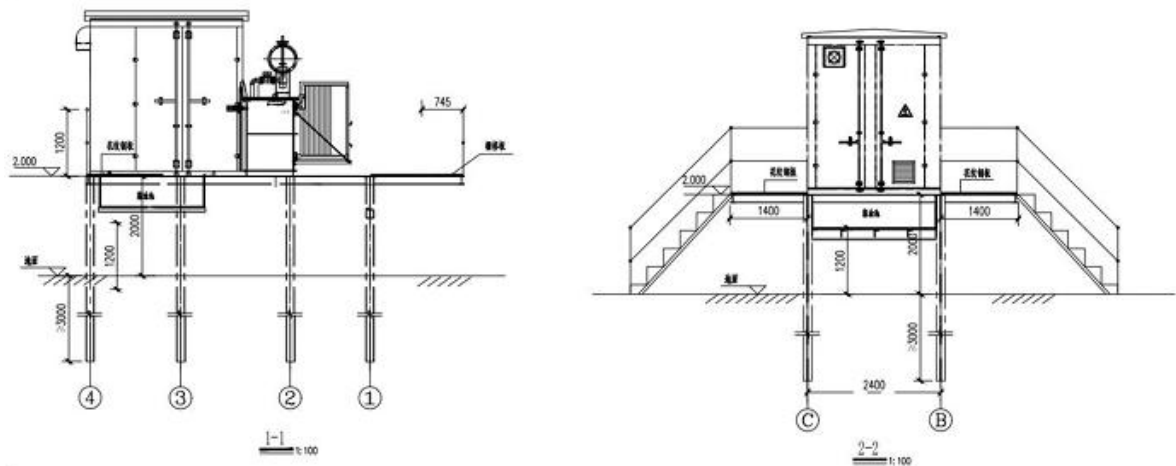


图 2-3 箱变基础示意图

(2) 集电线路

本项目光伏厂区总装机容量交流侧为 150MW, 35kV 集电线路分 7 回汇集新建 220kV 升压站上网送出。本工程设计 7 回集电线路, 全部采用直埋电缆敷设方式, 集电线路总计线路路径长度约 73.5km, 电缆总长度约为 83.1km。其中 ZC-YJLY23-26/35-3×95mm² 电缆 8307m, ZC-YJLY23-26/35-3×185mm² 电缆 2026m, ZC-YJLY23-26/35-3×240mm² 电缆 18344m, ZC-YJLY23-26/35-3×400mm² 电缆 2406m, ZC-YJLY23-26/35-3×500mm² 电缆 49285m, ZC-YJLY23-26/35-3×240mm² (铜芯) 电缆 553m。根据地勘资料, 光伏场区最大冻土层为 0.6m, 电缆埋深为 0.6m 以下, 行车道埋深 1.5m 以下。

电缆敷设: 按测定路径划双线采用机械开挖。在道床边开挖时用彩条布进行防护, 在沟底铺上 100mm 厚的细土或沙层再敷设电缆。电缆在沟内摆放整齐以后, 上面应覆盖以 100mm 厚的细沙或软土层, 然后盖上保护盖板 (砖)。电缆敷设完毕后, 对沟槽进行分层压实并回填。

结合电压等级、地质、地形地貌及周边环境等条件, 本工程主要采取直埋敷设、局部采用穿管与桥架敷设方式。开挖沟道总长度约 26km。

电缆敷设方式根据地质情况, 土地松软处采用直埋敷设。电缆直埋敷设覆土深度不得小于冻土深度, 电缆下回填高度不得小于 150mm, 防护板以下回填粘土夯实。防护板以下回填土 (砂) 中严禁夹杂石块。防护板以上均原状土回填夯实。另需满足行车道下电缆覆土深度不得小于 1.5m。当电缆路径位于行车道路时, 电缆敷设于排水沟内侧, 电缆表皮距离排水沟下方不小于 500mm。直埋电缆上方严禁大型机械碾压。电缆沟的回填土不能含有腐蚀性物质, 不能有木块、碎布等有机物。地面修复时, 道路上应设置明显电缆标

志，直线段每隔 50m 及电缆分支、转弯、接头、进入建筑物等处设置醒目的电缆标志桩。禁止电缆在其它管道上下平行敷设，电缆与其他管道距离需满足相关规范要求，电缆转角时必须保证满足电缆转弯半径的要求。

本工程在电缆穿路容易被车辆碾压区域，应加装保护管，电缆保护管采用热浸塑钢管，光缆采用 NHAP 型号热浸塑钢管，保护管的两端应伸出路基两侧各 1m。为防止放缆过程中预埋钢管划伤电缆，管两端内边圈应呈倒小圆角，放缆完成后，在钢管端部电缆与钢管壁间的空隙用防水堵料塞满，且管外至少五米范围内的电缆 S 型敷设，防止不均匀沉降破坏电缆。电缆敷设前，应用窥视仪检查保护管内部情况，确认管内无泥沙后方可进行电缆敷设安装。

岩石或跨越小溪等无法开挖的路段可以采用桥架敷设方式，电缆桥架基础采用素混凝土基础，桥架基础施工前，应先对桥架基础进行测量放线，确定基础位置，开挖完成后应对孔内进行清理，保证孔内无浮土及杂草，验收合格后方可进行下道工序施工。角钢采用人工放置孔内，孔桩混凝土采用现场集中搅拌，采用小型自卸汽车进行运输，人工进行浇筑，浇筑过程中应进行振捣，浇筑完成后应对基础进行覆盖养护，待混凝土设计强度达到设计要求后对基础高程进行复核，方可进行上部支架安装施工。

集电线路路径及箱变环境合理性分析：本项目箱变及集电线路均位于临时租赁范围内，不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、重要湿地、濒危物种栖息地、基本农田、基本草原、生态保护红线等生态环境敏感区，无环境制约因素。

本项目集电线路全部使用地埋敷设，沟槽开挖前对可剥离草皮与表土区域进行表土与草皮剥离，剥离草皮、表土与沟槽挖方分类堆放于沟槽一侧，剥离的草皮和表土通过覆盖防雨、防尘布，待电缆敷设完毕后回填覆土，恢复植被，对环境影响较小。集电线路路径不涉及居民等环境敏感目标，沿光伏区内新建道路和已有防火通道敷设，不新增临时占地。因此，项目集电线路选线合理。集电线路在施工结束后，可通过覆土后恢复植被对生态环境的影响是暂时和有限的。因此，从环境角度分析，集电线路路径合理。

5、220 千伏升压站布置

本项目新建设 1 座 220kV 升压站，由于地形限制，升压站布置于场区最东侧光伏阵列区外偏北侧，主变规模按 $1 \times 150\text{MVA}$ 设计。

升压站主变采用户外布置、220kV 配电装置采用 GIS 户内布置。主变容量 $1 \times 150\text{MVA}$ ，220kV 出线 1 回至金龙潭水电站，35kV 电缆进线 7 回，SVG 无功补偿为 1 台

±45MVar，采用户外直挂式水冷型。升压站永久占地面积约 9958m²，升压站内用地面积 4464m²，总建筑面积 193.03m²。预制舱建筑面积 523.18m²。

升压站包含生产区及办公生活区两部分，办公生活区布置在站区西南侧，其他区域为生产区，各区之间用铁艺围栏进行分隔。

升压站进站大门位于站区西南侧。生活区包括综合楼、危废预制舱（建筑面积 30.34m²）、水处理设施、埋地泵站等建构筑物，布置于站区西北侧。生产区包括 220kV 配电装置、主变压器、35kV 配电装置等；220kV 配电装置场地布置于站区东南侧，采用户内 GIS 配电装置型式，架空出线方式，220kV 出线间隔向东南方架空出线；主变压器场地布置于站区中部户外布置，事故油池布置于主变东南侧（GIS 设备舱东侧），220kV 变电站变压器油量约为 45t，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）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确定，并设置油水分离装置”。本项目主变压器油量约为 50.28m³。站内本期主变下方拟设置容积为 12m³的贮油坑和 1 座有效容积为 62.5m³的事故油池；35kV 配电预制舱（户内）布置于主变压器西北侧，户外 SVG 成套设备布置于站区南侧，户外接地变成套装置布置于站区西侧，35kV 配电装置采用户内充气柜型式，电缆进线。

升压站主要新建建构筑物包括：综合楼、危废预制舱、35kV 配电预制舱、GIS 预制舱，站内预制舱及集装箱均由专业厂家根据设备布置统一制作安装。

本项目拟建升压站及储能站已取得《建设项目用地预审与选址意见书》，用地性质均为一般草地。根据《光伏电站工程项目用地控制指标》（国土资规〔2015〕11 号）中“表 4-1 变电站及运行管理中心用地指标表”中 220kV 升压站用地指标为 18550m²。本项目升压站永久占地面积约 9958m²，符合《光伏电站工程项目用地控制指标》的规定。拟建升压站位于项目选址范围内，不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、重要湿地、濒危物种栖息地、基本农田、基本草原、生态保护红线等生态环境敏感区。根据项目设计资料及现场踏勘，压站站界外 40m 范围内均不涉及居民等电磁环境敏感目标，站界外 200m 范围内均不涉及居民等声环境敏感目标。升压站四周无居民敏感点分布。项目拟建升压站站址无环境制约因素，升压站选址合理。升压站施工期周围设置排水沟，减少水土流失影响，优化站内布置，减少占地面积，施工活动集中在征地范围内，施工前对站址区域进行表土剥离并对剥离的表土进行养护，供后期绿化使用。升压站运行期加强管理，通过围墙

隔声等措施后，主变运行噪声不会对周边牧民造成影响，运行期加强植被恢复措施，电气设备均安装接地装置，220kV 配电装置选用 GIS 户内布置，升压站内平行跨导线相序排列避免同相布置等措施，确保站界电磁环境及噪声均达标排放。因此，从环境角度分析，升压站站址选址合理。

6、场内道路布置

（1）对外交通

本工程场区位于四川省阿坝藏族羌族自治州茂县洼底镇和沙坝镇境内，场区中心距茂县县城约 40km，利用场地海拔高程 2700m~4000m，地形为高原丘陵，道路以碎石路、土路为主，交通条件一般。

本工程对外交通运输拟采用公路运输，拟采用以下路线运输方案：成都市→G4217 蓉昌高速→茂县→G213 国道→S302 省道→洼底镇→村村通公路→防火通道→本项目光伏场址，茂县至光伏场址全程约 48km。

现状村村通乡村道路路面约 2.5m-4m 宽，主要为水泥路面少部分为碎石路，线形较为平顺，沿现有村道向东北行驶约 11km 可至防火通道起点。

现状防火通道长约 26.7km，贯通本项目场区，宽度 4.5m，现状满足运输条件，采用现状防火通道进行运输。

（2）场内交通

①道路总体布置

本项目进场道路与进站道路均依托防火通道，项目内道路按照其分布及使用功能界定为场内道路，施工期作为光伏电站建设运输通道，后期作为检修通道保留。根据主设资料统计，本项目场内道路共 3 条，总长 6.488km，为连接各子阵箱变道路，均为新建道路。具体见表 2-10。

表 2-10 道路工程布置一览表

道路工程		长度（m）	路基宽	路面宽	分布位置
场内道路	1#道路	2630.577	4.5m	3.5m	接防火通道，起点为34#光伏方阵，终点42#光伏方阵
	2#道路	2843.181	4.5m	3.5m	接防火通道，起点为25#光伏方阵，终点为33#光伏方阵
	3#道路	1014.116	4.5m	3.5m	接防火通道，起点为1#~3#光伏方阵、终点为13#~15#光伏方阵
合计		6487.87			

②平面布置

本项目道路主要依托防火道路施工，场内道路共设置 3 条，基本从依托防火道路各段接出，1#道路贯穿 35#~42#方阵，2#道路贯穿 25#~33#方阵，3#道路贯穿 1#~3#、13#~15#方阵。道路工程根据场区光伏阵列的布置，并结合原地貌情况设置，为串联各阵列区箱变道路，在建设期为光伏组件、光伏支架、箱变及各电气设备等运输通道，运营期均保留作为检修通道使用，满足日常巡查和检修的要求。

道路平面布置示意如下图所示。

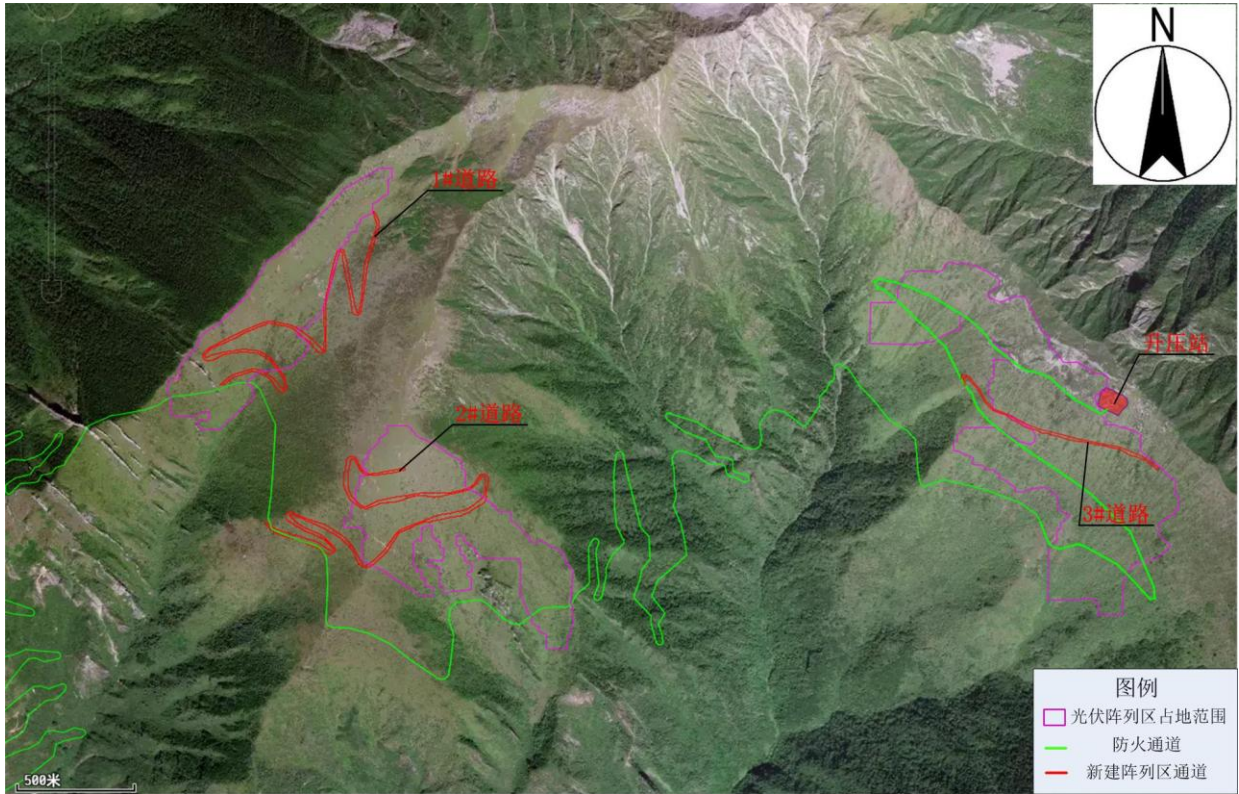


图 2-4 道路工程平面位置总体示意图

③纵向布置

道路依山势而建，布线基本沿等高线走线，最大纵坡 18.0%，最小纵坡约为 0.40%。横向坡度为 2%，最大挖深约 16.38m（位于 3#道路 K0+100 处），最大填高约 5.89m（位于 1#道路 K1+940 处）。

表 2-11 道路竖向布置情况一览表

道路编号	地面高程（m）	设计高程（m）	最大纵坡/最小纵坡（%）	最大挖深/桩号（m）	最大填高/桩号（m）
1#道路	3652.50~3911.26	3652.30~3911.20	16.55/3.03	-7.84/K0+814.46	5.89/K1+940
2#道路	3635.24~3859.85	3636.18~3859.86	17.48/-0.40	-10.41/K1+771.552	5.41/K2+180
3#道路	3601.78~3676.94	3601.80~3678.00	17.17/1.66	-16.38/K0+100	1.93/ K0+900

④道路技术标准

根据主设资料，本项目地形条件受限，参考《林区防火专用道路技术规范》DB51/3030-2023 极限纵坡取 18%，最大坡长为 100m，超过 100m 设置缓坡。道路设计标准见表 2-12。

表 2-12 道路设计标准

项目	单位	主要技术指标
设计速度	km/h	15
圆曲线最小半径极限值	m	12
最大纵坡	%	18%
最小坡长	m	60
凸形竖曲线极限最小半径	m	200
凹形竖曲线极限最小半径	m	200
竖曲线长度最小值	m	20
路基宽度	m	4.5
行车道宽度	m	3.5
汽车荷载等级	-	公路Ⅱ级
路面类型	-	泥结碎石路面

本项目场内道路采用泥结碎石路面，路面厚度 20cm：泥结碎石面层（10cm 厚）+石灰土基层（10cm 厚）。砂砾石粒径为 5~50mm，针片状石料量不大于 15%，压碎值不大于 20%，含泥量不大于 10%。

根据《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）要求以及结合沿线实际地形、地质、水文条件等情况，路基横断面采用单幅的路幅形式，路面横坡 2%。

道路路基宽 4.50m，其路幅构成为 3.50m（路面）+2×0.50m（路肩）。

7、工程施工总体布置

根据光伏电站工程建设投资大、工期紧、建设地点集中等特点，结合本项目具体情况，本着充分利用、方便施工的原则进行场地布置。

（1）光伏厂区自然条件

①气象和水文条件

茂县属高原性季风气候，因海拔高低悬殊大，垂直气候和地区气候明显，局部气候复杂，日照充足，降水少，气候干燥，多风，干湿季分明，冬季寒冷，夏季凉爽，昼夜温差和地区温差大。常见的灾害性天气有春旱和伏旱，秋季多阴雨，春夏常有暴雨、洪水、冰雹、泥石流灾害，属龙门山断裂带上的地震多发区。茂县气象站所在地多年平均气温 12.4℃，月最高气温为 27.4℃，月最低气温为-2.9℃。考虑海拔修正后，项目场址多年平均气温-2℃，月最高气温为 13℃，月最低气温为-17.3℃。

茂县境内河道分属岷江和涪江水系，水流纵横，主要有岷江、黑水河、土门河等，大

小溪河 170 条，主要河流总长 242.3km，年径流量 165404 万 m³。有大小堰塞湖 32 个，总蓄水量约 1.4 亿 m³，其中，叠溪海子最大，蓄水量近 1.2 亿 m³。境内河床陡，自然落差大，水源丰富，流量较稳定，水能理论蕴藏量 130.76 万千瓦，可开发量 86.21 万千瓦。

境内岷江迂回曲折，纵贯全境，境内流长 97.3km，多年平均流量 219.78m³/s。黑水河境内流长 30.5km，常年平均流量 141.2m³/s，涪江水系土门河境内流长 46km，流域面积 492km²，河口平均流量 11.9m³/s。

②地形地质

茂县位于阿坝藏族羌族自治州东南部的青藏高原东南边缘。东经 102° 56′ ~104° 10′，北纬 31° 25′ ~32° 16′，地跨岷江和涪江上游高山河谷地带，东西长 116.62km，南北宽 93.73km，高山林立，东部为中山地带，地貌以高山峡谷为主，地势由西北向东南倾斜，山峰海拔均在 4000m 左右，相对高度 1500~2500m 米。西部万年雪山主峰海拔 5230m，东南九顶山主峰狮子王峰高 4984m，东部土门河下游谷地海拔仅 910m，北部则为岷山山脉。

光伏场附近主要有汶川-茂汶断裂、岷江断裂。汶川-茂汶断裂位于松潘-甘孜褶皱带与龙门山断裂带的边界，是龙门山断裂带三条主干断裂中的后山断裂，以逆冲运动为主，兼具右旋走滑分量，属全新世活动断裂，为发震断裂，该断裂距离场址区最近直线距离约 36km。岷江断裂大致沿岷江上游河谷展布，北起松潘，经叠溪，南至茂县附近，以逆冲推覆运动为主，并具有一定的左旋走滑分量，为晚更新世—全新世活动断裂，有史料记载以来，沿该断裂曾发生多次强震，该断裂距离场址区最近直线距离约 5km。区域断裂活动性对工程具有一定影响。

③建筑材料、施工用电、用水供应

本工程所需的主要材料为砌石料、砂石骨料、水泥、混凝土、钢材、木材、油料等。砌石料、砂石骨料从场址附近砂石料场采购，水泥从茂县采购。

本项目混凝土主要为升压站土建、箱式变压器、电缆分接箱基础、升压站进站道路等使用。茂县境内有充足的商用砼供应，质量满足要求，且交通运输条件好。

本项目从场址附近村庄 10kV 线路接线，接线距离约为 5~10km（最终以签订协议为准），到达场区后，通过变压器接入至施工临时设施场地，并准备移动式柴油发电机组供停电或特殊情况时使用。

本项目施工期供水主要包括建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等。在每个施工

临时设施场地内各设置一个 40m^3 的蓄水池，作为集中供水站，供应施工临时设施场地的生产用水。施工沿线的各光伏阵列区和升压站用水采用分散供水，在附近设置移动式水箱，每个工区附近设置 3 个 20m^3 水箱，由供水车拉水配送给移动式水箱供水，平均运距约 8km 。供应施工期生活及生产用水；光伏支架基础施工用水采用水罐车直接拉水分别送至各光伏阵列区域，供基础浇筑、箱变基础浇筑使用；直饮水采用桶装矿泉水。

（2）施工总布置

①施工生活区和生产区

电站场地起伏较大，施工布置条件较差。根据主体工程布置、地形及施工的特点，在场址内已有道路旁集中布置施工临时设施场地，设置生活区、综合仓库、综合加工厂、施工机械停放场等设施。本工程规模较大，拟在场址区域内布设 3 个施工临时设施场地，1#施工临时设施布置在西侧光伏阵列区#36 阵列南侧靠近场内道路，2#施工临时设施布置在#25 和#28 光伏阵列区域之间，3#施工临时设施布置在#04 光伏阵列区域南侧，均位于光伏阵列区占地范围内。

根据施工总进度安排，本工程施工期高峰人数约 600 人，全部施工临时设施场地建筑总面积为 6700m^2 ，占地面积约 14471m^2 。各施工临时设施场地，设置现场临时办公和生活区、仓库及设备堆存场、综合加工厂、施工机械停放场、供水站、混凝土搅拌站等设施。施工临时设施建筑与占地面积等见表 2-13。

表 2-13 施工临时设施建筑、占地面积一览表 单位： m^2

序号	项目	1#施工临时设施		2#施工临时设施		3#施工临时设施	
		建筑面积	占地面积	建筑面积	占地面积	建筑面积	占地面积
1	临时办公、生活区	800	1300	500	800	600	900
2	综合加工厂	500	800	300	500	400	700
3	仓库及设备堆存场	500	1500	500	800	300	600
4	施工机械停放场	/	600	/	400	/	600
5	供水站	300	500	200	400	300	984
6	混凝土搅拌站	500	1046	500	941	500	1100
合计		2600	5746	2000	3841	2100	4884

②施工临时场地

因光伏方阵布置较为分散，除布置较为集中的施工生产区与施工生活区作为搅拌外、综合加工厂、办公生活区外，另需在场址内分散布置 6 处施工临时场地，用于光伏组件等材料临时周转场与小型搅拌机布设等，施工临时场地选址时均选择道路旁，无需新建施工便道。仅作为临时性占压区域，在使用前采用棕垫铺垫保护地表植被与土壤，不进行场平。具体见下表。具体见附图 2。

表 2-14 施工临时周转场布置一览表 单位: hm^2

项目	位置	占地	用途	服务对象
1#施工临时场地	1#道路 K0+080 南侧	0.05	作为光伏组件等材料临时周转与小型搅拌机布设	34#~35#光伏子阵
2#施工临时场地	38#光伏子阵南侧	0.05		36#~42#光伏子阵
3#施工临时场地	27#光伏子阵西南侧	0.05		25#~33#光伏子阵
4#施工临时场地	23#光伏子阵北侧	0.05		22#~24#光伏子阵
5#施工临时场地	19#光伏子阵西北侧	0.05		9#~21#光伏子阵
6#施工临时场地	4#光伏子阵东侧	0.05		1#~8#光伏子阵
合计		0.3		

③草皮堆场

本项目共布设 2 处草皮堆场, 均在光伏阵列租地范围内, 平均运距约 1.0km, 最远运距约 2.00km, 草皮堆场均紧邻场内道路旁, 方便草皮的运输堆放, 总占地 0.70hm^2 , 堆放 3 层。具体见下表, 详细位置见附图 2。

表 2-15 草皮堆场布置一览表

堆场编号	位置	占地面积 (hm^2)	草皮堆存量 (万m^3)	草皮来源
1#草皮堆场	36#子阵南侧	0.33	0.92	1#道路
2#草皮堆场	26#子阵南侧	0.37	1.01	2#道路
合计		0.70	1.93	

为保障工程剥离原生草皮临时存放质量, 避免直接落地堆放造成积水烂根、压实板结、高温闷腐等问题, 本工程采用专用架空支架分层堆存工艺, 严格控制堆放层数为 3 层。利用支架架空形成底部及层间通风空腔, 保证根系透气, 最大限度提升后期回铺成活率。

剥离后的草皮由装载机配合自卸汽车就近运至堆存区。将专用架空支架平整摆放在平整场地上, 支架摆放横平竖直、间距均匀、受力对齐。草皮土面向下、草叶朝上平稳铺放于支架上方, 块体摆放整齐, 块间预留 3~5cm 通风缝隙, 不密拼、不留大面积空隙。依托支架镂空结构, 底部全程悬空通风, 彻底隔离地面潮气与积水。第一层铺设完成后, 在第一层草皮上方架设第二层专用架空支撑骨架, 保证层间形成独立通风空腔。第二层草皮采用品字形错缝堆放, 与下层接缝错开, 避免叠压缝隙积水、闷腐。全程依托支架受力, 草皮之间不直接重压, 保证根系透气。重复错缝架空工艺完成第三层堆放, 为最大堆放层数, 严禁超 3 层。单垛尺寸规整, 垛与垛之间预留 0.5m 通风及养护通道。

④表土堆场

a、选址要求

主体设计未考虑表土堆放位置, 水保方案给予补充布置。表土堆场均布置在光伏阵列围栏范围内, 周边无村庄、城镇、基础设施、河流、水利工程、灌(排)干渠(沟)等敏感因素分布等以及其他永久建构筑物分布, 无安全隐患。不涉及饮用水源保护区、湿地公

园及生态红线等环境敏感区等。堆场布置应尽量选择平缓区域，以满足堆放要求。

b、表土堆场布设

根据表土平衡分析，光伏阵列支架基础剥离表土在桩孔四周堆置，堆存时间短，可及时用于桩孔恢复；箱变基础堆置在箱变旁侧，可及时摊铺在箱变下方；接地沟槽剥离表土沿接地沟槽一侧临时堆放，沟槽回填后即回覆在表面；升压站剥离的表土回铺于升压站预留裸露区域。

本项目剥离需集中堆存表土主要位于道路工程与施工生产生活区，该区域施工时间较长，表土短时间内无法回覆利用，需收集运至表土堆场进行集中养护，共计 0.65 万 m³。

道路工程剥离表土 1.21 万 m³，道路工程剥离的表土在前段道路路基填挖成型后，将 0.62 万 m³ 表土用于道路边坡回填，余下 0.59 万 m³ 表土运至表土堆场进行堆存，在项目施工完成后，将 0.09 万 m³ 表土回填至道路排水沟，0.11 万 m³ 表土用于挖方边坡绿化使用，0.02 万 m³ 表土回填至升压站绿化区域，0.03 万 m³ 表土回填至 2#施工生产和生活区，0.34 万 m³ 表土回填至阵列区裸露地表区域。

本项目共布设 3 处表土堆场，均在光伏阵列租地范围内，平均运距约 2.0km，最远运距约 3.0km，表土堆场均紧邻场内道路旁，方便表土的运输堆放，总占地 0.32hm²，平均堆高 3m。规划场址情况见表 2-16，具体见附图 2。

表 2-16 表土堆场布置情况表

堆场编号	位置	占地面积 hm ²	堆高	表土堆存量（万 m ³ ）		表土来源
				自然方	松方	
1#表土堆场	38#子阵东侧	0.15	3m	0.30	0.39	1#道路和1#施工生产和生活区
2#表土堆场	31#子阵北侧	0.12	3m	0.26	0.34	2#道路
3#表土堆场	4#子阵北侧	0.05	3m	0.09	0.12	3#道路
合计		0.32		0.85	0.65	

c、堆存方案

剥离后的表土由装载机配合自卸汽车就近运至堆存区。堆存时严禁与生土混放，堆放次序由内向外进行，依次向入口处推进，表土自上而下堆放，堆放前应提前做好坡脚拦挡措施，并辅以排水沟导流、防雨布苫盖等防护措施，以最大程度保持土壤原有结构和肥力。

表土堆场堆置为台体，最大堆高不得超过 4.0m，坡比 1:1.5~1:2，以防止堆体自重压实导致土壤孔隙度下降，堆体顶部应呈龟背状或保持 2%~3%的微坡度，并向四周排水沟倾斜，以利地表径流导出，防止积水造成厌氧环境，堆土时应边堆放边加固堆体边缘，做到堆体坡面平整；在每个工作日施工结束时，应做到堆体表面平整；当遇到降水天气，应

	中止堆放。表土堆放完成后，应进行明确标识；建立储存区表土信息档案，档案包括土壤类型、来源、主要理化性状、堆放位置、堆放时间、堆高、储存土方量及位置图等内容。
施工方案	一、施工方案 本工程主体施工范围主要包括：场地平整、场内道路施工、光伏阵列基础施工、光伏阵列组件和支架安装、逆变器、箱式变压器及配电装置施工、集电线路施工、升压站建筑物及设备基础开挖和砌筑等。结合工程实际，总工期 9 个月。施工工序见图 2-5。 <pre> graph TD A[施工准备] --> B[测量放线] B --> C[升压站施工] B --> D[阵列区施工] C --> E[升压站设备] E --> F[道路及围栏] D --> G[支架基础] D --> H[箱变基础] G --> I[支架安装] I --> J[组件安装] J --> K[接地] J --> L[电缆] K --> M[集电线路] L --> M H --> N[箱变设备] M --> O[并网发电及试运行] N --> O F --> O O --> P[消缺] O --> Q[环保] O --> R[其他] P --> S[项目完工] Q --> S R --> S </pre> 图 2-5 施工工艺及产污环节示意图 二、施工工艺 1、场内道路 道路工程施工以机械施工为主，适当辅以人工施工，在路基压实中注意该控制路基填土最佳含水量，确保路基压实度符合规范要求。路面工程滞后于路基工程施工，根据本项目路基施工特点，共分为路基土石方工程、路面施工和路基排水等。 （1）路基土石方工程 路基土石方施工总体按“施工测量→地表清理→机械开挖→汽车运输→机械摊铺→

洒水→机械碾压”的施工流程进行。

施工测量主要是确定路基设计标高基点、划分挖填区域、确定路基设计上下边坡边线位置及地表清理范围。机械开挖中特别注意路堑开挖的施工方法，必须严格控制开挖边界线，以减少开挖扰动地表面积。

本项目场内道路主要为半挖半填路基，开挖和填筑高度不大，采用装载机配合自卸汽车挖运土方，路基开挖用于路堤回填，尽量减少弃渣产生。

（2）路面施工

对道路面进行平整、局部松散部位进行夯实，再将泥结石混合料均匀地卸在路幅中央，并用推土机将混合料按松铺厚度摊铺均匀，采用机械进行压实。

（3）路基排水

路基排水以土质排水沟为主，采用人工为主、机械为辅的施工方式。

1）排水沟分段施工、分段放样，根据路基中线及护坡道高程放出两侧坡脚线，再根据边沟流水高程坡比及护坡道宽度，放出排水沟中线及边线，在放好坡脚以后按护坡道高程将护坡道及边沟位置整理平，用小型夯机密实。

2）放好边沟沟底沟沿边线，并用白灰在地上画出，利用人工配合挖，放好边沟沟底沟沿边线，并用白灰在地上画出，利用人工配合挖掘机械开挖，自卸汽车运输，开挖至距设计尺寸 10~15cm 时，改以人工挖掘。人工修整至设计尺寸，不能扰动沟底及坡面原土层，不允许超挖。

2、光伏阵列区

光伏阵列区施工包括基础施工、固定支架、光伏组件安装、箱变及逆变器安装等。

（1）基础桩基施工

光伏阵列基础采用钻孔灌注桩形式，施工工艺流程：场地清理→测量放线定位桩→桩机就位→钻孔取土成孔→清除孔底成渣→成孔质量检查验收→吊放钢筋笼→浇筑孔内混凝土。

①测量放线

在钻孔机就位之前，首先在确定场内所有的红线桩机建筑物的定位桩，以确定定位桩是否产生位移，若有位移应和建设单位、监理单位研究处理方案及校正。

②钻孔

钻机就位前，应对钻孔前的各项准备工作进行检查，包括机具设备的检查和维修。钻

机就位后，应认真调平对中，要求转盘中心同定位点在统一铅垂线上。

在钻进过程中要经常检查，如稍有倾斜或位移，应及时纠正，使成孔后的垂直度不超过 1/100，钻孔深度必须达到设计要求方能终孔。

③清孔

为保证钻孔桩质量和提高支承能力，在灌注桩浇砼之前，对已钻成的桩孔必须进行清孔，清孔采用正循环为主，当部分地段圆砾含量较多，颗粒较大，正循环清孔有困难时采用反循环或气矩法清孔。清孔工作要及时，当钻孔终孔后，应立即进行清孔。

④立柱、钢筋笼制作、安放

立柱需在加工厂制作完成后运抵现场，钢筋笼制作前，应进行钢筋除锈、整直，主筋不得有局部弯曲。钢筋骨架分段制作，主筋接头应互相错开；所有箍筋与主筋的接触点要点焊，以确保钢筋笼的整体性；钢筋笼尺寸应符合设计要求并按规范要求的规格、间距固定好保护层垫块清孔完毕后，经测探，孔径和竖直度检查符合要求，进行安放立柱及钢筋笼。立柱及钢筋笼在安装过程中，要保持居中。

⑤浇筑混凝土

在型钢的内部进行混凝土灌注，直到灌满。

⑥振捣

对浇筑的混凝土拌和物进行振动捣实，以提高其强度，保证混凝土构件的质量。振捣的主要目的是密实混凝土，尽可能达到最大的混凝土密度，以排除气泡，减少孔隙。

(2) 固定支架和电池组件安装

在光伏组件支架基础验收合格后，固定支架。包括固定支架的制作及安装施工。支架制作的关键问题是控制其连接螺栓孔的精度，保证单个构件工作的直线度、扭曲及装配、加工后各构件连接的准确性等。

项目选用固定式支架运行方式。支架采用厂家定型产品，人工现场拼装。光伏阵列支架表面应平整，固定光伏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。光伏组件支架安装工艺流程：测量（标高）就位准备→安装立柱→安装横梁→调整支架倾角→安装檩条→支架整体调整→支架螺栓紧固→电池组件就位。

挑选工作参数接近的光伏组件在同一子方阵内，额定工作电流相等或相接近的组件进行串连，其安装角度、组件边缘高差和组件平整度严格遵守设计文件或生产厂家的要求。电池组件的安装采用人工自下而上，逐块安装，螺杆的安装方向为自内向外，并紧固

电池组件螺栓。安装过程中必须轻拿轻放以免破坏电池组件表面的保护玻璃；电池组件的联接螺栓应有弹簧垫圈和平垫圈，紧固后应将螺栓露出部分及螺母做防松动处理。

（3）电池组件接线

接线时应注意勿将正负极接反，保证接线正确。每串电池组件连接完毕后，应检查电池组件串开路电压是否正确，连接无误后断开一块电池组件的接线，保证后续工序的安全操作。

（4）箱式变压器基础施工方案

箱变基础采用钢结构平台形式，平台离地高度为 2m，钢构平台基础采用微孔灌注桩。主要施工工序与光伏阵列区基础桩施工一致，详见光伏阵列区基础桩施工描述。

（5）箱变及附属设施的安装

靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30° ，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。控制柜、蓄电池及控制器安装按照施工图纸及随机说明书进行安装。

接地网由接地体和接地扁钢组成。每个电池方阵下设有接地镀锌扁钢网络，接地扁钢垂直与接地体焊接在一起，以增大与土壤的接触面积。接地扁钢和避雷针立柱的底板焊接在一起，焊后应做防腐处理。安装完成后，接地网范围按要求进行回填。

整体汇线前事先考虑好走线方向，断开所有设备开关，然后向配电柜放线，电池组件连线应采用双护套多股铜软线，放线完毕后可穿 PVC 管。线管要做到横平竖直，柜体内部的电线应用色带包裹为一个整体，以免影响美观性。

系统连接完成后需进行调试，调试前进行系统检查，其中包括：接地电阻值的检测、方阵输出电压的检测、跟踪系统、逆变器的调试。调试无问题后等待全部并网发电。

3、集电线路施工

本项目集电线路全部采用电缆敷设，在路过小溪时采用桥架施工。

所有控制电缆和电力电缆的施工，按设计要求和相关规范进行。电缆敷设要先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，电缆敷设后填埋一层沙土，上部用碎石土回填夯实。

电缆通过道路时，增加埋深，埋深至 1.5m，满足电缆敷设相关规范要求。35kV 电缆之间最小间距为 350mm，小于此间距应设置隔板，电缆与光缆之间最小间距为 500mm，

不能保持此距离时应设置隔板，电缆上表面距离壕沟上表面的距离不小于 700mm。埋设在排水沟下面的施工顺序为：先挖沟，在电缆及光缆上下表面 100mm 厚度敷设软沙加以保护，然后再施工浆砌石沟体；其余直埋电缆施工顺序为先挖沟，在电缆及光缆上下表面 100mm 厚度敷设软沙加以保护，然后回填土，回填土要夯实，电缆壕沟做防水帽，高度不小于 300mm。回填土不得为带有垃圾、带有腐蚀性及带有坚硬物体的土壤。

电缆沟采用反铲挖掘机配合人工开挖，开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填为人工回填，电缆沟土石方挖填可自身平衡，压实采用蛙式打夯机夯实。根据工程施工项目特性，采用机械为主，缩短了地表裸露时间，沟槽回填土临时堆放于管沟施工作业带范围，施工工艺基本符合水土保持技术要求。施工期间要严格控制作业带范围，优化土石方开挖工程量，减少地表扰动范围和扰动程度，施工工程需考虑必要的挡护与遮盖措施。

地埋电缆（沿道路敷设）施工工艺流程：测量定位→道路开槽→敷设电缆保护管→放入电缆→回填压实→电缆测试。

桥架施工工艺流程：测量定位→打入桥架支撑→桥架槽盒安装→放入电缆→安装桥架盖板。

说明：本项目地埋电缆沿道路敷设，最大程度减少地表扰动，降低对周边生态环境的影响。

4、升压站施工

本项目 220kV 升压站施工顺序为：墙体砌筑→基础开挖→基础混凝土浇筑→混凝土构造柱、梁板浇筑→室内外装修及给排水系统施工→电气设备入室安装调试。

（1）墙体砌筑

首先完成升压站站界墙体的砌筑，升压站围墙为 2.4m 高的砖砌围墙。

（2）基础开挖

基础土方开挖主要采取 1m³ 液压挖掘机开挖，并辅以人工修正边坡的方式进行开挖，依据基础埋深和地质情况按施工图纸、规范要求放坡。开挖完工后，应将基坑清理干净，准备基坑验收。验收后应视不同情况采取不同措施对基坑进行处理。

（3）混凝土浇筑

综合楼用混凝土从当地购买商品混凝土，机动翻斗车水平运输，人工手推车配合，龙门吊垂直入仓的施工方

案。混凝土浇注采用流水施工，基础不留施工缝。在浇筑砼时，应按由远及近的原则。在

振捣砼时，振动棒应交错有序，快插慢拔，不能漏振，也不得过振，振动时间控制在 20-30 秒。在有间歇时间差的砼界面处，为使上、下层砼结合成整体，振动器应伸入下层砼 50mm，特别要加强接槎处及钢筋较密处的振捣，以确保砼无烂根、蜂窝、麻面等不良现象。

（4）装修及给排水系统

根据升压站设计方案，完成综合楼和辅助用房室内外装修，根据设计施工图纸对给排水系统开展施工。

（5）电气设备入室安装调试

升压站内电气设备安装施工图纸和随机说明书进行安装、安装完成后进行调试。

三、施工进度安排及施工人数

工程建设总工期为 9 个月，施工期高峰人数约 600 人。施工工序包括施工准备、道路工程、土建工程、光伏阵列工程、设备安装工程、集电线路安装、调试及试运行、工程竣工。主要时间节点见表 2-17。

表 2-17 工程施工进度表

工程项目		施工月份							
		11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
准备工程	施工道路								
	施工供水、供电								
	施工生产生活区								
光伏阵列区	桩基础施工								
	支架及电池板安装								
	箱变及逆变器安装								
	汇线、调试及设备安装								
升压站	基础施工								
	建构筑物施工								
升压站电气设备安装及调试									

一、光伏阵列选址方案分析

根据工程设计资料及《光伏发电站设计规范》（GB50797-2012），本项目光伏电站选址基本原则如下：

- 1.尽量选择太阳能资源较丰富，日照时数较长的地区。
- 2.场址区域较平坦或属于南向坡度地区，山体坡度不宜过陡并避开周边高大遮挡物。
- 3.具有良好的接入系统、交通运输、水文地质等建设条件。
- 4.尽可能靠近既有道路，降低对环境的不利影响。
- 5.避开自然保护区、风景名胜区、森林公园等需要特殊保护的生态敏感区。

6. 尽量避开地质缺陷地区。
7. 满足当地光伏电站总体规划要求。
8. 尽量避开集中居民区。

本项目光伏阵列设计单位按照上述场址选择基本原则，在经过现场踏勘，并征求茂县自然资源局、茂县林业局、茂县生态环境局等政府部门意见后，对选址范围进行了细化、优选，项目拟建用地不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园、基本农田、生态保护红线以及饮用水水源保护区等需要特殊保护的敏感区域。从环保角度分析，光伏阵列区选址合理可行。

二、光伏组件的选型

1. 电池选择

通过对主流电池组件的比较，相比非晶硅组件，晶硅组件由于转化效率更高、技术更成熟，更适合大规模的商业电站应用。本报告对单晶硅和多晶硅两种晶硅组件的对比分析如下表。

表 2-18 单晶硅/多晶硅主要技术参数对比表

参数	单晶硅电池组件	多晶硅电池组件
电池片转换效率	21%-23.5%（PERC 技术） 23%-26%（N 型 TOPCon/HJT/XBC 技术）	20%-20.5%（常规技术） 21%-22%（PERC 技术）
生产成本	较高，但规模化生产和技术优化使成本持续下降	较低，性价比优势明显
长期衰减率	年衰减率 $\leq 0.5\%$ ，长期稳定性优异	年衰减率 $\leq 0.7\%$ ，稳定性较好
弱光性能	较好，但略低于非晶硅薄膜电池	较好，但略低于非晶硅薄膜电池
温度系数	-0.35%/℃至-0.40%/℃（较低，高温下性能更优）	-0.40%/℃至-0.45%/℃（略高，高温下性能稍差）
硅片尺寸	主流尺寸：182mm×182mm、210mm×210mm、210mm×182mm、191mm×182mm	主流尺寸：166mm×166mm、182mm×182mm
技术成熟度	技术非常成熟，PERC 为主流，N 型技术快速普及	技术成熟，PERC 技术逐步推广
应用场景	高效电站、分布式光伏、BIPV 等高附加值领域	大型地面电站、分布式光伏、光伏扶贫项目
市场份额	全球市场份额超过 70%，主导光伏市场	市场份额约 20%-25%，主要用于性价比项目
外观	颜色均匀，外观美观	颜色略有不均匀，外观稍逊

本电站场址属于中低山地貌，地势整体平坦，地形起伏变化不大，综合考虑电池组件的价格、发电量、占地面积等特点及本工程的具体情况，本电站推荐采用单晶硅电池。

2. P 型/N 型电池组件对比

结合当前市场组件的发展趋势，2025 年，新投产的量产产线以 N 型电池片产线为主。随着 N 型电池片产能陆续释放，PERC 电池片市场占比被压缩至 65.0%。N 型电池片占比

合计达到约 34.5%，其中 N 型 TOPCon 电池片市场占比约 28.0%，异质结电池片市场占比约 4.5%，XBC 电池片市场占比约 2.0%，BSF 产品以及 MWT 产品电池片市场占比约 0.5%。对各主流供货型号的组件进行了技术经济比选，比选结果见表 2-19 所示。

表 2-19 不同型号光伏组件的技术经济比选表

方案/参数	数值/单位	TOPCon	TOPCon	TOPCon	BC	HJT
		630	650	725	655	730
组件尺寸	mm	2382*1134	2382*1134	2384*1303	2382*1134	2384*1303
效率	%	23.32	24.06	23.34	24.25	23.50
直流侧总装机	(MWp)	176.57	182.18	175.49	183.58	176.70
容配比	DC/AC	1.18	1.21	1.17	1.22	1.18
占地面积	亩	1851	1851	1851	1851	1851
组件价格	元/Wp	0.78	0.78	0.78	0.8	0.84
支架	t	6180.174	6376.37	6242.3	6425.42	6285.35
电缆工程量	km	1219	1219	1095	1219	1095
组件衰减	首年/之后年均	1%/0.4%	1%/0.35%	1%/0.4%	1%/0.35%	1%/0.3%
首年利用小时	h	1315	1307	1326	1300	1311
25 年均利用小时	h	1251	1251	1261	1245	1263
总发电量	MWh	5522971.1	5698842.9	5533950.9	5715419.8	5578761
组件投资	万元	13772.46	14210.04	14408.94	14798.4	15624
总投资	万元	62006	62605	59870	62763	61510
度电成本 (LCOE)	元/kWh	0.2374	0.2331	0.2362	0.2331	0.2341

根据上表的分析可得，N 型 TOPCon650Wp 度电成本较低。结合目前主流技术路线以及组件厂家出货情况，2025 年，新投产的量产产线以 N 型电池片产线为主。随着 N 型电池片产能陆续释放，PERC 电池片市场占比被压缩至 65.0%。N 型电池片占比合计达到约 34.5%，其中 N 型 TOPCon 电池片市场占比约 28.0%，异质结电池片市场占比约 4.5%，XBC 电池片市场占比约 2.0%，BSF 产品以及 MWT 产品电池片市场占比约 0.5%。

因此，根据综合考虑项目条件，本项项目采用 N 型 TOPCon 双面双玻组件，组件功率不低于 650Wp。

三、光伏阵列运行方式选择

根据光伏支架的安装方式进行分类，主要分为固定式支架和跟踪式光伏支架。其中固定式支架分为最佳倾角固定式、斜坡面固定式和倾角可调固定式支架。跟踪式光伏支架分为平单轴跟踪式、斜单轴跟踪式和双轴跟踪式三类。按照大型地面光伏电站的特点，主要使用固定式、固定可调式、平单轴跟踪式、斜单轴跟踪式和双轴跟踪式五类支架形式。各种运行方式的特点如下表 2-20 所示。

表 2-20 各安装方案特点对比表

序号	比较项目	固定式	平单轴跟踪式	斜单轴跟踪式	双轴跟踪式	比较结果
1	抗风能	根据当地最	抗风能力与固定相	抗风能力与固定	抗风能力与固定	跟踪支架抗风

	力、土建基础	大风速计算极限工况来设计支架的抗风能力；	同；实际对承载力要求比固定支架低	相同；基础要求高于平单，低于固定	相同；极限工况时基础要求与斜单相近	能力与固定相同，平单对基础要求最小
2	安装要求	没有转动部件，安装精度要求低、安装相对简单	存在转动部件，安装相对于固定支架，精度要求较高、安装较复杂	存在转动部件，增加南向倾角，安装精度要求比平单稍高、安装稍复杂	双轴跟踪部件，转动部件更多，安装精度要求最高，安装最复杂	固定最简单，平单稍复杂，双轴最复杂
3	技术成熟性	系统简单，应用广泛，技术成熟	技术成熟，国内应用规模约 1GWp，海外约 20GWp，	斜单技术增加安装倾角，相对于平单技术成熟性稍低	技术最复杂，国内外未用大规模应用案例	固定、平单轴跟踪技术成熟性高
4	可靠性	简单可靠	需控制关键驱动及控制设备的品质，可靠性较固定式低	增加倾角后，支架工况稍复杂，可靠性相对于平单轴稍低	万向节易损坏和控制系统复杂，使双轴故障率远高于单轴跟踪，可靠性低	固定最可靠，其他支架随复杂程度逐渐降低
5	单位 MW 占地面积	平地约 20 亩	约 22 亩，用地面积增加约 10%	28 亩，用地面积增加约 40%	40 亩，用地面积增加约 100%	固定最少，平单轴稍高，双轴最高
6	单位造价	0.35~0.4 元/Wp	比固定式增加 0.2~0.3 元/Wp	比固定式增加 0.3~0.5 元/Wp	比固定式增加 1.2~2 元/Wp	双轴成本最高，固定最低
7	发电量收益	按 100%考虑	110%~115%	115%~125%	130%~140%	双轴提升发电量最大，固定最低
8	25 年运维成本对比	25 年，基本免维护	25 年，相对于固定支架主要增加机械日常巡视、机械加油工作	25 年，相对于平单轴跟踪系统稍复杂	25 年，跟踪系统最复杂，培训难度大。	随着跟踪支架复杂性的提升，维护成本增加

通过固定式、平单轴、斜单轴和双轴跟踪式四种不同的支架形式的综合对比。本光伏电站地形地貌复杂，坡度在 0°~35°之间，有坡度较大山坡，有地势平坦区域，固定式支架的地形适应性最好、安装最为简便、可靠性也最好、每 MW 的占地面积也最小、造价最低、运行维护最简单，平单轴的跟踪式支架地形适应相比固定式稍差，结合实际执行项目，南北坡度需在 5°以内，东西坡度需在 5°以内。因此推荐采用固定式支架方案。

四、集电线路架设方式比选

光伏场的集电线路架设方案有架空导线和电缆敷设两种方案可选择，本工程集电线路为山地，地形、地质复杂，光伏场地集中在山脊上。

结合本工程气象条件、地形地貌等特点，本工程集电线路对架空和电缆敷设方案从安全、运行、维护、采购、施工、投资等方面做详细对比。

线路路径总长度为 70.7km，场区内集电线路采用电缆直埋敷设方案，电缆线路总长度 80.1km。光伏场的集电线路架设方案有架空导线和电缆敷设两种方案可选择，本工程集电线路为山地，地形、地质复杂，光伏场地集中在山脊上。集电线路方案比选见下表。

表 2-21 集电线路比选表

方案	架空导线集电线路方案	电缆集电线路方案
优点	架空线路路径较电缆路径长度减少，总体投资相对低；	1.电缆多沿道路敷设，大幅减少征占地协调； 2.不易受气候条件等恶劣天气的影响； 3.施工简单，周期短；
缺点	1.全线位于高海拔山区，易受自然灾害影响，运行维护工作量较大； 2.集电线路铁塔以补代征，增加征占地协调； 3.区域内地表植被生态脆弱，环境保护压力大； 4.架空线路会影响光伏板布置，部分区段需预留通道，同时影响整个场区美观。 5.架空铁塔受生态红线、基本农田、一级林地等敏感性因素制约，线路通道选择困难。	1. 线路路经长，造价高； 2.集电线路故障时查找故障点难度大；

经现场实地勘察和收资了解，本工程线路沿线不可用林地、草地范围较广，从而难以选择出架空线路路径通道，因此推荐本工程集电线路采用地埋电缆的敷设方式；电缆敷设主要有桥架和直埋两种敷设方式，主要以直埋电缆的敷设方式为主，在跨越小河沟、小溪时采用桥架敷设方式，在穿越道路时采用顶管敷设方式。

五、升压站站址比选

1、升压站站址选址原则

- (1) 升压站 220kV 出线可较顺畅地与对侧变电站相连；
- (2) 升压站场址地形较为平缓，无大的不良地质现象发育，地质条件整体较为稳定；
- (3) 升压站布置于较平坦处，降低土建工程量，节约投资；
- (4) 升压站交通与场内交通统一考虑，便于进站公路引接、施工及运维等；
- (5) 尽可能将升压站布置在海拔较低地点；
- (6) 尽可能就近汇集附近场址电能。

2、站址比选方案

建设单位和设计单位按照上述场址选择基本原则，经多次现场踏勘，综合考虑区域电网规划、区域地形地貌、土地利用类型、植被分布、交通运输等情况，综合技术、经济、环境等因素，拟选出三个 220kV 升压站站址方案，备选升压站站址的比选见下表。

表 2-22 220kV 升压站站址位置比选一览表

序号	对比项	站址 A	站址 B	站址 C	费用（万元） 以 A 站为基准	备注
1	生活条件	海拔 3830m	海拔 3760m	海拔 3500m	/	C 站址优
2	地质	海拔高度 3816~3834m，相	海拔高度 3750~3773m，相	海拔高度 3502~3466m，相	/	站址 A>站址 B>

		对高差约 20m, 位于山谷缓坡上, 地势较开阔, 地形坡度 10°~15°, 地层岩性主要为碎石土, 下伏千枚岩、变质砂岩等。存在冲沟冲刷问题, 但汇水面积不大, 场址地势较开阔平坦, 冲沟影响有限, 建议做好截排水措施。	对高差约 23m, 地形坡度 15°~30°, 坡度变化较大, 局部地势较陡, 地层岩性主要为碎石土, 下伏千枚岩、变质砂岩等。有崩塌灾害影响。	对高差约 30m, 地形坡度 20°~23°, 位于半坡处, 地层岩性主要为碎石土, 下伏千枚岩、变质砂岩等。站址西南方向存在陡立岩体, 可能产生崩塌落石, 对场址存在影响。		站址 C。站址 A 较优, 但需考虑冲沟影响, 做好截排水措施。
3	土方	挖方量-26390 方 填方量 26390 方 挡墙方量 6000 方	挖方量-32500 方 填方量 32500 方 挡墙方量 7025 方	挖方量-46800 方 填方量 46800 方 挡墙方量 26760 方	B 站址 114 C 站址 1997	A 站优
4	道路	从罗顶寨村至站址 A 需新建道路约 12km, 新增 60m 进站道路, 新增挖方约 300 方, 填方 300 方, 运输及后期运维距离较近	从罗顶寨村至站址 B 需新建道路约 23km, 新增 0.5km 进站道路, 新增挖方约 3 万方, 填方 3 万方, 运输距离较远且途径深沟悬崖路段约 6km, 该路段多高填深挖, 边坡易发生垮塌, 需及时维护, 后期运维距离较远	从罗顶寨村至站址 C 需新建道路约 13km, 新增 80m 进站道路, 新增挖方约 900 方, 填方 900 方, 途经陡石山一处, 运输及后期运维距离相对 A 远 1km, 相对 B 近 10km	B 站址 120 C 站址 50	A 站优
5	集电线路	设计电缆长度 75.3km	设计电缆长度约 72.3km	设计电缆长度约 60.9km	B 站址-120 C 站址-576	C 站优
6	外送线路	距离送出点直线距离 13.56km	距离送出点直线距离 10.42km	距离送出点直线距离 11.98km	B 站址-565.2 C 站址-284.4	B 站优
7	外接电源	距离接引点直线距离 3.32km	距离接引点直线距离 5.62km	距离接引点直线距离 3.48km	B 站址 57.5 C 站址 4	A 站优
总费用					B 站址-393.7 C 站址 1190.6	B 站优
综合考虑以上各因素, 从减少 220kV 送出线路长度, 降低本项目总投资角度考虑, 推荐选择站址 B 作为本项目 220kV 升压站所在地。升压站选址示意图见图 2-6。 六、施工方案比选 本项目尚未开工, 施工单位尚未确定, 施工组织方案暂按常规方案考虑。光伏列阵区施工集中在光伏电站征地范围内; 尽可能将高噪声源强施工机具布置在电站中央区域, 远离站界和敏感目标; 避免碾压机械、挖土机等高噪声设备同时施工; 施工前先修建围挡; 基础施工应集中在昼间进行, 避免夜间进行高强度噪声施工, 选用环保和低噪声施工设						

备，对设备加强维护。

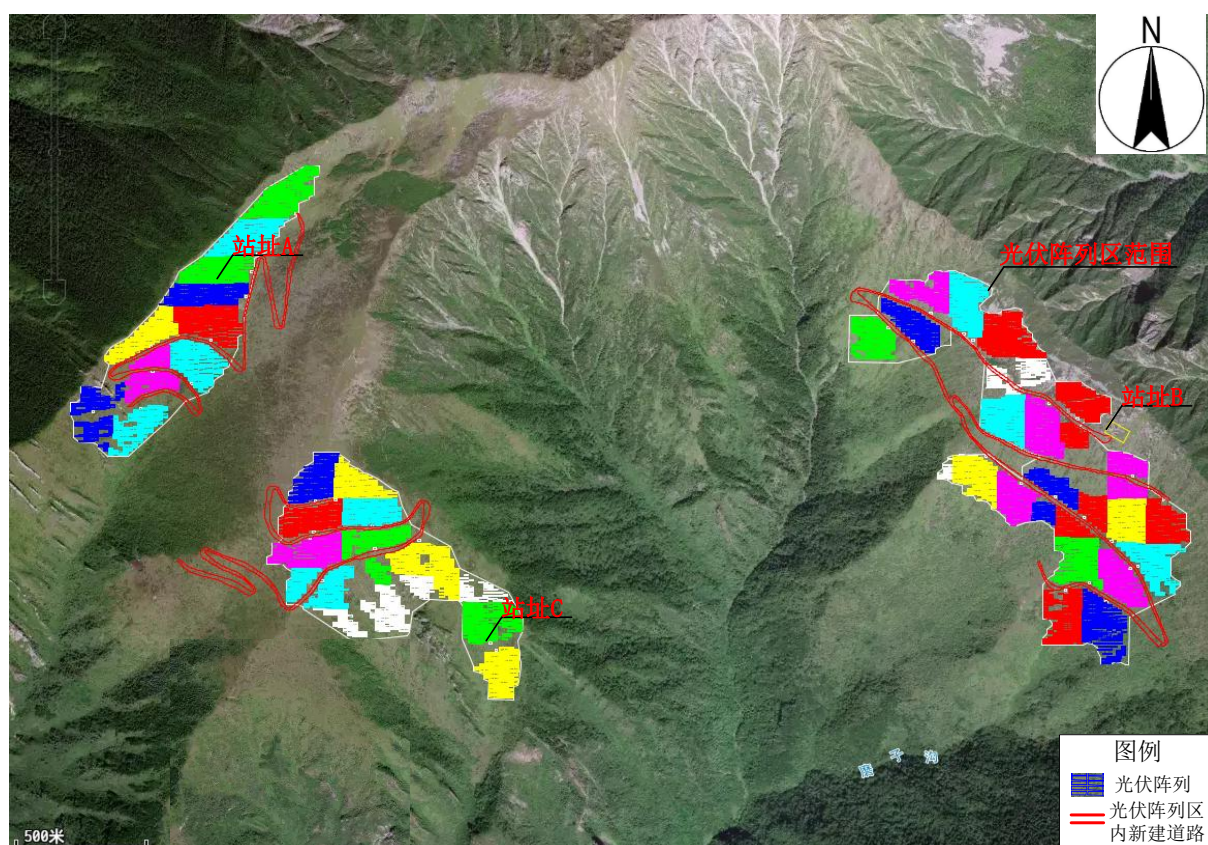


图 2-6 升压站比选站址示意图

七、与生态红线和基本草原位置关系

(1) 与生态红线位置关系

本工程周边分布有生态保护红线，升压站距离生态保护红线最近生态保护红线约 649m，光伏区距离生态保护红线最近生态保护红线约 27m 中间有山脊阻隔，电缆集电线路距离红线的距离约为 10m。因电缆集电线路沿已有防火通道走线，路径较唯一，在后续施工阶段对于西侧光伏区距离生态红线距离进行微调，将西侧光伏区距离红线范围调整至远离红线 50m 以外，更好的保护生态红线不受本项目影响。

(2) 与基本草原的位置关系

本项目西侧光伏阵列和东侧光伏阵列有部分区域紧邻基本草原，在后续施工阶段对于光伏区紧邻基本草原的位置进行调整退让，将光伏区距离基本草原调整至远离 50m 以外，更好的保护基本草原不受本项目影响。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、茂县及拟建厂址区地形地貌 茂县地跨岷江和涪江上游高山河谷地带，境内高山林立，地貌以高山峡谷为主，地势由西北向东南倾斜。本光伏项目场址海拔高程 2700~4000m，相对高差约 1300m，属构造剥蚀高山地貌。 拟建阵列区场址地形总体位于坡地，坡度一般 10~25°，部分位于陡坡，坡度在 30~40°左右。场址所在山体地势呈陡缓相间，相对地形较稳定，地表植被主要为高寒草甸、低矮灌木等。 拟建升压站场地海拔高度为 3816m~3836m，相对高差约 20m。拟建场址整体较开阔平坦，坡度一般为 5~10°，相对地形比较稳定，地表覆盖第四系全新统坡残积层（Q4dl+el）碎石土，厚度预估大于 10m，附近出露基岩为三叠系中统杂谷脑组（T2z）变质砂岩。 根据收资情况，光伏厂址用地以一般草地为主，不涉及耕地以及各类保护区。 二、生态环境现状 1、主体功能区划 根据《四川省主体功能区规划》，本项目所在的茂县，属《四川省主体功能区规划》中的国家级层面的限制开发区域（重点生态功能区）中的川滇森林及生物多样性生态功能区（四川省部分），限制开发的重点生态功能区是指生态系统十分重要，关系较大范围区域的生态安全，目前生态系统有所退化，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高生态产品质量，生态产品指维系生态安全、保障生态调节功能、提供良好人居环境的自然要素，包括清新的空气、清洁的水源、舒适的环境和宜人的气候等。生态产品同农产品、工业品和服务产品一样，都是人类生存发展所必需的产品。供给能力的区域。 重点生态功能区的主体功能定位是：国家青藏高原生态屏障和长江上游生态屏障的重要组成部分，国家重要的水源涵养、水土保持与生物多样性保护区域，全省提供生态产品的主体区域与生态财富富集区，保障国家生态安全的重要区域，生态文明建设、人与自然和谐相处的示范区。 重点生态功能区中的川滇森林及生物多样性生态功能区（四川省部分）定位：大熊猫、羚牛、金丝猴等重要珍稀生物的栖息地，国家乃至世界生物多样性保护重要区域，
--------	--

	全省重要的生物多样性、涵养水源、保持水土、维系生态平衡的主要区域。 重点保护原生森林、流域生态系统，加强造林绿化、小流域治理、矿山生态恢复、河流水生态恢复等生态工程，提供水源涵养、水土保持与野生动植物保护等生态功能。加强防洪基础设施建设，加强山洪灾害防治，提高水旱灾害应对能力。 加大天然林资源保护和生态公益林建设与管护力度。禁止陡坡开垦和森林砍伐，做好低效生态公益林的补植改造及迹地更新。巩固天然林资源保护成果，恢复大熊猫栖息地和遗传交流廊道。 有效保护天然林草植被、湿地和野生动植物资源，切实抓好生态移民工程，治理泥石流灾害、干旱河谷、荒漠化和沙化草（土）地。 对已遭受破坏的生态系统，结合生态建设工程，加快组织重建与恢复，加强综合整治，防止水土流失。 控制载畜量，发展以养殖业、特色经济林、食用菌、有机茶、竹业以及林下资源和水果种植为主的生态农林牧业和农畜产品深加工业，提高畜牧业发展水平。合理开发旅游文化资源，发展生态旅游。 重点生态功能区以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜开发利用优势特色资源，发展资源环境可承载的适宜产业，加强基本公共服务能力建设，引导超载人口逐步有序转移。发展方向和管制原则： 加强水源涵养。推进天然林资源保护、防沙治沙，重建和修复湿地、森林、草原、荒漠等生态系统。严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草原等。加强大江大河源头及上游的小流域治理和植树造林，减少面源污染。 治理水土流失。限制陡坡垦殖和超载过牧。加强小流域综合治理，实行封山禁牧，恢复退化植被，治理水土流失。大力推行节水灌溉和雨水集蓄，发展旱作节水农业。加强对能源和矿产资源开发及建设项目的监管，加大矿山环境整治和生态修复力度，提高防洪减灾能力，加强地质灾害风险防治，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。 维护生物多样性。强化生态系统、生物物种和遗传资源保护，科学、合理和有序地利用生物资源。保护自然生态系统与重要物种栖息地。禁止对野生动植物滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群平衡，加强对自然保护区外分布的极小种群野生植物
--	--

就地保护小区、保护点的建设，开展多种形式的民间生物多样性就地保护。加强防御外来物种入侵的能力，防止外来有害物种对生态系统的侵害。

引导人口集中居住。提高县城和重点镇的综合承载能力，增强城镇人口吸纳功能，大力实施生态移民，促进分散人口集中居住，提高基本公共服务能力，降低基本公共服务成本，减少对生态环境的干扰和影响。

严格控制开发强度。城镇建设与工业开发要依据现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业区。

因地制宜地发展适宜产业。在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业。

本项目属于地面集中光伏电站，属再生能源开发利用、清洁能源开发利用项目，工程的建设可利用工程区域丰富的太阳能资源，促进地方经济发展，减少污染物排放，其环境效益、社会效益、经济效益明显；项目在施工期严格做好生态环境保护和水土流失防治，项目的开发建设总体上不会破坏区域生态系统的稳定性和完整性。因此本项目的建设和运行与四川省主体功能区规划要求不冲突。本项目与四川省主体功能区规划位置关系图见附图 5。

2、生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，四川省生态功能区划分为 4 个一级区，13 个二级区，36 个三级区。项目所在区域属于《四川省主体功能区规划》划定的 III、川西高山高原亚热带—温带—寒温带生态区：III-2 岷山-邛崃山云杉冷杉林-高山草甸生态亚区：III-2-2 岷江上游水源涵养与土壤保持生态功能区。主要生态特征为地貌以高山、深切河谷为主年平均温度为 5.8~9.1℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 1300~2500℃，年降水量 617~830 毫米，河流属于岷江水系。主森林植被中，岷江冷杉林或混交林占极大优势。生物多样性和水资源丰富。主要生态问题是泥石流滑坡强烈发育，水土流失严重，雪线上移，干旱河谷扩大，水电梯级开发对岷江上游生态环境存在不利影响。主要生态服务功能为水源涵养功能，土壤保持功能，生物多样性保护功能，农林牧产品提供功能。生态建设与发展方向为保护森林和草地植被，保护生物多样性；巩固天然林保护和退耕还林成果。加强地质灾害的综合整治；加强植被修复和水土流失防治。科学发展农林牧业，发展绿色食

	品和有机食品。开发藏羌人文景观资源发展旅游业。规范和严格管理水电、矿产资源开发。禁止建设对生态环境污染和破坏的项目。 本项目属于光伏发电工程，属于再生能源开发利用、清洁能源开发利用项目，项目不在四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）、四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第二批）（试行）范围内。项目规范和严格管理资源开发建设活动，采取相应的生态保护和减缓措施防止项目施工对生态环境的破坏或不利影响，项目施工过程中将严格采取相应的水土保持和水土流失防治措施，不会破坏当地水源涵养功能、土壤保持功能以及生物多样性保护功能。因此与四川省生态功能区划是协调的。本项目与四川省生态功能区划位置关系图见附图 6。 3、生态敏感区 根据中华人民共和国生态环境部网站公布的《全国自然保护区名录》、四川省生态环境厅网站公布的《四川省自然保护区名录》、四川省人民政府网站公布的《四川省人民政府办公厅关于公布四川省林业地方级自然保护区名录的通知》（川办函〔2013〕109 号）、四川省人民政府《四川省生态保护红线方案》（川府发〔2018〕24 号）、国家林业和草原局公布的第一批国家公园等资料核实，本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、永久基本农田、基本草原、保护林地等生态敏感区。 自然资源部办公厅以《关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341 号）批复了四川省“三区三线”划定成果，根据茂县各政府部门核实并出具的意见，本项目不在“三区三线”划定的生态保护红线范围内。 本项目场址红线距离岷山生物多样性维护-水源涵养生态保护红线最近约为 27m，集电线路距离最近约 10m，场址红线与生态红线之间存在山脊阻隔，高差约 15~20m。集电线路沿现有防火通道敷设，防火通道边界距离生态红线最近处约 10m，高差约 2~8m。关系详见下图，具体详见附图 7 所示。
--	--

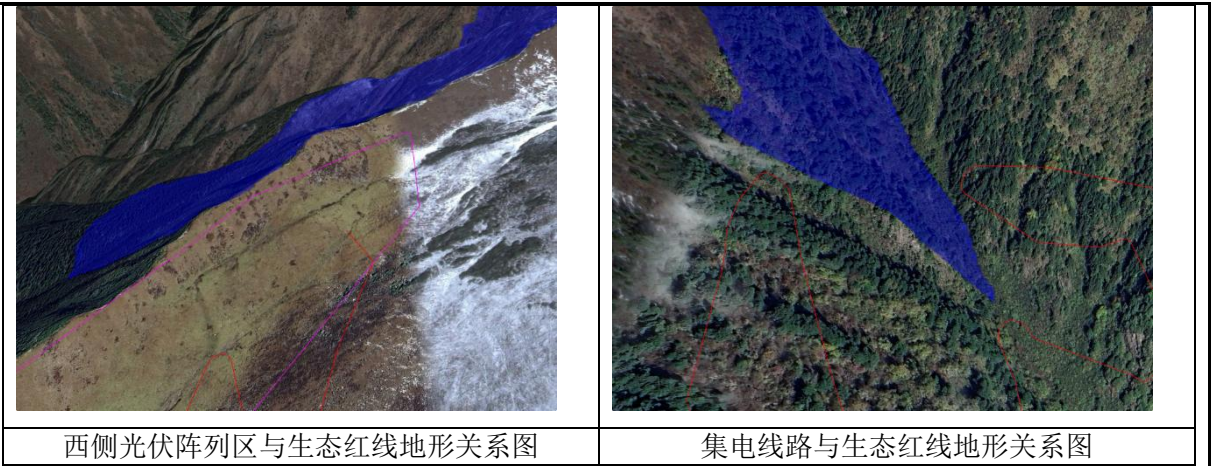


图 3-1 本项目与生态保护红线地形关系图

本项目西侧阵列区场址红线紧靠基本草原，但不涉及基本草原，光伏组件与基本草原紧邻。位置关系详见下图所示。本项目与基本草原位置关系总图见附图 8。

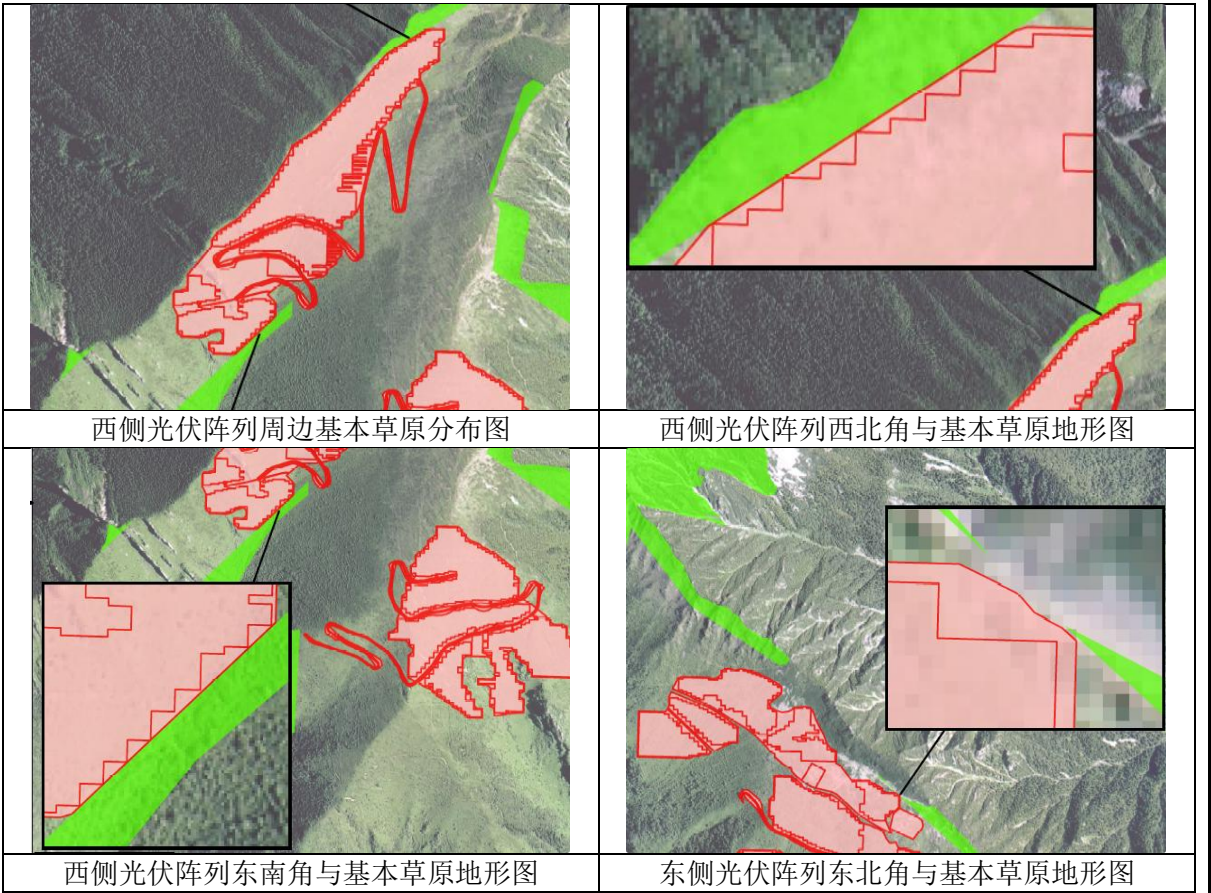


图 3-2 本项目与基本草原地形关系图

4、生态环境现状调查

(1) 调查范围与方法

①调查范围

生态环境现状调查范围主要包括直接影响区和间接影响区。直接影响区指光伏场

区（含箱变、35kV 集电线路）、施工临时区的占地及施工人员人为活动、光伏场区运营产生的噪声、光污染影响等带来的直接影响区域，间接影响区指工程施工和光伏场区运营对自然资源、生态系统和景观等影响带来的潜在影响、生态风险的区域。

项目评价范围集中在项目光伏场区、集电线路周边 300m，升压站 500m 范围内。

②调查方法：采用资料收集与现场踏勘相结合的方法进行调查。本项目环评引用《阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目使用草原生态影响评价与植被保护恢复方案》报告中的样方和样线调查。

③调查时间：2026 年 9 月 2 日

④样方和样线设置情况

工程区位于茂县洼底镇、沙坝镇，工程区涉及地类为天然牧草地。工程区涉及的地类为天然牧草地，草地类为高寒草甸类和山地草甸类。周边草地天然植被主要以莎草科、禾本科草本为主，主要有高山嵩草、苔草、早熟禾等，此外分布有珠芽蓼、车前草、草玉梅等。草层高度约为 3-14 厘米，盖度 55-90%。在三个光伏阵列区内各设置 3 个样方调查，每个样方为 1m×1m 的面积。具体见下表。样方布设点位见附图 9。

表 3-1 调查样方一览表

编号	样方面积	优势种	草层高度	覆盖度（%）	经度	纬度
1-1	1m ²	高山嵩草、苔草、披碱草	10cm	65	103.573555	31.929402
1-2	1m ²	高山嵩草、早熟禾、苔草	13cm	80	103.571210	31.926970
1-3	1m ²	高山嵩草、车前草、圆穗蓼	10cm	65	103.570977	31.926580
2-1	1m ²	高山嵩草、披碱草、苔草	6cm	70	103.576324	31.917220
2-2	1m ²	高山嵩草、委陵菜、车前草	3cm	65	103.572311	31.916738
2-3	1m ²	高山嵩草、披碱草、早熟禾	10cm	80	103.581642	31.913782
3-1	1m ²	高山嵩草、披碱草、苔草	6cm	65	103.608205	31.917880
3-2	1m ²	高山嵩草、羊茅、草玉梅	13cm	75	103.607487	31.921829
3-3	1m ²	高山嵩草、车前草、委陵菜	7cm	60	103.608109	31.914970

现场样方调查照片见下图。



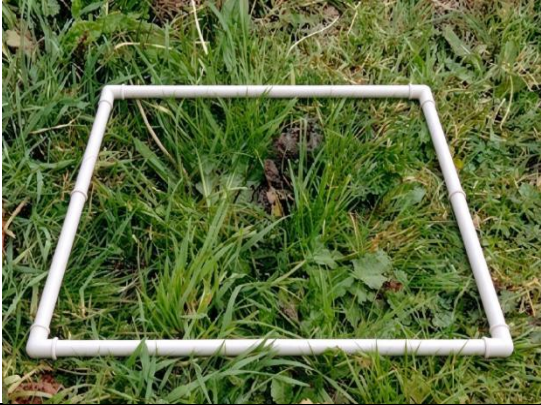
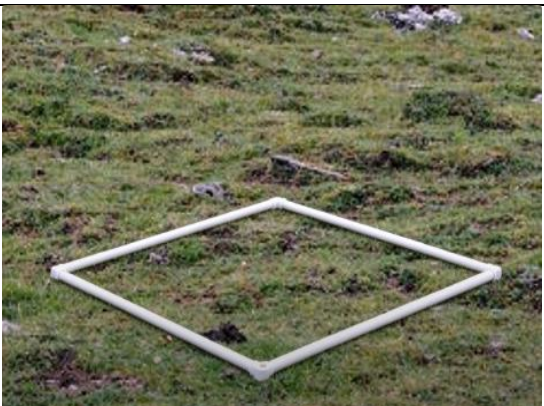
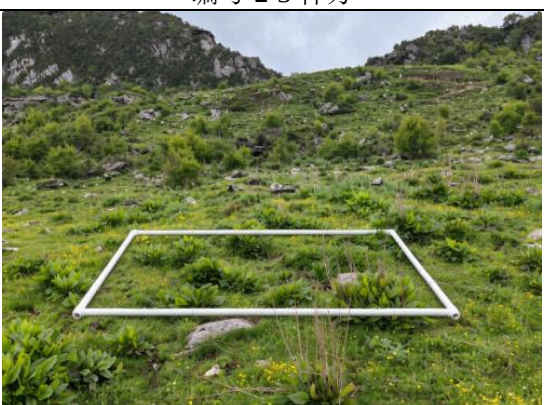
	 经度: 103.576324 纬度: 31.917199 时间: 2026年09月02日 星期三 14:08 地点: 四川省阿坝藏族羌族自治州茂县洼底乡犀牛山村村民委员会 天气: 多云 23°C 海拔: 3830.0米 备注: 阿坝州茂县赤沙较(二期)光伏发电项目 马克水印相机 真实时间
编号 1-3 样方	编号 2-1 样方
	
编号 2-2 样方	编号 2-3 样方
 经度: 103.608205 纬度: 31.917889 时间: 2026年09月02日 星期三 14:08 地点: 四川省阿坝藏族羌族自治州茂县洼底乡犀牛山村村民委员会 天气: 多云 23°C 海拔: 3821.9米 备注: 阿坝州茂县赤沙较(二期)光伏发电项目 马克水印相机 真实时间	
编号 3-1 样方	编号 3-2 样方
	
编号 3-3 样方	

图 3-3 植被样方调查照片

野生动物依据《第二次全国陆生野生动物资源调查技术规程》，采用访问、资料收集，并结合现地样线调查（周边 1 公里范围内，设置南北和东西 2 条样线，样线长度超过 1 公里），通过观察动物实体、动物巢穴、动物鸣叫声、动物活动的痕迹（足迹、粪便、啃食痕迹、卧迹等）进行调查。

项目区内未发现国家及地方重点保护的野生动物分布、栖息，其野生动物均为该区域常见种类。

（2）植被及植物资源调查

根据《中国植被》和《四川植被》的分区体系，本项目所在区域属于“川西高山山原峡谷针叶林地带-川西高山峡谷针叶林亚带-川西高山峡谷植被地区-岷江上游植被小区”。

茂县域内植被种类繁多，境内森林主要以冷杉、云杉、桦木、落叶松、柏木等为主，有珍贵树种岷江柏、银杏、红豆杉、合欢等。主要草本植物有 189 种，中药材植物类 184 科，其中以虫草、天麻、贝母等较著名。植被类型具有明显的垂直地带性，由下至上具有亚热带、温带、亚高山和高山寒带等多样化气候，表现出明显的森林、亚高山针叶林、亚高山草甸、高山灌丛、干旱河谷灌丛等生态类型。同一海拔的范围内，由于不同坡向所引起的水热分配状况不同，导致阴坡森林多，阳坡草坡多。

根据已有资料及现场调查，项目所在区域评价范围内植物类型为针叶林、阔叶林、灌丛和草甸。植被类型见下表。植被类型图见附图 10。

表 3-2 评价区植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	分布面积 (m ²)
针叶林	I 寒温性针叶林	(二) 寒温性常绿针叶林	高山松林	主要分布在评价区东南部	159693
			紫果云杉林	主要分布在评价区西北和中部	2301956
阔叶林	IX 硬叶常绿阔叶林	(一) 山地硬叶栎类林	川滇高山栎林	主要分布在评价区中南部	686770
灌丛	X VII 落叶阔叶灌丛	二、温性落叶阔叶灌丛 (一) 山地旱生落叶阔叶灌丛	白刺花、小马鞍叶灌丛	主要分布在评价区西侧集电线路周边	125431
			草原杜鹃灌丛	主要分布在评价区东北侧	1531669
			窄叶鲜卑花灌丛	主要分布在评价区东北侧和南侧	390797
草甸	二. 高寒草甸	(一) 蒿草高寒草甸	四川蒿草高寒草甸	主要分布评价范围内西侧、西南侧和东南侧	1845358
			小蒿草高寒		3130184

			草甸		
			羊茅、杂类 草高寒草甸		664355
①高山松林 高山松主要在评价区东南部边缘分布，树干高度可达 20m，胸径可达 1.3m；树干下部树皮暗灰褐色，深裂成厚块片，上部树皮红色，裂成薄片脱落。为喜光、深根性树种，群落一般以纯林形式出现，乔木层平均高度 11m 左右，郁闭度 0.4~0.6 左右，纯林地段乔木层少有混生树种。林下无明显灌木层，仅有少量杜鹃灌丛等分布，盖度在 30% 以下。偶见种有小檗、鲜卑花等。 林下草本层盖度 15%-30%，种类以中生、耐阴草本为主，主要包括车前、拂子茅、早熟禾、丝叶薹草、狗牙根、龙芽草、西南凤尾蕨、披碱草等；草本层植株高度普遍较低，生长受乔木层遮阴影响较大。 ②紫果云杉林 在评价区海拔较高处还分布有紫果云杉林，所形成的群落外貌深绿色，林冠参差不齐，成熟林群落高度可达 18m 左右，胸径在 34cm 左右，林内郁闭度在 0.9 左右，群落结构及种类组成较简单。乔木层以云杉为绝对优势种。林下灌木层植物种类较简单，植株高度不超过 3m，盖度为 10%~20%，灌木层主要有糖茶藨子、川滇蔷薇、西南花楸、川滇绣线菊、杜鹃、醉鱼草、唐古特忍冬、金露梅、灰栒子、细枝绣线菊、杜鹃、甘青铁线莲、沙棘等。草本层植物盖度一般在 20~40%，主要有冷水花、高山瓦韦、丝叶薹草、蹄盖蕨、铁角蕨、葱状灯芯草、接骨草、野草莓、野青茅、阔柄蟹甲草、山酢浆草、长芒草等。 ③高山栎林 该群落外貌夏季翠绿色，秋季黄色或橘黄色，高 6m，胸径 10cm 左右，郁闭度约 0.7，土壤湿润，林下植物种群数量差异较大。灌木层盖度一般较大，可达 40%，川榛、虎榛子、四川黄栌等为优势种，其他灌木层植物以川莓、鞘柄菝葜、银叶杜鹃、亮叶忍冬、小檗、悬钩子属植物等为主。草本层植物总盖度 30%-35%，主要种有七叶鬼灯檠、细叶早熟禾、东方草莓、云南薹草、西南蕨麻等。 ④白刺花、小马鞍叶灌丛 白刺花、小马鞍叶灌丛在评价区内主要分布于光伏区高海拔的开阔山坡上，盖度为 50—80%。群落间混生有多种其他灌木，随海拔变化而有差异，杂生灌木盖度较大，					

在分布区下缘主要有小檗、勾儿茶、胡枝子、木蓝、皱叶醉鱼草、悬钩子、细枝绣线菊、平枝栒子、小舌紫菀、沙棘；分布区上段伴生灌木减少，主要有高丛珍珠梅、金露梅、窄叶鲜卑花、刚毛忍冬、唐古特忍冬等。草本层植物种类较多，盖度 40%左右，主要有打破碗花花、野香草、尼泊尔香青、须芒草、香薷、细柄草、早熟禾等。

⑤草原杜鹃灌丛

杜鹃灌丛：*Rhododendron capitatum*, *Rh. thymifolium scrub* 该类型主要分布在本项目光伏阵列区（红色边界）外围，广泛分布于整个项目评价区域，呈面状连片分布。西侧光伏阵列区：大片草原杜鹃灌丛包裹左侧光伏阵列地块；在地块西北、北侧范围连续分布，局部与紫果云杉林、窄叶鲜卑花灌丛交错。中部光伏阵列区：位于中间集电线路两侧，作为过渡植被，夹在深色森林（川滇高山栎林）和黄色嵩草高寒草甸之间。东侧光伏阵列区：大面积分布在右侧光伏阵列区的北侧、东侧，包围升压站（蓝色方框）周边；在右上角与裸露石山（粉色）相邻。群落外貌整齐，季相变化明显，早春和秋季呈现一片深绿色的景象，在暖季的春夏盛花时，蓝紫色的花朵，争相斗艳。群落密集，总盖度达 90%~95%，层次明显，主要分灌木层和苔藓层。灌木层高 70~100cm，盖度 65%~90%，以豆叶杜鹃为优势种。伴生种有烈香杜鹃(*Rhododendron anthopogonides*)、金背枇杷 (*Rhododendron przewalskii*)、高山绣线菊(*Spiraea alpina*)、刚毛忍冬 (*Lonicera hispida*)、毛枝山居柳(*Salix oritrepha*)、金露梅 (*Dasiphora fruticosa*)、弯耳鬼箭 (*Caraganajubata* var. *recurva*)、黄花垫柳 (*Salix souliei*)等。草本植物稀少，盖度小，但草本层中的优势种类因地而异，在海拔较高的山地，以喜马拉雅嵩草(*Kobresiaroyleana*)、短轴嵩草 (*Kobresia prattii*)和圆穗蓼为优势；在海拔较低处，以黑褐苔草 (*Carex atrofusca*)、珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)为优势。苔藓层发育，厚约 10cm，主要种类有丛生真藓(*Bryum caespiticum*)、尖叶灰藓 (*Hypnum callichroum*)、红纽口藓 (*Barbula rufa*)等。

⑥窄叶鲜卑花灌丛

窄叶鲜卑花灌丛：*Sibiraea angustata scrub* 以窄叶鲜卑花为优势的灌丛，分布在评价区外围，处于草原杜鹃灌丛外侧，为高山灌丛向森林过渡的植被类型。评价区西北侧大面积连片分布，包裹西侧光伏阵列地块北部及西北部，局部与紫果云杉林交错；中部光伏阵列区分布于川滇高山栎林外围、集电线路北侧，呈弧形带状环绕中部林地；东侧光伏阵列区分布于阵列区外北侧、东北侧及升压站外围，向山体上部延伸，局部邻近裸

露石山；评价区南部边缘亦有小片窄叶鲜卑花灌丛分布于川滇高山栎林下缘。地形上多分布于海拔相对较高、坡度较大的山体坡面，处于草甸、杜鹃灌丛之上，森林之下的过渡坡段。，海拔 3600~4400m 的阴坡、半阴坡和河谷地区。土壤为高山灌丛草甸土，土层湿润、深厚肥沃。群落明显分灌木和草本两层，灌木层盖度 50%~60%，株高 60~120cm。伴生种有毛枝山居柳（*Salix oritrepha*）、金露梅(*Dasiphora fruticosa*)、高山绣线菊(*Spiraea alpina*)、川滇绣线菊(*Spiraea schneideriana*)、刚毛忍冬(*Lonicera hispida*)、西藏忍冬(*Lonicera tibetica*)等。草本层盖度 30%~40%，种类较多，优势种不明显，常见种有珠芽蓼（*Polygonum viviparum*）、圆穗蓼、垂穗披碱草(*Clinelymus nutans*)、垂穗鹅观草（*Roegneria nutans*)、藏异燕麦(*Helictotrichon tibeticum*)、羊茅（*Festuca ovina*)、光盘早熟禾(*Poa lanata*)、肉果草(*Lancea tibetica*)、直梗高山唐松草(*Thalictrum alpinum* var.*elatun*)、多种嵩草(*Kobresia* spp.)、多种马先蒿(*Pedicularis* spp.)等。

⑦高寒草甸

该区域高寒草甸内的主要草种为四川蒿草、小蒿草和羊茅杂类草，是评价区常见的草类，在评价区广泛分布，海拔 3500-4400m，群落中常见蒿草有四川蒿草、小蒿草、甘肃蒿草、线叶蒿草等，夹杂有丝颖针茅、异针茅、紫花针茅、羊茅、三刺草、洽草、垂穗鹅观草、草地早熟禾、钉柱委陵菜、蒲公英、车前草等其他草本植物，草本层总盖度在 60%-90%左右。评价区内植被现状见图 3-4。



松林（位于项目占地范围外）



光伏项目区植被现状 1

	
光伏项目区植被现状 2	光伏项目区植被现状 3
	
光伏项目区植被现状 4	光伏项目区植被现状 5
	
升压站区植被现状 6	升压站区植被现状 7

图 3-4 评价区内植被现状图

（3）重要物种

根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《四川省人民政府关于公布<四川省重点保护野生动物名录><四川省重点保护野生植物名录>的通知》（川府发〔2024〕14 号），经查阅资料，结合现场调查表明：评价区内未发现野生的国家重点保护植物，未发现省级野生保护植物，未发现挂牌和登记在册的古树名木。据《中国生物多样性红色名录》，评价区不涉及极危、濒危、易危物种，无极小种群野生植物，经分析，评价区内高山松、高山柳、沙棘灌丛等。

高山松位于项目场界外西侧和北侧，与项目场界紧邻。

（4）动物

本项目工程位于茂县洼底镇和沙坝镇，建设范围无涉水施工。

①评价区动物调查

项目评价区动物的野外研究方法主要包括野外观察和识别、动物野外采集和数量统计等方法进行调查。根据实地调查结果、并结合资料查阅、检索和整理确定物种组成。

②两栖类动物

根据查阅《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁，2012 年）、《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯等，2020 年）、《四川省两栖爬行动物分布名录》（蔡波等，2017 年）等相关文献资料和现场调查、走访，评价范围内有两栖类动物 1 目 3 科 3 种。其中，蟾蜍科有 1 种，角蟾科 1 种，蛙科 1 种。主要生活在潮湿的陆地环境中，但繁殖季节到水中产卵，幼体在水中生活至变态完成，如乡城齿蟾等。根据现场调查未发现国家级保护野生两栖类物种和省级保护野生两栖类物种。

③爬行类动物

根据查阅《四川省爬行动物识别手册》（蔡波等，2023 年）、《四川省两栖爬行动物分布名录》（蔡波等，2017 年）等资料和现场走访，爬行类动物共 1 目 3 科 3 种，奎科 1 种、鬣蜥科 1 种、闪皮蛇科 1 种，分别为短尾蝮、草绿攀蜥、黑脊蛇，主要生活在灌丛、高山草甸、乱石堆。本次调查未发现国家级保护野生爬行动物和省级保护野生爬行动物分布。

④鸟类

根据文献查阅及现场调研，评价范围内共有鸟类 24 种，隶 5 目 16 科。其中以雀形目鸟类居多，有 12 科 20 种，占评价区总种数的 83.33%，非雀形目鸟类共 4 科 4 种，占 16.67%，主要生活在水域、森林、灌草丛。根据查阅资料，评价区内有国家二级保护野生鸟类高山兀鹫，未发现省级保护物种。

四川范围内候鸟的迁徙，也分为东部、中部和西部 3 个主要迁徙路线，均呈南北走向。东部主要是从陕西省南迁入境的候鸟，经川东沿着嘉陵江河谷，进入重庆、贵州境内；中部主要沿龙泉山脉，经成都平原，进入贵州、云南境内；西部主要从阿坝州，经雅安、凉山、攀枝花等地，沿横断山脉迁徙。

根据中科院昆明生物所相关研究资料，本项目涉及四川鸟类迁徙通道中的西线，迁徙途经本区停歇补给的旅鸟共 4 种，代表性种类有普通雨燕、白喉针尾雨燕、黄眉柳莺、红喉姬鹀等。本项目选址范围内不涉及珍稀保护鸟类及集中栖息地。

⑤兽类

兽类主要为锯齿类，包括四川短尾鼯、褐家鼠、黄胸鼠、针毛鼠、川西白腹鼠和社鼠等小型兽类，岩松鼠、猪獾，水域环境偶见黄鼬、松鼠和草兔，灌丛环境主要有草兔、社鼠、姬鼠等。

⑥重要野生动物

依据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部 2021 年第 3 号）、《四川省重点保护陆生野生动物名录》、《四川省人民政府关于公布<四川省重点保护野生动物名录><四川省重点保护野生植物名录>的通知》（川府发〔2024〕14 号）核实，结合收集的资料，本项目评价范围内无重点保护动物。据《中国生物多样性红色名录》核实，评价区不涉及极危、濒危、易危物种；评价区内无特有种。涉及迁徙鸟类的停歇地，不涉及重要繁殖地、越冬地以及野生动物迁徙通道。

（5）土地利用现状调查

评价区域土地利用现状调查基于天地图卫星影像作为解译基础底图。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，通过人工目视判读及部分现场调查数据，评价范围内的土地利用类型主要为草地。评价区土地利用情况见表 3-3。土地利用现状图见附图 11。

表 3-3 评价区土地利用情况一览表

序号	一级类	二级类	面积（m ² ）
1	林地	灌木林地	2047897
2	其他土地	裸岩石砾地	114009
3	林地	乔木林地	3148419
4	草地	天然牧草地	5639897

三、环境质量现状评价

1、空气质量现状评价

项目所在区域属于环境空气二类区，大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中过渡阶段二级标准。根据《环境影响评价导则大气环境》（HJ2.2-2018）中有关基本污染物环境质量现状数据的规定，可优先采用国家或地方生态环境主管部门公布的评价基准年（近 3 年中 1 个完整日历年）环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据 2026 年 6 月阿坝州生态环境局发布的《2025 年阿坝州环境质量公报》，茂县区域环境质量现状见下表。

表 3-4 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	GB3095-2026 过渡阶段二级 标准值	占标率	达标 情况
SO ₂	年平均浓度质量	3μg/m ³	60μg/m ³	5%	达标
NO ₂	年平均浓度质量	8μg/m ³	40μg/m ³	20%	达标
PM ₁₀	年平均浓度质量	20μg/m ³	60μg/m ³	33.3%	达标
PM _{2.5}	年平均浓度质量	12μg/m ³	30μg/m ³	40%	达标
O ₃	日最大 8h 平均第 90 百分位浓度	102μg/m ³	160μg/m ³	63.75%	达标
CO	日均值第 95 百分位浓度	0.4mg/m ³	4.0mg/m ³	10%	达标

按照《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准评价，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准。

因此，本项目所在区域属于环境空气质量达标区。

2、地表水环境质量现状

本项目涉及的主要地表水体为属岷江水系的黑水河。根据《阿坝州人民政府关于<阿坝州地面水水域环境功能区划>的批复》（阿府函[2006]277 号）和《阿坝州人民政府关于<调整阿坝州地面水水域环境功能区划>的批复》（阿府函[2008]222 号），黑水河在洼底以下至飞虹桥汇合口段水域执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中 6.6.3.2，地表水环境质量现状调查应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息。

本项目位于四川省阿坝州茂县，所在区域水系为岷江水系，项目最近的地表水为西南侧约 3.75km 的黑水河。根据 2026 年 6 月阿坝州生态环境局发布的《2025 年阿坝州环境质量公报》的地表水环境质量现状的有关数据及结论对本项目所在地区的地表水环境现状进行说明。

岷江茂县段分岷江北源和岷江西源，岷江北源从茂县太平村一组入境处，流经叠溪镇；岷江西源于赤不苏镇和洼底镇交界处入境，流经洼底镇、沙坝镇，又称之为黑水河，茂县境内道长 28km；岷江北源与西源于沙坝镇、叠溪镇、沟口镇三镇交界处汇合，汇合后统称为岷江，流经沟口镇、渭门镇、凤仪镇和南新镇，最终于南新镇牟托村水磨组出境。

2025 年，阿坝州黄河流域、岷江流域、大渡河流域、嘉陵江流域和涪江共五大流域水质总体为优良，地表水监测断面达标率 100%。本项目位于岷江流域。2025 年，岷江流域水质优。12 个监测断面中，I 类水质的断面 1 个，占比 8.3%，II 类水质的断面 11 个，占比 91.7%，无 III 类水质。与上年相比，I 类水质的断面比例下降 25 个百分点，其中，牟托、五里界牌及镇平乡监测断面水质类别由 I 类下降至 II 类；其余 9 个监测断面水质类别无变化。

因此，本项目所在区域地表水环境质量良好。

本项目表土、草皮堆放场、施工营地等主要临时占地与水体距离关系见下表。

表 3-5 本项目临时占地设施与水体距离一览表

序号	临时占地设施名称	与最近水体距离（m）	水体名称
1	1#临时施工设施场地	4738	黑水河
2	1#施工临时周转场地	4681	
3	2#施工临时周转场地	4964	
4	1#草皮堆场	4800	
5	1#表土堆场	5102	
6	2#临时施工设施场地	4253	
7	3#施工临时周转场地	4282	黑水河
8	4#施工临时周转场地	4064	
9	2#草皮堆场	4116	
10	2#表土堆场	4510	
11	3#临时施工设施场地	5951	
12	5#施工临时周转场地	5309	
13	6#施工临时周转场地	5954	
14	3#表土堆场	5974	

3、声环境质量现状

（1）监测布点及监测时间

本项目位于阿坝藏族羌族自治州茂县境内，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），本项目执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼 60dB（A）、夜 50dB（A））；本次采用现状监测值对其声环境进行现状评价。布点原则参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行），厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。各点位应监测昼夜间噪声，监测时间不少于 1 天，项目夜间不生产则仅监测昼间噪声。根据现场调查，项目区无工业企业分布，无声环境敏感目标，机动交通负荷低。

为了更好的了解项目所在区域声环境质量现状，本次声环境质量现状监测在项目拟建 220kV 升压站站址中心、光伏项目场址内（东侧和西侧地块）、现状防火通道及

罗顶寨村村东布设声环境监测点，本项目位于茂县洼底镇和沙坝镇，所在区域为农村环境，选址范围内无明显噪声源，主要为环境背景噪声，监测点位合理。监测点位噪声值与项目区域声环境本底相符，噪声监测数据能较好代表该项目区域声环境质量现状。

声环境质量现状委托四川科正检测技术有限公司于 2026 年 6 月 30 日~7 月 1 日开展了现状监测。在项目光伏场区、升压站及周边道路共布置 5 个监测点监测环境噪声。监测点的布设情况见表 3-6。监测布点图见附图 12。

表 3-6 本项目监测点位布设表

序号	监测点位置	环境影响因素	合理性分析
1	罗顶寨村东侧	噪声	监测点位于现状村庄处，该村庄位于进入光伏区道路上反应现状村庄的背景噪声，布点合理
2	现状森林防火通道上（光伏区进场道路）	噪声	监测点位于现状森林防火通道（光伏区进场道路），无其他声环境影响，反应现状道路处背景噪声，监测点位布置合理
3	阵列西侧	噪声	监测点位于拟建光伏阵列区西侧，无其他声环境影响，反应现状光伏区背景噪声，监测点位布置合理
4	阵列东侧	噪声	监测点位于拟建光伏阵列区东侧，无其他声环境影响，反应现状光伏区背景噪声，监测点位布置合理
5	升压站站址中心	噪声	监测点位于拟建升压站站址中心，无其他声环境影响，反应现状升压站区域背景噪声，监测点位布置合理

（2）监测依据

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

（3）监测仪器

本项目监测仪器见下表。

表 3-7 监测仪器一览表

监测仪器信息	
环境噪声	仪器名称：多功能声级计 仪器型号：AWA5688 仪器编号：SCKZ/YQ-0389 仪器探测范围：28-133dB 校准/检定结果：符合 2 级 校准/检定单位：成都市计量检定测试院 证书编号：第 25024582488 号 仪器校准/检定有效期：2025 年 08 月 04 日至 2026 年 08 月 03 日
	仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6022A 仪器编号：SCKZ/YQ-0400 校准/检定结果：符合 2 级 校准/检定单位：成都市计量检定测试院 证书编号：第 25024582489 号 仪器校准/检定有效期：2025 年 08 月 01 日至 2026 年 07 月 31 日
温湿度	仪器名称：数字温湿度计 仪器型号：EY-85 仪器编号：SCKZ/YQ-0473 校准/检定单位：中国电子科技集团有限公司苏州中电科启计量检测技术有限公司 证书编号：AX260224001186 测量范围：温度：-30~100℃；湿度：0~100%RH

	温度不确定度 U=0.2℃（k=2）；湿度不确定度 U=1.0%（k=2） 仪器校准/检定有效期：2026 年 02 月 27 日至 2027 年 02 月 26 日
风速	仪器名称：风杯式风速表 仪器型号：GYF-1 仪器编号：SCKZ/YQ-0613 校准/检定单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 证书编号：Z2026N2-C374712 测量范围：0.8~30m/s；不确定度 U=0.2m/s 仪器校准/检定有效期：2026 年 03 月 18 日至 2027 年 03 月 17 日

（4）监测气象条件

本项目监测期间环境条件见下表。

表 3-8 监测期间天气情况一览表

监测日期	天气	温度（℃）	湿度（RH，%）	风速（m/s）
2026.6.30	晴	12.4~22.3	31.7~42.3	0.9~2.8
2026.7.1	晴	10.7~11.7	34.4~38.7	2.3~2.8

（5）声环境现状监测结果与评价

本项目所在区域声环境现状监测结果见下表。

表 3-9 声环境质量现状 单位：dB(A)

序号	监测点位	监测时段	监测时间	结果	限值	是否达标
1	罗顶寨村东侧	昼间	6 月 30 日 20:27-20:37	45	60	达标
		夜间	6 月 30 日 22:03-22:13	40	50	达标
2	现状森林防火通道上（光伏区进场道路）	昼间	6 月 30 日 18:48-18:58	45	60	达标
		夜间	6 月 30 日 22:32-22:42	40	50	达标
3	阵列西侧	昼间	6 月 30 日 16:29-16:39	45	60	达标
		夜间	6 月 30 日 23:12-23:22	40	50	达标
4	阵列东侧并兼顾场内防火通道	昼间	6 月 30 日 15:31-15:41	46	60	达标
		夜间	7 月 01 日 03:13-03:23	40	50	达标
5	升压站站址中心	昼间	6 月 30 日 15:04-15:14	46	60	达标
		夜间	7 月 01 日 02:35-02:45	42	50	达标

本项目监测各监测点昼间等效连续 A 声级在 45dB（A）~46dB（A）之间；夜间等效连续 A 声级在 40dB（A）~42dB（A）之间，各监测点位噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼 60dB（A）、夜 50dB（A））要求。

4、电磁环境质量现状

本项目为光伏发电项目，项目新建 1 座 220kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次采用现状监测值对其电磁环境现状进行评价。

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，监测点位应包括电磁环境敏感目标、输电线路路径和拟建站址。电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主，站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，

可在站址中心布点监测。

本项目不涉及输电线路，升压站为新建站址，升压站评价范围内无电磁环境敏感目标。根据现场调查，本项目所在区域无其他电磁设施，光伏发电系统、集电线路电压等级均为 100kV 及以下电压等级的输变电设施，属于电磁管理豁免范围，为了了解项目所在区域的电磁环境现状，本次在拟建升压站站址中心布置 1 个电磁环境监测点，进行本底监测。监测布点图见附图 10。

电磁环境质量现状委托四川科正检测技术有限公司于 2026 年 6 月 30 日开展了现状监测。监测点的布设情况见表 3-10。

表 3-10 电磁环境监测点位布置表

监测位置	监测项目	监测频次及数据记录
升压站场址中心	工频电场强度 工频磁感应强度	监测 1 天，连续监测 5 次，每次 15s 每个监测位置的 5 次读数做算术平均值作为监测结果

(2) 监测依据

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(3) 监测仪器

本项目监测仪器见下表。

表 3-11 监测仪器一览表

监测仪器信息	
工频电场强度、工频磁感应强度	仪器名称：工频电磁辐射分析仪 仪器型号：XC150&EH100A 仪器编号：SCKZ/YQ-0701 (1) 电场 测量范围：4mV/m~100kV/m 校准/检定单位：中国测试技术研究院 证书编号：校准字第 202601106316 号 校准因子：E≤350V/m: 1.00 不确定度：U=0.56dB (k=2) 仪器校准有效期：2026 年 01 月 26 日至 2027 年 01 月 25 日 (2) 磁场 测量范围：0.3nT~10mT 校准/检定单位：中国测试技术研究院 证书编号：校准字第 202602100310 号 校准因子：B<5.7μT: 1.01 不确定度：U=0.2μT (k=2) 仪器使用温度范围：-10℃~+50℃ 仪器校准有效期：2026 年 02 月 03 日至 2027 年 02 月 02 日
温湿度	仪器名称：数字温湿度计 仪器型号：EY-85 仪器编号：SCKZ/YQ-0473 校准/检定单位：中国电子科技集团有限公司苏州中电科启计量检测技术有限公司 证书编号：AX260224001186 测量范围：温度：-30~100℃；湿度：0~100%RH 温度不确定度 U=0.2℃ (k=2)；湿度不确定度 U=1.0% (k=2) 仪器校准/检定有效期：2026 年 02 月 27 日至 2027 年 02 月 26 日
风速	仪器名称：风杯式风速表 仪器型号：GYF-1 仪器编号：SCKZ/YQ-0613 校准/检定单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 证书编号：Z2026N2-C374712 测量范围：0.8~30m/s；不确定度 U=0.2m/s 仪器校准/检定有效期：2026 年 03 月 18 日至 2027 年 03 月 17 日

	(4) 监测气象条件 本项目监测期间环境条件见下表。 表 3-12 监测期间天气情况一览表 <table><tr><td>监测日期</td><td>天气</td><td>温度（℃）</td><td>湿度（RH，%）</td><td>风速（m/s）</td></tr><tr><td>2026.6.30</td><td>晴</td><td>12.4~22.3</td><td>31.7~42.3</td><td>0.9~2.8</td></tr></table> (5) 电磁环境现状监测结果与评价 本项目所在区域电磁环境现状监测结果见下表。 表 3-13 电磁环境现状监测结果一览表 <table><tr><td>编号</td><td>监测点位位置</td><td>电场强度（V/m）</td><td>磁感应强度（μT）</td></tr><tr><td>1</td><td>拟建升压站站址中心处</td><td>0.6862</td><td>0.0061</td></tr></table> 本次监测升压站站址中心处的电场强度为 0.6862V/m，磁感应强度为 0.0061μT；升压站站址中心处电场强度及磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中限值（频率为 50Hz 时，电场强度公众曝露控制限值为 4000V/m，磁感应强度公众曝露控制限值为 100μT）的要求。 5、土壤及地下水环境质量现状 本项目为光伏发电项目，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，属于“电力热力燃气及水生产和供应业 其他” IV 类项目，根据导则 4.2.1, IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。 对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“E 电力其他能源发电” IV 类项目，根据导则 4.1，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。	监测日期	天气	温度（℃）	湿度（RH，%）	风速（m/s）	2026.6.30	晴	12.4~22.3	31.7~42.3	0.9~2.8	编号	监测点位位置	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）	1	拟建升压站站址中心处	0.6862	0.0061
监测日期	天气	温度（℃）	湿度（RH，%）	风速（m/s）															
2026.6.30	晴	12.4~22.3	31.7~42.3	0.9~2.8															
编号	监测点位位置	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）																
1	拟建升压站站址中心处	0.6862	0.0061																
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	根据调查，项目区无牧民居住，但存在季节性放牧。放牧牲畜以牛羊为主，无其他开发建设活动。本项目为新建项目，经现场调查，不存在与本项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。																		
生态环境保护目标	1、项目外环境关系 本项目位于四川省阿坝藏族羌族自治州茂县洼底镇和沙坝镇，场址距茂县县城约 40km，距洼底镇直线距离约 4.8km。场区海拔高度 2700m~4000m 左右，地形为高原丘																		

陵，植被为草甸为主，零星见灌木；地形坡度以 0~25° 为主，地势开阔，属高原地貌。本项目光伏阵列场地开阔，场址距离国道 G213 和省道 S302 较近，可通过村道到达场址附近，交通较为便利。

经现场调查，本项目光伏阵列区（含箱变）新建升压站位于光伏场区内东部靠北侧，升压站站址区域现为农村环境，站址处土地利用现状为一般草地。站址四周 40m 范围内无电磁环境敏感目标分布，站址四周 200m 范围内无声环境敏感目标分布，无季节性放牧临时建筑物分布，本项目光伏场区无环境敏感点，距离光伏场区最近的居民点位于光伏场区南侧约 1.7km 处。

根据现场调查及茂县自然资源局、茂县林业和草原局等主管部门核实，显示本项目场址不涉及林地，湿地，基本草原，生态保护红线、永久基本农田、自然保护地等生态敏感区域，未在城镇开发边界内，不涉及压覆矿。因此，本项目不涉及环境敏感区，项目建设无环境制约因素，外环境关系合理。

2、本项目环境影响因子

本项目环境影响因子识别见下表。

表 3-14 本项目主要环境影响因子汇总表

评价阶段	评价项目	影响因子
施工期	声环境	主要来自施工机械噪声昼间、夜间等效声级， Leq , dB (A)
	生态环境	施工扰动、临时占地及人为干扰会造成水土流失，对野生动植物产生一定影响；永久占地会改变土地利用类型，导致局部植被消失
	地表水环境	施工生活污水清掏用于农肥、施工废水（混凝土拌和、机械冲洗）及雨季地表径流为主要影响因子，通常经沉淀处理后回用，不外排
	大气环境	施工扬尘（来自土石方开挖、建材装卸、车辆运输等）和施工机械燃油废气
	固废	土石方、建筑垃圾、生活垃圾及损坏的电池板等
运行期	声环境	主要来自升压站主变、逆变器、箱变昼间、夜间等效声级， Leq , dB (A)
	生态环境	光伏板阴影对地面植被的光照影响，但同时减少板下水分蒸发，补播耐阴草种可降低影响。围栏和支架对地面动物活动区域的占用，但对大型动物影响较小。土地利用类型变化及水土流失控制情况。
	地表水环境	光伏板清洗废水用于板下植被浇洒，不外排；升压站生活污水经一体化污水装置处理后用于升压站内绿化和抑尘。
	大气环境	食堂油烟，经油烟净化器净化后达标排放。
	固废	废光伏板、废变压器油（危险废物）、废蓄电池、废逆变器及生活垃圾。全部妥善处置。
	电磁	升压站工频电场、工频磁场
	环境风险	主要是变压器事故漏油及危废暂存间泄漏风险，须设置事故油池和防渗措施。
	光污染	光伏板反射光。采用透光率高的钢化玻璃、板面朝向天空等设计后，对周围环境光污染程度较低。

3、评价范围

(1) 生态

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，确定本项目生态环境影响范围为项目区(包括永久占地和临时占地)及周边 500m 以内的区域。本项目生态评价范围图见附图 13。本项目临建设施布置与生态保护红线的位置关系图见图 3-5。

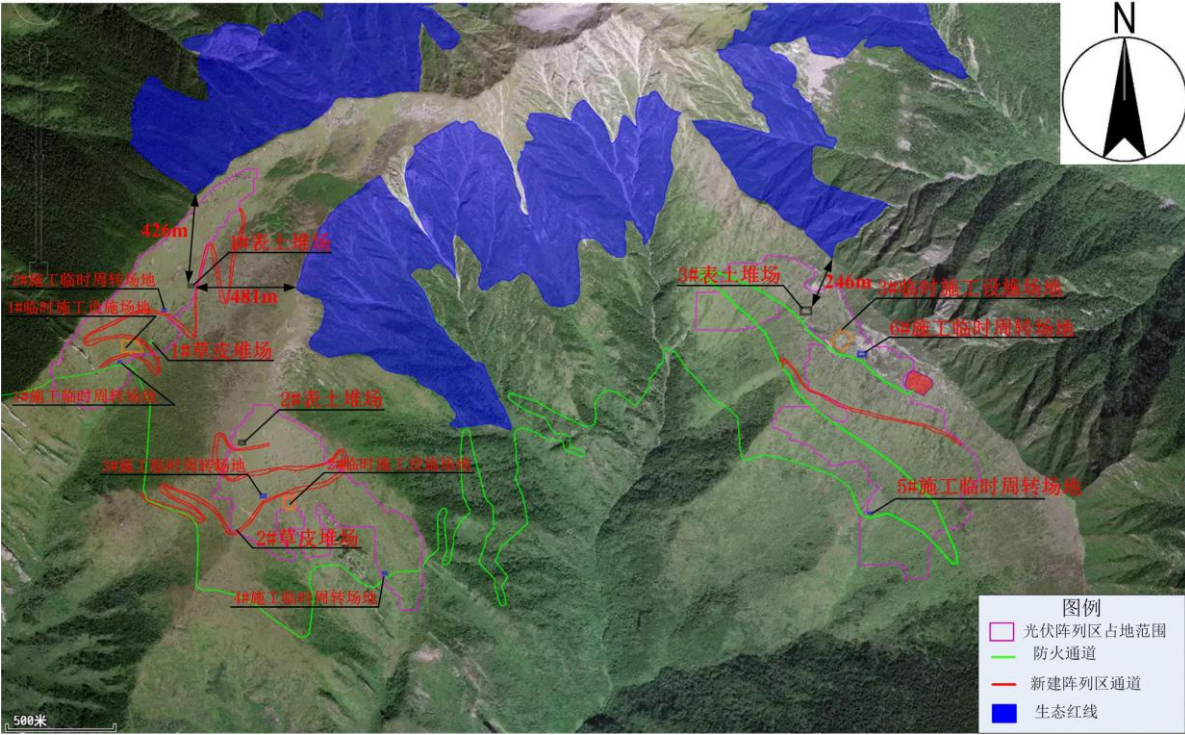


图 3-5 本项目临建设施布置与生态保护红线的位置关系图

(2) 电磁环境

本项目新建 1 座 220kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，确定本项目电磁环境影响评价范围为新建 220kV 升压站站界外 40m 以内的区域。

(3) 大气环境

本项目施工期产生扬尘，运营期仅有少量油烟产生，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》(生态影响类)(试行)和《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目油烟无环境空气质量浓度标准，不需设置大气环境影响评价范围。为了更好的保护项目周边生态环境，参考《建设项目环境影响报告表编制技术指南》(污染影响类)(试行)，大气环境评价范围为项目周边 500m 范围。

(4) 声环境

本项目施工期施工机械对周边声环境产生影响，运营期升压站主变噪声对周边声环境产生影响。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），声环境影响评价范围为光伏区和升压站厂界外 200m 范围区域。本项目声环境评价范围图见附图 14。升压站评价范围图见附图 15。

4、本项目生态环境保护目标

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求以及现场踏勘，本项目占地范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、生态红线、湿地、永久基本农田等生态环境敏感区。未发现国家重点保护的野生动植物资源和古树名木。生态评价范围内涉及生态红线（岷山生物多样性维护-水源涵养生态保护红线）和基本草原。

升压站四周均为天然牧草地，站址四周 40m 范围内无电磁环境敏感目标分布，站址四周 200m 范围内无声环境敏感目标分布，生态评价范围内涉及生态红线（岷山生物多样性维护-水源涵养生态保护红线）和基本草原。

本项目光伏场区无居民类敏感点，无季节性放牧临时建筑物。距离光伏场区最近的居民点位于光伏场区南侧约 1.7km 处。结合光伏发电特点，运营期主要为设备运营的噪声和电磁辐射对环境的影响。主要环境目标见表 3-15。本项目与茂县环境管控单元位置关系图见附图 16。

表 3-15 主要环境敏感目标一览表

环境要素	保护目标		保护级别
大气环境	500m 范围内无大气环境保护目标		《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准
声环境	光伏阵列区和升压站 200m 范围内无声环境保护目标		《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准
电磁环境	升压站围墙外 40m 范围内无电磁环境保护目标		《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
地表水	西南侧 3.6km 黑水河（岷江水系）		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准
生态环境	岷山生物多样性维护-水源涵养生态保护红线		工程占地和施工期不得占用生态保护红线
	基本草原		工程占地和施工期不得占用基本草原
	不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性。水土流失以不改变土壤侵蚀类型为标准。		
	林地	本项目评价范围内的林地	保护林地生态功能不受影响

评价标准

一、环境质量标准

1、环境空气

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段浓度限值二级标准，见下表。

表 3-16 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	过渡阶段二级浓度限值	单位
1	SO ₂	年平均	60	μg/m ³
		日平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	
		日平均	80	
		1 小时平均	200	
3	CO	日平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
4	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
		1 小时平均	200	
5	PM ₁₀	年平均	60	
		日平均	120	
6	PM _{2.5}	年平均	30	
		日平均	60	

2、地表水

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准，见下表。

表 3-17 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类
Ⅱ类标准值	6~9	15	3	0.5	0.05

3、声环境

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，见下表。

表 3-18 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

工频电场限值：按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），工频电场强度以 4kV/m 作为公众曝露工频电场评价标准。

工频磁场限值：按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），工频磁感应强度以 100μT 作为公众曝露工频磁场评价标准。

二、污染物排放标准：

1、大气污染物

(1) 扬尘

建筑施工场地扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020)表1扬尘排放浓度限值要求和《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2无组织排放监控浓度限值标准(当AQI大于300时),具体见下表。

表 3-19 施工扬尘执行标准限值一览表

监测项目	区域	施工阶段	排放限值（mg/m ³ ）
《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）表 1 扬尘排放浓度限值要求			
总悬浮颗粒物（TSP）	攀枝花市、阿坝藏族羌族自治州、甘孜藏族自治州、凉山彝族自治州	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	0.9
		其他工程阶段	0.35
《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织标准			
颗粒物	周界外浓度最高点	/	1.0

注:当环境空气AQI大于300时采用《大气污染综合排放标准》(GB16297-1996),当AQI在200~300之间且首要污染物为PM₁₀或PM_{2.5}时,实测值扣除200μg/m³后再进行评价。

(2) 食堂油烟

食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中的小型灶台油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率,具体见表3-20。

表 3-20 食堂油烟排放标准

油烟允许排放浓度	2.0mg/m ³	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中的大型灶台油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率
净化设施最低去除效率	60%	

2、噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025);运行期升压站站界及光伏厂区边界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准。具体见表3-21。

表 3-21 噪声排放标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间	备注
GB12523-2025	70	55	建筑施工场界
GB12348-2008的2类	60	50	升压站厂界及光伏区围栏处厂界

3、水污染物

(1) 施工期

施工期废水主要是施工废水和生活污水。

施工废水主要来自于混凝土拌和冲洗废水,混凝土拌和系统冲洗废水经施工现场设置的沉淀池收集后,静置沉淀后上清液重复使用,不外排;

施工人员施工期集中居住在临时设置的生产生活区,在生产生活区建设化粪池,

	施工人员生活污水和经处理后的食堂废水利用施工期生活污水经施工生活设施区建设的化粪池收集处理后，全部就近用于周边村庄农民施肥，不外排。 （2）运营期 运营期升压站生活污水经一体化污水处理设备处理后回用站内绿化和道路抑尘，不外排；光伏组件清洗废水用于周边植被浇灌用水，不外排。 4、固体废弃物 固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。 5、生态环境 以不破坏周边生态红线，不减少区域内动植物种类和不破坏生态系统完整性为标准；水土流失以不改变土壤侵蚀类型为标准。 6、电磁环境 按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），电磁强度公众暴露控制限值执行4000V/m的评价标准，磁感应强度公众暴露控制限值执行100μT的评价标准。
其他	根据“十四五”期间国家关于总量控制的相关要求、实施建设项目总量指标控制的污染物范围包括：化学需氧量、氨氮、烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物。 根据工程分析，本项目运营期无废气产生，废水均不外排；因此，本项目不设置总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期工艺流程及产污环节

本项目施工工艺及主要产污环节见下图。

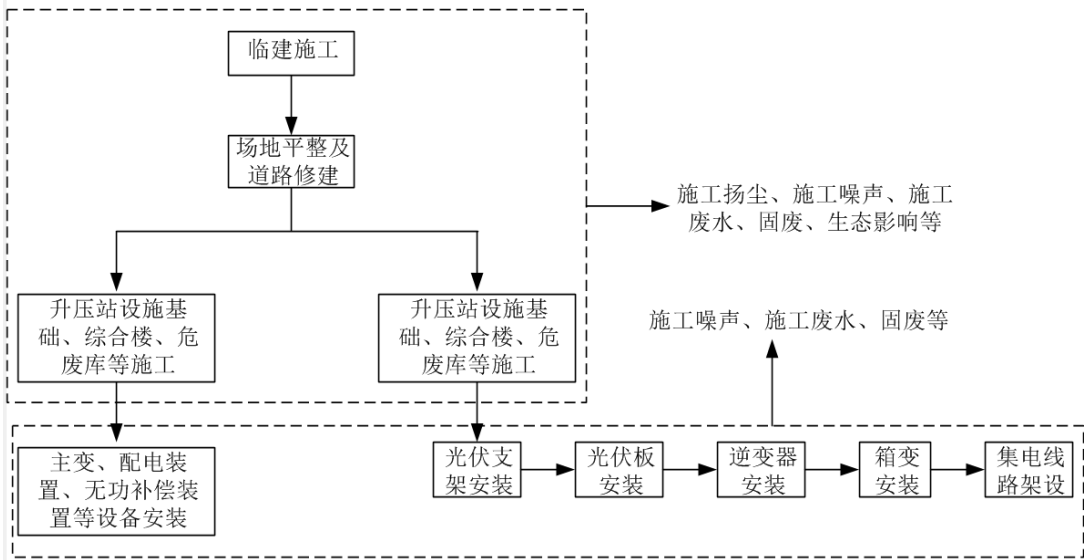


图 4-1 本项目施工工艺及产污环节图

该项目的施工包括光伏阵列基础的开挖、升压站等构筑物的建设及设备的安装和调试。施工期主要污染源有：施工期机械噪声、扬尘、运输及动力设备运行产生的燃油废气、固体废物、施工作业对评价区生态环境破坏可能导致的水土流失和植被破坏、施工人员生活污水、生活垃圾等。

2、大气环境影响分析

(1) 施工场地扬尘影响分析

施工期间，光伏组件基础、箱式变电站、逆变器、升压站、施工临时场地等工程建设时的土方开挖、回填，土地平整等易产生施工扬尘，在干燥和大风天气，可引起尘土飞扬，使大气中悬浮颗粒物增加。施工现场沙、土等物料飞扬及运输过程中可能产生扬尘。

施工期对大气环境影响最大的是施工扬尘。施工扬尘污染主要产生于平整场地、挖土填方、混凝土搅拌、物料装卸和运输等环节。

项目的升压站是开挖量最大的施工点。根据北京环境科学研究院对建筑工程施工工地的扬尘测定结果，在风速为 2.4m/s 时，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度日平均值为 0.491mg/m³，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于环境空气二级标准的 1.6 倍。在干燥和风速较大的

	天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度会超过环境空气二级标准中日平均值 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 的 1~40 倍。只有在 200m 处才低于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$。施工扬尘最大产生时间将出现在土方开挖阶段。由于该阶段裸露浮土较多，产生量较大。加之施工场地泥土风干后随着车辆的碾压和行驶，在区域内易带起扬尘，污染环境。 施工扬尘的影响是暂时的，随着项目施工结束，污染影响也就随之而停止。 (2) 交通运输扬尘影响分析 施工期间交通运输将产生扬尘，汽车产生的道路扬尘量与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。根据交通部公路研究所对施工现场车辆扬尘监测结果，下风向 150m 处的扬尘瞬时浓度可达到 $3.49\text{mg}/\text{m}^3$。此外，物料拉运或堆放过程中，遮盖不严密也会产生粉尘污染。 运输的车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布以减少洒落，不得污染道路。 施工期扬尘影响是暂时的，随着施工的完成，影响也将消失，不会对周围大气环境产生较大的影响。 (3) 施工机械和车辆废气 施工期废气主要来源于运输车辆及其它燃油机械施工时、柴油发电机运行时产生的废气，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。项目区处于山区高海拔地形，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、运输车辆和柴油发电机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不大。 (4) 施工食堂油烟 本项目施工期间施工临建场地设置的办公生活区设置有食堂，食堂的餐饮油烟经油烟净化设施（净化效率大于 60%）处理后，通过烟道引至楼顶排出，可以满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关标准限值要求，对周边环境空气的影响很小。 3、施工废水影响分析 项目施工期废水主要包括建筑施工废水、施工生活污水。 (1) 建筑施工废水
--	---

	施工废水主要为升压站施工区产生混凝土养护废水、升压站及施工营地区域工具车辆清洗废水等。废水中所含污染物主要为 SS，浓度约为 3000mg/L 左右，预计排放强度为 3m³/d，鉴于本工程所处地区施工用水较困难，为尽可能节约用水，减低工程施工成本，减轻对周围环境的污染，生产废水经沉淀池处理后全部回用于混凝土养护和道路浇洒等，不外排，不会对周围地表水体产生影响。项目光伏阵列区施工仅建设光伏板和电缆等少量工程，施工期不产生施工废水。 静置沉淀后上清液回用或用于场地清洁，沉淀时间达 6 小时以上。沉淀池大小为 2.0m（长）×1.5m（宽）×1.5m（高），出水端设计为活动式，便于清运和调节水位。 项目光伏阵列区施工仅建设光伏板和电缆等少量工程，施工期不产生建筑施工废水。 （2）施工生活污水 施工高峰期施工人员约 600 人，因此施工现场产生生活污水，人均用水量定额为 120L/人·天（来源于四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知（川府函〔2021〕8 号））；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9，施工期产生生活污水量约 64.8t/d，主要污染物包括 COD、BOD₅ 等。施工人员生活污水，在三个施工生产生活区各设置 1 座防渗化粪池用于生活污水处置，处理后的废水由周边村民清掏用于施肥。废水不外排，对环境影响较小。 4、施工噪声影响分析 （1）施工设备及声源 项目施工噪声来源于道路修建、场地平整、基础开挖、设备安装等过程机械设备的运行、车辆运输、设备撞击敲打等。可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由汽车吊、挖掘机、柴油打桩机、柴油发电机、搅拌机、钢筋切断机、载重汽车及其他施工机械设备产生，多为点声源，单体声级一般均在 80dB（A）以上；施工作业噪声主要是零星的敲打声、机械的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆噪声属交通噪声。对声环境影响最大的是机械噪声。施工期主要产噪机械设备源强见下表。 表 4-1 施工期间主要噪声设备噪声值
--	---

序号	设备名称	型号	声压级/距声源距离/ (dB (A) /m)
1	载重汽车	10t	80/1
2	汽车吊	16t	80/1
		30t	85/1
		200t	90/1
3	压桩机	履带式	90/1
4	潜孔钻	/	85/1
5	挖掘机	0.3m ³ ~0.5m ³	80/1
6	挖掘机	1m ³	85/1
7	挖掘机	1.5m ³	90/1
8	柴油发电机	100kW	90/1
9	水泵	YP20GX	65/1
10	混凝土泵车	HB60	85/1
11	混凝土搅拌机	JZ500	85/1
12	混凝土振捣器	2.2kW	85/1
13	混凝土运输车	9m ³	80/1
14	压路机	YZF14震动性	90/1
15	洒水车	10t	80/1

(2) 声环境影响预测

施工机械设备的运转将影响施工场地周围声环境质量，项目施工机械噪声主要来源于升压站基础施工、箱变基础施工及施工场地，不同阶段设备类型、数量及位置均不固定，评价预测距各噪声源在不同距离处的噪声影响值。

采用理论模式进行预测分析，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 工业噪声中室外点声源预测模式见公式。

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (1)$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

$L_A(r_0)$ ——距参考位置 r_0 处的 A 声级，dB (A)；

r 、 r_0 ——预测点、参考位置距声源的距离 (m)。

预测结果见下表。

表 4-2 主要施工机械噪声影响预测 单位：dB (A)

施工机具 \ 距离	10m	20m	50m	100m	150m	200m	250m	300m	400m
载重汽车	60.0	54.0	46.0	40.0	36.5	34.0	32.0	30.5	27.0
汽车吊 16t	60.0	54.0	46.0	40.0	36.5	34.0	32.0	30.5	27.0
汽车吊 30t	65.0	59.0	51.0	45.0	41.5	39.0	37.0	35.5	32.0
汽车吊 200t	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
压桩机	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
潜孔钻	65.0	59.0	51.0	45.0	41.5	39.0	37.0	35.5	32.0
挖掘机 0.3~0.5m ³	60.0	54.0	46.0	40.0	36.5	34.0	32.0	30.5	27.0
挖掘机 1m ³	65.0	59.0	51.0	45.0	41.5	39.0	37.0	35.5	32.0

	挖掘机 1.5m ³	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
	柴油发电机	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
	水泵	45.0	39.0	31.0	25.0	21.5	19.0	17.0	15.5	12.0
	混凝土泵车	65.0	59.0	51.0	45.0	41.5	39.0	37.0	35.5	32.0
	混凝土搅拌机	65.0	59.0	51.0	45.0	41.5	39.0	37.0	35.5	32.0
	混凝土振捣器	65.0	59.0	51.0	45.0	41.5	39.0	37.0	35.5	32.0
	混凝土运输车	60.0	54.0	46.0	40.0	36.5	34.0	32.0	30.5	27.0
	压路机	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
	洒水车	60.0	54.0	46.0	40.0	36.5	34.0	32.0	30.5	27.0

从上表中可知，施工期昼间在距施工点 10m 处，施工噪声能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的昼间标准限值要求；夜间在距施工点 55m 处，施工噪声能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的夜间标准限值要求。为了尽可能减少光伏电站施工噪声影响，施工期应采取下列噪声防治措施：①升压站基础施工阶段先修筑围挡；②优化施工总平面布置，尽可能将高噪声源强施工机具布置在施工场地中央区域，远离场界和敏感目标；③加强对施工机械的维护、保养，减小施工机具的施工噪声；④优选噪声源强低的施工机具，尽量避免碾压机械、挖掘机、打桩机等高噪声设备同时施工；⑤合理安排运输路线及时间，尽量绕开声环境敏感点，途经声环境敏感点时控制车速、减少鸣笛；⑥加强施工管理，文明施工。采取上述措施后，能最大限度地减少施工噪声对区域环境的影响，同时，本项目施工期短，施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

5、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

根据本项目初步设计报告，项目总挖方量 20.05 万 m³，总填方 20.05 万 m³，项目土石方平衡。在采取水保及环评提出的相关措施后，土石方开挖对环境的影响小。

（2）建筑垃圾

施工建筑垃圾主要指建筑修筑、材料运输、基础工程和电气设备连接等施工期间产生的废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土等和电气安装时产生的废旧金具、电缆等。

根据项目初设估算，本项目施工期建筑垃圾产生量约为 20t。

项目建筑垃圾拟分类收集，可回收利用的外售相应收购商，不可回收部分

	委托有资质单位清运至政府部门指定的场所进行处置，不外排环境。采取上述措施后，不会对环境造成污染影响。 (3) 生活垃圾 本项目施工高峰期施工人员约 600 人，生活垃圾产生量按每天每人 0.5kg 计，生活垃圾产生量约为 300kg/d，生活垃圾集中分类收集后，清运至附近乡镇垃圾收集点，由环卫部门统一处置。 本项目施工临建场地设有食堂，会产生餐厨垃圾，本项目施工高峰期施工人员约 600 人，根据《餐厨垃圾处理技术规范》(CJJ184-2012)，餐厨垃圾产生量按每天每人 0.1kg 计，餐厨垃圾产生量约为 60kg/d，餐厨垃圾经餐厨垃圾桶单独收集后，定期清运至附近乡镇餐厨垃圾处理站处理食堂废油脂交有资质单位处理。 (4) 废弃光伏板 项目施工期光伏组件安装过程中可能存在少量损坏废弃光伏板，项目光伏板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，不具有腐蚀性、易燃性、毒性、反应性和感染性的危险特性。根据《国家危险废物名录》(2025 年版)，不属于该名录中所列的危险废物。 因此，本项目施工期损坏废弃光伏板属一般工业固体废物，废弃光伏板集中收集至施工营地内划定的专用一般固废堆场，防止雨淋，规范管理，定期由厂家统一回收处置，不会对外环境造成影响。 (5) 废机油、含油棉纱和手套 本项目距离附近城镇较近，不在施工营地设置机械修理场所，施工车辆、施工机具等在施工期运行过程中出现损坏，运至附近大型机械维修场所进行维修。 本项目施工车辆、施工机具、柴油机等在运行和维修过程中，由于操作不当、维护不周、设备本身损坏等，将产生少量的废油以及相应废油的包装材料，属于《国家危险废物名录》(2025 年版)中“HW08 废矿物油与含矿物油废物”中“900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”，危险特性为毒性(T)和易燃性(I)，若随意让其跑冒滴漏流至地面，会对区域的植被、土壤及地下水造成污染，因此，应加强对施工机具进
--	--

	行检查、维护，杜绝运行过程中出现跑冒滴漏现象。一旦发现跑冒滴漏现象，立即停止设备运转，利用吸油毡吸附漏油；施工车辆、施工机具等的维修处，地面应进行重点防渗，重点防渗区等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$。产生的废油及相应的废油包装材料需严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）相关规定，委托有资质的单位进行外运处理，避免处置不当造成环境污染。 综上所述，项目施工期产生的固体废弃物均得到了合理的处置，不会对周围环境产生明显影响。 6、水土流失影响分析 本项目土壤侵蚀以水力侵蚀为主，工程开挖和回填活动破坏了原覆盖的植被，改变了地表组成物质的机构、质地，一方面部分地表被硬化，使地面渗透性大大降低，形成更大的地表径流，增加了地表的冲刷，另一方面部分地表由于被扰动变得裸露疏松，大大降低其抗冲性和抗侵蚀性。工程施工还改变了原有地貌的坡长、坡度等因素，使坡面在水力、重力作用下更容易发生侵蚀。根据工程建设水土流失特点进行分析，可能造成的水土流失危害主要表现在以下几个方面： （1）光伏阵列工程 光伏阵列建设过程中，支架桩孔安装会造成表面有局部扰动，对草皮有少量破坏，若不对扰动部分进行撒草恢复植被，将会使桩孔位置造成水土流失，加之场区桩孔数量多，会形成众多水土流失局部点，对整片光伏场区造成不利影响。 （2）升压站 升压站建设对地表进行开挖、填筑，会形成一定的挖填边坡，若不对开挖、填筑边坡进行及时防护，将产生严重的土壤侵蚀，将会对站区环境及升压站正常运行造成不利影响。 （3）集电线路工程 集电线路采用电缆直埋敷设方式，光伏区集电线路沿光伏区周边敷设，其他电缆通道沿场内道路和已有防火通道两侧敷设，在工程建设中会造成表面有局部扰动，对现有防火通道两侧草皮有少量破坏，若不对扰动部分进行撒草恢
--	--

	复植被，将会使电缆开挖区域造成水土流失，导致土壤结构改变、土壤肥力下降。开挖会对区域原生草皮造成破坏，形成局部裸露地表。 （4）道路工程 道路建设中路基的开挖与填筑破坏了原地形地貌、植被、地表物质，使其失去原有的防冲固土能力；而且造成局部作业面地表坡度加大，坡面变得平滑，导致坡面径流速度增加，冲刷力增强，加剧了水土流失。道路建设产生影响区面积大，若施工中不加强管理，随意倾倒将加大扰动面积；由于坡度较陡，填土可能顺坡滑下。道路建成后，局部挖方地段形成较高的边坡，若不加以防护，容易产生冲刷、滑坡、崩塌等现象；填方路段因堆积物质相对较为松散，可能发生局部沉陷或小规模滑坡，引起新的水土流失。道路建设过程中改变了原地表水的流向及流态，会产生新的冲刷，造成新的水土流失。本项目水保方案中对道路工程的水土保持提出了切实可行的措施，在落实好水保方案中的措施后，道路工程的不利影响将减小。 7、生态环境影响分析 本项目区调查过程中未发现国家保护珍稀植物物种，项目区主要以草本植物为主。 评价区内人类活动较频繁，区内的野生动物中兽类主要为兔、鼠类等小型哺乳动物，已难得见到大型兽类；项目周围主要涉及的动物为蛇、鼠及其他一些爬行动物和一些常见的鸟类等。在现场调查过程中，未发现国家级保护的动物栖息地。 施工过程中将进行土石方的填挖，破坏植被等，主要存在于光伏阵列安装、逆变器基础工程、箱式变电站基础工程、场区接地和电缆敷设工程等，对生态环境造成影响；施工机械及人员活动将会产生施工噪声。 （1）对植被和植物多样性的影响分析 ①对植被的影响 本项目用地均为一般草地，场址范围内植被类型主要零星灌木和高山草甸；本工程光伏阵列在平面布局设计中考虑满足植被良好的生长条件，组件最低点离地高度 2m，减少对植物的阳光遮挡。施工过程临时占地均为一般草地，尽可能减少临时占地面积，减少对周边的人工植被的扰动，施工结束后进行人
--	--

	工植被恢复，基本不影响其原有的土地用途。本工程除升压站外，其余占地呈点状分布，占地面积较小，且施工点分散，不会连续占用，施工时在光伏阵列区设置施工范围和用地围挡，选用低扰动施工工艺，避开植物繁殖季节施工，采取相应措施后不会造成大面积植被破坏。本工程临时占地面积较小，临时占地时间短、具有可恢复性，本工程施工前先对占地区域内表土、草皮进行剥离和集中堆放，再进行基础开挖，保存植被生长条件，用于临时占地区域的植被恢复。场内集电线路呈线状分布，沿着场内道路走线，且与场内道路同时施工，避免因多次开挖加剧对区域植被的不利影响。施工结束后对临时占地区域采用自然植被恢复和播撒草籽进行植被恢复，同时通过规范施工人员的行为，禁止对施工红线范围外的草本或栽培植被进行踩踏，能最大限度地降低对草本或栽培植被的干扰和破坏，因此本项目建设对植被的影响较轻微。 ②对植物多样性的影响 项目施工期间，占地范围内的植物物种和植被将受到直接影响，原有植被被清除，群落中的灌木、草本物种植株死亡，使所在区域植被面积减少并增加破碎化程度。在施工建设过程中会使破土区域植物物种被破坏，部分物种植株数量减少；施工区周边植被受到干扰或破坏。土方开挖堆积会造成部分植物植株因填埋而死亡，造成部分植物数量减少。同时，施工也会产生扬尘，扬尘大量累积在植物叶面，影响植物长势。另一方面，项目施工可能会引起坡面垮塌、滑坡事故发生将会进一步增加工程区的裸露面积，给评价区植物植株和植被带来破坏。但由于项目多为临时占地，占地对植物的影响是短期可逆的，可在施工期结束后进行土地复垦及植被绿化来削弱影响，当临时占地区域的植物恢复后，临时占地的影响即可消除。占地区域的植物主要以评价区周围的常见种和广布种为主，如：四川蒿草、高山蒿草、矮生蒿草、高山柳和沙棘等，施工占地不会造成某种植物消失，因此项目施工对植物多样性的影响可控。项目建设过程中的施工人员活动、废气、粉尘和工程用油等，均会对施工区域及周边的植物植被造成不同程度的影响，可能导致植物植株生长不良、对个体造成损伤，严重的导致个体死亡，但这些影响较轻微，随施工结束而消失。 本项目建设损失植被总生物量采用平均生物量×该植被类型的面积计算。本项目占地区域中生物量损失的主要为草地。平均生物量采用冯宗炜编著的
--	--

《中国森林生态系统的生物量与生产力》中不同类型林分生物量与生产力的研究结果，其中包含草地。本项目占地面积中，存在生物量损失的永久占地植被损失量按 100%损失考虑，临时占地植被损失量按 70%损失考虑，本项目占地范围内损失的总生物量见下表。

表 4-3 本项目建设导致生物量损失情况表

类型	占地类型	平均生物量 (t/hm ²)	占地面积 (hm ²)	总生物量 (t)	生物损失率 (%)	生物损失量 (t)
永久占地	一般草地	7.06	0.9958	7.03	100	7.03
临时占地	一般草地	7.06	149.5624	1055.91	70	739.137
合计	/	/	150.5582	1062.94	/	746.167

注：平均生物量采用冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》中不同类型林分生物量与生产力的研究结果。

由上表可知，本项目生态环境评价区受工程永久占地和临时占地引起的生物量损失约 746.167t。虽然本项目建设会导致区域植被面积有所减小，但后续随着草光互补的实施，各类植物的面积和比例与现状仍然基本相当，生物量没有发生锐减，生产力水平不会发生明显降低，生态系统总体能够保持相对稳定。

工程修建过程不可避免地对植被产生干扰影响，在占地范围内必然会损失一定的生物量。就茂县而言，项目占地带来的生物量和生产力的损失很小，且在施工结束后，临时占地区域损失的生物量可通过采取植被恢复措施弥补。综上所述，本项目建设不会对生态环境评价区植被类型和植物物种结构产生影响，不会影响植被多样性，施工结束后，临时占地区域选择当地植物物种进行植被恢复，对光伏面板下方及光伏板间进行草光互补建设，能将施工影响和损失程度降至最低。

本项目生态环境评价范围内的植被均属于当地常见植物，调查中未发现珍稀濒危及国家、四川省重点保护的野生植物和古树名木。本项目建设可能造成部分物种数量减少，但不会导致当地植物物种和种群发生变化，不会影响区域整体生态系统的结构和功能。施工结束后，临时占地区域选择当地植物物种进行植被恢复，能将施工影响和损失程度降至最低。

(2) 对动物的影响分析

本项目施工区域为人类频繁活动区，经调查访问及现场调查，施工区周围的野生动物主要是为常见的兽类、两栖爬行类和鸟类，无大型野生动物，无国家保护的珍稀野生动物。

	①对两栖爬行类动物的影响 由于工程区域海拔较高，人类活动较少，评价区内没有野生保护两栖爬行动物。工程建设期间，升压站、临时施工场地、道路建设等永久和临时占地不可避免的要占用草地，占地区植被将被清除、施工便道及线路沿线部分植被破坏等都会破坏原生环境，对占地涉及的草地造成一定的破坏和水土流失。其次，施工活动将产生一定废水、废渣；施工人员产生一定生活垃圾和生活污水，都会对周围土壤形成污染，从而影响它们的生存和繁殖。光伏阵区施工设定红线坐标，制定施工边界隔离、低扰动施工工艺、避开动物繁殖季。 总体来说，评价区内的两栖爬行动物在本区域有大面积适宜生存的空间，随着工程的实施，它们会迁移到周边类似的其他栖息地，对其种群的生存不会造成大的威胁，也不会造成该区域内两栖爬行类物种的消失。施工结束后，周边的两栖爬行动物的生存环境将会逐渐得到恢复，总体而言，施工对其影响是暂时的。 ②对鸟类的影响 评价区的鸟类主要以森林、灌丛和草地鸟类为主。施工期施工人员及车辆活动频繁，对鸟类生存环境有一定干扰，影响表现在以下三个方面。 第一，由于项目区占地范围内植被以草甸和零星灌丛为主，未见鸟类在此筑巢，鸟类仅在施工区域活动和摄食，且鸟类较为敏感，迁徙能力强，施工一开始，它们就会迅速离开施工场地。工程施工占用草甸和灌丛等，使占地范围内草甸、灌丛生境鸟类活动范围缩小，捕食和繁殖活动受到一定影响，迫使原来生活在该区域的鸟类等不得不离开，改变其种群密度。 第二，工程开挖、机器振动、汽车运行等产生的噪声及光照等，会影响鸟类在工程区及其周边范围的捕食和繁殖，会暂时性的改变鸟类的栖息、捕食、求偶环境。由于人为活动产生生活垃圾和废水等若不合理的处置，以及汽车排放的尾气等会污染某些区域，会改变鸟类的捕食环境使某些区域变成不适宜鸟类生存。 第三，人为活动、捕杀等对鸟类的影响，如鸡形目鸟类个体大、可食、外观漂亮等，施工人员可能捕食鸟类，因此要加强工作人员的管理，禁止捕杀野生动物。总体而言，由于鸟类具有强的迁移能力，无论对食物的寻觅，饮水的
--	--

	获得，工程建设对它们都没有太大的影响，再加上不涉及仅在该区域内栖息的特有鸟类，光伏阵区施工设置红线坐标，制定施工边界隔离、低扰动施工工艺、设置鸟类反光抑制与警示标识。因此，工程施工不致对鸟类的生存和种群延续造成大的影响。 ③对兽类的影响 由于工程区域海拔较高，工程区内仅有少量小型兽类，如一些草地鼠类等小型兽类，大中型哺乳类动物为放牧的牛羊。这些现有物种已经基本适应了评价区周边的环境，本工程建设占用栖息地非常有限，不会对这类物种产生明显影响。 在施工过程中人类活动造成的垃圾、食物增加，会吸引一些伴人活动的鼠类到来，可能造成这些区域鼠类的种群数量上升，可能人为带入与人类关系密切的家鼠，可能导致这些区域的小型兽类种群结构发生改变。但在评价区及附近区域有许多兽类的替代生境，兽类可以比较容易地在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其生存有大的影响。加之这些种的分布范围较广，繁殖力也较强，且均具有较强的适应性，因此工程施工对其影响也有限。光伏阵区施工设置红线坐标，制定施工边界隔离、低扰动施工工艺，对于光伏区设置围挡，在周边牧民经过放牧通道处设置通道，方便牧民日常放牧。 综上所述，工程项目对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取禁止捕杀和伤害野生动物等相应措施的前提下，并向作业施工人员宣传野生动物保护相关知识，工程建设不会导致评价区内动物多样性的明显减少，局部的不利影响可以得到有效地减轻、减免或消除。 (3) 对土地利用类型影响分析 ①对地类变化的影响 施工结束后对于占地区域及其周边可以采取植被恢复、绿化等措施进行恢复。项目直接影响的土地利用类型主要为天然牧草地，在建设和投入运营后，会对该区域的用地类型产生一定的影响，但项目占地不会改变整个区域的生态稳定性。 ②永久占地影响 本工程新建 220kV 升压站用地对土地利用的影响是不可避免的，升压站永
--	---

	久占地将使区域内被占用土地类型和功能、土壤理化性质永久的，不可逆的发生改变。本工程总占地 150.5582hm²，其中永久占地面积 0.9958hm²，为升压站占地，以占用天然牧草地为主，相较总占地占比较小；从项目占地土地类型变化来看，项目永久占地不会改变整体土地利用的格局。从整个评价区而言，工程建设不会改变评价区主要的构成地类，永久占地对区域土地利用的不利影响并不显著。 ③临时占地的影响 工程临时用地 149.5624hm²，占地类型为草地。对于工程的临时用地，虽然工程临时用地对土壤结构有一定不利影响，但这种影响在用地结束后，可通过土地复垦、草皮回铺等工程和植物措施进行恢复。因此，临时用地所造成的影响是短期的，局部的，不会对临时占用的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局等造成显著影响。 建设单位已根据当地实际情况，编制了草光互补方案和水保方案，建设单位后期将在光伏场区内对草地进行管理和维护。 a、草皮回铺利用 本项目草皮回铺面积 6.67hm²，回覆厚度 10~20cm。 (1) 光伏阵列（含箱变）工程区回铺草皮 1.11hm²，回铺厚度 10~20cm。其中：光伏支架基础回铺草皮 0.10hm²，回铺厚度 10~20cm；箱变下方扰动区域回铺草皮 0.03hm²，回铺厚度 10~20cm；接地沟槽回铺草皮 0.98hm²，回铺厚度 10~20cm； (2) 升压站工程于施工期，对预留用地期裸露地表区域进行草皮回铺，回铺草皮 0.20hm²，回铺厚度 10cm。 (3) 道路工程在场内道路边坡形成后，将剥离的草皮即用于填方边坡回覆，将 3.43hm² 草皮用于道路填方边坡回铺，回铺厚度 10~20cm，余下 1.93hm² 草皮运至草皮堆场进行堆存，在项目施工完成后，将 0.45hm² 草皮回铺至道路排水沟，回铺厚度 10~20cm，1.48hm² 草皮回铺至阵列区裸露地表区域，回铺厚度 10~20cm。 b、草皮回铺方法 (1) 清理回铺区域内的碎石、建筑垃圾、杂草、淤泥及松散浮土，彻底清
--	---

	除影响草皮生长的杂物。对凹凸不平的基底进行人工平整、细修，局部坑洼处采用细种植土回填找平，保证基底土层密实、平整、疏松适度，无大面积空洞和凸起。基底坡度、坡形严格按照设计坡面修整，坡面修整完成后轻微夯实，避免后期沉降导致草皮悬空开裂。 (2) 回铺作业应在场地平整、底层生土回填及压实、表土回覆完成后方可进行。 (3) 采用错缝铺贴、密缝拼接的施工方法，杜绝通缝、空缝、叠铺。铺贴时统一按照土面朝下、草叶朝上的标准铺设，人工将草皮平整贴合基底土层，保证草皮底面与基底紧密接触，无悬空、无空鼓、无翘起现象。相邻草皮块紧密拼接，缝隙控制在 1~2cm 以内，缝隙处采用细种植土填充密实，严禁出现宽缝、空洞。坡面回铺自上而下逐行铺贴，循序渐进，保证整体坡面平整顺直，草皮排布整齐规范。对于边角、边坡拐点等异形部位，根据现场尺寸对草皮进行规整裁切，保证铺贴饱满、无裸露空地。 (4) 草皮回铺完成后立即进行首次透水养护，采用细雾洒水方式，均匀喷洒，保证土层浸透、草叶湿润，严禁大水直冲、漫灌冲刷，避免冲翻草皮、冲空根系。养护期内根据天气情况定时补水，保持土壤湿润不积水，高温大风天气增加养护频次，阴雨天气及时排查积水并排水。 c、表土利用情况 本项目表土回覆面积 14.65hm²，回覆厚度 5~30cm，需回覆表土 1.72 万 m³。 (1) 光伏阵列（含箱变）工程区表土回覆 6.58hm²，回覆厚度 10~20cm，回覆表土 0.80 万 m³。其中：光伏支架基础表土回覆 0.33hm²，回覆厚度 10~20cm，回覆表土 0.05 万 m³；箱变下方扰动区域表土回覆 0.06hm²，回覆厚度 10~20cm，回覆表土 0.01 万 m³；接地沟槽表土回覆 2.49hm²，回覆厚度 10~20cm，回覆表土 0.37 万 m³；未扰动区域表土回覆 3.70hm²，回覆厚度 10cm，回覆表土 0.37 万 m³； (2) 升压站工程在施工结束后，对站内绿化区域进行表土回覆，回覆面积 0.08hm²，回覆厚度 30cm，回覆表土量约 0.02 万 m³；升压站预留用地区域回覆面积 0.20hm²，回覆厚度 10cm，回覆表土量约 0.02 万 m³。 (3) 道路工程回覆表土面积主要于道路边坡及道路排水沟，道路回覆面积
--	--

	7.19hm²，回覆厚度 5~20cm，回覆表土 0.79 万 m³；其中挖方边坡回覆面积 1.95hm²（斜坡面积 2.18hm²），回覆厚度 5cm，回覆表土量 0.11 万 m³；填方边坡回覆面积 2.93hm²（斜坡面积 4.14hm²），回覆厚度 10~20cm，回覆表土量 0.59 万 m³；排水沟回覆面积 0.87hm²，回覆厚度 10cm，回覆表土量 0.09 万 m³。 （4）施工生产生活区 施工生产和生活区在施工结束使用完成后，待迹地拆除后，因为人员机械等长期聚集在此活动，因此对全域进行整治恢复，全域表土回覆，回覆面积 0.60hm²，回覆厚度 10~20cm，回覆表土 0.90 万 m³，其中 1#施工生产和生活区回覆面积 0.30hm²，回覆厚度 20cm，回覆表土 0.06 万 m³；2#施工生产和生活区回覆面积 0.30hm²，回覆厚度 10cm，回覆表土 0.03 万 m³，将 3#道路余下 0.03 万 m³ 均运至该防治区内摊铺回填。 d、表土回覆方法 （1）表土回覆是指将剥离储存的表土铺覆于土地整治或复垦区域的最终工序，其时序安排应遵循“先下层、后上层”和“与土地平整相协调”的基本原则。工程完工后则先回填生土并压实，表土回覆主要采用人工结合机械作业完成，将堆存的表土用推土机或人工均匀回覆至地表。 （2）回覆作业应在场地平整、底层生土回填及压实完成后方可进行。覆土前应清除地表与覆土无关的可视杂物、障碍物清除及粗平整，保证覆土区域的清洁。并检验覆土有无杂物等，覆土根据该高程进行地面的平整，采用人工摊铺的方式分层铺摊，每层铺摊后，随之耙平，回覆后的表土表面应平整，坡度满足排水要求，一般保持 2%~3%的微坡。 （3）施工时应遵循“由远及近、分层铺覆”的原则，避免运输车辆直接在已铺覆的表土上行驶造成压实，以免破坏土壤孔隙结构和通透性。 （4）光伏阵列接地沟与截水沟、光伏支架基础、箱变为分段逐个施工，剥离的表土均在开挖面旁侧堆存，施工周期短，施工后，即可从旁侧直接调配回覆，减少了堆存时间，减少了运输洒落风险，合理可行。 （5）道路、施工生产生活区因需长期占压，使用周期长，剥离的表土集中堆存，表土布设位置均邻近新建的场内道路与升压站，且施工生产生活区均布置在道路工程旁，因此在后续表土回覆期间，各道路旁的表土堆场就可为道路
--	---

	及在旁侧的施工生产生活区提供表土，减少了因长运距调配带来的水土流失风险，是合理可行的。另外根据草光互补方案，本项目施工结束后临时施工用地、集电线路回铺、道路边坡区域，采用“回铺草皮+人工播种+施肥”技术措施进行生态修复，采用垂穗披碱草、老芒麦、冷地早熟禾、紫羊茅等耐高寒草种。 因此，项目建设采取一定措施后对土地占用影响不大。 （4）35kV 集电线路影响分析 集电线路走线形式为：箱变之间通过电缆连接串联，光伏场区内集电线路通过直埋引至场区外再经地埋电缆线路引至升压站。 汇流箱至逆变升压电缆以及箱变之间 35kV 集电线路主要采用直埋敷设的方法，设有电缆沟，排列顺序由低至高依次为通信电缆、控制和信号电缆、低压电力电缆、高压电力电缆。电缆布置时按就近连接电气设备、路径短、美观的原则，从整体出发，统筹规划，在平面和竖向上相互协调，远近结合，减少弯绕，减少交叉。同时考虑便于电缆施工、检修等。 电缆线敷设均位于项目占地范围内，沿已有防火通道和光伏区新建道路两侧敷设至新建升压站内，不再新增光伏区外临时占地。施工时临时占地位于项目占地范围内，施工产生的土石方开挖、回填直接扰动原有地表或破坏植被，使作业区域内植被减少。为降低施工造成的破坏，严格控制电缆沟的开挖面，分层开挖，分层堆放，施工结束后开挖土石方按顺序回填，恢复原有的土层分布，有利于地表植被恢复。 （5）光伏组件基础安装影响分析 光伏支架基础采用微孔灌注桩基础设计，只有支架基础部分会接触地面，对地表扰动极小，不会破坏原有的植被和土壤。施工人员在安装和运输光伏组件的过程中会对工程区内的零星灌木和草地造成一定的践踏和破坏，因此在光伏阵列安装完毕后，需在阵列区空地上播撒草籽，对被破坏区域的植被进行恢复，恢复后对植被破坏影响较小。 （6）道路建设影响分析 场内道路在充分利用现有防火道路的情况下，还需新建光伏区道路长约 10.3km，进升压站道路 0.02km。建设过程中对生态环境的影响主要是光伏区新建道路场地平整、土石方作业对地表扰动，造成植被破坏及水土流失。评价要
--	--

	求建设单位合理规划施工方案，场内道路可由施工便道升级后修建而成，由于项目区生态环境较脆弱，恢复难度大，应避免土石方沿路堆放造成的临时占地；场内道路尽量采取生态型路面，禁止对路面进行硬化。施工期间的堆土设置集中堆放点，堆放点设置于项目占地范围内。通过采取了以上的措施，道路建设所带来的生态环境影响降到最低。 （7）对景观的影响 项目建设在一定程度上会影响原有的景观生态体系格局，使景观生态体系动态发生变化，如造成景观斑块类型的改变，破碎化和异质性程度的上升，降低景观的整体连通性，造成生态系统功能的变化和类型的变化，影响和改变物质和能量的流动等。 ①斑块的变化 斑块的变化包括斑块类型的变化和斑块数量的变化。项目重点影响区域包括：升压站、线路塔基、施工临时设施用地、列阵区等，工程的施工建设主要会减少高寒草甸景观斑块，施工临时道路的设置会导致建设区到原有公路连接处两侧植被连续性中断，增加所在区域景观破碎度，增加该区域的斑块数量，但与评价区整个景观相比，斑块的影响面积很小，施工占地也较少，因此整个斑块结构不会受太大影响。 ②廊道的变化 本工程的修建会造成新的景观隔离，施工道路将原有景观一分为二，道路上的车流及行人使得野生动物的迁移受到影响。所幸施工公路仅在较小区域内形成，该区域内可能活动的蛇类及小型动物可以选择夜间、无车时或者绕道跨越。 随着工程的结束，部分道路的车流量将减少，临时占地区域将被恢复，景观的阻隔功能将部分减弱。 ③基质的变化 由于工程影响主要集中在工程建设区，而工程建设区域不大，工程占地主要为临时占地为主，主要影响蒿类等当地常见植被，在远离这些地方的景观类型几乎没有变化。对于整个评价区而言，草地植被在评价区分布最广，虽然基质的斑块数、连通性、面积等都会有一定的变化，但是不会改变草地植被作为
--	---

	基质的地位。 （8）对生态保护红线的影响 本工程周边分布有生态保护红线，升压站距离生态保护红线最近生态保护红线约 649m，光伏区距离生态保护红线最近生态保护红线约 27m，电缆集电线路距离红线的距离约为 10m，与生态红线位置关系图见附图。因此永久工程和临时工程不占用生态保护红线，生态保护红线面积不会降低。本项目施工不占用红线，不在红线内进行开挖，不破坏红线内植被。因此不会导致红线内植被直接死亡以及土地裸露，项目施工不会对红线内造成新的水土流失。在施工过程中严格按照水保方案的要求，严格控制用地红线和扰动地表面积，采取在用地红线边缘修建围栏或彩条布等限定施工区域，施工人员和施工机械不得进入生态红线，开挖土方采用密目网或无纺布覆盖、堆土下方进行临时拦挡、修建临时排水设施，施工结束后对临时占地严格按照草光互补方案进行植被恢复，撒草绿化等措施，项目施工过程新增水土流失量将降到最低，对生态保护红线的水土保护功能影响较小。 项目施工可能对红线内动物具有一定影响，主要表现在施工时产生的噪音会驱赶动物，导致动物远离施工区，在做好降噪措施后可以有效减弱噪音对红线内动物的影响。同时本项目不占用红线内植被，对红线内动物栖息地无影响。因此项目施工不会导致红线内生物多样性减少。 综上所述，本项目生态评价范围涉及生态保护红线，升压站距离生态保护红线最近生态保护红线约 649m，光伏区距离生态保护红线最近生态保护红线约 27m，场内电缆集电线路(位于现有防火通道两侧)距离红线的距离约为 10m，红线范围之内无永久及临时占地，红线面积不会降低，因此在施工区域设置临时围栏及警示牌，同时在施工期加强监管，严格控制施工范围、防止施工人员进入保护红线内进行破坏的情况下，项目施工对生态保护红线的影响较小。 8、人群健康影响分析 部分啮齿类是一些自然疫源性疾病的传染媒介，施工期间，施工人员的聚集，会吸引一些鼠类到来，使得施工人员居住区域内鼠类的种群密度增加，可能增加自然疫源性疾病的传播，对施工人员的健康构成威胁。因此，在施工期间在做好动物保护措施的同时，也要加强周围施工人员聚居点的疫情防控。
--	---

	9、环境风险影响分析 根据施工总布置，本工程工期不设置油库，工程所需油料就近购买。油料的运输存在一定的环境风险，因管理不当引起泄漏，造成周围环境污染，甚至引发火灾。 本工程工期涉及的风险物质为油料运输漏油，主要成分为烷烃，含少量硫，为易燃液体。可能污染周围土壤和地下水，引发火灾事故，从而间接污染区域大气。 本项目环境敏感目标为工程评价范围内的大气、土壤和地下水。 工程施工期由于施工机械、燃油、电器及施工人员增多，增加了火灾风险，将会对工程区内植被构成潜在威胁。须在施工区内建立防火及火灾警报系统，严格执行野外用火的相关报批制度。除此以外，还需要对施工人员进行防火宣传教育，并严格规范和限制施工人员的野外活动，严禁施工人员私自野外用火，做好火源管理，严格控制易燃易爆等危险品的使用。
运营期生态环境影响分析	本项目共设 42 个光伏发电单元。光伏发电单元经日光照射后，形成低压直流电，光伏组串的直流电采用电缆经直流汇流箱汇流后接入直流配电柜，然后通过箱逆变一体机逆变后输出低压交流电，采用集电线路汇集到 35kV 配电装置，根据光伏电站厂区总平面布置，共规划 7 回 35kV 集电线路，接入升压站。光伏发电为清洁能源利用方式，电站运营期基本无生产废水排放。总体上电站运营期对周边环境造成的不利影响很小。运营期工艺流程及产污环节见图 4-2。 光影响、废旧电池板、清洗废水 <pre> graph TD A[太阳能] --> B[电池组件及方阵 (将太阳能转化为电能)] B --> C[光影响、废旧电池板、清洗废水] B --> D[逆变器] D --> E[箱变] E --> F[220kV 升压站] F --> G[E、B、N、生活污水、事故油及含油废物、废蓄电池] E --> H[E、B、N、事故油] </pre> 注：E—电场强度、B—磁感应强度、N—噪声；

图 4-2 运营期生产工艺流程及产污环节图

本项目光伏电站运行期的主要环境影响有生活污水、光伏组件清洗废水、噪声、固体废物、电磁影响、光影响、生态环境影响等。

1、地表水环境影响分析

运营期主要的废水来自光伏板清洗及生活污水。

光伏板清洗水：太阳能光伏板长期暴露于空气中，其表面积累的灰尘影响光能吸收效率，需要定期清洗。根据已有光伏发电项目和设计单位建议，本项目光伏板的灰尘采用清水冲洗方式，从节约用水，保护环境的角度，清洗废水经沉淀池处理后，设置沉淀池与太阳能电池板下方的排水沟汇处理，用作站区内绿化，沉淀池同时作为绿化用水蓄水池，沉淀池的修建结合排水沟的分区和走向，设置在排水沟末端。

生活污水：光伏电站系统日常管理人员为 4 人，生活用水按照人均 120L/d（根据《四川省用水定额》川府函〔2021〕8 号），则用水量为 0.48m³/d，参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），排污系数按 0.9 考虑，则本项目的生活污水产生量为 0.432m³/d（157.68m³/a），生活污水中的食堂废水经隔油池隔油后与其他生活污水经化粪池和污水一体化设备进行处理，用于升压站内的绿化和抑尘。因此，拟建项目废水对地表水环境影响较小。

2、大气环境影响分析

本项目运营期产生的废气主要为食堂油烟和汽车扬尘。

项目运行管理人员生产生活会产生一定量的油烟和汽车扬尘。油烟通过采取油烟净化器处理后能实现达标排放，汽车扬尘采取定期清扫厂区路面，减速慢行等措施后对环境的影响很小。

食堂厨房油烟废气。厨房主要使用电能，工作人员每人每日消耗动植物油以 0.03kg 计，则食用油消耗量为 0.12kg/d（0.0438t/a），在炒做时挥发损失量约 3%，则厨房油烟产生量为 0.0013t/a，经油烟机（风量不小于 2000m³/h）后引至屋顶排放，油烟机去处效率按 60%计，则项目建成后食堂油烟排放量为 0.00052t/a，排放浓度为 0.7mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的小型排放标准，废气产生量少，对周围环境影响较小。

3、声环境影响分析

本项目的箱变和逆变器在光伏阵列区分散分布，且产生的噪声比较小，光伏阵列区厂界外 200m 范围内无声环境保护目标，不再分析逆变器和箱变对声环境的影响；又因为水泵泵房周边 200m 范围内无声环境保护目标，因此水泵对声环境的影响很小。运营期场内道路除巡视、检修车辆外，基本无其他车辆通行，车流量远较施工期小，周边居民距离本项目最近约 1.7km，对居民及道路影响较小。场内声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））要求，因此不存在交通噪声的影响。本次不再分析上述产生的噪声对声环境的影响。

本项目主要考虑本工程升压站噪声影响，升压站主要噪声源来自主变压器和 SVG，围墙隔声降噪 15dB（A）。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）和设计单位提供资料，主变压器推荐噪声源强和 SVG 风扇源强调查清单见表 4-4，各噪声源距站界距离见表 4-5。升压站主要噪声屏蔽体情况见表 4-6。

表 4-4 工业企业噪声源强调查清单 单位：dB（A）

序号	声源名称	声压级	数量	声源控制措施	运行时段	声源尺寸（m）
1	220kV主变压器（油浸自冷）	65.2	1 台	位于室外站址中央，基础减振、距离衰减和升压站围墙隔声	24 小时	L×B×H=12×5.5×4.5
2	SVG风扇	60	2 台	位于室外 SVG 预制舱顶端，基础减振及围墙隔声	24 小时	L×B×H=6×2.2×5

表 4-5 本项目主要设备与厂界距离一览表

序号	声源名称	与厂界距离（m）			
		东北厂界	东南厂界	西南厂界	西北厂界
1	220kV主变压器	12.1	41.2	19.9	41.8
2	SVG室	34.6	3	3.5	77.385

表 4-6 升压站主要噪声屏蔽体情况表

名称	长度（m）	宽度（m）	高度（m）
围墙	93	48	2.4
综合预制舱	19.7	9.7	5.5
接地变预制舱	6.7	3.4	3
危废贮存库	7.4	4.1	3.6
GIS 预制舱	9.1	6	4.5
35kV 预制舱及二次设备舱	24.9	8.8	7.2

主变压器采用室外布置方式，设置 1 台主变压器，本工程主变拟采用低噪声设备，主变声源源强按 65.2dB（A）。升压站噪声环境影响分析采用理论计算

进行预测评价，预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)工业噪声中室外面声源预测模式，即几何发散衰减模式对本项目升压站运行期的声环境影响进行预测，预测时不考虑地面效应引起的附加隔声量，不考虑站界围墙隔声量。

本项目升压站预测按照面声源模式预测，假定面声源的宽度为 a ，长度为 b ($b > a$)， r 为预测点到面源的垂直距离。

- ①当 $r < a/\pi$ ，几乎不衰减；
- ②当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性；
- ③当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性。

根据本项目升压站总图分析，升压站主变区域噪声面源长度为 16m，宽度约 10m。即 b 为 16， a 为 10。

$r < a/\pi$ 时，即 r 小于 3.18 米时，几乎不衰减；
 $a/\pi < r < b/\pi$ 时，即 r 大于 3.18 米小于 5.10 米时，类似线声源特性衰减；
 $r > b/\pi$ 时，即 r 大于 5.10 米时，类似点声源特性衰减。预测公式如下：

点声源： $L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0)$

线声源： $L_A(r) = L_A(r_0) - 10\lg(r/r_0)$

式中： $L_A(r)$ ——距离声源 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)；
 r_0 ——参考位置距离声源的距离，m；
 r ——预测点距离声源的距离，m。

结合升压站平面布置，站界噪声预测值见下表。

表 4-7 升压站建成运行期厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

预测点	贡献值		本底值		预测值		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
东南场界	45	45	/	/	/	/	达标
东北场界	35	35	/	/	/	/	达标
西北场界	15	15	/	/	/	/	达标
西南场界	35	35	/	/	/	/	达标

由预测结果知，本项目新建升压站 200m 范围内皆无声环境敏感目标，根据预测，本项目升压站站界处的最大贡献值为 45dB (A)，设备运行后，项目厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类排放限值要求。噪声预测等升级曲线图见图 4-3。

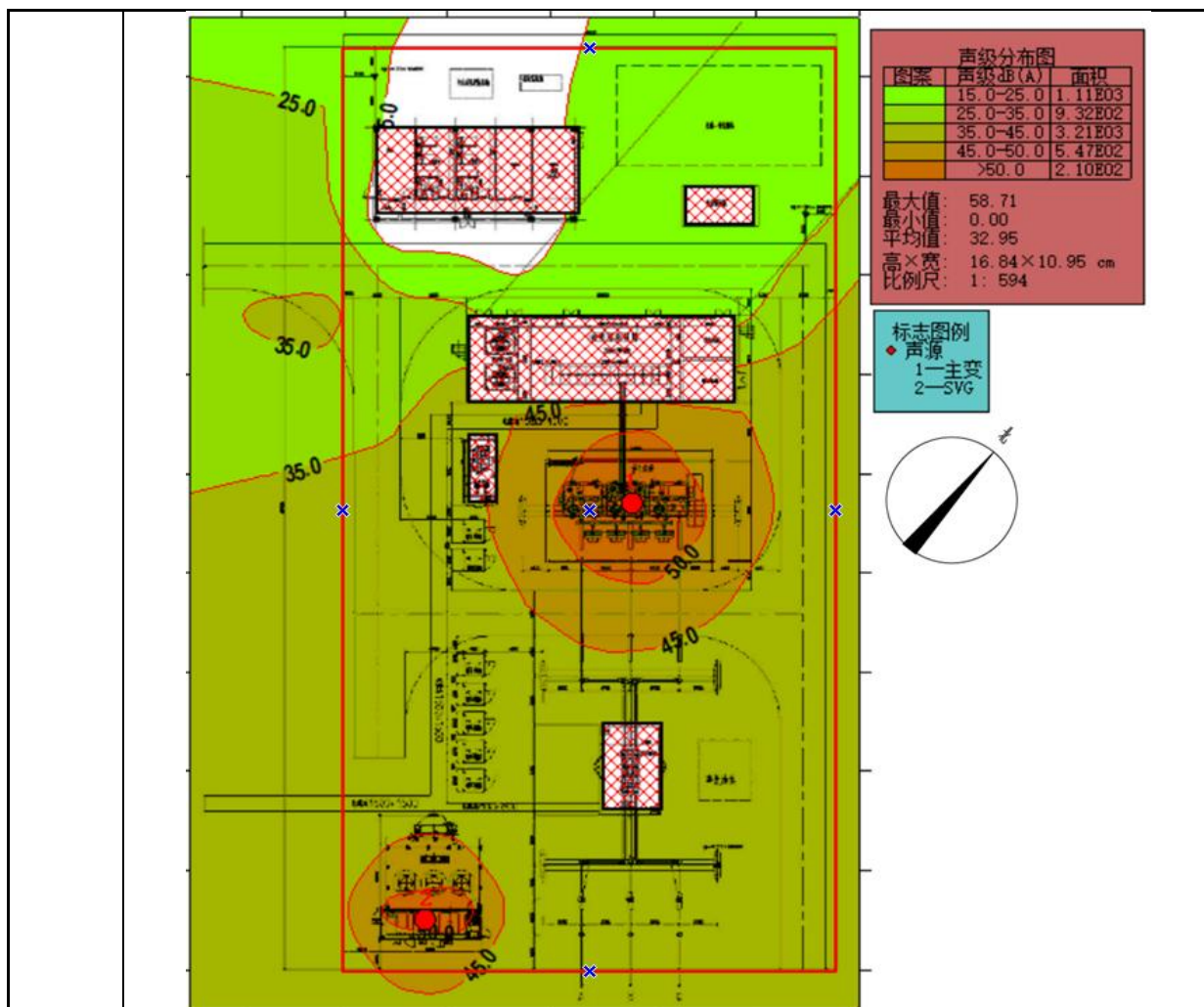


图 4-3 噪声预测等值线图（红框线为升压站厂界）

4、固体废物环境影响分析

拟建项目固体废物主要为废旧光伏板、废旧蓄电池、废变压器油、生活垃圾、生活污水处理设施产生的污泥等。

（1）一般固体废物

①废光伏组件

根据《国家危险废物名录》（2025 版），太阳能光伏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光伏板报废后属 II 类一般工业固体废物，产生后暂存于辅助用房内，定期由生产厂家回收处理。

	②生活垃圾 生活垃圾: 营运期升压站内劳动定员为 4 人, 生活垃圾产生量取 0.5kg 人·d, 产生总量为 0.73t/a, 生活污水处理设施产生的污泥预计产生量为 0.5t/a, 产生的生活垃圾经分类收集后, 定期清运至洼底镇垃圾中转站(池), 由环卫部门统一处置; 污泥定期清掏, 用于周边草地施肥。 (2) 危险废物 ①变压器事故油 拟建项目升压站主变采用油浸自冷三相双绕组有载调压升压变压器, 在升压站运行过程中, 每年对变压器油进行抽样检测, 若检测不合格将对变压器油进行滤油处理(根据目前国内主变压器的技术水平和运行情况, 约 5 年进行滤油处理一次), 则废变压器油产生量为 8t/5a, 产生的废油由有资质单位收集处理。检修过程中产生的含油抹布量预计为 0.1t/a。 ②光伏区箱变事故油池 光伏区箱变事故工况时产生事故油, 事故废油属于危险废物。每个 3700kVA 箱式变压器一侧均设置 1 个 2.0m³ 集油池。根据设备参数, 3700kVA 箱式变压器设备变压油量约 1.7m³(1.5t、密度 890kg/m³), 则设置 2.0m³ 的集油池能 100% 收纳事故油。 本项目光伏区布置 42 台容量为 3700kVA 箱变。事故情景考虑 1 台 3700kVA 箱变油泄漏, 事故油大部分回收利用, 不能回收的部分为废油, 则产生量约为 0.015t(事故油量的 0.1%), 属于《国家危险废物名录》(2025 版) 中 HW08 矿物油与含矿物油废物类中的 900-220-08 危险废物, 委托有相应危废处置资质的单位处置, 满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 8.5 条要求。本项目事故废油收集运至危险废物暂存间, 定期由有资质单位收集处置。 ③废旧蓄电池 升压站配置一套 220V 直流系统, 用于站内一次设备和二次保护设备及微机监控系统设备的供电, 充电装置采用一套高频开关电源。本项目选用 2 组容量为 300Ah 的蓄电池可满足事故停电 2h 的放电容量和事故放电末期最大冲击负荷容量。蓄电池组采用一组性能可靠、免维护的阀控式铅酸蓄电池, 按浮充电方式运行, 单只蓄电池重量为 18kg。根据设计方案, 1 组蓄电池数量为 208
--	--

只，更换频次为 5 年 1 次。对照《国家危险废物名录》（2025 版），废变压器油危废编号为 HW08；废旧蓄电池收集暂存于危险废物暂存间，定期由有资质单位收集处置。

④含油废抹布

项目设备检修期间产生少量的含油废抹布，约 0.05t/a。对照《国家危险废物名录》（2025 版），含油废抹布危废编号为 HW08。含油废抹布收集暂存于危险废物暂存间，定期由有资质单位收集处置。

本项目固废产生情况汇总见表 4-8。危废处置情况见表 4-9。

表 4-8 本项目固体废物处置情况一览表

类别	废物名称	废物类别及代码	产生量(t/a)	产生工序	形态	处置措施
危险固废	废铅蓄电池	HW31（900-052-31）	3.744t/5a	蓄电池更换	固态	收集至危废间暂存，交有对应处理资质的单位处理
	含油抹布	HW49（900-041-49）	0.05	设备检维修	固态	
	废变压器油	HW08（900-220-08）	8t/5a	变压器检维修	液态	
	箱变事故		0.015t/次	箱变事故	液态	
一般固废	生活垃圾	SW64（900-099-S64）	1.825	生产生活	固态	分类收集后，定期清运至附近乡镇垃圾中转站（池），由环卫部门统一处置
	污泥	SW64（900-002-S64）	0.5	污水处理装置	固液混合	定期清掏，用于周边草地施肥
	废光伏组件	SW17（900-015-S17）	/	光伏区	固态	厂家回收

表 4-9 本项目危险废物处置情况一览表

废物名称	废物类别及代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	危险特性	储存方式	处置措施
废铅蓄电池	HW31（900-052-31）	3.744t/5a	蓄电池更换	固态	硫酸/铅	T	暂存于危废暂存间	交有对应处理资质的单位处理
废变压器油	HW08（900-220-08）	8t/5a	变压器检修	液态	碳氢化合物	T		
箱变事故油		0.015t/次	箱变事故			T		
含油抹布	HW49（900-041-49）	0.05	设备检维修	固态		T		

综上，本项目固废处置措施合理。项目的固废对周围环境影响不大。

5、工频电磁场环境影响分析

本项目各光伏阵列与箱式变压器之间为 800V 埋地电缆，箱式变压器为 35kV 等级，箱式变压器至升压站之间的集电线路为 35kV 电压等级，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），上述电力设施属于电磁管理豁免范围，产生的电磁环境影响很小，故本次不对其产生的电磁环境影响进行评价。

本工程产生电磁影响的主要是 220kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），升压站电磁环境影响采用类比分析法进行预测评价，根据升压站电磁环境影响主要因素和类比条件分析，本升压站选择百布洛 220kV 升压站进行类比分析，详见电磁环境影响专项评价。

经过预测分析，本工程投运后，220kV 升压站站址四周的工频电场强度、工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。在运行期间，严格按照设计规范升压站的建设，设置警示和防护指示标志。采取以上措施，项目升压站产生的电磁辐射对周边环境的影响较小。升压站电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标分布，其产生的工频电场、工频磁场不会对周围居民造成影响。

同时，根据断面监测数据可知变电站围墙外电磁环境随距离的增加，电场强度和磁感应强度均逐步降低。本项目升压站也符合这一规律，由此可知，本项目厂界外电磁环境能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

6、光污染环境影响分析

研究和实际应用证明，具有单层减反射层的绒面硅片，其对可见光（0.39 μ m-0.78 μ m）反射率可以降低到 5%以下。由此可见，经过制绒和防反射镀膜的工艺过程后，晶体硅对可见光的反射率小于 5%，不会对周围环境及人员造成光污染。

太阳能光伏板在吸收太阳光的过程中，部分入射光将被反射，由于光伏发电系统较大，且太阳能光伏板安装角度一致，反射光较为集中，对特定方向的目标可能产生光污染。本项目光伏板最外层采用特种钢化玻璃，透光率极高，可达 95%以上，根据《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）相关规定，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，本项目光伏阵列的反射光极少，仅为 5%，产生的光污染不大。

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

根据设计资料，充分适应地形，组件倾角随山体坡面的平均坡度，支架布置组件倾角为 24°，方位角为 0° 安装，方向朝南。固定式支架按照阳光不同角度（0° ~90°）入射情况进行光污染环境影响的预测；并按照如下公式对项目区牧民光影响高度进行计算：

$$H=\tan (\gamma) \times L$$

式中：H 为光伏电池板反射光影响的最低高度，m；

γ 反射光与地平面夹角；

L 距项目区最近居民水平距离，m。

预测结果如下表。

表 4-10 固定支架光污染影响预测表

入射光与地平面夹角（°）	与光伏板夹角（°）		反射光与地平面夹角（°）	tan（ γ ）	反射光影响的最低高度（m）
	入射光	反射光			
0	153	24	54	1.37	34.37
15	138	42	69	2.60	65.01
30	123	57	84	9.45	236.17
45	108	72	99	-6.35	-158.74
60	93	87	114	-2.25	-56.30
75	78	102	129	-1.24	-30.94
90	63	117	144	-0.73	-18.21

由以上预测结果可知，固定支架的光伏阵列反射光影响的最低高度约为 34.37m。根据现场调查，项目所在区域无环境敏感点，不在本项目光反射的影响高度范围内，且本项目采用的光伏组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，光伏组件对阳光的反射主要为散射，在阳光的照耀下不会形成镜面反射。

7、地下水环境影响分析

	本项目运营期可能对区域地下水造成污染的是 220kV 升压站的主变压器及升压变集装箱内 35kV 箱式变压器以及光伏区的 35kV 箱式变压器的变压器油发生泄漏。升压站内的主变事故油坑、事故油池、排油管道、危废贮存库、污水一体化处理设备、化粪池为重点防渗区，采用防渗混凝土+2mm 环氧树脂膜进行处理，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$；其余区域为一般防渗区，对一般防渗区采用防渗混凝土地坪，等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$。 升压站主变压器产生的事故油通过钢管引入事故油池，大部分事故油经过滤后可回收利用，不能利用的部分交给具有相应资质的专业单位回收。 本项目每个光伏方阵设置 1 台箱式变压器，共 42 台，每台箱式变压器下方均设置了 1 个事故贮油池，事故贮油池的容积不低于 $2.0m^3$，用于收集箱变发生事故时产生的事故油。当发生事故漏油时，由专人通过专用的移动抽油泵将事故油抽吸至防渗防漏的密闭专用油桶内并带回升压站，存放至危废贮存库，交由有资质的单位处置，不外排。 通过采取以上防渗措施，可有效防止主变压器和箱变发生泄漏后事故废油下渗，避免对土壤甚至地下水造成污染，项目运行期基本不会对周边土壤和地下水环境造成影响。 8、生态环境影响分析 (1) 对陆生动植物的影响 本项目运营期对植被的影响主要体现在电池面板架设后，在地面产生的阴影对地面植被生长的影响。太阳光是绿色植物进行光合作用的能量源，在植物体总干物质中有 90%~95%是经过光合作用形成的，植物光合作用很大程度上取决于光照强度和日照时间。 根据地形条件及工艺选型，共设计 42 个光伏阵列。包括 41 个 3.63MW 方阵，1 个 1.32MW 方阵。每 28 块光伏板组成一个组件串，每个 3.63MW 方阵采用 242 个组件串组成一个发电单元，1.32MW 方阵采用 88 串组成一个发电单元。每发电单元设置一套变压器，共 42 个方阵。固定式光伏阵列运行方式均采用最佳倾角 24° 布置，组件最低点距地 2.0m。光伏组件安装后太阳照射时间减少，地表温度减小，减缓了土壤中水分蒸发速度；但是，光伏面板的安装并未
--	--

全封闭，光伏板下方空气流动性基本不受影响，不会导致电池面板下湿度减小；光伏面板下方光照区域会随太阳高度角变化而变化，仅有极少区域无法照射。本项目支架安装高度最低侧距地垂直净距约 2m，高度较高，不会对空气流动性及土壤蒸发量造成明显影响，因此，本项目光伏组件安装不会对工程区域的水热状况产生明显影响。

本工程生态环境影响分析采用甘孜州乡城县正斗乡内已建的正斗 50MW 光伏电站进行类比。位于乡城县正斗乡的正斗 50MW 光伏电站项目由国家电投乡城县兴川新能源投资开发有限公司建设。场址区位于四川省甘孜州乡城县正斗乡正斗坝子顶贡大草原，场区大部分为中度退化草场，零星见树木；地形坡度以 0~20°为主，地势开阔，地形较平坦，场内海拔高度 3920~4280m，属山地地貌。该电站装机容量为 50MW，该项目所在区域属于草原生态系统，草原植被属于高寒草甸草地类型，占地总面积 95.94hm²，光伏阵列区占地 80hm²。

本项目同属四川省光伏电站项目，位于阿坝州茂县，项目海拔高程在 2700m~4000m 之间，项目所在区域属于草原生态系统，海拔高程、生态系统及植被类型均与正斗 50MW 光伏电站项目相似。

本项目建设规模为 150MW，是正斗 50MW 光伏电站项目的 3 倍，而类比的主要是伏阵列下方的植被生长情况，正斗 50MW 光伏电站项目阵列区占地面积约 80hm² 已经足够具有代表性。因此本项目与乡城县正斗乡的正斗 50MW 光伏电站项目类比可行。

经过现场调查，乡城县正斗乡的正斗 50MW 光伏电站太阳能板下的植被恢复良好，牧草生长未受影响。该项目生态恢复现状图见图 4-4。



图 4-4 正斗 50MW 光伏电站光伏场区植被恢复情况

通过类比分析可知，在施工期及运行期采取相应的生态保护措施后，本工

	程建成后对草甸生态环境影响不大，光伏电站太阳能板下草甸产量所受影响较小。此外，项目运营期升压站对生态环境的影响仅体现在升压站土地利用类型由草地改变为建设用地，但由于升压站区占地面积较小，在升压站建设完成后通过升压站区内的绿化措施可以进一步减少项目建设对生态环境的影响。 根据前述分析，本项目电池面板架设会减少太阳光直接照射有效时间，但不会明显改变电池面板下方水热条件。由于光伏面板对区域草甸光照、蒸发量、温度等自然因素的影响不大，光伏面板下方植被覆盖度较场址外侧草甸较高。因此，工程建设不会导致区域植被覆盖度明显减小，不会导致生物量明显降低。 （2）对草地生长的影响分析 本项目占用草地的植物物种主要有草原型为杂类草型，优势草种有嵩草、夹杂有丝颖针茅、异针茅、紫花针茅、羊茅、三刺草、洽草、垂穗鹅观草、草地早熟禾、钉柱委陵菜、蒲公英、车前草等其他草本植物。工程永久占用草地面积与当地广泛分布的草地相比很小，对临时占地在施工结束后尽可能采取撒播当地草地草籽的方式对其进行植被恢复，尽可能恢复牧草地部分功能，因此本项目建设不会对区域牧草资源造成明显影响。 光伏面板建成后，减少了面板下方水分的蒸发，充足的光照资源和水分，使得光伏场区植被长势有改善，对植被生物量不会造成影响。根据统计光伏电站运行半年后光伏面板下方的草丛较光伏电站建设前，影响不大，对植被产量影响不明显。 （3）对动物的影响分析 项目建设完成进入运营期后，会对动物的生境产生一定的影响，但随着项目周边绿化的生长和演替，会给一些动物提供良好的栖息环境，为部分动物的引入有一定的促进作用。因此，项目对动物的影响主要发生在施工期，且影响的物种多为广布种。项目运行后，随着草光互补方案的实施，植被被逐步恢复，有利于为广适性物种提供良好的栖息环境，不会造成生物多样性的降低。土地利用类型的转变，不仅导致植被类型的改变，也将使生物物种的种类和数量将发生大的改变。项目所在区域是人类活动较为频繁的场所，评价区域内目前主要为小型高原兔、藏鼠兔、旱獭、大杜鹃及家畜牦牛、山羊等；未发现国家重点保护陆生野生脊椎动物及地方特有物种。运营期为了不影响周边牧民的放
--	--

	牧，在光伏区设置的围挡区域留有足够的通道，方便牛羊进入光伏区放牧，光伏区距地面高度为 2m，因此运营期基本不会影响野生动物及家畜的生存和活动空间，对区域生物多样性不会产生影响。 （4）水土流失影响 随着工程施工期结束，开挖扰动地表和破坏植被的施工活动基本终止，同时采取了有效的水土流失防治措施后，水土流失得到有效控制，但自然恢复期植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之前，受降雨、径流冲刷以及大风影响，仍会有轻度的土壤流失发生。随着植物生长，覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到容许水土流失强度以下。 在该项目光伏发电板安装完毕后，会在光伏发电板的间歇和下层种植牧草，从而恢复土壤表面的植被，因此，项目运营期不会引起明显不良的水土流失影响。 （5）对景观的影响 本项目所在区域景观以连绵分布的草地为主，区域山陵和人文景观等美学质量、敏感度不高，景观阈值不大。本项目建成后箱式变压器和桥架基础均呈点状分布，将会在原有自然景观的基础上增加人文斑块数量，对自然景观造成一定程度的切割和干扰，但由于箱变和桥架占地面积小，且分散分布，相隔较远，影响程度有限，对原有景观的干扰程度较轻，不会增加景观异质性；本项目建成后，光伏面板成排布置，其蓝色与天空相映衬，形成一道奇特的自然人文景观，具有一定的美学价值，与区域自然生态相融合，与当地自然景观相协调。 9、社会环境影响分析 根据《阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目项目社会稳定风险评估报告》，本项目的社会稳定性风险评估主要内容如下。 （1）拟建项目存在的主要风险因素 根据项目特点，存在的风险源有征地补偿标准、工程方案、资金筹措和保障、工程进度款支付、施工质量管理、农民工工资支付、大气污染排放、噪声和振动影响、水土流失、施工安全卫生与职业健康、社会治安和公共安全、媒体舆论导向及影响共 12 个。其中主要的社会稳定风险因素为征地补偿标准、工
--	--

	程方案、资金筹措和保障、农民工工资支付 4 项。 评估报告结合单因素风险程度评判标准和综合风险指数评判标准，对项目整体风险进行估计。项目落实风险防范和化解措施后存在 1 个“微小（S）”风险因素，11 个“较小（L）”风险因素，项目综合风险指数 $\Sigma T=0.0809<0.36$。 综合判断，项目风险防范和化解措施后社会稳定风险等级属于“低风险”范畴。 拟建项目在其生命周期内出现群体性事件的可能性在可容忍范围内，但不排除发生社会矛盾纠纷的可能。 （2）敏感目标群体结论 经对利益相关群体公众参与可知，被调查代表对本项目是“基本了解和了解”的，且支持项目建设。52 个人认为项目建设运营能有一定促进当地社会发展，公众关心的问题排前的分别为：占地补偿、生态环境影响。 本项目分别对洼底镇人民政府、沙坝镇人民政府、百和村、白溪村和王家山村村民委员会进行了调查，据调查分析，洼底镇人民政府、沙坝镇人民政府、百和村、白溪村和王家山村村民委员会对本项目建设是同意并支持的。 （3）拟建项目合法性、合理性、安全性、可行性、可控性评估结论 ①合法性结论 工程实施主体单位为大唐（阿坝）新能源开发有限公司。 该工程已经取得批复及相关程序文件如下 阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目固定资产投资项目备案表。 本项目依据《中华人民共和国土地管理法》等法律法规，结合本项目的实际情况制定相关征地补偿方案。 项目单位正在按照相关规定积极办理项目实施需要的其他审批手续。项目单位应按照国家、四川省、阿坝州、茂县相关法律法规及文件要求，完善各项审批手续，落实征地补偿费用后，项目实施具备合法性。 ②合理性评估结论 项目的建设符合国家、四川省、阿坝州和茂县相关规划的要求。 因此，实施该工程具有合理性。 ③安全性评估结论
--	--

	本项目不存在国家政治安全特别是政权安全、制度安全和公共安全等隐患；不存在重大安全事故隐患；不存在引发民族、宗教等敏感性问题的相关因素；不会引发环境污染、生态破坏、重大社会治安问题、较大规模群众上访和群体性事件、过激过度的网络负面舆论，以及其他影响社会稳定的问题。 ④可行性评估结论 目前建设单位已按照国家、四川省、阿坝州、茂县相关法律法规开展土地租赁和征收程序、完善各项审批手续。建议建设单位下一步应在项目征地前予以落实相关资金，专款专用；资金应及时到账户，在承诺期内及时将土地租赁等资金缴纳。 本项目可研报告、初设报告、环评报告、水保方案中均制定生态保护的相关措施，若实施过程中未按照环保部门批复要求和环评报告、水保方案所提出的保护措施落实，会破坏周边环境。建议建设单位加强施工期间环保措施落实的管理工作，按环保部门及环评报告要求严格落实各项防治措施。 因此，项目单位针对各项风险因素，完善实施方案，落实土地征收补偿资金，落实各项风险防范化解措施后该工程具有可行性。 ⑤可控性评估结论 根据风险评估，该工程风险相对较大的是征地补偿标准、工程方案、资金筹措和保障、农民工工资支付 4 项，评估报告也提出了可行的防范、化解措施，通过严格落实风险防范化解，对该工程实施方案进一步细化、完善，使该工程实施具备可控性。 （4）拟建项目的风险等级 根据评估结论，各风险防范和化解措施是可行的和有效的。在落实相应社会稳定风险方法措施后风险发生的概率、影响范围、影响程度都会大幅降低，评估小组认为该项目社会稳定风险等级为低风险。 10、退役期环境影响分析 退役拆除方案：电站服务期满后（25 年），若不准备再继续服务，需要全部拆除。光伏组件由建设单位负责收集，规范处置；组件支架等钢材由物资再生公司回收；建（构）物及其基础拆除、清理；拆除和清理后的地面由电站建设单位负责恢复地面植被。
--	---

	拆除过程会对项目所在区生态环境产生一定影响。 (1) 光伏组件的拆除 服务期满后，光伏组件需进行拆除。拆除后的废旧光伏组件属一般工业固体废物，不属于危险废物，由建设或经营单位对报废光伏板进行收集，最终由生产厂家回收处理，不得随意丢弃，因此对环境的影响较小。 (2) 集电线路电缆沟及桥架的拆除 断开线路与电站地面控制柜、箱式变、接地的连接→人工或者机械将电缆挖出、拆除桥架及导线→对电缆沟、桥架区进行平整。 (3) 箱变逆变设备的拆除 拆除箱变、逆变等设备；拆除基础等构筑物，对场地进行平整，恢复厂区的地形地貌。 (4) 升压系统拆除 拆除主变、配电装置、附属用房、其他用房等建（构）筑物及配电设施，对升压站占地进行恢复。 服务期满拆除后对生态环境主要影响是扰动土壤和造成地表裸露、拆除过程中的扬尘、噪声以及建筑垃圾等固废等。在拆除作业中，应按照本报告施工期要求进行环境管理，制定环境保护措施，降低环境影响程度。拆除后的生态恢复措施见报告表五。 光伏电站在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。光伏电站服务期满后对环境的影响较小。 11、环境风险分析 (1) 源项分析 根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目环境风险主要考虑危废间存放的废油、箱式变压器、升压站主变压器在突发事故情况下漏油产生的环境风险，因此根据本项目运行特点、周围环境特点及项目与周围环境之间的关系，本项目运行期主要风险源项为事故油。 根据对照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）附表危险化学品目录和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录中风险物质目
--	---

录，本项目生产过程中可能涉及到的风险物质主要有升压站变压器油、光伏阵列区箱变事故油等。

根据附表、附录中对应物质临界量，可知如下表：

表4-11 项目主要危险物质分布、储量一览表

序号	危险化学品名称	存储位置	存储方式	最大存储量(t)	临界量(t)	Q 值
1	变压器油 (150MVA 主变)	主变内	/	45	2500	0.018
2	箱变油	箱变内	/	1.25 (单台)	2500	0.0005
合计						0.0185

由上可以看出本项目变压器油用量远低于临界量，项目存储危险物质数量与临界值比值总和 $Q < 1$ ，不属于存储量超过临界量的建设项目。确定该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。

(2) 环境风险识别

经比较分析，本项目 220kV 变电站运行过程中潜在的环境风险主要为主变在事故或自然灾害情况下变压器内用于散热的变压器油可能发生的泄漏风险。

(3) 环境风险分析

变压器油泄漏若不能够及时处理或处理不当泄漏至外环境，会造成一定环境污染。泄漏量较大的对地表水环境、土壤环境均有一定影响。

为了防止变压器油泄漏至外环境，变压器下设置集油坑并铺设鹅卵石，通过事故排油管与事故油池相连。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，由排油管自流进入事故油池，事故油经收集后回收处理利用，同时产生少量不能回收的含油废物。不能回收的含油废物应交由具有相应危险废物处理资质、处理能力的机构处理。

变电站检修及事故状态下产生的含油废物及废蓄电池均交由具有相关危险废物处理资质并有接纳能力的单位进行处理。220kV 变电站变压器油量约为 45t，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019) 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确定，并设置油水分离装置”。本项目主变压器油量约 45t (油密度为 0.895t/m^3)，则最大一台主变的全部油量约为 50.28m^3 。站内本期主变下方拟设置容积为 12m^3 的贮油坑和 1 座有效容积为 62.5m^3 的事故油

	池。后期设计过程中，建设单位应根据本期新建主变选型结果对事故油池有效容积进行校核，确保站内事故油池有效容积满足站内单台最大油量主变压器事故状态下变压器油 100%不外排的需求，若不能满足，则需对站内拟建事故油池进行扩容。 根据项目资料，每台 35kV 箱变内装绝缘油 1253kg（体积约 1.4m³），本项目在每台 35kV 箱变下各设置 1 座钢筋混凝土防渗事故油池，并在油池内表面刷一层沥青防水涂料，每个 35kV 箱变事故油池容积为 2m³，后期设计过程中，建设单位应根据本期箱变选型结果对事故油池有效容积进行校核，确保事故油池有效容积满足箱式变压器事故状态下变压器油 100%不外排的需求，若不能满足，则需对拟建事故油池进行扩容。 升压站内主变在事故状态下，泄漏的变压器油经主变下方贮油坑收集后通过排油管自流进入事故油池，确保主变事故油不会溢流外环境；事故油池收集的变压器检修废油由有资质的单位回收处置。升压站内事故油池及油坑和箱变事故油池均采取防渗设计，防止废油渗漏而污染周边土壤及地下水。另外，变压器事故漏油应纳入电力设施安全生产应急预案。根据国内外输变电工程的实际运行经验，变电站主变事故漏油的实际发生概率极小。 综上所述，即使发生变压器油泄漏，通过事故油池收集，不会溢流到环境之中污染土壤、地下水和地表水，产生重大环境污染事故。 （4）环境风险防范措施及应急要求 为了防止项目在使用变压器油带来的潜在风险，需做好以下措施： ①在箱变及主变下方设有管道，与事故排油检查井连接并排入事故油池，蓄油池内铺足够厚的鹅卵石层，一旦有油喷出都会被隔离。 ②事故油池的总容量可以容纳规划容量变压器油在事故状态下的排放量，在变压器下方设封闭环绕的集油沟，并设一座地埋式事故油池，有效容积 62.5m³，可满足单台主变油量 100%的泄漏，集油沟和事故油池等建筑进行防渗漏处理，防止出现漏油事故发生时而污染环境。确保在箱变或主变发生故障时，废油不会泄漏污染环境。临时放空和清淤用潜水泵抽吸。可以满足箱变或主变事故排放的需求。箱变或主变发生事故时，其事故油可直接排入事故油池，事故油须由有资质的单位回收，禁止外排。
--	---

	③加强项目调度，防止变压器长期过载运行，定期检验绝缘油质。防止变压器铁芯绝缘老化损坏。 ④按照相关规定，定期巡检断路器等电气设备，配备灭火器材。 ⑤建立包含变压器事故漏油的安全生产事故应急预案，并报生态环境管理部门备案。其中包括但不限于变电站变压器油泄漏、事故油泄漏、蓄电池电解液等危险化学品泄漏等突发环境事件的应急处置并每年进行定期或不定期培训、演练。 （5）小结 本项目通过风险识别，针对性提出了危险防范措施，并以预防为主制定风险应急措施，建立事故应急机构，明确各方职责，事故应急中心负责组织制定危险品贮存、使用中的事故防范和事故应急措施，制定事故应急救援预案；组织开展事故预防和应急救援的培训和训练。在认真落实工程拟采取的安全措施及本评价所提出的安全设施和安全对策后，工程的事故对周围影响是可以接受的。
选址选线环境合理性分析	1、光伏阵列选址合理性分析 本项目茂县赤沙较二期光伏发电项目场址位于四川省阿坝藏族羌族自治州茂县洼底镇和沙坝镇境内，场址中心坐标北纬 31° 55′ 34.08″ N、东经 103° 35′ 58.26″ E，场区中心距茂县约 40km。光伏场区由西、中、东三个大区块组成，场地范围内海拔 2700~4000m，占地总面积 150.5582hm²，地形起伏较大。站址东南侧边界有硬化乡道与乡村水泥道路与洼底镇相连，道路以碎石路、土路为主。 根据场区光伏阵列区的布置及箱变位置，结合地形地貌，本项目需新建路基宽度为 5m，路面宽度为 4m，路面采用 20cm 泥结碎石路面的光伏场内主线道路约 10.3km；利用现状泥结碎石路面的防火通道约 26.7km。 升压站进站道路由光伏场主线道路引接，其中新建升压站进站道路 20m，路面宽度 5m，路基宽度 6m，采用 20cm 泥结碎石路面；项目施工结束后，及时清理泥结石路面段碎石后采取表土回覆、撒播草籽等植被恢复措施。 本项目新建 1 座 220kV 升压站及进站道路用地为永久占地，已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 5132232026XS0002657 号）；项目光伏场

	区均为临时占地，占地现状主要为一般草地，光伏场区用地通过与洼底镇百和村、沙坝镇白溪村和王家山村各村委会签订用地协议，租赁期限为 21 年，租期届满后，双方同意续租期限按照本合同的约定条件将本合同自动顺延 5 年并另行签订租赁协议予以明确。 根据项目设计资料及现场踏勘，本项目新建升压站站界外 40m 范围内无电磁环境敏感目标，站界外 200m 范围内均不涉及声环境敏感目标，升压站四周无居民敏感点分布；新建光伏阵列区 1km 范围内无环境敏感目标，距离光伏阵列区最近得居民位于光伏阵列区南侧，距离约 1.7km。 本项目支架基础采用型钢灌注桩基础，箱变基础采用静压钢桩，可有效减少施工占地，减少对土地的扰动，减少土石方开挖，减少水土流失，同时减少了占地和对植被的破坏，从环保角度分析，项目光伏支架基础设计合理。 本项目选址不涉及生态红线、限制性林地、永久基本农田、自然保护区、风景名胜区、森林湿地公园、地质公园、世界自然遗产、饮用水水源保护地等限制开发区域，同时避开了国省干道、宅基地、河岸、铁路等一定范围。 综上所述，本项目与外环境相容，选址符合环境保护的要求。 2、集电线路环境合理性分析 本工程场内集电线路采用直埋敷设方式，集电线路路径总长度约为 70.7km，电缆总长度约 80.1km。在光伏阵列布置密集区段，由于各阵列箱变距离较近，采用电缆直埋敷设，不影响光伏板布置；直埋敷设沿场内道路敷设，虽施工期对地表有一定扰动，但施工结束后可通过覆土恢复植被，因此其对陆生生态的影响是暂时和有限的，不成为环境制约因素。同时，本方案安全性好、不易受狂风暴雨、大雪结冰等恶劣天气的影响，且投资较少，运行后不影响区域景观。从环保角度分析，集电线路选择合理。 3、升压站选址合理性分析 本项目新建设 1 座 220kV 升压站。升压站布置于场区东部偏北侧，主变规模按 1×150MVA 设计。本项目新建 220kV 升压站主要构建筑物主要构建筑物有综合楼、危废贮存库、设备预制舱等。本项目升压站为新建，升压站永久占地面积约 0.9958hm²，项目已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 5132232026XS0002657 号）。
--	--

	根据《光伏电站工程项目用地控制指标》（国土资规〔2015〕11号）中“表 4-1 变电站及运行管理中心用地指标表”中 220kV 升压站用地指标为 18550m²。 本项目升压站永久占地面积约 9958m²，符合《光伏电站工程项目用地控制指标》的规定。综上，该项目申请用地规模和各功能分区用地规模均符合《光伏电站工程项目用地控制指标》（国土资规〔2015〕11号）规定。 本项目新建的 220kV 升压站选址区均不涉及自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、城镇集中式饮用水水源保护区、军事设施以及文物保护单位等环境敏感区。项目拟建升压站周边 40m 范围内无电磁环境敏感目标，周边 200m 范围内无声环境敏感目标。 故本项目新建 220kV 升压站选址从环境保护方面，选址合理。 4、施工场地布置合理性 本项目拟在场址区域内道路旁共布置 3 个施工临时设施场地，1#施工临时设施布置在西侧光伏阵列区#36 阵列南侧靠近场内道路，2#施工临时设施布置在#25 和#28 光伏阵列区域之间，3#施工临时设施布置在#04 光伏阵列区域南侧，均位于光伏阵列区占地范围内。 根据施工总进度安排，本工程施工期高峰人数约 600 人，全部施工临时设施场地建筑总面积分别为 5200m²，占地面积约 12000m²。各施工临时设施场地，设置生活区、综合仓库、综合加工厂、施工机械停放场等设施。 本项目临时施工场地选址位于项目占地范围内，且不涉及环境敏感区，临时施工场地选址区域作为临时施工场地需要进场场平，经挖填平衡后无弃土产生，无需另设弃渣场，无需新增弃渣场临时占地。极大地减缓了施工期对区域生态环境的不利影响，选址符合环境保护的要求。 综上，本项目选址从环境保护方面是合理的。
--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、施工期大气污染防治措施 施工期间产生的废气主要为临时堆土场、裸露场地的风力扬尘，建筑垃圾的搬运扬尘，土石方挖填扬尘、拌和站扬尘及物料运输所产生的道路扬尘，以及机械设备运行时产生的尾气。 （1）施工扬尘治理措施 为防治施工扬尘对大气环境的污染，环评要求：施工期施工单位应注意文明施工，定期洒水，及时清扫地面尘土，并严格管理产生扬尘的机械设备，基础设施工程建设时应加安全网，将扬尘的影响减少到最低。参考已建成光伏项目的经验，施工期间尽可能实施施工区封闭管理，并采取以下扬尘治理措施： ①结合本工程实际情况，施工路段应设置符合要求的防尘围挡并及时采取洒水降尘措施，合理规划施工时序，尽量避免在大风天气进行土石方的开挖和回填。 ②施工车辆运输采用彩条布封闭，避免沿途洒落尘土，同时对车辆进行冲洗。 ③施工过程堆放的渣土必须有防尘措施并及时清运；建筑材料应存放在临时库内，或加盖苫布，防止风致扬尘。 ④施工场地及车辆运输道路要及时洒水降尘，车辆限速行驶，严禁超速行驶。 ⑤竣工后要及时清理平整场地、及时实施地面绿化措施。 ⑥施工开挖的边坡的临时堆土以及施工期表土剥离后的裸露地表及时采用密目防尘网及时进行遮盖。 ⑦本项目施工应按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16号）中的要求采取相应的扬尘控制措施，包括：新建升压站四周设置连续封闭围挡；新建升压站施工现场车辆出入口设置车辆冲洗设施；施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖；易产生扬尘的钻孔、切割、开挖、现场搅拌等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施；遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数；运输车辆经过村庄应减速缓行，严禁超速等。在施工期间，建设单位和施工单位还应执行《四川省打赢蓝天保卫战
--------------------	---

	等九个实施方案》（川府发〔2019〕4号）中的相关要求，落实施工扬尘控制措施，在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治教育培训和考核等。 施工期采取以上遮盖、喷雾洒水、封闭运输、施工作业区围挡，并及时对道路边坡进行植被恢复等措施后，可使施工厂界排放的颗粒物满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）限值标准。 （2）施工机械设备和车辆运输尾气治理措施 施工期间，使用机动车运送原材料、设备以及建筑机械设备的运转，均会排放一定量的机械燃油废气，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放。 对于施工期机械设备运转产生的尾气，由于施工场地开阔，扩散条件良好，只要施工方加强管理，施工废气对环境的影响相对较小，不会对周边居民产生明显影响。为确保施工机械尾气对环境的影响降至最小，环评要求施工单位针对机械设备采取以下措施： ①加强施工机械的保养维护，提高机械的正常使用率，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求。 ②加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，提高设备燃料的利用率。 ③选用符合国家相关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家相关标准。 ④针对汽车尾气，建设单位主要是通过车辆限速降低影响，禁止使用排放超标的车辆和施工机械设备。 ⑤采用优质、污染小的燃油。 通过采取上述措施，可以有效抑制施工区扬尘的产生和溢散，使其对周围环境的影响降至最低。 （3）食堂油烟 本项目施工期高峰 600 人，分两个生产生活区。根据同类资料类比，厨房按日操作时间 3 小时计，食用油用量平均按 0.03kg/人·天计，耗油量为 18kg/d。据类比调查，不同的油温，挥发量均有所不同，油的平均挥发量为总耗油量的
--	--

3%，经估算，本项目产生油烟量为 0.54kg/d。

项目生活区食堂产生的油烟产生量相对集中，若不对其采取净化措施直接排放将对周边环境质量造成一定污染影响。项目生活区食堂产生的油烟经油烟净化装置处理后，对大气影响很小。

本项目施工期间施工临建场地办公生活区两个食堂油烟均采用油烟净化设施（净化效率大于 60%）处理后达标排放。

2、施工期地表水环境保护措施

（1）生活污水：施工场地生活区生活污水经沉淀池收集池沉淀处理后，全部回用于周边牧草地施肥，不外排。

施工高峰期施工人员约 600 人，因此施工现场产生生活污水，人均用水量定额为 120L/人·天（来源于四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知（川府函〔2021〕8 号））；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9，施工期产生生活污水量约 64.8t/d。经类比，生活污水的主要污染物及浓度为 COD100mg/L，SS300mg/L，氨氮 30mg/L，磷酸盐 5mg/L，设置防渗化粪池，定时清掏用作周边牧草作农肥，不会对周边水体造成明显影响。

（2）建筑施工废水：在施工场地内设置沉淀池对施工废水进行沉淀处理，处理后的废水回用于洒水抑尘、混凝土养护和其它施工环节，严禁外排。

施工废水主要来自施工设备冲洗废水，在工区拟设置 1 个矩形沉淀池交替使用，冲洗废水排入其中一个沉淀池内，静置沉淀后上清液重复使用，沉淀时间达 6 小时以上，其冲洗后的废水排入另一沉淀池以备下一班使用。单座沉淀池大小为 2.0m（长）×1m（宽）×1m（高），池的出水端设计为活动式，便于清运和调节水位。冲洗废水处理流程见下图。

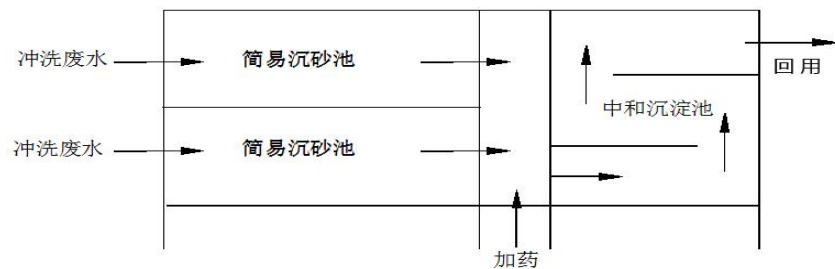


图 5-1 系统废水处理工艺流程图

（3）雨季径流：升压站场地边界外建设截洪沟，场地内外雨污分流，雨季

	径流应经收集沉淀后，回用于场地内洒水降尘和工程养护等，回用不完部分再外排至周边沟渠。光伏区和道路区在地势低处设置排水沟，排水沟末端设置沉淀池，经沉淀处理后，汇入地表自然沟道中，对地表水体的影响较小。 （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。 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。 3、噪声污染防治措施 施工噪声的影响是短期且轻微的，但施工期施工作业噪声不可避，并且施工噪声是居民特别敏感的污染源之一。为减小施工噪声对周围环境的影响，建设单位做好施工期间的环境保护工作。 （1）建议建设单位招标时将投标方的低噪声、低振动施工设备和相应技术作为中标的重要内容考虑。 （2）施工单位选用低噪声设备并设专人对施工设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，以便使每个员工严格按操作规范使用各类机械，减少由于施工机械使用不当而产生的噪声。 （3）施工尽量安排在白天进行，尽量缩短工期。加强管理，合理安排作业时间，避免大量高噪声设备同时运行；严禁夜间（22:00-6:00）进行产生噪声污染的施工作业。 （4）严格施工现场管理，结合限速警示牌，限制工程车辆行驶速度，并在路牌上标明禁止施工车辆鸣笛的时段，降低人为噪声。 （5）严格控制建筑施工过程中场界环境噪声不得超过《建筑施工噪声排放限值》（GB12532-2025）中的标准要求，即：昼间不得超过 70dB（A），夜间不得超过 55dB（A）。 4、固体废物污染防治措施 本项目产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、施工期损坏的材料和组件、建筑垃圾和弃土。 （1）生活垃圾 施工期施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶分类收集后，一般生活垃圾由施
--	--

	工人员定期清运至附近乡镇垃圾收集点，由环卫部门统一处置；餐厨垃圾经餐厨垃圾桶单独收集后，定期清运至附近乡镇餐厨垃圾处理站处理，食堂产生的废油脂交由有资质单位处理。 （2）建筑垃圾 施工建筑垃圾主要包括砂石、废金具、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物，分类收集后能够回收利用的回收利用，不能回收利用的堆放于指定地点，由施工方统一清运至当地政府部门指定建筑垃圾处理场处理； （3）废弃光伏组件 施工期损坏的材料，不能随意丢弃，由该组件的生产厂家进行回收，其余施工过程中发现的损坏材料由施工单位收回至指定区域并由厂家统一回收。 （4）土方 工程建设中能够尽可能利用开挖土方，将开挖土石方首先考虑作为回填料使用，对于减少工程临时占地面积，降低工程投资和减少新增水土流失量有积极的意义。在本工程中，在进行土石方平衡时应从总体上遵循挖填平衡的原则，在下阶段应优化竖向设计，使相同或不同功能分区的土石方之间通过调配尽量综合利用。同时由于各工程开挖、回填施工时序的不同，项目在建设过程中还要加强临时堆土的防护措施设计。 （5）危险废物 日常加强施工机具的维护保养，杜绝施工机具漏油，制定机具定期检修制度，防止设备跑冒滴漏。施工设备的检修不在施工区进行，施工车辆如发现漏油及时维护，产生的废油由施工单位在施工生产生活区设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的危废暂存点，定期委托有资质单位回收处理。 采取以上措施后，本项目施工期产生的固体废弃物均可得到合理的处置，不会造成二次污染。 5、生态环境保护措施 （1）植被保护措施 a、避让措施 ①工程在前期选址时已避开生态敏感区及林地区域。修建光伏列阵区尽量
--	---

	利用自然地势和环境，严格按照施工红线进行施工，光伏阵列区基础施工避免对施工区域外的草地造成破坏，选择在山势较为平缓的山坡建设为宜。 ②合理规划施工临时设施用地、阵列区外道路等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。施工道路充分利用区域已有的防火道路，减少对植被的破坏。 b、减缓措施 ①本项目所在区域地势开阔，各区域植被类型变化差异较小，项目在建设前，应该按各光伏阵列位置优先确定各施工点位的占地范围，工程的布局，施工顺序、施工进度、材料运输方式、设施设备停放、材料的堆放等问题，并对施工废渣及废料处理都应该进行详细规划，以免在施工过程中出现乱堆、乱丢、乱占的现象，给施工点周围的植被及植物物种带来不必要的损失。在占地选择时，应该尽量避开植被覆盖度较高的区域，尽量减少对占地面积的扰动和对植被的破坏，尽量采用先进施工工艺，减少土石方开挖。本次评价要求施工期间禁止任何形式乱砍滥伐，禁止超出依法办理的相关林、草占用规模进行超量砍伐。 ②严格按照施工占地范围确定好的边界，确保能有序开展工程施工前和施工中的各项生态保护措施的实施。施工边界的划定以最小施工作业区划定为标准，把施工活动限定在一个尽可能小的范围内，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏，建设单位和施工单位分别安排专人进行检查。在施工作业区域以内，除永久占地设施建设、料场要进行开挖之外，不应有其他破坏植被的施工活动。严禁施工材料乱堆乱放、施工垃圾随意丢弃，影响植物正常生长。 本项目施工期根据施工设计方案合理布置临时占地内的施工器械，对不影响工程施工的灌木植株予以保留，没有必要将占地区特别是临时占地区内的所有灌木植株全部砍伐。这样可以减少评价区植物受影响的数量和程度。 ③对施工占地划分短期占地和长期占地，一是施工期对不再作为工程利用的裸露区和施工迹地等短期占地的区域，利用土工布进行临时压盖，并及时组织进行植被恢复，包括开挖的坡面、道路边坡、临时道路等区域，尽量减少裸露区和施工迹地存在的时间。二是长期占地的区域，例如升压站、光伏基础区等区域做好工程防护措施，严格按草光互补方案进行植被恢复。
--	---

c、恢复和补偿措施

①施工前，对施工开挖扰动范围内的草皮（含腐殖土层）进行剥离，采用草甸+表土剥离的方式。草皮剥离时应严格控制好开挖的深度，必须开挖到根系层以下并保留 3-5cm 的裕度，以保证根系完整并与土壤良好结合确保草皮具有足够的养分来源。根据高原草甸的根系深度估算，开挖的深度应控制在 20cm 左右。其次，草皮及腐殖土剥离时应严格控制其分块大小，其最小边长不应小于 25cm，防止分块过小容易切断植物根系导致草皮枯死；同时为便于搬运，其最大边长应尽量控制在 50cm 以内。草皮剥离后，下层有机土对植被的回植成活十分重要，应将其一并收集并集中堆放，堆放方式选择平铺堆放和叠置堆放方式，进行养护，后期用于项目区的草甸铺设利用。对草皮剥离后仍有表土资源及无法进行草皮剥离的区域采用人工或机械等方式进行表土剥离，严格遵守分层开挖、分层堆放、反序回填，剥离后的表土就近运输至指定堆存点并采取相应防护，施工后期用于恢复植被覆土。草皮回铺时，先回填表土层，并保证回铺平顺，使草皮根部与土壤无缝衔接；回铺后，可将草皮轻轻拍实，防止翘角和鼓包。草皮回铺结束后，根据实际环境条件和回铺草皮生长情况，适时对其进行施肥、浇水养护，以提高草皮存活率。草皮回铺后 10 天内，尽量减少对回铺草皮区域的扰动，草皮恢复较差区域需相应延长养护期限或按草光互补方案采取补救措施。

②植被修复

根据《阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目“草光互补”植被保护修复方案》，本项目根据区域地块具体的地形、海拔、植被盖度、坡向等因子，结合草种的生物学、生态学特性、项目区自然地理条件和社会经济状况等因素，设计 4 种修复模型，设计情况详见下表。

表 5-1 修复措施模型设计表

修复措施代号	技术措施	涉及区域
模式 I	人工处理草皮+人工播种+施肥	光伏板下（原生部分）
模式 II	客土+回铺草皮+人工播种+施肥	光伏板下（桩基部分）
模式 III	人工处理草皮+人工播种+施肥	光伏板间
模式 IV	回铺草皮区域+人工播种+施肥	草皮保护区域（临时施工用地、集电线路、道路边坡部分）

模式 I 设计对象为光伏板下（原生部分），该区域植被由于施工机械碾压和人为踩踏，可能会出现轻度退化。采用“人工播种+施肥”的措施进行草原植被修复，

	提高植被盖度和产草量。总工程量 105.1386hm²。根据适地适种的原则，选择适应高海拔条件，抗逆性强，生长旺盛、根系发达、固土力强，耐寒、耐瘠薄的草种，本模型选择垂穗披碱草+老芒麦+冷地早熟禾+紫羊茅混播。模式 I 混播比例为垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾：紫羊茅=2:2:3:3。 清理地表杂物（包括石头、垃圾等），为播种及施肥创造良好条件。该模式位于光伏板下，受施工人员和机械影响，表层土壤被压实，采用手持农用螺纹钢三齿钉耙对植被破坏严重的裸露地面进行松耙、划破草皮。划破草皮过程中应注意保护自然草被，不得翻耕，纵横划破草地表土层，以改善草地土壤的通气条件，划破深度 5-10cm。 播种前对草种进行处理，清除杂质和质变种粒，提高种子纯净度（禾本科有芒种子须脱芒）。采取人工撒播的方式。撒播要分区核定用种量，按设计比例混合后均匀撒播，播后进行人工覆土，深度 1-1.5cm，增加草种入土机会。因项目恢复区域自然植被盖度约 45~60%，光伏工程施工会造成部分植被破坏，但位置和范围都具有不确定性，初播设计范围为光伏板下（模式I）的 20%，播种时间为 5 月中下旬。由施工单位保证播种成效，对成效不佳的地块在播种后第 2 年及时进行补播作业，补播的草种、技术设计参照第 1 年播种要求。暂预估 20% 补播率。总设计播种量为 8kg/亩。 播种前需对播种土地施肥，分为基肥和追肥。根据当地历年来生态修复的经验和肥料供求现状，设计基肥施用生物有机肥，采用符合国家及行业标准的生物有机肥（颗粒型，有机质含量≥30%），设计追肥施用复合肥，采用符合国家及行业标准的速效复合肥（颗粒型，二元复合肥料，无副成份）。一般在 5 月，待土壤解冻后，处理草皮同步进行施肥。草皮划破后，均匀撒施生物有机肥 18kg/亩，再重复进行划破作业，促进肥料能直接落到土内，改善土壤结构，人工均匀撒施，维护和增加土壤肥力，提高种草成活率，促进草本生长。在 5-6 月，播种完成后夏季雨季来临前进行复合肥追肥，每次撒施追肥 18kg/亩。追肥采用撒施，将肥料均匀撒施于地块内。管护期内施追肥 2 次（与播种时间一致）。设计施肥量是小班平均用量，施工时应针对裸斑地块和退化严重区域根据需要适当加大施肥量。 模式 II 设计对象为光伏阵列区内的桩基部分范围，选择“客土+草皮回铺+人
--	--

	工处理草皮+人工播种+施肥”的技术措施进行草地生态修复，提高植被盖度和产草量。总工程量 0.3456hm²。 根据小班的土壤、植被盖度及草种的生物学特性等特点，本次选择“垂穗披碱草+老芒麦+冷地早熟禾+紫羊茅”混播，混播比例为垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾：紫羊茅=2：2：3：3。施工完成后当年（根据施工进度，如施工完成后为冬季即年后），播种量为 3kg/亩，3 年后纳入板下区域恢复。 主要包括草皮回铺、播种技术和施肥设计，其中播种技术详见模式 I，施肥技术措施详见模式 I。主要为基肥量为 3t 亩。 覆土量：针对桩基处进行覆土，直径 210mm，桩长 2.0m；基础钢套筒采用 Q420B 热镀锌钢材，防腐层平均厚度≥85μm。本次共计设计使用 100100 根微孔灌注桩，共计覆土量为 69.3062m³，主要来源为原剥离土壤。 模式III设计对象为光伏板间范围，选择“人工处理草皮+人工播种+施肥”的技术措施进行草地生态修复，提高植被盖度和产草量。总工程量 31.1565hm²。 根据小班的土壤、植被盖度及草种的生物学特性等特点，本次选择“垂穗披碱草+老芒麦+冷地早熟禾”混播，混播比例为垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾=4：3：3。施工完成后当年（根据施工进度，如施工完成后为冬季即年后）首次播种量为 5kg/亩，三年后播种量为 5kg/亩，总设计播种量为 10kg/亩。施肥技术详见模式 I 施肥相关内容。其中基肥量为 3t/亩，追肥量为 18kg/亩。 模式IV位于临时施工用地、集电线路、道路边坡部分区域，选择“回铺草皮+人工处理草皮+人工播种+施肥”的方式进行方式植被恢复，保障区域内草皮生长提高植被盖度和产草量。 根据小班的土壤、植被盖度及草种的生物学特性等特点，本次选择“垂穗披碱草+老芒麦+冷地早熟禾”混播。混播比例为垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾=4：3：3。施工完成后当年（根据施工进度，如施工完成后为冬季即年后）首次播种量为 3kg/亩，三年后播种量为 3kg/亩，总设计播种量为 6kg/亩。 播种技术详见模式 I，施肥设计技术详见模式 I。仅基肥施用量 3kg/亩，追肥 20kg/亩。 d、相关管理措施如下： ①制定生态环境保护方案，建设单位在施工招标时应要求施工单位，在编制
--	--

	的施工组织大纲中应有完善的生态环境保护的措施和方案，在工程监理中应设置相应的监理人员，随时对施工过程进行监理。 ②项目施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。 ③加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员的环保意识。 ④积极采取有效措施预防火灾。在林地、草地分布较为集中的区段，工程建设期更应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，开展巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。 ⑤预防外来入侵物种的扩散。熟悉了解外来入侵的扩散和传播机制，通过切断其传播途径和控制传播源头来预防外来入侵物种的扩散。施工过程中如遇入侵植物及群落，应在春夏季未结果前全部铲除，若已结果采用纱网袋套住种子部位后进行清除，同时对种子部位进行烧毁处理，防止种子扩散。使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止因车辆和人员活动产生入侵物种的扩散。 e、对重点保护植物的保护措施 ①调查未发现国家、省级重点保护野生植物，无极危、濒危植物，未发现挂牌古树名木、极小种群分布，在施工时如果发现有其他国家保护植物及名木古树，需要及时挂牌保护，如果在永久占地区域有分布，需要及时上报林业主管部门，制定相应的就地保护或迁地保护措施。不能避让需异地保护的，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率”，严禁砍削、折枝、挖根、摘采果实种子等破坏保护植物的行为，若采取移栽等保护措施需取得当地林业主管部门的许可，以避免对珍稀、保护野生植物造成破坏。 ②项目成立环保部门，设专（兼）职环保人员，负责其管理范围生态保护设施的维护及植被恢复情况的观测，配合地方环境监督部门进行日常环境监督。 （2）动物保护措施 a、避让和减缓措施 ①严格控制施工范围，减少对占地周边植被的碾压，避免破坏野生动物的潜
--	--

	在生境。施工中产生的废水、粉尘、固废等应及时收集或处理达标后循环使用，避免影响土质或水质从而间接影响动物的生存。 ②施工前通过多种途径广泛开展保护野生动物的宣传和法制教育。对施工人员宣传有关野生动物的知识及保护的意义，保护野生动物的栖息环境，禁止非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物，有效控制其他威胁野生动物生息繁衍的活动，与当地环境保护、林业、农业、渔业等相关主管部门建立联系，本工程明确动物保护的负责人，并且注明联系电话。在各主要施工作业区设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木、禁止捕猎野生动物，尽量减少占地造成的植被损失和对野生动物的伤害。当发现珍稀保护野生动物时，应向当地主管部门汇报，并做好记录，根据野生动物的活动规律和主管部门的意见，必要时设置动物活动通道。施工期间如误伤野生动物，应立即送往当地动物医院进行抢救。 ③施工前对场地内的动物采取人工驱赶或诱导方式，使其远离施工区域，尽量不扰动施工区域外的动物栖息环境，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。控制工程施工时段和方式，防治噪声对野生动物的惊扰。采用低噪声设备、注意机械保养、运输车辆限速、禁鸣等措施，降低噪声、振动对周边动物的影响。 ④在工程施工过程中，要采用有效方法去除油污，合理处理生产废水、废渣及施工人员生活污水等污染物，严禁直接排入周边环境，避免污染两栖爬行类的生境。施工废水经沉淀池达标处理后循环使用，不外排，沉淀池产生的废渣回用于施工。生活污水定期用于项目区的绿化和施肥。鉴于鸟类对噪声、振动和施工灯光特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；严禁高噪声设备在夜间施工，尽量减少鸣笛。防治施工噪声对野生动物的惊扰，对相关装备安装消声器。 b、恢复与补偿措施 施工期产生的建筑垃圾及时清运，堆放至固定场所，施工结束后，对施工扰动区域进行植被恢复；工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。 c、对重要野生动物的保护措施 本项目区域可能存在保护鸟类高山兀鹫，项目区域位于鸟类迁移通道上，针
--	---

	对特定的重点动物采取措施如下： ①猛禽类（高山兀鹫）由于飞行能力强、活动范围广，受到施工影响很小，主要加强施工人员的管理，杜绝捕猎现象的发生； ②除了进行一般动物的避让、减缓等保护措施外，还要重点加强有关野生动物法律法规宣传工作，在主要的施工区和施工人员的生活区设立野生动物保护的宣传栏，对重点保护动物做重点标示及说明，包括动物图片、保护级别、保护意义、法律责任等。 ③在鸟类迁徙路线上可能出现保护鸟类的路段应立警示牌，提醒施工和外来人员注意，严禁随意在四周活动、限制施工影响范围。若施工恰遇保护野生动物繁殖期，应杜绝施工人员捕捉，应特别强调捕捉造成幼体个体伤害的严重后果，表述清楚利害关系，从源头上杜绝危害保护野生动物的事件发生； ④加强对施工人员的管理和行为约束，禁止人为捕猎，一旦发现蓄意捕猎野生动物的行为将追究涉案人员法律责任； ⑤对施工人员和附近居民加强生态保护宣传教育和对珍稀保护动物的识别，严禁施工人员非法捕猎野生动物，限制工作人员在工作区以外特别是林区活动，禁止野外用火，预防森林火灾对野生动物栖息地环境的破坏； ⑥在施工期间需加强施工人员有关环境保护法律法规、野生动物保护知识的宣传，在施工过程中若遇到重点保护动物，应暂停施工，禁止挑衅、捕猎，应立即停止周围 200m 范围内的所有施工活动，特别是禁止爆破和施工机械作业，待保护动物自行离开施工区后方可恢复施工，若动物不自行离开需汇报当地林业部门。 （3）对生态环境敏感目标保护措施 本工程部分光伏区、光伏区内道路（集电线路）等距离生态保护红线和基本草原较近。按照相关规定和管理条例，禁止在以上区域进行施工建设活动。对生态红线区域和基本草原区域采取以下措施： ①在生态保护红线和基本草原边界处设立明显、易于识别的标识标牌，明确标注红线范围、保护对象、主要管控措施等信息，以提醒施工人员注意。 ②加强对施工过程的监管力度，确保施工活动严格按照施工方案进行，不得擅自进入生态保护红线区域。
--	---

	③利用卫星遥感、无人机等先进技术手段，对施工区域进行实时监测和巡查，及时发现并纠正违规行为。 ④加强施工人员宣传教育，不得擅自进入生态红线和基本草原区域。 6、景观生态保护措施 景观生态体系是一个紧密联系的动态体系。生态破坏可以理解为生态体系的结构发生变化，功能退化或丧失，其具体表现可以是生态系统、生境和物种等三方面的多样性丧失，或生物生产力下降，或空间异质性下降。生态恢复是在迹地上采取一定的工程措施以减弱施工给景观生态体系的破坏，尽可能让其恢复到项目修建之前的水平，即恢复系统合理的结构、高效的功能和协调的关系，恢复生态系统、生境和物种等三方面的多样性，或使生物生产力和空间异质性恢复到原先的状态。评价区景观生态恢复工作可以从斑块、廊道、基质等方面进行： （1）斑块：从斑块的角度讲，项目实施过程中，各工程新增面积有限，各斑块类型、面积变化不大。对施工迹地按原有植被类型进行恢复，以减少斑块类型改变和转化的面积。对施工区域进行平整和植被恢复，有利于被分割破碎化的拼块能够重新合并，降低项目实施给斑块破碎化带来的影响； （2）廊道：由于本项目不属于线性工程，评价区域内的廊道不会发生明显的改变，但是评价区交通道路等也会对区域的景观进行切割，为减少廊道的切割，在项目实施过程中，加强对已有便道、公路边坡的植被恢复，既有利于恢复景观也有助于缓冲对周围栖息的物种的影响； （3）基质：项目实施后林地景观中的基质地位不会改变。但草地将受施工占地影响，因一些线型廊道的切割作用而破碎化程度增加，建议对施工迹地进行平整，降低其破碎度，恢复林地在景观中的优势地位。施工活动中要注意景观协调性，工程路基填挖方边坡设计应加强生态防护和美化设计的配合协调，根据地形、地质条件及坡面植被覆盖情况，有条件的尽可能放缓而直接种植树木、草坪及灌木防护绿化，尽可能恢复自然植被，使之与自然环境和风景相协调。 7、水土保持措施 本小节参照《阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目项目水土保持方案报
--	--

	告书》相关资料，项目区分为太阳能光伏阵列（含箱变）防治区、集电线路防治区、升压站防治区、施工生产生活防治区、道路工程段防治区，针对各分区的特点布置水土保持措施，并采用工程措施、临时措施和管理措施相结合的综合防护措施，在时间上、空间上形成水土保持措施体系。 （1）太阳能光伏电站防治区： ①工程措施 a、表土剥离（方案新增）：施工前，剥离接地沟槽开挖面、光伏组件支架基础、箱变扰动区域表土，共剥离表土面积 2.89hm^2，剥离厚度 $10\sim 20\text{cm}$，剥离量 0.43万 m^3。 其中：接地沟槽剥离表土面积 2.49hm^2，剥离厚度 $10\sim 20\text{cm}$，剥离量 0.37万 m^3，剥离表土临时堆存在沟槽旁；光伏组件支架基础剥离表土面积 0.33hm^2，剥离厚度 $10\sim 20\text{cm}$，剥离量 0.05万 m^3，剥离表土临时堆存在桩基旁；箱变剥离表土面积 0.07hm^2，剥离厚度 $10\sim 20\text{cm}$，剥离量 0.01万 m^3，剥离表土临时堆存在箱变旁。 b、土地整治（方案新增）：施工结束后，对接地沟槽开挖面、光伏组件支架基础周围、箱变扰动区域进行土地整治，对地表进行清渣除杂、耕翻，耕深 $0.2\text{m}\sim 0.3\text{m}$，土地整治面积 3.03hm^2； 针对接地沟、光伏支架基础的施工作业带，施工期间主要为人员机械与堆土压占，未进行土建翻扰，因此土地整治主要进行清渣除杂、划破地表，划破深度 $5\sim 10\text{cm}$，不进行翻松深耕等，土地整治面积 38.29hm^2。 c、表土回覆（方案新增）：在土地整治后，对接地沟槽开挖面、光伏组件支架基础周围、箱变扰动区域进行表土回覆，表土回覆总面积 2.88hm^2，覆土厚度 $10\sim 20\text{cm}$，回覆量 0.43万 m^3。其中：接地沟槽覆土面积 2.49hm^2，覆土厚度 $10\sim 20\text{cm}$，回覆量 0.37万 m^3；光伏组件支架基础周围覆土面积 0.33hm^2，覆土厚度 $10\sim 20\text{cm}$，回覆量 0.05万 m^3；箱变底覆土面积 0.06hm^2，覆土厚度 $10\sim 20\text{cm}$，回覆量 0.01万 m^3。 ②植物措施 a、草皮剥离（方案新增）：施工前，剥离接地沟槽开挖面、光伏组件支架基础、箱变扰动区域草皮，共剥离草皮面积 1.11hm^2，剥离厚度 $10\sim 20\text{cm}$。
--	---

	其中：接地沟槽剥离草皮面积 0.98hm^2，剥离厚度 10~20cm，剥离的草皮临时堆存于沟槽旁；光伏组件支架基础剥离草皮面积 0.10hm^2，剥离厚度 10~20cm，剥离的草皮临时堆存于桩基旁；箱变剥离草皮面积 0.03hm^2，剥离厚度 10~20cm，剥离的表土临时堆存于箱变旁。 b、草皮回铺（方案新增）：接地沟槽开挖面、光伏组件支架基础周围、箱变扰动区域、部分阵列内未扰动区域在表土回覆后，将前期剥离的草皮回铺至表土层上，草皮回铺总面积 2.59hm^2，回铺厚度 10~20cm； 其中：接地沟槽草皮回铺面积 0.98hm^2，回铺厚度 10~20cm；光伏组件支架基础周围草皮回铺面积 0.10hm^2，回铺厚度 10~20cm；箱变底草皮回铺面积 0.03hm^2，回铺厚度 10~20cm；阵列内未扰动区域草皮回铺面积 1.48hm^2，回铺厚度 10~20cm。 c、撒播草籽（主体设计）：根据《阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目“草光互补”植被保护修复方案》，施工结束后，对光伏阵列采取撒播草籽绿化，共撒播草籽 146.3091hm^2。具体详见报告中“草光互补”方案内容。 d、撒播草籽（方案新增）：“草光互补”方案未考虑租地范围内未扰动区域未布设光伏阵列区域的植物措施，本方案补充对此区域撒播草籽措施，施工结束后，撒播草籽 6.03hm^2，草籽选择垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾=4:2:4 混播，撒播密度 $60\text{kg}/\text{hm}^2$。 e、抚育管理（方案新增）：植物措施实施后，应根据生长发育情况进行抚育管理，抚育内容包括松土、培土、洒水、施肥、补撒草籽以及必要的病虫害防治、林草植被防火等。该区抚育管理面积为 146.94hm^2，抚育 3 年。。 ③临时措施 a、铺垫防护（方案新增）：在光伏支架、接地沟的机械行径作业带采用棕垫铺垫隔离地表保护植被。考虑棕垫可重复使用，根据“草光互补方案”统计，本项目拟使用棕垫 13160m^2，使用结束后拆除。“草光互补方案”未计列该项投资，故本项目作为新增措施。 b、隔垫防护（方案新增）：施工期间，对接地沟临时堆存表土与回填土底部铺设彩条布隔离地表保护底部植被。考虑彩条布可重复使用，本项目拟铺设彩条布 7500m^2，使用结束后拆除。
--	--

	c、苫盖防护（方案新增）：施工期间，对接地沟开挖临时堆存表土及回填土表面采用防雨布苫盖，对临时堆存草皮采用无纺布苫盖，苫盖后用石块将边沿压实，考虑接地沟分段施工且周期较短，防雨布与无纺布可重复使用，防雨布拟使用 8000m²，使用结束后拆除，无纺布拟使用 3000m²。 （2）升压站防治区： ①工程措施 a、截水沟（主体设计） 施工期间，在围墙外北侧挖方边坡挡墙顶部设置截水沟，拦截上方汇水至底部排水沟内。截水沟采用 C25 混凝土矩形断面，宽 0.5m，深 0.5m，壁厚 0.25m，长 131m，沟底坡度与斜坡坡度保持一致。 b、排水沟（主体设计） 施工期间，沿升压站围墙与挡墙外设置排水沟，收集场内及周边雨水。排水沟采用 C25 混凝土矩形断面，宽 0.5m，深 0.5m，壁厚 0.20m，长度 298m，沟底坡度与斜坡坡度保持一致，汇水最终经沉沙池沉淀后接入附近冲沟等自然排水系统。 c、雨水管网（主体设计） 施工期间，在升压站站内路基下方布设雨水管网，收集场内雨水。布设 DN300 双壁波纹管 300m、雨水口 30 个。 d、表土剥离（方案新增） 施工前，剥离升压站扰动区域内表土，共剥离表土面积 0.20hm²，剥离厚度 10cm，剥离量 0.02 万 m³，剥离的表土就近回覆于围墙外北侧预留空地内。 e、土地整治（方案新增） 施工结束后，对升压站站内绿化区域进行土地整治，对地表进行清渣除杂、耕翻，耕深 0.2m~0.3m，土地整治面积 0.08hm²。 f、表土回覆（方案新增） 施工结束后，对站内绿化区域及围墙外预留用地进行表土回覆。表土回覆面积 0.28hm²，覆土厚度 10~30cm，回覆量 0.04 万 m³。 其中：站内绿化区域回覆面积 0.08hm²，覆土厚度 30cm，回覆量 0.02 万 m³；围墙外预留用地回覆面积 0.20hm²，覆土厚度 10cm，回覆量 0.02 万 m³。
--	---

	g、沉沙池（方案新增） 施工期间，在排水沟出口处布设 1 座沉沙池，沉沙池采用 C25 混凝土浇筑，沉沙池宽 1.5m，长 1.5m，深 2.0m，壁厚 0.25m（单个沉沙池土方开挖 8.0m³，混凝土浇筑 3.50m³）。 ②植物措施 施工期间，升压站扰动区域在场平和各建筑物基础施工过程中将形成临时堆土与裸露面等，采用防雨布对临时堆土及裸露面苫盖防护，防雨布拟使用 1500m²，使用结束后拆除。 升压站站内绿化区域及围墙外北侧预留用地在采取植物措施后，采用无纺布苫盖防护，无纺布拟使用 3000m²。 （3）道路工程防治区： ①工程措施 a、植草沟（方案新增）：施工期间，主体工程在场内道路挖方边坡坡脚布设了土质排水边沟，本方案将土质排水沟优化为植草沟，共布设 6929m。植草沟采用梯形断面，底宽 0.4m，顶宽 0.80m，深 0.4m，内坡比 1:0.5，排水沟成型后对沟底及沟壁进行表土回覆、草皮回铺及撒播草籽，表土回覆 0.87hm²，回覆厚度 10cm，回覆量 0.09 万 m³，草皮回铺 0.45hm²，撒播草籽 0.55hm²，草籽选择垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾=4:2:4 混播，撒播密度 60kg/hm²，撒播草籽后在排水沟表面敷设防渗土工膜，共布设防渗土工膜 8969m²。道路排水边沟与防火通道排水沟或自然沟道相接，排水边沟收集道路坡面汇水，最终将地表水通过涵管等形式引至外侧自然沟道。 方案投资中将土质排水边沟工程计列为主体已有，优化为植草沟后表土回覆、草皮回铺、撒播草籽以及防渗土工膜敷设等工程量计列为新增措施。 b、表土剥离（方案新增）：施工前，剥离场内道路扰动区域内表土，共剥离表土 8.05hm²，剥离厚度 10~20cm，剥离表土 1.21 万 m³。 c、土地整治（方案新增）：施工结束后，清除边坡与植草沟的施工残留与建渣，土地整治面积 5.43hm²。 d、表土回覆（方案新增）：土地整治后，对场内道路填方边坡进行表土回覆，表土回覆面积 4.14hm²（投影面积 2.93hm²），覆土厚度 10~20cm，回覆量 0.59 万
--	---

	m³。植草沟与挖方边坡的表土工程量单独计入植草沟与挂网喷播草籽措施体系中，未列入此项措施中。 e、沉沙池（方案新增）：施工期间，在排水沟出口处布设沉沙池，共布设 14 座沉沙池，沉沙池采用 C25 混凝土浇筑，沉沙池宽 1.0m，长 1.0m，深 1.0m，壁厚 0.25m。 ②植物措施 a、草皮剥离（方案新增） 施工前，剥离 1#~2#场内道路扰动区域草皮，共剥离草皮面积 5.36hm²，剥离厚度 10~20cm。剥离的草皮就近堆存至 1#~2#草皮堆场内集中养护。 b、草皮回铺（方案新增） 施工期间，场内道路填方边坡在表土回覆后，将前期剥离的草皮回铺至表土层上，草皮回铺面积 3.43hm²，回铺厚度 10cm；植草沟的草皮回铺工程量单独计入植草沟措施体系中，未列入此项措施中。 c、撒播草籽（方案新增） 施工期间，道路填方边坡采取撒播草籽恢复绿化，撒播面积 4.14hm²（投影面积 2.93hm²），草籽选择垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾=4:2:4 混播，撒播密度 60kg/hm²，撒播草籽后采用无纺布苫盖，使用量 32230m²。植草沟的撒播草籽工程量单独计入植草沟措施中，未列入此项措施中。 d、挂网喷播（方案新增）：施工期间，场内道路挖方边坡采用喷播草籽绿化，喷播植草面积 2.18hm²（投影面积 1.95hm²），草籽选择垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾=4:2:4 混播，喷播密度 400kg/hm²。将厚层基材绿化基材喷射于坡面后采用无纺布苫盖，总厚度 6cm，厚层基材绿化基材按有机质：肥料：保水剂：绿化添加剂：黏结剂=93:2.5:1:1:2.5 等比例混合而成，绿化基材掺合表土使用量 0.11 万 m³，无纺布使用量 26160m²。 e、抚育管理（方案新增） 植物措施实施后，应根据生长发育情况进行抚育管理，抚育内容包括松土、培土、洒水、施肥、补撒草籽以及必要的病虫害防治、林草植被防火等。该区抚育管理面积为 5.43hm²，抚育 3 年。 ③临时措施
--	--

	施工期间，对裸露边坡采用防雨布苫盖，苫盖后用石块将边沿压实，防雨布拟使用 52216m²，使用结束后拆除。填挖边坡在植物措施实施后采用无纺布苫盖，根据水土保持工程概算定额要求，边坡在实施植物措施后的无纺布苫盖防护工程投资单独计入撒播草籽和喷播草籽措施中，未列入此项措施中。 (4) 集电电缆线路防治区： ①临时措施 在电缆沟槽开挖时，沟槽土方沿线堆放在沟槽一侧，对临时堆放的土方采取防雨布苫盖防护，防雨布考虑重复利用，拟使用 7500m²，使用结束后拆除。。 (5) 施工临时设施防治区： ①工程措施 a、表土剥离（方案新增）：施工前，剥离施工生产生活区表土，共剥离表土面积 0.30hm²，剥离厚度 20cm，表土剥离量 0.06 万 m³，剥离的表土运至表土堆场堆存保护。 b、土地整治（方案新增）：施工结束后，对施工生产生活区进行土地整治，对地表进行清渣除杂、耕翻，耕深 0.2m~0.3m，土地整治面积 0.60hm²； 针对施工临时场地，未进行土建翻扰，因此土地整治主要进行清渣除杂、划破地表，划破深度 5~10cm，不进行翻松深耕等，土地整治面积 0.30hm²。 c、表土回覆：在土地整治后，对施工生产生活区进行表土回覆，表土回覆总面积 0.60hm²，覆土厚度 10~20cm，共进行表土回覆 0.09 万 m³。 ②植物措施 a、撒播草籽（方案新增）：施工结束后，施工生产生活区采取撒播草籽绿化，撒播草籽面积总计 0.90hm²，草籽选择垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾=4:2:4 混播，撒播密度 60kg/hm²。 b、抚育管理（方案新增）：植物措施实施后，应根据生长发育情况进行抚育管理，抚育内容包括松土、培土、洒水、施肥、补撒草籽以及必要的病虫害防治、林草植被防火等。该区抚育管理面积为 0.90hm²，抚育 3 年。 ③临时措施 a、临时排水沟（方案新增）：施工期间，在场地挖方侧坡脚及场地四周结合地形新增临时排水沟。1#施工生产生活区排水采用土质梯形结构，底宽 0.3m，
--	--

	深 0.3m，内坡比为 1:0.5，水力坡度 $i=1\%$，表面素土拍实并铺设防渗土工膜，每延米土方量 0.135m^3，防渗土工膜 1.03m^2，拟新增临时排水沟 185m；2#施工生产生活区排水采用土质梯形结构，底宽 0.5m，深 0.5m，内坡比为 1:0.5，水力坡度 $i=1\%$，表面素土拍实并铺设防渗土工膜，每延米土方量 0.375m^3，防渗土工膜 1.72m^2，拟新增临时排水沟 195m。待施工结束后进行回填夯实，恢复迹地。 b、临时沉淀池（方案新增）：施工期间，在临时排水沟出口新增临时沉沙池。沉沙池采用土质梯形结构，池内铺设防渗土工膜，底宽 1.0m，长 1.0m，深 1.0m，内坡比 1:0.5，两端分设进水口和排水口，开挖后表面素土拍实。施工生产生活区共设置 2 处，共布设临时沉沙池 2 个（单个沉沙池土方开挖 4.30m^3，土方回填 4.30m^3，防渗土工膜铺设 13.05m^2）。 c、铺垫防护（方案新增）：施工期间，在施工临时场地占压扰动区域进行铺垫隔离保护，保护底部植被。本项目预估铺设棕垫面积 3210m^2，使用结束后拆除。 （6）草皮堆场临时设施防治区： ①土地整治（方案新增）：施工结束后，清除 1#~2#草皮堆场区域内的施工残留与建渣，草皮堆场未进行土建翻扰，因此土地整治主要为划破地表，划破深度 5~10cm，不进行翻松深耕等，土地整治面积 0.70hm^2。 ②植物措施 a、撒播草籽（方案新增）：施工结束后，1#~2#草皮堆场采取撒播草籽绿化，撒播草籽面积总计 0.70hm^2，草籽选择垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾=4:2:4 混播，撒播密度 $60\text{kg}/\text{hm}^2$。 b、抚育管理（方案新增） 植物措施实施后，应根据生长发育情况进行抚育管理，抚育内容包括松土、培土、洒水、施肥、补撒草籽以及必要的病虫害防治、林草植被防火等。该区抚育管理面积为 0.70hm^2，抚育 3 年。 ③临时措施 a、彩条布苫盖（方案新增）：施工期间，对临时堆存草皮采用彩条布苫盖防冻保温，覆盖后用石块将边沿压实，彩条布拟使用 8000m^2。 b、草皮养护（方案新增）：草皮堆存中，为防止剥离的草皮压占最底层的原
--	---

	生草皮，且减少临时占地，将剥离的草皮按照 3 层依次堆放在搭建支架上，草皮堆置架由钢格板与钢管支架进行组合搭建，主体由钢管（$\Phi 50 \times 4\text{mm}$）搭建，框架长 1m，宽 1m，高 1.5m，中间采用网格式板分层，层间隔 50cm。堆置层数可根据地形进行坡度进行调整，拟使用钢管 39712 根，钢格板 23925m²，钢管与钢格板使用后进行回收。 安排专人对场地内堆存的草皮进行定期浇水、喷水保湿、病虫害防治、施肥等养护措施，保证草皮的存活率。草皮保水保肥处理面积为 1.93hm²。草皮养护次数按每月 1 次考虑，单次养护洒水量 0.1L/m²，施用复合肥 3g/m²，堆存 8 个月。经统计，共需养护洒水 15440L，施肥 463.2kg。 （7）表土堆场临时设施防治区： ①工程措施 施工结束后，清除表土堆场区域内的施工残留、建筑垃圾，草皮堆场未进行土建翻扰，因此土地整治主要为划破地表，划破深度 5~10cm，不进行翻松深耕等，土地整治面积 0.32hm²。 ②植物措施 a、撒播草籽（方案新增）：表土利用后，对表土堆场占压扰动范围内撒播草籽恢复绿化，撒播草籽面积 0.32hm²，草籽选择垂穗披碱草：老芒麦：冷地早熟禾=4:2:4 混播，撒播密度 60kg/hm²。 b、抚育管理（方案新增）：植物措施实施后，应根据生长发育情况进行抚育管理，抚育内容包括松土、培土、洒水、施肥、补撒草籽以及必要的病虫害防治、林草植被防火等。该区抚育管理面积为 0.32hm²，抚育 3 年。 ③临时措施 a、临时排水沟（方案新增）：施工期间，在场地挖方侧坡脚及场地四周结合地形新增临时排水沟。1#与 3#表土堆场排水采用土质梯形结构，底宽 0.5m，深 0.5m，内坡比为 1:0.5，水力坡度 $i=1\% \sim 1.5\%$，表面素土拍实并铺设防渗土工膜，每延米土方量 0.375m³，防渗土工膜 1.72m²，其中 1#表土堆场新增临时排水沟 100m，3#表土堆场新增临时排水沟 80m。2#表土堆场排水采用土质梯形结构，底宽 0.3m，深 0.3m，内坡比为 1:0.5，水力坡度 $i=1\%$，表面素土拍实并铺设防渗土工膜，每延米土方量 0.135m³，防渗土工膜 1.03m²，拟新增临时排水沟 150m；
--	--

	待施工结束后进行回填夯实，恢复迹地。 b、临时沉沙池（方案新增）：施工期间，在临时排水沟出口新增临时沉沙池用以收集施工期间汇水，沉沙池出口与自然沟道相连接。沉沙池采用土质梯形结构，池内铺设防渗土工膜，底宽 1.0m，长 1.0m，深 1.0m，内坡比为 1:0.5，两端分别设进水口和排水口。表土堆场共 3 处，共布设临时沉沙池 3 个（单个沉沙池土方开挖 4.30m³，土方回填 4.30m³，防渗土工膜铺设 13.05m²）。 c、土袋拦挡（方案新增）：施工期间，在表土堆场地形较低一侧堆土坡脚布设临时拦挡，采用土袋拦挡，土袋拦挡高 0.80m，底宽 0.8m，顶宽宽 0.50m，每延米工程量 0.52m³，施工结束后拆除土袋。拟设置土袋拦挡 280m（拦挡工程量 145.6m³）。 d、苫盖防护（方案新增）：施工期间，对堆存的表土表面采用防雨布苫盖防护，拟使用防雨布 3500m²，使用结束后拆除。 （8）管理措施 ①施工单位应加强水土保持宣传力度，加强水土保持有关法律法规宣传，增强施工人员水土保持意识，明确水土保持的义务和责任。 ②在场地周边设置征用地界标志，施工活动严格控制在征地范围内，避免扩大扰动损坏面积。在生活区设置水土保持宣传板，定期对施工人员进行水土保持宣传和知识讲座，提高施工人员水土保持意识，从思想上控制人为水土流失的发生。 ③项目区征占地范围存在未扰动草地区域，施工期应严格控制施工扰动范围，避免未扰动区域遭到破坏，造成水土流失。 ④施工单位应根据设计文件、场地条件、周边环境和绿色施工总体要求，明确绿色施工的目标、材料、方法和实施内容，并在图纸会审时提出需设计单位配合的建议和意见。同时应编制包含绿色施工管理和技术要求的工程绿色施工组织设计、绿色施工方案或绿色施工专项方案，并经审批通过后实施。全面落实水土流失预防保护要求，严格控制地表扰动和植被损坏范围，强化表土资源保护、弃渣减量和综合利用，最大限度减少可能造成的人为水土流失。 ⑤土石方施工避开汛期、大风等恶劣天气，运输土石方的车辆进行车顶覆盖等预防保护措施，防止运输过程中土石方流失或产生风蚀；工程建设中尽量做
--	---

	到挖填平衡，施工过程中应边开挖、边回填、边碾压、边采取护坡防护措施； ⑥尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季施工。 ⑦对填挖边坡的防护工程，做到合理、有序开挖，开挖时坡度应控制在稳定坡度范围之内，及时整理开挖面，对开挖形成的软弱边坡应及时采取工程防护措施，防止其垮塌，同时做好坡面、坡脚排水系统，施工一段、保护一段。 综上所述，项目在采取以上生态保护、水土保持以及植被恢复措施后，可以有效减轻工程施工对评价区的生态影响，减少施工造成的土壤侵蚀，使本项目的建设对生态环境的影响减少到最小。施工期结束后，植被恢复方式以种植农作物方式进行，经过 3-5 年的生态恢复后，植被能够基本恢复原貌。 8、人群健康保护措施 （1）环境卫生清理，在生活区定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等害虫。 （2）卫生防疫措施。在施工人员进驻工地前，各施工单位应对施工人员进行全面的健康调查和疫情建档；定期对施工人群采取预防性服药、疫苗接种等预防措施；对各垃圾桶存放处经常喷洒灭害灵等药水，以防止蚊蝇等滋生。 （3）流感疫情防控。严格施工区新冠疫情管理措施，进入工区扫健康码并测温消毒，做好健康监测，出现发热、干咳等症状应立即去医疗中心进行就诊。 （4）为保证向工区人员提供符合卫生要求的饮用水，饮用水源及饮用水水质需进行监测。 （5）定期对餐饮场所进行卫生清理和卫生检查。 （6）成立专门的清洁队伍，负责生活、办公环境卫生清扫工作，并根据办公生活区的布置，分设垃圾桶。 9、施工环境风险保护措施 （1）燃油风险应急措施 根据施工总布置，本工程施工期不设置油库，工程所需油料就近购买。油料的运输存在一定的环境风险。运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，运送油料的运输车辆必须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。 （2）火灾风险应急措施 工程施工期由于施工机械、燃油、电器及施工人员增多，增加了火灾风险，
--	--

	将会对工程区内植被构成潜在威胁。须在施工区内建立防火及火灾警报系统，严格执行野外用火的相关报批制度。除此以外，还需要对施工人员进行防火宣传教育，并严格规范和限制施工人员的野外活动，严禁施工人员私自野外用火，做好吸烟和生活用火等火源管理，严格控制易燃易爆器材的使用。 实行草原防火行政领导和职员负责制，将草原防火工作从预防、扑救和善后全面深入开展。 10、施工管理措施 ①建设单位在施工招标时应要求施工单位，在编制的施工组织大纲中应有完善的生态环境保护的措施和方案，在工程监理中应设置相应的环境监理人员，随时对施工过程进行环境监理工作。 ②在施工人员进入施工现场前，建设单位应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护工程区天然植被的重要性，并落实到自身的实际行动中。 ③施工单位在施工前应加强对施工人员进行野生动物保护法律法规的宣传和教育，提高环境保护意识。 ④施工过程中，禁止施工人员使用明火，防止火灾发生。 ⑤尽量避免在雨天和大风天施工，减少水土流失量，防止尘土到处飞扬。 ⑥施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质，形成面源污染。 ⑦在施工活动过程中，若遇珍稀保护野生植物，应立即停止施工活动，并在保护植物周围放置栅栏或警示牌，以避免对野生珍稀植物造成破坏，同时应上报林业主管部门，请示是否需采取避让、移栽等处理措施。 ⑧在施工活动过程中，若遇珍稀保护野生动物，应立即停止施工活动，及时报告野生动物主管部门。严禁施工人员围观、追逐、捕杀野生动物，待保护动物自行离开施工区域后方可恢复施工。 ⑨施工单位坚持环保宣传教育和培训制度；坚持向全社会进行环保宣传，工点设置环保责任牌，公布举报电话；安排环保工程师和环保施工管理人员参加专业培训和学习，不断提高其业务能力和管理水平；各施工队进场后，即对其进行环保要求交底和培训工作；各工序开工前，组织对施工人员的环保交底和培训。
--	---

运营期生态环境保护措施	1、废水污染防治措施 (1) 生活污水 运营期主要的废水来自光伏板清洗及生活污水。 光伏板清洗水：太阳能光伏板长期暴露于空气中，其表面积累的灰尘影响光能吸收效率，需要定期清洗。根据已有光伏发电项目和设计单位建议，本项目光伏板的灰尘采用清水冲洗方式，从节约用水，保护环境的角度，清洗废水经沉淀池处理后，设置沉淀池与太阳能电池板下方的排水沟汇处理，用作站区内绿化，沉淀池同时作为绿化用水蓄水池，沉淀池的修建结合排水沟的分区和走向，设置在排水沟末端。 生活污水：光伏电站系统日常管理人员为 4 人，生活用水按照人均 120L/d（四川省人民政府关于印发《四川省用水定额》的通知川府函〔2021〕8 号），则用水量为 0.48m³/d，参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），排污系数按 0.9 考虑，则本项目的生活污水产生量为 0.432m³/d（157.68m³/a），生活污水经化粪池和污水一体化设备进行处理，用于升压站内的绿化和抑尘。因此，拟建项目废水对地表水环境影响较小。 2、废气污染防治措施 本项目运营期废气主要为食堂油烟。通过净化效率大于 60%的油烟净化设施处理后，通过专用烟道引至楼顶排出，其排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）要求（油烟允许排放浓度为 2.0mg/m³）。 3、噪声污染防治措施 项目光伏阵列区逆变器、箱变首先选用低噪声的设备，同时光伏阵列区的箱变布置尽量远离场址边界布置，尽量使箱变布置在光伏阵列区中间，通过距离衰减和光伏区阻隔起到隔声的效果。 项目噪声污染源主要为 SVG 风扇、变压器等设备，约为 60~65.2dB（A）。本评价推荐采取的噪声污染防治措施如下： (1) 在设备选型时，尽量选用低噪音设备；在建筑上采用降噪材料等。 (2) 总体布置上将主变布置在站址中央，利用升压站内建筑物和预制舱等建筑隔声，以增加声传播距离的衰减量，通过距离衰减及围墙隔声减少对周围声环境的影响。
-------------	---

	(3) 各主要噪声设备采取基础减振、加强设备的日常维护, 定期开展监测。在严格落实以上防噪措施后, 项目噪声能达标排放, 对周围环境影响较小。 4、固体废物污染防治措施 拟建项目固体废物主要为废旧光伏板、废变压器油、废旧蓄电池、生活垃圾、污泥等。 (1) 废旧光伏板由生产厂家回收处理。 (2) 拟建升压站变压, 在运行过程中, 每半年对变压器油进行抽样检测, 若检测不合格将对变压器油进行滤油处理 (根据目前国内主变压器的技术水平和运行情况, 约 5 年进行滤油处理一次), 产生的废油在危废暂存间贮存, 由有资质单位收集处理。升压站配套设置 1 座事故油池, 事故油池有效容积按主变最大油量的 100%设计 (项目单台变压器油重 45t, 体积约为 50.28m^3), 则事故油池有效容积为 62.5m^3, 用于贮存主变事故时产生的事故油。 光伏区每台箱变配套一座有效容积为 2m^3 事故油池。同时, 主变下方贮油坑、事故油池时和两者连接管道、光伏区箱变事故油池均进行重点防渗, 采用防渗混凝土整体浇筑的建造结构, 渗透系数满足小于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$。产生的事故废油统一收集后委托有资质单位处理, 处理时按规定办理危废转移手续。 (3) 废蓄电池属于危险废物, 产生后暂存于危险废物暂存间, 定期交有资质单位进行处理。 (4) 生活垃圾分类收集后, 定期清运至附近乡镇垃圾中转站 (池), 由环卫部门统一处置, 原则上应日产日清, 并做好运输途中防泄漏、洒落措施, 产生的污泥定期清掏用于周边草地施肥。拟建项目运营期所有固体废物均能得到妥善处置, 不排放。生活垃圾原则上应日产日清, 并做好运输途中防泄漏、洒落措施。 为了减小废物储运风险, 防止危废流失污染环境, 本项目拟在升压站生产区设置危废暂存间, 建筑面积 30.34m^2, 地下部分用玻纤布涂酚醛树脂作防渗处理, 确保等效黏土防渗层 $M_b\geq 6.0\text{m}$, 渗透系数 $K\leq 10^{-10}\text{cm/s}$。对危险废物的收集和管理, 严格按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)、《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ1259-2022)、《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、交通
--	---

	运输部令第 23 号) 的规定进行危废的管理和转移。 综上, 本项目产生的固体废物采取上述措施后, 不会对周边环境产生影响。 5、电磁环境保护措施 (1) 升压站内电气设备应采取集中布置方式, 在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施, 如保证导体和电气设备之间的电气安全距离, 选用具有低辐射、抗干扰能力的设备, 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。 (2) 尽量不在电气设备上方设置软导线, 以减少工频电场强度和工频磁感应强度; 对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽; 密封机箱的孔、口、门缝的连接处; 控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区, 以便于运行和检修人员接近。 (3) 合理选用各种电气设备及金属配件 (如保护环、垫片、接头等), 以减少高电位梯度点引起的放电; 使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电, 尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。电气设备均安装接地装置, 220kV 配电装置选用户内 GIS 布置, 除主变外的各电气设备尽量放置在设备舱内, 减少电磁对周边环境的影响。 (4) 建设单位应在围墙外、各高压设备周边设置各种警告、防护标识, 避免意外事故。对当地群众进行有关输变电的宣传工作, 帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识, 减少在高电压区域的停留时间。 6、光污染防治措施 选择新型光伏板, 光伏板表面朝向太阳, 表面发现接近阳光的照射方向, 反射光很少会照射到地面或低层建筑, 可能对高层建筑会有影响, 但本项目位于乡村区域, 周边无高大建筑物也无居民类敏感目标, 也缺乏形成光污染的客观条件, 故本项目运营期光污染影响较小。 7、生态环境保护措施 本项目施工结束后对临时占地应及时恢复其原有功能, 不影响其原有的土地用途, 运营期间应注意采取以下措施: (1) 植被保护措施 ①做好废水、固废的收集和处理工作, 废水进行集中收集、沉淀后循环使
--	--

	用，固废等应分类收集，进行集中式处理。 ②升压站运营期对配电装置区铺设草皮或种草籽进行绿化，提高土壤保水性等生态功能。 ③防止外来入侵物种的扩散。植被恢复物种选择应注意外来入侵物种，加强检疫。 ④加强环境教育，提高施工人员和管理人员的环保意识。 ⑤服务期满后恢复措施： a、对场地进行恢复，在场区内播撒耐旱草籽，草种优先选用原著种；加大绿化面积；拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，对于项目场区原绿化土地应保留。 b、掘除光伏方阵区基础，对场地进行恢复，并将光伏阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，播种当地常见物种进行植被恢复，对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。光伏电站在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。 c、检修道路中新建道路砂石路面破坏后，恢复后的场地进行洒水和压实，播种草籽进行植被恢复。 （2）动物保护措施 ①工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，尽快用原有草皮进行回覆，并且在场内地内播撒适合当地生长的草籽，提高土壤保水性等生态功能，保持区域内陆生脊椎动物的适宜生境面积和生境质量。 ②在工程运行中应加强野生动物管理和保护，设置相应的环境保护管理机构，配备专业管理人员，确保工程运营期中各项野生动物保护政策法规的贯彻以及环保措施的落实，负责组织、落实、监督本工程的野生动物保护措施。 ③加强野生动物政策法规宣传教育，提高运维人员的环保意识。 ④禁止维护检查人员对动物栖息地产生新的破坏，实施维护工作时应尽力避免影响野生动物正常的活动。 （3）对区域重要物种的保护措施 ①加强对运行维护人员有关环境保护法律法规、野生植物保护知识的宣传，
--	--

	运维路线严格按本工程建设道路行驶，禁止开拓新的运维路线。运维过程中做到不采摘、攀折植物。如发现重点保护的野生植物、古树名木，禁止随意踩踏植被，持续加强对临时占地物种的抚育和管护。 ②加强对运行维护人员有关环境保护法律法规、野生动物保护知识的宣传，禁止捕捉和猎杀野生保护动物以及其他重要物种，禁止随意排放废水、生活垃圾等污染物。 8、环境风险防范措施 (1) 厂区总平面设计严格按照国家相关规范、标准和规定以及相关部门的要求进行设计。 (2) 升压站主变压器所在区域地面硬化处理，同时主变下方设置贮油坑，设置事故油池；主变设置有效容积为 62.5m^3 的事故油池一座；光伏区在每台箱变周边设置事故集油池 1 座，有效容积不小于 2m^3；按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求，确保设置容纳主变 100%油量的事故油池，贮油坑满足主变油量的 20%。 (3) 建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案，平时需加强设备保养、巡查和维修。 (4) 升压站区内设置消防水事故水池，水池容量根据消防水量要求进行布置，具体可根据场地条件进行合理布设，但必须满足一次消防用水量容量要求。事故水池污水需经处理后回用，不能直接排入附近水体。 (5) 对厂区采取分区防渗措施，其中危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行防渗，防渗层需满足渗透系数 $K \leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 要求；事故油池、贮油坑、贮油坑和事故油池的连接管道、消防水池均按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）提出的重点防渗区防渗要求落实。即防渗层为等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$；办公生活区、厂区道路等无明显潜在地下水污染源的区域进行简单防渗，进行一般地面硬化即可；施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，对于事故油池等隐蔽工程做好照片、录像以及相关文字说明等资料。本项目升压站分区防渗图见附图 14。
--	---

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

(7) 编制突发环境事件应急预案并报生态环境管理部门备案。按照应急预案储备应急物资、定期演练，加强管理，将风险降到最低。突发环境事件应急预案主要内容见下表。

表 5-2 突发环境事件应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	总则	为及时应对和妥善处理项目区发生突发事故、事件和自然灾害，充分发挥员工的控制、协调作用，最大限度地降低突发环境事件的发生。
2	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险
3	应急计划区	危险目标：光伏区、升压站
4	应急组织机构、人员	厂区应急组织机构、人员
5	应急状态分类应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序
6	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
7	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制，公司应配备必要的有线、无线通信器材，确保预案启动时，联络畅通。
8	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
10	事故应急救援关闭程序与恢复促使	规定应急状态终止程序、事故现场善后处理、恢复措施、邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
11	人员培训与演习	按照环境应急预案，应急计划制定后，定期安排人员培训与演练
12	公众教育信息发布	对施工区邻近区域开展公众教育、培训和发布有关信息。
13	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。
14	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料。

9、服务期满污染防治措施

项目服务期满后应进行生态恢复：

(1) 掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复，植被应选择当地适生、耐

	旱、耐寒的植物品种进行植被恢复，本工程选择批碱草及老芒麦混播，不得引入外来物种； （2）拆除过程中应尽量减少对土地的扰动；工程拆除均应避免在大风天气及雨季施工，并尽快进行土石方回填，将土壤水力侵蚀等降至最低程度。 （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。 （4）土地整治。服务期满拆除后，对该区拆除裸露的地表和局部扰动位置进行场地清理，再将扰动面地表进行清渣、翻松、除杂、施肥，改善土壤条件，以增加植被立地条件，有利于后期植被生长。 （5）景观修复。服务期满后，根据工程各个区域植被情况和地质地貌情况等景观修复。修复中应注重遵循自然规律，尊重自然选择，尽可能采用适应性强植物，修复生态系统，加快恢复区域景观。 （6）建议在植被恢复时合理选择种植时间、种植方法、植物种类，提高植被恢复成活率。 （7）拆除过程中扬尘、废水、噪声以及建筑固废均应按照施工期环境保护管理要求执行。 （8）本项目服务期满后产生的废旧太阳能光伏组件数量较大，建设单位可分批进行拆除并及时收集交由厂家进行回收利用。废 455 台废逆变器属于一般固废，按一般固废进行处置。 （9）项目产生的废弃变压器为 42 座箱式变压器、1 台 150MVA 主变，根据《国家危险废物名录》（2025 版），废变压器属于危险废物（HW08，900-220-08），如厂家可回收的及时交由厂家回收处理，如厂家不回收应交由有资质的单位进行收集处置。 （10）本项目服务期满后需对厂区电缆进行清理，产生的废弃电缆属于一般工业固废，如厂家可回收的及时交由厂家回收处理，如厂家不可回收可交由废品收购站进行回收利用。
--	---

其他	1、环境管理 鉴于该项目建设和运行过程中对环境将造成一定的影响，必须实施必要的环境管理，加强对项目施工期运营期环境管理工作。项目施工期及运营期建设单位需成立专门机构进行项目环境管理，负责配合地方环保部门检查、监督工程施工单位或承包商执行环境保护条款的情况；根据工程环境管理任务，工程建设期和运营期环境保护与水土保持中心由专职人员组建，管理环保工作及日常环境监测工作，建立、健全完善的岗位责任制度、定期报表制度、技术管理制度等规章制度。 （1）环境管理机构 根据《建设项目环境保护设计规范》等要求，本项目需设立专门的环境管理机构，负责项目日常环境管理工作。建设单位应由一名主要领导负责落实施工期的各项环保措施，并配合各级环保管理和监测机构对施工期的环保情况进行监督。至少配备一名具有环境保护专业技术知识的工作人员，对各类环保设施的管理，保证各类设施的正常运转，同时配合各级环保管理和监督机构的环保情况监督管理工作。 （2）管理职能职责 ①负责贯彻实施国家环保法规和有关地方环保法令。进行环保宣传教育，加强职业技术培训，提高环境管理人员的技术水平及企业员工的环保素质。 ②加强环保管理，建立健全企业的环境管理制度，确保污染治理和生态环境保护工作顺利实施，并实施检查和监督。 ③负责监督管理污染治理设施的正常运转，确保各项环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。 ④组织开展环境监测，及时了解施工区及工程运行后环境质量状况及生态恢复状况。 ⑤负责建立全面、详细的环保基础资料及数据档案，及时向环保主管部门呈报环保报表，并接受环保部门的监督。 2、监测计划 （1）施工期 根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）要求，排污单位
----	---

为掌握本单位的污染物排放情况及其对周边环境质量的影响等情况，应按照国家法律和技术规范，组织开展环境监测活动。环境监测活动可委托有资质的单位进行也可以自行监测，依据环境管理的需要，对污染源和环境质量进行监控。

（2）竣工环保验收监测

项目竣工后应及时与具有相应环境监测资质的单位联系，要求环境监测单位在项目正常运行，环保设备运行稳定的过程进行现场监测，监测期间需注明监测期间的运行工况，并按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（环规环评〔2017〕4号）文要求对拟建项目环保“三同时”组织开展竣工环境保护验收调查。

结合工程地区环境现状、工程污染源特点以及环境敏感目标分布情况，确定本工程环境监测的技术要求，本项目监测计划如下表。

表 5-3 环境监测计划一览表

监测阶段	监测内容	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法	执行机构
施工期	废气	施工临时设施场地	TSP	施工期高峰期监测 1 次；连续监测 7 天，每天采样不少于 12h	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）	委托有资质的监测单位
	噪声	施工临时设施场地	(等效连续 A 声级)Leq	施工高峰期监测 1 次，每次监测 3 天，每天监测昼、夜噪声	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	
运营期	废气	油烟净化设施出口	油烟	竣工环保验收时	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	
	废水	污水处理设施出口	pH、COD、BOD ₅ 、动植物油、SS、氨氮	竣工环保验收时	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）城市绿化水质	
	升压站	升压站外	等效连续	竣工环保验收	《工业企	

	噪声	四周 1m	A 声级	时；后续工况发生变化或环保投诉时	业厂界环境噪声排放标准》（GB12308-2008）
	电磁辐射	升压站外四周及断面监测	工频电场、工频磁场	竣工环保验收时；后续工况发生变化或环保投诉时	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

3、环境监理

建设单位和工程监理单位进场以后，应要求其配备专职或兼职的环保监理工程师负责环境监理工作。施工期间应根据环境保护设计要求，设置专门的环境监理机构，开展施工期环境监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。在日常工作中作好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

4、竣工环保验收

项目建设过程应严格执行“三同时”制度，所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。根据修改后的《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）取消了建设项目竣工环境保护验收行政许可，改为建设单位自主验收，进一步强化了建设单位的环境保护“三同时”主体责任。因此，在项目竣工后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）的要求，由建设单位或其委托的有能力的技术机构编制本工程的竣工环境保护验收调查表，建设单位应当根据调查结论，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见。如存在问题，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

对建设单位的其他要求如下：

（1）为提高验收的有效性，在提出验收意见的过程中，建设单位可以组织成立验收工作组，采取现场检查、资料查阅、召开验收会议等方式，协助开展验收工作。验收工作组可以由设计单位、施工单位、环境影响报告表编制机构、验收调查报告表编制机构等单位代表以及专业技术专家等组成，代表范围和人数自定。

（2）建设单位在“其他需要说明的事项”中应当如实记载环境保护设施设计、施工和验收过程简况、环境影响报告表及其审批部门审批决定中提出的除环境保护设施外的其他环境保护对策措施的实施情况，以及整改工作情况等。

（3）相关地方政府或者政府部门承诺负责实施与环境保护对策措施，建设单位应当积极配合地方政府或部门在所承诺的时限内完成，并在“其他需要说明的事项”中如实记载前述环境保护对策措施的实施情况。

（4）除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

①建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；

②建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；

③验收报告表编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地生态环境局报送相关信息，并接受监督检查。验收期限是指自建设项目环境保护设施竣工之日起至建设单位向社会公开验收报告之日止的时间。

（5）验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录“全国建设项目竣工环境保护验收信息平台”，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。竣工环境保护验收主要内容见下表。

表 5-4 工程竣工环境保护验收内容一览表

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（环评批复等）是否齐备，是否具备开工条件。
2	核查工程内容	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	敏感目标调查	核查光伏电站和升压站环境敏感目标及变化情况，调查是否有新增环境敏感点。
4	污染物达标情况	环评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。
5	环保措施落实情况	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效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。
6	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。
7	环保投资落实情况	工程环境保护投资情况。

环保投资	拟建项目环保投资见下表。					
	表 5-5 拟建项目环保投资一览表 单位：万元					
	时段	污染源	治理措施		投资	
	施工期	噪声	加强施工管理，采用低噪音施工机械设备，定期保养设备；严禁夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业；合理安排施工时间，合理布置高噪声施工设备；进出车辆禁鸣，设立限速警示牌		*	
		废气	严格管理进出场地的物料、垃圾运输车辆的防尘措施、运输路线和时间。尽可能采用密闭车斗，用苫布遮盖严实；及时清扫场地，洒水降等；选用优质设备和燃油，加强设备和运输车辆的检修和维护；道路及施工区定期洒水抑尘；施工生活区油烟采取油烟净化装置处理后达标排放；混凝土拌合站废气处理设施		*	
		废水	修建排水沟、沉淀池，施工废水沉淀后回用；施工人员生活污水经隔油池、化粪池处理设施处理后清掏用于周边牧草地施肥；施工区域移动旱厕		*	
		生活垃圾、建筑垃圾	生活垃圾每日定期清运至周边镇生活垃圾填埋场统一处置；建筑垃圾由施工单位负责分类清运处理，能回收的回收，不能回收的运至县建筑垃圾处理场处理。		*	
		生态保护	施工期表土堆场保护措施、裸露地表覆盖措施、边坡防治措施，道路及边坡截排水沟、植被恢复措施、宣传教育、生态警示牌等。		*	
		环境管理	开展现场环保措施落实情况检查，环保培训		*	
	运行期	食堂废气	厨房安装风量不小于 2000m³/h 抽风机、处理效率不低于 60%的油烟处理设施，经预留内置烟道处理后由楼顶排放		*	
		污水	生活废水经化粪池和一体化污水处理设施（处理能力不小于 5m³/d）处理后用于周边草地施肥。光伏板清洗废水设置沉淀池进行处置，处理后用于绿化。		*	
		噪声	选用低噪声设备，并采取基础减振措施；		计入主体工程	
		生活垃圾	分类收集后定期清运至洼底镇垃圾中转站，由环卫部门统一处置		*	
		一般固废暂存间	在升压站新建一般固废暂存间 1 座，占地面积为 30.34m²		*	
		危险废物暂存间	在升压站新建一般危险固废暂存间 1 座，占地面积为 30.34m²		*	
		地下水防渗	各污水处理池、隔油池、事故油池、危废暂存间等防渗措施		*	
		风险投资	火灾事故	灭火器、消防沙、感温感烟火灾报警器等消防设施		*
			风险管理	编制风险应急预案并备案，安排管理人员定期开展演练		*
	其他独立费用	环境监理		*		
		环境监测（施工期、运营期）		*		
		环保验收		*		
	投资合计					*
	本项目总投资*万元，环保投资*万元，环保投资占比为*%。					

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	限定施工作业范围； 加强生态环境保护宣传教育； 施工临时占地避让植被茂盛区域； 施工结束后，及时清理施工现场； 施工结束后对临时占地选择乡土植物进行植被恢复； 尽量采用人工开挖； 施工期进行草皮（表土）剥离，加强临时堆土的拦挡、遮盖、排水； 加强施工期环境保护管理和火源管理。	项目所在区域陆生动植物种类和数量不发生明显变化，区域生态系统结构和功能不改变。	①光伏板下严禁硬化地面、破坏现有土壤结构。②升压站内进行硬化和绿化。③做好员工宣传工作，保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。④光伏阵列区周边空闲地多种植本地植物，减少区域水土流失。	运营期的各项陆生生态环境保护措施应按照环境影响评价文件、水土保持文件、草光互补文件及批复要求落实到位。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	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周边草地施肥； 施工冲洗废水利用施工场地设置的废水收集池和沉淀池处理后循环利用，不外排。 光伏面板支架基础采用微孔灌注桩基础。	施工废水重复利用、生活污水不直接排入天然水体。	光伏板暂定1年清洗1次，清洗废水中SS含量较低，水质类似于天然降水，直接排放于场内植物浇灌；生活污水经化粪池和一体化污水处理设施（处理能力不小于1m³/d）处理后用于站内绿化、道路抑尘和周边草地施肥	综合利用，不外排
地下水及土壤环境	对施工车辆停放区采取防渗处理、铺设吸油毡。	/	主变压器、蓄电池室、事故油池作为重点防渗区；化粪池+一体化污水处理设施作为一般防渗区；其余地方作简单防渗	危废暂存间防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），其他防渗满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）防渗分区要求，不造成地下水和土壤污染
声环境	高噪声源远离敏感点、合理安排施工时间，控制夜间噪声，禁止在夜间23:00~07:00、12:00~14:00施工，敏感点路段设置临时隔声屏障	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）	选用低噪声设备，对设备基础进行减震、利用建筑和围墙隔声处理	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类

				标准
振动	/	/	/	/
大气环境	施工场地在非雨天适时洒水。粉状材料采取严密的遮盖措施。 及时清运施工废弃物。对于临时堆土采取篷布或防尘网覆盖等措施。对施工区域的车辆实行除泥处理。易起尘物料使用防尘网覆盖。采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施；遇到大风天气时增加洒水降尘次数。升压站四周设置连续封闭围挡。建设单位和施工单位加强扬尘管理，确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任。加强对施工机械和运输车辆的维护保养。	对区域大气环境不产生明显影响	厨房安装处理效率不低于60%的油烟处理设施，经预留内置烟道处理后达标排放	达标排放
固体废物	施工建筑垃圾:运往当地建筑垃圾填埋场合理化处置。 生活垃圾:分类收集后，定期清运至县生活垃圾填埋场统一处置。	合理处置	分类收集后，定期清运至洼底镇指定的生活垃圾填埋场统一处置；新建危险固废暂存间1处，用于暂存废油、废旧蓄电池等危废	合理处置
电磁环境	/	/	①升压站内主要电气设备应采取在站址中央布置方式和在设备舱内布置，在设计中应按有关规程采取减少电磁影响的设计。 ②尽量不在电气设备上方设置软导线；对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽；密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。 ③合理选用各种电气设备及金属配件；使用合理、优良的绝缘子或沿绝缘子串电压分布的保护装置。 ④升压站围墙外和各主要电气设备张贴各种警告、防护标识，减少在高压区域内的停留时间。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） 中工频电场强度 4000V/m 和工频磁感应强度 100μT 的评价标准限值要求
环境风险	/	/	升压站修建1座事故油池，每座箱变配套1座事故油池，产生的含油废物暂存于事故油池，集中收集后委托有资质单位处理处置	主变压器、箱变等事故情况下，油料不外泄。
环境监测	按照本报告制定的监测计划，并严格按照计划进行施工期监测	执行环境空气、噪声等质量标准 and 排放	废气、废水、噪声、电磁辐射	落实针对废气、废水、噪声、电磁辐

		标准相关要求		射的监测计划
退役期	本项目光伏电站服务期满后拆除的生产区应进行生态恢复： ①掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复，依据草光互补方案恢复牧草种植或原地貌；拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，场区原绿化土地保留。 ②掘除光伏阵列区混凝土的基础部分，场地进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光伏阵列区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，同时依据草光互补方案恢复牧草种植或原地貌，对于部分不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。 光伏电站在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。光伏电站服务期满后对环境的影响较小。			

七、结论

阿坝州茂县赤沙较（二期）光伏发电项目符合国家相关产业政策，选址符合土地利用规划和环境保护规划。项目在建设过程中和建成运营后将会产生一定量的废气、废水、噪声、固体废物、电磁辐射和生态影响，在严格落实拟定的各项环境保护、环境风险防范和清洁生产措施，实施环境管理后，项目对周围环境的影响及事故风险水平可以控制在国家有关标准和要求的允许范围内，并将产生较好的社会效益、经济效益和环境效益。从环境保护角度而言，本项目的建设可行。