**建设项目环境影响报告表**

**（生态影响类）**

**项目名称： 华能元谋马头地光伏电站（变更）**

**建设单位（盖章）： 华能新能源（元谋）有限公司**

**编制日期： 2024年03月**

中华人民共和国生态环境部制

目录

[前言 1](#_Toc31865)

[一、建设项目基本情况 1](#_Toc16156)

[二、建设内容 22](#_Toc23503)

[三、生态环境现状、保护目标及评价标准 61](#_Toc9041)

[四、生态环境影响分析 89](#_Toc20906)

[五、主要生态环境保护措施 120](#_Toc24311)

[六、生态环境保护措施监督检查清单 135](#_Toc14644)

[七、结论 139](#_Toc638)

电磁环境影响专项评价 140

**附录：**

附录1：植物名录

附录2：动物名录

**附件：**

附件1 委托书；

附件2 项目投资备案证；

附件3 《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电[2022]70号）；

附件4 马头地选址意见自然资源局复函；

附件5 元谋县自然资源局“三区三线”查询情况复函

附件6 马头地选址意见林业局复函；

附件7 马头地选址意见水务局复函；

附件8 项目原环评批复

附件9 马头地电磁辐射、噪声监测报告；

**附图：**

附图1 地理位置图

附图2 项目区水系图

附图3-1 原环评项目总平面布置图

附图3-2 变更后项目总平面布置图

附图4-1 原环评升压站总平图

附图4-2 变更后升压站总平图

附图5 项目变更前后升压站位置对比图

附图6 项目与自然保护区、风景名胜区位置关系图

附图7 项目周边关系图

附图8 项目区植被类型图

附图9 项目区土地利用类型图

附图10 华能元谋马光地光伏电站项目现状监测布点图

附图11 项目与主体功能、生态功能区划位置关系图

附图12 项目与生物多样性优先保护区位置关系

**前言**

能源是社会经济发展的重要物质基础。随着我国社会经济的不断发展，能源需求持续增长，增加能源供应、保障能源安全、保护生态环境、促进社会经济可持续发展是我国的一项重大战略任务。太阳能是清洁的可再生能源，太阳能发电是新能源中技术成熟、具备规模开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。开发利用太阳能资源对调整能源结构、缓解环境污染等方面有着重要的意义。

华能元谋马头地光伏电站（变更）项目（以下简称“马头地光伏电站”）是云南省发展和改革委员会、云南省能源局《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电[2022]70号）中的规划光伏发电项目之一。华能元谋马头地光伏电站（变更）项目（以下简称“马头地光伏电站”）位于云南省楚雄州元谋县老城乡、元马镇，项目利用国家允许光伏使用林地建设光伏发电项目，规划容量170MW。项目场址范围位于东经101.78°～101.85°，北纬25.64°～25.60°之间，高程在1200m～1800m之间。

华能元谋马头地光伏电站项目于2022年4月委托云南湖柏环保科技有限公司编制完成了该项目的环境影响评价工作，云南湖柏环保科技有限公司根据项目可研设计资料开展了该项目的环境影响评价工作。同年6月29日，楚雄州生态环境局以“楚环许准﹝2022﹞24号”批复了华能元谋马头地光伏电站项目环境影响报告表。

根据现场勘查，华能元谋马头地光伏电站项目于2022年7月开始施工，目前光伏板区电池板工程完成部分施工。项目施工至今未收到环保投诉。在该项目施工阶段，建设单位对片区电网规划设计发生变化，以及考虑到节约工程投资成本，华能元谋马头地光伏电站项目升压站位置、规模较原环评阶段发生变动，重新设计后配套建设1座110kV升压站，原环评设计为1座220kv升压站，变更后为1座110kv升压站，较原环评阶段在升压站电压等级进行降低，现升压站位置较原环评升压站位置变化超500m，本次评价重新报批环评报告。

**项目原环评阶段，**马头地光伏电站场址范围位于东经101°45′46″～101°58′03″，北纬25°33′17″～25°39′06″之间，高程在1200m～1800m之间。项目规划交流容量170.128MW，直流容量209.98656MWp，共布置标称容量为3150kW的光伏方阵52个以及标称容量为3500kW的光伏方阵2个，配套在马头地片区建设一座220kV升压站（坐标：101°51′27.467″，25°35′0.170″），预留1回110kV间隔（后续帕地光伏送出）接入本升压站主变中压侧。马头地光伏电站共分为六个片区，自北向南依次是老凹塘片区、M24片区、M25片区、沙沟片区、松树湾片区、马头地片区。主要建设内容包括光伏阵列、箱式变压器、电缆分接箱、集电线路、电缆井、杆塔、临时生产、场区道路、生活设施及仓库、绿化等工程。项目全部170MW 装机容量以及附近光伏电站项目经1回 220kV 架空线路送出接入 500kV 麦冲汇流站实现并网。

**项目变更后，**华能南华风力发电有限公司投资建设华能元谋马头地光伏电站（变更）项目（以下简称“本项目”）。本工程位于云南省楚雄州元谋县老城乡，项目场址范围位于东经101。45′46″~101°58′03″，北纬25°33′17″~25°3906″之间，场址中心坐标北纬25.618°，东经101.806°，高程在1200m～1800m之间。本项目总规划装机容量为交流容量170MW，直流容量212.89002MWp，拟装设52个3150kW地面光伏单元、2个2000kW地面光伏单元，共安装545Wp双面双玻单晶硅组件76916块及550Wp双面双玻单晶硅组件310856块，533台320kW组串式逆变器。配套在沙沟片区建设一座110kV升压站（坐标：101°49′9.618″，25°37′4.590″），升压站内配套建设1台容量为170WMA的主变。变更后马头地光伏电站共分为三个片区，自北向南依次是阿郎片区4个3.15MW方阵，共16.282MW；沙沟片区43个3.15MW方阵，2个2MW方阵，共176.358MW；松树湾片区5个3.15MW方阵，共20.250MW。主要建设内容包括光伏阵列、箱式变压器、电缆分接箱、集电线路、电缆井、杆塔、临时生产、场区道路、生活设施及仓库、绿化等工程。拟通过1回110kV线路送出，接入220kV物茂升压站，送出线路环境影响评价工作单独开展，本次评价不包含升压站送出线路。

**项目主要变更内容：**

（1）光伏方阵：初步设计阶段取消了原方案批复的马头地片区、M24片区、老凹塘片区。光伏发电单元编号进行重新排列，其中1#~11#、13#~18#均为新增地块，12#为可研设计08#列阵范围微调，19#为可研设计09#列阵范围缩减，20#为可研设计10#列阵范围微调，21#为可研设计12#列阵范围缩减，22#为可研设计14#列阵范围缩减，经统计，初步设计光伏方阵地块面积为58.57hm2，与可研阶段光伏方阵地块重叠部分面积为13.44hm2，其余46.89hm2为新增地块面积。

（2）升压站

升压站面积减小，位置变化（变化直线距离约5423m），规模等级缩减为110kV，占地类型变化为草地，未占用耕地。

（3）集电线路

集电线路总长度增加8.794km，其中直埋电缆沟增加29.864km，架空线路减少21.07km，架空线路塔基减少127基。

（4）场内道路

方阵区新建道路减少1.41km，改扩建道路增加3.09km，新建道路优化道路设计，路基宽度有所增加；进站道路减少0.11km，路基增宽2.00m，补充修建了1.22km施工便道。

项目已于2023年12月委托中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司编制完成了《华能华能元谋马头地光伏电站项目水土保持方案变更报告书》。

原环评阶段升压站位置布置于马头地地块光伏板区东面坡地，项目变更后，升压站位置布置于沙沟地块光伏板区东面，升压站位置变更前后的站址直线距离约为5423m，电磁环境敏感点发生变化，站址变化大于500m，属于环办辐射﹝2016﹞84号文件规定的变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过500米，因此需要开展项目变更的环境影响评价，上报审批部门审批。具体情况见下表。

**根据环办辐射﹝2016﹞84号梳理项目变动情况表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 项目变更前 | 项目变更后 | 是否属重大变动 | 环办辐射﹝2016﹞84号文规定的重大变动 |
| 规模 | 额定容量170.128MW | 额定容量170MW | 否 | 主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的30% |
| 1座220kV升压站 | 1座110kV升压站 | 否 | 电压等级升高 |
| 地点 | 云南省楚雄州元谋县老城乡、元马镇，从北至南分为老凹塘地块、M24地块、M25地块、沙沟地块、松树湾地块、马头地地块共6个片区，总占地面积3105.16亩。 | 云南省楚雄州元谋县老城乡，分为沙沟地块、松树湾地块、阿郎地块共3个地块，总占地面积3707.61亩 | 否 | / |
| 升压站：原环评马头地片区  （坐标：101°51′27.467″，25°35′0.170″） | 升压站：沙沟光伏地块东侧，丙令哨村西南侧约450m处  （坐标：101°49′9.618″，25°37′4.590″） | 是 | 变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过500米。 |

因此，建设单位委托云南纳智环保科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作，编制《华能元谋马头地光伏电站（变更）项目环境影响报告表》。

一、建设项目基本情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 建设项目名称 | 华能元谋马头地光伏电站（变更） | | |
| 项目代码 | 2201-532328-04-01-138087 | | |
| 建设单位联系人 | 王磊 | 联系方式 | 13404800494 |
| 建设地点 | 云南省楚雄彝族自治州元谋县老城乡  从北至南分为阿郎地块、沙沟地块、松树湾地块共3个片区（具体地址） | | |
| 地理坐标 | （东经：101度45分46秒～101度58分03秒  北纬：25度33分17秒～25度39分06秒） | | |
| 建设项目  行业类别 | 电力、热力生产和供应业——太阳能发电4416 | 用地（用海）面积（m2）/长度（km） | 205.01hm2  （永久占地3.64hm2；临时占地：201.37hm2） |
| 建设性质 | ☑新建（迁建）  □改建  □扩建  □技术改造 | 建设项目  申报情形 | □首次申报项目  □不予批准后再次申报项目  □超五年重新审核项目  ☑重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 元谋县发展和改革局 | 项目审批（核准/  备案）文号（选填） | 2201-532328-04-01-138087 |
| 总投资（万元） | 96430 | 环保投资（万元） | 1200.82 |
| 环保投资占比（%） | 1.24 | 施工工期 | 7个月 |
| 是否开工建设 | □否  ☑是：项目已于2022年7月开始施工，光伏板区基础已基本完成，升压站内基础已基本完成，主体建筑正在施工中。 | | |
| 专项评价设置情况 | 经对照，本项目设置电磁辐射专题评价，对照情况见下表。  **表1-1专项设置对照判别表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **专项评价类别** | **涉及项目类别** | **本项目专项评价判定** | **设置情况** | | 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）；  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 | 本项目为光伏建设项目，不属于地表水专项的项目类别 | 不设置 | | 地下水 | 陆地石油和天然气开采：全部；  地下水（含矿泉水）开采：全部；  水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目 | 本项目为光伏建设项目，不属于地下水专项的项目类别 | 不设置 | | 生态 | 涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目。 | 根据对比生态专项设置原则，结合《建设项目环境影响分类管理名录（2021年版）》中针对本类项目所列的敏感区，本项目不涉及国家公园、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等生态敏感区，因此本项目不设置生态专题。 | 不设置 | | 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 | 本项目为光伏建设项目，不属于大气专项的项目类别。 | 不设置 | | 噪声 | 公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；  城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部 | 本项目为光伏建设项目，不属于噪声专项的项目类别。 | 不设置 | | 环境风险 | 石油和天然气开采：全部；  油气、液体化工码头：全部；  原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部 | 本项目为光伏建设项目，不属于环境风险专项的项目类别。 | 不设置 | | 电磁环境 | 根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关要求，本项目设置110kV升压站一座，需对升压站开展“电磁环境影响专项评价”，具体详见专题一。 | | |   注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。 | | |
| 规划情况 | 无 | | |
| 规划环境影响评价情况 | 无 | | |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 无 | | |
| 其他符合性分析 | **1、产业政策符合性分析**  本项目为太阳能光伏发电项目。根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2024年本）》（自2024年2月1日起施行），属于“第一类鼓励类”中的“五、新能源 1、可再生能源利用技术与应用”。项目已取得元谋县发展改革局投资备案证，同意项目建设。项目备案代码：2201-532328-04-01-138087。  综上所述，本项目建设符合国家产业政策的要求。  **2、“三线一单”符合性分析**  根据2021年8月11日“楚雄州人民政府关于印发楚雄州‘三线一单’生态环境分区管控实施方案的通知”（楚政发〔2021〕22号），项目与楚雄州“三线一单”的符合性分析如下：  （1）生态保护红线  根据元谋县自然资源局出具的《关于华能元谋金河光伏电站项目拟选址意见的复函》（附件5），项目用地范围未占用生态保护红线（公开版）。  （2）环境质量底线  **表1-1 项目与楚雄州“三线一单”环境质量底线要求的相符性**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **类别** | **要求** | **项目情况** | **符合性** | | 水环境质量底线 | 到2025年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除Ⅴ类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。 | 项目不涉及饮用水水源保护区。主要涉及的地表水体为龙川江及大沙箐、丙巷河，均属金沙江支流。根据环境质量公报，金沙江在项目区上游、下游的2个长期监测断面水质现状均达到相应水环境功能要求。项目建设、运行过程中产生的废水全部收集处理后回用，不直接排入地表水体，不会造成区域水环境质量突破底线。 | 符合 | | 大气环境质量底线 | 到2025年，环境空气质量稳中向好，10县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到2035年，环境空气质量全面改善，10县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。 | 根据《2022年元谋县环境质量状况报告》，元谋县属环境空气质量达标区。本项目建设运行过程中产生的大气污染经采取环评提出的措施后可达标排放，对环境空气影响较小，不会造成区域环境空气质量功能下降。 | 符合 | | 土壤环境风险防控底线 | 到2025年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。 | 项目集油坑、事故油池、危废暂存间、油品库采取重点防渗、生活污水处理设施采取一般防渗、各类固废妥善收集处置，土壤污染风险能得到有效控制，对土壤环境的影响可控。 | 符合 |   （3）资源利用上线  **表1-2 项目与楚雄州“三线一单”资源利用上线要求的相符性**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **类别** | **要求** | **项目情况** | **符合性** | | 水资源利用上线 | 到2025年，水资源节约和循环利用水平显著提高，用水量和用水效率达到云南省下达的总量和强度控制目标。 | 项目新鲜用水主要为光伏板清洁用水及运营管理人员生活用水，用水量少，不会对当地水资源供应产生明显影响。产生的废水处理后全部回用于光伏板下林草植被及作物浇洒，节约利用水资源。 | 符合 | | 土地资源利用上线 | 落实最严格的耕地保护制度。2025年，各县市土地利用达到自然资源和规划、住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。 | 项目用地以荒草地为主，局部少量占用果园和坡耕地，经元谋县自然资源局查询，不涉及占用基本农田（详见附件）。电站采取复合式开发，光伏阵列架设除桩基外不做地面硬化，组件按要求保持一定高度及行、列间距，阵列架设后，光伏板下及板间可恢复农业种植；箱变及分支箱基础、集电线路塔基、升压站等零星永久占地面积小，对地区土地利用的影响不大，依法依规办理建设用地手续，符合国家及地方对光伏项目土地利用的相关要求 | 符合 | | 能源资源上线 | 严格落实能耗“双控”制度。2025年全州单位GDP能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。 | 项目属清洁能源开发利用工程，自身建设运行能耗少，建成后有助于优化地区能源结构、保障能源供给。 | 符合 |   （4）分区管控要求  根据《楚雄州‘三线一单’生态环境分区管控实施方案》，全州共划分94个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控3类。其中优先保护单元包含生态保护红线和一般生态空间（未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间）、饮用水源地等；重点管控单元包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等；优先保护、重点管控单元之外的区域为一般管控单元。  项目用地范围未占用生态保护红线，不占国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，不涉及饮用水水源保护区，不涉及重要湿地、基本草原、天然林等优先保护单元，占用楚雄州元谋县境内集体林地15.5249hm2（防护林林地3.0673hm2、用材林林地0.6525hm2、能源林林地9.5599hm2、其他林地2.2452hm2）。此外，项目未处于元谋县工业集中区、县城城镇规划区、黄瓜园镇城镇规划区、大气环境布局敏感区等重点管控单元内，工程也不涉及矿产资源开发。故分析项目与楚雄州总体管控要求、一般管控单元管控要求的相符性如下：  **表1-3 项目与楚雄州“三线一单”分区管控要求的相符性**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **类别** | | **要求** | **项目情况** | **符合性** | | 总体管控要求 | 空间布局约束 | （1）严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。 | 项目属《产业结构调整指导目录》（2024年本）鼓励类，符合国家产业政策要求。不属于落后产能或过剩产能。 | 符合 | | （2）严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》（试行）要求，禁止在金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河）岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。 | 项目为太阳能光伏发电建设项目，不属于该条所列禁止建设类型。 | 符合 | | （3）禁止在金沙江、长江一级支流（南广河、赤水河）建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线（南广河、赤水河）1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。 | 根据初步设计说明书，项目松树湾片区拟建项目集电线路自东向西跨越龙川江，不属于过江基础设施项目，不涉及在金沙江及金沙江、一级支流上建设过江设施。项目不涉及尾矿库。 | 符合 | | （4）在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地，要开展土壤环境质量状况评估，不符合相应标准的，不得种植食用农产品。 | 区域不属于永久基本农田集中区，项目通过对油品库、集油坑、事故油池、危废暂存间采取重点防渗、对生活污水处理设施采取一般防渗、并规范处理各类固废，土壤污染风险可控。本工程不涉及将未利用地开发为农用地。 | 符合 | | （5）在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤（油）为燃料的项目。全州产业聚集区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施，逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区，现有多台燃煤小锅炉的，可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。 | 项目运行全部以清洁能源供能，不涉及煤、油等燃料使用，不涉及燃煤锅炉建设。 | 符合 | | 污染物排放管控 | （1）严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。 | 项目不属于高耗水、高污染行业。运行期用水量少，产生的废水处理后全部回用，不直接排入地表水体。 | 符合 | | （2）严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水源保护区内的污染源，确保饮水安全。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少，主要产生生活污水，工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区，其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理；对工业污水排放量较小的工业集中区，可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。 | 项目不涉及饮用水水源地。运行过程中废水主要是光伏板清洗废水及运营管理人员生活污水，全部回用于光伏板下林草植被及作物浇洒，不直接排入地表水体。 | 符合 | | （3）加大VOCs减排力度，扎实推动PM2.5和臭氧协同控制，有效巩固环境空气质量优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上，重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度，逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。 | 项目非VOCs重点行业，运行期无大的大气污染产生。 | 符合 | | （4）加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对重点行业企业建设用地实行环境准入管理，进入各使用环节（储备、转让、收回以及改变用途）之前应按照规定进行土壤污染状况调查，动态更新土壤环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。 | 项目非土壤污染重点行业。运行期通过对油品库、集油坑、事故油池及危废暂存间采取重点防渗、对生活污水处理设施采取一般防渗、规范处理各类固废，土壤污染风险可控。 | 符合 | | （5）提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例，把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛，明确重点行业二氧化碳排放达峰目标，控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。 | 本项目属清洁能源开发利用项目，自身建设运行能耗少，建成后有利于地区能源结构优化、减少碳排放。 | 符合 | | （6）全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。 | 项目建设运行无大的污染排放，不占总量控制指标 | 符合 | | 环境风险防控 | （1）以金沙江楚雄段为重点，研究建立环境风险评估体系，定期评估沿江河湖库工业企业、工业集中区环境风险，落实防控措施。重点开展长江流域金沙江楚雄段生态隐患和环境风险调查评估，划定高风险区域。 | 本项目非工业类项目。环境风险主要来自储存、使用的油品以及废铅蓄电池等，通过分区防渗、加强管理和风险防范，环境风险可控。 | 符合 | | （2）强化全州与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气应急联动。 | 项目建设运行无大的大气污染，通过严格落实环评提出的各项措施可达标排放，对环境空气影响小 | 符合 | | （3）禁止在环境风险防控重点区域如城乡建设规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等，以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目，如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。 | 本项目未处于该条所列的居民集中区、水源涵养生态功能区、环境污染区等环境风险防控重点区域。项目环境风险主要来自储存、使用的油品以及废铅蓄电池等，不构成重大危险源，通过合理布局、分区防渗、加强风险防范，环境风险可控。 | 符合 | | （4）垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位应当科学选址，与机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域保持符合规定的防护距离。 | 不涉及 | 符合 | | 资源利用效率 | （1）降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。 | 项目用水量少；不涉及矿产资源开采；用地采取复合式开发，严格遵守国家及地方对光伏项目土地利用的相关要求。 | 符合 | | （2）实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，严格取水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。 | 项目新鲜用水量较少，采用罐车拉水至项目区储存使用，不自行取水，不会对当地水资源供应产生明显影响。 | 符合 | | （3）坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。 | 经元谋县自然资源局核查，项目不占基本农田。电站采取复合式开发，光伏阵列架设除桩基外地面不做硬化，组件保持一定高度及行、列间距，阵列架设后光伏板下及板间可继续进行农业生产，恢复原用途；箱变及分支箱基础、集电线路塔基、升压站等零星永久占地面积小，对地区农业生产的影响不大，依法依规办理建设用地手续，符合国家及地方对光伏项目建设用地的相关要求。 | 符合 | | （4）全州单位GDP能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。 | 项目属清洁能源生产项目，建成后有利于地区能源结构优化 | 符合 | | （5）鼓励全州石化、化工、有色金属冶炼等行业运用工业节水、技术和装备，促进企业废水深度处理回用。 | 项目用水量少，废水全部回用于光伏板下林草植被浇洒。 | 符合 | | （6）实施金沙江龙川江等重点流域水库群联合调度，增加枯水期下泄流量，确保生态用水比例只增不降。 | 项目用水量较少，不自行设置取水口，不会对地区水资源供应产生明显影响。 | 符合 | | 优先管控单元 | 一般生态空间优先保护单元 | （1）执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。  （2）未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照相关法律法规规定进行管控；重要湿地依据《湿地保护管理规定》、《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》、《云南省湿地保护条例》、《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；生态公益林依据《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家 林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）等进行管理；基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。 | （1）项目涉及涉及占用楚雄州元谋县境内集体林地15.5249公顷(防护林林地3.0673公顷、用材林林地0.6525公顷、能源林林地9.5599公顷、其他林地2.2452公顷)。其中：占用老城乡丙月村委会集体林地10.4838公顷、丙间村委会集体林地1.0397公顷、尹地村委会集体林地2.2851公顷，元马镇翠峰社区居委会集体林地0.8805公顷、龙泉社区居委会集体林地0.7159公顷、清河社区居委会集体林地0.1199公顷（见附件6）。经调查，项目选址范围不位于元谋县“三区三线”划定的生态保护红线范围内，也不属于各类自然保护地、世界自然遗产地、野生动物重要栖息地、珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境、天然林重点保护区范围内的林地。根据场地现状，其中集电线路塔基涉及的公益林现状不属于天然乔木林；现状为草地，不属于有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地；符合“云林规[2021]5号”光伏项目使用林草地用地类型规定。项目总体布局及设计已尽量减小对公益林的占用影响，在依法办理并取得使用林地许可的基础上，符合《国家级公益林管理办法》《云南省地方公益林管理办法》要求。 |  | | 一般管控单元 | 空间布局约束 | 落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。 | 项目符合产业政策、符合相关法律法规及规划要求。通过落实环评提出的各项措施后项目建设运行各污染物可达标排放，不占用区域总量控制指标。 | 符合 |   综上分析，项目与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》要求相符合。  **3、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的符合性**  根据2022年1月19日“推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知”（长江办﹝2022﹞7号），项目与《指南》的符合性分析如下：  **表1-4 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **《指南》要求** | **项目情况** | **相符性** | | 1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。 | 本项目为太阳能光伏电站建设，不涉及港口、码头建设，无涉水、过江设施。 | 符合 | | 2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。 | 项目未处于河流岸线区域。本项目不涉及元谋土林州级保护区班果土林片区、元谋土林州级自然保护区及元谋风景名胜区物茂土林片区，但各类永久、临时设施均不进入自然保护区及风景名胜区内。 | 符合 | | 3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。 | 项目不涉及饮用水水源保护区。 | 符合 | | 4.禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。 | 项目不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园。 | 符合 | | 5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 | 项目周边主要地表水体为有龙川江、大黑山箐、丙间水库饮用水水源保护区、麻柳水库饮用水水源保护区，本项目与上述河流最近处直线距离在100m以上，不占用河湖岸线。经元谋县水务局核查，项目建设区不位于重要江河、湖泊水功能一级区不会对饮用水水源区水质产生影响；项目建设区不属于“禁止开发区域”和水资源严重短缺地区，不位于崩塌滑坡危险区、泥石流易发区；项目区未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地。原则同意项目按申报图纸开展建设（见附件7）。 | 符合 | | 6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。 | 项目废水全部回用，不设排污口。 | 符合 | | 7.禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。 | 项目不涉及生产性捕捞活动。建设运行过程中应加强人员管理，严禁非法捕捞行为。 | 符合 | | 8.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 | 本项目为光伏电站建设，不属化工类项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库等建设。 | 符合 | | 9.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。 | 本项目为光伏电站建设，不属高污染类项目。 | 符合 | | 10.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 | 项目为绿色能源开发利用项目 | 符合 | | 11.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。 | 本项目属《产业结构调整指导目录》（2024年本）鼓励类，不属于落后产能、过剩产能。项目为绿色能源开发利用项目，非高耗能高排放项目。 | 符合 | | 12. 法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。 | 项目建设符合相关法律法规及政策文件要求。 | 符合 |   综上所述，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》要求。  **4、与《云南省主体功能区规划》的协调性分析**  根据《云南省主体功能区规划》，云南省国土空间划分为重点开发区、限制开发区和禁止开发区3类区域。本项目位于楚雄州元谋县，属于国家层面重点开发区域。该区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。  根据《云南省主体功能区规划》，元马镇属重点开发区中的“其他重点开发城镇”。其他重点开发城镇功能定位为：中心城市辐射转移的重要承接区和服务保障的基地，农产品、特色产品、生态产品的集中加工区，农产品主产区和重点生态功能区人口的聚集地，对外开放的窗口和节点。发展方向为：发挥县域经济发展的核心区和引导区的作用，积极承接中心城市的产业辐射和转移，完善城镇各类道路、供水、电力、通信、交通等基础设施，优化居住环境，提升服务水平。大力发展碳汇经济和生态农业，依托现有经济发展和城镇建设基础，完善公共服务体系，建设成为全县经济的重要承载区和人口聚集区。  本项目属于新能源项目，与《云南省主体功能区规划》中的功能定位相符。  《云南省主体功能区划》“因地制宜、有序推进、统筹协调”原则里提出“大力发展清洁可再生能源，……解决制约新能源电源发展并网难、外输难等问题”，本项目开发的原则与《云南省主体功能区规划》能源开发的原则是一致的。  《云南省主体功能区划》能源空间布局提出“……依托太阳能和生物质能源分布建设新能源示范基地……依托资源优势，稳步发展太阳能发电和热利用……”。  本光伏项目的开发空间布局与主体功能区规划中的能源开发空间布局基本一致，且本项目环评针对光伏开发提出了环境保护措施，符合《云南省主体功能区规划》中关于能源开发的空间布局要求。  **5、与《云南省生态功能区划》的协调性分析**  根据《云南省生态功能区划》，本项目位于楚雄州元谋县，属于Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区—Ⅲ2滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区—Ⅲ2-4元谋龙川江干热河谷农业生态功能区。**该区域的主要生态特征：**以河谷地貌为主，年降雨量700-800mm。主要植被类型是稀树灌木草丛，土壤以燥红土和紫色土为主。**主要生态问题是：**森林覆盖率低、土地退化严重。生态环境敏感性为干热河谷脆弱地带。**主要生态系统服务功能为：**维护干热河谷生态脆弱区的生态安全。**保护措施与发展方向为：**调整产业结构、增加沿江河谷面山的森林覆盖率，发展热带经济林木，改善区域的水环境条件，发展庭院经济，防止生态环境荒漠化。  **表1-5 项目所在区域生态功能区划**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **生态功能分区单元** | | | **所在区域与面积** | **主要生态特征** | **主要生态环境问题** | **生态环境敏感性** | **主要生态系统服务功能** | **保护措施与发展方向** | | **生态区** | **生态**  **亚区** | **生态功能区** | | Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区 | Ⅲ2 滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区 | Ⅲ2-4 元谋龙川江干热河谷农业生态功能区 | 元谋县，武定、永仁、大姚县的部分地区，面积2863.93平方公里 | 以河谷地貌为主，年降雨量700-800毫米。主要植被类型是稀树灌木草丛，土壤以燥红土和紫色土为主 | 森林覆盖率低、土地退化严重 | 干热河谷脆弱地带 | 维护干热河谷生态脆弱区的生态安全 | 调整产业结构、增加沿江河谷面山的森林覆盖率，发展热带经济林木，改善区域的水环境条件，发展庭院经济，防止生态环境荒漠化 |   本项目为光伏电站的建设，主要选取荒山坡地进行布置，用地区域现状植被类型以干热性稀树灌木草丛、干热河谷次生灌丛为主，项目建设不涉及大规模林木砍伐和森林破坏。本项目采取复合式开发，光伏组件架设除支架桩基外地面不做硬化，组件按要求保持一定高度，可保障下方林草植被继续生长的空间和一定光照，通过严格落实施工期水土保持措施和植被保护恢复措施，项目组件架设后，光伏板下及板间区域的林草植被可逐步恢复，各类草本及低矮灌丛植被可在板下及板间继续生长，与项目建设前区域植被类型的变化不大；而项目箱变及分支箱基础、集电线路杆塔、升压站等少量永久占地面积较小，所造成的各类植被面积及植物个体数量的永久减少规模较小，且属于分散零星占用，对区域生态系统的影响不大。且光伏电站建设后将采取严格的水土保持措施和植被恢复措施，恢复周边植被，对于防止生态环境荒漠化及区域水土保持是有益的，故本工程的建设与《云南省生态功能区划》中的保护措施与发展方向是一致的。  **6、项目与《云南省生物多样性保护战略行动计划（2010-2030）》相符性**  为进一步加强云南省生物多样性保护工作，积极推进生态文明建设，云南省生物多样性保护联席会议组织编制了《云南省生物多样性保护战略行动计划（2010-2030）》，划定了生物多样性保护的6个优先区域，提出了9大保护优先领域和34项行动。本项目场址不属于《云南省生物多样性保护战略行动计划（2010-2030）》生物多样性保护的6个优先区域，因此，项目建设与云南省生物多样性保护战略行动计划（2010-2030）不冲突。  **7、与国家、云南省能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见的符合性**  根据《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规(2017)8号）的要求，“各地应当依据国家光伏产业发展规划和本地区实际，加快编制本地区光伏发电规划，合理布局光伏发电建设项目。光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目”。  “对使用永久基本农田以外的农用地开展光伏复合项目建设的，省级能源、国土资源主管部门商同级有关部门，在保障农用地可持续利用的前提下，研究提出本地区光伏复合项目建设要求（含光伏方阵架设高度）、认定标准，并明确监管措施，避免对农业生产造成影响。其中对于使用永久基本农田以外的耕地布设光伏方阵的情形，应当从严提出要求，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒”。  根据《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号），“光伏复合项目指架设在一般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面2.5m、高于最高水位0.6m，桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求，不破坏农业生产条件的可不改变原用地性质，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式，场内道路可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理”。  **符合性分析：**项目建设主要选取荒山坡地布置，仅局部少量占用部分果园及耕地，属于耕作条件相对较差的坡耕地，经元谋县自然资源局查询并出具选址意见，不占永久基本农田。同时根据元谋县自然资源局、元谋县林草局等主管部门的选址意见，项目也不占用生态保护红线、自然保护区、风景名胜区等国家相关法律法规和规划明确禁止的区域，同意项目选址。  项目按复合型光伏电站设计，光伏阵列架设除桩基外，地面不做硬化。对于架设在农用地上的阵列，要求严格按“最低沿高于地面2.5m、高于最高水位0.6m，桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m”的规定执行；阵列架设完成后及时完成组件下方土地的覆土复垦，恢复农业生产条件，积极推进复耕，严禁破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。箱变及分支箱基础、集电线路杆塔塔基、升压站等永久占地应严格按照《光伏发电站工程项目用地控制指标》要求控制，并依法依规办理建设用地手续。通过落实上述措施，项目建设符合《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规(2017)8号）及《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196 号）的要求。  **8、与光伏项目使用林草地相关规定的符合性分析**  根据《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号）、《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5 号）：  “光伏复合项目禁止在国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线内建设。”  “光伏复合项目的生产区（包括升压站、配电室、控制室、新建进场道路、新建场内检修道路、集电线路塔基等）、生活区（包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施），禁止使用天然乔木林地；施工期临时设置的弃渣场、取土场、砂石场、堆料场、拌合站、工棚、临时施工道路等，禁止使用乔木林地；电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。”  “利用森林资源调查确定为宜林地而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地建设光伏电站的，用地范围应由当地林业、国土部门共同界定，保证按"林光互补"的用地模式和技术标准实施建设。”  “电池组件阵列区在设计方面应当尽可能节约集约使用林地，光伏板最低沿与地面距离不得低于 2.5m，电池组件阵列各排、列的布置间距应当符合《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）相关规定”  “光伏复合项目在满足正常运营的同时，须保证电池组件阵列下方不得改变林草地用途，不得裸露地表、硬化或作其他用途。”  **符合性分析：**项目区距元谋土林州级自然保护区最近处直线距离9160m，距元谋省级风景名胜区物茂土林片区最近处直线距离约8000m，各类永久、临时设施不占用自然保护区及风景名胜区范围；此外项目也不占用生态保护红线，不涉及国家公园、森林公园、草原公园等其余各类自然保护地，不涉及世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原等禁止建设区域。经现场调查，项目除局部占用园地和坡耕地外，用地区域现状以草地为主，零星分布车桑子、余甘子等灌木，覆盖度低。根据元谋县林业和草原局的《使用林地审核同意书》（附件6）：项目选址严格按照《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号）、《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5 号）要求执行，拟同意项目选址。此外项目现已同步开展林地使用可行性研究调查，进一步对占用林草地情况进行详细复核，将在取得林地使用许可后，严格按照许可范围开展建设。  本项目采取复合式光伏电站的开发模式，光伏阵列架设除桩基外不对地面进行硬化，组件下土地不改变原用途；对于架设在林草地上的方阵，要求按“光伏板最低沿与地面距离不低于2.5m，排、列布置间距符合《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）”的规定执行。  根据建设单位介绍，项目已按“云林规〔2021〕5 号”要求，开始进行《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》的制定。工程建设过程中应严格开展植被保护，尽量保留原有植被，项目建设完成后，及时完成扰动区域及临时用地区域的复垦及植被恢复养护。  综上，项目建设符合《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》(林资发〔2015〕153号)、《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》(云林规〔2021〕5号)要求。  **9、与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析**  根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本次项目范围内的110kV升压站及35kV集电线路环保措施与技术要求的符合性分析如下：  **表1-7 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **类别** | **输变电建设项目环境保护技术要求** | **项目情况** | **符合性** | | 选址选线 | 输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路,应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。 | 本项目升压站、集电线路选址选线已避让周边生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。经元谋县自然资源局、林草局、水务局查询，项目用地不占用生态保护红线、自然保护区，不涉及饮用水水源保护区范围。 | 符合 | | 变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 | 项目110kV升压站、本次拟建集电线路不涉及自然保护区范围； | 符合 | | 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。 | 项目升压站周边、拟建35kV集电线路沿线均已避开保护目标，运行期电磁辐射、噪声对周边保护目标影响较小。 | 符合 | | 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。 | 项目各场区电能汇集时，已尽量采取同一方向上各方阵电能汇集后，采用同塔多回线路输送。 | 符合 | | 原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。 | 项目升压站不涉及0类声环境功能区。 | 符合 | | 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。 | 升压站总体布局紧凑，场地现状主要为人工植被，地形较平整，通过严格落实环、水保措施，生态环境影响较小，可接受。 | 符合 | | 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。 | 本项目35kV集电线路沿线主要为疏林草地、低矮灌丛及坡耕地，仅部分沟谷内有较集中林木，高度也较低。根据可研设计，该类沟谷区域集电线路架空跨越，尽可能采用高塔，减少林木砍伐。 | 符合 | | 进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。 | 本项目35kV集电线路不涉及自然保护区，不进入保护区内。 | 符合 | | 电磁环境保护 | 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。 | 经类比分析，升压站运行期工频电场强度、工频磁感应强度满足《电测环境控制限值》（GB8702-2014）要求 | 符合 | | 输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。 | 项目35kV集电线路电磁环境影响较小。 | 符合 | | 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。 | 项目35kV集电线路电磁环境影响较小，且架空线与周边环境敏感目标保留有一定距离。 | 符合 | | 新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。 | 项目区属农村地区，无高层建筑，人口密度较低。 | 符合 | | 变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。 | 升压站选址区域较为空旷，周边环境敏感目标距离较远，进出线通过合理布局，可尽量避让，减小对保护目标的电磁影响。 | 符合 | | 330kV及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。 | 项目不涉及330kV以上输电线路。 | 符合 | | 声环境保护 | 变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB 12348和GB 3096要求。 | 项目升压站选用低噪设备，水泵、风机等通过减振、隔声措施综合降噪，预测厂界噪声达标，不会造成区域声环境功能下降。 | 符合 | | 户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。 | 升压站户外主变设置在站区中部，通过距离衰减，预测升压站噪声厂界达标，对周边敏感目标影响小。 | 符合 | | 户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。 | 升压站平面设计已考虑尽量降低噪声影响，主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备尽量在站址中部布置。 | 符合 | | 变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB 12348的基础上保留适当裕度。 | 项目升压站与周边声环境保护目标间保持一定距离，站内选用低噪设备，预测升压站噪声厂界达标，对周边敏感目标影响小。 | 符合 | | 位于城市规划区1类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。 | 项目升压站位于农村地区，不属于城市规划区。 | 符合 | | 变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。 | 升压站选用低噪设备，水泵、风机等通过减振、隔声措施综合降噪 | 符合 | | 生态环境保护 | 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。 | 项目建设阶段已尽量避周边生态敏感区。主体设计及本次评价已提出了生态环境影响减缓、恢复措施。 | 符合 | | 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。 | 项目架空集电线路沿线以草丛、低矮灌丛、耕地为主，仅部分沟谷内有较集中林木，高度不高。根据可研设计，线路架设经过林地时尽可能采用高塔跨越，尽量减少扰动林木。区域地处山区，项目杆塔应采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少土石方开挖。 | 符合 | | 输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。 | 项目升压站施工临时营场地、弃渣场、集电线路杆塔施工影响区、临时迁张场等应尽量控制减小临时用地面积，施工结束后即时覆土复垦，恢复土地功能。 | 符合 | | 进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。 | 本次评价35KV集电线路不涉及自然保护区范围内。 | 符合 | | 水环境保护 | 变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。 | 升压站雨污分流。污水经收集处理后全部回用，不外排。 | 符合 | | 变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等)，生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。 | 项目升压站暂不具备污水纳管条件。站内自行设置隔油池、化粪池、一体化污水处理系统及回用水池，生活污水收集处理达回用标准后，用于绿化浇灌及周边光伏板下林草植被浇洒。 | 符合 |   根据上述分析，项目在严格落实主体工程设计及本次评价提出的各项环保措施的基础上，与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相关要求相符合。  **10、与云南省能源局关于《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》的相符性**  2022年4月7日云南省能源局发布了《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电[2022]70号）：为贯彻落实省委省政府关于加快光伏发电项目开发建设的决策部署，按照“能开全开、能快尽快，依法依规、科学有序”的要求，确保顺利完成省“十四五”新能源规划建设目标。在前期沟通对接的基础上，认真研究未来三年我省新能源项目建设对电网安全稳定运行的影响， 切实做好新能源项目建设与配套接网工程同步规划、同步建设、同步投产工作，实现新能源项目按期并网消纳，保障全省能源供应安全。请对照《云南省“十四五 ”规划新能源项目清单》（以下简称《清单》，详见附件3），加快新能源配套接网工程前期工作和建设，确保未来三年新增5000万千瓦新能源项目全额消纳。  **表1.1-1** 云南省“十四五 ”规划新能源项目清单（22年光伏项目）   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **地区** | **市/县/区** | **项目名称** | **装机容量（万千瓦）** | **场址中心点坐标** | | **类型** | | **75** | **楚雄州** | **元谋县** | **多竹箐** | **23** | **1017601** | **25.8807** | **金下基地** | | **77** | **楚雄州** | **元谋县** | **马头地** | **17** | **101.8462** | **25.760** | |  |  |  |  |  |  |  |  |   本项目为林光互补项目，符合云南省能源局关于《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》。  **8、与《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》符合性分析**  2015年11月，国家林业局印发了《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号），通知指出各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区，为禁止建设区域。其它生态地位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域。光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400mm以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400mm以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。  本项目已对上述禁止建设和限制建设区域进行避让。并针对上述禁建区和限制建设区域进行全面的复核调查，拟建项目不占用上述禁止建设和限制建设区域，本项目的建设与国家林业局“关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知”（林资发〔2015〕153号）中的相关要求基本相符。 | | |

二、建设内容

|  |  |
| --- | --- |
| 地理位置 | **2.1 地理位置**  华能元谋马头地光伏电站（变更）项目（以下简称“马头地光伏电站”）位于云南省楚雄州元谋县老城乡，项目利用国家允许光伏使用林地建设光伏发电项目，规划容量170MW。项目场址范围位于东经101.78°至101.85°，北纬25.64°至25.60°，场址中心坐标北纬25.618°，北纬101.806°，高程在1200m～1800m之间。  元谋县具备公路、铁路、水上航运的立体交通运输网络，县城距州府楚雄134公里、省城昆明156公里、四川攀枝花139公里，108国道、G5京昆高速公路、昆明至攀枝花动车横穿元谋县腹地，周边距离G5高速、国道G108，省道S214、省道S216等较近,交通十分便利。  项目具体地理位置详见附图1。 |
| 项目组成及规模 | **2.2 项目概况**  **项目名称：**华能元谋马头地光伏电站（变更）  **建设单位：**华能新能源（元谋）有限公司  **建设性质：**新建  **建设地点：**云南省楚雄彝族自治州元谋县老城乡  **建设工期：**施工工期7个月；  **总投资：**工程总投资96430万元。  **工程规模：**项目规划交流容量170MW，直流容量212.89002MWp，共布置标称容量为3150kW的光伏方阵52个以及标称容量为2000kW的光伏方阵2个，拟装设52个3150kVA箱变、2个2000kVA箱变。本工程光伏场规划装机容量为170MW，共分为三个片区，分别为阿郎片区、沙沟片区、松树湾片区。配套在马头地片区建设一座110kV升压站，站内设置1台容量为170MW的主变压器。  本项目主要建设内容包括：光伏阵列、箱式变压器、电缆分接箱、电缆井、杆塔、集电线路、场区道路、临时生产、生活设施及仓库、绿化等工程。本项目新建马头地110kV升压站，升压站内建设1台容量为170MW的主变器。  **马头地光伏电站集电线路方案：**阿郎区、松树湾片区通过2回35kV架空线路接入小米地110kV升压站，沙沟片区装机容量通过1回35kV直埋电缆接入新建马头地110kV升压站。**拟通过1回110kV线路送出，接入220kV物茂升压站。本次评价不包含送出线路工程，送出线路部分另行评价。**  **原环评：**项目规划交流容量170.128MW，直流容量209.98656MWp，共布置标称容量为3150kW的光伏方阵52个以及标称容量为3500kW的光伏方阵2个，每个光伏方阵配置256（288）个组串（每个组串由28块组件串联）、16（18）台组串式逆变器和1台容量为3150kVA（3500kVA）双绕组升压箱变。组件选用峰值功率为540Wp的单晶硅高效半片电池组件，逆变器选用额定功率为196kW的组串式逆变器。配套在马头地片区建设一座220kV升压站（坐标：101°51′27.467″，25°35′0.170″），预留1回110kV间隔（后续帕地光伏送出）接入本升压站主变中压侧。马头地光伏电站共分为六个片区，自北向南依次是老凹塘片区11个3.15MW方阵，共计34.496MW；M24片区3个3.15MW方阵，共计9.408MW；M25片区6个3.15MW方阵，共计18.816MW；沙沟片区22个3.15MW方阵以及2个3.5MW方阵，共计76.048MW；松树湾片区5个3.15MW方阵，共计15.68MW；马头地片区5个3.15MW方阵，共计15.68MW。主要建设内容包括光伏阵列、箱式变压器、电缆分接箱、集电线路、电缆井、杆塔、临时生产、场区道路、生活设施及仓库、绿化等工程。项目全部170MW 装机容量以及附近光伏电站项目经1回 220kV 架空线路送出接入 500kV 麦冲汇流站实现并网。本次评价仅对项目光伏发电系统、35kV集电线路、220kV升压站及相关配套设施进行，送出线路环境影响评价工作单独开展，本次评价不包含升压站送出线路。  **变更后：**本项目总规划装机容量为交流容量170MW，直流容量212.89002MWp，拟装设52个3150kW地面光伏单元、2个2000kW地面光伏单元，共安装545Wp双面双玻单晶硅组件76916块及550Wp双面双玻单晶硅组件310856块，533台320kW组串式逆变器。配套在沙沟片区建设一座110kV升压站（坐标：101°49′9.618″，25°37′4.590″），升压站内配套建设1台容量为170WMA的主变。变更后马头地光伏电站共分为三个片区，自北向南依次是阿郎片区4个3.15MW方阵，共16.282MW；沙沟片区43个3.15MW方阵，2个2MW方阵，共176.358MW；松树湾片区5个3.15MW方阵，共20.250MW。主要建设内容包括光伏阵列、箱式变压器、电缆分接箱、集电线路、电缆井、杆塔、临时生产、场区道路、生活设施及仓库、绿化等工程。拟通过1回110kV线路送出，接入220kV物茂升压站，送出线路环境影响评价工作单独开展，本次评价不包含升压站送出线路。  **项目主要变更内容：**  （1）光伏方阵：初步设计阶段取消了原方案批复的马头地片区、M24片区、老凹塘片区。光伏发电单元编号进行重新排列，其中 1#~11#、13#~18#均为新增地块，12#为可研设计08#列阵范围微调，19#为可研设计09#列阵范围缩减，20#为可研设计 10#列阵范围微调，21#为可研设计 12#列阵范围缩减，22#为可研设计14#列阵范围缩减，经统计，初步设计光伏方阵地块面积为58.57hm2，与可研阶段光伏方阵地块重叠部分面积为13.44hm2，其余 46.89hm2为新增地块面积。  （2）升压站  升压站面积减小，位置变化，规模等级缩减为110kV，占地类型变化为草地，未占用耕地。  （3）集电线路  集电线路总长度增加8.794km，其中直埋电缆沟增加29.864km，架空线路减少21.07km，架空线路塔基减少127基。  （4）场内道路  方阵区新建道路减少1.41km，改扩建道路增加3.09km，新建道路优化道路设计，路基宽度有所增加；进站道路减少0.11km，路基增宽2.00m，补充修建了1.22km施工便道。  **2.3项目组成及规模**  工程主要由主体工程光伏阵列、逆变器、升压站、集电线路和公辅工程、环保工程等。详细组成见表2.3-1。本项目新建马头地110kV升压站，升压站内建设1台容量为170MW的主变器，拟通过1回110kV线路送出，接入220kV物茂升压站。该送出线路不在本次评价范围内，将另行开展环境影响评价。  **表2.3-1 华能元谋马头地光伏电站工程组成表。**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **工程组成部分** | | | **原环评阶段建设内容及规模** | **变更后建设内容及规模** | **备注** | | 主体工程 | 光伏发电系统 | 光伏组件 | 本项目规划装机容量170MW，电池组件装机功率209.98656MWp。组件选用峰值功率为540Wp的单晶硅高效半片电池组件，共设计标称容量为3150kW的光伏方阵52个以及标称容量为3500kW的光伏方阵2个组成，每个光伏方阵配置256（288）个组串（每个组串由28块组件串联），共用组件388864块。 | 本项目规划装机容量170MW，电池组件装机功率209.98656MWp。组件选用峰值功率为545Wp的双面双玻单晶硅组件，共设计标称容量为3150kW的光伏方阵52个以及标称容量为2000kW的光伏方阵2个组成，每个光伏方阵配置256（288）个组串（每个组串由28块组件串联），共用组件310856块。 | 太阳能电池方阵区及装机容量与原环评阶段一致 | | 支架 | 方阵支架采用固定式支架，固定支架安装规模209.98656MWp，每个支架安装28块电池组件（2×14竖向布置），按24°倾角布置；支架按最低沿离地2.5m、桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求执行。 | 方阵支架采用固定式支架，固定支架安装规模212.89002MWp，每个支架安装28块电池组件（2×14竖向布置），按24°倾角布置；支架按最低沿离地2.5m、桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求执行。 | 支架安装方式不变，与原环评阶段一致。 | | 逆变器 | 1、项目选用196kW型组串式逆变器，容配比1.23，每台逆变器接入241.92kWp光伏电能，全站共868台逆变器。  2、组串式逆变器不单独做基础，采用挂板固定在光伏支架上。 | 1、项目选用320kW型组串式逆变器，容配比1.252294，每台逆变器接入400.73408kWp光伏电能，全站共533台逆变器。  2、组串式逆变器不单独做基础，采用挂板固定在光伏支架上。 | 逆变器型号数量发生变化，安装方式不变 | | 就地升压变压器（箱变） | 1、每个方阵布置对应容量的华式箱变一台，全站共设54台箱变，包括52台3150kVA箱变，每台接入16台逆变器；2台3500kVA箱变，每台接入18台逆变器。箱变额定电压35±2\*2.5%/0.8kV。  2、箱变布置在各子方阵的检修道路旁。箱变基础为钢筋混凝土箱形结构，占地面积约1700m2，底部埋深1.0m，基础顶面高于地坪0.8～1.0 m；配套设置集油池。 | 1、每个方阵布置对应容量的华式箱变一台，全站共设54台箱变，包括52台3150kVA箱变，每台接入16台逆变器；2台2000kVA箱变，每台接入18台逆变器。箱变额定电压37±2×2.5%/0.8kV。  2、箱变布置在各子方阵的检修道路旁。箱变基础为钢筋混凝土箱形结构，占地面积约1700m2，底部埋深1.0m，基础顶面高于地坪0.8～1.0 m；配套设置集油池。 | 项目箱变数量不变，型号发生变化，安装方式不变 | | 35kV电缆分接箱 | 1、工程设电缆分接箱3台，各方阵电能逆变并升压至35kV后，通过35kV电缆分接箱并联至35kV集电线路。  2、各电缆分接箱采用钢筋混凝土箱形结构，占地面积约13.5m2 | 1、工程设电缆分接箱6台，各方阵电能逆变并升压至35kV后，通过35kV电缆分接箱并联至35kV集电线路。  2、各电缆分接箱采用钢筋混凝土箱形结构，占地面积约27m2 | 项目地块增加，占地面积增大， | | 集电线路 | 1、项目共设7回35kV集电线路，汇集电能送入220kV升压站。  2、集电线路采取地埋电缆和架空线路混合布置。光伏场区内通过地埋电缆方式汇集电能；光伏场区外至升压站采用缆架结合方式，其中地埋电缆总长5.446km，占地0.82hm2；架空线路总长26.70km，共设107座杆塔，塔基占地面积0.62hm2。 | 1、项目共设3回35kV集电线路，汇集电能送入110kV升压站。  2、集电线路采取地埋电缆和架空线路混合布置。光伏场区内通过地埋电缆方式汇集电能；光伏场区外至升压站采用缆架结合方式，电缆集电线路总长32.72km，其中架空线路总长5.63km，共设21座杆塔，，塔基基础占地面积共计 0.01hm2。 | 架空线路长度减少，塔基数量减少 | | 升压站 | | 项目拟在马头地片区新建一座220kV升压站，升压站考虑兼顾企业后续拟建光伏项目建设，总占地面积2.28hm2。本期建设1台170MVA主变，预留一台主变安装位置。220kV GIS配电装置采用预制舱布置于升压站西侧，东北侧为生活区，生活区南侧是水泵房油品库和危废暂存间，升压站中部升压站控制室，生活区东侧为预留储能场地。主变压器露天布置于升压站中部。生产区主要布置220kV GIS室、主变压器、35kV配电预制舱及二次设备舱、SVG成套装置、接地变、站用变、小电阻成套装置、事故油池及避雷针等；生活区主要布置综合楼、仓库和油品库、水池水泵房、警卫室等。 | 项目拟在沙沟片区新建一座110kV升压站，升压站容量按1\*170MW规划（不再扩建），总占地面积1.18hm2。110kVGIS配电装置采用预制舱布置于升压站中心区域，西北侧为生活区，配套设置污水处理设施，主变旁设置事故油池，位于主变北侧；生产区主要布置110kV GIS室、主变压器、35kV配电预制舱及二次设备舱、SVG成套装置、接地变、站用变、小电阻成套装置、事故油池及避雷针等；生活区主要布置综合楼、仓库和油品库、水池水泵房、警卫室等。 | 项目电压等级发生变化，位置改变，升压站布局发生变化 | | 辅助  工程 | 综合楼 | | 框架结构，地上一层建筑，建筑面积1176m2，高度3.5m。以生活功能为主。含宿舍、餐厅、厨房、会议室等。 | 框架结构，地上一层建筑，建筑面积1176m2，高度3.5m。以生活功能为主。含宿舍、餐厅、厨房、会议室等。 | 与原环评阶段一致 | | 仓库和油品库 | | 框架结构，地上一层建筑，建筑面积128m2，高度3.5m。含仓库、1个油品库（30m2）、1间备品备件库。 | 框架结构，地上一层建筑，建筑面积128m2，高度3.5m。含仓库、1个油品库（30m2）、1间备品备件库。 | 与原环评阶段一致 | | 水池水泵房 | | 占地面积138m2，生产、生活及消防共用。水池容积250m3。水泵房为框架结构，地上一层建筑，面积138m2，建筑高度4.5m；布置生活给水水泵、消防水泵等。 | 本工程水源采用深井取水，站内采用相互独立的生活、消防给水管网，生活用水采用打井取水，辅助用房屋顶设置1.5立方米生活水箱及变频供水泵，可以向站内的各用水点提供可靠稳定的水量和水压，水泵2台。 | 据其他类似项目经验，改为打井取水。 | | 检修道路 | | 总长19.3km，包括新建18.0km、改造1.3km。路基宽度：4.0m，路面宽度：3.5m，最小转弯半径为9m，路面为1层15～20cm石渣路面。路面横坡：3%，路面最大纵坡：12%，路基压实度：≥94%。设计速度：20km／h。 | 三个光伏片区新建道路总长19.32km，拓宽道路4.74km，路基宽度：4.0m，路面宽度：3.5m，最小转弯半径为9m，路面为1层15～20cm石渣路面。路面横坡：3%，路面最大纵坡：12%，路基压实度：≥94%。设计速度：20km／h。 | 地块发生变动，面积增加，但相对更加集中，检修道路变化 | | 围栏 | | 沿各光伏场区阵列外侧设置钢丝网围栏，高度2.0m，总长62.94km，升压站围栏采用砖围墙，高度2.2m。 | 沿各光伏场区阵列外侧设置钢丝网围栏，高度1.8m，总长37820m，升压站围栏采用砖围墙，高度 1.8m。 | 光伏厂区面积增加，但相对更加集中，更易围挡 | | 公用工 | 供水 | | 项目用水在升压站内新建一个250m3生产、生活、消防共用水池，自附近村镇引接自来水为水源。站内生活、消防用水经管道供给；光伏场区组件清洗采用移动水车自升压站水池抽水后运至场区各用水点。 | 项目用水拟采用打井取水。站内生活、消防用水经管道供给；光伏场区组件清洗采用移动水车自升压站水池抽水后运至场区各用水点。 | 根据其他类似项目经验，改为打井取水。 | | 排水 | | 1、升压站实行雨污分流，雨水排入场外雨水沟；生活污水经隔油池、化粪池预处理后，进入一体化污水处理设备处理达回用标准，全部回用于场地绿化。  2、光伏组件清洗废水用于板下植物浇洒。 | 1、升压站实行雨污分流，雨水排入场外雨水沟；生活污水经隔油池、化粪池预处理后，进入一体化污水处理设备处理达回用标准，全部回用于场地绿化。  2、光伏组件清洗废水用于板下植物浇洒。 | 与原环评阶段一致 | | 供电 | 施工期 | 升压站考虑从场址附近10kV 农网引接，光伏场区考虑配置5 台柴油发电机作为施工电源。其中，沙沟片区引接线路约为0.5km，M24、M25区引接线路长度约为2km，松树湾地片区引接线路长度约为2km，马头地区引接线路长度约为2km。 | 升压站考虑从场址附近10kV 农网引接，光伏场区考虑配置5 台柴油发电机作为施工电源。其中，沙沟片区引接线路约为0.5km，阿郎区引接线路长度约为1km，松树湾地片区引接线路长度约为2km。 | 与原环评阶段一致 | | 运营期 | 升压站0.4kV站用电在站内设置1台35/0.4kV站用变压器，电源自35kV配电段母线引接。同时保留施工变作为站用备用变。 | 升压站0.4kV站用电在站内设置1台35/0.4kV站用变压器，电源自35kV配电段母线引接。同时保留施工变作为站用备用变。 | 与原环评阶段一致 | | 消防 | | 全站配备火灾自动探测报警及消防控制系统。升压站内设室内、外消火栓、主变配套水喷雾灭火系统，站内铺设环状消防给水管网，由250m3生活、消防共用水池供水。站内各建筑物、光伏场区箱变旁按规范配备磷酸铵盐干粉灭火器。主变进一步配备消防砂箱。 | 全站配备火灾自动探测报警及消防控制系统。升压站内设室内、外消火栓、主变配套水喷雾灭火系统，站内铺设环状消防给水管网，由项目打井供水。站内各建筑物、光伏场区箱变旁按规范配备磷酸铵盐干粉灭火器。主变进一步配备消防砂箱。 | 根据其他类似项目经验，改为打井取水。 | | 环保工程 | 废气 | | 升压站综合楼厨房内设置1套油烟抽排及净化器，净化效率不低于60%，厨房油烟经净化处理后引至屋顶专用排气口排放。 | 升压站综合楼厨房内设置1套油烟抽排及净化器，净化效率不低于60%，厨房油烟经净化处理后引至屋顶专用排气口排放。 | 与原环评阶段一致 | | 废水 | 隔油池 | 厨房排水口设置1个不锈钢成品隔油池，有效容积1m3。 | 厨房排水口设置1个不锈钢成品隔油池，有效容积1m3。 | 与原环评阶段一致 | | 化粪池 | 综合楼旁地埋式设置1个玻璃钢成品化粪池，有效容积6m3。 | 综合楼旁地埋式设置1个玻璃钢成品化粪池，有效容积6m3。 | 与原环评阶段一致 | | 污水处理系统 | 升压站内地埋式设置1套一体化污水处理系统，处理能力5m3/d，采用“接触氧化+MBR”处理工艺。 | 升压站内地埋式设置1套一体化污水处理系统，处理能力5m3/d，采用“接触氧化+MBR”处理工艺。 | 与原环评阶段一致 | | 回用水池 | 站内设置1个中水回用水池，容积应不小于8m3，雨天污水处理系统出水经回水池收集暂存后，待非雨天回用。 | 站内设置1个中水回用水池，容积应不小于8m3，雨天污水处理系统出水经回水池收集暂存后，待非雨天回用。 | 与原环评阶段一致 | | 固废 | 垃圾桶 | 若干，分类收集员工生活垃圾，委托环卫部门定期清运处置。 | 若干，分类收集员工生活垃圾，委托环卫部门定期清运处置。 | 与原环评阶段一致 | | 危废暂存间 | 仓库内设置一间危废暂存间，面积20m2。分区暂存废弃组件、废矿物油、废铅蓄电池、废紫外灯管等危险固废，委托有资质的危废处置单位定期清运处置。 | 仓库内设置一间危废暂存间，面积20m2。分区暂存废弃组件、废矿物油、废铅蓄电池、废紫外灯管等危险固废，委托有资质的危废处置单位定期清运处置。 | 与原环评阶段一致 | | 风险 | 事故油池 | 升压站生产区设1个事故油池，容积为100m3，地埋式钢筋混凝土结构，由排油管道与主变下集油坑连接。可收集事故状态下本期1台主变及预留1台主变的100%泄露油量。 | 升压站生产区设1个事故油池，容积为30m3，地埋式钢筋混凝土结构，由排油管道与主变下集油坑连接。可收集事故状态下本期1台主变及预留1台主变的100%泄露油量。 | 根据咨询建设单位项目主变油量减少，事故油池容量减小 | | 光伏场区54个箱变基础内各配套设事故集油池，容积为0.1m3。 | 光伏场区54个箱变基础内各配套设事故集油池，容积为0.1m3。 | 与原环评阶段一致 | | 绿化 | | 升压站绿化面积400m2。施工临时营场地、弃渣场、地埋电缆施工区等施工迹地全部复垦。 | 升压站绿化面积400m2。施工临时营场地、弃渣场、地埋电缆施工区等施工迹地全部复垦。 | 与原环评阶段一致 | | 临时工程 | 临时施工生产生活区 | | 施工共布4处临时施工生产生活区。其中，1#、2#施工生产生活区分别位于老凹塘片区西光伏场区处、东光伏场区，3#施工生产生活区位于沙沟片区，4#施工生产生活区位于马头地片区，临时占地面积共0.45hm2；  施工临时生产区主要布置材料堆场、材料加工区；施工临时生活区主要以工棚和活动板房形式布置。 | 施工共布3处临时施工生产生活区。临时占地面积共1.19hm2；施工临时生产区主要布置材料堆场、材料加工区；施工临时生活区主要以工棚和活动板房形式布置。 | 片区减少，生活生产区减少 | | 渣场 | | 项目共设6个渣场，分别位于老凹塘片、M24片区、沙沟片区、松树湾片区、马头地片区，为沟谷型渣场。6个渣场总占地面积2.86hm2，总容量13万m3，共堆存工程弃渣9.71万m3。 | 项目共设3个渣场，分别位于沙沟片区、松树湾片区，其中沙沟片区设置两个渣场，松树湾设置1个。为沟谷型渣场。3个渣场总占地面积1.13hm2，共堆存工程弃渣2.57万m3。 | 根据水土保持方案报告书，弃渣场减少 | | 临时表土堆场 | | 项目共设6个临时表土堆场，分别位于6片区内。 | 项目共设3个临时表土堆场，分别位于3片区内。 | 较原环评地块减少，表土堆场减少 | | 临时截排水沟及沉砂池 | | 施工期沿施工场地四周、弃渣场四周设置临时截排水沟，在排水沟末端设置临时沉砂池。 | 施工期沿施工场地四周、弃渣场四周设置临时截排水沟，在排水沟末端设置临时沉砂池。 | 与原环评阶段一致 |   **2.4工程占地主要技术经济指标**  本项目涉及工程特性表见下表。  **表2.4-1 华能马头地电站项目（变更）工程特性表**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **原环评内容** | | | | | **本次变更后内容** | | | **一、光伏发电工程站址概况** | | | | | | | | 项目 | 单位 | 数量 | | 备注 | 数量 | 备注 | | 装机容量 | MW | 209.98656 | |  | 212.89002 | 直流侧 | | 总用地面积 | hm² | 207.01（永久+临时） | |  | 245.995（永久+临时） | 用地面积增加，但更加集中。 | | 升压站用地面积 | hm² | 0.6450 | | 新建 | 1.193  （其中站内面积0.563） | 电压等价减小，位置发生变化，站内面积减小。 | | 海拔高度 | m | 1200~1800 | |  | 1200~1800 |  | | 经度 | 度分秒 | 101°45′46″～  101°58′03″ | |  | 101°45′46″～  101°58′03″ |  | | 纬度 | 度分秒 | 25°33′17″～  25°39′06″ | |  | 25°33′17″～  25°39′06″ |  | | 工程代表年太阳总辐射量 | MJ/m² | 6127.2 | |  | 6127.2 |  | | 工程代表年日照小时数 | h | 2394.3 | |  | 2394.3 |  | | 系统综合效率 | % | 82.88 （不含背板增益）  85 36 （含背板增益） | |  | 82.88 （不含背板增益）  85 36 （含背板增益） |  | | **二、主要气象要素** | | | | | | | | 项目 | 单位 | 数量 | | 备注 | 数量 | 备注 | | 多年平均气温 | ℃ | 14.8 | |  | 14.8 |  | | 多年极端最高气温 | ℃ | 32.6 | |  | 32.6 |  | | 多年极端最低气温 | ℃ | -8.4 | |  | -8.4 |  | | 多年平均气压 | kPa | 81.34 | |  | 81.34 |  | | 多年平均风速 | m/s | 2.0 | |  | 2.0 |  | | 去年主导风向 | / | SW | |  | SW |  | | 多年平均相对湿度 | % | 74 | |  | 74 |  | | 多年平均降水量 | mm | 827.5 | |  | 827.5 |  | | 多年平均雷暴日数 | 日 | 50.9 | |  | 50.9 |  | | **三、主要设备** | | | | | | | | 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 备注 | 数量 | 备注 | | 1、光伏组件 | | | | |  |  | | 1.1 | 光伏组件类型 | / | 单晶硅 |  | 单晶硅 |  | | 1.2 | 峰值功率 | Wp | 540 |  | 545/550 | 混用 | | 1.3 | 开路电压（Voc） | V | 49.8 |  | 41.80/41.95 |  | | 1.4 | 短路电流（Isc） | A | 13.98 |  | 13.04/13.12 |  | | 1.5 | 工作电压（Vmppt） | V | 41.95 |  | 49.65/49.80 |  | | 1.6 | 工作电流（Imppt） | A | 13.12 |  | 13.92/13.99 |  | | 1.7 | 峰值功率温度系数 | %/K | -0.35 |  | --0.350 |  | | 1.8 | 开路电压温度系数 | %/K | -0.284 |  | -0.265 |  | | 1.9 | 短路电流  温度系数 | %/K | +0.05 |  | +0.050 |  | | 1.10 | 第一年功率衰减 | % | 2.0 |  | 2.0 |  | | 1.11 | 第十年功率衰减 | % | 0.45 |  | 0.45 |  | | 1.12 | 第二十五年功率衰减 | % | 0.45 |  | 0.45 |  | | 1.13 | 外形尺寸 | mm | 2256×1133×35 |  | 2278×1134×35 |  | | 1.14 | 重量 | kg | 32.3 |  | 32.6 |  | | 1.15 | 数量 | 块 | 388864 |  | 76916/310856 |  | | 1.16 | 跟踪方式 |  | 固定 |  | 固定 |  | | 1.17 | 安装角度 | （°） | 24 |  | 24 |  | | 2、逆变器 | | | | | | | | 2.1 | 逆变器选型 | / | 196kW型组串式逆变器 |  | 320kW型组串式逆变器 |  | | 2.1 | 输出额定功率 | kW | 196 |  | 320 |  | | 2.2 | 最大直流功率 | kW | 216 |  | 352 |  | | 2.3 | 最大直流电压 | V | 1500 |  | 1500 |  | | 2.4 | 最高转换效率 | % | 99.01 |  | 99.01 |  | | 2.5 | 中国效率 | % | 98.52 |  | 98.53 |  | | 2.6 | 最大功率跟踪 （MPPT）范围 | V | 500-1500 |  | 500-1500 |  | | 2.7 | 最大直流输入电流 | A | / |  | 30\*14 |  | | 2.8 | 交流输出电压 | V | 800 |  | 1500 |  | | 2.9 | 输出频率要求 | Hz | 50±5Hz |  | 45-55 |  | | 2.10 | 功率因数 |  | >0.99 |  | >0.99 |  | | 2.11 | 外形尺寸 | mm | 1051×660×363 |  | 1136×870×361 |  | | 2.12 | 重量 | kg | 99 |  | ≤116 |  | | 2.13 | 防护等级 |  | IP66 |  | IP66 |  | | 2.14 | 工作环境温度范围 | ℃ | -25～+60 |  | -30～+60 |  | | 2.15 | 数量 | 台 | 224 |  | 120 |  | | 3、就地升压变压器 | | | | | | | | 3.1 | 台数 | 台 | 16 |  | 12 |  | | 3.2 | 容量 | kVA | 3150 |  | 3150 |  | | 3.3 | 额定电压比 | kV | 35±2\*2.5%/0.8kV |  | 35±2\*2.5%/0.8kV |  | | 4、出线回路数、电压等级 | | | | | | | | 4.1 | 出线回路数 | 回 | **1** |  | **1** |  | | 4.2 | 电压等级 | kV | **220** |  | **110** | **电压等级降低** | | **四、土建施工** | | | | | | | | 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 备注 | 数量 | 备注 | | 1 | 升压站用地面积 | hm² | 0.6450 | 站内面积 | 0.563 | 站内面积 | | 2 | 总面积 | hm² | 207.0107hm2（永久占地3.4300hm2） |  | 205.01hm2  （永久占地3.64hm2；临时占地：201.37hm2） |  | | 3 | 施工总工期 | 月 | 6 |  | 7 |  | | **五、概算指标** | | | | | | | | 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 备注 | 数量 | 备注 | | 1 | 工程静态总投资 | 万元 | 94507.12 |  | 94178.21 |  | | 2 | 工程动态投资 | 万元 | / |  | 95587.50 |  | | 3 | 工程总投资 | 万元 | 95669.09 |  | 96430 |  |   **2.4.1 光伏发电系统**  **2.4.1.1光伏阵列**  变更后项目规划装机容量170MW，直流侧装机容量212.89002MWp，共设计标称容量为3150kW的光伏方阵52个以及标称容量为2000kW的光伏方阵2个，每个光伏方阵配置256（288）个组串（每个组串由28块组件串联）、16（18）台组串式逆变器和1台容量为3150kVA（3500kVA）双绕组升压箱变。组件选用峰值功率为545Wp和550Wp的双面双玻单晶硅电池组件，逆变器选用额定功率为320kW的组串式逆变器。全站170MW分布于阿郎、沙沟、松树湾3个片区。各片区装机容量见表2.2-1。方阵支架采用固定式支架，固定支架安装规模209.98656MWp，每个支架安装28块电池组件（2×14竖向布置），按24°倾角布置；支架按最低沿离地2.5m（林地内）、桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求执行。全站共用太阳能电池组件388864块、逆变器868台、箱变54台。  **（1）光伏组件**  项目选用的单晶硅太阳能电池组件主要参数见表2.4-2：  **表2.4-2 单晶太阳能电池组件主要性能参数表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **项目** | **单位** | **性能参数** | | | 组件类型 |  | 双面双玻单晶硅 | | | 最大输出功率 | Wp | 545 | 550 | | 单体电池规格 | mm | 182\*182 | | | 最大功率点的工作电压 | V | 41.80 | 41.95 | | 最大功率点的工作电流 | A | 13.04 | 13.12 | | 开路电压 | V | 49.65 | 49.80 | | 短路电流 | A | 13.92 | 13.99 | | 短路电流的温度系数 | %/°C | +0.050 | | | 开路电压的温度系数 | %/°C | -0.265 | | | 峰值功率的温度系数 | %/°C | -0.340 | | | 最大系统电压 | V | DC1500（IEC/UL） | | | 尺寸（L/W/T） | mm | 2278\*1134\*35 | | | 工作温度范围 | ℃ | -40～+85 | | | 组件重量 | kg | 32.6 | |   **（2）支架及支架基础**  **1）支架**  本阶段根据项目地形地貌条件、项目地理纬度，本项目太阳电池方阵的运行方式采用固定式，即方阵支架采用固定支架，见图2.3-1。  **光伏方阵采用固定式支架：**固定式支架倾角24°。每个支架安装28块组件（纵向2排、每排14块组件），采用单排立柱，支架组合尺寸16222mm×4532mm，共设4个立柱。支架基础采用钻孔灌注桩基础，灌注桩采用现场浇筑的C30钢筋混凝土，桩径250mm，平均桩长为3000mm，桩顶高出地面500mm。  按云南省光伏电站使用林草地、占用一般耕地或其他农用地的复合开发土地利用要求，光伏组件最低沿应高于地面2.5m；桩基间列间距大于4m，行间距应大于6.5m。    **图2.4-1 固定支架太阳能方阵**  **2）支架基础**  本工程，在满足承载力及正常使用的前提条件下，结合现场实际情况分析，优先选择较为经济且施工简单的方案，即采用钻孔灌注桩基础，灌注桩采用现场浇筑的C30钢筋混凝土（双立柱支架基础采用细石混凝土），灌注桩基础桩基型式如下：  1）单立柱支架：采用直径为300mm，桩深2500mm的混凝土灌注桩。混凝土墩台高出地面0.5m，上部预埋钢管与支架立柱套接；  2）双立柱支架：采用直径为150mm，桩深1500mm的混凝土灌注桩采用细石混凝土浇筑。混凝土高出地面0.05m，上部预埋钢管与支架立柱套接。    **图2.4-2 支架基础及预埋件体型图（左单立柱，右双立柱）**  本工程光伏方阵170.128MW支架采用全钢固定结构，采用正南北与非正南北向布置的方式，每个支架组件数均为2×14块组件。单列柱支架采用薄壁型钢结构，支架离地最小高度为2.0m（林地区域）。支架每个单元排列2×14块540Wp单晶硅光伏组件（1个组串），组件竖向放置，支架东西向柱距为4.8m（单立柱），双立柱前后柱间距为2.0m。  本项目支架基础采用钻孔灌注桩基础，灌注桩采用现场浇筑的 C30钢筋混凝土（直径250mm/150mm）。本期工程170MW方阵共需独立基础数量为13849（12581/1268）个。  **（3）组串式逆变器**  全站共用320kW的组串式逆变器533台。主要技术参数如下表2.4-3。组串式逆变器不单独做基础，采用挂板固定在光伏支架上。  **表2.4-3 320kW组串式逆变器参数表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 输入参数 | | 输出参数 | | | 1 | 直流工作电压范围（V） | 500-1500 | 最大视在功率（kVA）/  长期过载功率（kW） | 352 | | 2 | 最大直流输入电压（V） | 1500 | 额定视在功率（kVA） | 320 | | 3 | MPPT电压跟踪范围（V） | 500-1500 | 额定输出电压（V） | 800 | | 4 | 满载MPPT电压跟踪范围（V） | 860-1300 | 输出电压范围（V） | 640-920 | | 5 | 最低启动电压（可稳定运  行） | 500 | 额定工作频率（Hz） | 50 | | 6 | MPPT动态追踪效率（%） | 99.9% | 输出频率范围（Hz） | 45-55 | | 7 | 直流输入支路数 | 28 | 功率因数调节范围 | 0.8（超前）  -0.8（滞后） | | 8 | 最大直流输入电流（A） | 30\*14 | 功率因数调节分辨率 | ≥±0.01 | | 9 | 输入支路额定电流（A） | 30\*14 | 功率因数 | ±0.8 | | 10 | 独立MPPT支路数 | 14 | THDi | ＜3% | | 11 | 最大效率 | ≥99.01% | 中国效率 | 98.53% |   **（4）就地升压变压器**  光伏场区内选用容量为3150kVA/2000kVA的箱变52/2台，每个方阵布置对应容量的箱变一台，共计54台。箱变主要技术参数如下：  **表2.4-4 箱变参数**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 参数  参数  型号 | 3150kVA箱变参数 | 2000kVA箱变参数 | | 额定容量 | 3150kVA | 2000kVA | | 额定电压 | 37±2×2.5%/0.8 | 37±2×2.5%/0.8 | | 联接组别 | D，y11 | D，y11 | | 短路阻抗 | Uk=7% | Uk=6.5% | | 冷却方式 | ONAN | ONAN | | 数量 | 52台 | 2台 |     **图2.4-3 箱变基础体型图**  箱变布置在各个子方阵的检修道路旁。箱变基础为钢筋混凝土箱形结构，基础顶板上预埋钢板，与变压器支座焊接固定；箱变基础底部埋深1.0m，基础顶面高于地坪0.8～1.0m。箱变排油一侧设置集油坑，各集油池容积约0.1m3，可容纳事故状态下箱变泄漏的100%油量。  **（5）方阵接线**  1）直流接线方案设计  本项目采用52个3.15MW光伏方阵和2个2MW光伏方阵，项目光伏组件总容量为212.89002MW。每28块光伏组件电气连接组成一串，组串至逆变器采用1x4mm²铜芯光伏专用电缆。电缆敷设方式优先采用穿PE管敷设，可根据现场实际情况改为线槽或桥架敷设。每26～27串光伏组件接入1台320kW组串式逆变器， 经逆变器逆变为交流后，接入所属方阵内箱式变压器低压侧，升压至35kV。  当光伏方阵规划容量为3.15MW时，每个子系统接入10台320kW组串式逆变器；当光伏方阵规划容量为2MW时， 每个子系统接入6或7台320kW组串式逆变器。每个方阵最终接入组件的数量根据地块容量及方阵划分调整，升压箱变将电压升压至35kV后，由35kV集电线路引接至新建升压站的35kV侧。  2）箱式变压器的升压方式  逆变器出口电压为800V，每个光伏单元配置一台箱式变压器。升压方式有两种方案，中压侧可选用35kV或10kV电压等级接升压站主变低压侧母线上。本工程装机容量大，逆变器数量多，且组件子阵布置间距相对较远。由于10kV电缆输电线路的输送容量一般仅为3MW～4MW，输送距离一般为3km～4km，且低压输电损耗较大，所以本工程中压采用35kV电压等级，即升压变压器将逆变器输出的800V电压直接升压至到35kV。  3）同一地块集电线路方案  本项目光伏组件布置于三个不同地块，对于同一地块，因布置规整、紧凑，各箱变分散布置于各方阵相对中心且靠近道路便于维修的位置。场区内电缆敷设采用直埋和电缆槽盒相结合方式。  4）不同地块之间集电线路方案  本光伏电站共分阿郎、沙沟、松树湾三个不同地块，其中升压站位于沙沟地块，所以沙沟地块采用电缆地埋及槽盒相结合敷设方式，以35kV电缆接入接入升压站；而阿郎、松树湾地块采用35kV架空线路的方式接入升压站。  5）光伏场区电缆敷设设计  ①每3.15MWp光伏发电系统的太阳电池方阵，组串直流输出电缆通道东西方向沿太阳能组件的安装支架进入组串式逆变器，南北方向电缆采用沿电缆穿保护管进入纵向设置的直埋壕沟或槽盒敷设至组串式逆变器。组串式逆变器出线交流电缆沿着纵向设置的电缆壕沟或槽盒敷设至方阵对应的箱变。  ②箱变高压侧电缆、分接箱进出线电缆及集电线路电缆沿场内道路边布置的电缆壕沟敷设至110kV升压站35kV配电装置。  ③电缆过道路部分埋管敷设，埋管长度各伸出道路两侧不小于1.5m。  **2.4.1.2集电线路**  （1）路径方案  根据项目初步设计报告，本工程通过现场收资和踏勘，最终确定本工程路径方案。  松树湾片区至马头地升压站35kV新建线路：  本线路自松树湾片区外电缆终端塔起，线路向南方向走线至小月旧村，转向西跨过老成昆铁路、龙川江转向北，至大月旧村东北角转向西，钻越220kV谢元线及110kV元牟线后向北架设接入拟建马头地110kV升压站。线路长度约为 4.5km，全线单回路架设。见下图。    **图2.4-4 松树湾片区至马头地升压站 35kV 新建线路路径示意图**  阿郎片区至马头地升压站35kV新建线路：  本线路自阿郎片区外电缆终端塔起，向南敷设至沙沟片区外电缆终端。线路长度约为 2.8km，其中架空线路长度约为 1.4km，电缆线路长约1.4km。全线单回路架设。见下图。    **图2.4-5 阿郎片区至马头地升压站 35kV 新建线路路径示意图**  马头地110kV升压站至物茂220kV升压站110kV新建线路：（不在本次评价范围内）  线路自马头地110kV升压站向北出线，经丙岭哨村西侧转向东，跨过龙川江、老成昆铁路、尹羊公路后平行沙沟至220V小米升压站35kV集电线路B线架设至220kV物茂升压站。线路长度约为10.1km，全线单回路架设。  **（2）直埋电缆**  直埋电缆采用直接在原地面进行开挖，直埋电缆开挖断面为400×800mm、600×800mm、800×800mm、1000×800mm，开挖完毕沟底部先铺设一定厚度级配砂，电缆敷设完毕后，上部再覆盖一层级配砂，实心砖压顶，最后回填。  本项目集电电缆长度35.33km，其中直埋电缆按60%计约12.73km，扰动作业带按1.50m宽计，占地面积共计1.91hm2。采用槽盒挂接部分为不扰动地表，不计占地。    **图2.4-6 直埋壕沟断面示意图 图 2.4-7 现浇钢筋混凝土掏挖式基础示意图**  **（3）架空线路**  本项目集电线路架空线路铁塔与基础的连接采用插入角钢和地脚螺栓两种连接方式；杆塔采用自立式铁塔，基础采用钢筋混凝土基础。工程架空线路全线拟采用直立式角钢塔架设，杆塔基础设置强度等级为C15的素混凝土保护帽。埋入土中的铁构件，除需热浸镀锌外，辅以涂刷环氧锌黄底漆和沥青面漆防腐。  架空线路总长5.63km，塔杆数量21基，塔基基础占地面积共计0.01hm2。塔基施工场地按照100m2/塔计列，占地面积0.21hm2。  **2.4.2公辅工程**  **2.4.2.1围栏**  本工程围栏（墙）包括场区围栏及升压站围墙。场地围栏采用钢丝网防护栏， 高度1.8m；升压站围栏采用砖围墙，高度1.8m。考虑电站运行安全及管护需求，所以针对整个电站不同区域，每个区域仅设置一个出入口，经规划布置：场址钢丝网防护栏总长度为 16194m，砖围墙总长度为 564.8m。围栏（墙）占地统计入各区中不单独计列。  **2.4.2.2给水设计**  （1）升压站用水  ①升压站用水  本工程用水包括消防用水、道路冲洗用水、未预见用水和管网漏失水量等。本工程在升压站新建一座一体化消防水箱及泵房，占地面积162m2。采用站外打井取水，消防用水及道路冲洗用水水质应符合《城市污水再生利用城市杂用水水质》水质标准GB/T18920-2020的规定。站区内用水从深井中抽出井水送至消防水池，满足消防用水要求，打井施工占地面积计入变电站外围边坡面积不单独计列。  站内用水主要是职工生活用水，日最大用水量为6.38m3/d。站内生产用水主要为绿化及道路浇洒用水量、冲洗汽车等，日最大用水量为0.99m3/d。  ②光伏板冲洗用水  根据光伏电站场区气候特点，组件板面污染物主要是以浮灰为主，但是也有雨后灰浆粘结物，以及昼夜温差引起的组件板面结露后产生的灰尘粘结。考虑到本项目山地特点和当地气象条件，拟采取人工进行擦洗，擦洗用水通过水车运输至方阵区域。  **2.4.2.3排水设计**  （1）光伏发电区排水  太阳电池方阵主要随地形布置，对场地原始地形地貌改变很小，场地雨水可利用原有的自然排水通道，进入场地内天然排水系统。太阳能电池组件至生产道路排水沟路段设置排水沟，道路排水依地势布设，多为横向排水沟，可对上游径流起到一定拦截作用，排水出口为下部沟箐，最终排出项目区外。  （2）升压站排水  升压站内的排水主要考虑雨水及少量生活污水，排水系统采用雨污分流制排水系统。雨水的排放考虑利用升压站场地的自然坡度，在围墙及各建构（筑）物的四周设置排水沟，将雨水收集后排至场外自然沟箐。生活污水经污水管道汇集至自建一体化污水处理设备，经处理设备处理后，回用于周围场地的绿化浇洒，不外排。  **2.4.2.4供能**  项目运营期全部以电能供能，采暖采用分体式空调，不设锅炉；厨房采取电炊方式。升压站0.4kV站用电在站内设置1台35/0.4kV站用变压器，电源自35kV配电段母线引接。同时保留施工变作为站用备用变。  **2.4.2.5消防**  升压站在各重要电气设备、电缆层等主要防火场所设置火灾自动探测器，并在中控室设置1台壁挂式火灾报警控制器（联动型）进行集中报警控制。站内消防采取水消防、化学灭火器及干砂辅助灭火相结合的方式。在升压站室外保持间距不大于60m布设室外消火栓、主变配套自动水喷雾灭火系统、综合楼内设室内消防栓，消防用水由站内250m3生产、生活、消防共用水池提供。主变压器旁、无功补偿装置场地、综合楼、仓库、水泵房分别配套移动式磷酸铵盐干粉灭火器。主变压器旁进一步配套设置2个砂箱。  光伏场区每个光伏方阵设为独立的防火分区，设计安装火灾监测自动报警装置，视频监控系统范围涵盖全部区域，监控信号实时传输至升压站控制室。光伏方阵的每台箱变附近均设置足量的移动式磷酸铵盐干粉灭火器。  **2.4.2.6消防组件清洗**  光伏阵列的电池组件表面清洗可分为定期清洗和不定期清洗。定期清洗一般每季度进行一次，制定清洗路线。清洗时间安排在日出前或日落后。不定期清洗分为恶劣气候后的清洗和季节性清洗。  恶劣气候分为大风、沙尘或雨雪后的清洗。每次大风或沙尘天气后应及时清洗。雨雪后应及时巡查，对落在电池组件表面的泥点和积雪应予及时清洗。  季节性清洗主要至春秋位于候鸟迁徙路线下的发电区域，对候鸟粪便的清洗。在此季节应每天巡视，发现电池组件被污染的应及时清洗。  日常维护主要是每日巡查电池组件的清洁程度。不符合要求的应及时清洗，确保电池面组件的清洁。  本项目利用厂区原有高位水池，厂区敷设冲洗管网。每隔一段距离设置引接阀门，光伏区给水管网取水点间排距不大于100m。分区域进行，清洗水量约0.5L/m2，每个季度清洗一次，一周全部清洗完毕。高位水池水量满足冲洗需求。  **2.4.2.7 防洪设计**  本工程为光伏组件下缘离地高度均不小于2.0m，且组件基本布置与山顶及山坡上，组件完全避让开洪水。  支架基础洪水设计标准重现期按50年一遇的标准设计，根据地形及设计原则，在总平面规划布置时，固定支架尽可能避开冲沟和集水部位，避免洪水威胁。柔性支架基础设置时，均考虑设置在沟谷两侧的沟壁及岸坡上。  少数基础受洪水影响时，可在基础外侧修建相应的排水沟及截洪沟，排水沟或截水沟排水坡度大于 10%时设置浆砌石消力坎，排水沟或截水沟每隔一段距离设置一座砖砌沉砂池。截排水沟进出水口设置一定长度的护坦及护面。  道路建设，应结合当地的水文、地质气候条件和沿线筑路材料供应情况，因地制宜地采用有效可行的防护措施，以满足防洪要求，确保路基的安全稳定。道路挖方边坡侧设置浆砌石排水沟。  **2.4.3交通工程**  **2.4.3.1进场道路**  进站道路长约 800m，道路宽度：4.5m，路面为 20cm 混凝土路面，路面横坡：3%，路基压实度：≥94%。设计速度：20km/h。进站道路占地 0.24hm2。  **2.4.3.2场内道路**  整个场区共3个地块，场址用地范围跨度相对较集中，各地块之间均有乡道、县道连通至场区，因此，各地块对外交通及场内交通道路充分利用场内现有道路。场内道路采用30cm石渣路面，为方便施工期间的运输及运营后的检修，场内检修道路引致各方阵区，箱变基础及逆变基础均布置于道路两侧，满足检修需求。场内3个地块共新建道路17.89km，其中新建进站道路0.69km，新建检修道路约17.20km，改扩建道路长度4.85km，修建临时施工便道1.22km。其中沙沟地块新修检修道路长度14.33km，改扩建道路长度2.11km；松树湾片区新建检修道路1.38km，改扩建0.46km；阿郎片区新建检修道路1.48km，改扩建道路2.28km；整个项目区  设计新修临时施工便道1.22km。场内道路总占地面积20.37hm2。  **检修道路**  （1）新建道路  场内方阵无道路通行区域新建施工道路至各光伏方阵，新建道路为能满足通行要求的简易道路，不进行高挖深填，对地形较陡区域开挖及回填边坡区域采取浆砌石挡墙挡护。新建检修道路约17.20km，道路设计速度为15km/h，路面宽3.50m，路基宽度4.00m，纵向坡度按≤15%设计，局部陡峭及急转弯区域按≤20%，转弯半径按15m设计，局部陡峭及穿越冲沟区域转弯半径按9m设计，碎石路面(碎石可采用级配山皮石)。道路占地面积共计14.95hm2。  （2）改扩建道路  改扩建道路区域主要为现状简易土质路面，路面较窄、较差，本工程将对其进行改扩建，主要为对现状道路局部拓宽路面进行整平、铺设石渣路面，不新形成较大的开挖、回填边坡，对于现状道路形成的较大开挖及回填边坡区域采取浆砌石挡墙挡护。改扩建道路长约4.85km，设计速度为15km/h，路面宽4.0m，路基宽度6.0m，纵向坡度按≤15%设计，局部陡峭及急转弯区域按≤20%，转弯半径按15m设计，局部陡峭及穿越冲沟区域转弯半径按9m设计，碎石路面(碎石可采用级配山皮石)。道路占地面积共计2.91hm2。  **2.4.3.2升压站交通运输**  进站道路从北侧引接，引接至光伏区检修道路，进站道路长 0.69km ，设计速度 为 15km/h，路面宽 4m，路基宽 6.5m，转弯半径 15m ，道路标准断面结构自上而下 分别为：25cmC30 混凝土面层，40cm 级配碎石基层，压实路基。道路占地面积共计 1.55hm2。  **2.5区域太阳能资源概述**  **（1）云南省太阳能资源总述**  云南地处低纬高原，北回归线贯穿于省内南部，各地海拔相对较高，加之所处地理位置的特殊性，使得全年可接受的太阳辐射能比较充裕，全年太阳高度角变化幅度不大，冬夏半年太阳可照时数差别较小，一年中太阳辐射能量差异不大，季节分配比较均匀，四季温暖，年气温差较小。云南全省国土均位于北纬30度以南的区域，许多地区海拔都在2000m左右，分属热带山原或低纬高原。境内大部分地区地势较高，山地、高原占全省总面积的94%，地表上空大气层厚度较薄，空气密度小而大气透明度高，太阳辐射获取量比平原地区多。云南的太阳能资源仅次于西藏、青海等省区，是中国最丰富的省份之一。云南北部的金沙江河谷地区干旱少雨，日照充足，是全省太阳总辐射量最多的地区。  根据《云南省太阳能资源评价报告》，在综合考虑太阳总辐射、日照时数、日照百分率三个要素的基础上，《云南省太阳能资源评价报告》将云南省太阳能资源开发区划分为四类区域：最佳开发区、较佳开发区、可开发区、一般区。本项目位于最佳开发区，即最佳开发区区域内年太阳总辐射在6000 MJ/m2.a以上，年日照时数在2300hr以上，年日照百分率在61%～53%之间。主要分布在丽江市中部和东部，大理州东部，楚雄州西部和北部。此区域内有永仁、宾川、弥渡、元谋、华坪、祥云、丽江、南涧、保山、大姚、洱源和姚安共12个县，国土总面积为36603 km2，占全省总面积的9.29%。  **（2）元谋县太阳能资源概况**  元谋县位于楚雄州北部，是云南省太阳能资源最佳开发区域中的一个县，其年平均太阳总辐射为6439.2MJ/m2.a，年平均日照时数为2593.1hr，年平均日照百分率为59%。元谋县境内无地形影响的大部分地区的日照丰富，太阳辐射能量较高，坝子周边地形海拔一般在1100m以上，空气透明度高，太阳辐射在大气中的损耗较少，太阳总辐射值最高月与最低月之比在1.49以下，年内月太阳总辐射值变化基本平稳，工程开发利用价值较高，有利于太阳能能源的稳定输出。元谋县是云南省太阳能资源最佳开发区域之一，其境内大部分地区年平均太阳总辐射在6300MJ/m2以上，年平均日照时数在之间为2500hr以上。元谋县太阳能资源总储量为1.2853×1013MJ/a，相当于标准煤4.39亿t/a。  **（3）马头地光伏场区太阳能资源概况**  根据《太阳能资源评估方法》（GB/T 37526-2019）评估，马头地光伏电站太阳能总辐射为6034.7MJ/m2，据此判定其太阳能资源属于很丰富区，太阳能资源丰富等级为B；马头地光伏电站工程所在区域空气质量好，透明度高，太阳辐射在大气中的损耗较少，根据SolarGIS 软件拟合数据知，最小月与最大月比值为0.67，根据《太阳能资源评估方法》（GB/T 37526—2019）（见2.3.3-3），年内月太阳总辐射值变化为A级，等级名称为很稳定，有利于太阳能能源的稳定输出；根据提取的拟合分析数据，场址区域的SolarGIS数据直射比为0.54。场址区域的太阳能资源直射比（DHRR）等级为B级，等级名称为高，直射辐射较多。 |
| 总平面及现场布置 | **2.6总平面及现场布置**  **2.6.1项目总平面布置**  本项目场区总体规划分为六部分：升压站、光伏阵列、箱变、组串式逆变器、集电线路、道路。总体规划考虑了拟选场址地形条件，光伏阵列布置，进站道路，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。其中升压站站区主要建(构)筑物包括辅助用房、一体化消防水箱、储能装置、35kV配电装置及二次设备预制舱、主变压器、事故油池、中性点成套装置、SVG、GIS、接地变小电阻成套装置、独立避雷针等相关建(构)筑物。总体考虑进站道路，升压站内设置4m宽的环形道路。考虑进出线走廊、站内消防和生产区合理距离等各方面因素，在节约用地的前提下，统筹安排，总体规划。  **（1）平面布置**  场址分为3个片区，共设计54个方阵，共212.89002MWp(交流侧170MW)。本工程地形相对较复杂，为了最大限度经济利用地块，采用2×14规格固定支架。场区道路大部分利用原有机耕道路，部分路段扩宽原有道路，新建检修道路，检修道路从周边已建道路引接，穿插于各光伏发电，进站道路从新建道路引接，连接升压站站区内部道路；升压站布置在沙沟片区东侧路古么公路及老元勐线2#道路一侧。本项目新建场内道路由北侧方阵接入站内，进站坡度约4.3%，转弯半径为15m，站内道路采用郊区型路面。站址中部布置35kV成品预制仓和主变压器、事故油池、接地变及小电阻成套装置等；东侧布置110kV配电装置及出线构架、SVG设备等。整个场地采用碎石地坪（100mm厚碎石），一体化地埋消防水池顶采用植草地坪。站内道路宽4m，转弯半径9m，围绕主要电气设备区域呈环形布置，道路路面为混凝土路面，满足消防需求。110kV向东架空出线，35kV为全电缆出线。大门入口位于站区北侧，一体化消防水池和辅助用房布置在站内大门的西侧。  **（2）竖向布置**  项目区场区内海拔高程在1250～1839m之间，最大相对高差约580m左右；本工程场地条件简单，山顶处地势平缓，南向坡及东南向坡坡面连续，对太阳电池组件的布置无较大影响，太阳电池方阵区对场地不做平整，竖向主要采用自然地形高程，不进行分台竖向布置。  本工程升压站选址自然地面高程在1183～1216m之间，周边开阔、无遮挡。站址整体呈西北高、东南低地势，坡度较陡，东南角处较平。场地平整采用半挖半填的方式，场址内最大开挖深度为4m，最大回填边坡高度约为2m。场平后挖、填方区边坡脚采用挡墙拦挡，边坡采用浆砌石护坡。根据站址的站内外衔接、建构筑物布置特点，设计场地采用平坡式布置，主要建构筑物室内外设计高差0.3m。设计场地坡度1%，采用重力式浆砌毛石挡墙对挖、填方区进行支护处理。  场区光伏方阵通过围墙与周边过渡，场区道路通过开挖放坡与周边过渡，升压站通过拦挡和护坡与周边过渡，各区域道路排水沟最终排入周边沟箐或接至周边道路排水沟。  **2.6.2 110kV升压站**  **（1）平面布置**  本项目升压站布设于沙沟片区东部。站址总平面北偏东20度布置，整个110kV升压站站区均为生产区。站址西侧布置储能装置，中部布置35kV成品预制仓和主变压器、事故油池、接地变及小电阻成套装置等；东侧布置110kV配电装置及出线构架、SVG设备等，并预留远期滤波装置场地。整个场地采用碎石地坪（100mm厚碎石），辅助用房前坪采用水泥硬化地坪。站内道路宽4m，转弯半径9m，围绕主要电气设备区域呈环形布置，道路路面为混凝土路面，满足消防需求。110kV向东架空出线，35kV为全电缆出线。围墙尺寸东西向104.3m，南北向54.0m，围墙内占地0.56322hm²。大门入口位于站区西侧，一体化消防水池和辅助用房布置在站内大门的北侧。进站道路从西面引进，进站坡度约8%，转弯半径为15m，站内道路采用郊区型路面。  **（2）竖向布置**  升压站四周设置2.3m高的砖砌围墙，围墙外1.5m处开始设置边坡。站址挖方区土质边坡按1:1.25放坡,每5m高设一宽1.5m的马道，挖方区岩层边坡按1：1放坡,首级按8m高设一宽1.5m的马道，第二级按5m高设一宽1.5m的马道。填方区首级边坡按1:1.75坡率放坡,5m高设一宽1.5m的马道，超过5米的填方边坡，第二级开始在坡脚设置1：0.5加筋土处理护坡。挖方区岩质边坡采用PM-S护坡，填方区采用混凝土骨架植草护坡。挖方区边坡坡底均设置0.4mx0.4m的排水沟，站址西侧挖方区边坡顶设置有0.4mx0.4m截水沟，并附加盖板，防止雨水汇集至升压站；截洪沟将布置至光伏区用地红线外，避免所截雨水冲刷光伏区组件。  升压站特性见表2.6-1  **表2.6-1 升压站特性表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序  号 | 工程名称 | 指标 | | | | 单 位 | 面积/数 量 | 备注 | | 1 | 站址总用地面积 | m2 | 0.8341 |  | | 2 | 建筑面积 | m2 |  |  | | 2.1 | 辅助用房 | m2 | 108.16 | 单层框架结构，含辅助用房、休息室 | | 2.2 | 35kV 成品预制舱 | m2 | 234 | 含 1#站用变 | | 2.3 | 主变及油池 | m2 | 380 |  | | 2.4 | SVG | 座 | 1 |  | | 2.5 | 滤波装置 | 座 | 2 |  | | 2.6 | 110kV 配电装置 |  | 450 |  | | 2.7 | 事故油池 | m2 | 32.25 |  | | 2.8 | 一体化消防水箱及泵房 | m2 | 162 |  | | 2.9 | 化粪池  （2.95x1.35x3.0） | 座 | 1 | 钢混结构 | | 3 | 护坡面积 | m2 | 0.3026 | 填方区混凝土骨架植生袋植草护坡，挖方区 PM-S 护坡。 | | 4 | 进站大门 | 座 | 1 | 10m 宽 |   **2.6.3光伏阵列布置**  本项目直流侧装机容量212.89002MWp(交流侧170MW)，电池组件采用单晶硅组件，每个组串单元由28块2278mm\*1134mm单晶硅组件组成，2行14列排布，电池板竖向布置，组件与组件之间留有20mm空隙，每28块组件组成一个支架，每个支架的平面尺寸为16136mm长×4576mm宽。电池组件固定支架结合组件排列方式布置，支架倾斜角度24°，采用纵向檩条，竖向支架布置方案。全站170MW分布于松树湾片区、沙沟片区、阿郎片区共3个片区，共计布设电池组件387772.00块，其中545Wp规格双面光伏组件数量为76916块，550Wp规格双面光伏组件数量为310856块。  本工程光伏方阵支架选用全钢固定结构，采用正南北与非正南北向布置的方式，每个支架组件数均为2×14块组件。单列柱支架采用薄壁型钢结构，支架离地最小高度为2.0m（林地区域）。支架每个单元排列2×14块540Wp单晶硅光伏组件（1个组串），组件竖向放置，支架东西向柱距为4.8m（单立柱），双立柱前后柱间距为2.0m。54个方阵需光伏支架数量为13849个。  本工程选用的单立柱支架：直径为300mm，桩深2500mm的混凝土灌注桩。混凝土墩台高出地面0.5m，上部预埋钢管与支架立柱套接。每个组件串联数28块。  本工程由52个3.15MW方阵和2个2.00MW方阵组成，共布置组件数量310856块，共计需要独立基础数量为77555个，基础占地面积共计为0.54hm2。  **光伏阵列布置：**  **（1）单立柱2×14组串布置：**太阳电池组件在支架上的布置按2排竖向布置（组件的长方向为南-北向），该种支架配套直径300mm的灌注桩使用，用于可采用机械成孔的区域，该种支架布置示意图如下    **单立柱2×14支架组件平面布置图（柱距4.8m）**    **单立柱2×14支架剖面图**  **图2.6-1 单立柱支架示意图**  **（2）双立柱2×14布置：**太阳电池组件在支架上的布置按2排竖向布置（组件的长方向为南-北向），该种支架配套直径150mm的灌注桩使用，用于不可采用机械成孔的区域，该种支架布置示意图如下：    **双立柱2×14支架组件平面布置图（柱距东西2.88m，南北2.0m）**    **陡坡（35 度以上）支架南向顺坡布置**    **非南向布置支架安装剖面图（3度倾角）**  **图2.6-2 双立柱支架示意图**  **2.6.4 集电线路布置**  根据光伏发电机组布置方式，2回架空集电线路+1回直埋集电线路的连接方案如下：  松树湾片区至马头地升压站35kV新建线路：  本线路自松树湾片区外电缆终端塔起，线路向南方向走线至小月旧村，转向西跨过老成昆铁路、龙川江转向北，至大月旧村东北角转向西，钻越220kV谢元线及110kV元牟线后向北架设接入拟建马头地110kV升压站。线路长度约为 4.5km，全线单回路架设。  阿郎片区至马头地升压站35kV新建线路：  本线路自阿郎片区外电缆终端塔起，向南敷设至沙沟片区外电缆终端。线路长度约为 2.8km，其中架空线路长度约为 1.4km，电缆线路长约1.4km。全线单回路架设。 |
| 施工方案 | **2.7施工组织**  **2.7.1施工条件**  **（1）交通运输条件**  本项目对外交通主要依托 G5 京昆高速公路、G108 国道、S214 省道，项目施工交通主要依托项目区西侧 G108 国道、S214 省道进入项目区，无需新建进场道路。  光伏场区内可充分利用场内现有道路，尽可能改造扩建现有道路，其中进站道路长约 800m，改扩建道路长约 1.76km，新建道路长约 19.30km。  **（2）施工供水、供电、通讯**  施工用水：采用水车从附近村落取水。光伏电站施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等组成。  施工用电：升压站考虑从场址附近10kV农网引接，光伏场区考虑配置5台柴油发电机作为施工电源。  施工通讯系统：施工场址无线通信信号能满足正常通信要求，因此，场内施工通讯系统采用无线通信系统。  **（3）主要材料及其来源**  本工程所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材、油料和火工材料等，材料的主要来源为：  砂石料：场地范围内无较好的天然砂石料源，本工程砂石骨料需从场址附近的砂石场采购。  混凝土：从元谋县及附近地区采购商业混凝土，最近运距约27公里。  钢筋钢材：从元谋县及附近地区采购商业混凝土，最近运距约20公里。  木材：从元谋县及附近地区采购商业混凝土，最近运距约20公里。  油料：从元谋县及附近地区采购商业混凝土，最近运距约20公里。  **（4）施工期排水**  施工期排水主要依托场内道路布置，汇集后的雨水经沉沙后外排。  施工期间产生的废水主要为冲洗车辆等产生的废水，须先排入废水集中池，待沉淀后才可外排，其他生活污水经循坏利用不外排。  **2.7.2 施工场地布置**  施工期间需要布设施工场地，整个场区根据后续施工需要，共布置4处施工场地，分别布置小型施工生活区和物资堆放区域（如：钢结构加工及堆放、太阳电池组件堆放和材料加工场地），施工生活区包含施工单位办公区、住宿区。4处场地占地面积为4.03hm2。施工生产生活区位于光伏板区外，占地面积单独计列。  **2.7.3施工工艺**  根据施工过程，本工程的主要施工工序为：  （1）施工准备期进行场内道路建设、施工场地临时建筑、场地平整、供水、电等，为全面施工做准备；  （2）太阳能光伏面板基础，各类土建工程基座浇筑、开挖土方回填、各种建筑物建设；  （3）电缆沟开挖、砌筑及电缆铺设，电缆桥架；  （4）太阳能光伏面板发电机组安装调试、试运行、投产。  **2.7.4劳动定员及工作制度**  根据建设单位介绍，本项目劳动定员20人，年运行365d。  **2.8土石方平衡分析及“三场规划”**  **2.8.1土石方平衡分析**  项目建设共计开挖土石方19.00万m3（其中表土剥离0.81万m3），回填土石方19.60万m3（其中覆土3.98万m3），项目区内部调运平衡1.14万m3，外借3.17万m3（均为表土），最终产生弃渣2.57万m3，全部运往弃渣场堆存。  土石方平衡分析表见表2.8-1（P62页），土石方平衡流向图详见图2.8-1。    **图2.5-1 土石方平衡流向图**  **2.8.2弃渣场规划**  **（1）弃渣场布置**  经分析主体设计资料，并结合现场踏勘、表土平衡分析、土石方平衡后（土石方具体情况详见相关章节），本工程建设期共产生弃渣量为7.41万m3（折合松方9.64万m3），工程共选择弃渣场6个，全部为沟道型渣场，总占地面积2.86hm2，占地类型为林地。渣场总容量为13.23万m3，满足工程存、弃渣要求。经复核，渣场下游为林地及耕地，无重要基础设施和居民点等敏感设施，未占用基本农田及生态红线等敏感性因素，弃渣场特性详见附表2.8-2。  **2.8.3表土堆场规划**  集电线路架空塔基剥离的表土堆放在塔基一角，电缆沟剥离表土堆放在管槽一侧，升压站剥离待回填的表土堆放在升压站绿化区内，施工生产生活区剥离的表土堆放在施工生产生活区一角，场内道路剥离表土分散堆放在回车场内，便于就近回复，弃渣场区域剥离的表土堆放在渣场上游。  **2.9工程占地**  根据项目总体布局，结合项目区土地利用现状统计分析，工程建设占地面积  261.89hm2，其中工程建设扰动面积26.20hm2，不扰动面积为235.69hm2。按占地性质，永久占地2.94hm2，临时占地258.95hm2。按项目组成划分，其中光伏发电区占地面积236.23hm2，集电线路区占地面积2.13hm2，箱变及分支箱占地面积0.17hm2，升压站区占地面积0.67hm2，场内道路区占地面积20.37hm2，施工生产生活区占地面积1.19hm2，弃渣场占地面积1.13hm2。工程主要占地类型为草地、林地和交通运输用地。其中林地主要为郁闭度小于50%的灌木林地。项目占地类型及面积统计详见下表2-8。  **2.10 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建**  本工程不涉及移民搬迁人口，永久占地进行征地，临时用地进行租用。  **2.11 施工进度、投资及资金来源**  工程施工期为7个月，资金来源：光伏电站投资20%为资本金。工程静态投资：25510.2万元，单位千瓦分摊投资：3640.67元/kWp；工程动态投资：25766.15万元，单位千瓦分摊投资：3677.20元/kWp。其中：建设期贷款利息：255.95万元。 |
| 其他 | 无 |

**表2.8-1 变更后土石方平衡表 单位：万 m3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目组成** | | **挖方** | | | **填方** | **调入** | | **调出** | | **外借** | | **弃方** | |
| **场地平整** | **基础**  **开挖** | **小计** | **场平及基**  **础回填** | **数量** | **来源** | **数量** | **去向** | **数量** | **来源** | **数量** | **去向** |
| 1 | 光伏发电区 | 松树湾片区 | 0.10 |  | 0.10 | 0.10 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 阿郎片区 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 沙沟片区 | 0.21 | 0.14 | 0.35 | 0.35 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 小计 | 0.31 | 0.14 | 0.45 | 0.45 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 集电线路区 | 架空线路区 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 电缆区 | 0.12 | 0.21 | 0.33 | 0.33 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 小计 | 0.12 | 0.21 | 0.33 | 0.33 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 箱变及分支箱 | | 0.24 | 0.01 | 0.25 | 0.25 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 升压站区 | | 0.50 | 0.13 | 0.63 | 0.82 | 0.19 | 检修道路 |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 场内道路区 | 进站道路 | 2.92 | 0.29 | 3.21 | 3.30 | 0.09 | 检修道路 |  |  |  |  |  |  |
| 检修道路 | 6.01 | 0.48 | 6.49 | 5.91 |  |  | 0.40 | 升压站0.19进站  道路0.09施工生  产生活区0.12 |  |  | 0.18 | 沙沟2#弃渣场 |
| 临时施工便道 | 0.46 | 0.06 | 0.52 | 0.34 |  |  | 0.18 | 施工生产生活区 |  |  |  |  |
| 小计 | 9.39 | 0.83 | 10.22 | 9.55 | 0.09 |  | 0.58 |  |  |  | 0.18 |  |
| 6 | 施工生产生活区 | | 0.20 |  | 0.20 | 0.50 | 0.30 | 临时施工便道0.18  检修道路0.12 |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 弃渣场区 | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | 合计 | | 10.76 | 1.32 | 12.08 | 11.90 | 0.58 |  | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.18 | 0.00 |

**表 2.8-2 弃渣场特性表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **渣场** | **占地面积** | **渣场类型** | **占地类型** | **坡比** | **堆高范围** | **渣场容量（万m3）** | **规划容量（万m3）** | **计划堆渣量（万m3）** | | **方案介入前已堆渣量（万m3）** | | **方案介入后堆渣量（万m3）** | | **合计（万m3）** | | **汇水面积**  **（km2）** | **渣场等级** | **下游情况** | **选址敏感性** |
| **自然方** | **松方** | **自然方** | **松方** | **自然方** | **松方** | **自然方** | **松方** |
| 沙沟1#弃渣场 | 0.12 | 沟谷 | 林地 | 1：2 | 1380-1398 | 0.35 | 0.35 | 0.23 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.30 | 0.23 | 0.30 | 0.1 | 5 | 渣场下游为灌木林地，无重要基础设施和居民点等敏感设施， | 未占用基本农田及生态红线等敏感性因素 |
| 沙沟2#弃渣场 | 0.18 | 沟谷 | 林地 | 1：2 | 1285-1303 | 0.88 | 0.88 | 0.56 | 0.73 | 0.18 | 0.23 | 0.38 | 0.49 | 0.56 | 0.96 | 0.07 | 5 | 渣场下游为灌木林地，无重要基础设施和居民点等敏感设施， | 未占用基本农田及生态红线等敏感性因素 |
| 松树湾弃渣场 | 0.83 | 沟谷 | 林地 | 1：2 | 1339-1348 | 2.95 | 2.95 | 1.70 | 2.21 | 0.00 | 0.00 | 1.70 | 2.21 | 1.70 | 2.21 | 0.05 | 5 | 渣场下游为灌木林地，无重要基础设施和居民点等敏感设施 | 未占用基本农田及生态红线等敏感性因素 |
| 合计 | **1.13** |  |  |  |  | **4.18** | **4.18** | **0.00** | **3.24** | **0.18** | **0.23** | **2.31** | **3.00** | **2.49** | **3.47** |  |  |  |  |

**表3.3-1 项目占地类型及面积统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目分区** | | |  | | |  | **占地性质** | **备注** |
| **林地** | **草地** | **交通运输用地** | **小计** |
| 按功能分区统计 | | | | | | |  |  |  |
| 1 | 光伏发电区 | 松树湾片区 | 支架基础 | 0.05 |  |  | 0.05 | 永久占地 | 施工扰动 |
| 光伏方阵空地 | 17.50 | 4.37 |  | 21.87 | 临时占地 | 不扰动 |
| 阿郎片区 | 支架基础 | 0.04 |  |  | 0.04 | 永久占地 | 施工扰动 |
| 光伏方阵空地 | 12.49 | 3. 12 |  | 15.61 | 临时占地 | 不扰动 |
| 沙沟片区 | 支架基础 | 0.32 | 0.13 |  | 0.45 | 永久占地 | 施工扰动 |
| 光伏方阵空地 | 168.48 | 29.73 |  | 198.21 | 临时占地 | 不扰动 |
| 小计 | 支架基础 | 0.41 | 0.13 | 0.00 | 0.54 | 永久占地 | 施工扰动 |
| 光伏方阵空地 | 198.47 | 37.22 | 0.00 | 235.69 | 临时占地 | 不扰动 |
| 汇总 | 198.88 | 37.35 | 0.00 | 236.23 |  |  |
| 2 | 集电线路 | 架空线路区 | 塔基基础区 | 0.01 |  |  | 0.01 | 永久占地 | 施工扰动 |
| 塔基施工区 | 0.13 |  | 0.08 | 0.21 | 临时占地 | 施工扰动 |
| 电缆区 | | 1.53 | 0.38 |  | 1.91 | 临时占地 | 施工扰动 |
| 小计 | | 1.67 | 0.38 | 0.08 | 2.13 |  |  |
| 3 | 箱变及分支箱 | | | 0.17 |  |  | 0.17 | 永久占地 | 施工扰动 |
| 4 | 升压站区 | | |  | 0.67 |  | 0.67 | 永久占地 | 施工扰动 |
| 5 | 场内道路区 | 进站道路 | | 1.24 | 0.31 |  | 1.55 | 永久占地 | 施工扰动 |
| 检修道路 | 新建道路 | 11.96 | 2.99 |  | 14.95 | 临时占地 | 施工扰动 |
| 改扩建道路 |  |  | 2.91 | 2.91 | 临时占地 |  |
| 临时施工便道 | | 0.72 | 0.24 |  | 0.96 | 临时占地 |  |
| 小计 | | 13.92 | 3.54 | 2.91 | 20.37 |  |  |
| 6 | 施工生产生活区 | | | 0.71 | 0.48 |  | 1.19 | 临时占地 | 施工扰动 |
| 7 | 弃渣场区 | | | 1.13 |  |  | 1.13 | 临时占地 | 施工扰动 |
| 合计 | | | | 216.48 | 42.42 | 2.99 | 261.89 |  |  |
| 按施工扰动情况统计 | | | | | | | |  |  |
| 未扰动区 | | | | 198.47 | 37.22 | 0.00 | 235.69 |  |  |
| 施工扰动区 | | | | 18.01 | 5.20 | 2.99 | 26.20 |  |  |
| 合计 | | | | 216.48 | 42.42 | 2.99 | 261.89 |  |  |
| 按占地性质统计 | | | | | | | |  |  |
| 永久占地 | | | | 1.83 | 1. 11 | 0.00 | 2.94 |  |  |
| 临时占地 | | | | 214.65 | 41.31 | 2.99 | 258.95 |  |  |
| 合计 | | | | 216.48 | 42.42 | 2.99 | 261.89 |  |  |

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生态环境现状 | **3.1主体功能区划**  本项目位于楚雄州元谋县，根据《云南省主体功能区规划》，属于国家层面重点开发区域。该区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。本项目属于新能源项目，与《云南省主体功能区规划》中的功能定位相符。  《云南省主体功能区划》“因地制宜、有序推进、统筹协调”原则里提出“大力发展清洁可再生能源，……解决制约新能源电源发展并网难、外输难等问题”，本项目开发的原则与《云南省主体功能区规划》能源开发的原则是一致的。  《云南省主体功能区划》能源空间布局提出“……依托太阳能和生物质能源分布建设新能源示范基地……依托资源优势，稳步发展太阳能发电和热利用……”。  本项目的开发空间布局与主体功能区规划中的能源开发空间布局基本一致，且本项目环评针对光伏开发提出了环境保护措施，符合《云南省主体功能区规划》中关于能源开发的空间布局要求。  **3.2生态功能区划**  根据《云南省生态功能区划》，本项目位于楚雄州元谋县，属于Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区—Ⅲ2滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区—Ⅲ2-4元谋龙川江干热河谷农业生态功能区。  **表3.2-1 项目所在区域生态功能区划**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **生态功能分区单元** | | | **所在区域与面积** | **主要生态特征** | **主要生态环境问题** | **生态环境敏感性** | **主要生态系统服务功能** | **保护措施与发展方向** | | **生态区** | **生态**  **亚区** | **生态功能区** | | Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区 | Ⅲ2 滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区 | Ⅲ2-4 元谋龙川江干热河谷农业生态功能区 | 元谋县，武定、永仁、大姚县的部分地区，面积2863.93平方公里 | 以河谷地貌为主，年降雨量700-800毫米。主要植被类型是稀树灌木草丛，土壤以燥红土和紫色土为主 | 森林覆盖率低、土地退化严重 | 干热河谷脆弱地带 | 维护干热河谷生态脆弱区的生态安全 | 调整产业结构、增加沿江河谷面山的森林覆盖率，发展热带经济林木，改善区域的水环境条件，发展庭院经济，防止生态环境荒漠化 |   **3.3项目用地及周边生态环境现状**  **3.3.1土地利用现状**  根据建设单位提供的《华能元谋马头地光伏电站水土保持方案变更报告书》，，工程建设占地面积261.89hm2，其中工程建设扰动面积26.20hm2，不扰动面积为235.69hm2。按占地性质，永久占地2.94hm2，临时占地258.95hm2。按项目组成划分，其中光伏发电区占地面积236.23hm2，集电线路区占地面积2.13hm2，箱变及分支箱占地面积0.17hm2，升压站区占地面积0.67hm2，场内道路区占地面积20.37hm2，施工生产生活区占地面积1.19hm2，弃渣场占地面积1.13hm2。工程主要占地类型为草地、林地和交通运输用地。其中林地主要为郁闭度小于50%的灌木林地。  项目占地类型及面积统计见表3.3-1（见62页）  **3.3.2 植物、植被**  **3.3.2.1陆生植被和植物资源**  **（1）调查方法、范围和内容**  1）调查方法  项目组于2023年8月实地考察了项目阿郎片区、沙沟片区、松树湾片区共3个片区周围的植被和植物。野外调查中，主要采用专家路线踏查法，用GPS采点并观察记录评价区的植被和植物区系状况；同时注意收集相关植物和植被调查的资料并咨询当地林业部门等，结合3S系统制图分析获得陆生植物现状数据。  2）调查范围  本项目对陆生植物的调查工作重点为项目区及周边山体区域，其次是与工程直接影响相邻的地区；调查范围主要是从海拔1000m-1500m，项目区外延300m的区域。  3）调查内容  本项目评价区陆生植被和植物调查的主要内容是评价区植被分类系统及分布特征，评价区主要植被类型，评价区植物资源及保护物种现状等。  **（2）评价区植被分类系统及分布特征**  根据云南植被区划，本区域位于亚热带常绿阔叶林区域(Ⅱ)，西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域(ⅡA)，高原亚热带北部常绿阔叶林地带(ⅡAii)，滇中、北中山峡谷云南松林、高山栎类林亚区(ⅡAii-1b)。在植物区系上，该地区属泛北极区，中国-喜玛拉雅植物亚区。元谋县主要的植被类型有干热河谷稀树灌木草丛、暖温性针叶林、暖温性针阔混交林、干热河谷硬叶常绿栎林等。  本项目评价区海拔范围从1000m至1500m。据调查，项目区内呈现典型的干热河谷型植被景观。依据《云南植被》分类系统遵循群落学－生态学的分类原则项目区的植被类型分别有硬叶常绿阔叶林、暖性针叶林、稀树灌木草丛、灌丛、人工植被（水田、旱地和果园）等。在麻柳水库区域调查到的植被可划分为3个植被型、3个植被亚型、4个群落。见表3.3-2：  **表3.3-2 项目评价区植被分类系统表**   |  | | --- | | A 自然植被 | | Ⅰ 硬叶常绿阔叶林 | | (Ⅰ) 干热河谷硬叶常绿阔叶林 | | 1、锥连栎、黄茅群落 | | Ⅱ干热河谷稀树灌木草丛 | | (Ⅱ) 干热性稀树灌木草丛 | | 2、合欢、余甘子、车桑子、扭茅群落 | | 3、羽叶山黄麻、华西小石积、扭黄茅群落 | | Ⅲ干热河谷次生灌木草丛 | | (Ⅲ) 干热河谷次生灌木草丛 | | 4、锥连栎、车桑子、扭黄茅群落 | | B. 人工植被 | | Ⅰ旱地（小麦、玉米、甘蔗等） | | Ⅱ水田（水稻） | | Ⅲ果园 |   注：“Ⅰ”表示植被型，“(Ⅰ)”表示植被亚型，“（一）”表示群系，“1、”表示群落  **（3）评价区的植被类型**  **①硬叶常绿阔叶林**  锥连栎、黄茅群落外貌有残留植被的特征，乔木层较稀疏，层盖度40%左右，受人为干扰的痕迹明显，部分地区呈灌木状。群落结构以中等高度的耐旱禾草黄茅（*Heteropogoncontortus*）为主要层次，灌木稀少，夹生于草丛之中，稀树分散生长，树木之间距离很大，树干粗壮而弯曲，树皮粗厚乔木层主要种类有锥连栎（*Quercus ranchetii*）、清香木(*Pistacia weinmannifolia*)等。其它常见的树种有：余甘子（*Phyllanthus emblica*）、木棉（*Bombax ceiba*）、千张纸（*Oroxylum indicum*）、山合欢（*Albizia kalkora*）、白腊树（*Fraxinus chinensis*）等。  灌木层高1.5-2.0m，层盖度20-25%，主要种类仍有干热河谷常见种如余甘子(*Phyllanthus emblica*)，另有野漆(*Toxicodendron succedaneum*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、薄皮木(*Leptodermis pilosa*)等种。  草本层高1m左右，层盖度70%以上，黄茅（*Heteropogoncontortus*）为主要层次，其他种类有鬼针草(Bidens pilosa)、荩草(*Arthraxon hispidus*)、毛萼香茶菜(*Rabdosia eriocalyx*)等。  **②合欢、余甘子、车桑子、扭黄茅群落**  合欢、余甘子、车桑子、扭黄茅群落在拟建项目评价区分布较广，是评价区内的主要植被景观类型，以合欢、余甘子、车桑子和扭黄茅为特征种。评价区内的干热稀树灌木草丛部分有明显的稀树层，个别地段残留有锥连栎、厚叶栒子、清香木、桉树、龙舌兰等树种分布。群落主要分布在评价区海拔1500m以下的坡地上，呈荒草坡状。群落高1.5m左右，群落总盖度95%左右，以草本层为优势层。  灌木层高度不超过5m，盖度5%~8%；以合欢*Albizia julibrissin、*余甘子*Phyllanthus emblica、*车桑子*Dodonaea viscosa*为突出优势，其他零星分布薄叶鼠李*Rhamnus leptophylla、*地果*Ficus tikoua、*密蒙花*Buddleja myriantha、*华西小石积*Osteomeles schwerinae、*黄花稔*Sida acuta、*小叶女贞*Ligustrum quihoui、*大叶千金拔*Flemingia macrophylla*、小叶干花豆*Fordia microphylla、*毛叶柿*Diospyros mollifolia、*假地豆*Desmodium heterocarpon、*茸毛木蓝*Indigofera stachyodes、*羽叶山黄麻*Trema laevigata*、蛇婆子*Waltheria americana、蓖麻Ricinus communis*等。  草本层盖度大，达到60%~90%，高0.1~1.5m，以扭黄茅*Heteropogon contortus*为优势*，*其单种盖度可达70%*。*其他还有钟萼草*Lindenbergia philippensis*、黄背草*Themeda triandra*、羊胡子草*Eriophorum comosum*、白茅*Imperata cylindrica*、白叶蒿*Artemisia leucophylla、*百日菊*Zinnia elegans、*臭灵丹*Laggera pterodonta、*刺苞果*Acanthospermum australe、*耳草*Hedyotis auricularia、*狗尾草*Setaria viridis、*狗牙根*Cynodon dactylon、*鬼针草*Bidens pilosa、*戟叶酸模*Rumex hastatus、*假香附子*Cyperus tuberosus、*小野荞麦*Fagopyrum leptopodum var. leptopodum、*黄细心*Boerhavia diffusa、*蛇莓*Duchesnea indica、*歪头菜*Vicia unijuga、*香薷*Elsholtzia ciliata、*小叶三点金*Desmodium microphyllum、*羊耳菊*Inula cappa、*白花草木犀*Melilotus albus*等。  **③羽叶山黄麻、华西小石积、扭黄茅群落**  该群落分布面积较小，零星分布于海拔1100~1150m左右的沟箐中，因为生境相对湿润，所以组成物种较多。主要由灌木层、草本层和层间层构成。  乔木层盖度低，约为4%，主要乔木树种有印楝*Azadirachta indica*，盖度0.5%，高7m，滇榄仁*Terminalia franchetii* var. *franchetii*，盖度0.2%，高5m，残存于沟箐。  灌木层盖度5%~10%，高度不超过5m。主要有羽叶山黄麻*Trema laevigata、*华西小石积*Osteomeles schwerinae*、余甘子*Phyllanthus emblica、*清香木*Pistacia weinmannifolia*，其它灌木主要有一把香*Wikstroemia dolichantha var. dolichantha、*阿达子*Maytenus royleana、*毛叶柿*Diospyros mollifolia、*牛角瓜*Calotropis gigantea、*刺蒴麻*Triumfetta rhomboidea*、毛枝绣线菊*Spiraea martini var. martini、*云南地桃花*Urena lobata var. yunnanensis、*红雾水葛*Pouzozia sanguinea*、密蒙花*Buddleja myriantha、*美花山蚂蝗*Desmodium callianthum、*薄叶鼠李*Rhamnus leptophylla、*车桑子*Dodonaea viscosa、*密花荚蒾*Viburnum congestum、*小果叶下珠*Phyllanthus reticulatus var.* reticulatus、扁担杆*Grewia biloba、*网叶木蓝*Indigofera reticulata、*大叶千斤拔*Flemingia macrophylla、*单刺仙人掌*Opuntia monacantha、*鸡骨柴*Elsholtzia fruticosa、*五色梅*Lantana camara、*车桑子*Dodonaea viscosa、苦刺花Sophora davidii、*假杜鹃*Barleria cristata var. Cristata、*荛花*Wikstroemia canescens*等。  草本层盖度75%~80%，高0.1~1.5m，主要有扭黄茅*Heteropogon contortus、*黄背草*Themeda triandra*、野古草*Arundinella anomala，*其它有穗莎草*Cyperus eleusinoides、*蔊菜*Rorippa indica*、紫花地丁*Viola philippica*、繁缕*Stellaria media*、喜旱莲子草*Alternanthera philoxeroides*、小叶三点金*Desmodium microphyllum*、香青*Anaphalis sinica*、白酒草*Conyza japonica*、鱼眼草*Dichrocephala integrifolia*、羽芒菊*Tridax procumbens*、画眉草*Eragrostis pilosa*、地胆草*Elephantopus scaber、*狗尾草*Setaria viridis、*鬼针草*Bidens pilosa、*大陆剪股颖*Agrostis continentalis、*柳叶菜*Epilobium hirsutum、*石海椒*Reinwardtia indica、*束尾草*Phacelurus latifolius、*万寿菊*Tagetes erecta、*细柄野荞麦*Fagopyrum gracilipes、*野雉尾金粉蕨*Onychium japonicum、*硬秆子草*Capillipedium assimile、*芸香草*Cymbopogon distans*等。  群落中层间层植物较少，零星分布云南娃儿藤*Tylophora yunnanensis、*天门冬*Asparagus cochinchinensis*、虫豆*Cajanus crassus*等；均为藤本。  **④锥连栎、车桑子、扭黄茅群落**  锥连栎、车桑子**、**黄茅群落外貌有残留植被的特征，乔木层较稀疏，受人为干扰的痕迹明显，大多地区呈灌木状。群落结构以中等高度的耐旱禾草扭黄茅（*Heteropogoncontortus*）为主要层次，灌木稀少，夹生于草丛之中，稀树分散生长，树木之间距离很大，树干粗壮而弯曲，树皮粗厚乔木层主要种类有锥连栎（*Quercus ranchetii*）、车桑子（*Dodonaea viscosa*）*、*华西小石积（*Osteomeles schwerinae*）等。其它常见的树种有：余甘子（*Phyllanthus emblica*）、木棉（*Bombax ceiba*）、千张纸（*Oroxylum indicum*）、山合欢（*Albizia kalkora*）、白腊树（*Fraxinus chinensis*）等。  灌木层高1.5-2.0m，层盖度20-25%，主要种类仍有干热河谷常见种如余甘子(*Phyllanthus emblica*)，另有野漆(*Toxicodendron succedaneum*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、薄皮木(*Leptodermis pilosa*)等种。  草本层高0.8m左右，层盖度70%以上，扭黄茅（*Heteropogoncontortus*）为主要层次，其他种类有鬼针草(Bidens pilosa)、孔颖草（*Bothriochloa pertusa*）、裂稃草（*Schizachyrium brevifolium*）等。  **⑤人工植被**  元谋仍是以农业种植为主，适种作物主要有：水稻(*Oryza sativa*)、玉米(*Zea may*)、小麦（*Triticum aestivum*）、甘蔗（*Saccharum officinarum*）、辣椒(*Capsicum frutescens*)、苦瓜(*Momordica charantia*)、茄子(*Solanum melongena*)、番茄（*Lycopersicon esculentum*）、黄瓜(*Cucumis sativus*)、生姜（*Zingiber officinale*）、西瓜(*Citrullus lanatus*)、蓖麻(*Ricinus communis*)、剑麻（Agave sisalana）等。水田面积有限，多数农田属于旱地。  除了以上植被类型外，在村边地角，还分布一定面积的经济果园，最多见的是芭蕉(*Musa basjoo*)、芒果（*Mangifera indica*）园；也有一些白杨树（*Populus bonatii*）*、*垂柳*（Salix babylonica）*、直杆蓝桉（*Eucalyptus maideni*）等人工种植的用材或绿化树种分布。  **（4）评价区植被类型现状**  经现场调查，本次评价范围内涉及的植被类型主要为干热河谷硬叶常绿阔叶林、干热性稀树灌草丛、干热河谷次生灌木草丛、人工植被等植被类型，同时评价区受到很强的人为干扰，在河谷地段和平缓坡地上也广泛分布有大量的人工植被。本项目评价范围植被类型分布见附图12。根据制作的植被图统计评价区内各植被类型面积及占评价区面积比例，见表3.3-3。  **表3.3-3 评价区内陆生植被类型面积一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **植被类型** | | **评价区面积（hm2）** | **占评价区面积比（%）** | | 自然植被 | 有林地 | 0.777 | 0.09 | | 灌木林地 | 630.850 | 75.10 | | 草地 | 131.659 | 15.67 | | **小计** | **763.286** | **90.86** | | 人工植被 | 旱地 | 31.403 | 3.74 | | 水田 | 3.732 | 0.44 | | **小计** | **35.135** | **4.18** | | 其他 | 建设用地 | 40.732 | 4.85 | | 水域及水利设施用地 | 0.839 | 0.10 | | **总计** | | **839.993** | **100** |   从上表可以看出，评价区总面积839.99hm2。区域地属热区，耕作强度较高，人为活动频繁，区内人工植被面积共35.135hm2，达评价区总面积的4.18%；自然植被面积763.286hm2，占评价区总面积的90.86%，但其中绝大部分属于人为扰动后形成的次生性的灌丛和草丛植被。  **（5）评价区植物资源及保护物种现状**  **1）植被资源现状**  评价区地处滇中北部内陆高原区和北亚热带丘陵季风气候区，位于金沙江流域，根据云南植被区划，评价区属于亚热带常绿阔叶林区域(Ⅱ)，西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域(ⅡA)，高原亚热带北部常绿阔叶林地带(ⅡAii)，滇中、北中山峡谷云南松林、高山栎类林亚区(ⅡAii-1b)。在农业区划上，本区域属于金沙江干热河谷经作区。在植物区系上，该地区位于东亚植物区、中国-喜玛拉雅植物亚区。  评价区内人口稀少，除缓坡或阶地被开垦为耕地外，大多数地区均呈现金沙江流域典型的干热河谷植被景观，森林覆盖率极低。  本项目评价区的海拔范围在1000～1500m，区内植物种类以灌木和草本植物为主，主要乔木树种有云南松、锥连栎、合欢等；主要灌木种类有余甘子、车桑子、盐肤木、青刺尖、滇榄仁等，主要草本植物有扭黄茅、旱茅、戟叶酸模、荩草、牛膝等。  据调查记录的统计结果，拟建项目评价区内蕨类植物共有8科、11属、13种；裸子植物2科，3属，4种；被子植物63科，181属，222种。详见附录1：华能元谋马头地光伏电站项目评价区维管束植物名录。  2）野生保护物种现状  通过对本项目评价区植物种类的专项调查，依据《国家重点保护野生植物名录2021》评价区范围内没有发现国家级和省级重点保护野生植物，也没有本地特有的植物分布。  3）名木古树  根据云南省林业厅文件云林保护字(1996)第65号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地踏查结果，项目区没有名木古树分布。  **3.3.3 陆生野生动物**  **（1）调查方法、范围及内容**  1）调查方法  评价单位组织相关专家于2022年4月对华能元谋马头地光伏电站项目项目区的陆栖脊椎动物进行了专业调查。野外调查中，主要观察记录了陆栖脊椎动物的生境状况；鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录；询问有关野生脊椎动物的情况；调阅了元谋县收集的相关资料；并查阅和收集了已发表的相关文献资料。  2）调查范围  野外调查工作的重点为华能元谋马头地光伏电站项目项目区，其次是与评价区相邻的地区；主要调查区域海拔1000m—1500m。  3）调查内容  主要调查评价区内的两栖类、爬行类、鸟类、兽类的种类，国家重点保护野生动物分布，云南省级重点保护野生动物分布情况。  **（2）陆生动物现状**  根据上述各种资料进行了综合分析，目前评价区分布有陆栖脊椎动物75种，具体分布在各纲中的数量状况，参见附录。  **表3.3-4 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 动物类群 | 目 | 科 | 属 | 种 | | 两栖类 | 1 | 4 | 4 | 4 | | 爬行类 | 2 | 6 | 7 | 8 | | 鸟类 | 9 | 20 | 39 | 50 | | 哺乳类 | 5 | 8 | 11 | 12 | | 小计 | 17 | 39 | 62 | 75 |   **1）种类和数量**  **①两栖类**  根据对拟建项目区及周边现场调查及文献记载，区域分布有两栖动物4种，隶属1目4科4属（详见附录）。  **②爬行类**  根据对项目区及周边现场调查及文献记载，区域分布有爬行动物8种，隶属2目6科7属（详见附录）。  **③鸟类**  根据对项目区及周边现场调查及文献记载，区域分布有鸟类50种，隶属9目20科(其中鹟科含4亚科)，40属（详见附录）。  但实际调查表明，由于评价区范围狭小，实际存在的物种数量可能远远小于资料记载的数量。且由于野外调查时间有限，无法准确判明具体的种类数量。  **④兽类**  根据对现场调查及文献记载，项目区及周边分布有哺乳动物12种，隶属5目8科11属（详见附录）。  **2）区系特点**  **①两栖类**  在项目区及周边分布的4种两栖动物全部为东洋界成分，迄今未发现有古北界成分和古北东洋两界成分分布。在4种两栖动物中，东洋界广布种占优势有2种,占全部两栖类种数的50%；西南区的物种,有1种，占全部两栖类种数的25%；华南区种类有1种，占全部两栖类种数的25%。无华中区种类和华中—华南区种类分布。  **②爬行类**  在项目区及周边分布的8种爬行动物中，东洋界种类占优势，有7种，占全部爬行动物种数的87.5%；古北东洋两界种类有1种，占全部爬行动物种数的12.5%；未发现有古北界成分分布。在东洋界种类中，西南区种类占优势，有4种，占全部东洋界爬行动物种数的57.14%；华南区种类有2种，占全部东洋界爬行动物种数的28.57%；华中华南区种类有1种，占全部东洋界爬行动物种数的14.28%；无华中区种类分布。  **③鸟类**  资料分析表明，无论从全部鸟类来看还是从繁殖鸟类来看，东洋种都占优势，在一半以上(见表3.3-5)，此外，古北界种占有相当的比例。  **表3.3-5 评价区鸟类区系从属分析**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 区系从属 | 东洋界 | 古界 | 广种 | 小计 | | 种数 | 27 | 18 | 5 | 1 | | % | 54.00 | 36.00 | 10.00 | 100.0 |   **④哺乳类**  在项目区及周边分布的12种哺乳动物中，东洋界种类占绝对优势，有6种，占全部哺乳动物种数的50%；古北东洋两界共有种类有3种，占全部哺乳动物种数的25%；未发现有古北界种类分布。华南区种类1种，西南区种类有2种，占全部东洋界种数的33.33%；无华中区种类分布；也无华中华南区种类分布。  **（3）珍稀濒危保护动物**  **①两栖动物**  在项目区及周边分布的4种两栖动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物分布；也无珍稀濒危动物分布。  调查未发现该地区特有种类分布。  **②爬行动物**  在项目区及周边分布的8种爬行动物中，无国家级重点保护野生动物分布，仅有1种，即眼镜蛇*Naja naja atra，*是云南省Ⅱ级重点保护野生动物，占全部爬行动物种数的12.5%。  调查未发现该地区特有种类分布。  **③鸟类**  在所记录的50种鸟类中，有国家重点保护鸟类2种，全为Ⅱ级保护动物，仅占全部鸟类种数的4.00%；全部为为猛禽类，其中鹰类1种、鸮类1种，为常见的种类。  上述种类中，猛禽活动范围较大，因工程影响区范围狭小，故实际分布数量稀少。调查未发现该地区特有种类分布。  评价区分布的国家重点保护鸟类参见表3.3-6。  **表3.3-6 评价区国家重点保护鸟类名录**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 种 类 | 学 名 | 保护级别 | | 1 | 红隼 | *Fao tinnunculus* | Ⅱ | | 2 | 斑头鸺鹠 | *Glaucidum cuculoides* | Ⅱ |   **a.红隼**  广分布物种，踪迹几遍及全省。以昆虫、两栖类、小型爬行动物、小型鸟类和小型兽类为食。国家II级重点保护动物，工程影响区可见。施工区偶见。  **c.斑头鸺鹠**  为小型猫头鹰，但大于领鸺鹠(*G. brodiei*)。多见于农田、居民点附近的高大树木上。多单个活动，昼时可见。以昆虫和小型脊椎动物为食物。分布于海拔300～2500m的区域内，资源为常见种。属国家重点保护动物II级。  由于上述3种鸟类分布范围较广，运动能力较强，只要采取较有效的保护措施，严格执行国家有关动物保护法规，工程修建不会造成它们的濒危和灭绝。  **④哺乳类**  在项目区及周边分布的12种哺乳动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物分布。  调查未发现该地区特有种类分布。  **（4）脊椎动物资源现状评价**  **1）种群小，无资源优势**  评价区目前共记载陆栖脊椎动物75种，但种类的特点是种群小。由于脊椎动物各个类群均存在种群小数量少，难以形成一定的资源规模。所以一旦种群遭到人为的过度捕猎等破坏往往难以恢复，而一些种类对环境有严格的最适要求，环境一旦稍微变化，均会导致数量急剧下降。  **2）小型有害兽类种群数量大**  在评价区及其周围地区，小型兽类，尤其是啮齿类活动痕迹十分多，而且种类和数量均较丰富，该类群有云南兔（*Lepus comus* ）、赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、社鼠（*Rattus niviventer*）等种类。  **3）保护种类和珍稀种类较少**  本次评价范围区域内无中国野生动物保护法列为重点保护动物名单中的I级动物。爬行类中仅眼镜蛇是云南省Ⅱ级重点保护野生动物；鸟类中仅有３种被国家列为II级重点保护动物，但它们已主要在评价范围外活动；兽类中无国家级和云南省级重点保护野生动物分布。调查未发现该地区特有种类分布。  **4）缺乏狭域分布的特有种类**  两栖类、爬行类、鸟类和兽类等类群中均无局限分布于评价区的特有属、种。  **3.3.4鱼类**  根据调查，评价区范围内鱼类主要有麦穗鱼、棒花鱼、白鲢鱼、鲫、鲤、泥鳅、黄鳝。均为常见种和静水型鱼类。无保护鱼类和流域特有种分布。  **3.4生态环境敏感区**  **3.4.1生态保护红线、永久基本农田**  经向元谋县自然资源局查询并出具《关于华能元谋多竹等光伏电站项目、华能元谋金河光伏电站项目、华能元谋马头地光伏电站项目选址“三区三线”查询情况复函》（附件5），项目选址范围不位于元谋县“三区三线”划定的生态保护红线范围内，不位于永久基本农田保护区，不位于城镇开发边界内。  **3.4.2元谋土林州级自然保护区**  **（1）元谋土林州级保护区现状**  ①保护区概况  元谋土林州级自然保护区于2001年由楚雄彝族自治州人民政府批准（楚政复[2001]3号）建立，批准面积1992hm2。2016年，经楚雄州人民政府批复同意（楚政复[2016]78号），保护区范围进行调整，调整后面积为1995.51hm2，其中核心区面积1098.68hm2、实验区面积896.83hm2。保护区范围介于25939'51"~2595230"N、101940'11"~101947'57"E之间，由物茂片区、平田片区和新华片区组成。其中：  物茂片区地理坐标为25949'46"~25952'30"N，101943137"~101946'22"E，总面积926.32hm2。其中核心区面积591.98hm2，包括南、北两个区域；实验区面积334.34hm2。  平田片区地理坐标为25943'37"- 25944'41"N，101947'01"~101947'58"E，总面积175.14 hm2。均为实验区。  新华片区地理坐标为25939'35"~25941'32"N，101939'35"~101942'18"E，总面积894.05hm2。其中核心区面积506.70hm2，实验区面积387.35hm2。  元谋土林州级自然保护区属于自然遗迹类小型规模的保护区，主要保护对象为：古人类和古生物化石等古生物遗迹，土林地貌景观、地层剖面和构造剖面等地质遗迹。  **（2）拟建项目与元谋土林州级保护区的关系**  本项目位于元谋土林州级自然保护区北部虎跳滩土林片区西北，不涉及元谋土林州级自然保护区，距离最近为班果土林片区，项目阿郎片区位于元谋土林州级保护区班果土林片区东南侧，直线距离约8000m；不涉及元谋土林州级自然保护区，其余个片区与自然保护区距离均超过8000m；因此，本项目的建设不会对元谋土林州级自然保护区造成影响。项目与元谋土林州级自然保护区位置关系图见：附图6 项目与元谋县自然保护区、风景名胜区位置关系图。  **3.4.3元谋土林省级风景名胜区**  **（1）元谋土林省级风景名胜区现状**  元谋省级风景名胜区范围较分散，由金沙江峡谷片区、物茂片区、班果、新华等四个片区组成：  1）金沙江峡谷景区，面积126.3km²，景区范围东至白马口，西至龙街渡，南、北以峡谷山脊连线为界，包括江边乡乌东德水库淹没区域。  2）物茂土林，面积4.4 km²，范围包括物茂土林游览区、虎跳滩区域及周边环境保护区域。  3）班果土林，面积8.6km²，景区范围包括班果土林及周围保护区域。  4）浪巴铺土林，面积21.8km²，景区范围包括新华乡浪巴铺土林及周边保护区、河尾水库及周边区域。  **（2）拟建项目与元谋土林省级风景名胜区的关系**  本项目与金沙江峡谷片区、物茂片区、班果、新华等四个片区相距均较远；本项目阿郎片区与班果土林距离最近，位于元谋土林省级风景名胜区班果土林东南侧，直线距离约为8000m，未涉及该风景名胜区；不涉及元谋省级风景名胜区，其余各片区该风景名胜区距离均超过8000m。因此，本项目的建设不会对该风景名胜区造成影响。项目与元谋土林省级风景名胜区的位置关系图见：附图6 项目与元谋县自然保护区、风景名胜区位置关系图。  **3.4.4饮用水源保护区**  经调查，元谋县已划定县级以上城市集中式生活饮用水水源地2个（元谋丙间水库、元谋麻柳水库），已划定乡镇级饮用水水源地8个（坝以河水库、前进水库、储麦水库、新河水库、弯腰树水库、坛罐窑水库、磨石河饮用水水源地、阿咪拉取水点饮用水水源地），已划定农村“千吨万人”饮用水水源地2个（挨小河水库、坛罐窑水库）。本项目不涉及上述饮用水水源地保护区。拟建项目松树湾片区位于丙间水库下游约1690m处，距离丙间水库饮用水水源保护区约1540m，其余片区距离该饮用水水源保护区距离均超过1540m；拟建项目松树湾片区位于麻柳水库下游约1840m处，距离麻柳水库饮用水水源保护区约1410m，其余片区距离该饮用水水源保护区距离均超过1840m。因此，本项目的建设不会对区域饮用水水源保护区造成影响。  根据元谋县水务局出具的《关于楚雄州元谋县华能元谋马头地光伏电站项目选址意见的复函》（附件7），项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区。  **3.5环境空气质量现状**  华能元谋马头地光伏电站建设项目位于云南省楚雄州元谋县老城乡，属环境空气质量二类区。  根据元谋县人民政府2023年1月31日公布的《2022年元谋县环境质量状况》，2022年，元谋县共设1个空气自动监测站点，为省控监测点位（元谋县环保局）。监测项目均包含可吸入颗粒物(PM10）、细颗粒物（PM2.5）、二氧化硫（SO2）、二氧化氮（NO2）、一氧化碳（CO）、臭氧（O3）等常规6项、气象五参数（温度、湿度、气压、风向、风速）、能见度，监测频次为24小时连续自动监测，并实时上传和发布数据。从空气质量综合指数来看，元谋县2022年空气质量综 合指数为1.99，较2021年的2.37下降16%，空气质量有所提升。从各监测指标评价结果来看，2022年元谋县可吸入颗粒物(PM10）、细颗粒物（PM2.5）、二氧化硫（S02）、二氧化氮（NO2)4个监测指标年均值及一氧化碳（CO) 95百分位数监测结果均为一级，臭氧（O3-8h)90百分位数监测结果为二级，其中，细颗粒物（PM2.5）年均值为11微克每立方米，满足省、州下达的20微克每立方米的考核目标要求。元谋县各监测指标评价均为二级及以上，空气质量均达标。2022年元谋县城区环境空气质量监测指标年均值及O3 8h 90百分位数、CO 95百分位数数据如下：  **表3.5-1 元谋县2022年环境空气质量监测结果一览表**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **污染物** | **年评价指标** | **现状浓度（μg/m3）** | **标准值（μg/m3）** | **占标率%** | **超标率%** | **达标情况** | | SO2 | 年平均质量浓度 | 9 | 60 | 15.00 | 0 | 达标 | | NO2 | 10 | 40 | 25.00 | 0 | 达标 | | PM10 | 22 | 70 | 31.43 | 0 | 达标 | | PM2.5 | 11 | 35 | 31.43 | 0 | 达标 | | O3 | 最大8小时平均第90百分位数 | 107 | 160 | 66.88 | 0 | 达标 | | CO | 95百分位数（mg/m3） | 1.1 | 4 | 27.50 | 0 | 达标 |   根据上述监测数据及全县空气质量优良率，元谋县2022年6项基本污染物年均浓度及相应百分位数日均浓度值均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，判定元谋县属环境空气质量达标区。  经现场调查，本项目所在区域属元谋县中部山区，项目周边无大的工业企业或其他重污染源分布，人类活动不强烈，现状环境空气质量良好，且应优于元谋县环境监测站所在的县城，满足功能区要求。  **3.6地表水环境质量现状**  元谋县境内河流57条，分属金沙江水系（其中常流河17条，季节河40条），年过境水量16.02亿m3，水能理论蕴藏量达89485kw，可利用量11715kw，占13.1%。境内年降水量15.22亿m3，地表水年径流量2.67亿m3。盆地富水块地下水储量丰富，年地下平均径流量0.36亿m3，可开发利用地下水200万m3。  本项目3个片区均位于金沙江流域，项目区周边主要水体有金沙江、龙川江、老城河、黑山大箐、海子哨河、老猫箐河、丙巷河、丙间箐（丙间河）、丙间水库、麻柳水库、勐连水库、丙巷河水库等。其中龙川江属于金沙江支流；老城河、黑山大箐、海子哨河、大沙箐、老猫箐河、丙巷河、丙间箐（丙间河）为龙川江支流，属于季节性沟渠。  1）金沙江：为长江上游，发源于青海省，自我省德钦县入境由西北，西至东北，横跨我省北部，多数江段为滇川天然界河，在云南境内河长1560km。行政区划涉及迪庆、丽江、大理、楚雄、昆明、曲靖、昭通等七地州市47个县市区，流域面积10.85万km2，占全省面积的27.7%。金沙江水系以山地为主，占总面积的86%，丘陵占9%，坝子占5%。在云南境内流域面积在1000km2以上的支流有19条。左岸流域面积在1000～5000km2的支流有：交界河、硕多岗河、五朗河、马过河、新庄河等。右岸流域面积在5000km2以上的支流有：龙川江、普渡河、牛栏江、横江；流域面积在1000～5000km2的有支巴洛河、冲江河、漾弓江、桑园河、渔泡江、万马河、猛果河、小江，以礼河等。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》，项目区位于川滇入境—水富出境河段，最近距离位于阿郎片区北侧约36km，属于大湾子监测断面，其水体功能区划为一般鱼类保护、工业用水、农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。根据云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站办公室2021年7月21日公布的《楚雄环境监测信息 第三十三期》，2021年上半年楚雄州国控、省控断面监测结果中，大湾子监测断面水质类别为Ⅰ类，水质状况较好。  2）龙川江：龙川江为金沙江南岸一级支流，水源丰富，发源于楚雄彝族自治州的南华县天子庙坡东侧鱼肚拉的蒲藻塘，由西向东流经南华县、楚雄市，又折向北进禄丰县和元谋县，横穿元谋坝区，最终在元谋北部的江边乡汇入金沙江。流域面积9240.7km2，全长约246km。发源处与入江口相对落差1600多米，河床平均坡降为4.8‰，流域平均海拔1992m。流域以山区和丘陵为主，占95%，河谷盆地和浅丘约占流域面积的5%。项目所在地涉及龙川江的龙川江（毛板桥水库—黄瓜园）段，最近距离位于松树湾片区西侧250m。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》，龙川江毛板桥-黄瓜园断面水体功能区划为农业用水、工业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。根据云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站办公室2021年7月21日公布的 《楚雄环境监测信息 第三十三期》，2021年上半年楚雄州国控、省控断面监测结果中，黄瓜园监测断面水质类别为Ⅱ类，水质状况良好。根据“支流不低于干流”的执行标准要求，故项目区龙川江、大沙箐、老城河、黑山大箐、海子哨河、老猫箐河、丙巷河、丙间箐（丙间河）等水体功能为一般鱼类保护、工业用水、农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。  3）丙间水库  丙间水库位于元谋县城西南部老城乡小扒弯村，距离元谋县城17公里，兴建于1977年9月，1982年6月竣工投入运行，工程控制径流面积15.8平方公里，多年平均径流量237万m3，总库客1589万m3，兴利库容1463万m3，死库容126万m3。  2012年10月，州人民政府以《楚雄州人民政府关于县城重点集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（楚政复〔2012〕53号）文件批复了丙间水库城镇集中供水式饮用水水源地保护区划分报告，保护区划分为一级保护区、二级保护区及准保护区，其中一级保护区水域范围为水库正常水位以下的全部水域面积，陆域范围为正常水位线以上1000m范围内的区域，一级保护区总面积0.8km2；二级保护区水域范围为一级保护区东上游3000m的所有水域，陆域范围为一级保护区外延1000m以内的所有区域，二级保护区总面积16.2km2；准保护区范围为水库径流区内除一级保护区和二级保护区以外的流域内所有区域，总面积15.8km2。水库除担负着元谋城镇6万人的生活饮用水供水及下游6万亩农田港溉任务，还承担县城、成昆铁路、牟元公路的防洪任务。是一座集城镇居民生活用水、衣田灌溉、下游防洪为一体的综合利用中型水库。年平均供水量为1700万m3，其中年平均农田灌溉水量1400万m3，年平均城市生活供水量250万m3。  拟建项目松树湾片区位于丙间水库下游约1690m处，距离丙间水库饮用水水源保护区约1540m，其余片区与丙间水库饮用水水源保护区距离均超过1540m。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》，丙间水库水体功能区划为饮用二级、农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。根据云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站办公室2021年7月21日公布的《楚雄环境监测信息 第三十三期》，2021年上半年楚雄州集中式饮用水水源地监测结果，丙间水库水质类别为Ⅲ类，水质状况良好。满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。  4）麻柳水库  元谋县麻柳水库于1986年3月开工兴建，1990年12月竣工建成蓄水，水库位于长江流域金沙江水系、龙川江支流的麻柳河上，水库距元谋县城21km，控制径流面积21.3km2，水库主要靠东山大沟引龙川江水蓄水，与丙间水库联合调度运行，是元谋灌区的骨干蓄水工程。麻柳水库为中型水库，工程等别为Ⅲ等，枢纽工程由大坝、泄洪输水隧洞、输水隧洞组成。目前大坝经加固后为混凝土防渗心墙土坝，最大坝高49.5m；泄洪输水隧洞位于顺流右岸山梁，距大坝100m左右，是集发电、灌溉、排洪三种功能的有压隧洞；沙沟输水隧洞位于大坝右岸水库管理所西侧120m的单薄脊梁，主要用于解决水库搬迁户和沙沟村灌溉、人畜饮水及提高水库运行安全保障。  麻柳水库正常蓄水位1309.2m，正常库容1778.9万m³，死水位1280.7m，死库容103.5万m³，总库容1982.0万m³，是一座以灌溉为主，兼顾发电、防洪的综合型水库。水库主要靠东山大沟引龙川江水蓄水，与丙间水库联合调度运用。灌溉面积2.3万亩。2012年10月，州人民政府以《楚雄州人民政府关于县城重点集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（楚政复［2012]53号）文件批复了丙间水库城镇集中供水式饮用水水源地保护区划分报告，保护区划分为一级保护区、二级保护区及准保护区其中一级保护区水域范围为水库正常水位以下的全部水域面积，陆域范围为正常水位线以上1000m范围内的区域，一级保护区总面积0.78km2；二级保护区水域范围为一级保护区东上游3000m的所有水域，陆域范围为一级保护区外延1000m以内的所有区域，二级保护区总面积11.92km2；准保护区范围为水库径流区内除一级保护区和二级保护区以外的流域内所有区域，总面积21.1km2  拟建项目松树湾片区位于麻柳水库下游约1840m处，距离麻柳水库饮用水水源保护区约1410m，其余片区与麻柳水库饮用水水源保护区距离均超过1410m。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》，麻柳水库水体功能区划为饮用二级、农业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。根据云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站办公室2021年7月21日公布的《楚雄环境监测信息 第三十三期》，2021年上半年楚雄州集中式饮用水水源地监测结果，麻柳水库水质类别为Ⅲ类，水质状况良好。满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。  5）丙巷河水库  丙巷河水库位于元谋县城东南，龙川江一级支流丙巷河下游主干流上，距县城30公里，坝址以上径流面积152平方公里，主要灌溉元马镇、老城乡、新华乡、姜驿乡、黄瓜园镇、江边乡等六个乡镇，灌溉面积1.64万亩。大坝为粘土心墙风化料壳坝，坝高84.7米，坝顶长160.3米，坝顶宽8米。总库容1041万万立方米，是一座以灌溉为主，兼顾防洪的综合型中型水库。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》，龙川江毛板桥-黄瓜园断面水体功能区划为农业用水、工业用水，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。  拟建项目松树湾片区位于丙巷河水库下游北侧，距离该水库最近约4254m，不在其汇水范围内。  根据元谋县水务局2023年11月15日《关于楚雄州元谋县华能元谋马头地光伏电站项目选址意见的复函》（见附件7），拟建项目马头地光伏电站不位于重要江河、湖泊水功能一级区，不会对饮用水水源区水质产生影响；项目建设区不属于“禁止开发区域”和水资源严重短缺地区，不位于崩塌滑坡危险区、泥石流易发区；项目区未涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园和重要湿地。原则同意项目按照所示图纸建设。  **3.7声环境质量现状**  本工程评价区域处于农村地区，拟建马头地光伏电站升压站属于2类功能区。根据现场踏勘，项目区周围无其他较大的噪声污染源存在，噪声背景值低，本次在评价区域居民点及升压站站址处进行了背景噪声监测。  （1）监测点位：共布设6个点位。  （2）监测项目：等效连续A声级Leq。  （3）监测频率：连续检测2天，每天昼间一次，夜间一次。  （4）监测方法：按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的要求进行。  （5）监测结果：  项目所在区域声环境质量现状监测结果见表3.3-7。  **表3.7-1 项目评价区域噪声环境质量监测值单位：dB(A)**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **监测点位** | **检时间** | **昼间** | **夜间** | **标准** | **达标情况** | | N1丙令哨村 | 2023.10.28-2023.10.29 | 41 | 40 | 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类区标准 | 达标 | | 2023.10.29-2023.10.30 | 42 | 41 | 达标 | | N2丙月村散户 | 2023.10.28-2023.10.29 | 42 | 40 | 达标 | | 2023.10.29-2023.10.30 | 43 | 41 | 达标 | | N3山后村 | 2023.10.28-2023.10.29 | 40 | 39 | 达标 | | 2023.10.29-2023.10.30 | 41 | 40 | 达标 | | N4拟建马头地光伏电站升压站 | 2023.10.28-2023.10.29 | 42 | 39 | 达标 | | 2023.10.29-2023.10.30 | 41 | 40 | 达标 | | N5光伏阵列区厂界处 | 2023.10.28-2023.10.29 | 40 | 38 | 达标 | | 2023.10.29-2023.10.30 | 41 | 39 | 达标 | | N6路古么村 | 2023.10.28-2023.10.29 | 42 | 40 | 达标 | | 2023.10.29-2023.10.30 | 41 | 40 | 达标 |   从上表可知，6个监测点昼夜监测值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应类标准限值，区域声环境质量现状良好。  **3.8水土流失现状**  根据《云南省水土流失调查成果公告》（2015年），元谋县土地总面积2026.33km2，其中微度侵蚀面积1294.99km2，占土地面积的63.91%，土壤侵蚀面积731.34km2，占土地面积的36.09%；在土壤侵蚀面积中，轻度侵蚀面积504.57km²，占68.98%，中度侵蚀面积177.10km2，占24.22%，强烈侵蚀面积18.34km²，占2.51%，极强烈侵蚀面积17.23km²，占2.36%，剧烈侵蚀面积14.10km²，占1.93%。  **表3.8-1 元谋县土壤侵蚀强度分级面积统计表 单位：km2**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **行政**  **区划** | **土地总面积** | **微度侵蚀** | | **强分级** | | | | | | | | | | | **轻度** | | **中度** | | **强烈** | | **极强烈** | | **剧烈** | | | **面积** | **%** | **面积** | **%** | **面积** | **%** | **面积** | **%** | **面积** | **%** | **面积** | **%** | | 元谋县 | 2026.33 | 194.99 | 3.91 | 50457 | 8.98 | 177.10 | 24.22 | 18.34 | 2.51 | 7.3 | 2.36 | 14.10 | 1.93 |   **注：**本表数据摘自《云南省水土流失调查成果公告》（2015年）  根据云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（第49号）、《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果》，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的规定“项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准”，确定本项目防治标准执行等级为一级。  据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，土壤允许流失量为500t/km2·a。根据现场调查结合查阅资料，项目区原地貌占地类型为坡耕地、梯坪地、林地、草地、交通运输用地和其它土地，水土流失微度。  根据元谋县水务局2023年11月15日 《关于楚雄州元谋县华能元谋马头地光伏电站项目选址意见的复函》（详见附件7），拟建项目马头地光伏电站不属于“禁止开发区”，不位于崩塌滑坡危险区、泥石流易发区，原则同意项目按照所示图纸建设，及时履行水土保持手续。  **3. 9 土壤环境现状**  元谋县土壤共分9个土类，14个亚类，25个土属，51个土种。在9个土类中，自然土壤占总面积的85%，农业土壤占15%。海拔2300~2400m的阳坡为紫色土，冲积土分布在河流两岸，水稻土多分布于低海拔地带。区域土壤质量现状良好。  **3. 10 电磁环境现状**  为了解项目电磁环境现状，本次评价委托云南长源检测技术有限公司在项目拟建110kV升压站站址中心处进行了一期工频电场强度和磁感应强度监测。  （1）监测内容  监测点位：拟建马头地升压站站址，共1个监测点位（测量高度距地面1.5m，避开较高的树木、建筑物等遮挡）。  监测项目：工频电场强度、工频磁感应强度  监测频次：监测1天，每个监测点位连续监测5次，每次测量时间不小于15s，记录稳定状态的最大值。  监测时间：2023年10月29日；  监测分析方法及主要仪器：按相关规范执行，详见附件9；  （2）评价标准  执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关标准。  监测结果如表3.10-1所示。  **表3.10-1 拟建升压站区域电磁环境质量监测值**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 监测时段 | 监点位 | 工频电场强度  （kV/m） | 磁感应强度（μT） | | 2022年5月14日 | 拟建220kV升压站站址中心 | 0.001 | 0.001 | | 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014） | | 4 | 100 | | 达标情况 | | 达标 | 达标 |   由表可知，工程拟建110kV升压站区域电磁环境现状监测值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定：公众曝露工频电场强度限值为4kV/m，公众曝露工频磁感应强度限值为100μT。 |
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | 本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。 |
| 生态环境保护目标 | **3.11生态环境保护目标**  项目生态环境评价范围为各光伏场区、集电线路、场内道路、弃渣场等用地红线外延300m区域及升压站外延500m区域。评价范围内主要生态环境保护目标如下：  **表3.11-1 工程主要生态环境保护目标一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **类别** | **保护目标** | **位置** | **影响因素** | | 自然植被 | 干热河谷硬叶常绿阔叶林、干热性稀树灌木草丛、干热河谷次生灌木草丛等自然植被 | 项目区及评价范围内 | 项目占地及施工造成植被损失及生物量减少 | | 植物资源 | 蕨类植物8科、11属、13种；裸子植物2科，3属，4种；被子植物63科，181属，222种 | 项目区及评价范围内 | 项目占地及施工对植物个体的影响 | | 野生动物 | 陆栖脊椎动物75种， | 项目区及评价范围内 | 工程施工造成路域野生动物被动迁移，影响时段为施工期 | | 云南省Ⅱ级重点保护爬行动物1种：眼镜蛇（*Naja naja atra*）；  国家Ⅱ级重点保护鸟类3种：[黑]鸢（*Milvus migrans*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*） | 项目区及评价范围内 | | 生态敏感区 | **元谋土林州级自然保护区**  主要保护对象：古人类和古生物化石等古生物遗迹，土林地貌景观、地层剖面和构造剖面等地质遗迹。 | 阿郎片区西北侧，最近处直线距离约8000m，各类设施不进入自然保护区范围内。 | 施工废气、噪声等影响 |   **3.12环境空气保护目标**  环境空气保护目标是维持项目所在地环境空气质量达到现有的大气环境水平，保护级别为《环境空气质量标准（GB3095-2012）》及其2018年修改单二级标准。大气环境保护目标参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）进行确定。大气环境评价范围主要为项目周边500m范围内的敏感点。评价范围内大气环境保护目标分布情况如下：  **表3.12-1 大气环境保护目标一览表**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **保护**  **目标** | **坐标** | | **保护对象** | **保护内容** | **功能区** | **相对场址方位** | **相对场界最近距离/m** | | **经度°** | **纬度°** | | 丙令哨 | 101°49′34.33″ | 25°37′3.52″ | 居民 | 约62户，256人 | 二类区 | 沙沟片区东侧 | 114 | | 路古么村 | 101°47′14.984″ | 25°36′53.210″ | 居民 | 约41户，144人 | 沙沟片区13#方阵南侧 | 30 | | 兰家坟村 | 101°49′38.32″ | 25°36′34.02″ | 居民 | 约32户，112人 | 升压站东南侧 | 469 |   **3.13地表水环境保护目标**  根据现状调查，保护龙川江、大沙箐、黑山大箐、丙巷河、丙间水库、麻柳水库、勐连水库、丙巷河水库等地表水环境不因本项目的建设而水质恶化。项目地表丙间箐（丙间河）、丙间水库、麻柳水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；龙川江、大沙箐、黑山大箐、丙巷河等执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。龙川江在元谋县境内各河段规划水平年水质目标均为Ⅲ类。  **表3.13-1 水环境保护目标一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **水体名称** | **执行标准** | **相对场址方位** | | 1 | 龙川江 | Ⅲ类 | 沙沟片区东侧，最近处约268m；  35kv集电线路跨越 | | 2 | 黑山大箐 | Ⅳ类 | 阿郎片区南侧，最近处约85m | | 3 | 海子哨河 | Ⅳ类 | 沙沟片区南侧，最近处约1127m；  35kv集电线路跨越 | | 4 | 丙巷河 | Ⅳ类 | 松树湾片区东南侧，最近处约4254m | | 5 | 丙间水库饮用水源保护区 | 饮用二级、农业用水 | 松树湾片区东侧，最近处约1690m | | 6 | 麻柳水库饮用水源保护区 | 饮用二级、农业用水 | 松树湾片区东侧，最近处约1840m | | 7 | 丙巷河水库 | 农业用水、工业用水 | 松树湾片区东南侧，最近处约4254m |   **3.14声环境保护目标**  项目声环境评价范围按用地红线外延200m区域，评价范围内大气环境保护目标分布情况如下：  **表3.14-1 声环境保护目标一览表**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **保护目标** | **保护对象** | **保护内容** | **保护目标** | **相对厂址方位** | **相对厂界距离/m** | | 丙令哨 | 居民点 | 约62户，256人 | 《声环境质量标准》（GB9660-2008）2类 | 沙沟片区光伏方阵东侧 | 114 | | 路古么村 | 居民 | 约41户，144人 | 沙沟片区13#方阵南侧 | 30 | | 山后村 | 居民点 | 约128户548 | 松树湾片区集电线路东侧 | 148 | | 小月旧村 | 居民点 | 约43户，172人 | 松树湾片区集电线路南侧 | 174 | |
| 评价  标准 | **3.15环境质量标准：**  **3.15.1大气环境**  项目位元谋县物茂乡，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二类区二级标准。标准值见表3-11。  **表3-11 环境空气质量标准限值 单位：μg/m3**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 污染物项目 | 取值时间 | 浓度限值 | 标准来源 | | TSP | 年平均 | 200 | 《环境空气质量标准》（GB3098-2012）二级标准 | | 24小时平均 | 300 | | SO2 | 年平均 | 60 | | 24小时平均 | 150 | | 1小时平均 | 500 | | NO2 | 年平均 | 40 | | 24小时平均 | 80 | | 1小时平均 | 200 | | CO | 24小时平均 | 4000 | | 小时平均 | 10000 | | O3 | 日最大8小时平均 | 160 | | 1小时平均 | 200 | | PM10 | 年平均 | 70 | | 24小时平均 | 150 | | PM2.5 | 年平均 | 35 | | 24小时平均 | 75 | | 注：TSP 1小时平均按照24小时平均的3倍计算，即300×3=900μg/m3 | | | |   **3.15.2水环境**  项目区域附近地表水体主要有龙川江、黑山大箐、丙巷河、海子哨河、丙间水库、麻柳水库等。本工程占地不涉及水体，项目区域分布的地表水环境不会因本项目的建设而水质恶化。项目地表丙间箐（丙间河）、丙间水库、麻柳水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；龙川江、黑山大箐、海子哨河、丙巷河等执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。  《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）具体指标标准值见表3- 9。  **表3-12 地表水环境质量标准单位：mg/L**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 项目 | pH（无量纲） | 高锰酸盐指数 | CODcr | BOD5 | NH3-N | TP | 石油类 | | Ⅲ类 | 6~9 | ≤6 | ≤20 | ≤4 | ≤1.0 | ≤0.2（湖、库0.05） | ≤0.05 | | Ⅳ类 | 6~9 | ≤10 | ≤30 | ≤6 | ≤1.5 | ≤0.3（湖、库0.1） | ≤0.5 |   **3.15.3声环境**  执行GB3096-2008《声环境质量标准》2类区标准。  **表3-13 声环境质量标准 单位：dB(A)**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 类别 | 昼间 | 夜间 | | 2类 | 60 | 50 |   **3.16污染物排放标准**  **3.16.1废水**  施工期：项目施工废水经沉淀处理后回用于施工现场洒水降尘，不外排。  运营期：升压站食堂废水经隔油池预处理后，连同其它生活污水经化粪池处理后，一同进入一体化污水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于升压站内绿化、洒水降尘，不外排。执行标准值如下：  **表3-14 城市污水再生利用城市杂用水水质单位：mg/L**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 绿化用水 | pH（无量纲） | 色度 | 嗅 | 溶解性总固体 | BOD5 | 氨氮 | 溶解氧 | 阴离子表面活性剂 | 大肠埃希氏菌（MPN/100mL） | 总氯 | | 6-9 | ≤30 | 无不快感 | ≤1000 | ≤10 | ≤8 | ≥2.0 | ≤0.5 | 不应检出 | 2.5 |   **3.16.2大气污染物**  施工期：无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），即颗粒物：周界外浓度最高点≤1.0mg/m3。  运营期：升压站食饮油烟排放执行《饮食油烟排放标准》（GB18483-2001）表2中的小型标准。  **表3-15 饮食业油烟排放标准**   |  |  | | --- | --- | | 规模 | 小型 | | 油烟最高允许排放浓度（mg/m3） | 2 | | 净化设施最低去除效率（%） | 60 |   **3.16.3噪声**  施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）  **表3-16 建筑施工场界噪声排放标准单位：dB(A)**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 时段 | 昼间 | 夜间 | | 标准值 | 70 | 55 |   运营期：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。  **表3-17 工业企业厂界环境噪声排放标准单位：dB(A)**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 时段 | 昼间 | 夜间 | | 标准值 | 60 | 50 |   **3.16.4工频电场、工频磁场**  本项目属于交流输变电项目，工作频率为50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），工频电场采用公众曝露电场强度控制限值4KV/m；工频磁场采用公众曝露磁感应强度控制限值100μT为评价标准。  **3.16.5固废标准**  施工期以及运营期产生的固体废弃物，暂存过程执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）要求。  危险废物临时贮存时执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告2013年第36号）相关标准要求。 |
| 总量控制指标 | 根据环境保护部《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发[2014]197号)，需对SO2、NOx、COD、NH3-N等污染物进行总量控制。  本项目运营期生活污水不外排，故本项目无总量控制指标。 |
| 其他 | 无 |

四、生态环境影响分析

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 施工期生态环境影响分析 | 项目于2022年7月开工建设，2022年7月施工至今未造成任何环境污染事故，未发生环境纠纷，未收到过任何环保投诉，根据现场踏勘，目前项目正在施工，建设内容未全部建成，故本次评价对施工期已经施工的部分进行回顾性评价，对未施工完的部分内容进行后续施工和运营期环境影响分析。  **（一）施工期回顾性环境影响分析及措施**  根据现场踏勘，目前正在施工中，光伏板区电池板完成大部分施工，升压站主体建筑正在进行土建施工，现阶段已设置环保措施为2辆洒水车、各片区施工场地分别设置了1个20m3的沉淀池、建筑材料临时堆放点设置苫布遮盖措施、施工期开挖的部分土石方已及时回填、运输粉料车辆已采取了覆盖篷布等措施、升压站施工区及光伏板区已设置了排水沟及临时沉砂池、施工弃渣已采取定点堆放，并对渣体边坡进行了修整、施工场地设置了旱厕收集施工人员粪便污水，施工人员生活垃圾设置了临时堆放点，统一收集后运至附近村庄垃圾收集点处理。综上，项目区废水、废气、固废、噪声均有相应防护措施，项目施工对周围环境影响小。  **（二）后续施工环境影响分析**  项目在用地范围内分片区施工，剩余施工内容为场内和场外道路施工，太阳能电池阵列区场地平整、基础施工、临时表土堆场、排水沟、临时施工场地、升压站的建设；电缆敷设、集电线路敷设、太阳能电池板及电气设备的安装。项目在道路修建、土石方开挖及回填、建设施工材料运输时将产生粉尘，施工过程中施工机械将产生噪声，建设过程中还将产生建筑垃圾等固体废弃物等，同时施工中将破坏地表植被和产生水土流失等。  **4.1施工期生态环境影响分析**  **4.1.1生态境影响分析**  **1、施工期生态环境影响**  项目施工对附近区域植被的影响主要是表现在土地占用导致土地利用类型的改变，同时地表开挖、清理对地表植被的破坏的影响及水土流失几个方面。  **（1）土地利用类型的改变**  1）本项目占用土地类型以林草覆盖率较低的灌木林地、草地为主，占地内林地为集体林地，存在一定的原生水土流失，占用林草覆盖率高、水土保持功能强的有林地面积小，项目的建设较大程度减小了对当地的水土保持和生态环境造成的影响。  2）本项目为“农光互补”式光伏电站，建成后利用光伏支架下部空间以及光伏支架之间间隙种植草本类经济作物、恢复植被，确保不改变占用宜林地的林地性质，对当地的水土保持和生态环境造成的影响能够得到恢复补偿。  **（2）对植被和植物的影响分析**  项目建设对地表植被的破坏主要表现在升压站、场内道路、集线电路、支架基础建设过程中对原有的地表进行清理平整过程中对现有的地表植被进行清理，导致原有地表植被不复存在。  由工程分析可知项目所在区植物覆盖率较小，无国家和地方重点保护野生植物分布。项目的建设会对植物生境范围减小，项目区将会架起大量的太阳能光伏组件，这些组件遮光影响大面积的区域。光伏项目实施后，项目区原有的植被会受到较大影响，但由于项目区占地范围内自然条件较差，植物资源较少，现状植被主要是稀树灌草丛和灌丛等，生产力较低，对当地植物资源的数量及利用方式产生影响很小。  项目区植物均为周围环境常见种类，不会造成植物种类灭绝。根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（1999年），《中国植物红皮书-稀有濒危植物（第一册）》（1992年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989年）等资料，评价区内未发现国家级和省级保护植物。拟建项目区内无狭域特有动物和植物，项目建设施工对保护动植物无影响。项目建设期间将对光伏阵列下方及露天空隙进行土地翻整，原有植被将会被部分铲除，建设期间区域植被覆盖率会下降。但随着农业工程实施后，植被覆盖率会得到恢复。  **（3）对动物的影响分析**  工程对陆生脊椎动物的影响主要表现在施工占地和开挖对生境的破坏，以及施工机械噪声的干扰等。由于爬行动物活动范围狭小，施工占地和开挖将可能破坏蛇目种类的洞穴和栖息地，迫使它们向外迁移寻找新的栖息场所；兽类因活动能力较强，受到施工干扰后将会迁移到较远的安全地带，场区无大型兽类的活动踪迹，主要为啮齿类小型种类，该类动物受到影响后会远离项目区至其他山体进行觅食。鸟类具有较强的趋避能力，会飞离项目区，重新寻找周边新的适宜生境和栖息地，因此，电站施工和运行不会造成当地鸟类物种灭绝或数量锐减，也不会造成鸟类多样性的明显降低。  从长远看，陆生脊椎动物的物种多样性不会有可预见的较大变化，动物在施工活动等各种干扰增大的条件下均可以逃离而不致造成个体死亡。动物原来的栖息地丧失迫使动物外迁，但由于当地大多数动物密度不高，且被破坏的栖息地在当地所占比例有限，所以项目建设对区域内野生动物的间接影响并不严重。  **（4）水土流失影响分析**  根据《华能元谋马头地光伏电站项目水土保持方案变更报告书》可知，工程建设造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，水土流失的预测时段为项目施工期和自然恢复期；工程建设过程中共计开挖土石方19.00万m3，回填土石方19.60万m3，项目区内部调运平衡1.14万m3，外借3.17万m3，最终产生弃渣2.57万m3，全部运往弃渣场堆存。本工程损坏植被面积23.21hm2；工程扰动原地貌、损坏土地面积为26.20hm2，分析时段内可能造成水土流失面积为26.20hm2，施工期可能造成水土流失面积为26.20hm2，自然恢复期可能造成水土流失面积为26.20hm2；项目区原生水土流失量为654.08t，本项目建设可能造成的水土流失总量为1136.12t，新增水土流失量为482.04t。通过预测分析，场内道路新增水土流失量占新增水土流失总量的82.96%，场内道路为本项目新增水土流失的重点区域，也是监测的重点区域。  **1）对区域生态环境的影响**  项目区原地貌植被主要为林地、交通用地、工矿用地，本项目建成过程中扰动地表面积为26.20hm2。项目建设会使大面积的水土保持设施遭到破坏，林草覆盖度降低，影响局域生态环境。项目建设区施工道路沿用现有道路较多，施工活动中发生的较大规模土石方开挖很少，对原地形产生严重扰动较小。项目施工会使原地表土层受到破坏，再加上林草覆盖度降低，会使地表土壤理化性质下降、抗蚀能力减弱，水土流失剧增。项目建成后，光伏板汇集降雨形成地表径流，减少了雨水的下渗，造成降水损失。项目区内的硬化面积与建设前相比增加较多，地表径流有所增加，但项目为光伏+农业种植的复合型项目，光伏板下种植农业，植被覆盖面积较现状稍有减少，但不会造成大面积降低，对涵养水源能力影响小。  **2）对主体工程安全运营的影响**  工程建设导致的水土流失与工程本身的安全息息相关。工程建设扰动地表，产生的大量土石方如不能及时有效地处理，造成水土流失将严重影响施工进度，以及工程的安全运行，也对会今后的运营安全造成一定影响。  **（5）对周围耕地和农作物的影响分析**  光伏电站施工期对周围农作物的影响主要来源施工扬尘对周围农作物的影响，施工过程中对场地洒水降尘、设置临时围挡、对散体材料和开挖形成的裸露面采取临时遮盖等防尘措施后，项目施工对周边农户耕作和农作物生长影响不大，且施工时间较短，随着施工结束而消失，施工过程中对周围农作物影响较小。  **4.1.2施工期废气影响**  项目施工期大气污染物主要是施工扬尘、施工机械和运输车辆及装修时产生的废气。  **（1）施工扬尘**  项目施工期对环境空气影响的主要为扬尘。在项目的建设施工中，由于场内道路的修建、基础开挖、回填土石方、配套设施建设和及建筑材料的运输、装卸、堆放等会产生不同影响程度的扬尘，污染因子为TSP，扬尘的产生量与施工方式、土壤含水量、气象条件等有关。  项目升压站建设、光伏支架基础及集电线路直埋敷设基础等开挖过程中也会产生扬尘。由于升压站区占地面积较小，光伏阵列基础面基础面较小，且施工强度小，且分布不集中，因此项目开挖土石不大，扬尘产生量不大；项目临时施工场地会堆放少量水泥和沙石，本工程建构物施工量不大，就地堆放在施工临建场地处，也会产生少量扬尘。项目扬尘的影响范围一般为500m范围，根据现场调查项目500m范围内的敏感目标较少（具体见本报告表3-11），为减轻项目施工对敏感点的影响，在施工过程中应避免在大风天气施工，施工期间应在临近敏感点一侧设置临时围挡，对施工区域进行洒水降尘，对散体物料堆放区采用防尘网进行临时遮盖、对土石方及时回填压实等措施后，施工扬尘对周围环境的影响可以得到有效减缓。  另外，项目施工期运输砂石、水泥、电气设备等的运输车辆在土路或泥石路上行驶时会引起道路扬尘污染，其中大部分扬尘颗粒较大，形成降尘，主要影响近距离50m 范围。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。项目运输施工材料的车辆在运输过程中，会途径多个村庄，为减小对运输道路沿线村庄的影响，为减小对运输道路沿线敏感点的影响，项目运输车辆应采用篷布遮盖、严禁超载，防止砂石、水泥等散体材料洒落，产生二次扬尘，同时经过村庄路段应减速行驶，并安排专人定期对运输道路进行维护清扫、洒水降尘等，通过采取以上措施本项目运输车辆产生的扬尘对周围村庄影响不大。  项目设置移动式混凝土拌和系统，在施工过程中应合理布置，混凝土拌和系统布置的位置应尽量远离村庄居民点，并采取围挡措施，防止扬尘污染，通过采取以上措施后，混凝土拌和系统产生的扬尘对周边环境影响在可接受范围内。  施工期产生的扬尘污染是短期的，随着施工活动的结束，场地的覆盖、道路、建筑物的形成，项目内的绿化完成等，施工扬尘对环境空气的影响也就随之结束。  **（2）施工机械和车辆废气**  本项目施工期废气主要来源于运输车辆及其它燃油机械施工时产生的废气，其中的污染物主要有烟尘、NOx、CO及CHx等，会对环境空气造成一定影响。施工机械废气具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区处于半山坡地形，周边无特别高的山体，有利于大气扩散，一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的空气环境质量影响不大。同时在施工机械的选型上考虑相应的环保型产品，主要使用轻质柴油或电作为能源，不得使用劣质燃料。  **（3）装修废气**  施工期的室内装修主要为升压站区域生产及综合楼装修。在装修过程中焊接和粉刷过程中会产生少量装修废气，产生量少，装修时间较短，装修废气随着装修的结束而消失。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。  **4.1.3施工废水影响**  项目施工期废水主要包括建筑施工废水、施工生活污水、雨季径流。  **（1）建筑施工废水**  项目产生的施工废水主要有混凝土养护废水，施工废水pH值较高，主要污染物为悬浮物。  项目混凝土养护时产生的废水主要污染物为SS，产生量较少。项目产生的施工废水主要有混凝土养护废水，施工废水pH值较高，主要污染物为悬浮物。  施工废水主要为建筑施工过程中产生的混凝土拌合废水和设备清洁废水，混凝土拌合主要在升压站施工及支架基础、逆变器室的建设过程中，拌合废水和清洁废水产生量不大。施工废水主要污染物为泥沙、水泥等悬浮物，浓度一般800~2000mg/L。本项目光伏片区每天产生的施工废水量较少，施工废水采用沉淀池收集、澄清，每个片区施工场地设置一个1个沉淀池，设置的沉淀池容积为20m3，全部回用于场地洒水降尘、建筑材料冲洗等施工环节，不外排，对周围水环境影响不大。  **（2）施工人员废水**  项目施工工期7个月，施工人数平均约200人/d，施工人员均为周边的村民，施工人员均不在场内食宿，施工场区设置旱厕。生活用水按10L/d·人，用水量为2m3/d。生活污水量按用水量的80%计算，生活污水量为1.6m3/d、144m3，产生的生活用水均为清洁废水，根据目前施工实际情况产生的清洁废水收集于收集桶内沉淀后用于道路洒水降尘，生活污水量较小与施工废水合用一个沉淀池；产生的粪便排入旱厕后定期清掏用于农田施肥。  生活污水主要污染物BOD5、CODCr、氨氮、SS等，为避免给环境带来污染，施工人员均为周边的村民，施工人员均不在场内食宿。环评要求：施工场区设置1个旱厕，用于收集粪便。生活污水为清洗手废水，收集于沉淀池用于道路洒水降尘，生活污水量较小与施工废水合用3个2m3的移动式收集桶、1座6m3临时沉淀池；产生的粪便排入旱厕后定期清掏用于周边农田施肥。  综上所述，项目施工期产生废水均经处理后全部回收利用，不外排，对周围地表水环境影响较小。  **（3）雨季径流**  项目场内基础开挖会形成裸露面，在施工期遇到下大雨，雨水形成地表径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固体污染物。当其进入水体后会造成水体污染，致使水体水质下降。由于项目场地区域坡陡，面积较大，地表径流产生量较大，但项目动土部分主要为场区道路、升压站、逆变器及少量光伏列阵支架施工，动土面积相对较小，径流的面源污染相对较小。雨天形成的地表径流会通过低洼处流入周围的排水沟，其污染物主要为SS。根据现场调查，项目区所在的排土场内排水去向主要分两块，东侧、南侧汇水经进场道路排水沟截排引至下游经沉砂池沉淀后排入东侧白衣河；西侧、北侧汇水经进场道路及堆土平台排水沟截排引至排土场下游沉淀池经沉淀后排入自然沟箐，区域地表径流及水系最终进入龙川江。整个项目区的雨季径流不会进入水库和坝塘，不会对其造成影响。排土场厂区内、排土场周边已经设置了排水沟，末端设置了沉砂池，场区雨水经沉砂池沉淀处理后，雨水径流中SS的浓度将大幅度降低，对项目周边水环境影响不大。  由于施工期废水影响为短期影响，施工结束后即可终止，因此本项目在采取相应的污染防治措施后，施工期废水不会对周围地表水体产生长期的不利影响。根据现阶段施工情况，项目于2022年7月开始施工至今，施工阶段处于旱季，未产生雨季地表径流。  **4.1.4施工噪声影响**  1) 噪声源强  项目施工期间噪声源主要为机械噪声，施工建设过程中将使用挖掘机、运输车辆等噪声较大的设备及车辆进行施工，各施工阶段的主要噪声源及其声级见下表。  **表4-1 各施工阶段主要噪声源源强**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **设备名称** | **数量** | **噪声源强dB(A)(1m外)** | **噪声源强dB(A)(1m外、多台设备叠加)** | | 1 | 汽车式起重机 | 2台 | 79 | 82 | | 2 | 挖掘机 | 2台 | 82 | 88 | | 3 | 电焊机 | 2台 | 90 | 93 | | 4 | 电钻 | 3台 | 95 | 100 | | 5 | 钢筋切断机 | 1台 | 85 | 85 | | 6 | 推土机 | 1台 | 82 | 82 | | 7 | 压路机 | 1台 | 79 | 79 | | 8 | 振捣器 | 5台 | 90 | 97 | | 9 | 柴油发电机 | 2台 | 85 | 88 |   2)环境影响  在考虑本工程噪声源对环境影响的同时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声，计算出声源对附近敏感点的预测值，并对声源的贡献值进行分析。噪声值计算模式为：  Lp(r ) =Lp (r0 ) - 20lg(r/r0 )  式中：Lp (r ) —距离声源 r 处的倍频带声压级，dB；  Lp(r0 ) —参考位置 *r*0 处的倍频带声压级，dB；  r—预测点距离声源的距离，m；  r0—参考位置距离声源的距离，m；  由上公式计算出主要施工机械噪声随距离变化的预测值见表4-2。  **表4-2 距声源不同距离处的噪声值 单位：dB(A)**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **主要噪**  **声设备**  **名称** | **源强**  **1m** | **10m** | **20m** | **30m** | **40m** | **50m** | **100m** | **150m** | **200m** | **250m** | **300m** | | 起重机 | 79 | 59 | 53 | 49 | 47 | 45 | 39 | 35 | 33 | 31 | 29 | | 挖掘机 | 82 | 62 | 56 | 52 | 50 | 48 | 42 | 38 | 36 | 34 | 32 | | 电焊机 | 93 | 73 | 67 | 63 | 61 | 59 | 53 | 49 | 47 | 45 | 43 | | 电钻 | 100 | 80 | 74 | 70 | 68 | 66 | 60 | 56 | 54 | 52 | 50 | | 切断机 | 85 | 65 | 60 | 55 | 53 | 51 | 45 | 41 | 39 | 37 | 35 | | 推土机 | 79 | 59 | 53 | 49 | 47 | 45 | 39 | 35 | 33 | 31 | 29 | | 压路机 | 79 | 59 | 53 | 49 | 47 | 45 | 39 | 35 | 33 | 31 | 29 | | 振捣器 | 90 | 70 | 64 | 60 | 58 | 56 | 50 | 46 | 44 | 42 | 40 | | 发电机 | 85 | 65 | 60 | 55 | 53 | 51 | 45 | 41 | 39 | 37 | 35 | | 多声源 叠加值 | 102 | 81 | 75 | 71 | 69 | 67 | 61 | 57 | 55 | 53 | 51 | | 背景值 | 昼间 | 43 | | | | | | | | | | | 夜间 | 41 | | | | | | | | | | | 预测值 | 昼间 | 81.0 | 75.0 | 71.1 | 69.1 | 67.2 | 61.6 | 58.5 | 57.1 | 56.0 | 55.1 | | 夜间 | 81.0 | 75.0 | 71.0 | 69.0 | 67.0 | 61.1 | 57.3 | 55.4 | 53.6 | 52.0 | | 注：背景值取现状监测最大值 | | | | | | | | | | | |   由上表可以看出，施工机械中噪声影响较大的设备是电焊机、振捣器及电钻等。单台设备运行时，距施工点40m外昼间可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》 (GB12523-2011) 70dB(A)的要求，距施工点200m外夜间可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011) 55dB(A)的要求。设备全部运行时，距施工点40m外昼间可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011) 70dBA)的要求，距施工点250m外夜间可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011) 55dB(A) 的要求。项目区夜间不施工。  项目沙沟片区光伏布板区域和升压站周围200m范围内有路古么村和丙令哨村两个声环境保护目标，其中路古么村距离项目沙沟片区13#方阵较近。故施工期需采用低噪机械，合理安排施工场地布置，文明施工，加强施工管理，合理安排施工进度，将主要噪声源尽量远离场界等措施减小噪声的影响，必要时采取人工施工，减少大型器械的使用，降低噪声的影响。项目夜间禁止施工，采取环评要求的施工噪声污染防治措施后，施工期能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间标准(≤70dB(A) )可以做到达标排放，对周围声环境影响较小。运输车辆经过敏感点时，只要采取减速行驶、禁鸣等措施后，可以减小噪声对所经过敏感点的声环境影响。施工噪声将随着施工活动的结束而消失。  **4.1.5施工期固体废物影响**  项目施工期固体废物主要为废弃土石方、建筑垃圾、生活垃圾和粪便等。  （1）建筑垃圾  建筑垃圾主要由废弃混凝土、废碎砖瓦砾、废电缆、废木材以及装修过程中产生的废弃瓷砖、石块、玻璃、涂料、包装材料等组成。项目建筑主要为升压站内的综合楼，工程量较小，产生的建筑垃圾较少。  （2）生活垃圾及粪便  项目建筑施工人员每天平均200人，大多数施工人员为周边村民，其中管理人员及技术人员以20人计。施工人员生活垃圾产生量按0.5kg/(人·d)计算，施工人员产生的生活垃圾为100kg/d，施工人员生活垃圾主要成分为塑料袋、废纸等。厂区内设置了若干垃圾桶，产生的垃圾集中收集至附近村庄统一由环卫部门定期清运。产生的粪便统一收集于旱厕，旱厕粪便定期清掏绿化。  （3）土石方  根据《华能元谋马头地光伏电站水土保持方案变更报告书》可知，工程建设过程中共产生挖方19万m3（其中含表土剥离0.81m3），填方19.60m3（其中绿化覆土3.98m3），最终产生弃渣2.57万m3，全部运往弃渣场堆存。  弃渣属人工塑造的松散堆积体，若不采取适当的护坡、排水等防护措施，容易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失；大量的堆渣体在景观上与周围的景观不协调。因此，应该严格按照水保方案做好项目的水土保持工作，合理设置弃渣，严格遵循“先挡后弃”原则，减小工程弃渣产生的影响。  根据实际施工情况，现阶段施工开挖产生土方全部回填于厂区，无弃方产生，未对周围生态环境造成不利影响。  （4）废弃设备零件  项目在光伏组件安装、电气设备安装过程中，会产生少量废弃设备零件，该部分废弃设备零件经收集后，可回收利用。  综上所述，只要严格执行国家环保法律法规以及当地政府的管理规定，科学管理、文明施工，本项目产生的固体废物不会造成污染。 |
| 运营期生态环  境影响分析 | **4.2营运期工艺流程**  太阳能光伏电池阵列接受来自太阳的光能，经光电转换产生直流电能；功率调节器由逆变器、并网装置、系统监视保护装置以及充放电控制装置等构成，主要用来将太阳能光伏电池产生的直流电变为交流电等。    **图4-1 运行期光伏电站运行流程及产污节点图**  **4.3运营期环境影响分析**  **4.3.1运营期生态环境影响**  **1、植物植被影响分析**  项目运营期对植被的影响主要体现在光伏面板架设后在地面产生阴影，阴影影响区域内的植被受到的日照减少，将对植物的生长产生一定程度的影响。  本项目光伏组件按最低沿高于地面2.5m、桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求执行，支架结构较高，基本满足植物的生长需要。对于喜阳植物而言，该光照度可能不足以满足植物个体的健康生长需要、造成其无法繁殖甚至死亡；但对于耐阴植物来说，其影响不是很大，甚至适宜于喜阴作物的生长。  项目光伏场区现状主要植被类型为干热稀树灌草丛，是受强烈的人为活动干扰后形成的次生植被类型，生态价值和经济价值均较低，且在地区广泛分布。项目建设后将实施农林光互补及生态修复工程，选取适宜的农作物及水保林进行播种，重新种植的植物将选取喜阴作物，可充分适应板下环境特征，辅以人工养护后，可健康生长。通过农林光互补及生态修复工程，在一定程度上，项目实施后地区的植被覆盖度及生物多样性要优于现状。  **2、对当地动物的影响**  项目运营期间，现场维护和检修等工作均在昼间进行，避免影响周边动物夜间正常活动。电站运行噪声可能会使对声环境敏感的动物迁移至远离光伏电站处，但光伏电站运行噪声影响范围主要为站界外几十米范围内的区域，影响范围较小。因此，项目运营不会对项目所在区域内野生动物的日常迁徙和活动造成明显影响。  **3、对水土流失的影响分析**  项目光伏场区属向阳、迎风坡面，蒸发量较大，又由于水源较缺乏，现状植被生长情况较差，主要为干热草丛及少量低矮灌丛，水土保持能力一般，存在植被退化向荒漠化发展的趋势。  本项目建成后，在光伏板的拦挡作用下，可减少大风对土地的直接吹拂，减轻风化作用；同时光伏板遮挡一部分阳光，避免阳光对土地的直接暴晒，可降低土壤温度，减少水分蒸发损失，避免土壤干裂。此外项目建成后，将选取适宜的农作物及水保林进行种植，通过人工养护，促进植被生长，可达到较好的水土保持效果。因此，项目建设后将有利于地区水土保持、起到一定的生态修复作用。  **4、景观的影响分析**  项目区域无特殊景点，原有景观类型以农业景观和疏林草地景观为主。项目实施后，安装大量的太阳能电池组件，由于占地面积较大，且颜色、样式单一，将使地区原有景观类型发生改变。  电站在设计光伏组件的布局时，在满足设计要求的同时，将尽量依山势布置，加上太阳能光伏板朝向天空，安装倾角不会面向地面，在视觉上不面向人眼，光伏板不会反光，以减少对景观在形态上的影响。  **5、光污染的影响分析**  太阳电池组件由钢化玻璃、EVA膜、太阳电池片和背膜等组成。其中主要会产生反光的是表面的钢化玻璃，此外太阳电池片也具有一定的反光特性。  基于光能利用的需要，太阳能电池组件产品在设计时要求最大程度地减少对太阳光的反射，增加光的吸收，以提高光能利用效率。因此，一般太阳能光伏组件的表面玻璃均采用透光率极高的超白绒面的钢化玻璃：超白是指这种玻璃中的Fe2O3（着色氧化物）含量比普通玻璃低，从玻璃边缘看，这种玻璃要比普通玻璃更白一些，其对可见光的透光率高，一般常用面板玻璃厚度3.2mm和4mm透光率在91%以上，光反射作用很小。绒面是这种玻璃为了减少阳光的反射，在其表面通过物理和化学方法进行减反射处理，使玻璃表面呈绒状，从而增加光线的入射量，进一步减少反射量，且使得反射光呈漫反射状，避免眩光影响。  单晶硅太阳电池片为深色吸光材料，光谱响应波长范围为320~1l00nm，只对大于1200nm的红外光有较高的反射率，对可见光和近红外光（波长400~1050nn）则以吸收为主，光反射的影响很小。  根据上述分析，光伏阵列的反射光极少，且对阳光的反射以散射为主，无眩光，故不会对周边公路交通出行、上方航线飞机飞行造成安全隐患；对周边居民也基本不产生光污染影响。  **4.3.2运营期污染环境影响分析**  **1、运营期大气环境影响**  项目电站光伏场区运行期无大气环境影响产生。仅升压站内员工生活在综合楼内设置一个食堂，采用电能供能，运行过程中产生少量油烟废气；此外升压站进出车辆产生一定尾气排放、生活污水处理设施产生一定恶臭影响。  （1）食堂油烟  项目拟设置1个110kV升压站，升压站运行期定员为20人。项目运营期产生的废气主要为升压站生活区的食堂油烟废气。  升压站每人每天食用食物中油量约为0.03kg，就餐人数约为20人/d，则项目食物合计含油量为0.3kg/d。油烟废气的产生量与食堂烹饪过程中油的分解挥发量与炒作工况有关，油烟产生量按2.83%计算，油烟机风量为2000m³/h，每年365天工作日计算，则厨房油烟产生量为0.017kg/d，6.2kg/a。项目食堂设置一台抽油烟机，按抽油烟机累计使用时间一天3小时，抽油烟机收集处理效率为30%计算，则油烟废气排放量为0.01kg/d，3.72kg/a，排放浓度为1.7mg/m³。若要使油烟排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（GB18438-2001）中最高允许排放标准2.0mg/m³的要求。项目食堂应设置内置排烟管道，油烟废气经集气罩收集进入抽油烟机处理后，通过内置排烟管道高于食堂楼顶1.5m高排放。  （2）汽车废气  项目运行期进入项目区内的车辆较少，主要为项目内的物料运输车辆。汽车排放的废气主要集中于停车场地，为地上停车位，在汽车的启动和停车过程中产生，废气中主要污染物为CO、HC、NOX等，产生量较少，呈无组织排放。  （3）异味  项目异味主要来自垃圾桶和化粪池+一体化污水处理设备。  生活垃圾主要来自于生活区，产生的生活垃圾统一收集于垃圾桶内。垃圾在临时存放过程中将会产生异味，局部空气臭气浓度增加。主要为无组织排放，一般排放量较小。  升压站内设置水冲厕+化粪池+一体化污水处理设备处理生活污水，化粪池在清掏时会产生异味，主要为无组织排放，其排放量较小。  综上，本项目运营期对大气环境影响较小。  **2、水环境影响分析**  项目运营期废水主要主要是光伏电池板清洗废水和值班人员的生活污水。  **（1）生活污水**  A．产生情况  升压站内定员20人，按《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019），生活用水量以100L/（人·d）计，全站生活用水约为2m3/d；排水系数以0.8计，生活污水产生量约为1.6m3/d。生活用排水中，约20%为食堂餐饮用排水，则项目食堂用水量约为0.4m3/d，食堂废水产生量约为0.32m3/d。  类比生活污水监测资料，产生的废水中，主要污染物及浓度约为CODCr：400mg/L，BOD5：250mg/L，SS：300mg/L，NH3-N：30mg/L，总磷7mg/L，动植物油10mg/L。  B．排水方案  根据可研设计，项目拟在食堂排水口设置一个有效容积1m3的不锈钢成品隔油池、在生活区设置1个有效容积6m3的玻璃钢成品化粪池，并配套一套处理能力5m3/d的“接触氧化+MBR膜工艺”一体化污水处理系统。食堂废水经隔油池隔油、其他生活污水经化粪池预处理后，送入污水处理系统，处理达回用标准后回用于升压站绿化。  C．污水处理设施的可行性分析  ①可行技术对比  对照《排污许可证申请预核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120-2020）附录A，项目生活污水采用隔油池、化粪池预处理后，采用接触氧化+MBR膜处理工艺深度处理，属污水处理可行技术。  **表4.3-1 HJ1120-2020污水处理可行技术参照表**   |  |  | | --- | --- | | **废水类别** | **可行技术** | | 服务类排污单位废水和生活污水 | **预处理：**调节、隔油、格栅、沉淀、气浮、混凝；  **生化处理：**水解酸化、厌氧、好氧、缺氧好氧（A/O）、厌氧缺氧好氧（A2/O）、序批式活性污泥（SBR）、氧化沟、曝气生物滤池（BAF）、移动生物床反应器（MBBR）、膜生物反应器（MBR）、二沉池；  **深度处理及回用：**沉淀、过滤、高级氧化、曝气生物滤池、超滤、反渗透、电渗析、离子交换、消毒（次氯酸钠、臭氧、紫外、二氧化氯）。 |   ②达标分析  根据《MBR与接触氧化组合处理生活污水的研究》（郑艳芳等）实验研究结论：采用接触氧化+MBR膜处理工艺进行生活污水处理，COD的平均去除率达到93.8%，氨氮的平均去除率达到93.7%，对TN的平均去除率有41.4%，对TP的平均去除率有40.6%；处理出水COD质量浓度小于30mg/L，NH3-N质量浓度小于4mg/L，SS检不出，出水水质好，能达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GBT18920-2002）中绿化用水标准。回用于场内绿化浇灌，是可行的。  ③污水处理设施规模可行性分析  根据设计要求，一般隔油池水力停留时间为30min；项目食堂废水产生量约为0.32m3/d，拟设置隔油池有效容积1m3，完全满足隔油需要。化粪池水力停留时间一般为12~24h，项目其它生活污水产生量约1.28m3/d，拟设置化粪池有效容积6m3，完全可满足生活污水预处理需要。升压站内生活污水产生总量估算约1,6m3/d，拟设置的一体化污水处理系统设计处理能力5m3/d，完全满足生活污水处理需要。因此，从水量的角度分析，项目拟设污水处理设施规模满足本项目污水处理需要。  ④回用可行性分析  项目升压站绿化面积共400m2。参照《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019），绿化灌溉用水量以3L/（m2•次）计；绿化浇灌频率按非雨天每天浇灌一次，全站绿化需用水量为1.2m3/d。项目中水产生量约为0.8m3/d，非雨天可全部回用。  项目内应设置1个回用水池，雨天时污水处理系统出水进入回用水池收集后，待非雨天逐步回用。根据相关气象资料，元谋县一般连续降雨天数较短，按满足连续10天的中水储存量计算，回用水池容积应不小于8m3。  **（2）电池板区域雨水及清洁废水**  **1）电池板清洁废水**  太阳电池组件周围环境所产生的灰尘及杂物随着空气的流动，会附着在电池组件的表面，影响其光电的转换效率，降低其使用性能。如果树叶、鸟粪粘在其表面还会引起太阳电池局部发热而烧坏组件。据相关文献报道，该项因素会对光伏组件的输出功率产生约7%的影响。因此，需对太阳能电池组件表面进行定期清洗。在旱季的时候，为保证太阳能电池组件的正常工作，通过人工清洗（用人工+抹布带水擦拭光伏电池板，分片区清洗）光伏电池板表面的尘埃，减少灰尘、杂物对太阳电池组件发电的影响。  在旱季的时候，为保证太阳能电池组件的正常工作，可通过人工擦拭，减少灰尘、杂物对太阳电池组件发电的影响。根据实际情况，每年在旱季需要清洁一次，清洁方式为用湿布擦拭或者玻璃刮刀进行清洁，且不使用清洁液清洁。用水量以2L/m2计，本项目共有太阳能电池板387772块，每块电池板面积约为2.583m2，光伏场区所有电池板的总面积共1001615.08m2，则每次清洁用水量为2003.23m3。每次清洁电池板约需15天，每天清洁用水量为133.55m3/d，废水产生量按用水量的90%计算，1802.91m3/a，每天产生的清洁废水量为120.19m3/d。主要污染物为SS。清洁废水用于浇灌电池板下方的植物，用不完的暂存于蓄水池内，本项目共布设3座水窖（每个片区不少于1个），均位于低洼汇水区域。蓄水池容量规格为25m3。  **3、运营期声环境影响分析**  **（1）光伏场区**  电站光伏发电场区各主体设备基本没有机械传动或运动部件，场内仅逆变器、箱式变压器运行时有噪声产生，源强在55~65dB(A)。采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4－2009）室外点声源预测模式，噪声源随传播距离的衰减按下式计算：  LA(r)=Lr0-20lg(r/r0)-△L  式中：LA(r)---距声源r米处受声点的A声级；  Lr0----参考点声源强度；  r-----预测受声点与源之间的距离（m）；  r0-----参考点与源之间的距离（m）。  △L---其它衰减因素  **表4.3-2 光伏场区逆变器及升压站噪声贡献值预测 单位：dB(A)**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **距离** | **1m** | **2m** | **3m** | **4m** | **5m** | **10m** | **15m** | **20m** | **25m** | | 逆变器 | 55.0 | 49.0 | 45.5 | 43.0 | 41.0 | 35.0 | 31.5 | 29.0 | 27.0 | | 箱变 | 60.0 | 54.0 | 50.5 | 48.0 | 46.0 | 40.0 | 36.5 | 34.0 | 32.0 |   经计算，项目光伏场区逆变器噪声在2m之外、箱变噪声在4m之外能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)）要求。根据工程总体布局情况，各逆变器及箱变与厂界的距离均在4m以上，且各设备布局较为分散，光伏场区场界噪声可达标。周边最近的保护目标与项目光伏场区场界距离为25m，逆变器及箱变等的噪声对保护目标的影响不大。  **（2）升压站**  拟建110kV升压站内运行期噪声主要来源于变压器、电抗器和配电装置等电气设备所产生的电磁可听噪声，以及风机、水泵等设备的机械噪声；这些噪声主要是中低频噪声。本项目主要电气设备均采用成套装置或预制舱，其内的电气设备电磁噪声及配套风机等装置的机械噪声经舱体隔声、基础减振后，可减少10~15dB(A)；给水水泵、消防水泵等布置于封闭式水泵房内，污水处理系统水泵集成于一体化设备内地埋式设置，运行期噪声均较小。项目升压站运行期噪声主要来源于室外露天布置的主变。  项目拟选用一台SZ11-170000/110GY型三相油浸式双绕组有载调压升压变压器，属低噪声变压器，源强为70dB(A)，即距离主变压器1m处噪声为70dB(A)，考虑项目升压站有围墙与建筑围挡，且项目升压站厂界内设置绿化隔音，因此设置变压器噪声源强为65dB(A)。项目升压站设置围墙围挡，能有效降低噪音。根据升压站总平面布置图，项目主变位置距离东面围墙距离8m，距离西面围墙15m，距离南面围墙9m，距离北面围墙8m。根据升压站总平面布置图，计算得出110kV升压站厂界处噪声预测值，110kV升压站和220kV升压站站界外200m范围内均无敏感目标分布，升压站厂界处噪声预测结果详见表4.3-3。  **表4.3-3 110kV升压站边界噪声预测贡献值 （单位：dB(A)）**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 位置 | 距主变距离( m ) | 贡献值dB(A) | 背景值/dB(A) | | 预测值/dB(A) | | 执行标准 | | 达标情况 | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | | 东侧围墙1m处 | 8 | 46.9 | 43 | 41 | 48.4 | 47.9 | 60 | 50 | 达标 | 达标 | | 南侧围墙1m处 | 9 | 45.9 | 43 | 41 | 47.7 | 47.1 | 达标 | 达标 | | 西侧围墙1m处 | 15 | 41.4 | 43 | 41 | 45.3 | 44.2 | 达标 | 达标 | | 北侧围墙1m处 | 8 | 46.9 | 43 | 41 | 48.4 | 52.2 | 达标 | 达标 |   由表4.3-3可知，升压站建成投运后，升压站围墙外1m处的厂界噪声贡献值最大为49.1dB(A)，昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准 (昼间：60dB(A) ，夜间：50dB(A) ) 要求。升压站周围200m内无环境保护目标，因此项目升压站内噪声经过长距离衰减后不会对敏感目标产生影响。  **4、运营期固体废物环境影响分析**  本项目运营期产生的固废包括危险废弃物和一般固废。危险废弃物包括检修废油、变压器油、废旧蓄电池及废旧太阳能电池板。一般固废主要为生活垃圾、污水处理系统污泥及废旧电池组件。  **（1）检修废油**  检修废油包括箱变液压油和主变液压油（主要成分矿物油和锂皂基、锂-钙复合基为主的危险废弃物），根据《国家危险废物名录》2021版，废物类别为HW08-900-249-08（其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物）。本项目于110kV升压站区设置的危废暂存间，危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行建设，危废暂存间须密闭，地面用C30混凝土浇筑20cm进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为1m左右，使渗透系数≤10-10cm/s，危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所、必须设置危险废物识别标志、危险废物转运联单、台账。检修废油集中收集后暂存于危废暂存间，后期委托有资质的单位处置。对环境影响小。  **（2）变压器油**  升压站内变压器等电器设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的可能造成变压器油泄露。变压器油大约每10年大修一次，更换所有的变压器油。废矿物油属于《国家危险废物名录》2021版HW08废矿物油与含矿物油废物中“变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”（废物代码为 900-220-08）。由于矿物油更换数量较大，更换时提前预约具有相应资质的危废处理机构进行妥善处置，不在场内暂存。  本项目拟建110kV升压站内设置1台170MVA的主变压器。升压站设置一个事故油池，主变靠事故油池一侧设集油坑，内接直径200mm钢管，通向事故油池，排油坡度不小于2%。事故油池采用钢筋混凝土结构，有效容积为30m3，满足单台主变压器事故后排油存储，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1.0×10-7cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油排入事故油池，经收集后委托有资质的单位回收处置，因此事故排油全过程没有含油废污水排放，对环境影响不大。  **（3）废旧蓄电池**  升压站控制室内设有蓄电池室，蓄电池用于变电站故障情况下，站内应急保护、测控供电及主控楼应急照明。废铅蓄电池属于危险废物（类别：HW31，含铅废物；代码：900-052-31）。蓄电池更换时，更换下来的废蓄电池由厂家当场拉走处理，不在变电站内暂存。  **（4）废旧太阳能电池板**  项目使用的电池为多晶硅电池，其使用寿命一般为25年，由于使用过程中采光角度和电流阻断等故障发生可能会导致电池损坏，就须更换的废旧电池板。据建设单位提供，其废弃物的产生率为0.16%～0.2%，本项目废旧电池板产生率取0.2%，本项目共采用545Wp规格双面光伏组件数量为76916块，550Wp规格双面光伏组件数量为310856块，单块电池板重约32.6kg。根据建设单位提供资料，产生废旧电池板的量约为25.28t。废旧太阳能电池板集中收集至危废暂存间后，定期交由有危废处置资质的单位处理。  **（5）生活垃圾**  升压站劳动定员为20人，垃圾产生量以1kg/人·d计，则生活垃圾的产生量为7.3t/a，生活垃圾统一收集后运至附近村庄垃圾收集点处理。  综上所述，项目运营期产生的固废能得到妥善处置，对周围环境影响较小。  本项目固体废弃物产排情况汇总如下：  **表4.5-3 项目固体废弃物产排情况一览表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **固废** | **主要成分** | **属性** | **产生量(t/a)** | **处置情况** | | 生活垃圾 | 杂物、食物残渣等 | 一般固废 | 7.3 | 设垃圾桶收集后，定期送周边村庄垃圾收集点统一处置 | | 污水处理系统污泥 | 有机物 | 一般固废 | 2 | 委托周边农户定期清掏后用于电站周围植物施肥。 | | 废弃光伏组件 | 玻璃、晶体硅、EVA膜 | 一般固废 | 25.28 | 由厂家回收处理 | | 废变压器油 | 矿物油 | 危险固废HW08  900-220-08 | 1 | 采用油桶收集后，分区暂存于危废暂存间，委托有危废处置资质的单位定期清运处理 | | 废润滑油 | 矿物油 | 危险固废HW08  900-249-08 | 0.05 | 采用油桶收集后，分区暂存于危废暂存间，委托有危废处置资质的单位定期清运处理 | | 废铅蓄电池 | 含铅 | 危险固废HW31  900-052-31 | 0.2 | 分区暂存于危废暂存间，委托有危废处置资质的单位定期清运处理 |   **固体废物环境管理要求：**  1）一般工业固废：  ①生活垃圾、污泥存放应做到防雨、防流失、覆盖；  ②更换的废弃光伏组件由厂家带回回收处理；  ③不得露天堆放，防止雨水进入产生二次污染  2）危险废物：  于仓库内设置一间危废暂存间，面积20m2，用于各类危废的分区暂存。危废暂存间采用全封闭式，建设单位应根据危险废物特性设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单要求的危险废物暂存场所，具体包括：  a、严格执行《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物经营许可证管理办法等》，对进厂、使用、出厂的危险废物量进行统计，并定期向环境保护管理部门报送；  b、危险废物临时贮存库地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；  c、危险废物临时贮存库必须有而腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；  d、危险废物堆放基础防渗，防渗层为至少2毫米厚高密度聚乙烯，渗透系数≤10-10厘米/秒；  e、危险废液贮存需设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大窗口的最大储量或总储量的五分之一；  f、设施内要有安全照明和观察窗口；  g、危险废物临时贮存场要防风、防风、防晒；同时，建设单位应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向上级固体废物管理中心如实申报本项目固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向，并按该中心的要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。  **4.3.3环境风险分析**  环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求进行评价。  **（1）环境风险识别**  ①物质危险性识别  本项目涉及的风险物质主要是矿物油，包括存在于升压站主变压器和光伏场区箱变外壳内绝缘层中的变压器油、升压站油品库内储存的变压器油、以及设备维护保养产生的废弃变压器油及润滑油。此外项目废铅蓄电池中含有铅和硫酸，其中铅占电池总重量的82%左右，硫酸占电池总重量的7%左右。  **表4.6-1 项目涉及危险物质储存量一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **名称** | **形态** | **最大贮存量** | **贮存位置** | | 变压器油 | 液态 | 40t | 升压站主变压器内 | | 0.1t×54组 | 光伏场区箱式变压器内 | | 1.5t | 油品库 | | 废变压器油/润滑油 | 液态 | 1.05t | 危废暂存间 | | 铅 | 固态 | 0.164t | 危废暂存间废铅蓄电池内 | | 硫酸 | 液态 | 0.014t | 危废暂存间废铅蓄电池内 |   本项目所涉及的环境风险物质的危险特性及理化性质如下：  **表4.6-2 项目涉及危险物质特性表**   |  |  | | --- | --- | | **名称** | **理化性质** | | 矿物油 | 外观与性状：稍有粘稠半透明液体；  相对密度（水=1）：0.86~0.895；  相对蒸气密度（空气=1）：1.4；  闪点（℃）：≥135；  溶解性：不溶于水。  火灾类别：丙类，可燃液体。  急性毒性：大鼠吸入 LC50：300000mg/m3（5个月）；小鼠吸入 LC50：300000mg/m3（5个月）。 |   ②生产系统危险性识别及风险物质向环境的转移途径  根据项目风险物质的储存使用情况，可能产生环境风险的生产设施主要有主变、箱变、润滑油品库、危废暂存间。风险物质向环境转移的途径主要是在油品在使用、储运过程中若操作不当，造成物质泄漏，以及遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，产生CO等次生污染物排放；此外废铅蓄电池在暂存过程中，如电解液泄露，可能污染土壤及地下水。  **表4.6-3 生产设施危险性识别及风险物质向环境的转移途径**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **危险物质** | **风险单元** | **环境风险类型** | **影响环境的途径** | | 矿物油 | 主变、箱变、润滑油品库、危废暂存间 | 泄漏 | 溢流进入地表水体  地表漫流造成土壤污染；  下渗污染地下水 | | 火灾/爆炸 | 产生CO造成大气污染 | | 电解液（硫酸） | 废铅蓄电池 | 泄漏 | 地表漫流造成土壤污染；  下渗污染地下水 |   **（2）环境风险分析**  ①大气环境风险分析  变压器油、润滑油均属易燃物质，在使用、储运过程中，若发生火灾、爆炸情况下将产生大量CO和CO2，同时火灾还可能引起厂内塑料等材料的燃烧，产生有毒有害烟尘，对区域大气环境造成污染。其中一氧化碳具大气毒性，随空气进入人体后，经肺泡进入血液循环，能与血液中红细胞里的血红蛋白、血液外的肌红蛋白和二价铁的细胞呼吸及酶等形成可逆性结合，高浓度一氧化碳可引起急性中毒，中毒者常出现脉弱，呼吸变慢等反应，最后衰竭致死；慢性一氧化碳可中毒会出现头痛、头晕、记忆力降低等神经衰弱症状。此外，火灾时燃烧产生的大量二氧化碳和有毒有害烟尘若在极短的时间内快速进入密闭空间，还可能使人窒息死亡。  ②地表水环境风险分析  若因管理不当或设备损坏导致变压器油、润滑油、废铅蓄电池中的电解液发生泄漏，泄露后的油品、硫酸电解液等若随表径流一起进入地表水体，将对地表水造成污染。  本项目主变配套设置了集油坑、排油管道、事故油池。项目本期新建一台主变容油量40t，根据主体工程设计，升压站内设置的1个事故油池容积30m3，用于收集主变的事故废油，可容纳事故状态下主变100%的泄露油量。各光伏场区箱变基础内配套设置应急事故池，考虑其他积水等不利因素，其容积设置远大于容油量，约2m3。事故状态下，变压器油泄漏后可直接进入事故油池内，不会溢流并进而进入地表水体。  备用的变压器油及废弃润滑油分别采用油桶盛装后存放于润滑油品库及危废暂存间室内，废铅蓄电池分区暂存于危废暂存间内；危废暂存间标准化设置，地面及墙裙采取了防渗措施，配套有渗滤液收集设施，物质泄露后盛积于危废暂存间地表，通过加强巡检等措施后，可以及时发现泄漏，切断泄漏源，并采用合适的材料收容泄漏物。  通过及时采取应急措施处理后，变压器油、废矿物油等不会随地表径流一起进入地表水，对地表水影响不大，地表水环境风险可控。  ③土壤及地下水环境风险分析  若事故油池、油品库、危废暂存间设置的防渗层破裂或失效，变压器油、废润滑油、泄露的铅蓄电池电解液下渗后可能对土壤及地下水造成污染，导致泄漏主要原因为：衬垫材料不良或施工不当引起衬垫失效；基础不均匀沉降引起的衬垫破裂；人为破坏引起衬垫失效。项目在基建期根据环评要求及设计规范的要求严格做好分区防渗工程，且提高工程质量，运营期加强监管的基础上，则地下水环境风险可控。  **（4）环境风险防范措施及应急要求**  ①环境风险防范措施  A.升压站内主变压器下设置集油坑，场内配套设置1个容积30m3的事故油池，并由排油管道与集油坑相连。主变压器在维修和事故情况下，产生的废油由集油坑收集后，经排油管道排至事故油池存放。  B．光伏场区各箱变配套设置事故油池，各事故油池容积应能储存箱变事故状100%油量。  C．严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。  升压站集油坑、事故油池、油品库、危废暂存间以及光伏场区箱变集油池须进行重点防渗处理，防渗技术要求为：等效黏土防渗层Mb≥6m，K≤1×10-7cm/s；  化粪池、污水处理系统须进行一般防渗处理，防渗技术要求为：等效黏土防渗层Mb≥1.5m，K≤1×10-7cm/s；  D.运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。  E.危险废物的收集、贮存、运输严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013修改单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求执行。  F. 如实记载每批危废的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。定期对所暂存的危险废物容器及暂存设施进行检查，发现破损，及时采取措施清理更换。  G.废旧铅酸蓄电池搬运过程必须严格操作规程，防止废旧铅酸蓄电池在搬运过程中倾倒发生破裂，发现破损废旧铅酸蓄电池应及时转移至PE桶内。  H. 严格落实防火规定，升压站内严禁吸烟、明火。人员进入升压站生产区内检修结束后，应即时清理现场，防止遗留火种。  I. 完善升压站消防设施、消防器材的配套，确保应急疏散通道、消防通道的通畅，加强人员消防安全培训，定期开展消防演练。  J. 定期开展电站火灾风险隐患排查，检查站内是否存放废旧充油设备及易燃易爆物品；电缆沟防火墙是否完好、电缆孔洞防火封堵是否合格；检查消防设施帐、卡、物是否一致，配置是否满足要求，防火门闭门器、防火胶条是否完好；应急疏散标示是否齐全，消防通道是否畅通；检查火灾报警控制器功能是否正常，主、备电源能否正常切换，是否存在误报、漏报现象，数据传输是否及时准确，烟感、手动报警装置能否正常启动；空调、电脑等是否存在导线老化、过载等情况；并结合站内实际情况，对不合格或损坏的灭火器、消防铁锨、消防桶及时进行更换，修订完善各站消防应急预案，提升消防应急处置能力。  K.加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。  ②突发环境风险事件应急预案  针对本项目可能发生的突发事故，为了将风险事故率降低到最小，建设单位应编制突发环境事件应急预案并报楚雄州生态环境局元谋分局备案。建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》开展应急预案的编制工作，包括环境风险评估报告、环境应急资源调查报告和突发环境事件应急预案三个报告。  **（5）环境风险分析结论**  本项目涉及的主要风险物质为矿物油及废铅酸蓄电池中的铅和硫酸，可能发生的环境风险事故主要是油品在使用、储存过程中发生泄漏和燃烧爆炸，以及废铅酸蓄电池电解液泄露。风险事故发生后物质直接泄露和燃烧爆炸产生次生污染物，不仅会对项目内的员工及周围居住人群的生命健康造成危害，也会对周围环境产生影响。因此，建设单位要引起高度重视，采取严格的风险防范措施，建立有效的应急预案，加强风险管理，防止事故的发生，将事故影响程度减少到最低。在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下，工程环境风险可防可控，项目建设是可行的。  **4.3.4服务期满后的环境影响**  项目光伏系统使用寿命25年，其中组件寿命25年，逆变器寿命25年。服务期满后，按国家相关要求，将对电池组件及支架、变压器等进行拆除或者更换。光伏电站服务期满后的环境影响主要为拆除的太阳能电池板、蓄电池、变压器等固体废物的影响以及基础拆除产生的生态环境影响。  （1）拆除的固体废物影响  在光伏电站服务期满后，拆除的蓄电池、变压器等对环境具有较强的破坏性。其中，蓄电池多含有毒物质，如若将电池大量丢弃于环境中，其中的酸、碱电解质溶液会影响土壤和水系的pH，使土壤和水系酸性化或碱性化，而汞、镉等重金属被生物吸收后，通过各种途径进入人类的食物链，在人体内聚集，使人体致畸或致变，甚至导致死亡。因此，本项目服务期满后需对拆除的废弃物进行安全处置，太阳电池板由生产商回收资源化利用，变压器、蓄电池等交由有危废处置资质的单位进行回收处理；支架等钢材可外售给物资回收公司。  （2）基础拆除产生的生态环境影响  光伏组件支架基础、箱变等基础在服务期满后拆除、清理过程中会造成局部地表扰动和植被破坏，应进行生态恢复：  ①掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；恢复后的场地进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。  ②拆除过程中应尽量减小对土地的扰动范围，对于场区原绿化土地应予以保留；  ③对场地进行平整后覆土植树，对场地内进行全面复垦，植树绿化。根据新项目对地形地貌及景观的破坏程度，项目服务期满后，设立专项资金，采取植被重建的方式厂区进行生态恢复，种植乔木、灌木以及草类植被等。  综上所述，建设单位在严格落实上述环境保护措施后，光伏电站服务期满后对环境产生的影响较小。 |
| 选址选线环境合理性分析 | **4.4工程选址合理性分析**  根据《可研》本项目选址方案为唯一方案，本项目光伏电站场址位于元谋县老城乡，项目共3个地块，项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、世界文化及自然遗产地等生态环境敏感区，避让了生态保护红线、生态公益林、基本农田，选址符合环境保护要求。项目升压站选址位于沙沟光伏场区东南面平地处，根据《云南省电力设施保护条例》变电站围墙外延伸3米所形成的区域为安全防护距离，本项目变更后的升压站围墙外3米范围内无居民敏感点分布，因此升压站选址合理。  本项目是太阳能光伏发电项目，属清洁能源，主要污染为施工期生态影响、噪声影响、扬尘影响，在采取相应的措施后均能达到相应质量标准，对周围环境的影响是短暂的，随着施工的结束而消失。运营期主要影响来为废水影响、固体废物影响、生态环境影响、环境风险等，本项目在采取本评价提出的各项污染防治对策措施和生态保护措施后，项目产生的环境影响均可得到有效控制，能够满足当地环境保护的要求，且不会改变当地的环境功能。  综上所述，本项目选址环境合理。  **4.5环境选址合理性分析**  （1）政府主管部门意见  项目已经取得元谋县自然资源局、林草局、生态环境分局、水务局意见，明确项目不占用生态保护红线（公开版）、永久基本农田、稳定耕地、水源地环境敏感区，同意项目选址。  （2）环境敏感性分析  项目充分考虑了国家相关用地政策、光伏规划、环保要求，不占用生态保护红线、永久基本农田，避让了周边的自然保护区、风景名胜区，也不涉及国家公园、森林公园、重要湿地、世界文化遗产地、种质资源保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。工程主要选取荒山坡地建设，用地区域现状以草地、灌木林及少量果园和坡耕地为主，为光伏项目允许用地；尽管集电线路塔基少量占用国家级、省级公益林，但占用区域场地现状林木疏生，植被主要以干热性稀树灌木草丛和干热河谷次生灌丛为主，零星分布低矮灌木，项目建设造成的林木资源破坏小；且本项目采取复合式开发，实际产生的公益林永久占用面积较小，光伏场区通过植被保护和施工结束后的封禁养护，植被可逐步恢复至与现状差别不大，对区域整体森林生态系统的影响不大。项目用地区域无珍稀濒危保护植物、狭域特有物种、名木古树等分布，现有植被类型较为单一、生物多样性一般，现有分布的野生动物种类及种群数量均较为贫乏。因此，项目建设对生态系统的影响较小。  场区周边大部分村庄居民区等保护目标均与项目距离较远，仅松树湾片区集电线路沿线的丙月村、大月旧村、山后村与本项目距离较近，其中最近处仅约130m左右，但通过采取本次评价提出的各项控制措施，可将工程建设运行对上述保护目标的影响降至最低。  总体而言，从环境敏感性角度分析，项目选址合理  3、临时工程选址、选线合理性分析  ①弃渣场  根据项目水土保持方案报告书，项目共设置3个弃渣场，位于项目沙沟（沙沟1#弃渣场、沙沟2#弃渣场）与松树湾（松树湾弃渣场）光伏场区处；本项目选用弃渣场均为原方案批复弃渣场，根据原水保方案，本次变更后选用的3座弃渣场下游均无重要基础设施和村庄等，未占用敏感地类，渣场位置的选择从水土保持角度来说合理可行，由于本项目弃方大部分产生于升压站和道路，从弃渣方便和运输距离的角度考虑，弃渣场的选址是合理的，本项目弃能得到了妥善处置，避免了弃渣乱堆乱倒造成的水土流失和安全隐患，但是，要求建设单位和施工人员在工程施工过程中，要强化水土保持意识，严格按照堆规划，将弃渣运往指定弃渣场进行堆存，严禁随意乱倒。  ②表土堆场  根据项目水土保持方案分析，本项目共剥离收集表土0.81万m，集电线路（塔基）剥离的表土堆放在塔基一角堆存点；集电线路（直埋电缆）剥离的表土堆放在电缆沟一侧，回填土和表土堆放在电缆沟一侧时分别堆存，回填时先回填垫层士方再回覆表土，由于施工期较短且即挖即填，集电线路（直埋电缆）区域不再单独布设集中表土堆场。升压站剥离待回填的表土采用植生袋装袋后码砌在升压站东南侧。场内道路剥离的表土堆放在道路沿线，选择道路沿线宽阔平缓路段分段设置表土堆存场，施工期间道路表土堆存点可利用道路回车及错车区域。本方案新增表土堆存期间的临时苦盖和临时拦挡，减少堆存期间的水土流失。  表土堆存前将外围采取编织袋临时拦挡，防治表土外溢，堆存后在表土上费用彩条布覆盖，防治降雨产生水土流失。待施工结束后，用作各分区植被恢复和绿化覆土。表土堆场均位于各分区占地红线范围内，不再新增占地，符合水土保持要求。  ③选址及平面布局合理性  本项目对外交通主要依托 G5 京昆高速公路、G108 国道、S214 省道，项目施工交通主要依托项目区西侧 G108 国道、S214 省道进入项目区，无需新建进场道路。光伏场区内部检修道路在设计时考虑永临结合，施工时先进行场内检修道路的改造及新建，满足施工及设备运输要求；施工结束后即作为运行期检修道路，满足检修维护的需要。升压站新建800m长道路连接至现有道路，可保障工程施工对外交通运输要求。因此，工程施工期依托现有公路、已硬化乡村道路进场，不涉及新建进场道路；光伏场区内施工道路结合运行期检修道路建设，尽量减小道路工程的环境影响，设置较为合理。  综上所述，项目选址及平面布局合理，不存在重大环境制约因素。 |

五、主要生态环境保护措施

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 施工期生态环境保护措施 | **5.1施工期已采取环境防治措施**  **5.1.1已采取生态环境防治措施**  **1、土壤保护措施**  ①做到严格施工管理，合理安排施工时间及工序，避开了大风天气及雨季进行土石方开挖、回填。2022年7月开工，项目为旱季施工。  ②根据项目用地周边道路情况，充分利用现有乡村道路施工，施工车辆严格按规定行车路线通行，没有对马头地用地进行随意碾压，践踏道路外土地，破坏原有地表植被。  **2、植物保护措施**  （1）项目做到了严格控制施工活动区域，在规定的作业范围内活动。  （2）已对对施工人员进行了宣传教育，施工期没有破坏占地以外的植被。  （3）对施工表土进行集中堆存，边施工边回填。  **3、动物保护措施**  施工期间，对施工人员和管理人员做到严格教育，未发现施工人员对各类野生动物乱捕乱杀。  **4、水土流失保护措施**  工程建设过程中应严格落实水土保持方案提出的各项措施，尽量减少水土流失。弃渣、临时表土堆存严格按照“先挡后弃”原则执行；光伏场区、升压站、各施工临时营场地建设已先挖设截排水沟。  **5.1.2施工期大气环境污染防治措施**  （1）配置了2辆洒水车，对片区进行间断性洒水降尘，在施工场地安排施工人员定期对施工场地洒水以减少扬尘量。  （2）运输车辆采取了篷布遮盖等封闭措施；运输车辆经过村庄路段减速行驶。  （3）混凝土拌和站布置的位置远离村庄居民点。  （4）建设单位制定了专人负责施工现场扬尘污染措施的实施和监督。施工工地出入口设立了环境保护监督牌。注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘污染现场监督员姓名和联系电话、项目工程、生态环境措施、举报电话等内容。  **5.1.3施工期水环境污染防治措施**  （1）在升压站及光伏板区施工区设置3座2m3的收集桶、1座2m3的临时沉淀池，用于施工处理废水，产生的废水经沉淀处理后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘，不外排。  （2）在混凝土拌和系统设置3座2m3的收集桶、1座2m3的临时沉淀池，拌和站转筒和料罐冲洗废水经收集处理后，循环回用到拌和工序，废水没有外排。  （3）光伏场区施工营地附近设了旱厕一座，粪尿污水进入旱厕，旱厕定期清掏，全部用于周边农用施肥，不外排。  **5.1.4施工期声环境污染防治措施**  （1）选用性能良好的低噪声施工机械设备，施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。  （2）施工期运输车辆车况良好，合理调度，做到匀速慢行。  **5.1.5施工期固体废物污染防治措施**  （1）施工场地内设置了1个占地150m2的建筑垃圾临时堆放点对建筑垃圾分类收集暂时堆放，建筑垃圾分类收集，可回收利用的已外售相应收购商，不可回收部分运至建筑部门指定地点堆放。  （2）施工现场设置了临时垃圾桶收集生活垃圾，定期统一清运至白衣村统一垃圾收集处置点进行处理。  （3）设置了临时旱厕收集的粪便，目前还未清掏处理。  （4）边开挖边回填，无弃方产生。  **5.2后续施工期防护措施**  **5.2.1施工期生态环境防治措施**  **1、土壤保护措施**  ①施工中应加强施工管理，划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，尽量缩小施工范围，明确临时作业区，尽量减少扰动面积。合理安排施工时间及工序，施工避开大风天气及雨季，开挖后土石方应及时回填。  ②施工单位尽可能利用现有乡村道路施工，施工车辆应严格按规定行车路线通行，禁止随意碾压，践踏道路外土地，破坏原有地表植被。工程施工便道的设置应寻求与消森林防道路相结合的利用途径。  **2、植物保护措施**  （1）按照《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5 号）的规定，合理规划项目选址和用地要求，项目的生产区、生活区禁止使用天然乔木林地；施工期临时设施禁止使用乔木林地；电池组件阵列禁止使用疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地等，临时工程应尽可能利用永久占地。减少临时占地对植物的影响。项目临时占地需办理相关用地手续。严格控制施工活动区域，必须在规定的作业范围内活动。  （2）施工时应严格按划定的用地范围作业，禁止超范围占用土地和破坏植被。光伏场区除桩基等永久用地区域外，严禁硬化地面，施工时也应尽量控制作业面，减小对非永久占地之外区域的地表扰动，保护现有耕作层。施工车辆和各种设备应按规定的路线行驶，不得随意破坏道路和碾压道路范围外的植被。  （3）加强对施工人员的环保宣传教育和监督管理，将生态环境保护列入施工责任书，坚决杜绝乱砍乱伐、盗伐、偷猎等非法活动；施工人不应随意进入施工作业区之外的区域活动，减少扰动影响。加强施工用火管理，严防森林火灾。  （4）后期施工时若发现有保护植物，需上报当地林业局，根据林业局及自然保护区主管部门意见采取避让、就地保护或移栽措施，保证其成活。  （5）工程建设开挖时，应将表层土与下层土分开，表土单独剥离并集中保存于临时表土堆场，待施工完毕后用于场地绿化及临时用地复垦覆土，以恢复土壤理化性质。  （6）施工结束后应督促施工单位及时拆除临时设施，清理，恢复土层，并对临时占用的施工生产生活区、弃渣场、集电线路区和场内道路边坡等区域进行恢复性种植；复垦种植宜就地采集当地植物的种子、幼苗，不得引入外来入侵物种。复垦后应采取封育手段对植被恢复区进行抚育管理，促进自然恢复。  （7）尽快开展农林光互补工程设计，太阳能电池板正下方部分宜选取喜阴的低小植物、农作物或草坪；太阳能光伏板周围不会遮挡处、边坡等区域尽量采取灌木种植，注意灌、花、草结合。选取的农作物、植物应尽量采用当地的优良乡土物种，提高成活率，不得引入外来入侵物种。农林光互补工程应尽量与主体工程同步实施，严禁抛荒土地和施工扰动作业面长期裸露。  **3、动物保护措施**  （1）合理安排，尽量避开动物的繁殖季节施工，特别是两栖爬行类和雉类的繁殖期，最大限度地降低工程施工对区域动物的影响。  （2）通过标识标牌等措施进行宣传，尤其是对于评价区内可能分布的黑鸢、红隼、斑头鸺鹠等保护动物，可通过图片、手册等方式使施工人员加以认知了解，加强施工单位和施工人员的宣传教育，严禁捕杀和食用野生动物。  （3）在施工中遇到的幼兽，应上报移交林业部门，不得擅自处理；施工中遇到的鸟窝应转移到非施工区的其他树上；对在施工中遇到的幼鸟和鸟卵（蛋）应移交林业局的专业人员妥善处置。  （4）采用合理的施工工艺，选用先进的施工机械设备，同时做好机械保养，避免施工噪声过大对区域动物的正常觅食、繁殖、活动造成大的影响。  （5）施工结束后，尽快清理施工场地，及时清理残留在原场地的混凝土、土石方，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。  **4、水土流失保护措施**  本项目已由中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司了《华能元谋马头地光伏电站水土保持方案变更报告表》，结合主体工程设计，对各施工作业区域提出水土保持措施如下：  **表5.3-1 水土流失防治措施体系表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 防治分区 | 措施类型 | 措施布设 | | 光伏发电 | 工程措施 | 表土剥离★ 、谷坊★ | | 集电线路 | 工程措施 | 表土剥离★ | | 植物措施 | 撒草绿化★ | | 临时措施 | 临时苫盖★ | | 箱变及分支箱 | 工程措施 | / | | 升压站 | 工程措施 | 表土剥离★ 、雨水管网☆ 、站内排水沟☆ 、截水沟☆ 、马道 排水沟☆ 、跌水井☆ | | 植物措施 | 混凝土骨架植草护坡☆ 、PM-S 护坡☆ | | 临时措施 | 沉沙池★ 、临时苫盖★ 、 “永临结合”排水沟★ | | 场内道路区 | 工程措施 | 表土剥离★ 、沉砂池★ 、道路排水沟☆ 、排水涵管☆ | | 植物措施 | 边坡绿化☆ | | 临时措施 | 边坡无纺布临时苫盖★ 、堆土场彩条布临时苫盖★ | | 施工生产生活区 | 工程措施 | / | | 植物措施 | 穴播灌草绿化★ | | 临时措施 | 临时排水沟★ 、临时沉沙池★ | | 弃渣场 | 工程措施 | 截水沟★ 、马道排水沟★ 、浆砌石挡墙★ 、顺接设施★ | | 植物措施 | 植被恢复★ | | 临时措施 | / |   **注： ☆为主体设计已有措施，★为方案新增措施**  项目具体保护措施如下：  （1）光伏发电区  太阳能光伏方阵区基础采用混凝土灌注桩，施工扰动较小。基本不存在大面积 挖填，光伏板均布置在坡顶及坡中。考虑到项目存在弃渣，为避免弃渣造成下游水 土流失，本方案补充结合弃渣场选址布置谷坊，工程量计入光伏发电区。根据现场 踏勘，光伏发电区表土资源分布条件较佳，本方案补充光伏发电区永久占地区域补充表土剥离，并针对光伏发电区提出水土保持管理要求。  （2）集电线路区  集电线路区架空线路剥离的表土堆放在塔基一侧，地埋电缆堆放在沟槽一侧，本方案设计补充表土剥离及对表土堆场的临时苫盖措施，在施工结束后进行撒草绿化，并提出水土保持管护要求。  （3）箱变及分支箱  该区域扰动仅存在于基础开挖阶段，施工时段短，本方案提出水土保持管护要求。  （4）升压站  除主体工程已考虑的雨水管网、浆砌石截排水沟、跌水井、绿化、护坡外，本 方案在主体工程已有措施的基础上，补充表土剥离、临时沉沙池、临时苫盖、“永临结合”排水沟，并提出水土保持管护要求。  （5）场内道路区  主体设计新建、改扩建检修道路区域实施土质排水边沟，进场道路部分实施砖 砌边沟，并结合排水涵管排导雨水，本方案在主体设计基础上，对道路区域可剥离 表土进行表土剥离，表土分散堆放在道路回车场内，补充道路边坡穴播灌草绿化、排水沟出水口沉沙池措施，表土堆放区布置彩条布临时苫盖措施；对边坡裸露区增加无纺布临时覆盖措施。同时提出水土保持管护要求。  （6）施工生产生活区  为排出施工期场地内汇水，本方案在场地内新增临时排水沟，排水出口布设沉沙池，在施工结束后清理场地并穴播灌草绿化，并提出水土保持管护要求。  （7）弃渣场  本方案新增弃渣场设置浆砌石挡墙、截水沟、马道排水沟、顺接设施，在施工结束后进行植被恢复，并提出水土保持管护要求。  **5.2.2施工期污染防治措施**  **（一）施工期环境空气保护措施**  （1）利用已配置的1辆洒水车，加强对各片区进行间断性洒水降尘，在施工场地安排施工人员定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，施工土方开挖、搬运，应避免在大风天气时进行。  （2）在施工中合理组织施工，缩短施工时间，尽量减少施工污染。  （3）粉细散装材料，应尽量采取库内存放，如露天存放应采用防尘网遮盖。  （4）加强监督管理，运输车辆采取篷布遮盖等封闭措施，以避免运输途中砂石、水泥等散体材料洒落；运输车辆不得超量运载；运输车辆经过村庄路段应减速行驶，并安排专人定期对运输道路进行维护清扫、洒水降尘。  （5）出现五级以上大风天气时，禁止进行土方等易产生扬尘污染的施工作业；  （6）加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工期间进出施工现场车流量进行合理安排，防止施工现场车流量过大。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。  **（二）施工期水环境污染防治措施**  （1）升压站、光伏厂区施工区利用已经设置的3个2m3的移动式收集桶、1座6m3的沉淀池，用于施工处理废水，产生的废水经沉淀处理后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘，不外排。  （2）在混凝土拌和系统利用已经设置的3个2m3的移动式收集桶、1座6m3的沉淀池，拌和站转筒和料罐冲洗废水经中和沉淀处理后，循环回用到拌和工序不外排。  （3）施工期间应按照水保要求优先完成区内排水沟和沉砂池，场区雨水经沉砂池沉淀处理后，接入周围箐沟。  （4）项目临近河流一侧施工区应设置临时拦挡，场地施工形成的裸露面应采用彩布条等进行临时覆盖，防止施工材料、土石等进入河流水体。  **（三）施工期声环境污染防治措施**  （1）运输材料过程中应合理安排时间，避免夜间通过周围村庄，减少对沿线村庄的影响。  （2）选用性能良好的低噪声施工机械设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。  （3）施工期运输车辆应尽量保持良好车况，合理调度，尽可能匀速慢行。  （4）合理安排施工时间，合理布局施工现场；避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，禁止夜间施工。  **（四）施工期固体废物污染防治措施**  （1）废弃土石方：开挖土石方尽量场内回填利用，回填不完的部分全部送入项目弃渣场堆存。规范设置弃渣场，做好弃渣场的水保措施，做好档护及绿化恢复工作。  （2）建筑垃圾：建筑垃圾应分类收集，能利用部分回收利用或外售收购商进行回收，不可回收部分送弃渣场统一堆存填埋。禁止乱堆乱倒。  （3）生活垃圾：在施工场地设置临时生活垃圾收集容器，施工人员的生活垃圾集中收集，实行“日产日清”送至周边村镇垃圾收集点处理。不得随意抛弃。生活垃圾不得并入弃渣场填埋。  （4）粪便：施工临时旱厕定期委托周边居民清掏后用于周围农田施肥，施工结束后旱厕应予以拆除并无害化处理。  （5）临时堆土：项目临时表土堆场设置在施工生产生活区及升压站永久占地范围内，应远离河道，做好拦挡和截排水措施，堆存时应进行适当压实处理，大风天气时进行覆盖遮挡。堆存时间较长时，应在堆土期间新增临时撒草措施。临时堆土清理后应对临时堆场覆土绿化处理。  经采取以上措施后，施工期固体废物可以得到有效处理处置，对周围环境影响小，措施可行。 |
| 运营期生态环境保护措施 | **5.3运营期生态环境保护措施**  （1）严格执行《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号）、《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规[2021]5号）的要求，确保光伏组件严格执行最低沿高于地面2.5m、桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。  （2）光伏场地生态治理修复、弃渣场等临时用地复垦后初期、中期应做好植被抚育工作，保障植被的存活率。  （3）拟实施农林光互补工程应尽量采取测土配方技术，减少化肥施用；  （4）病虫害防治尽量采用生物防治技术（如：用灯光、声音驱虫），减少杀虫剂用量，避免高毒农药施用。  （5）加强运维管理人员的环保宣传教育和监督管理，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。  （6）巡检车辆只在检修道路内行驶，避免对植被造成损害；加强对各项生态保护措施的日常维护。  **5.4运营期污染控制措施**  **5.4.1运营期环境空气保护措施**  （1）升压站内使用清洁能源，厨房设置油烟抽排及净化系统，净化效率应不低于60%，处理后的油烟应达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中油烟最高允许排放浓度标准（2.0mg/m3）。通高于屋顶3m的排气装置排放。  （2）保持项目区内环境卫生，减少运营期地面扬尘和飘散物对环境空气质量的影响；项目区生活垃圾及时清运并对垃圾收集点经常进行清扫。  （3）加强污水处理系统周边绿化，尽量采用乔、灌、草结合的绿化方式。  **5.4.2运营期水环境保护措施**  （1）升压站内实行雨污分流。在综合楼食堂排水口设置1个有效容积1m3的不锈钢成品隔油池、在生活区设置1个有效容积6m3的玻璃钢成品化粪池，配套一套处理能力5m3/d的“接触氧化+MBR膜工艺”一体化污水处理系统，并设置一个容积不小于8m3的回用水池。食堂废水经隔油池隔油、其他生活污水经化粪池预处理后，送入污水处理系统，处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后，进入回用水池，非雨天全部回用于升压站内绿化。  （2）太阳能电池板在旱季进行清洗，产生的清洗废水全部回用于板下植物浇灌，不外排。  （3）应定期对化粪池、污水处理系统污泥进行清掏；对隔油池废油进行清理收集。定期检修污水处理设施，建立污水处理设施管理制度，以保障污水处理设施的处理效果。  **5.4.3 运营期声环境影响防治措施**  （1）在设备选型上选用低噪声设备；  （2）光伏发电区箱式变压器分散合理布置。箱式变压器应尽量设置变压器房进行隔声降噪；逆变器应严格按照说明书安装要求安装，通过采取加装阻尼弹簧减振器等措施减小振动；  （3）升压站各电气设备应严格按标准安装，加强设备维护保养，确保设备平稳运行，避免因转动部分与外缘碰撞、摩擦而加大噪声，避免出现尖端放电等。  （4）风扇、水泵等设备应采取减振措施，水泵采取隔声降噪。运行过程中保持水泵房、设备间等的门窗紧闭。  （5）加强项目内的绿化，在美化环境的同时还能起到一定的降噪作用。  （6）配备必要的耳塞等个人防护措施，加强升压站内工作人员的防护。  **5.4.4 固体废弃物影响防治措施**  （1）生活垃圾：设垃圾桶进行分类收集，可回用的尽量回收利用，不能回用的定期运至周边村庄垃圾集中收集点，由当地环卫部门统一处置。做到日产日清。  （2）化粪池、污水处理系统污泥：委托周边农户清掏后用于电站周围植物施肥。  （3）废电池板：厂家定期上门进行电池板检测，更换的废弃电池板由厂家带回资源化处置。  （4）废变压器油、废润滑油：属于危险废物，收集于专用容器内，在危废暂存间分区暂存，定期交有资质单位处置，严格执行危废转移联单制度。  （5）废铅蓄电池：分区暂存于危废暂存间，委托有危险废物回收资质的单位妥善处理，严格执行危废转移联单制度。  （5）危险废物环境管理要求：在仓库内设置1间面积为20m2的危险废物暂存间，危废暂存间采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单有关要求进行设计，基础必须进行防渗，能防风、防雨、防流失，并配设醒目的警示标识。危险废物定期委托具备相应危废处置资质的单位进行处置，其转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》要求执行。配置人员对危险废物进行收集、暂存和保管。建立危险废物产生记录台账，定期检查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存危废转移联单及危废处置协议等相关资料。  **5.5 运营期环境风险控制措施**  （1）升压站内主变压器处设置1个集油池和1个容积30m3的事故油池，通过排油管道连接。主变压器在维修和事故情况下，产生的废油由集油坑收集后，经管道排至事故油池存放。光伏场区各箱变基础配套建设事故油池，容积应不小于箱变100%油量，箱变维修和事故情况下排放的废油进入配套事故油池收集。事故结束后，应及时委托有危废处置资质的单位对废油进行清运处置，保持事故池内空置状态。  （2）严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。  升压站集油池、事故油池、润滑油品库、危废暂存间以及光伏场区箱变事故油池应进行重点防渗处理，防渗技术要求为：等效黏土防渗层Mb≥6m，K≤1×10-7cm/s。  化粪池、污水处理系统应按一般防渗区要求采取防渗措施，防渗技术要求为：等效黏土防渗层Mb≥1.5m，K≤1×10-7cm/s。  （3）运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。  （4）危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013修改单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求执行。  （5）加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。  **5.6 服务期满后环境保护措施**  （1）固废处置：光伏电站服务期满后（营运时间25年），按国家相关要求，将对电池组件及支架、变压器等进行拆除或者更换。拆除的光伏组件由生产商回收资源化处置，废弃逆变器、变压器及蓄电池等设备交由有资质单位处理，组件支架等钢材可外售给物资回收公司，所有建（构）物及其基础由拆迁公司拆除、清理。  （2）生态植被恢复：光伏组件及设备拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于场区内原有绿化土地尽量保留；组件及设备拆除完毕后，应掘除硬化地面基础，对场地进行适当整理；设立专项资金，采取植被重建的方式对场区进行生态恢复，种植适宜的乔木、灌木以及草类植被，全面复垦。 |
| 其他 | **5.7环境管理和环境监测**  工程建设单位应组建工程环境保护管理机构，建立环境管理制度，保障环保资金的投入，全面领导整个工程施工过程的环境保护工作，认真落实本工程的各项环境保护措施、环境监测计划，保障工程建设和运营符合环保要求。  建设单位应组织开展施工期的环境监理工作，将环境监理纳入工程监理一并实施，环境监理内容不限于环评报告和环评批复要求的内容，还包括可研和初设环保篇章等中的环保措施内容，以减少施工期对周围生态环境的影响。  **1、环境管理计划**  为加强项目施工期及运营期对项目的环境监管，建设单位应设1名环保工作人员，负责做好环境管理工作，加强环保法规和技术培训，组织落实各项环境保护措施，规范各项环境管理制度。项目环境管理计划见下表。  **表5.7-1 环境管理计划表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **环境要素** | **环境保护措施与对策** | **执行单位** | **监管部门** | | 大气环境 | 施工期：施工区实施洒水抑尘、散体材料库内存放、露天存放应采用防尘网遮盖，表土堆场土工布遮盖，运输车辆封闭式运输。  运行期：厨房油烟设抽排及净化系统（净化效率不低于60%）处理后引至屋顶排放，加强场区绿化。 | 建设单位  施工单位 | 楚雄州生态环境局元谋分局 | | 水环境 | 施工期：施工废水设沉淀池收集处理后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘。施工人员生活排污进入旱厕，食堂废水设隔油池预处理后与其它洗漱废水等设沉淀池沉淀，全部回用于洒水降尘及灌草植被浇灌，不外排。  运营期：光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物浇灌；办公生活区生活污水经隔油池、化粪池及一体化污水处理系统处理达绿化回用标准后，非雨天全部回用于项目区绿化。 | | 生态环境 | 严格控制施工活动区域，不破坏征地范围外的植被；严禁盗猎、盗伐及乱砍滥伐行为，严格执行水土保持措施，施工结束后临建设施及时进行拆除、清理以及生态恢复。 | | 噪声 | 施工期：合理安排施工时间，严禁夜间施工，加强施工机械设备的管理和维护。  运营期：选用低噪声设备，采取隔声、减震降噪。 | | 固体废弃物 | 施工期：土石方尽量回填利用，弃渣全部送入设置的弃渣场堆存；剥离表土堆存于表土堆场内，用于后期绿化覆土；生活垃圾集中收集后送附近村庄垃圾集中收集点统一处理。  运营期：生活垃圾统一集中收集后送附近村庄垃圾集中收集点处置。损坏更换的电池组件由厂家回收处理。站内标准化设置一间危废暂存间，废矿物油、废铅蓄电池分区收集暂存后，委托有资质的单位清运处置，执行危废转移联单制度。 |   **2、环境监测计划**  根据工程特点，对项目运行期主要环境影响要素及因子制定环境监测计划如下，为项目的环境管理提供依据。  **表5.7-2 环境监测计划表**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **时期** | **监测要素** | **监测地点** | **监测因子** | **监测频率** | **监测方法** | | 营运期 | 噪声 | 升压站东、南、西、北厂界；丙令哨村、路古么村、山后村、小月旧村 | Leq | 验收时监测1次，投诉或纠纷时、主要声源设备大修前后监测一次，每次监测1天，每次昼、夜间各一次 | 按国家标准进行监测 | | 电磁辐射 | 升压站四周厂界外5m、围墙外筛检断面（详见电磁专题报告监测计划） | 工频电场强度（V/m）、工频磁感应强度（μT） | ①工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；  ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；  ③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。 | | 废水 | 污水处理系统出水口 | pH、SS、COD、BOD5 、NH3-N、动植物油 | 环保竣工验收时监测一次 | |
| 环保投资 | **5.8环保投资**  项目原环评总投资为95669.09万元，其中环保投资为1161.972万元，占总投资的0.64%。  项目变更后工程总投资：96430万元，其中环保投资为1161.972万元，占总投资的1.24%。项目环保投资详见下表。  **表5.8-1 项目环保投资一览表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **时段** | **项目** | **环保设施** | **环保投资**  **（万元）** | **备注** | | 水土保持 | | 临时截排水沟、沉淀池、临时拦挡、苫盖、植物播撒及抚育管理等 | 520.14 | 水保方案提出 | | 施工期 | 废水 | 施工废水收集沉淀池3个 | 9 | 环评提出 | | 临时旱厕3个 | 5 | | 废气 | 施工临时围挡 | 120 | | 洒水车等降尘设施 | 66 | | 临时苫盖 | 12 | | 车轮冲洗池 | 10 | | 固废 | 垃圾收集桶 | 1 | | 生活垃圾清运处置 | 10 | | 噪声 | 临时隔声屏 | 20 | 环评提出 | | 运营期 | 废气 | 1套油烟抽排及净化系统 | 2.5 | 环评提出 | | 废水 | 雨、污分流管网 | 15 | 主体设计已含 | | 1个6m3化粪池 | 2 | | 1个1m3隔油池 | 1 | | 1套5m3/d污水处理系统 | 35 | | 1个8m3回用水池 | 5 | 环评提出 | | 中水回用管网 | 8 | | 噪声 | 设备隔声，水泵、变压器减振装置，风机消声器等 | 5 | | 固废 | 生活垃圾收集桶、收集斗 | 5 | | 危废暂存间1间 | 10 | | 风险 | 主变集油坑、事故油池1个 | 10 | 主体设计已含 | | 箱变事故油池22个 | 22 | | 土壤及地下水 | 集油池、事故油池、润滑油品库、危废暂存间重点防渗，化粪池、污水处理系统一般防渗工程 | 100 | 环评提出 | | 生态恢复 | | 绿化面积400m2 | 2 | 主体设计 | | 生态保护宣传教育 | 3 | 环评提出 | | 施工迹地恢复 | 25 | 环评提出 | | 环境监测及验收 | | 施工期环境监理 | 50 | 环评提出 | | 环境监测 | 20 | 环评提出 | | 其他 | 50 | 环评提出 | | **小计** | | | **1143.64** |  | | 其它 | | 预备费（上述经费合计费用的5%） | 57.18 |  | | 合计 | |  | 1200.82 |  | |

六、生态环境保护措施监督检查清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容  要素 | 施工期 | | 运营期 | |
| 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
| 陆生生态 | 严格控制施工范围，减少施工扰动；加强施工人员管理，杜绝杜绝乱砍乱伐、盗伐、偷猎；严格落实水保措施；施工结束及时完成临时设施拆除、场地清理及植被恢复；及时完成农林光复合工程。 | 不占生态环境敏感区；不破坏施工用地范围之外植被；无滥砍乱伐、盗猎现象；施工迹地无临时建构筑物及垃圾等残留；完成植被恢复措施；农林光互补工程及时实施；达到水保控制目标 | 农林光互补及生态修复工程科学养护；施工迹地植被封育；升压站绿化。 | 光伏场区农林光互补工程生长良好，生态环境基本恢复；施工迹地植被恢复良好；升压站完成绿化及硬化，无裸露地表；未引入外来入侵物种。 |
| 水生生态 | / | / | / | / |
| 地表水环境 | 1、施工营地各设置1个旱厕，施工人员生活排污进入旱厕收集。食堂排水设隔油池预处理后，与其它洗漱废水设沉淀池沉淀，全部回用于洒水降尘及灌草植被浇洒，不外排。  2、各施工作业区设置临时沉淀池，施工废水收集后经中和、澄清处理，回用于混凝土养护、车辆、设备清洗和场地洒水降尘等环节，不外排。  3、初期雨水：施工前沿各光伏场区顶部设置截洪沟、底部设置截排水沟，沿升压站四周、施工临时营场地周边设置截排水沟，各沟渠末端设置沉淀池，施工过程中产生的地表径流经临时排水沟引入沉淀池沉淀处理后，可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近自然沟渠。  4、加强管理，做好机械维修保养，物料防雨。  5、保持山溪沟渠通畅，不得占用河道。 | 施工生产生活废水全部收集处理后回用，不外排，未发生大的水土流失，未对下游河流水质造成污染。 | 升压站实行雨污分流，综合楼食堂排水口设置1个有效容积1m3的不锈钢成品隔油池、生活区设置1个有效容积6m3的玻璃钢成品化粪池，配套一套处理能力5m3/d的“接触氧化+MBR膜工艺”一体化污水处理系统，设置1个容积8m3的回用水池。食堂废水经隔油池隔油、其他生活污水经化粪池预处理后，送入污水处理系统，处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准，全部回用于升压站内绿化。 | 生活污水全部收集，出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920 - 2020）中绿化标准，全部回用不直排地表水体 |
| 地下水及土壤环境 | / | / | 升压站集油坑、事故油池、润滑油品库、危废暂存间以及光伏场区箱变事故油池进行重点防渗处理，化粪池、污水处理系统进行一般防渗。 | 保留防渗施工影像资料及记录等。重点防渗区达到等效黏土防渗层Mb≥6m，K≤1×10-7cm/s。一般防渗区达到等效黏土防渗层Mb≥1.5m，K≤1×10-7cm/s。 |
| 声环境 | 合理安排施工作业时间；对强噪声设备进行隔声减振处理；靠近居民区一带设置临时隔声屏障。 | 噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求；未发生施工扰民现象。 | 选用低噪声设备，采取阻尼减震、隔声措施，加强场区绿化，定期进行设备维护。 | 厂界噪声达GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准 |
| 振动 | / | / | / | / |
| 大气环境 | 采用商品混凝土；施工场地设临时围挡防护措施；湿法作业、洒水降尘；建筑材料通过袋装、遮挡覆盖等防尘；封闭运输；保持出场车辆清洁、运输道路清洁；临时土石方堆存适当压实覆盖遮挡；加强设备及运输车辆维护保养。 | 施工扬尘达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求 | 升压站内使用清洁能源，食堂设置有烟抽牌及净化系统，处理效率不低于60%，处理后的油烟通高于屋顶3m的排气装置排放。 | 油烟排放达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表2要求 |
| 固体废物 | 1、弃渣：开挖土石方尽量场内回用；弃渣场规范化设置，做好弃渣堆存挡护，施工结束后及时覆土恢复植被；  2、建筑垃圾：尽量分类回收利用，利用不完的送渣场统一堆存压填。  3、生活垃圾：设垃圾桶集中收集，日产日清送周边村庄垃圾集中收集点统一处置。  4、污泥：旱厕定期清掏用于周围绿化施肥。  5、临时堆土：送入临时堆土场集中堆存，先挡后堆，做好水土流失防治。 | 固废处置率100% | 1、废弃组件由厂家回收处置。  2、生活垃圾：设垃圾桶集中收集，日产日清送周边村庄垃圾集中收集点统一处置。  3、化粪池及污水处理系统污泥定期清掏用于周围绿化施肥。。  4、废矿物油采用适当容积盛装，与废铅蓄电池等危废分区暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位进行处理、处置，执行危废转移联单制度。 | 固废处置率100% |
| 电磁环境 | / | / | 避免或减少电晕放电；选用低辐射设备；合理设计并保证设备及配件加工精良；做好绝缘工作；避免因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电；升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌； | 满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准要求 |
| 环境风险 | / | / | 升压站内主变压器设置集油池几1个容积30m3的事故油池；光伏场区各箱变配套设置事故油池。 | 变压器事故情况下，油料妥善收集不外泄。 |
| 环境监测 | / | / | 1、厂界噪声：  监测地点：升压站东、南、西、北厂界；丙令哨村、路古么村、山后村、小月旧村；  监测因子：Leq  监测频率：环保竣工验收时监测一次，运行后每年1次，每次昼、夜间各测一次，运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。 | 厂界噪声达GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类要求 |
| 2、电磁环境  监测位置：升压站四周厂界外5m  监测因子：工频电场强度（V/m）、工频磁感应强度（μT）  监测频率：环保竣工验收时监测一次，其余运行期间存在投诉或纠纷时进行监测；例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。 | 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)； |
| 3、废水  监测位置：升压站污水处理设施进、出水口；  监测因子：pH、SS、COD、BOD5 、NH3-N、动植物油；  监测频率：环保竣工验收时监测一次 | 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020） |
| 其他 | / | / | / | / |

七、结论

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