

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

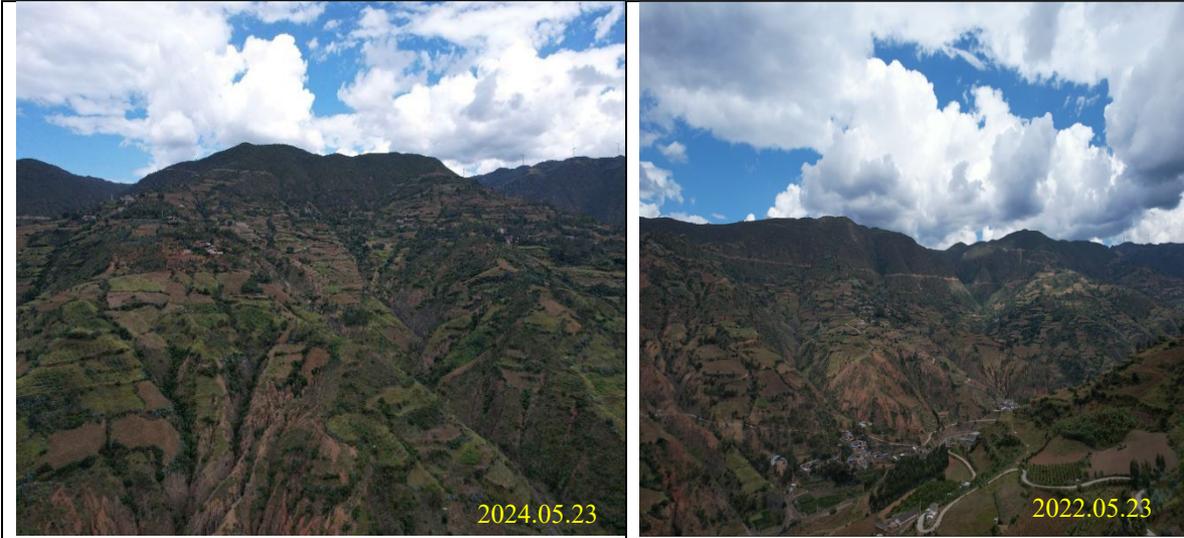
项目名称：陆家垭口复合型光伏发电项目

建设单位（盖章）：华电南华新能源开发有限公司

编制日期：2024年7月

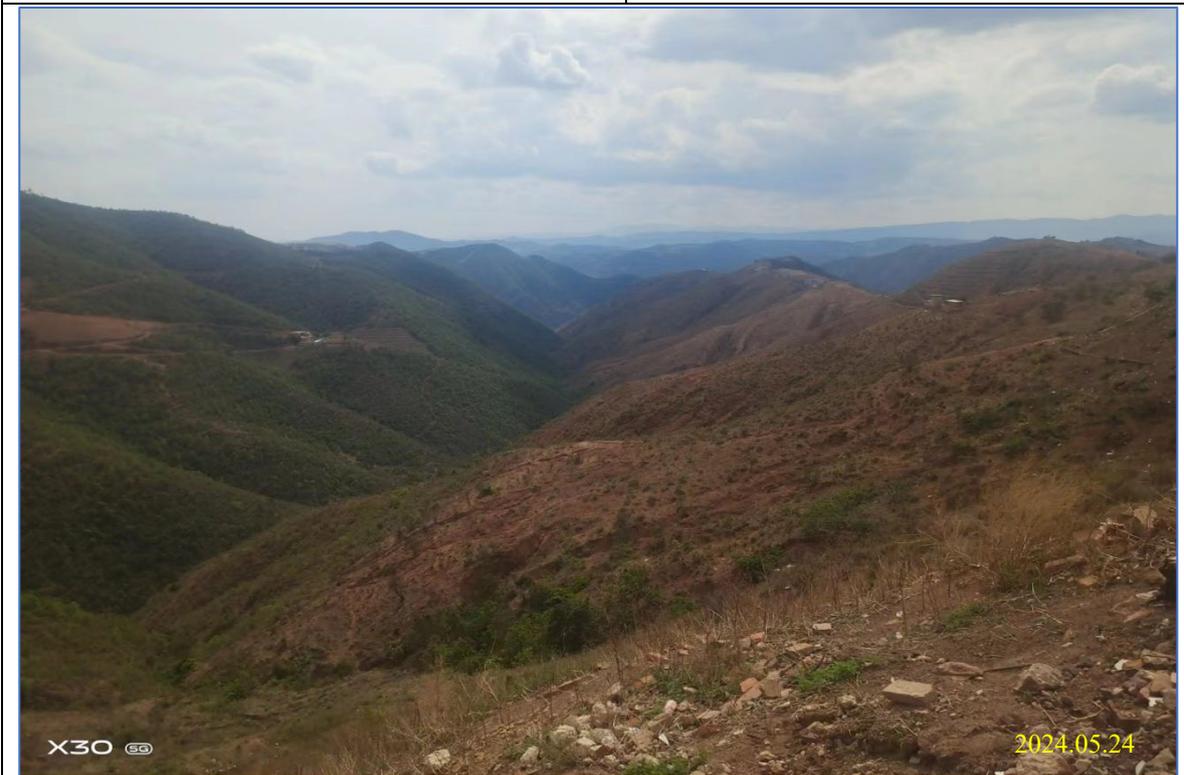
中华人民共和国生态环境部制

现场照片



陆家垭口现状

杨家地村附近现状



平掌村植被现状



平掌村现状



平掌村植被现状

前言

“陆家垭口复合型光伏发电项目”于2022年7月15日取得投资备案许可证，项目名称为：云南华电楚雄南华陆家垭口190MW复合型光伏发电项目，投资代码：。因需办理并网申请等业务，满足流程命名要求，于2023年6月14日更改本项目投资备案证，项目名称更改为：陆家垭口复合型光伏发电项目，更改后的备案证与原备案证具有同等效力，工程项目性质、内容未变，投资代码未发生改变（）（详见附件）。

《云南华电楚雄南华陆家垭口190MW复合型光伏发电项目环境影响评价报告表》已于2023年3月29日取得楚雄州生态环境局批复，不含送出路线，送出路线工程另外开展。在项目实施中，190.12hm²（2851.80亩）用地范围发生调整，导致声环境敏感目标增加9个，参考《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688号），判定项目属于重大变更，现根据变更后实际的用地以及工程设计情况重新办理环境影响评价报告表相关手续。截至5月21日，项目已取得南华县自然资源局、楚雄州生态环境局南华分局、南华县林业与草原局、南华县水务局、南华县人民武装部、南华县文化旅游局对项目用地变更后的选址意见（详见附件）。

根据“《楚雄州生态环境局准予行政许可决定书》”中的第三条第四款：工程地点、性质、规模和污染防治措施发生变动的，应向有审批权限的生态环境部门报告并按要求办理相关手续。项目本次占地面积范围进行调整，项目地点发生变化，属于重大变更。在本次编制过程中，升压站以及原有一街乡，团山村附近等光伏片区属于原环评已批复范围内，本次变更环评不做重复分析评价。

目前，项目新增地块未开工建设。项目可研阶段与初设阶段主要变动情况对比如下表：

表1 可研阶段与初步设计阶段变动情况表

项目 \ 阶段	可行性研究阶段	初步设计阶段	变化情况
项目名称	云南华电楚雄南华陆家垭口190MW复合型光伏发电项目	陆家垭口复合型光伏发电项目	根据云能源发[2023]170号文，仅备案表名称变化，投资代码不发生改变

项目选址	云南省楚雄彝族自治州南华县一街乡团山、王湛庄、五街镇六皮郎村委会等（占地面积366.28hm ² ）	云南省楚雄彝族自治州南华县一街乡（占地面积310.22hm ² ）	占地面积未增加，用地位置放弃可研阶段的项目西侧大约190.12hm ² （2851.80亩），改为集中使用项目北侧平掌村、及一街乡其他光伏区。总面积减少56.06hm ²
装机规模	装机190MW	装机190MW	无变化
升压站	建设位置位于一街镇上马厂村旁，电压容量为190MVA三相、双绕组（带平衡绕组）、风冷型油浸式低损耗有载调压电力变压器。建设220KV变压器送出线路	建设位置位于一街镇上马厂村旁，电压容量为190MVA三相、双绕组（带平衡绕组）、风冷型油浸式低损耗有载调压电力变压器。建设220KV变压器送出线路	升压站位置未变，主变电压容量未变
工程布局（光伏区及）	安装545Wp光伏组件427392块，共设置37台3150kVA、37台2000kVA的箱式变电站和848台225kW的组串式逆变器，升压箱变74台，并配套建设集电线路、场区道路等设施。	拟安装575Wp光伏组件405106块，共设置5台3900kVA、9台3600kVA、7台3400KVA、19台3150KVA、5台2700KVA、2台2500KVA、7台2250KVA、3台2100KVA、3台1800KVA、4台1600KVA、4台1400KVA、2台1200KVA、1台900KVA的箱式变电站和845台225kW的组串式逆变器，箱变71台，并配套建设集电线路、场区道路等设施。	光伏方阵数量减少3个，原一街乡中团山村、杨家地、黑么鲊、大梨地、学山村等光伏区仅有小部分调整；升压站无变动；放弃他苦么、小村坡等地；新增平掌村等地。
集电线路	集电线路总长为137.17km。直埋敷设电缆长度约102.10km；架空电缆线路35.07km	集电线路架空部分，根据当地地形以及箱变之间的距离，考虑场址区域的气象条件，全线杆塔均为铁塔。集电线路共91.74km，分为架空与地埋，架空线路67.18km其中双回路44.77km单回路22.41km，	集电线路总长度减少45.43km

		地理电缆长度 24.56km, 长度减少 45.43km。	
总投资	100700 万元	100700 万元	无变化

项目原环评（不含送出线路）在 2023 年 3 月 29 日获得《楚雄州生态环境局准予行政许可决定书》。在取得行政许可决定书后，项目实施过程中，由于项目的用地范围发生调整，放弃原环评阶段部分用地，根据项目装机容量进行增补部分用地，变更约 190.12hm²（2851.80 亩）光伏用地，主要在平掌村等地新增地块进行弥补。

在原审批的用地范围内、保留的光伏用地建设中，已经完成立桩 55%，架板 31%，以及部分箱变与集电线路的建设。

新增地块在 2024 年 5 月 21 日，项目已取得南华县自然资源局、楚雄州生态环境局南华分局、南华县林业与草原局、南华县水务局、南华县人民武装部、南华县文化旅游局对项目用地变更后的选址意见（详见附件）。目前，项目新增地块并未开工建设。

根据 2023 年 3 月 29 日获得《楚雄州生态环境局准予行政许可决定书》对比《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》（环办环评函〔2020〕688 号）中的重大变动清单，项目本次环境影响评价与重大变动清单的对比情况见下表。

表 2 项目本次评价与重大变动清单对比表

变动清单		项目本次变更情况	是否属于重大变更
性质	建设项目开发、使用功能发生变化的。	无变化	否
规模	生产、处置或储存能力增大 30%及以上的。生产、处置或储存能力增大，导致废水第一类污染物排放量增加的。	无变化	否

	位于环境质量不达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致相应污染物排放量增加的（细颗粒物不达标区，相应污染物为二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物、挥发性有机物；臭氧不达标区，相应污染物为氮氧化物、挥发性有机物；其他大气、水污染物因子不达标区，相应污染物为超标污染因子）；位于达标区的建设项目生产、处置或储存能力增大，导致污染物排放量增加 10%及以上的。	无变化	否
地点	重新选址；在原厂址附近调整（包括总平面布置变化）导致环境防护距离范围变化且新增敏感点的。	项目升压站位置及规模未变，光伏场区选址变更约 190.12hm ² （2851.80 亩），导致平掌村附近噪声敏感点增加 9 个	是
生产工艺	1.新增产品品种或生产工艺（含主要生产装置、设备及配套设施）、主要原辅材料、燃料变化，导致（1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；（2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；（3）废水第一类污染物排放量增加的；（4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。2.物料运输、装卸、贮存方式变化，导致大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	无变化	否
环境保护措施	废气、废水污染防治措施变化，导致（1）新增排放污染物种类的（毒性、挥发性降低的除外）；（2）位于环境质量不达标区的建设项目相应污染物排放量增加的；（3）废水第一类污染物排放量增加的；（4）其他污染物排放量增加 10%及以上的。（废气无组织排放改为有组织排放、污染防治措施强化或改进的除外）或大气污染物无组织排放量增加 10%及以上的。	无变化	否
	新增废水直接排放口；废水由间接排放改为直接排放；废水直接排放口位置变化，导致不利环境影响加重的。	无变化	否
	新增废气主要排放口（废气无组织排放改为有组织排放的除外）；主要排放口排气筒高度降低 10%及以上的。	无变化	否
	噪声、土壤或地下水污染防治措施变化，导致不利环境影响加重的。	无变化	否

环境保护措施	固体废物利用处置方式由委托外单位利用处置改为自行利用处置的（自行利用处置设施单独开展环境影响评价的除外）；固体废物自行处置方式变化，导致不利环境影响加重的。	无变化	否
	事故废水暂存能力或拦截设施变化，导致环境风险防范能力弱化或降低的。	无变化	否

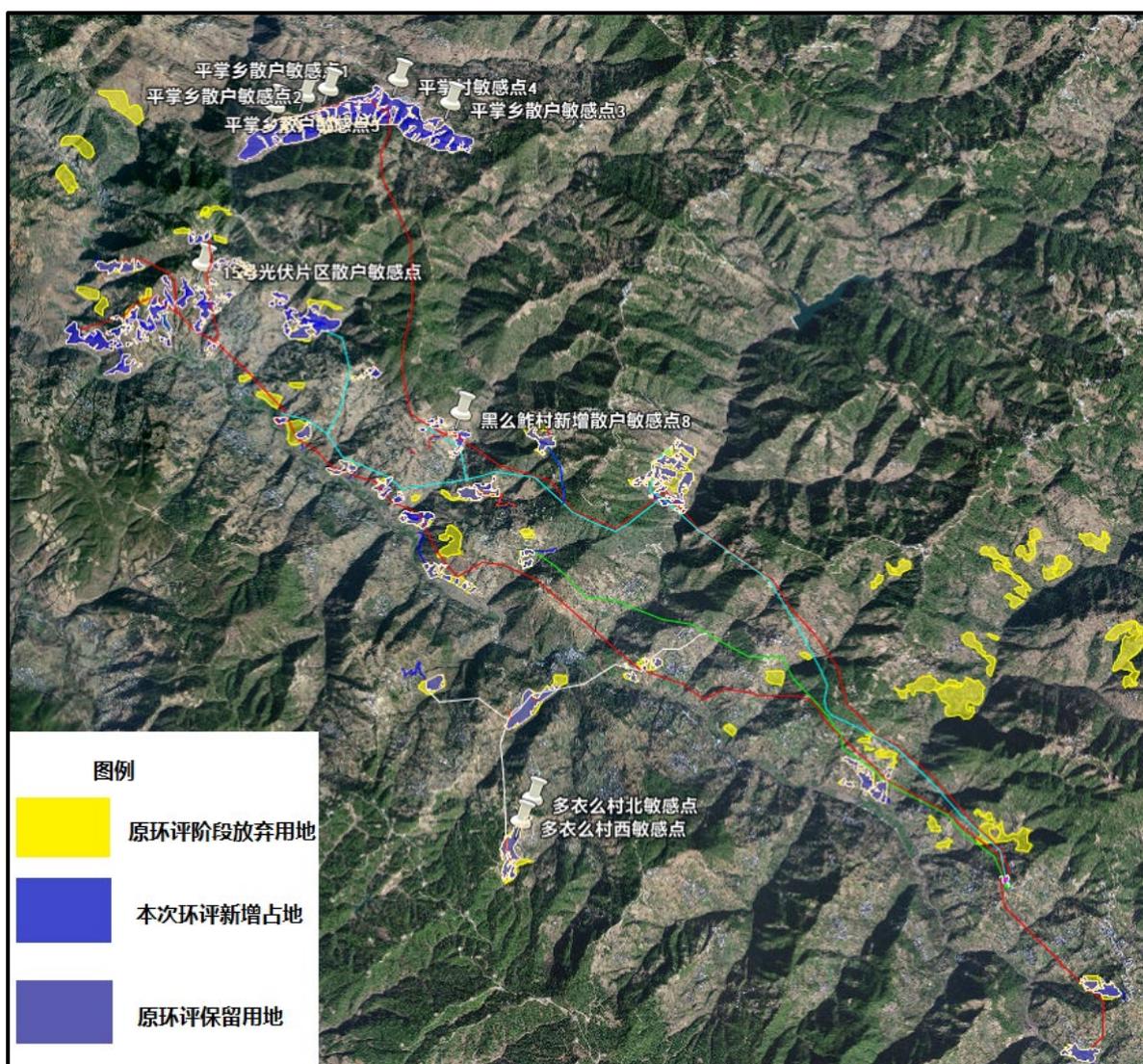


图 1 用地变更前后示意图

综上所述，因此本次对本项目重新进行环境影响评价。

项目本次评价内容与根据可研阶段编制的环评内容的具体变动情况见下表。

表 3 项目本次评价内容的具体变动情况表

序号	建设情况	可行阶段环评内容	本次环评评价内容	备注
----	------	----------	----------	----

1	项目占地	占地面积 366.28hm ²	占地面积 310.22hm ²	占地面积减少 56.06hm ²
2	光伏场区布置	共计 74 个光伏方阵，分成 37 个 3.15MW 太阳能光伏及 37 个 2.00MW 光伏发电单元。每个 3.15MW 发电单元由 7056 块光伏组件组成，安装在 252 套固定光伏支架（或 504 跨柔性支架）上，并接入 14 台 225kW 逆变器，单元装机容量为 3.84552MW，容配比 1.22。每个 2.00MW 发电单元由 4536 块光伏组件组成，安装在 162 套固定光伏支架（或 324 跨柔性支架）上，并接入 9 台 225kW 逆变器，单元装机容量为 2.47212MW，容配比 1.22。电站共设计安装 427392 块标准功率为 545Wp 的单晶硅光伏组件。	区域调整后 71 个光伏方阵、直流总装机容量 232.93MW，光伏组件 405106 块，交流总装机容量 190MW，容配比 1.22。工程采用分块发电、集中并网方案，共设置 5 台 3900kVA、9 台 3600kVA、7 台 3400KVA、19 台 3150KVA、5 台 2700KVA、2 台 2500KVA、7 台 2250KVA、3 台 2100KVA、3 台 1800KVA、4 台 1600KVA、4 台 1400KVA、2 台 1200KVA、1 台 900KVA 的箱式变电站和 845 台 225kW 的组串式逆变器，分别位于一街乡周边。	方阵数量减少 3 个，总装机容量不变，共设置 5 台 3900kVA、9 台 3600kVA、7 台 3400KVA、19 台 3150KVA、5 台 2700KVA、2 台 2500KVA、7 台 2250KVA、3 台 2100KVA、3 台 1800KVA、4 台 1600KVA、4 台 1400KVA、2 台 1200KVA、1 台 900KVA 的箱式变电站和 845 台 225kW 逆变器。
3	装机规模	装机 190MW	装机 190MW	装机规模未变
4	施工布置（道路工程）	建设道路 74.70km，改扩建道路 51.60km，新建施工道路 23.10km	根据主体设计资料，道路总长 12.27km，其中改扩建道路 3.59km，新建施工道路 8.68km	新建道路减少 14.42km，改扩建道路减少 48.01km 共计减少 62.43km。
5	总投资	100700 万元	100700 万元	无变化
6	升压站	220kV	220kV	无变化
7	集电线路	集电线路采用 35kV 直埋和架空相结合的电缆敷设方案，总长为 137.17km。直埋敷设电缆长度约 102.10km；架空电缆线路 35.07km，双回路塔 57 基，单回路塔 120 基，共 177 个塔基。	集电线路共 91.74km，分为架空与地埋，架空线路 67.18km（其中双回路 44.77km 单回路 22.41km），地埋电缆长度 24.56km，长度减少 45.43km。双回路塔 149 基，单回路塔 88 基铁塔基础主要采用掏挖式基础或直柱大板式基础。	集电线路总长减少了 45.43km，并根据设计重新布置铁塔位置。

8	工程总工期	总工期 9 个月	总工期 13 个月	总工期增加了 4 个月
9	手续办理情况	已于 2023 年 3 月 29 日取得了《楚雄州生态环境局准予行政许可决定书》（楚环许准〔2023〕27 号）并于楚雄州生态环境局南华分局备案。	截至 2024 年 5 月 21 日，已完成新规划用地的南华县林草局、生态环境局、水务局、人武部、文旅局的正式批复。	/

项目变动了用地范围，在装机规模不变的情况下，设计进行优化，占地面积减少了 56.06hm²，使用新的占地满足 190MW 的装机容量，同时减少 22286 块光伏组件，集电线路减少 45.43km，场内道路长度比原可研阶段减少 62.43km。

根据实际调查，截至 2024 年 6 月，项目在已经批复的用地范围内开工建设，已开工区域包含光伏片区、连接道路和升压站。升压站建设已完成，已批范围内的光伏区已经完成建设目前已评价范围内的建设已经完成立桩 55%，架板 31%，升压站以及原有一街乡，团山村附近等光伏片区属于原环评已批复范围内，本次变更环评不做重复分析评价。

用地范围最终确定后，该项目的建设规模为：设计安装 405106 块标准功率为 575Wp 的单晶硅光伏组件，直流总装机容量 232.93MW，交流总装机容量 190MW，容配比 1.22。工程采用分块发电、集中并网方案，将系统分成共设置 5 台 3900kVA、9 台 3600kVA、7 台 3400KVA、19 台 3150KVA、5 台 2700KVA、2 台 2500KVA、7 台 2250KVA、3 台 2100KVA、3 台 1800KVA、4 台 1600KVA、4 台 1400KVA、2 台 1200KVA、1 台 900KVA 的箱式变电站和 845 台 225kW 的组串式逆变器，箱变 71 台。预计电站首年上网电量为 34104 万 kW·h，首年等效满负荷利用小时数为 1464h，25 年运营期内平均年上网电量为 32225 万 kW·h，年等效满负荷利用小时 1383h。

该项目用地总规模为 310.22hm²，永久占地为升压站区 1.05 hm²，临时占地 309.17 hm²，其中光伏场区占地 291.28 hm²，升压站区 0.01 hm²，道路工程区 7.02 hm²，集电线路工程区 10.86 hm²，材料堆放场 0.64 hm²，表土堆场区 0.16 hm²（材料堆放场和表土堆场区位于其它分区内，面积计入其它分区）。

集电线路总长度 91.74km，分为架空与地埋，架空线路 67.18km（其中双回路 44.77km 单回路 22.41km），地埋电缆长度 24.56km，长度减少 45.43km 采用架空的方式连接至 220kV 升压站，拟将 71 台箱变以 8 回线路接入拟建 1 座。集电线路共

67.18km 设计平均档距 292.07 米，双回路塔 149 基，单回路塔 88 基。

厂内道路布设：光伏区内局部路段根据优化设计方案，本次用地变更后，仅需新建、改扩建道路，根据主体设计资料，道路总长 12.27km，改扩建道路 3.59km，新建施工道路 8.68km。

该项目不涉及生产安置和拆迁安置情况，农光互补另外立项，不属于本项目建设内容；升压站设计以 1 回 220kV 架空线路送至 500kV 鹿城变 220kV 侧（电网公司单独立项）；无储能设计、无开关站，升压站新建设 1 个主变进线间隔，2 个出线间隔和 1 个母线 PT 间隔。

该项目截至 2024 年 5 月 21 日，已完成新规划用地的南华县林草局、自然资源局、生态环境局、水务局、武装部、文旅局的正式批复。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关法律和规定，该项目应开展环境影响评价。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，项目光伏电站属“四十一、电力、热力生产和供应业 90 太阳能发电”中，“地面集中光伏电站（总容量大于 6000 瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）”类别应编制环境影响评价报告表。

本项目于 2022 年 10 月已开展环境影响评价工作并取得《楚雄州生态环境局准予行政许可决定书》，项目现阶段约 190.12hm²（2851.80 亩）光伏用地重新选址，用地范围发生调整，同时导致声环境敏感目标增加 9 个，分别是黑么鲊村、大哨箐村、杨家地、洗澡塘村及平掌村周边，属重大变更。新划定光伏用地以及 35kV 集电线路用地均不涉及占用基本农田、水源保护区、生态红线等其他因素。

建设单位在建设工程中因用地变更，咨询多个审批部门后，确定需要进行环境影响评价变更，因此受建设单位委托，我公司承担了本项目环境影响评价工作。对项目现场进行了踏勘调研，收集核实相关资料，并委托中博源检测（云南）有限公司于 2024 年 5 月 24-25 日对项目新划定占地的 9 个新增敏感点的声环境质量现状开展了现状监测。在此基础上，按照相关法律、法规、部门规章、技术导则要求，依据项目可研设计，编制完成《陆家垭口复合型光伏发电项目环境影响报告表》，供建设单位上报生态环境主管部门审批。

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	34
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	57
四、生态环境影响分析	91
五、主要生态环境保护措施	122
六、生态环境保护措施监督检查清单	133
七、结论	133

附件：

附件 1：委托书

附件 2：投资备案证

附件3：关于陆家垭口复合型光伏发电项目项目名称及项目代号变更的情况说明

附件4：南华县林业和草原局关于对陆家垭口复合型光伏发电项目

附件 5：楚雄州生态环境局南华分局关于陆家垭口复合型光伏发电项目用地选址意见

附件 6：南华县水务局关于陆家垭口复合型光伏发电项目的选址意见

附件 7：南华县人民武装部关于陆家垭口复合型光伏发电项目用地选址意见

附件 8：南华县文化和旅游局关于陆家垭口复合型光伏发电项目用地选址意见

附件 9：南华县自然资源区关于项目区占用生态红线结果查询

附件10：项目新增敏感点监测报告

附件11：云南华电华新能源开发有限公司-危废合同

附件12：云南省 2023 年第一批新能源项目开发建设方案（云能源水电〔2023〕170号）

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目周边水系图

附图 3：新增环境保护目标示意图

附图 4：项目总平面布置图

附图 5：项目土地利用现状图

附图 6：植被利用现状图

附图 7：项目总体环保措施布置图

附图 8：项目变化区域示意图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	陆家垭口复合型光伏发电项目		
项目代码	2207		
建设单位联系人	-	联系方式	-
建设地点	云南省楚雄彝族自治州南华县		
地理坐标	升压站站址中心地理坐标：（东经 100 度 56 分 38.450 秒、北纬 25 度 07 分 41.131 秒） 西部光伏片区中心地理坐标：（东经 100 度 49 分 55.733 秒、北纬 25 度 11 分 47.196 秒）；中部光伏片区中心地理坐标：（东经 100 度 51 分 86.381 秒、北纬 25 度 11 分 09.881 秒）；东部光伏片区中心地理坐标：（东经 100 度 57 分 22.545 秒、北纬 25 度 06 分 51.374 秒）；平掌村光伏片区（东经 100 度 51 分 29.222 秒，北纬 25 度 13 分 14.935 秒）		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业-90 太阳能发电	用地面积（hm ² ）	总占地：310.22hm ² ，其中永久性征用地面积为：1.05hm ² 变更占地 190.12hm ² （2851.80 亩）
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input checked="" type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	南华县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2207
总投资（万元）	100700	环保投资（万元）	1378.39
环保投资占比（%）	1.37	施工工期	13 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否：项目新增地块未开工建设。 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	原环评设置电磁辐射影响评价专题，后升压站位置和电压等级未发生变化，电磁环境影响已于原环评阶段进行分析评价，本次变更环评阶段不再对升压站电磁辐射进行评价。		
规划情况	2022 年 4 月 7 日，云南省能源局发布《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》，公布云南省“十四五”规划新能源项目清单，该项目位列“云南省 2022 年光伏项目清单”中序号第 46 项		

	《云南省 2023 年第一批新能源项目开发建设方案》云能源水电（2023）170 号）中项目
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	<p>1.4.1 产业政策符合性分析</p> <p>项目为光伏电站建设，对照《产业结构调整指导目录》（2024年本），项目属于鼓励类“五、新能源”中“可再生能源利用技术与应用”，属于鼓励类项目。同时，项目于2023年6月14日取得了投资备案证（项目代码为：2207）。因此，项目建设符合国家产业政策。</p> <p>1.4.2 与云南省“三线一单”的符合性分析</p> <p>云南省人民政府于2020年11月10日发布的《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）。该项目与云南省“三线一单”符合性分析如下：</p> <p>1.4.2.1 生态保护红线</p> <p>根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号），南华县生态功能区位于于III₁₋₂礼社江中山河谷水土保持生态功能区，执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为“一般生态空间”。</p> <p>根据现场调查并结合南华县林业和草原局、南华县水务局、南华县自然资源局出具的选址意见书，项目用地不涉及自然保护区、国家公园、森林公</p>

园、重要湿地、风景名胜区、三江并流世界遗产地、地质公园、地质遗迹、水资源保护区范围内，因此，项目不在生态保护红线范围内，符合生态保护红线管控要求。

因此，本项目用地不在生态保护红线划定范围内，不与云南省生态红线生态红线保护、自然保护区相冲突。

1.4.2.2 环境质量底线

根据云南省生态环境分区管控意见中的环境质量底线工作要求，环境质量底线的编制遵循环境质量“只能更好，不能变坏”的原则，衔接相关规划环境质量目标和限期达标要求，确定分区域、分流域、分阶段的环境质量底线目标，评估污染源排放与环境质量的相应关系，确定基于底线目标的污染物排放总量控制和重点区域环境管控要求。

(1) 水环境质量底线

根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号），到2020年底，州市级、县级集中式饮用水水源水质达到或优于III类的比例分别达到97.2%、95%以上。

该项目周边无工矿企业，项目附近的一街河断面为汇入礼社江断面，根据《2023年楚雄州生态环境质量状况公报》，2023年水质优良，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

该项目施工期生产废水可用于施工场地洒水，生活污水集中收集处理，不外排；运营期生活污水经处理达标后回用于站内绿化，不向地表水体排放，项目建设不会突破水环境质量底线。

(2) 大气环境质量底线

根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号），到2020年底，州市级城市环境空气质量达到国家二级标准，优良天数比率达到97.2%以上。到2025年，环境空气质量稳中向好，州市级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。

根据《2023年楚雄州生态环境质量状况公报》，2023年楚雄市县市环境

空气质量中，全州十县市城区环境空气质量总体优良率为98.05%，大气环境质量良好。项目位于农村地区，主要以农业生产为主。项目区无大气污染物排放企业，项目区域空气环境较好。该项目在施工过程中会施工开挖、物料运输等会对大气环境产生一定的影响，但随着施工结束，这些影响将消失，总体对大气环境影响不大，施工期采取洒水降尘等措施进行大气污染防治、运营期不排大气污染物，不会突破大气环境质量底线。

(3) 土壤环境风险防控底线

根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号），到2020年底，全省土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控；受污染耕地安全利用率达到80%左右，污染地块安全利用率不低于90%。到2025年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。

项目生产运营不会产生污染土壤的污染物，针对可能产生的水土流失采取了针对性措施，不会引发大规模水土流失，不会降低区域土壤环境质量，项目运营期不产生废水、废渣等污染物排放，不会对土壤环境造成污染。

项目的建设未突破环境质量底线，符合环境质量底线的控制要求。

1.4.2.3 资源利用上线

根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）中对水资源利用上线的要求：到2020年底，全省年用水总量控制在214.6亿立方米以内。该项目施工期生活用水较少，工程施工生产、生活废污水处理后回用，不会给区域水资源利用造成明显影响，符合当前国家水资源利用上线的要求。

对土地资源利用上线的要求：到2020年底，全省耕地保有量不低于584.53万公顷，基本农田保护面积不低于489.4万公顷，建设用地总规模控制在115.4万公顷以内。总占地面积本项目总占地面积为310.22hm²，永久占地为升压站区1.05hm²，临时占地309.17hm²。未涉及占用南华县的基本农田保

护区；占南华县国土面积2343km²的0.132%，没有突破当前国家土地资源利用上线的要求。

对能源利用上线的要求：到2020年底，全省万元地区生产总值能耗较2015年下降14%，能源消费总量控制在国家下达目标以内，非化石能源消费量占能源消费总量比重达到42%。本项目属于新能源项目，在施工过程中会有一些的电力消耗，但施工周期短，电力消耗少，待本工程投产后，产生的电量足以抵消本工程的实际消耗；该项目运行后将太阳能转变为电能，为清洁能源，为区域供电，对区域内单位GDP能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标影响是积极的。

综上，项目实施不会突破资源利用上限，对资源利用上线的影响很小。

1.4.2.4 与环境准入清单的符合性

根据国家《长江经济带发展负面清单指南（试行）》和《云南省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》，“禁止一切不符合主体功能定位的投资建设项目；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。”

根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）中明确的楚雄州优先保护单元、一般管控单元生态环境准入清单和楚雄州重点管控单元生态环境准入清单：武定县的生态环境管控单元共计8个，其中优先保护单元3个、重点保护单元4个、一般管控单元1个。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。

本工程属于光伏的新能源项目，属于清洁能源、绿色环保项目，符合云南省主体功能区划，不属于环境准入清单的禁止类项目。

综上，该项目的建设与云南省人民政府于2020年11月10日发布的《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）不冲突，与意见要求符合。

1.4.3 与楚雄州“三线一单”的符合性分析

根据楚雄州人民政府办公厅 2021 年 8 月 11 日发布的“楚雄州人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见”（楚政通〔2021〕22号），项目与其相符性分析如下：

表 1.4-1 项目与楚雄州“三线一单”符合性分析

序号	项目	具体要求	新项目	符合性
一	生态保护红线和一般生态空间	执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。	项目位于楚雄州南华县一街乡，根据现场调查并结合南华县林业和草原局、南华县水务局、南华县自然资源局、南华县文旅局、南华县人民武装部等出具的选址意见书，项目用地不涉及自然保护区、国家公园、森林公园、重要湿地、风景名胜区、三江并流世界遗产地、地质公园、地质遗迹、水资源保护区范围内，因此，项目不在生态保护红线范围内，符合生态保护红线管控要求。	符合
二	环境质量底线	1.水环境质量底线。到 2025 年底，国控、省控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，消除劣 V 类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。	项目周边无工矿企业，项目附近的一街河断面为汇入礼社江断面，根据《2023 年楚雄州生态环境质量状况公报》，2023 年水质优良，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。运营期废水收集处理后全部回用，均不向地表水体排放，项目建设不会给区域水资源利用造成明显影响，符合当前	符合

				国家水资源利用上线的要求。	
			2.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稳定达到国家二级标准。	根据《2023 年楚雄州生态环境质量状况公报》，2023 年楚雄市县市环境空气质量中，全州十县市城区环境空气质量总体优良率为 98.05%，大气环境质量良好。项目位于农村地区，主要以农业生产为主。项目区无大气污染物排放企业，项目区域空气环境较好。项目施工期采取洒水降尘等措施进行大气污染防治、运营期不排大气污染物，不会突破大气环境质量底线。	符合
			3.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，农用地和建设用地区土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	项目生产运营不会产生污染土壤的污染物，针对可能产生的水土流失采取了针对性措施，不会引发大规模水土流失，不会降低区域土壤环境质量。	符合
三	资源利用上限	1.水资源利用上线。到 2025 年底，各县市用水总量、用水率、重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上限的管控要求。	项目施工期 13 个月，产生少量施工废水和生活废水，采取处理措施回用后均不外排。该项目建设过程中施工废水回	符合	

		<p>2.土地资源利用上线。到 2025 年底，各县市土地利用达到自然资源规划和住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上限管控要求。</p>	<p>用不外排，施工生活污水收集沉淀回用不外排；光伏板清洗废水经收集后进行沉淀处理，用于板下农作物浇灌等用水，不外排。因此，项目对水资源利用影响很小。</p> <p>项目用地 310.22hm² 未涉及占用南华县的基本农田；占南华县国土面积 2343km² 的 0.132%，没有突破当前国家土地资源利用上线的要求。、南华县属于国家重点开发区域。该项目开发空间布局与《云南省主体功能区划》中能源开发空间布局基本一致，且该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》中关于能源开发的布局要求。</p> <p>项目实施农光互补（另外立项）后，不影响土地利用现状；将太阳能转变为电能，为清洁能源，为区域供电，对区域内单位 GDP 能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标影响是积极的。</p> <p>因此，项目实施不会突破资源利用上限，对资源利用上线的影响很小。</p>	
	<p>3.能源利用上线。到 2025 年底，全州单位 GDP 能耗、能源消耗总量等满足能源利用上限的管控要求。</p>			
<p>项目建设符合有关生态环境保护法律法规标准和有关政策要求，符合相关规划；本次环评均提出了各项污染防治措施，在严格落实的基础上可做到达标排放，对环境影响较小。因此，该项目与“楚雄州人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见”相符。</p>				

1.4.4 与《中华人民共和国长江保护法》的符合性

为了加强长江流域生态环境保护和修复，促进资源合理高效利用，保障生态安全，实现人与自然和谐共生、中华民族永续发展制定的法律。

2020年12月26日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过《中华人民共和国长江保护法》，自2021年3月1日起施行。符合性分析见下表所示。

表 1.4-2 与“中华人民共和国长江保护法”符合性分析

法律要求	项目情况	相符性
第二十二条长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	项目为光伏电站建设，根据《云南省主体功能区规划》，该项目所在区域为省级重点生态功能区，属礼社江中山河谷水土保持生态功能区（III _{1.2} ）。项目区域不属于长江流域重点生态功能区，该项目建设不会改变区域生态系统服务功能，不属于严重影响生态系统的产业。	符合
第二十六条国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目为复合型光伏项目，不属于化工、尾矿库等污染环境的项目。	符合
第四十条国务院和长江流域省级人民政府应当依法在长江流域重要生态区、生态状况脆弱区划定公益林，实施严格管理。国家对长江流域天然林实施严格保护，科学划定天然林保护重点区域。	项目建设未占用天然林，根据国家政策，占用的公益林使用林光互补或土地流转的方式进行增补，因此不会破坏重要生态区的环境功能。	符合

根据上述分析，项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》。

1.4.5 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）符合性分析

根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办

(2022) 7号)，项目为光伏发电项目，不在负面清单之中。

表 1.4-3 与《长江经济带发展负面清单指南（试行），2022 年版》符合性分析

序号	长江经济带发展负面清单指南（试行）	项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	项目不属于港口，为光伏发电项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	根据南华县林业草原局选址意见，项目不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区。	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。	根据南华县水务局选址意见项目不涉及饮用水源地保护范围，项目为光伏发电项目，不涉及排放污染水体的项目。	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。	项目所在区域涉及的地表水为一街河，不涉及水产种质资源保护区河段；项目不涉及国家湿地，不涉及挖沙采矿等活动。	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。	项目未占用河岸线且不位于《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。	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。	项目施工期及运营期废水处理完后回用，无新设、改设或扩大排污口行为。	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。	项目为光伏发电项目，不涉及水上作业，无生产性捕捞行为。	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	项目为光伏发电项目，不属于化工园区和化工项目。	符合

	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。		
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。	项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目不属于国家石化和现代煤化工等产业布局规划的项目。	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。	项目不属于落后产能项目、严重过剩产能行业的项目和高耗能高排放项目。	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。	项目按照其他相关法律法规的要求建设。	符合

1.4.6 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）2022年版》符合性分析

认真落实《长江经济带发展规划纲要》，建立生态环境硬约束机制，根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》，项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）（云发改基础〔2022〕894号）》符合性分析见下表。

表 1.4-4 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）（云发改基础〔2022〕894号）》符合性分析

序号	云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）	项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	该项目不属于港口。	符合
2	禁止在生态保护红线范围内投资建设项目，生态保护红线内、自然保护地核心区原则上禁止人为活动；其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	根据南华县自然资源局出具的选址意见，项目用地范围未涉及占用生态保护红线。	符合

3	<p>禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；禁止任何人进入自然保护区的核心区；禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动；严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；自然保护区核心区，严禁任何生产经营活动；新建公路、铁路和其他基础设施不得穿越自然保护区核心区，尽量避免穿越缓冲区；禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设畜禽养殖场、养殖小区。</p>	<p>根据南华县林业和草原局选址意见，项目不涉及自然保护区、森林公园等，项目不存在擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生及其他破坏湿地及其生态功能的活动。</p>	符合
4	<p>禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；禁止在风景名胜区从事与风景名胜资源无关的生产建设活动；风景名胜区内水源、水体应当严加保护，禁止污染水源、水体，禁止擅自围、填、堵塞水面和围湖造田等；禁止在风景名胜区内建设畜禽养殖场、养殖小区。</p>	<p>根据南华县林业和草原局选址意见，项目不在风景名胜区内。</p>	符合
5	<p>禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。除国家另有规定外，禁止在国家湿地公园内开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道；滥采滥捕野生动植物，引入外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生等破坏湿地及其生态功能的活动。国家湿地公园保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。</p>	<p>根据现场调查，该项目未占用国家湿地公园。</p>	符合
6	<p>禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。</p>	<p>根据南华县水务局项目选址意见，该项目不涉及饮用水水源保护区范围。</p>	符合
7	<p>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</p>	<p>该项目未占用长江流域河湖岸线。</p>	符合

		<p>公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。除国家明确支持的重大建设项目、军事国防类项目、交通类项目、能源类项目、水利类项目、国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门支持和认可的交通、能源、水利基础设施项目外,禁止在永久基本农田范围内投资建设重大项目。重大项目选址确实难以避让永久基本农田的,需在可行性研究阶段,对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证,按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划,报自然资源部用地预审,依法依规办理农用地转用和土地征收,和法定程序修改相应的国土空间规划用途。</p>		
8		<p>禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。禁止在金沙江、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目;禁止未经许可在长江流域、九大高原湖泊流域新建、改设或扩大排污口,除入河(海)排污口命名与编码规则(HJ1235-2021)规定的第四类“其他排口”外。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口,以及从事围湖造田、围湖造地或围填海工程。</p>	<p>根据南华县水务局选址意见,该项目符合水资源保护相关规划,不涉及江河湖库管理保护范围,项目运营期不设置排污口,不属于设、改设或扩大排污口、围湖造田、围湖造地或围填海工程。</p>	符合
9		<p>禁止在金沙江、赤水河、乌江和等水生动植物自然保护区、水产种质资源保护区长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。禁止开(围)垦、填埋或者排干湿地;禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种;禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生;禁止其他破坏湿地及其生态功能的的活动。</p>	<p>该项目所在地不属于金沙江水生动植物自然保护区、水产种质资源保护区长江流域禁捕水域。</p>	符合
10		<p>禁止在金沙江、长江一级支流(详见附件1)岸线边界一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离,立足于生态工业园区建设方向,推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。</p>	<p>该项目不属于化工园区和化工项目。</p>	符合
11		<p>禁止在金沙江干流岸线3公里、长江(金沙江)一级支流岸线1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库,以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p>	<p>该项目不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。</p>	符合

12	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。	该项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
13	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。	该项目不属于国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合

根据上述分析，项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的要求。

1.4.7 与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

为切实保护和改善长江生态环境，生态环境部联合发展和改革委员会及水利部于 2017 年印发了《长江经济带生态环境保护规划》，并决定开展长江经济带战略环境影响评价工作。长江经济带战略环评将通过国家、省、市三级互动，基于指导制定落实“三线一单”工作，系统提出流域管控要求和近远期生态环境战略性保护的总体方案，以推动长江经济带成为绿色经济示范带、引领国内重大区域流域的绿色发展。《长江经济带生态环境保护规划》要求，要严守生态保护红线。要将生态保护红线作为空间规划编制的重要基础，相关规划要符合生态保护红线空间管控要求，不符合的要及时进行调整。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。

根据南华县自然资源局选址意见该项目占地范围已避让公开版生态保护红线，项目为光伏发电项目，为绿色能源，项目建设满足推动长江经济带成为绿色经济示范带、引领国内重大区域流域的绿色发展的要求，该项目的建设符合《长江经济带生态环境保护规划》的相关要求。

1.4.8 与《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国

国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）的符合性分析

自然资源部办公厅、国家林业和草原局办公室、国家能源局综合司2023年3月20日联合印发了为贯彻落实《国务院关于印发扎实稳住经济一揽子政策措施的通知》（国发〔2022〕12号）要求，进一步支持绿色能源发展，加快大型光伏基地建设，规范项目用地管理的。

根据《国家林业和草原局行政规范性文件管理办法》有关规定，按照《自然资源部办公厅国家林业和草原局办公室国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）对光伏发电项目用地最新要求，我局决定对《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号）和《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的复函》（林资发〔2016〕62号）予以废止。相关符合性见下表。

表 1.4-5 与《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》符合性分析

通知要求	项目情况	符合性
<p>做好光伏发电产业发展规划与国土空间规划的衔接。各地要认真做好绿色能源发展规划等专项规划与国土空间规划的衔接，优化大型光伏基地和光伏发电项目空间布局。在市、县、乡镇国土空间总体规划中将其列入重点建设项目清单，合理安排光伏项目新增用地规模、布局和开发建设时序。在符合“三区三线”管控规则的前提下，相关项目经可行性论证后可统筹纳入国土空间规划“一张图”，作为审批光伏项目新增用地用林用草的规划依据。</p>	<p>经查询核实：根据附件 9：南华县自然资源局选址意见项目，项目选址区域符合“三区三线”管控规则，不涉及占用红线范围。</p>	<p>符合</p>
<p>鼓励利用未利用地和存量建设用地发展光伏发电产业。在严格保</p>	<p>根据《陆家垭口复合型光伏发电项目变更补增用地使用林地可行性报告》，以及附</p>	<p>符合</p>

	<p>护生态前提下，鼓励在沙漠、戈壁、荒漠等区域选址建设大型光伏基地；对于油田、气田以及难以复垦或修复的采煤沉陷区，推进其中的非耕地区域规划建设光伏基地。项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电项目输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等；涉及自然保护地的，还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。</p>	<p>件 9《南华县自然资源区关于项目区占用生态红线结果查询》项目用地范围内未涉及使用耕地、生态保护红线，附件 8《南华县文化和旅游局关于陆家垭口复合型光伏发电项目用地选址意见的回函》项目不涉及历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、附件 4《南华县林业和草原局关于对陆家垭口复合型光伏发电项目选址意见》项目不涉及天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电项目输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等。</p> <p>本项目属于新建光伏发电项目，项目选址不涉及占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。</p>	
	<p>光伏方阵用地。光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量 400 毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于 50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度 1 米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。光伏方阵用地涉及占用基本草原外草原的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式与建设要求。鼓励采用“草光互补”模式。</p>	<p>根据《陆家垭口复合型光伏发电项目变更补增用地使用林地可行性报告》，《云南省林业和草原局准予行政许可决定书》云林许准[2023]1050 号文件内容，建设项目补增用地使用林地总面积 98.1177hm²，蓄积 4.9m³。按使用林地类型分，防护林地面积 85.6546hm²，用材林林地面积 0.1467hm²，蓄积 4.9m³，能源林林地面积 11.1950hm²，无蓄积，其他林地面积 1.1214hm²，无蓄积。按照文件要求，依法及时足额支付林地补偿费、林木补偿费和安置补助费等费用，严禁超批准范围和移位使用林地，流转不下来的土地，最终采用补增林地的方式置换；涉及生态红线的，应当遵守生态红线管理相关规定。且施工期办理相应手续，运营期签订相关协议，建设完成后恢复相应地块样貌，项目服务期满后应当恢复林地原状。</p>	符合
	配套设施用地管理。光伏发电项	根据现场实际勘察并且对比初设阶段初设	符

<p>目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。</p>	<p>报告，相较可研阶段，调整后的光伏阵对外连接已有现有道路，大部分现有农村道路能够直达光伏阵。建设用地已经根据选址意见，获得了《关于云南华电楚雄南华陆家垭口 190MW 复合型光伏发电项目农用地转用及土地征收的批复》云政土复（2024）173 号。取得了土地用地许可。</p>	<p>合</p>
<p>植被保护：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。</p>	<p>光伏板下实施农光互补（农业项目另外立项），光伏板下方区域不裸露地表和硬化，提高土地利用率，不改变电池组件阵列下方林草地用途。</p>	<p>符合</p>
<p>1.4.9 《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）符合性分析</p> <p>根据《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，与项目的符合性见下表。</p> <p>表 1.4-6 与《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》符合性分析</p>		
<p>通知要求</p>	<p>项目情况</p>	<p>符合性</p>
<p>选址要求：①光伏复合项目禁止在国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线内建设。</p>	<p>经查询核实：项目选址区域不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、民俗保护区等生态保护红线和生态敏感区域。根据生态调查成果，项目区未发现国家和省级重点保护的野生植物；项目区所在位置不属于国家和省级重点保护野生动物栖息地和主要活动区，项目选址占地不涉及选址要求中所列敏感区域。</p>	<p>符合</p>
<p>选址要求：②光伏复合项目的生</p>	<p>根据《陆家垭口复合型光伏发电项目变更</p>	<p>符</p>

	<p>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。</p>	<p>补增土地使用林地可行性报告》，项目用地范围内未涉及使用天然乔木林，升压站内的生产区、生活区用地占用的林地为用材林；且根据项目水土保持方案，施工期未设置取土场、砂石场、拌合站等未使用乔木林地。</p> <p>根据《陆家垭口复合型光伏发电项目初步设计报告》，项目用地不涉及有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地、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。</p> <p>项目使用林地过程中采取以下措施：①严格控制用地范围，不超范围使用林地；②做好施工人员爱护林木花草、保护野生动物的意识教育，大力宣传保护生物多样性的重要性，做到不乱砍滥伐林木，不随意践踏建设区以外的森林植被，不乱捕滥猎野生动物；③尽量减少植被破坏，及时恢复植被；④加强对承包商的环境保护和生物多样性保护的宣传教育，特别是有关法规、野生动植物的简易识别及保护方法；⑤依法办理使用林地用地手续，缴纳森林植被恢复费（由林业主管部门实施异地造林）等措施，将对林地的影响降到最低。</p>	合
	<p>用地性质：光伏复合项目生产区（包括升压站、配电室、控制室、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）、电池组件阵列区箱变、新建进场道路、新建场内检修道路，应当办理占用林地手续；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、地理电缆槽以及临时施工道路应当办理临时占用林地手续。电池组件阵列使用林地由项目业主单位与林权权利人签订书面协议，通过租赁、作价入股等流转方式使用林地，在用地报批阶段明确用地红线范围，待光伏电站设施占用林地经审核同意后方可开展建设，不再办理使用林地许可手续。</p>	<p>根据《陆家垭口复合型光伏发电项目变更补增土地使用林地可行性报告》，项目用地范围含项目升压站（生产区、生活区）、光伏板阵列区箱变、进场道路、场内检修道路，含施工期临时设置地理电缆槽以及临时施工道路等所用占地范围，目前该报告正在审批阶段。项目林地使用将严格按照国家相关法规及国家林业局印发的《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）的相关规定进行相关手续办理，项目占用林地经审核同意后方可开展建设。</p> <p>本光伏复合项目的土地使用租赁、作价入股等流转方式使用林地，对于无法流转的土地，进行林地增补的方式进行流转。</p>	符合
	<p>建设标准：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</p>	<p>根据可研，项目光伏组件阵列区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、列的布置间距符合《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）或《光伏</p>	符合

排、列的布置间距应当符合《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）或《光伏发电站设计规范》（GB 50797-20XX）相关规定	发电站设计规范》相关规定要求。	
植被保护：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。	光伏板下实施农光互补（农业项目另外立项），光伏板下方区域不裸露地表和硬化，提高土地利用率，不改变电池组件阵列下方林草地用途。	符合
<p>综上，项目建设与《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》相符。</p> <h3>1.4.10 与其它使用林地的规定符合性分析</h3> <p>根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第 35 号令）第四条中规定：</p> <p>（一）各类建设项目不得使用 I 级保护林地。</p> <p>（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。</p> <p>（三）国防、外交建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。</p> <p>（四）县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。</p> <p>（五）战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用 III 级及其以下保护林地。</p> <p>（六）符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用 II 级及其以下保护林地。</p> <p>（七）符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内 II 级及其以下保护林地。</p> <p>（八）公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航</p>		

道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地。

（九）上述建设项目以外的其他建设项目可以使用Ⅳ级保护林地。

本条第一款第（二）、（三）、（七）项以外的建设项目使用林地，不得使用一级国家级公益林地。

国家林业局根据特殊情况对具体建设项目使用林地另有规定的，从其规定，对于占用的公益林，使用土地流转的方式进行增补，流转不了的土地，最终采用补增林地的方式置换。

一是县级以上人民政府规划的宜林地，二是年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度低于 30%的灌木林地，三是年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度低于 50%的灌木林地。此外，建设光伏电站所使用林地的范围，必须严格按照林地保护利用规划进行界定，决不允许擅自修改调整林地保护利用规划”。

符合性分析：项目选址已经取得南华县林草局意见，同意选址（详见附件 4）。且根据《陆家垭口复合型光伏发电项目变更补增用地使用林地可行性报告》，占用林地的蓄积量较小，选址涉及林地可为可供地，同时避让天然乔木林地、国家一级公益林地、天然林保护工程区和天然林地，光伏电池组件阵列避让有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地。

该项目充分利用荒草地、特灌林、可流转的土地等自然生态环境较薄弱的土地，建设光伏电站工程同时结合农业种植，对生态环境有一定的修复作用。

1.4.11 与《云南省主体功能区规划》符合性分析

项目位于楚雄州南华县，查询《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号，2014年1月6日），南华县属于国家重点开发区域。

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。该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“大力发展清洁能源，……解决制约新能源电源发展并网难、外输难等问题”，该项目开发的原则与《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……”。光伏发电是清洁的可再生能源，具有较好的环境效益，项目在节能减排、改善当地能源结构及促进区域经济发展等方面能产生积极的社会效益。该项目开发空间布局与主体功能区规划中能源开发空间布局基本一致，且该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》中关于能源开发的布局要求。

项目在云南省主体功能区规划中的位置示意图如下：

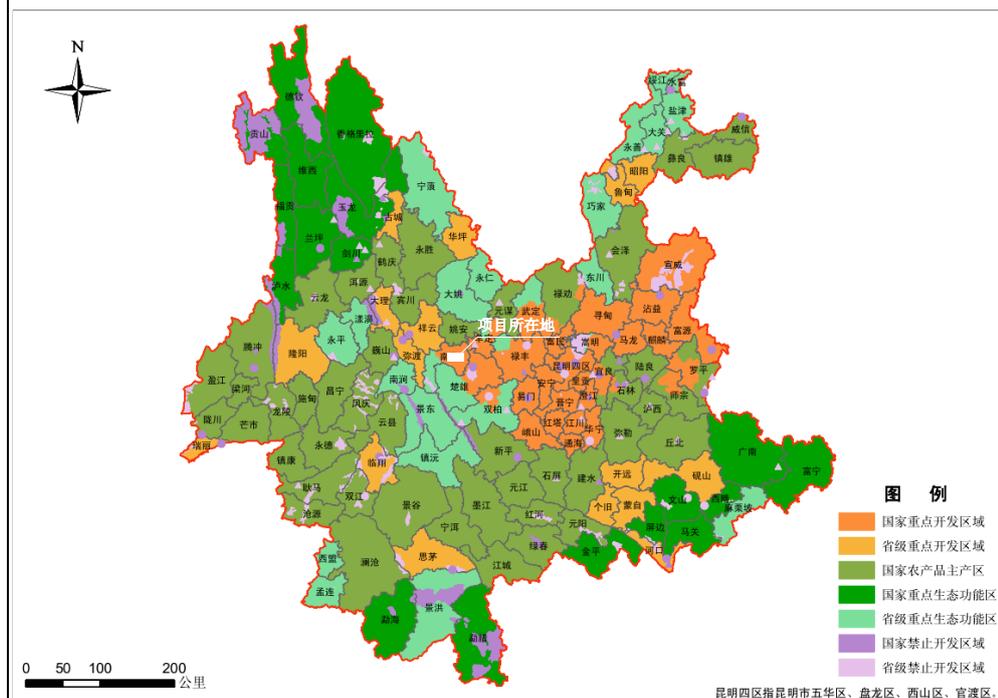


图 1.4-1 项目位于云南省主体功能区规划中的位置示意图

因此，该项目所在地为的建设符合《云南省主体功能区规划》中关于能源开发的空间布局要求。

1.4.12 与《云南省生态功能区划》符合性分析

根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，2009年9月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》将云南生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。经查询，项目区位于III₁₋₂礼社江中山河谷水土保持生态功能区。该项目在云南省生态功能区划中的区划要求见下表。

表 1.4-7 云南省生态功能区划

生态功能分区单元	生态区	III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区
	生态亚区	III ₁ 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区
	生态功能区	III ₁₋₂ 礼社江中山河谷水土保持生态功能区
主要生态特征	以中山山原地貌为主，河谷地带降雨量 800 毫米以下，高原面上的降雨量为 1000-1200 毫米，地带性植被为半湿润常绿阔叶林，现存植被以云南松林为主。土壤类型以紫色土为主	
主要生态环境问题	森林破坏造成的水土流失	
生态环境敏感性	土壤侵蚀中高度敏感	
主要生态系统服务功能	礼社江流域的水土保持	
保护措施与发展方向	改变森林结构，提高森林质量，严格控制矿产资源的开发，发展以生态公益林为主的生态林业，提高本区的水涵养功能，预防水土流失。	

该项目在云南省生态功能类型区的位置见下图：



图 1.4-2 项目位于南省生态功能类型区中的位置示意图

项目占地主要以荒草地为主，对农业结构影响较小。同时，为了有效地控制项目建设过程中的水土流失，恢复和改善项目区生态环境，该项目同时开展了水土保持方案专题报告，工程在采取水土保持方案专题报告提出的防治措施后，不会新增区域水土流失，不会加剧区域的生态环境问题。项目为复合型光伏电站，主要任务为发电。除发电外，该项目光伏组件设计为最低端距地高度不小于 2.5m，为今后农业的开发留有一定的空间和条件。光伏与农业的结合，在不改变原有土地性质的情况下，既能使南华县较丰富的太阳能资源得到开发，又能使生态脆弱地区的生态得到恢复，不会影响区域水源涵养。

综上所述，项目的建设《云南省生态功能区划》不冲突。

1.4.13 与《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）符合性分析

根据《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）要求，“各地应当依据国家光伏产业发展规划和

	<p>本地区实际，加快编制本地区光伏发电规划，合理布局光伏发电建设项目。光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目”。</p> <p>“对使用永久基本农田以外的农用地开展光伏复合项目建设的，省级能源、国土资源主管部门商同级有关部门，在保障农用地可持续利用的前提下，研究提出本地区光伏复合项目建设要求（含光伏方阵架设高度）、认定标准，并明确监管措施，避免对农业生产造成影响。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”。</p> <p>“对于符合本地区光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，变电站及运行管理中心、集电线路杆塔基础用地按建设用地管理，依法办理建设用地审批手续；场内道路用地可按农村道路用地管理；利用农用地布设的光伏方阵可不改变原用地性质；采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式”。</p> <p>符合性分析：该项目属于《云南省“十四五”规划新能源项目清单》内新能源项目之一（详见附件 11：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）。</p> <p>项目选址已经取得南华县自然资源局意见，同意选址（详见附件 6）。项目未占用生态红线，避开了基本农田。</p> <p>项目建成后实施农光互补（另外立项），除桩基用地外，不硬化地面、不破坏耕作层；项目占地大部分为荒草地，部分坡耕地，实施农光互补，利用光伏方阵之间的土地上种植作物，光伏组件按最低离地 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求执行，不影响农业生产。项目运营期不改变项目的用地性质。因此，项目建设用地符合《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》的要求。</p>
--	--

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

符合性分析

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，不影响农业生产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：该项目为光伏复合项目，将实行农光互补（其中农业项目单独立项，不属于该项目建设内容），在光伏板区域种植经济作物。光伏组件按最低离地 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求执行，符合通知要求。

1.4.15 与《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》（〔2022〕16号文）符合性分析

2022年3月24日，云南省人民政府下发了关于加快光伏发电发展若干政策措施，其中提到了“（三）保障用地用林指标。严格落实耕地保护和节约集约用地的规定和要求，强化前期选址踏勘论证，光伏复合项目用地不得占用永久基本农田，尽量避让长期稳定利用耕地，特别是坝区集中连片优质耕地。”

表 1.4-8 与《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》符合性分析

通知要求	项目情况	符合
------	------	----

	<p>（三）保障用地用林指标。严格落实耕地保护和节约集约用地的规定和要求，强化前期选址踏勘论证，光伏复合项目用地不得占用永久基本农田，尽量避让长期稳定利用耕地，特别是坝区集中连片优质耕地。“十四五”期间每年按照开工建设 2000 万千瓦光伏发电项目及配套接网工程，预留建设用地面积计划指标 2000 亩、用林面积指标 16000 亩，根据项目建设实际需求保障，多退少补。涉及年度计划指标的，纳入国家或省级重大项目清单且不涉及违法用地的，用地审批时配置使用国家计划指标；其他项目用地和违法用地依法完善用地手续的，使用当地当年处置存量土地核算的年度计划指标。对批而未供、供而未用土地依法依规进行清理处置。（省自然资源厅、省林草局按照职责分工负责）</p>	<p>经查询核实：根据附件 9：南华县自然资源局选址意见项目，项目选址区域符合“三区三线”管控规则，不涉及占用红线范围。在“十四五”期间，项目将完成纳入规划共 190MW 的光伏发电量以及配网指标，并且办理相关的用地手续等。</p>	<p>性</p> <p>符合</p>
	<p>（四）落实用地用林支持。对符合我省光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，利用 25 度以上耕地（水田除外）或其他农用地布设的光伏方阵，在不破坏耕地耕作层及农用地生产条件和不改变原用地性质的条件下，允许以租赁等方式使用；采用直埋电缆方式敷设集电线路的用地，实行与光伏方阵用地同样的管理方式；场内道路用地可按照农村道路用地管理。（省自然资源厅、省林草局按照职责分工负责）</p>	<p>根据《陆家垭口复合型光伏发电项目变更补增用地使用林地可行性报告》，南华县自然资源局选址意见等调查情况，项目用地范围内未涉及使用耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电项目输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等。本项目属于新建光伏发电项目，项目选址不涉及占用永久基本农田、基本草原、I 级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。</p>	<p>符合</p>
<p>符合性分析：根据南华县自然资源局出具的项目选址与生态红线的查询结果规划选址意见，项目未占用生态保护红线（生态红线中已包含永久基本农田），不涉及占用稳定耕地。根据《光伏项目选址踏勘论证报告》，项目光伏板区占地不涉及一般耕地，符合通知要求。</p>			

1.4.16 与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》的符合性分析

2013年2月5日云南省人民政府十二届第二次常务会议审议通过了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》。该行动计划结合云南生态系统类型的典型性、特有程度、特殊生态功能以及物种的丰富程度、珍稀濒危程度、受威胁因子、经济用途、科学研究价值等因素，提出了全省生物多样性保护的6个一级优先区域和18个二级优先区域，涉及16个州、市101个县、市、区，总面积约9.5万km²。并针对6个优先区域提出了9大保护优先领域和34项行动。本项目所在的楚雄州南华县不属于该计划划定的生物多样性保护优先保护区域。

表 1.4-9 6个一级优先区域和18个二级优先区域一览表

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

项目位于云南省楚雄市南华县一街乡团山村、平掌村等，经对照云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）及云南生物多样性保护优先区域区划图，本工程不涉及其中提出的6个一级优先区域和18个二级优先

区域，因此，本工程与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》不冲突。

本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》相对位置详见下图。

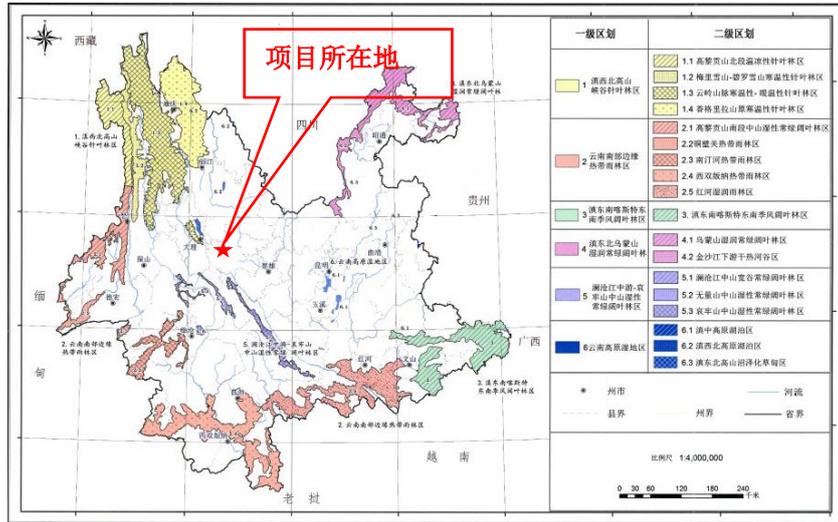


图 1.4-3 项目与云南省生物多样性保护战略与行动计划位置关系

1.4.17 与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 的符合性分析

本项目建设工程不含送出线路，本工程在设计、施工、运行阶段均提出了相应的环境保护措施要求，推动环境保护“三同时”制度的落实，项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 的相关规定符合性见下表。升压站的范围、工艺以及规模未发生改变，已于原环评阶段进行分析评价，且已取得批复，本次变更环评阶段不在进行分析评价。

表 1.4-10 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

序号	内容	HJ1113-2020要求	本工程	相符性分析
1	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。	本项目不涉及送出输电线路，不涉及南华县生态保护红线、不涉及南华县饮用水保护区、自然保护区，且项	符合

			目已取得了相关职能部门同意选址建设的意见。	
		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。	选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		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。	项目不涉及送出线路，	符合
2	设计——总体要求	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	项目主变下方设置集油坑、事故油池并提出了防渗要求。	符合
3	设计——电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁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，项目产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响满足国家标准要求。	符合
4	设计——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GB12348和GB3096要求。	升压站主要产噪设备经采用隔声措施，经预测分析，厂界排放噪声满足GB12348和GB3096要求。且已在原环评审核通过。	符合
		户外变电工程在设计过程口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。	项目升压站周边50m范围内无声环境敏感目标。且已在原环评审核通过。	符合
5	设计——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。	项目采取雨污分流制，雨水经雨水沟区收集引流至周边自然沟渠，渗入周边土壤；食堂废水经隔油池预处理	符合

			后与其它生活污水一同排入化粪池内，经化粪池预处理后排入生活污水处理站，处理后的生活污水用作站区和附近光伏区绿植晴天用水，雨天暂存于废水收集池，不外排；光伏板清洗废水回用于光伏板下方植物浇洒。		
		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头排放标准用关要求。	项目升压站方案已在原环评审核通过，且建设完成。	符合	
	6	施工——声环境保护	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足GB12523中的要求	经预测分析，项目升压站场界环境噪声排放满足GB12523中的要求	符合
			在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	项目升压站方案已在原环评审核通过，且建设完成。	符合
	7	施工——生态环境保护	施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	本环评要求施工单位加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油。同时要求对升压站重要区域和箱变采取分区防渗，重点防渗。	符合
			施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复	项目施工结束后，采取本土植物恢复施工场地，因地制宜进行土地功能恢复。	符合
	8	施工——	施工期间禁止向水体排	项目施工期场地内	符合

	水环境保护	放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	<p>土石方基本可以保持平衡，不产生弃土。施工过程中会产生少量建筑垃圾，建筑垃圾分类收集，如木材、钢材等可回收部分，集中收集后，出售给废品回收商；不可回收部分集中收集后，按照当地管理部门要求处置。项目光伏电池板安装过程中因操作不当等，会产生造成光伏电池板损坏，废光伏电池板产生量较少，集中收集后，委托光伏电池板生产厂家回收处置。施工期生活垃圾分类收集，如纸壳、塑料等可回收部分，集中收集后出售给回收商；不可回收部分集中收集于垃圾收集桶内，定期清运至周边村庄生活垃圾收集点。严禁就地焚烧垃圾。</p> <p>项目施工期固体废物处置率100%，禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p>	
9	施工——大气环境保护	<p>施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。</p> <p>施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。</p> <p>施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖：暂时不能开工的建设用地超</p>	<p>项目施工时，对粉尘物料采取篷布覆盖，施工现场进行洒水降尘，以减少工程对大气环境的影响。</p>	符合

		过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	
10	施工—— 固体废弃物处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	项目土石方根据水保报告，已经妥善处理，达到动态平衡，建筑垃圾、生活垃圾进行分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。 符合
11	运行	变电工程运行过程中产生的变压器变压油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	项目已设计在升压站设置危废暂存间，变压器废机油收集后暂存于危废暂存间，废蓄电池更换后暂存于危废暂存间，后及时交由有资质单位清运处置。项目升压站方案已在原环评审核通过，且建设完成。 符合

根据表1.4-10对照分析结果可知，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相关要求。

1.4.18 与《云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发云南省 2023 年第一批新能源建设方案的通知》的符合性分析

根据《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于进一步规范开发行为加快光伏发电发展的通知》（云发改能源〔2023〕264号，以下简称“264号文”）要求，为加快新能源项目开发建设，实现尽快投产并网发电，特制定本方案。“一、总体要求：积极践行绿色发展理念，严格执行国土空间规划和新划定的“三区三线”，不占用基本农田，不涉及生态红线，贯彻落实国家、省用林用地政策要求，推动资源开发与生态环境保护协调。围绕年度建设和投产目标，强化源网协同，电源企业、电网企业加强沟通对接，加快

	<p>新能源项目本体与接网工程开工并同步建成投产。二、工作目标为确保实现2023年新开工新能源1500万千瓦、投产并网新能源项目装机1500万千瓦的目标，纳入云南省2023年第一批新能源年度建设方案实施的项目共154个，装机1579.17万千瓦。”</p> <p>根据文件要求，华电南华公司将项目更名为“陆家垭口复合型光伏发电项目”，并于同年6月重新备案投资备案证。</p>
--	---

二、建设内容

地理位置	<p>2.1.1 项目所在行政区</p> <p>该项目位于云南省楚雄彝族自治州南华县，场区 71 个光伏发电单元共划分为 19 个片区，项目地理坐标为：升压站站址中心地理坐标：（东经 100 度 56 分 38.450 秒、北纬 25 度 07 分 41.131 秒）；西部光伏片区中心地理坐标：（东经 100 度 49 分 55.733 秒、北纬 25 度 11 分 47.196 秒）；中部光伏片区中心地理坐标：（东经 100 度 51 分 86.381 秒、北纬 25 度 11 分 09.881 秒）；东部光伏片区中心地理坐标：（东经 100 度 57 分 22.545 秒、北纬 25 度 06 分 51.374 秒）；平掌村光伏片区（东经 100 度 51 分 29.222 秒，北纬 25 度 13 分 14.935 秒）。</p> <p>距楚雄彝族自治州楚雄站直线距离约 52km，距大理白族自治州直线距离约 79km，距离南华县直线距离约 30km，场区附近距离最近的道路为县道王红线，与多条乡道相连，外界与 G56 杭瑞高速、宾南高速、G214 国道、G320 国道、S37 省道连通，对外交通极为便利。项目区内有多条机耕道路互通，路面宽 3~4m，该项目通过新建部分进场道路和改造场内道路，可基本上能够满足光伏项目设备和施工物资运输要求，交通运输条件较为便利。</p> <p>项目地理位置详见附图 1。</p> <p>2.1.2 项目流域位置</p> <p>项目分为 19 个片区，71 个光伏方阵，大部分沿一街河两岸的山体布置，平掌村附近光伏阵沿季节性河流小干青河与平掌河布置，小干青河与平掌河经洗澡塘河汇入一街河，因此涉及的地表水为一街河。一街河为礼社江左岸支流，为礼社江流域，属于元江上游水系。一街河源于石狗箐，一街河在南华县内大体上从西南向西北流向，出罗武庄乡后汇入礼社江。项目所在区域地势大致东高西低，在南华境内全长约 42.0km，流域面积 479km²。</p> <p>项目区域水系图详见附图 2。</p>
------	--

2.2.1 建设内容及规模

(1) 项目名称：陆家垭口复合型光伏发电项目。

(2) 建设性质：新建。

(3) 建设单位：华电南华新能源开发有限公司。

(4) 建设地点：云南省楚雄彝族自治州南华县。

(5) 建设规模：该项目直流总装机容量 232.93MW_p，交流总装机容量 190MW，容配比 1.225。电站共设计安装 405106 块标准功率为 575W_p 的单晶硅光伏组件，工程采用分块发电、集中并网方案，配置 71 台箱变、845 台 225kW 组串式逆变器。预计电站首年上网电量为 34104 万 kW·h，首年等效满负荷利用小时数为 1464h，25 年运营期内平均年上网电量为 32225 万 kW·h，年等效满负荷利用小时 1383h。（升压站位置未变动、变压器规模与原环评阶段无变化，升压站已按照批复建成，不纳入本次评价范围内。）

(6) 升压站：升压站位置未变动、变压器规模与原环评阶段无变化，升压站已按照批复建成，不纳入本次评价范围内。

(7) 送出路线：升压站以 1 回 220kV 架空线路送至 500kV 鹿城变 220kV 侧（电网公司单独立项），不属于该项目建设内容和评价对象；项目内部的集电线路为该项目的建设内容。

(8) 集电线路：可研阶段集电线路采用 35kV 直埋和架空相结合的电缆敷设方案，集电线路总长为 137.17km，其中直埋敷设电缆长度约 102.10km；架空电缆线路 35.07km。到初设阶段，集电线路共 91.74km，分为架空与地埋，架空线路 67.18km（其中双回路 44.77km 单回路 22.41km），地埋电缆长度 24.56km，长度减少 45.43km。

(9) 项目内部交通：原可研环评批复阶段，内部道路总长度 74.70km，其中新建场内道路长度约 23.10km，改建场内道路 51.60km。初设及变更环评阶段，施工、设计单位进场后，勘察现场道路情况后，认为大部分道路为原有乡村道路，满足运输要求，无需进行改建、扩建工作。后与建设单位协商后，配合新征占地重新调整改扩建道路的征用，变更方案道路最终确认改扩建道路征用长度为 3.59km，新建道路长度为 8.68km，共计 12.27km。

项目组成及规模

(10) 项目占地：原环评及可研阶段总占地面积 366.2758hm²。其中永久性征用地面积为 1.9813hm²，含升压站进站道路 0.1653hm²、升压站占地 1.0653hm²、架空线塔基和箱变基础用地 0.7507hm²；临时用地面积 364.2945hm²，其中光伏场区占地面积约 341.3333hm²。现变更环评阶段，用地总规模为 310.22hm²。其中永久性征用地面积为升压站 1.05hm²；光伏场区临时用地面积 291.28hm²。项目变更用地范围 190.12hm²（2851.80 亩）。

(11) 拆迁安置和移民搬迁：项目不存在生产安置和拆迁安置情况，也不涉及移民搬迁。

(12) 农光互补：项目不含农光互补（农光互补另外立项，另行办理手续）。

(13) 储能场所：项目无储能系统设计。

(14) 开关站：项目无开关站，只涉及一个升压站。

(15) 施工临时生产设施：本项目不布设施工营地，施工队伍租借周边乡镇居民房作为施工生活区（保马夸村 300m²，团山村 1300m²），施工单位于各光伏阵列区内堆放砂石料及其他设施设备，作为材料堆放场，不再新增占地，占地面积约为 0.64hm²。

(16) 供排水：升压站生活供水升压站附近打一眼深水井，地下水通过深井泵加压直接送至升压站生活水箱，升压站设置 8m³ 生活水箱，设置 180m³ 消防水池，升压站生活污水经过隔油池、化粪池、中水处理后回用绿化。太阳能电池板在旱季进行清洗，采用擦洗的方式，产生的清洗废水全部回用于光伏板下作物用水，不外排。

(17) 弃渣场：项目产生废弃土石方均运往南华县新荣新型墙材有限公司年产 8000 万块页岩烧结空心砖扩建项目进行综合利用，不单独设置弃渣场。

(18) 运行期工作制度和劳动定员：升压站采用 24 小时值班制，每班 8 小时，全年工作 365d。劳动定员 8 人，其中管理人员 2 人，生产人员 6 人。

(19) 建设工期：13 个月。

(20) 投资：项目总投资为 100700 万元，其中环保投资 1467.51 万元，占总投资的 1.46%。

项目主要工程特性见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程特性表

一、光伏发电工程站址概况				
名称		单位	数量	
项目选址	海拔高度	m	1450~2500	
	经度（东经）	100°49'14.783"~100°59'42.935"		
	纬度（北纬）	25°5'47.259"~25°13'2.373"		
	工程代表年太阳总辐射量	MJ/m ²	5737.2	
	工程满负荷发电小时数	小时	2270.0	
二、主要设备				
1、光伏组件（型号：575W 晶体硅双面双玻）				
名称	单位	数量	名称	
光伏组件	峰值功率	W	575	
	开路电压 Voc	V	49.65	
	短路电流 Isc	A	13.92	
	工作电压 Vmppt	V	41.80	
	工作电流 Imppt	A	13.69	
	峰值功率温度系数	%/K	-0.340	
	开路电压温度系数	%/K	-0.265	
	短路电流温度系数	%/K	+0.050	
	第 1 年功率衰减	%	2.0	
	10 年功率衰减	%	93.95	
	25 年功率衰减	%	87.2	
	跟踪方式		固定式	
	外形尺寸	mm	2256mm×1133mm	
	重量	kg	32.6	
	数量	块	405106	
2、逆变器				
逆变器	输出额定功率	kW	225	
	最大直流功率	kW	247.5	
	最大输入电压	V	DC1500	
	最高转换效率	%	99	
	最大功率跟踪（MPPT）的范围	V	500~1500	
	最大直流输入电流	A	24	
	交流输出电压	V	800	
	数量	台	845	
35kV 变压器	3、35kV 变压器			
	3.1	台数	台	71
		容量	kVA	900-3900
		变比	kV	35/0.8
主变压器	4、主变压器			
	台数	台	1	
	容量	MVA	190	
	主变变比	kV	220/35	
出线回路	5、出线回路数、电压等级			

数、电压等级	出线回路数	回	1
	电压等级	kV	220
土建	三、土建工程		
	土方开挖	万m ³	21.44
	土方回填	万m ³	12.37
	余土利用（砖厂利用）	万m ³	9.07
占地	四、占地		
	工程总占地	hm ²	310.22
	永久占地	hm ²	13.05
	临时占地	hm ²	297.17
经济指标	五、经济指标		
	年平均上网电量	万kW·h	32225
	年等效满负荷利用小时数	h	1383
	静态投资（不含送出）	万元	110700
	平均上网电价	元/kW·h	0.3358

2.2.2 项目组成

项目升压站位置未变动、变压器规模与原环评阶段无变化，升压站已按照批复建成，不纳入本次评价范围内。项目工程内容组成见下表。

表 2.2-2 项目工程内容组成表

工程组成部分	原环评阶段主要内容	变更环评阶段主要内容	备注
主体工程 光伏发电系统 太阳能电池方阵区	共427392块545W _p 、1500V双面双玻单晶高效半片组件。设置37个3.15MW光伏发电单元及37个2.00MW光伏发电单元。	初设阶段，共设置405106块575W _p 单晶硅双面组件，安装容量为232.93595MW，额定容量为190.125MW _{ac} ，容配比为1.225。合计71个光伏发电单元；（涵盖900kVA-3900kVA的箱变71个）。	主体工程为新建。发电单元块数减少，单块功率增加，总装机容量190MW不变，发电方阵减少3个至71个，总用地面积减少56.06hm ²
	3.15MW发电单元：每个3.15MW发电单元由7056块光伏组件组成，安装在252套固定光伏支架（或504跨柔性支架）上，并接入14台225kW逆变器。	项目总容量为190.125MW，设置5台3900kVA、9台3600kVA、7台3400kVA、19台3150kVA、5台2700kVA、2台2500kVA、7台2250kVA、3台2100kVA、3台1800kVA、4台1600kVA、4台1400kVA、2台1200kVA、1台900kVA的箱式变电站和845台225kW逆变器。	
	2.00MW发电单元：每个2.00MW发电单元由4536块光伏组件组成，安装在162套固定光伏支架（或324跨柔性支架）上，并接入9台225kW逆变器。		
	光伏组件安装在支架4727套2×14（行×列）竖向布置的固定支架以及21074块1×7（行×	本工程采用固定倾角式运行方式。组件采用2×13竖向布置，支架倾角23°。	

		列) 竖向布置的柔性支架上。		
		光伏组件按最低离地2.5m、桩基间列间距为4.5m、行间距大于6.5m的架设要求执行。	光伏组件按最低离地 2.5m、立柱左右间距为 4.3m、阵列间距为 6.95m 要求执行。	
		光伏区围栏: 采用简易护栏的围墙形式, 围栏高度1.8m, 总长度共计约70km。	光伏区围栏: 采用简易护栏的围墙形式, 围栏高度 1.8m, 总长度共计约 70km。	
		光伏区位置: 云南省楚雄彝族自治州南华县一街乡团山、王湛庄、五街镇六皮郎村委会等 (占地面积366.28hm ²)	初设阶段光伏区位置云南省楚雄彝族自治州南华县一街乡、五街镇 (占地面积 310.22hm ²) 放弃升压站东南大部分地区, 新增平掌村片区约 190.12hm ² (2851.80 亩) 用地。	
	逆变器	共采用 225kW 型组串式逆变器 848 台。组串式逆变器拟采用钢构件固定在光伏支架上, 不另行设置基础。	初设阶段, 由于场地范围及光伏单元数量变更, 共计采用 845 台 225kW 组串式逆变器, 较原环评阶段减少 3 台, 其余信息不变。	新建 逆变器数量减少 3 台。
		每个 3.15MW 发电单元与 1 台容量为 3150kVA 的 35/0.8kV 双绕组箱式变压器连接, 双绕组箱式变压器分接 14 台 24 进 1 出 225kW 组串式逆变器, 每台逆变器连接 18 个直流回路, 每个直流回路由 28 块 545Wp 型光伏组件串联而成。 2.00MW 发电单元与 1 台容量为 2000kVA 的 35/0.8kV 双绕组箱式变压器连接, 双绕组箱式变压器分接 9 台 24 进 1 出 225kW 组串式逆变器, 每台逆变器连接 18 个直流回路, 每个直流回路由 28 块 545Wp 型光伏组件串联而成。	每个发电单元与 1 台容量为相应的双绕组箱式变压器连接, 每 26 块组件串联为 1 个光伏组串, 225kW 逆变器共计 845 台, 每台逆变器汇入 18/19 路光伏组串。初设阶段的发电方阵有 0.9MW、1.125MW、1.35MW、1.575MW、1.8MW、2.025MW、2.25MW、2.475MW、2.7MW、2.1MW、2.4MW、2.7MW、2.925MW、3.15MW、3.375MW、3.6MW, 共建设 71 个方阵。连接方式不变, 仅有方阵容量变化。	
	35kV 升压变压器 (箱式)	每个 3.15MW 单元方阵设置 1 台 35kV 箱变, 共 37 台。	初设阶段, 每个发电方阵单元设置一台 35kV 箱变, 共计 71 台, 对比原环评阶段减少 3 个方阵。	新建 箱变数量减少 3 台。
		每个 2.00MW 单元方阵设置 1 台 35kV 箱变, 共 37 台。		
	集电线路	光伏场区共设 8 回 35kV 集电线路接入 220kV 升压站, 每 1 回接入一面 35kV 开关柜, 共 68 个地块 (17 个区块)。集电线路总长为 137.17km, 其中直埋敷设电缆长度约 102.10km; 架空电缆线路 35.07km。	光伏场区拟将 71 台箱变以 8 回线路接入已建成的 1 座升压站。输送方式采用架空与地埋布设, 集电线路共 91.74km, 分为架空与地埋, 架空线路 67.18km (其中双回路 44.77km 单回路 22.41km), 地埋电缆长度 24.56km, 长度减少 45.43km。平均档距 292.07	新建 总长度减少 45.43km。

			米，双回路塔 149 基，单回路塔 88 基。	
		地块与地块之间的 35kV 集电线路采用直埋的方式。区块与区块之间采用 35kV 架空线路及地理的方式，汇集至 220kV 升压站。	场内集电线路主要为电池组件串接线和逆变器至箱变电缆，集电线路共 91.74km，分为架空与地理，架空线路 67.18km（其中双回路 44.77km 单回路 22.41km），地理电缆长度 24.56km。组件串接线主要为光伏电缆，敷设方式为沿组件横梁敷设、需要跨越时穿镀锌钢管敷设或采用大跨度桥架敷设。逆变器至箱变的电缆为阻燃电缆，落地直埋敷设至箱变。	新建
	升压站（原环评已审批并已建成）	项目区西南侧新建 1 座 220kV 的升压站，升压站呈矩形布置，站区一周设置高 2.3m、长 476m 的实体围墙。升压站用地 1.0653hm ² ，围墙内占地面积 8620m ² ，分为高压生产区和生活区。	升压站已建，站区一周设置高 2.3m、长 300m 的实体围墙。升压站用地 1.05hm ² ，围墙内占地面积 5500m ² ，分为高压生产区和生活区。	事故油池由 50m ³ 变更至 63m ³ 其余无变更并已按照原环评批复要求建成。
		高压生产区：布置了电气预制舱、主变压器、事故油池、构架等送配电建（构）筑物。	无变化，仅有事故油池由 50m ³ 变更为 63m ³ 。	
		办公生活区：布置有生活舱、辅助舱、一体化消防泵等办公建筑物；总建筑面积 1387.41m ² 。	无变化	
		升压站 220kV 侧接线：采用单母线接线方式，220kV 配电装置采用户外 GIS 设备，新建 1 个主变进线间隔，2 个出线间隔和 1 个母线 PT 间隔。	无变化	
辅助工程	生活舱	位于站区南侧，二层框架结构，建筑面积 618.95m ² ，建筑高 8.55m，一层布置有门厅、办公室、餐厅、厨房、公共卫生间、备件库等；二层布置休息室、会议室、洗衣房。	无变化	新建
	其他附属建筑	辅助舱为一层，墙体厚度 240mm，建筑面积 73.46m ² ，建筑层高为 4.50m。主要布置有备件库及危废间等。	无变化，只是面积较原环评阶段减少 1.46m ² 。	新建 辅助仓面积减少 1.46m ²
	道路	场址附近和场区已有多条公路及乡村简易道路通过，其中乡村道路为沥青混凝土和水泥路面，路宽 3.0~4.0m，路况良好。道路总长度 74.70km，其	道路总长 12.27km，改扩建道路 3.59km，新建施工道路 8.68km	道路共计减少 62.43km

公用工程		中 新建场内道路长度约 23.10km，改建场内道路 51.60km。		
	大门和围栏	沿光伏发电场阵列外侧设置简易围栏，围栏高度 1.8m，总长 70km，其上布置安全监控设备。	沿光伏发电场阵列外侧设置简易围栏，围栏高度 1.8m，总长 70km，其上布置安全监控设备。	新建
		升压站围墙高 2.3m、总长 774.40m，在入口处（场内施工道路接入点）设置对开钢大门。	升压站围墙高 2.3m、总长 300m，在入口处（场内施工道路接入点）设置对开钢大门。	
	供水	升压站生活供水升压站附近打一眼深水井，地下水通过深井泵加压直接送至升压站生活水箱，升压站设置 8m ³ 生活水箱，设置 180m ³ 消防水池。	无变化	/
		光伏组件清洗采用水车拉水，在升压站附近设一个 20m ³ 地下蓄水池，一台 8m ³ 水车，水车从地下蓄水池抽水，送至光伏厂区各用水点。	无变化	
	排水	雨水排水包括屋面雨水排水、站区场地雨水排水、电缆沟的雨水排水。 建筑物屋面雨水通过雨水斗收集，由雨水立管引至地面雨水沟，站区场地雨水通过雨水口收集，由室外埋地雨水管道排至站外。 电缆沟的雨水通过管道排至站内雨水排水系统。	站区利用算式雨水口，将站区水集中汇向排水检查井，最终通过雨水管网排入站外水塘或低洼处。预制舱和电缆沟底部敷设排水管将雨水排至检查井。	/
		升压站实行雨污分流，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后，全部回用于场地绿化，不外排。	无变化	
		太阳能电池板在旱季进行清洗，采用擦洗的方式，产生的清洗废水全部回用于光伏板下作物用水，不外排。	太阳能电池板在旱季进行清洗，采用擦洗的方式，产生的清洗废水全部回用于光伏板下作物用水，不外排。	
	供电	站用电电源为双电源，一回从 35kV 母线引接，另一回从附近市电 10kV 引接作为站用电备用电源（备用电源采用永临结合的方式，施工期间作为升压站施工变，后期调整为备用电源）。	无变化	新建
	消防	各建筑物内配置手提式干粉灭火器，屋外配电装置旁配置推车式干粉灭火器。	无变化	/

环保工程	废气	项目升压站废气已于原环评阶段完成审批，并已建设完成。	无变化	已建成	
	固废	生活垃圾桶	若干，用于收集员工生活垃圾，收集后暂存于收集桶。	若干，用于收集员工生活垃圾。	/
		垃圾收集桶	设置 1 个，生活垃圾收集后暂存于垃圾桶内暂存，定期运至最近的垃圾收集点，由当地环卫部门处置。	设置 1 个垃圾收集桶，生活垃圾收集后暂存于垃圾桶内暂存，定期运至最近的垃圾收集点，由当地环卫部门处置。	新建
		一般工业固废暂存间	一间，建筑面积 20m ² ，位于辅助用房一侧，用于存放收集报废的废光伏板，定期由生产厂家回收处置，并做好转运台账记录。	一间，建筑面积 21m ² ，位于附属舱内，用于存放收集报废的废光伏板，定期由生产厂家回收处置，并做好转运台账记录。	新建
		危废暂存间	项目升压站 20m ² 危废暂存间已于原环评阶段完成审批，并已建设完成。	项目升压站 23m ² 危废暂存间已于原环评阶段完成审批，并已建设完成。	新建
	废水	隔油池	项目升压站相关配套设施已于原环评阶段完成审批，并已建设完成。	项目升压站相关配套设施已于原环评阶段完成审批，并已建设完成。	新建
		化粪池			新建
		中水暂存池			新建
		一体化污水处理设备			新建
	环境风险	升压站集油坑和事故油池	在升压站主变压器附近设 1 个事故油池和 1 个集油坑，容积为 50m ³ ，考虑能够收集主变压器泄漏的油量的 1.0 倍。采用钢筋混凝土结构，池底及四周池壁防渗混凝土为 C30P8，浇筑 20cm 进行硬化，防渗系数为 0.261×10 ⁻⁸ cm/s，满足渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s。确保事故油在存储的过程中不会渗漏。	在升压站主变压器附近设 1 个事故油池，容积为 63m ³ ，较原环评阶段增加容积，考虑能够收集主变压器泄漏的油量的 1.0 倍。采用钢筋混凝土结构，池底及四周池壁防渗混凝土为 C30P8，浇筑 20cm 进行硬化，防渗系数为 0.261×10 ⁻⁸ cm/s，满足渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s。确保事故油在存储的过程中不会渗漏。	新建 事故油池增加 13m ³
		箱变集油坑	在每个箱变靠近油箱侧均设置一个容积为 2.5m ³ 的事故油收集池，设计应满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》GB50229-2019 中 11.3.4 的相关要求。采用钢筋混凝土结构，池底及四周池壁防渗混凝土为 C30P8，浇筑 20cm 进行硬化，防渗系数为 0.261×10 ⁻⁸ cm/s，满足渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s。确保事故油在存储的过程中不会渗漏。	无变化	新建
		绿化	升压站绿化面积 768m ² ，采用项目当地常见植物种类进行绿化。	无变化	新建

临时工程	施工场地	升压站施工工地进出口设置车辆清洗池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备。使用商品混凝土。	升压站施工工地进出口设置车辆清洗池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备。使用商品混凝土。	新建
	施工生产生活区	设置 1 个施工营地，临时占地面积约 4900m ² ，布置在光伏场内（方阵 23#东侧），紧邻王红线布置，位于光伏场区相对平坦区域，不另行征占地，施工后期全部恢复原地貌，区内设置有施工生活区、综合加工厂、综合仓库、材料临时存放和转运场地、机械停放场地。使用商品混凝土。 施工生产生活区内配套新建 2 座旱厕。	调整为不布设施工营地，施工队伍租借周边乡镇居民房作为施工生活区（保马夸村 300m ² ，团山村 1300m ² ），施工单位于各光伏阵列区内堆放砂石料及其他设施设备，作为材料堆放场，不再新增占地，占地面积约为 0.64hm ² 。	新建
	弃渣场区	不设置永久弃渣场。	项目产生废弃土石方均运往南华县新荣新型墙材有限公司年产 8000 万块页岩烧结空心砖扩建项目进行综合利用，不单独设置弃渣场	/
	临时表土堆场	设置临时表土堆场共 15 处，其中升压站设置 1 个，道路周边设置 13 个，施工生产生活区设置 1 个，总占地面积 1425.00m ² ，均为临时占地，且表土堆场均布置在用地范围内，不重复占地。表土堆场均布置在地势较为平缓，坡度不大位置，堆存条件好可尽量减少堆存所需用地，同时表土堆场外围采取拦挡措施将表土堆场控制在占地范围。	设置临时表土堆场共 14 处，均位于光伏区方阵处，总占地 1635.00m ² ，均为临时占地，且表土堆场均布置在用地范围内，不重复占地。表土堆场均布置在地势较为平缓，坡度不大位置，堆存条件好可尽量减少堆存所需用地，同时表土堆场外围采取拦挡措施将表土堆场控制在占地范围。	新建，根据光伏阵建设位置，减少一个临时表土堆场，总占地面积增加 210m ²

2.2.3 主体工程

2.2.3.1 光伏发电系统

本阶段采用的是 575W_p 单晶硅双面组件，共 405106 块组件，安装容量为 232.93595MW，额定容量为 190.125MW_{ac}，容配比为 1.225。每 26 块组件串联为 1 个光伏组串；225kW 逆变器共计 845 台，每台逆变器汇入 18/19 路光伏组串，合计 71 个光伏发电单元。

综合效率 78.89%，电站建成后第一年光伏电站年上网电量 33950.1 万

kWh，年等效满负荷运行小时数约为 1457.5h；在运行期 25 年内的光伏电站年平均上网电量 32320.50 万 kWh，年等效满负荷运行小时数约为 1387.5h。

2.2.3.2 光伏阵列设计

项目共计 71 个发电单元，连接方式不变。

配置 71 台箱变，采用包括 900kVA-3900kVA 箱式变电器；配置 845 台 225kW 组串式逆变器。逆变器输出的交流电接至箱式变压器低压侧，将电压从 800V 升至 35kV。光伏电站的电能通过 35kV 集电线路电缆汇集至 220kV 升压站。

项目光伏场地分布南北、东西跨越较大，南北跨度约 6.32km，东西跨度约 22.34km。项目分为 19 个区块，区块编号依次由北向南，由西向东依次编号，工程共布置 71 个子方阵。项目区西侧布设 1 区块~6 区块，布置 1#~16#光伏子方阵，项目区中部布设 9 区块~14 区块，布置 17#~65#光伏子方阵，项目区东部布设 15 区块~19 区块，布设 66#~71#光伏子方阵，光伏子阵分布见下表。

表 2.2-3 光伏方阵分布表

区块号	发电单元数量	方阵编号
1 区块	18	27#、47#~57#、62#、67#~71#
2 区块	3	2#~4#
3 区块	8	1#、5#~8#、10#、12#、13#
4 区块	4	14#~17#
5 区块	5	18#~22#
6 区块	2	24#、30#
7 区块	1	23#
8 区块	3	9#、25#、26#
9 区块	2	28#、29#
10 区块	2	31#、32#
11 区块	1	33#
12 区块	2	34#、35#
13 区块	1	36#
14 区块	4	37#~40#
15 区块	4	41#~44#
16 区块	2	11#、46#
17 区块	1	45#
18 区块	4	58#~61#

19 区块	4	63#~66#
合计	71	

项目光伏支架采用固定倾角方案，倾角为 23°。光伏组件最低点与地面距离不小于 2.5m。

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4.2m，行间距大于6.5m的架设要求。项目在平地情况下采用7.4m间距，其余坡度时若间距小于6.5m按6.5m考虑，大于6.5m时间距按实际间距布置。

35kV场内集电线路电缆选用交联聚乙烯绝缘铝芯钢带铠装聚乙烯护套电缆，型号为 ZRC-YJLY23-26/35kV-3×70、ZRC-YJLY23-26/35kV-3×185、ZRC-YJLY23-26/35kV-3×300。共设8回35kV集电线路接入220kV升压站，每1回接入一面35kV开关柜，根据项目场址分布及山体走势情况，项目将光伏方阵所发电能通过架空线路及地埋送至升压站。

2.2.3.3 电气

1.电气一次

(1) 接入系统

陆家垭口复合型光伏发电项目根据安装容量、周边电网情况和负荷消纳需求，采用 220kV 电压等级接入系统，确定如下接入系统方案：本项目光伏电站新建 1 座 220kV 升压站，以一回 15220kV 线路接入 500kV 鹿城变，新建线路长约 56km；罗武庄光伏以一回 220kV 线路接入陆家垭口光伏 220kV 升压站，新建线路长约 16km。为兼顾周边新能源送出，导线截面均按 JL/G1A-2×300mm² 选择。

(2) 电气主接线

陆家垭口复合型光伏发电项目光伏项目规划容量：安装容量为 232.93595MW_p，额定容量为 190.125MW_{ac}，本工程共设 71 个光伏发电单元，根据地形考虑设置，全部为固定倾角式支架安装方式，最终方案以具体施工图为准。71 个光伏发电单元经安装于子阵内的组串式逆变器和箱变升压后，分为 8 回 35kV 集电线路送至新建的 220kV 升压站。

本期新建 1 台容量为 190MVA 三相、双绕组（带平衡绕组）、风冷型油浸

式低损耗有载调压电力变压器。升压站 220kV 侧采用单母线接线方式接线，35kV 侧采用扩大单元接线。升压站 220kV 侧采用 GIS 设备单母线接线，本期新建 1 个主变进线间隔，2 个出线间隔和 1 个母线 PT 间隔。35kV 侧采用 KYN61-40.5 型开关柜，单母线接线，本期新建 2 段 35kV 母线，A 段母线上安装 8 面 35kV 开关柜：其中 4 面集电线路柜、1 面主变低压进线柜、1 面 PT 柜、1 面 SVG 无功补偿柜、1 面站用变柜；B 段母线上安装 7 面 35kV 开关柜：其中 4 面集电线路柜，1 面主变低压进线柜、1 面 PT 柜、1 面 SVG 无功补偿柜。

220kV 侧中性点设计考虑经隔离开关接地，35kV 侧采用小电阻接地方式。

本工程站用电电源为双电源，一回从 35kV 母线引接，另一回从附近市电 10kV 引接作为站用电备用电源（备用电源采用永临结合的方式，施工期间作为升压站施工变，后期调整为备用电源）。

升压站 35kV 两段母线上分别装设 1 组直挂式 SVG 型动态无功补偿装置，容量暂定为 $\pm 30\text{Mvar}$ 。最终无功补偿形式及容量以电能质量评估报告评审意见为准。

（3）电气设备布置

220kV 升压站内主要生产设施有：220kV 主变、220kV 户外 GIS 设备、35kV 预制舱、35kV 动态无功补偿装置、继电保护设备、中央控制设备、蓄电池设备等。

根据升压站现场地形及 220kV 出线方向情况（220kV 出线朝东北方），站内西南侧为生活区，东北侧为生产区。220kV 主变位于生活舱东北侧，采用户外布置；220kV 配电装置布置于升压站主变的东北侧，采用户外封闭式布置（户外 GIS）；35kV 预制舱紧邻着 220kV 主变，预制舱内开关柜采用双列布置，与主变低压侧的连接采用室外绝缘管母线形式；无功补偿装置 SVG 布置于升压站西南侧，采用户外布置；继保室、主控室布置于二次预制舱内，二次预制舱位于 35kV 预制舱二层。

升压站电气总平面布置图详见陆家埡口复合型光伏发电项目初设附图。

电气设备颜色按照华电公司相关要求执行。电气二次：光伏发电工程按“无人值班（少人值守）”的方式设计，监控系统采用分层分布式系统结构，由间隔层和站控层组成。升压站内主要电气设备（220kV 线路及母线、主变压器、

35kV 配电装置等)的继电保护和自动装置根据有关继电保护和自动装置的规程规范及当地电网实际情况进行配置，继电保护选用微机型保护装置。

2.电气二次

(1) 监控系统

光伏电站配置计算机监控系统，并具有远动功能，根据调度运行的要求，本升压站端采集到的各种实时数据和信息，可传送至上级调度中心，以“集中监控（远程）、少人值守（现场）、运维一体（现场）、专业检修（区域）”原则进行设计。

监控系统采用分层、分布式网络结构，由站控层和间隔层组成。站控层采用功能分布结构，间隔层按监控间隔设置现地测控单元；站控层和间隔层之间采用双以太网通讯。

计算机监控范围包括：组件、逆变器、箱变（含所有电气设备工作状态）、35kV 母线、35kV 断路器及接地开关、35kV 母线 PT、35kV 站用变、无功补偿设备及其辅助系统、站用及备用电系统（含功率、电压、电流及所有开关位置信号）、直流系统（含电池单体电压、母线电压、电流及所有开关位置信号）、220kV 母线、220kV 主变、220kV GIS 设备等，所有电气设备工作状态、基础参数及各设备的通讯状态显示均需纳入监控范围，以满足现场无人值守的要求。

(2) 继电保护

光伏电站内电气设备采用微机保护，以满足信息上送的需求。元件保护按照《继电保护和安全自动装置技术规程》GB14285-2006 配置。

(3) 通信系统

光伏电站通信系统主要包括场内通信、系统通信以及与公网通信三个部分。光伏电站场内通信是为光伏电站生产运行、调度指挥及行政办公系统各职能部门之间业务联系和对外通信联络提供服务。场内通信分为升压站内行政和生产调度通信及光伏电站内通信；光伏电站系统通信的任务是为电力系统上级主管部门对光伏电站内的生产调度和现代化管理提供电话通道，并为继电保护、远动、计量及计算机监控系统等提供信息传输通道。光伏电站需与当地的公用通信网建立通信联系，以满足光伏电站对外的电话、数据传输和宽带上网

等通信要求，同时也为本光伏电站的自动化和远动系统预留与电力系统通信的备用通道。

2.2.3.4 升压站

项目区新建 1 座 220kV 的升压站，升压站规模、性能、设备都较原环评阶段未发生改变，且已按照原环评批复进行建设完成，本次变更环评不再就升压站内容进行重复评价。

2.2.4 项目占地

根据项目主体设计，总占地面积本项目总占地面积为 310.22hm²，永久占地为升压站区 1.05hm²，临时占地 309.17hm²，其中光伏场区占地 291.28hm²，升压站区 0.01hm²，道路工程区 7.02hm²，集电线路工程区 10.86hm²，材料堆放场 0.64hm²，表土堆场区 0.16hm²（材料堆放场和表土堆场区位于其它分区内，面积计入其它分区）。占地类型为草地、林地、坡耕地、交通运输用地及其他土地，其中占用草地其中占用草地 116.37hm²，坡耕地 72.99hm²，林地 15.51hm²，交通运输用地 1.07hm²，其他土地 101.86hm²。

表 2.2-6 项目占地情况一览表

占地性质	占地项目	合计/ hm ²
临时占地 (6.03hm ²)	光伏阵列区	291.28
	升压站区	0.01
	道路工程区	7.02
	集电线路区	10.86
永久占地 (1.05hm ²)	升压站区	1.05
合计		310.22
注：该项目永久占地为升压站和升压站进站道路，其余均基础为临时占地；临时施工场地、临时表土堆场占地均利用征地范围内未利用地区空地，面积不重复计算。		

2.3.1 项目总体布置

该项目光伏场地分布南北、东西跨越较大，南北跨度约 6.32km，东西跨度约 22.34km。项目分为 19 个区块，区块编号依次由北向南，由西向东依次编号，工程共布置 71 个子方阵，采用固定支架安装的方式建设 71 个方阵。

该项目采用分块发电、集中并网方案，将系统项目共计 71 个发电单元，发电方阵有 0.9MW、1.125MW、1.35MW、1.575MW、1.8MW、2.025MW、2.25MW、2.475MW、2.7MW、2.1MW、2.4MW、2.7MW、2.925MW、3.15MW、3.375MW、3.6MW。每个光伏发电单元各配置 1 台箱式变电站。逆变器输出的交流电接至变压器低压侧，将电压从 800V 升至 35kV。光伏电站的电能通过 35kV 集电线路电缆汇集至 220kV 升压站。

35kV 箱式变电站和 35kV 电缆分接箱均就地集中布置于光伏阵列的附近。

项目总平面布置，见附图 4。

2.3.3 厂内道路布置

对内交通：光伏区内局部路段无法满足后期施工要求，部分场区需新建道路，故需新建、改造道路，道路总长度根据主体设计资料，道路总长 12.27km，改扩建道路 3.59km，新建施工道路 8.68km。

场内道路由现状乡村道路接入，场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置，满足厂区交通运输需求。道路路基宽 4.5m，路面宽 4m，路面结构为 10cm 厚碎石路面。

项目的道路前期作为施工道路，施工结束之后作为运营期场内检修道路。

2.3.4 集电线路布置

场内集电线路主要为电池组件串接线和逆变器至箱变电缆集电线路共 91.74km，分为架空与地埋，架空线路 67.18km（其中双回路 44.77km 单回路 22.41km），地埋电缆长度 24.56km。组件串接线主要为光伏电缆，敷设方式为沿组件横梁敷设、需要跨越时穿镀锌钢管敷设或采用大跨度桥架敷设。逆变器

至箱变的电缆为阻燃电缆，落地直埋敷设至箱变。

2.3.5 土石方平衡

根据云南润亚工程技术咨询有限公司编制的《陆家垭口复合型光伏发电项目水土保持方案报告书》可知：项目建设过程中开挖土石方 21.44 万 m³（其中表土 0.49 万 m³，土石方开挖 20.95 万 m³），回填利用 12.37 万 m³（其中回覆表土 0.49 万 m³，土石方回填利用 11.88 万 m³），余土 9.07 万 m³ 运往南华县新荣新型墙材有限公司年产 8000 万块页岩烧结空心砖扩建项目进行综合利用，该项目位于南华县沙桥镇索厂村委会孙家屯村。

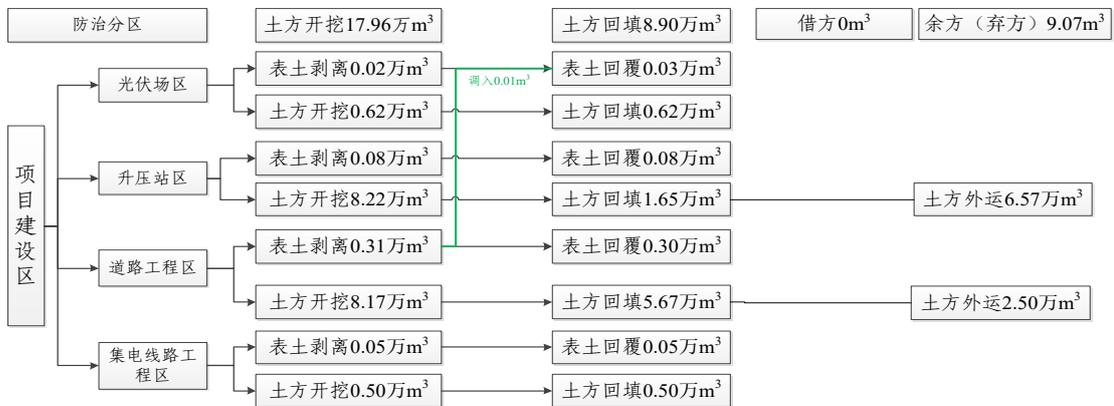


图2.3-1土石方平衡图

工程土石方平衡表见表2.3-1。

表 2.3-1 工程土石方平衡表

单位：万 m³

项目组成	开挖			回填			调入		调出	
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向
光伏场区	0.01	0.62	0.63	0.02	0.62	0.64	0.01	道路工程区		
升压站区	0.06	8.22	8.28	0.06	1.65	1.71				
道路工程区	0.34	8.17	8.51	0.33	5.67	6.00			0.01	光伏场区
集电线路工程区	0.08	3.94	4.02	0.08	3.94	4.02				
砖厂	0.49	20.95	21.44	0.49	11.88	12.37	0.01		0.01	

	合计	0.01	0.62	0.63	0.02	0.62	0.64	0.01	道路工程区		
	<p>注：1、各种土石方均为自然方； 2、开挖+调入+外借=回填+调出+废弃。</p>										
施工方案	<h3>2.4.1 施工工艺</h3> <p>(1) 场地平整</p> <p>该项目场平方案采用局部场平措施，仅对升压站、逆变器及箱变等建、构筑物处进行场平，对于光伏阵列区不做大规模处理。</p> <p>平整前把场地平整范围内的障碍物清理干净，根据总图要求的标高，从水准基点引进基准标高作为确定土方量计算的基点。平整土方采用挖土机等进行，在平整过程中交错用压路机压实。</p> <p>(2) 建（构）筑物施工</p> <p>升压站主体结构施工、建筑装饰装修、建筑屋面、建筑给水、排水及采暖、通风与空调满足相关施工质量验收规范要求。</p> <p>综合楼的建筑施工采用常规方法进行。施工工序：基础工程→结构工程→屋面以及卫生间防水工程→装修工程。严格按照技术要求进行。</p> <p>(3) 光伏电池组件基础施工</p> <p>项目光伏支架基础采用灌注桩基础。灌注桩基础在施工现场钻孔，现场浇筑、养护混凝土，少量的开挖回填量，减少施工道路的修筑，减少地面扰动和扰动导致的水土流失；灌注桩基础施工时无振动、无噪音等环境污染，无挤土现象，对周围环境影响小，桩身强度高，刚度大，稳定性好。</p> <p>(4) 太阳能电池组件安装</p> <p>因该项目后期考虑农光互补（单独立项），光伏组件最低离地点大于等于2.5m，采用压块连接施工不便捷，因此光伏组件安装采用螺栓连接，材质为热镀锌螺栓。</p> <p>(5) 逆变器的安装</p> <p>场区逆变器安装在光伏组件下方支架上，采用汽车运输，汽车吊吊装到位，人工安装固定。</p>										

(6) 35kV 箱式变安装

35kV 箱式变压器共 71 台，布置在每个单元道路边，方便检修。再进行设备外壳、避雷装置的接地；基础为砌体结构筏板基础，四角设构造柱，顶部设圈梁，顶板设进人孔及钢盖板。箱变与基础顶部预埋钢板焊接，朝向箱变开门一侧砌筑踏步及操作平台，侧壁开电缆孔。

(7) 集电线路敷设

架空线路：全线杆塔均为铁塔。采用不等高基础，减少占地及土石方开挖，经过林区的采用加高杆塔跨越方式。塔杆基本沿施工道路布置，无需另外修建临时道路，施工临时场地也主要利用现有的道路区空地。尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土；根据场址区域的地形地质条件，主要采用掏挖式基础或直柱大板式基础。基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础。采用架空的方式连接至 220kV 升压站，拟将 71 台箱变以 8 回线路接入拟建 1 座。输送方式采用架空布设，集电线路共 91.74km，分为架空与地理，架空线路 67.18km（其中双回路 44.77km 单回路 22.41km，地理电缆长度 24.56km），长度减少 45.43km。设计平均档距 292.07 米，双回路塔 149 基，单回路塔 88 基。

直埋敷设：电缆沟开挖到设计标高后，先铺设细砂或细土，按电气要求敷设电缆后再铺设细砂或细土，然后盖砖，过路时均设保护套管，最后按现行国家规范进行回填压实。直埋电缆路线走向基本与场内主干临时道路走向一致，沿道路一侧敷设，减少占地。在铺砌道路时，将位于路边的电缆沟一并制作完成，减少占地和重复开挖的土方量；边开挖边埋设电缆，减少沟渠裸露时间；箱变均有道路可以通达，且箱变均位于道路边，便于满足日常巡查和检修的后期管理要求。

(8) 设备调试

太阳能电池板安装好以后需要对其进行调试，保证电池板有最好的工作效率。

2.4.2 施工组织

(1) 交通条件

①对外交通条件

项目区距楚雄彝族自治州楚雄站直线距离约 52km，距大理白族自治州直线距离约 79km，距离南华县直线距离约 30km，场区附近有 G56 杭瑞高速、宾南高速、G214 国道、G320 国道、S37 省道、王红线及多条乡道与外界相连，对外交通相对较为便利。

②对内交通条件

项目区内局部路段无法满足后期施工要求，光伏场区分布较散，根据主体设计资料，道路总长 12.27km，其中改扩建道路 3.59km，新建施工道路 8.68km，路基宽度 4.5m，路面宽度 4.0m，路面结构为 10cm 厚碎石路面，道路坡度不大于 18%，转弯半径不小于 8m。

见施工布置图 6。

(2) 施工建筑材料来源

①砌石料、砂石骨料

该项目所需的砌石料、砂石骨料从场址附近合法砂石料场采购，不单独设置料场。

②混凝土

全部采用商品混凝土，从南华县采购。

③钢材、木材、油料

从南华县采购。

④施工用水

该项目施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水和消防用水等组成，施工用水采用一台 15t 水车从周边村庄和现有水源点取水。直饮水采用购买桶装矿泉水。

⑤太阳能电池板

生产厂家提供。

(3) 施工用电

施工用电主要包括施工工厂、临时生活区用电及基础施工用电三部分。施工用电就近从附近 10kV 线路引接，引接距离约 500m，经 250kVA 的变压器降压后引线至各施工用电点，变压器位于升压站附近，该变压器后期转为运行期

的备用变。

(4) 施工场地

项目不设置施工营地，施工人员租住于团山村和保马夸村。

(5) 表土堆场

项目施工期短，只有 13 个月，根据云南润亚工程技术咨询有限公司编制的《陆家垭口复合型光伏发电项目水土保持方案报告书》，为了合理利用表土资源，对光伏发电系统区中的箱变、交通道路区、升压站区、集电线路区、施工生产生活区进行表土剥离。表土集中堆存后主要用于后期绿化及附近道路边坡植被恢复。

根据项目的水保方案报告，项目区剥离表土面积共 5.56hm²，可剥离表土面积减少 22.82hm²，在剥离厚度均为草地在 10~15cm，坡耕地在 20~25cm 的情况下，可剥离表土量减少 2.15 万 m³ 自然方。根据场地分布情况，道路周边设置 14 个表土堆场，总占地面积 1635.00m²，均为临时占地，且表土堆场均布置在用地范围内，不重复占地。表土堆场均布置在地势较为平缓，坡度不大位置，堆存条件好可尽量减少堆存所需用地，同时表土堆场外围采取拦挡措施将表土堆场控制在占地范围。

表土堆存规划详见下表。

表 2.4-1 表土堆场规划表

堆场名称	堆存位置	表土来源	表土堆存量 (m ³)	容量 (万 m ³)	堆土高度 (m)	需堆存面积 (m ²)
1#表土堆场	方阵 48# 北侧	道路工程	88.22	100.00	2	50.00
2#表土堆场	方阵 56# 西侧	道路工程	132.34	150.00	2	75.00
3#表土堆场	方阵 70# 西侧	道路工程	220.56	230.00	2	115.00
4#表土堆场	方阵 15# 北侧	道路工程	166.57	180.00	3	60.00
5#表土堆场	方阵 1#西侧	道路工程	349.01	360.00	2	180.00
6#表土堆场	方阵 19# 北侧	道路工程	245.07	250.00	2	125.00
7#表土堆场	方阵 24# 南侧	道路工程	122.53	130.00	2	65.00
8#表土堆场	方阵 26# 南侧	道路工程	242.62	250.00	2	125.00

9#表土堆场	方阵 29# 北侧	道路工程	122.53	130.00	2	65.00
10#表土堆场	方阵 36# 北侧	道路工程	449.01	460.00	2	230.00
11#表土堆场	方阵 38# 北侧	道路工程	98.03	100.00	2	50.00
12#表土堆场	方阵 43# 西侧	道路工程	147.04	150.00	2	75.00
13#表土堆场	方阵 63# 西侧	道路工程	392.11	400.00	2.5	160.00
14#表土堆场	方阵 46# 西侧	道路工程	606.36	650.00	2.5	260.00
合计			3382.00	3540.00		1635.00

表土存放期间采取遮盖措施覆盖，撒播草籽，降低扬尘和水土流失。

2.4.3 施工工期及施工人数

施工工期：13 个月，项目在 2023 年 10 月开工（原环评批复审批过的地块且目前保留的用地上已开始施工）。

施工人数：平均施工人员为 150 人/d。

2.4.4 运营期工作制度和劳动定员

该项目劳动定员 8 人，其中管理人员 2 人，生产人员 6 人，均在项目内食宿，主要负责运行监控、日常保养、故障维修和事故报告等。采用 24 小时值班制，每班 8 小时，全年工作 365d。

2.5.1 方案比选

该项目由于可选地很少，设计未提出方案比选内容。

2.5.2 退役及拆除方案

拆除方案：全部拆除。

该项目运行期满（25 年），确定光伏电站无利用价值后，全部设施采用破坏性拆除。光伏组件由建设单位负责收集，规范处置，组件支架等钢材由物资再生公司回收。所有的建（构）物及其基础由拆迁公司拆除、清理。拆除后的

其他

	<p>地面由电站运营商负责恢复地面植被。</p>
--	--------------------------

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

3.1.1 生态环境现状

3.1.1.1 调查时间、范围及方法

该项目第一次环评阶段的植物植被调查开展于 2022 年 9 月 28 日和 2023 年 1 月 15 日共计 2 次主要调查原环评阶段光伏场用地以及升压站用地范围，调查人员由云南大学马绍宾和云南中环正浩环境科技有限公司相关技术人员构成，调查队共 5 人。

初设阶段，及光伏场用地变更后，2023 年 10 月 15 日对新调整占地的平掌村及调整的集电线路范围重新进行该项目的植物植被调查和动物生态调查。

初设阶段调查范围：生态调查范围主要为新增光伏占地区（包含集电线路、塔基等用地范围）外延 200m 范围。

调查方法：资料收集和现场调查。

3.1.1.2 土地利用类型

经调查，项目区土地利用类型主要为草地、坡耕地、林地、交通运输用地、其他土地等，场地由多个地块组成，各地块相对较分散且大部分均位于山地阳坡地带，场址区不涉及永久基本农田、国家级公益林、生态红线等敏感因素，不涉及饮用水源保护地、自然保护区、压覆矿等敏感对象及重要环境敏感区，项目占地大部分为草地和其他土地。工程占地面积最大的是草地和其他土地。

表 3.1-1 项目占地区域土地利用类型一览表 单位：hm²

	草地	坡耕地	林地	交通运输用地	其他土地	小计
光伏场区	104.97	71.56	15.51	0.00	96.82	291.28
升压站区	0.71	0.21	0.00	0.00	0.13	1.05
道路工程区	3.34	0.50	0.00	1.07	2.12	7.02
集电线路工程区	7.35	0.72	0.00	0.00	2.80	10.86
材料堆放场	0.16	0.13			0.35	0.64
表土堆场区	0.11				0.05	0.16
合计	116.37	72.99	15.51	1.07	101.86	310.22

3.1.1.3 水土流失

根据云南润亚工程技术咨询有限公司编制的《陆家垭口复合型光伏发电项目水土保持方案报告书》项目区原地貌占地类型为主要草地和其他土地，以及少量乔木林地和灌木林地，经加权平均计算，项目区现状土壤侵蚀模数为 $849.64t/km^2 \cdot a$ ，项目水土流失强度为轻度。

光伏阵列场区地表主要为粉质粘土，局部基岩裸露；升压站地表层覆盖以第四系残、坡积粉质粘土为主；拟建的场内道路与集电线路大部分沿地形布置，沿线未见有崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用与地质灾害。

3.1.1.4 植被现状调查

植被现状与评价：项目区域的地带性植被为半湿润常绿阔叶林，评价区内开发历史悠久，居民较多，植被以人工植被占优势，天然植被很少。在天然植被中，由于受局部气候（河谷焚风效应）条件的影响，评价区内森林植被所占比例很小，整个评价区占优势的植被类型为干热河谷灌木草丛。

评价区植被分类系统：依据《中国植被》、《云南植被》和《云南森林》等重要植被专著中采用的分类系统，遵循群落学—生态学的分类原则，拟建评价范围内出现的自然植被可划分为 3 个植被型、3 个植被亚型和 4 个群系。评价范围植被类型（含人工植被）见下表。

表 3.1-2 评价范围植被分类系统

A 自然植被
I. 针叶林
(I.) 暖温性针叶林
1、云南松群落 Form. <i>Pinus yunnanensis</i>
II. 稀树灌木草丛
(II) 干热性稀树灌木草丛
2、锥连栎、坡柳、扭簧茅群落 Form. medium grassland containing <i>Quercus franchetii</i> , <i>Dodona viscosa</i> , <i>Heteropogon contortus</i>
3、多裂黄檀、龙舌兰、扭黄茅群落 Form. medium grassland containing <i>Dalbergia rimosa</i> , <i>Agave americana</i> , <i>Heteropogon contortus</i>
III. 灌丛
(III) 干暖河谷灌丛
4、坡柳-扭黄茅群落 Form. <i>Dodona viscosa</i> , <i>Heteropogon</i>

contortus

B 人工植被

桉树林

旱地

注：植被型：I、II、III、... 植被亚型：(I)、(II)、... 群系：1、2、3、...

(1) 植被类型

南华县是云南省人口较多的县之一，由于历史悠久的农业等人为生产生活的深刻影响，虽然评价区域内的地带性植被为半湿润常绿阔叶林，目前半湿性常绿阔叶林在评价区内已不复存在，在评价区内现有的森林植被类型为暖温性针叶林硬叶常绿阔叶林。一般认为暖性针叶林具有次生性质，是半湿润常绿阔叶林受到破坏或干扰后发展自来的。在评价区域内存在的暖性针叶林为云南松林，云南松林在评价区内分布面积较小而且零散，一般分布在项目建设区域的周边地区。

暖性针叶林是一类以暖性针叶林树种为优势种的森林植被类型，它们多半为旱性或半旱性的森林，在云南广泛分布，成为山地垂直带的一个重要特征。其分布的海拔范围一般为 800-2800m，个别林地分布范围为 600-3100m。评价区的暖性针叶林为暖温性针叶林：云南松林。

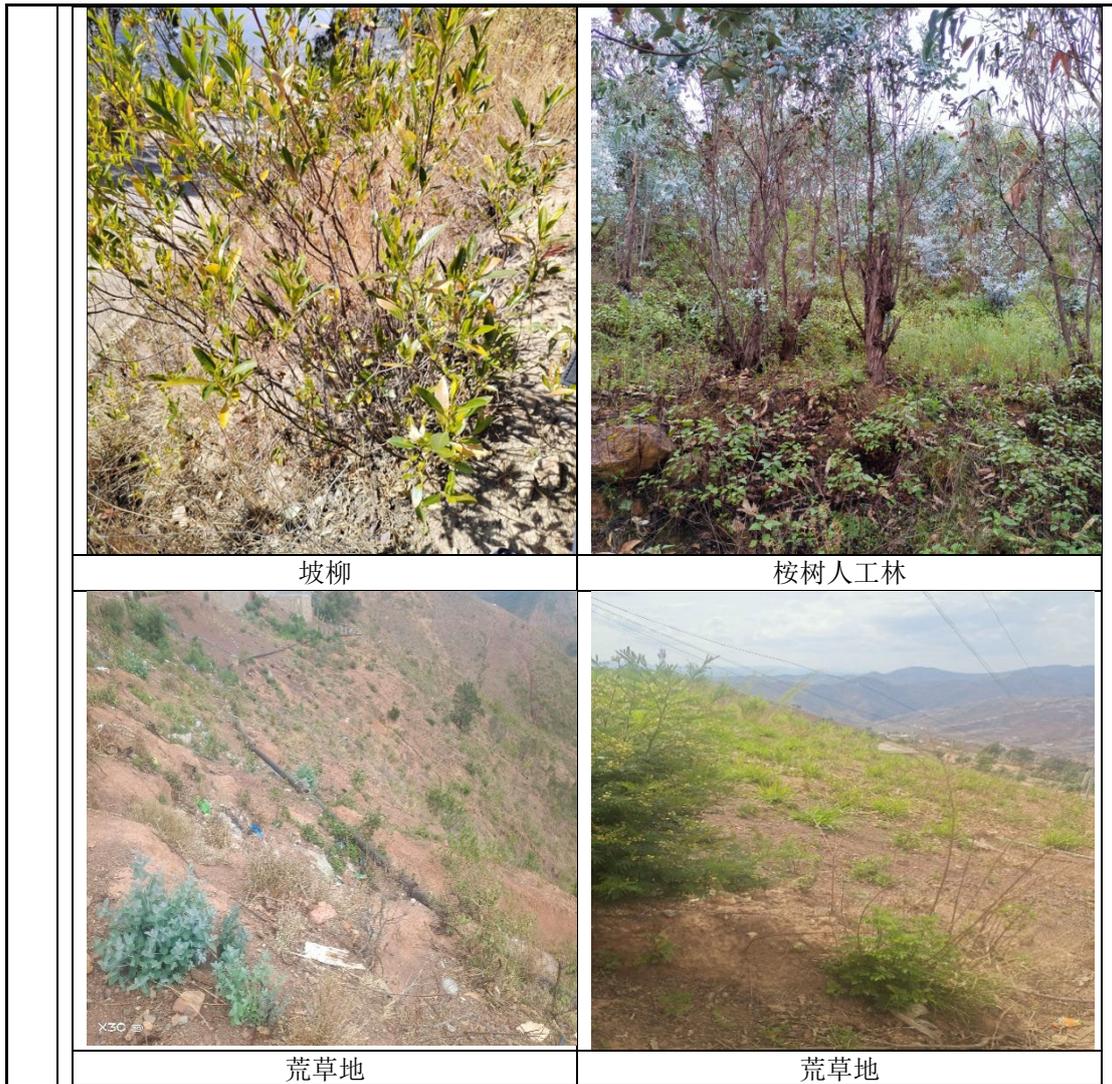
项目占用少量暖温性针叶林这类乔木林，为云南松林，主要是升压站建设占用，根据昆明铭润林业规划设计有限公司编制的《陆家垭口复合型光伏发电项目变更补增用地使用林地可行性报告》，项目占用的林地类型主要为防护林。



平掌村植被



平掌村植被现状



(2) 植被分布面积

项目总用地面积为310.22hm²，评价区面积为1772.78hm²，各植被类型占整个评价区的比例见下表，从表中可以看出整个评价区域内，干热性稀树灌木草丛和干暖河谷灌草丛所占的面积较大，721.88hm²和613.84hm²，占整个评价区面积的36.06%和30.66%，暖温性针叶林所占比例较少，0.09%；其余为裸露荒地、坡耕地、道路等。评价区植被类型分布图见附图8。

表 3.1-3 项目区植被类型统计表

植被类型	工程占地 (hm ²)	占比 (%)	评价区范围内 (hm ²)	占比 (%)
暖温性针叶林	1.04	0.34	1.74	0.09
干热性稀树灌木草丛	96.25	31.03	721.88	36.06
干热河谷灌草丛	93.01	29.98	613.84	30.66
坡耕地	37.10	11.96	207.74	10.38

道路	13.04	4.20	30.65	1.53
裸露荒地	69.68	22.46	246.10	12.29
居民区	0.00	0.00	9.33	0.47
合计	310.22	100.00	1831.28	91.48

(3) 主要植被类型的特征

评价区内的植被包括暖温性针叶林、干热性稀树灌木草丛、干热河谷灌丛及人工植被，各群系群落的综合特征具体分述如下。

①暖温性针叶林

虽然评价区域内的地带性植被为半湿润常绿阔叶林，但由于人类活动的影响，目前半湿性常绿阔叶林在评价区内已不复存在，在评价区内现有的森林植被类型为暖温性针叶林硬叶常绿阔叶林。一般认为暖性针叶林具有次生性质，是半湿润常绿阔叶林受到破坏或干扰后发展自来的。在评价区域内存在的暖性针叶林为云南松林。云南松林在评价区内分布面积较小而且零散，一般分布在项目建设区域的周边地区。

云南松林外貌常绿，林冠稀疏较整齐，群落结构简单，分层明显，一般分为乔木层、灌木层和草本层。藤本附生植物很少，中幼林阶段，林冠较密，成熟林时期林冠较稀疏，乔木层盖度层盖度 70%—85%左右。乔木层以云南松为优秀树种形成主林冠层，即云南松纯林。在云南松的天然林中，在不同的生境条件下，混生有少量的其他树种，如海拔稍高凉湿地带，云南松林中常混生有高山栲(*Castanopsis delavayi*)，在山坡中部、阴坡、洼地和水湿条件好的地方，常混生有元江栲(*Castanopsis orthacantha*)、滇石栎(*Lithocarpus dealbatus*)、滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucooides*)、旱冬瓜(*Alnus nepalensis*)，在阳坡和干燥地段则混生有黄毛青冈(*Cyclobalanopsis delavayi*)、栓皮栎(*Quercus variabilis*)、麻栎(*Q. acutissima*)、锐齿槲栎(*Q. aliena var. acutissima*)等。人工营建的云南松林，乔木层为单一的云南松树种，个别林分，造林前林地上残留有一些萌生性乔木树种，如滇青冈、黄毛青冈、栓皮栎、旱冬瓜以及个别的云南油杉等树种，亦混生在云南松林中，无论是天然云南松林或人工云南松林，一般在中幼年林时期，灌木层盖度大于草本层，植物种类随着林木年龄增大而有变化，近熟林以后林下植物种类趋于稳定，人工云南松林林下植物

种类，大体上优势植物种类与造林前荒山灌草丛中的植物相似。灌木层盖度 20%~30%，高度多在 1m 以下，常见的植物种类有长叶珍珠花(*Lyonia ovalifolia var. lanceolata*)、碎米花杜鹃(*Rhododendron speciferum*)、野拔子(*Elshohzia rugulosa*)、老鸦泡(*Vaccinium fragile*)、铁子(*Myrsine Africana*)、矮杨梅(*Myrica nana*)、厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、爆仗杜鹃(*Rhododendron spinuliferum*)、火把果(*Pyracantha fortuneana*)、锈叶杜鹃(*Rhododendron siderophyllum*)、水红木(*Viburnum cylindrica*)等。草本层盖度一般 20%~40%，高 30~60cm，以禾本科、菊科植物为常见种类，如云南裂稃草(*Schizachyrium delavayi*)、黄背草(*Themeda triandra var. japonica*)、刺芒野古草(*Arundinella setosa*)、四脉金茅(*Eulalia quadrinervis*)、白健秆(*Eulalia pallens*)、滇香青(*Anaphalis yunnanensis*)、珠光香青(*A. margairitacea*)等。一般在立地条件好，土壤深厚肥沃湿润的地带、草本植物有浆果苔、沿阶草(*Ophiopogon bodineri*)、毛蕨菜(*Pteridium revolutum*)、白果草莓(*Fragaria nilgerrensis*)、异颖草(*Anisachne gracilis*)等，在人为活动多的地带，常常有紫茎泽兰(*Eupatorium adenephorum*)、千里光(*Senecio scandens*)、白茅(*Imperata clindrica*)等植物分布。

根据云南松林的分布特点及其林下灌木，草本植物以及伴生乔木树种的特征，特别是优势种的组合，既能反映出云南松林生境差别，也是划分云南松群落类型的重要依据。

云南松林是评价区内面积最大的植被类型，常与农田植被、滇石栎林镶嵌分布。在评价区内出现的云南松林常为中、幼年林，几乎无成熟林。在不同的区域，云南松常与其他树种组成不同的群落。其群落特征见下表。

表 3.1-3 云南松林样地综合表

样方地点	平掌村	平掌村	平掌村	存 在 度
记录人	-	-	-	
样方面积m ²	200	200	200	
点位	E100°51'20.511"	100°51'38.214"	100°51'41.451"	
	N25°13'18.631"	25°13'40.501"	25°13'41.216"	
海拔	1981	1982	2005	
坡向	E	E	E	
坡度	25	20	20	
土壤	红壤	红壤	红壤	

基岩	砂岩	砂岩	砂岩	
群落总高度(m)	6	5	7	
群落总盖度(%)	70	80	90	
乔木层高度(m)	6	5	7	
乔木层盖度(%)	75	70	70	
灌木层高度(m)	1.5	2.0	2.0	
灌木层盖度(%)	15	40	45	
草本层高度(m)	0.8	1	1	
草本层盖度(%)	20	15	25	
乔木层	多优度-群聚度			
云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	4.4	4.4	3.3	V
旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i>			1.1	III
灌木层	多优度-群聚度			
芒种花 <i>Hypericum uralum</i>	+			III
野坝子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>	1.1			III
秀线菊 <i>Spiraea japonica</i>	+			III
麻栎 <i>Quercus acutissima</i>	+		+	IV
米饭花 <i>Vaccinium sprengelii</i>	+	+	+	V
南烛 <i>Lyonia ovalifolia</i>	+	+	+	V
山合欢 <i>Albizia kalkora</i>	+	+		IV
小野漆 <i>Toxicodendron delavayi</i>	+			III
小铁子 <i>Myrsine africana</i>	+	+	+	V
马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>		+	+	IV
斑鸠菊 <i>Vernonia esculenta</i>		+		III
拔毒散 <i>Sida szechuensis</i>			+	III
地桃花 <i>Urena lobata</i>			+	III
草本层	多优度-群聚度			
百建杆 <i>Eulalia pallens</i>	+			III
珠光香清 <i>Anaphalis margaritacea</i>	+			III
灰苞蒿 <i>Artemisia roxburghiana</i> var. <i>divaricata</i>	+			III
匍匐风轮菜 <i>Clinopodium repens</i>	+			III
牛至 <i>Origanum vulgare</i>	+			III
地草果 <i>Viola betonicifolia</i>	+			III
蕨 <i>Pteridium aquilinum</i>	+			III
紫茎泽兰 <i>Eupatorium coelestrium</i>	+	1.1	+	V
刺芒野古草 <i>Arundinella setocs</i>	1.1	+	1.1	V
天名精 <i>Carpesium abrotanoides</i>	+		+	IV
小一支箭 <i>Gerbera piloselloides</i>	+	+	+	V
铁扫帚 <i>Lespedeza cuneata</i>		+	+	IV
甘清蒿 <i>Artemisia tangutica</i>		+		III

矛叶荩草 <i>Arthraxon lanceolata</i>		+	+	IV
华火绒草 <i>Leontopodium sinensis</i>		+		III
云南粘山药 <i>Dioscorea yunnanensis</i>		+	+	IV
酢酱草 <i>Oxalis corniculata</i>	1.1	+	+	V
白茅 <i>Imperata cylindrical var. major</i>		+	+	IV
野葡萄 <i>Vitis thunbergii</i>		+		III

②干热性稀树灌木草丛

评价区内的稀树灌草丛属干热稀树灌木草丛。干热性稀树灌木草丛是干热河谷分布的植被类型，为我国西南金沙江、元江、澜沧江、怒江四江河谷所特有，具有热带稀树草原的植被景观特征，亦称之为“半萨王纳”。干热稀树灌木草丛是局部干热河谷坡地上的非地带性植被类型。

干热稀树灌木草丛评价区内的主要植被景观类型，以扭黄茅和余甘子为特征种。在评价区内主要为含锥连栎—坡柳—扭黄茅的中草草丛和多裂黄檀、龙舌兰、扭黄茅中草草丛，系是评价区内最为典型和广布的一种稀树灌草丛，分布在河谷两侧的大部分坡地上。

锥连栎、坡柳、扭黄茅群落：外貌有残留植被的特征，乔木层较稀疏，层盖度仅有 20-30%，受采集薪炭的人为干扰的痕迹明显。群落草本层显著，但样地中均含有硬叶栎类树种锥连栎(*Quercus franchetii*)和铁橡栎(*Q. cocciferoides*)，故仍作河谷硬叶常绿栎类林处理。群落高 3-6m，总盖度 70~85%。

乔木层主要种类有铁橡栎锥连栎(*Q. franchetii*)、(*Q. cocciferoides*)、毛叶柿(*Diospuros mollifolia*)、清香木(*Pistacia weinmannifolia*)、余甘子(*Phyllanthus emblica*)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疏序黄荆(*Vitex negundo var. laxipaniculata*)、余甘子(*Phyllanthus emblica*)、坡柳(*Dodonaea viscosa*)等，另有槐兰(*Indigofera duclouxii*)、雾水葛(*Pouzolzia elegans*)、假杜鹃(*Barleria cristata*)、野漆(*Toxicodendron succedaneum*)、薄叶鼠李(*Rhamnus Leptophyllus*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、薄皮木(*Leptodermis pilosa*)、多花杭子梢(*Campylotrois*

polyantha)、石海椒(*Reinwardtia indica*)等种类。

草本层高 1m 左右, 层盖度 90%以上, 主要种类有龙舌兰(*Agava americana*)、扭黄茅(*Heteropogon contortus*)、鬼针草(*Bidens pilosa*)、苘草(*Arthraxon hispidus*)、东紫苏(*Elsholtzia bodinieri*)、飞扬草(*Euphorbia hirta*)、马唐(*Digitaria sanguinalis*)、毛萼香茶菜(*Rabdosia eriocalyx*)、水蔗草(*Apluda mutica*)等。

群落样地综合特征表见表 3.1-4。

表 3.1-4 锥连栎、坡柳、扭黄茅群落样地综合表

样地号	平掌村附近	平掌村附近	平掌村附近	
样地面积(m ²)	200	200	200	
记录人	-	-	-	
海拔(m)	1981	1982	2005	
点位	E100°51'00.322"	100°51'05.211"	100°51'19.456"	
	N25°13'18.230"	25°13'40.581"	25°13'41.016"	
坡向	W	W	W	
坡度	20	10	30	
群落高(m)	3	6	3	
总盖度(%)	85	70	75	
土壤、母质	玄武岩,红壤	玄武岩,红壤	玄武岩,红壤	
乔木层高度(m)	4.5	6	3	
乔木层盖度(%)	25	30	20	
灌木层高度(m)	1.5	2	1.5	
灌木层盖度(%)	25	20	20	
草本层高度(m)	1	0.7	0.8	
草本层盖度(%)	80	70	70	
乔木层	多优度—群集度			存在度
锥连栎 <i>Quercus franchetii</i>	1.1	+	1.1	V
铁橡栎 <i>Quercus cocciferoides</i>	+	1.1	1.1	V
毛叶柿 <i>Diospuros mollifolia</i>	1.1	2.2		IV
清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>	3.3			III
余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i>		1.1		III
灌木层	多优度—群集度			存在度
龙舌兰 <i>Agava americana</i>	3.3	2.2	1.1	V
槐兰 <i>Indigofera duclouxii</i>	+	+1	+	V
余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i>		3.3	1.1	IV
坡柳 <i>Dodonaea viscosa</i>	2.2		+	IV
雾水葛 <i>Pouzolzia elegans</i>	1.1	+1		IV

多花羊蹄甲 <i>Bauhinia chalcophylla</i>	1.1			III
雀梅藤 <i>Sageretia yilini</i>		1.1		III
野漆 <i>Toxicodendron succedaneum</i>	1.1			III
薄叶鼠李 <i>Rhamnus leptophyllus</i>	1.1			III
盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>	+			III
薄皮木 <i>Leptodermis pilosa</i>			+	III
多花杭子梢 <i>Campylotrois polyantha</i>			+	III
石海椒 <i>Reinwardtia indica</i>		+		III
草本层	多优度—群集度			存在度
扭黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>	4.4	4.4	4.4	V
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	1.1	1.2	+	V
苎草 <i>Arthraxon hispidus</i>	+	2.2	+	V
东紫苏 <i>Elsholtzia bodinieri</i>	+	1.1	+	V
野豌豆 <i>Vicia dichroantha</i>	+	+		IV
飞扬草 <i>Euphorbia hirta</i>		+	+	IV
神芥 <i>Bupleurum falcatum</i>		1.1	+	IV
水蔗草 <i>Apluda mutica</i>	1.1		+	IV
马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>		4.4		III
黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>		3.3		III
紫金牛 <i>Myrsinaceae</i>		1.1		III
黄背草 <i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i>	1.1			III
刚莠竹 <i>Microstegium ciliatum</i>	1.1			III
芸香茅 <i>Cymbopogon distans</i>	1.1			III
中华金粉蕨 <i>Onychium japonicum</i>		+1		III
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>			+1	III
万寿菊 <i>Tagetes erecta</i>		+		III
欏签 <i>Siegesbeckia orientalis</i>		+		III
毛萼香茶菜 <i>Rabdosia eriocalyx</i>		+		III
牛膝 <i>Achyranthes bidentata</i>		+		III
斑鸠菊 <i>Veronia esculenta</i>		+		III
臭灵丹 <i>Laggera pterodonta</i>		+		III
灰苞蒿 <i>Artemisia roxburghiana</i>		+		III
胜红蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>		+		III
鸭跖草 <i>Commelina communis</i>		+		III
落地生根 <i>Bryophyllum</i>		+		III

<i>pinnatum</i>				
云南黄花稔 <i>Sida yunnanensis</i>	+			III
铁线莲 <i>Clematis argentea</i> var. <i>likiangensis</i>	+			III
刺天茄 <i>Solanum indicum</i>	+			III
响铃豆 <i>Crotalaria albida</i>			+	III
还魂草 <i>Selaginella tamariscina</i>			+	III
旱蕨 <i>Pellaea nitidula</i>			+	III
藤本植物	多优度—群集度			存在度
鸡屎藤 <i>Paederia scandens</i>	+	+		IV

多裂黄檀、龙舌兰、扭黄茅群落分布的区域与环境大致和锥连栎、坡柳、扭黄茅群落相似，但土层更深厚一些、环境亦更家潮湿一些。群落高 3-4m，总盖度 70~80%。

乔木层较稀疏，呈灌丛状，层盖度仅有 10-20%。主要种类有多裂黄檀 (*Dalbergia rimosa*)、锥连栎(*Q. franchetii*)和余甘子(*Phyllanthus emblica*)。

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毛叶柿(*Diospyros mollifolia*)、坡柳(*Dodonaea viscosa*)等，另有清香木(*Pistacia weinmannifolia*)、槐兰(*Indigofera duclouxii*)、云南山蚂蝗(*Desmodium yunnanensis*)、铁橡栎(*Quercus cocciferoides*)、野漆(*Toxicodendron succedaneum*)、薄叶鼠李(*Rhamnus leptophyllus*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、薄皮木(*Leptodermis pilosa*)、多花杭子梢(*Campylotrois polyantha*)等种类。

草本层高 1m 左右，层盖度 90% 以上，主要种类有扭黄茅(*Heteropogon contortus*)、龙舌兰(*Agave americana*)、拟金茅(*Eulalia binata*)、鬼针草(*Bidens pilosa*)、菝葜草(*Arthraxon hispidus*)、东紫苏(*Elsholtzia bodinieri*)、飞扬草(*Euphorbia hirta*)、马唐(*Digitaria sanguinalis*)、毛萼香茶菜(*Rabdosia eriocalyx*)、水蔗草(*Apluda mutica*)等。

群落样地综合特征表见表 3.1-5。

表 3.1-5. 多裂黄檀、龙舌兰、扭黄茅群落样地综合表

样地号	石格租附近	石格租附近	石格租附近
样地面积(m ²)	200	200	200

记录人	-	-	-	
海拔(m)	1700	1760	1780	
坡向	S	SW	S	
坡度	20	15	20	
群落高(m)	3	4	3	
总盖度(%)	80	70	70	
土壤、母质	玄武岩,红壤	玄武岩,红壤	玄武岩,红壤	
乔木层高度(m)	3	4	3	
乔木层盖度(%)	10	25	20	
灌木层高度(m)	1.5	2	1.5	
灌木层盖度(%)	30	20	25	
草本层高度(m)	1	0.7	0.8	
草本层盖度(%)	70	80	70	
乔木层	多优度—群集度			存在度
多裂黄檀 <i>Dalbergia rimosa</i>	1.1	+	1.1	V
锥连栎 <i>Quercus franchetii</i>	+	1.1	1.1	V
余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i>	+	1.1		IV
灌木层	多优度—群集度			存在度
毛叶柿 <i>Diospiros mollifolia</i>	1.1	2.2		IV
坡柳 <i>Dodonaea viscosa</i>	2.2		+	IV
槐兰 <i>Indigofera duclouxii</i>	+	+1	+	V
清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>	+		+	IV
云南山蚂蝗 <i>Desmodium yunnanensis</i>		+		III
多花羊蹄甲 <i>Bauhinia chalcophylla</i>	+			III
铁橡栎 <i>Quercus cocciferoides</i>		+	+	IV
野漆 <i>Toxicodendron succedaneum</i>	1.1			III
薄叶鼠李 <i>Rhamnus leptophyllus</i>	1.1			III
盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>	+			III
薄皮木 <i>Leptodermis pilosa</i>			+	III
多花杭子梢 <i>Campylotrois polyantha</i>			+	III
草本层	多优度—群集度			存在度
扭黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>	4.4	4.4	4.4	V
龙舌兰 <i>Agava americana</i>	2.32	1.1	1.1	V
拟金茅 <i>Eulalia binata</i>	1.1	1.2	+	V
蔞草 <i>Arthraxon hispidus</i>	1.1	+	+	V
东紫苏 <i>Elsholtzia bodinieri</i>	+	1.1	+	V
小蓬 <i>Conyza canadensis</i>	+	+		IV
牡蒿 <i>Artemisia japonica</i>		+	+	IV
神莽 <i>Bupleurum falcatum</i>		1.1	+	IV
水蔗草 <i>Apluda mutica</i>	1.1		+	IV
黄背草 <i>Themeda triandra var. japonica</i>	1.1			III
刚莠竹 <i>Microstegium ciliatum</i>	1.1			III
芸香茅 <i>Cymbopogon distans</i>	1.1			III
中华金粉蕨 <i>Onychium japonicum</i>		+1		III
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>			+1	III
欏笠 <i>Siegesbeckia orientalis</i>		+		III

毛萼香茶菜 <i>Rabdosia eriocalyx</i>		+		III
牛膝 <i>Achyranthes bidentata</i>		+		III
斑鸠菊 <i>Veronia esculenta</i>		+		III
臭灵丹 <i>Laggera pterodonta</i>		+		III
灰苞蒿 <i>Artemisia roxburghiana</i>		+		III
九死还魂草 <i>Selaginella tamariscina</i>		+		III
鸭跖草 <i>Commelina communis</i>		+		III
云南黄花稔 <i>Sida yunnanensis</i>	+			III
铁线莲 <i>Clematis argentea</i> var. <i>likiangensis</i>	+			III
响铃豆 <i>Crotalaria albida</i>			+	III
旱蕨 <i>Pellaea nitidula</i>			+	III

③干热河谷灌草丛

这是干热河谷分布的植被类型，一街河在气候上属于元江干热河谷范围，具有较典型的热带气候性质。

在评价区 1800m 以下的坡地分布着比较典型的干热性灌木草丛，主要为坡柳、扭黄茅灌木草丛。群落呈典型的稀树灌草丛状，乔灌层树冠不连接，其群落特征见下表。

表 3.1-6 坡柳、扭黄茅灌木草丛样地综合表

样地地点	洗澡塘村附近	洗澡塘村附近	洗澡塘村附近	
记录人	-	-	-	
样方面积 m ²	100	100	100	
样地坐标	E100°49'20.301 "	E100°49'33.432 "	E100°49'49.263 "	
	N25°11'56.122"	N25°12'11.432"	N25°11'54.175"	
海拔	1608	1523	1637	
坡向	E	E	W	
坡度	35	15	30	
土壤	黄壤	红壤	红壤	
基岩	砂岩	砂岩	砂岩	
群落总高度(m)	2	2	2.5	
群落总盖度(%)	85	90	80	
灌木层高度(m)	2	2	2.5	
灌木层盖度(%)	60	40	30	
草本层高度(m)	1	0.8	1	
草本层盖度(%)	50	80	95	
坡柳 <i>Dodonaea viscosa</i>	3.3	2.2	1.1	V
地石榴 <i>Ficus ti-koua</i>		1.1	2.2	I V
小铁仔 <i>Myrsine africana</i>	1.1	1.1		I V

余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i>		+	2.2	I V
清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>	2.2			III
南烛 <i>Lyonia ovalifolia</i>	1.1			III
华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i>	1.1			III
膏桐 <i>Jatropha curcus</i>		1.1		III
木豆 <i>Cajanus cajan</i>		1.1		III
毛叶算盘子 <i>Glochidion velutinum</i>	1.1			III
野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>	+			III
沙针 <i>Osyris wightiana</i>	+			III
银合欢 <i>Leucaena leucocephala</i>		+		III
千斤拔 <i>Flemingia macrophylla</i>		+		III
小漆树 <i>Toxicodendron delavayi</i>			+	III
毛叶柿 <i>Diospuros mollifolia</i>			+	III
草本层				
扭黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>	2.2	4.4	1.1	V
四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis</i>		2.2	2.2	I V
黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>	1.1		4.4	I V
水蔗 <i>Apluda mutica</i>		1.1	+	I V
紫茎泽兰 <i>Eupatorium coelestrium</i>	1.1			III
蔗茅 <i>Erianthus rufipilus</i>		1.1		III
荩草 <i>Arthraxon hispidus</i>	+			III
杏叶防风 <i>Pimpinella candolleana</i>	+			III
山菅草 <i>Themeda villosa</i>		+		III
黄背草 <i>Themeda triandra</i>			+	III
硬杆子草 <i>Capillipedium assimile</i>			+	III
注：“+”表示覆盖率小于5%，存在度 III 为 41~60%，IV 为 61~80%，V 为 81~100%。				
④桉树林				
评价区桉树林呈斑块状分布和以行道树两种形式分布在评价区内，均为人工种植。群落高约 10~15m，总盖度 50~80%，可分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层高 8-15m，层盖度 40~60%，以蓝桉 <i>Eucalyptus globulus</i> 为优势种，云南松 <i>Pinus yunnanensis</i> 、栓皮栎幼树 <i>Quercus variabilis</i> 、槲栎幼树 <i>Quercus aliena</i> 等；灌木层不发达，灌木层高约 0.5~1.5m，层盖度 30~50%，常见华西小石积、小铁仔 <i>Myrsine africana</i> 、芒种花等；草本层高约 0.6~1m，盖度 30-40%，常见紫茎泽兰、加蓬、白牛胆 <i>Duhaldea cappa</i> 、黄龙尾 <i>Agrimonia pilosa</i> 、川续断 <i>Dipsacus asper</i> 、砖子苗 <i>Mariscus</i>				

sumatrensis、鬼针草等。

⑤旱地

旱地在评价区内的分布范围广泛，在低海拔和高海拔地区均有分布；旱地一般分布在缺乏水源、难于作水稻田的区域。种植的作物主要为玉米、大豆等，一般为一年一熟或一年两熟。

评价范围内植被分布概况

项目区域处于云南高原腹地向云南北部高山纵谷山岭区过渡的区域，为亚热带北部气候带，全年气温变化不大，但干湿季分明。地带性植被表现为“山原型”地带性植被，水平地带性植被为半湿润常绿阔叶林。现存与评价区的植被包括云南松林、干热河谷硬叶常绿阔叶林及干热河谷灌丛，其中以干热河谷灌丛面积最大，干热河谷硬叶常绿阔叶落地次之，云南松林面积最小。

评价区内主要植被演替系列

评价区的地带性植被为半湿性常绿阔叶林。半湿性常绿阔叶林受扰动后可形成常绿阔叶林萌生灌丛，常绿阔叶林萌生灌丛受进一步扰动可演替为云南松林，云南松林受扰动后演替为暖热性稀树灌木草丛，暖热性稀树灌木草丛受扰动后可演替为亚高山杂草草甸；在无云南松分布的区域，半湿性常绿阔叶林受扰动后可演替为旱冬瓜林(潮湿)或栓皮栎林。在扰动因素去除后，植被可向相反的方向缓慢演替。参见图 3.1-1。

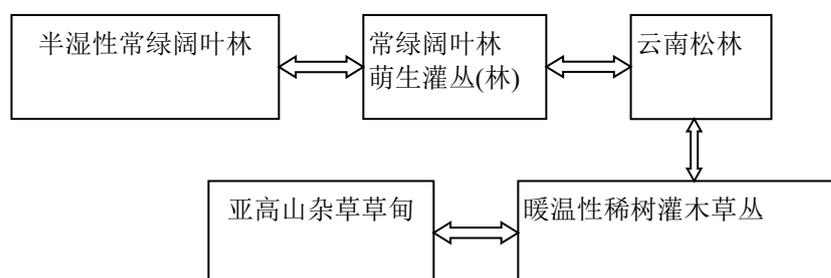


图 3.1-1 评价区主要植被演替系列

植被垂直分布规律

整个评价区整体上均处于云南高原面，地形起伏不是很大，因此，评价区内的植被没有体现出明显的垂直分布规律。评价区内植被的变化主要

是地形、地貌及人类活动影响的结果。

植被水平分布规律

评价区没有跨越不同的气候带，因此，评价区内的植被没有体现出相应的水平变化规律。

植物资源现状与评价

植物种类组成

评价范围内现存维管束植物 118 科、424 属、576 种，其中蕨类植物 12 科 15 属 19 种；裸子植物 2 科 2 属 2 种；被子植物 104 科，407 属，555 种，包括双子叶植物 91 科，308 属 449 种，单子叶植物 13 科，99 属 106 种。评价范围内维管束植物名录见附录一。评价区维管植物组成情况详见表 3.1-7。

其中较为突出的特点是裸子植物种类较少；在种子植物中，人工种植的经济植物占有较大的比例。在野生植物中，不同植物种类在种群数量和个体数量上差别很大，有的种类个体数量很大，常构成单优群落，如鬼针草 (*Bidens bipinnata*)、地石榴 (*Ficus ti-koua*)、紫茎泽兰 (*Eupatorium coelestrum*)、苘草 (*Arthraxon hispidus*)、白茅 (*Imperata cylindica*) 等，其它常见的种类还有马桑 (*Coriaria nepalensis*)、小铁仔 (*Myrsine africana*)、沙针 (*Osyris wightiana*)、大车前 (*Plantago major*)、甘清蒿 (*Artemisia tangutica*)、灰苞蒿 (*Artemisia roxburghiana*)、等。有少数种类在项目区内仅为偶见种，个体数量较少，如君迁子 (*Diospyros lotus*)、麻叶秀线菊 (*Spiraea cantoniensis*)、小野漆 (*Toxicodendron delavayi*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、响铃豆 (*Crotolaria albida*)、金毛木通 (*Clematis chryshcuma*) 等。

表 3.1-7 评价区维管植物组成情况

植物类群		统计项目			
		科	属	种	
蕨类植物		12	15	19	
种子植物	裸子植物	2	2	2	
	被子植物	双子叶	91	308	449
		单子叶	13	99	106
		合计	104	407	555
合计		118	424	576	

植物区系特征

评价范围内植物区系属于云南植物区系中的金沙江植物区，在气候上属北亚热带气候。在评价范围所有植物种，扣除栽培及世界分布的属后的总数为 352 属，其中，以热带分布(2~7)属所占比例最大，共 197 属，占土著植物区系的 55.97%；温带分布 (8~14)属亦占有一定比例，共 152 属，占土著植物区系的 43.18%。及评价范围维管束植物属的地理成分详见表 3.1-8。植物区系的这种组成状况反映了项目区地处喜马拉雅边缘的横断山区、低纬度、干热的亚热带河谷环境特点。

从上述可以看出，评价范围内植物区系特征如下：

(1) 世界分布、外来物种引种及栽培植物的种类较多，在土著植物中，以分布广泛的杂草型植物占优势，这一方面反应出评价区人类开发历史悠久，自然植被已受到人类社会活动的持续影响，原生植被在评价区中所占面积较小，其二是评价区的面积较小。

(2) 植物区系组分混杂，以温带成分和泛热带成分为主。中国所有的 15 个植物区系类型均在这一地区出现，区系成分复杂，温带成分与热带成分混杂，说明了该地区系起源古老的环境复杂，过渡性特征明显。

(3) 特有种不多。由于评价区范围不大，在评价区内未发现区域特有属，仅有 3 个中国特有属，占总区系成分的 0.85%。

表 3.1-8 评价范围维管束植物属的地理成分

地理成分(根据吴征镒, 1991)	属数	占总数%
1 世界分布	57	
2 泛热带分布	78	22.160
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	23	6.53
4 旧世界热带分布	27	7.67
5 热带亚洲和热带大洋洲分布	12	3.41
6 热带亚洲和热带非洲分布	31	8.81
7 热带亚洲分布	26	7.39
8 北温带分布	69	19.60
9 东亚和北美间断分布	23	6.53
10 旧世界温带分布	25	7.10
11 温带亚洲分布	6	1.70

12	地中海、西亚至中亚分布	4	1.14
13	中亚分布	1	0.28
14	东亚分布	24	6.82
15	中国特有分布	3	0.85
总计(不含世界分布)		352	100

重点保护野生植物

根据国务院 2021 年 9 月 7 日颁布执行的《国家重点保护野生植物名录》及对 2023 年 12 月 15 日，云南省林业和草原局、云南省农业农村厅发布公告，根据《中华人民共和国野生植物保护条例》并经实地调查，无国家级和省级保护野生植物分布。

名木古树

根据云南省林业厅文件云林保护字（1996）第 65 号《关于印发云南古树名木名录的通知》和实地走访，在评价区内未发现有名木古树分布。该项目占地区未发现有国家和省级重点保护野生植物分布，也无名木古树分布。

外来入侵植物

依据中华人民共和国政府发布的《中国外来入侵物种名单：第一至第四批》，根据实地调查，在工程区见到 9 种外来植物，其中，第一批 2 种，第二批 4 种，第三批 1 种，第四批 2 种。在 10 种入侵植物中，以紫茎泽兰和小蓬危害较严重，其余种虽然常见，但危害不算太大。这些入侵植物的生境特征是生于开阔、空旷、森林郁闭度显著降低、人畜干扰活动频繁。

3.1.3.8 陆栖野生脊椎动物现状调查

项目组于2023年10月对项目评价区及邻近地区的陆栖脊椎动物进行了专业调查。野外调查工作的重点为用地范围（区块7、区块13、区块15、升压站等），其次是与工程占地区相邻的地区。

陆栖脊椎动物调查主要采用样线调查、访问调查、典型生境调查、分布和生境判定法（文献资料查阅和现场核实）进行调查。由于受调查季节

和周期的限制，本次陆栖脊椎动物调查以样线调查和访问调查为主，以查阅相关文献资料为辅。哺乳动物调查内容为样线上所遇到的动物实体，并对样线内野生动物留下的各种痕迹，如：动物足迹、动物粪便、卧迹、体毛、动物的擦痕和抓痕以及残留在树干上的体毛、动物的洞穴及残留在周围的体毛等遗留物进行了观察和记录。此外，还观察了评价区内影响哺乳动物分布的自然要素，如栖息地植被类型、坡度坡向、水源位置、人为干扰情况。鸟类调查主要使用10×35mm双筒望远镜对样线两侧和周围出现的鸟类进行观察；两栖爬行动物调查是在哺乳动物和鸟类调查样线的基础上，对一街河进行了扩展调查，在调查区域内，凡是遇到两栖爬行动物，就地观察鉴定种类，予以记录。

由于现场调查时间有限，本次调查查阅了南华县的相关资料、已发表的相关文献资料。同时，对评价区周边村落群众进行咨询，了解他们常年在附近从事种植、非林农产品采集等活动所观察到的陆栖脊椎动物分布及种群数量情况。综合样线调查、访问调查和资料，通过分析归纳和总结，从而得出项目区动物物种、种群数量和分布情况，为评价和保护提供科学依据。

根据野外现场调查及文献资料综合分析，目前评价区分布有陆栖脊椎动物66种，具体分布在各纲中的数量状况参见下表。

表 3.1-9 评价区陆栖脊椎动物各纲、目、科、属中的种数统计表

纲、目	科	属数	种数
两栖纲 AMPHIBIA			
无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	1	1
	树蟾科 Hylidae	1	1
	蛙科 Ranidae	1	4
两栖纲小计：1目	3科	3属	6种
爬行纲 REPTILIA			
蜥蜴目 ACERTILIA	鬣蜥科 Agamidae	1	1
	壁虎科 Gekkonidae	1	1
	石龙子科 Scincidae	1	1
蛇目 SERPENTS	游蛇科 Colubridae	4	4
	蝰科 Viperidae	1	1
爬行纲小计：2目	5科	8属	8种
鸟纲 AVES			
鸛形目 CICONIIFORMES	鹭科 Ardeidae	2	2
隼形目 FALCONIFORMES	鹰科 Accipitridae	2	2
	隼科 Falconidae	1	1

鸮形目 CHARDRIFORME	鸮科 Scolopacidae	2	2
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	2	2
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	1	1
佛法僧目 CORACIIFORMES	翠鸟科 Alcedinidae	2	2
	戴胜科 Upupidae	1	1
雀形目 PASSERIFORMES	燕科 Hirundinidae	1	1
	鹁鸽科 Motacillidae	2	3
	鹎科 Pycnontidae	1	1
	伯劳科 Laniidae	1	1
	卷尾科 Dicruridae	1	1
	鸦科 Corvidae	2	3
	鹟科 Muscicapidae	10	13
	(1) 鸫亚科 Turdinae	(4)	(5)
	(2) 画鹟亚科 Timaliinae	(4)	(4)
	(3) 莺亚科 Sylviinae	(1)	(3)
	(4) 鹟亚科 Muscicapinae	(1)	(1)
	山雀科 Paridae	2	2
	文鸟科 Ploceidae	1	2
	雀科 Fringillidae	3	3
鸟纲小计：7目	18科	37属	43种
哺乳纲 MAMMALIA			
食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	1	1
	灵猫科 Viverridae	1	1
兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	1	1
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	1	1
	鼠科 Muridae	4	5
哺乳纲小计：3目	5科	8属	9种
总计：4纲，13目	31科	56属	66种

(1) 生境

项目区占地大部分为草地、灌草丛、旱地等，不属于生物多样性丰富区域，不利于动物生存，动物种类及数量较为稀少，无动物集中栖息地分布。

(2) 陆生脊椎动物

项目区空间范围缺乏能容纳较多物种的大片森林，区域内人类活动较为频繁，植被主要为杂草和低矮灌木，未见大型野生动物分布，区域动物多为适应人类活动的啮齿目动物和小型鸟类。总体上讲，评价区域及周边环境陆栖脊椎动物物种数量很少。

①两栖类：两栖动物主要分布于有水环境。评价区滇中南华县中山山地，缺少典型水环境和湿地，两栖类较少。

根据对评价区及邻近地区现场调查及文献记载，评价区分布有两栖动

物 6 种，隶属 1 目 3 科 3 属（附录二）。6 种两栖动物中，无国家级和云南省重点保护野生动物；也无珍稀濒危动物。调查未发现该地区特有种类分布。

②爬行类：根据评价区及邻近地区现场调查及文献记载，评价区分布有爬行动物 8 种，隶属 2 目 5 科 8 属（附录二）。8 种爬行动物中，无国家级和云南省重点保护野生动物；仅分布有 1 种被《中国濒危动物红皮书》列为易危动物，即紫灰锦蛇（*Elaphe porphyracea*）。调查未发现该地区特有种类分布。

紫灰锦蛇*Elaphe porphyracea*是一种无毒蛇。紫灰锦蛇生活于海拔 200~2400m 的山区的林缘、路旁、耕地、溪边及居民点。吃小型啮齿动物。卵生，7 月产卵，产卵 5~7 枚。近年来由于毁林开荒或从事建设，其栖息环境缩小，数量亦显著减少。主要以小型兽为食物，在人类居住区或耕作区活动的紫灰锦蛇则主要捕食啮齿动物如鼠类，对消灭有害动物起到重要作用；另一方面，锦蛇类大多数色彩艳丽，适于观赏，加以部分种类个体较大，往往大量被捕杀食用。野外调查未发现该物种，但根据访问调查及生境调查综合判断，评价区有该物种分布。

③哺乳类：根据评价区及邻近地区现场调查及文献记载，评价区分布有哺乳动物 9 种，隶属 3 目 5 科 8 属（附录二）。9 种哺乳动物中，无国家级和云南省级重点保护动物；也无珍稀濒危动物。调查未发现该地区特有种类分布。

④鸟类：根据评价区及邻近地区现场调查及文献记载，评价区分布有鸟类 43 种，隶属 7 目 18 科（其中鹎科含 4 亚科）37 属（附录二）。但实际调查表明，由于评价区范围分散且狭小，实际存在的物种数量可能远远小于资料表明的数量。由于野外调查时间有限，无法准确判明具体的种类数量。但从一些重点物种的分布状况来看，至少一些在过去曾经分布过的国家重点保护动物现在已经没有分布了。

项目所在区域没有记录到国家一级重点保护野生鸟类、云南省重点保护鸟类，亦未记录到中国特有鸟类。但有松雀鹰、普通鵟和红隼 3 种鸟类为国家 II 级重点保护鸟类分布。

松雀鹰 *Accipiter virgatus*

俗名：鹞鹰

英文名：Besra Sparrow Hawk

形态特征：与雀鹰相似，但喉部具显著的中央喉纹；第6枚初级飞羽外翮无缺刻。两性基本相似，但雌性成鸟体形稍大，上体多褐色，下体棕褐色的斑纹更浓著。

生态习性：栖息于山地林区，多见单个盘旋于空中或停歇在突出的枝头或枯树枝上。飞翔于高空时，两翅鼓动数次后即直线滑翔一段距离，有时作圈状翱翔。以捕食小型动物如小鸟、昆虫等为食。捕食时先用锐爪捕捉，然后用嘴撕碎，将不能消化的食物残块由口中吐出。

在乔木上营巢，巢小而坚固，由树枝、等筑成，每产4-5枚近白色卵。

资源状况为常见种。国家Ⅱ级重点保护鸟类。

野外调查表明，评价区范围内有该物种活动的可能，但野外调查无观察记录。

普通鵟 *Buteo buteo*

俗名：饿老鹰。土豹，奇哈（藏语）

英文名：Common Buzzard

形态特征：全长480-530mm。羽色变化较大，有黑色型、棕色型及中间型。上体暗褐色；头顶、颈及颈侧具红棕色羽缘；下体暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑；尾羽通常灰褐色，具4-5条不显著的黑褐色横斑，跗蹠和趾为黄色。全身体色大致为暗褐或灰褐色。飞行时腹面淡色，初级飞羽末端黑色、翼角黑色，喉暗褐色、胸及腹部淡褐色，腹部有黑褐色纵斑，尾羽褐色呈扇形，并有数条黑褐色横纹。

生活习性：栖息于海拔3700m以下的各类生境中，多停息在高大的乔木等突出部位，也常见单独在稀疏林中和农田等多种生境的上空翱翔，食物以鼠类为主，也捕食野兔、小型鸟类、蜥蜴、蛙类和昆虫等。

资源状况为常见种。国家Ⅱ级重点保护鸟类。

该物种在分布区为常见种类，对人类干扰有相当适应。野外调查中在评价区范围高空曾有观察记录。但当地无该物种繁殖记录。

红隼 *Falco tinunculus*

俗名：茶隼

英文名：Eurasian Kestrel

形态特征：体长350mm左右，雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹；背羽砖红色，布有黑色粗斑；尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型。雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色。雌雄鸟胸和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑。

生态习性： 栖息于林缘、灌丛、田野等开阔地及居民区。常单独活成对活动。飞行速度快，有时见在空中振翅定点停留，主要捕食地面上的食物，如昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型兽类等，有时也取食少量植物性食物。

资源状况为常见种。国家Ⅱ级重点保护鸟类。

野外调查中在评价区范围曾有多次观察记录。

(3) 评价区珍稀特有保护动物

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、Ⅱ级或被列入云南省保护动物名单中的两栖类、爬行类和哺乳类；鸟类中仅有3种国家Ⅱ级重点保护动物；但它们已主要在评价范围外活动。依据《中国濒危动物红皮书》，仅有紫灰锦蛇为易危动物；但它们的范围不局限于项目区，而是较广泛。

项目区域调查未见其他极危、濒危、易危保护动物。

(4) 鱼类

评价区周边地表水系不发育，项目附近有小型河流一街河，属于礼社江支流，为元江水系。一街河水流量小且流速湍急，不适宜鱼类生存，现场调查及走访调查，在评价区内未发现有鱼类资源分布。工程施工及运行期均不外排废水，工程建设不会对水生生态造成影响，故本环评不开展鱼类、水生生态调查和评价。

3.1.4 主要生态环境问题

(1) 评价区植被覆盖率较低，森林植被资源差，部分区域为乱石堆、沟箐、荒地，不利于植物生长，难以利用。

(2) 评价区农业生产历史悠久，天然植被遭到较为严重的破坏，面积不断缩小。

(3) 评价区生态环境的自然性不高，自然植被比例处于较低水平。

3.1.5 地表水环境质量现状

根据项目光伏板布置情况，场区基本沿一街河两岸山体布置，一街河属于礼社江左岸支流，礼社江为元江上源。根据用地变更情况，新增平掌河作为水环境保护目标，平掌河位于平掌村北侧550m，经由洗澡塘河汇入一街河，项目所在区域地势大致东高西低，一街河源于石狗箐，出罗武庄乡汇入礼社江，在南华境内全长约42.0km，流域面积479km²。

根据《楚雄州水功能区划（第二版，2016年）》，项目所在区域水系属于一街河南华保留区，一街河南华保留区规划水平年的水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

项目光伏区距离最近的监测断面为礼社江口，与项目光伏区距离约为25km，根据《2023年楚雄州生态环境质量状况公报》，截图如下图所示我州共设地表水监测断面41个，其中。国控断面15个，省控断面26个，监测频次为每月一次，采用年均值评价。2023年，水质优良率为95.1%，与上年相比，优良率上升了2.4个百分点，均无劣V类断面。项目所在区域水环境为达标区。

2023年楚雄州生态环境质量状况公报

信息来源	楚雄州生态环境局	文号	
索引号		发布时间	2024-06-03 15:07:06

2023年，楚雄州坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大和二十届二中全会精神，深入学习贯彻习近平生态文明思想和全国、全省、全州生态环境保护大会精神，担当作为、履职尽责，协同推进经济高质量发展和生态环境高水平保护，大力推进绿美楚雄建设，生态环境治理取得新成效。

一、河流（湖库）地表水水质状况

（一）国控、省控断面水质状况

我州共设地表水监测断面41个，其中：国控断面15个，省控断面26个，监测频次为每月一次，采用年均值评价。2023年，水质优良率为95.1%，与上年相比，优良率上升了2.4个百分点，均无劣V类断面。

（二）州控断面水质状况

我州共设州控地表水监测断面4个，监测频次为每月一次，2023年4月开始开展监测，采用年均值评价。2023年，州控断面水质优良率为50.0%。

二、县级以上城市集中式生活饮用水水源地水质

我州共设县级以上城市集中式饮用水水源地26个（其中双柏县施家河水库为应急备用水源地），监测频次为州市级每月一次，县级每季度一次。楚雄市西静河水库、元谋县麻柳水库因除险加固2023年未开展监测，其余24个水源地基本项目水质均符合或优于Ⅲ类水质要求，达标率为100.0%。

附图3.1-1 《2023年楚雄州生态环境质量状况公报》水质现状截图

3.1.6 大气环境质量现状

项目位于云南省楚雄彝族自治州南华县一街乡团山、五街镇等，所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据《2023年楚雄州生态环境质量状况公报》，截图见下图，2023年，全州十县市城区环境空气质量总体优良率为98.05%。项目所在区域为大气环境达标区。

2023年楚雄州生态环境质量状况公报

信息来源	楚雄州生态环境局	文号	
索引号		发布时间	2024-06-03 15:07:06

七、城区环境空气质量状况

2023年，楚雄州共设11个空气自动监测点位，其中国控监测点位2个（楚雄市经济开发区和楚雄州环境监测站）、省控监测点位9个（武定县监测站、双柏县环保局、南华县思源实验学校、姚安县档案馆、大姚县平安医院、永仁县人事局、元谋县环保局、牟定县环保局、禄丰市环保局）。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。2023年，全州十县市区环境空气质量总体优良率为98.05%。

附图3.1-2 《2021年楚雄州生态环境质量状况公报》大气环境现状截图

经现场调查，项目周围无大型工业污染源，项目所在区域项目周围大气环境质量较好。

3.1.7 声环境现状

项目位于云南省楚雄彝族自治州南华县一街乡、五街镇等，区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

云南中博源检测技术有限公司于2024年5月24日~25日，对项目9个敏感点的声环境质量现状开展了现状监测（附件10），根据监测结果显示：各监测点处声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

表 3.1-10 项目噪声监测值

点位	测量点点位描述	监测时间	等效连续 A 声级监测数据	
			单位：dB (A)	
			昼间	夜间
N1	平掌村散户敏感点 1	2024.5.24	46	41
		2024.5.25	45	40
N2	平掌村散户敏感点 2	2024.5.24	45	42
		2024.5.25	43	42
N3	平掌村散户敏感点 3	2024.5.24	43	41
		2024.5.25	43	40
N4	平掌村散户敏感点 4	2024.5.24	44	40
		2024.5.25	44	41
N5	平掌村敏感点	2024.5.24	43	40
		2024.5.25	44	39
N6	15#光伏片区散户敏感点	2024.5.24	43	40
		2024.5.25	43	40

	<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">N7</td> <td rowspan="2">黑么鲜村散户敏感点</td> <td>2024.5.24</td> <td>44</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>2024.5.25</td> <td>43</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">N8</td> <td rowspan="2">多衣么村北散户敏感点</td> <td>2024.5.24</td> <td>43</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>2024.5.25</td> <td>44</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">N9</td> <td rowspan="2">多衣么村西散户敏感点</td> <td>2024.5.24</td> <td>45</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>2024.5.25</td> <td>45</td> <td>40</td> </tr> </table>	N7	黑么鲜村散户敏感点	2024.5.24	44	40	2024.5.25	43	43	N8	多衣么村北散户敏感点	2024.5.24	43	43	2024.5.25	44	42	N9	多衣么村西散户敏感点	2024.5.24	45	42	2024.5.25	45	40									
N7	黑么鲜村散户敏感点			2024.5.24	44	40																												
		2024.5.25	43	43																														
N8	多衣么村北散户敏感点	2024.5.24	43	43																														
		2024.5.25	44	42																														
N9	多衣么村西散户敏感点	2024.5.24	45	42																														
		2024.5.25	45	40																														
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>该项目为新建项目，经过现场调查未发现环境污染和生态破坏问题。</p>																																	
生态环境保护目标	<h3>3.3.1 大气环境保护目标</h3> <p>经现场调查，该项目用地范围及红线外 500m 范围大气环境敏感目标，对比原环评批复过的 14 个大气环境保护目标，在初设阶段，保留的 10 个，放弃了花椒树村、独田村、他苦么村、中嘴子村 4 个大气保护目标。如下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3.3-1 项目大气环境保护目标一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>保护对象</th> <th>坐标</th> <th>位置关系</th> <th>性质</th> <th>规模</th> <th>保护类别</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">原环评阶段已批复，现阶段保留的大气环境保护目标</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>黑龙潭村</td> <td>100°57'14.561"E, 25°06'29.604"N</td> <td>70#方阵北侧 最近距离约 50m</td> <td>居民区</td> <td>30 户， 120 人</td> <td rowspan="3">《环境 空气质 量标 准》 (GB 3095- 2012) 二级标 准；</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>升压站 附近散 户</td> <td>100°56'39.531"E, 25°07'40.583"N</td> <td>升压站地块 南面最近距 离约 55m</td> <td>居民区</td> <td>2 户， 8 人</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>学山村</td> <td>100°55'42.607"E, 25°08'32.251"N</td> <td>59#方阵南西 侧最近距离 约 35m</td> <td>居民区</td> <td>18 户，76 人</td> </tr> </tbody> </table>	序号	保护对象	坐标	位置关系	性质	规模	保护类别	原环评阶段已批复，现阶段保留的大气环境保护目标							1	黑龙潭村	100°57'14.561"E, 25°06'29.604"N	70#方阵北侧 最近距离约 50m	居民区	30 户， 120 人	《环境 空气质 量标 准》 (GB 3095- 2012) 二级标 准；	2	升压站 附近散 户	100°56'39.531"E, 25°07'40.583"N	升压站地块 南面最近距 离约 55m	居民区	2 户， 8 人	3	学山村	100°55'42.607"E, 25°08'32.251"N	59#方阵南西 侧最近距离 约 35m	居民区	18 户，76 人
序号	保护对象	坐标	位置关系	性质	规模	保护类别																												
原环评阶段已批复，现阶段保留的大气环境保护目标																																		
1	黑龙潭村	100°57'14.561"E, 25°06'29.604"N	70#方阵北侧 最近距离约 50m	居民区	30 户， 120 人	《环境 空气质 量标 准》 (GB 3095- 2012) 二级标 准；																												
2	升压站 附近散 户	100°56'39.531"E, 25°07'40.583"N	升压站地块 南面最近距 离约 55m	居民区	2 户， 8 人																													
3	学山村	100°55'42.607"E, 25°08'32.251"N	59#方阵南西 侧最近距离 约 35m	居民区	18 户，76 人																													

4	草甸发村	100°53'59.676"E, 25°9'12.813" N	37#方阵东侧 最近距离约 35m	居民 区	56 户, 230人		
5	下米当 郎村	100°53'1.001"E, 25°9'7.162"N	36#方阵西侧 最近距离约 30m	居民 区	42 户, 170人		
6	上米当 郎村	100°52'45.887"E, 25°8'58.136"N	35#方阵西侧 最近距离约 25m	居民 区	51 户, 210人		
7	二租山 村	100°53'3.531"E, 25°10'54.809"N	26#方阵东侧 最近距离约 50m	居民 区	15 户, 70 人		
8	陆家垭 口	100°51'21.312"E, 25°11'13.996"N	16#方阵南侧 最近距离约 30m	居民 区	60 户, 256人		
9	团山村	100°50'34.190"E, 25°11'12.577"N	14#方阵南侧 最近距离约 25m	居民 区	70 户, 290人		
10	六把姑 村	100°51'56.651"E, 25°9'5.029"N	25#方阵西侧 最近距离约 30m	居民 区	56 户, 235人		
原环评阶段已批复, 现阶段已放弃的 4 个大气环境保护目标							
1	花椒树 村	100°57'55.460"E, 25°09'27.151"N	62#方阵东侧 最近距离约 30m	居民 区	42 户, 168人		《环境 空气质 量标 准》 (GB 3095- 2012) 二级标 准;
2	独田村	100°57'55.466"E, 25°09'31.903"N	62#方阵西北 侧最近距离 约 30m	居民 区	7户, 30人		
3	他苦么 村	100°56'14.396"E, 25°09'22.717"N	49#方阵西侧 最近距离约 35m	居民 区	28 户, 145人		
4	中嘴子 村	100°54'26.780"E, 25°8'50.633"E	42#方阵北侧 最近距离约 30m	居民 区	21 户, 88 人		
现阶段新增的 9 个大气环境保护目标							
1	平掌村 散户敏 感点 1	E100°50'48.7306", N25°13'08.2953"	49 号光伏方 阵旁散户北 20 米	居民 区	1 户, 4 人	《环境 空气质 量标 准》 (GB 3095- 2012) 二级标 准;	
2	平掌村 散户敏 感点 2	E100°51'14.3045", N25°13'15.6764"	54 号光伏方 阵旁散户北 10 米	居民 区	2 户, 8 人		
3	平掌村 散户敏 感点 3	E100°52'12.1987", N25°13'09.5465"	71#方阵北侧 最近距离约 30m	居民 区	1 户, 4 人		
4	平掌村 散户敏 感点 4	E100°51'03.3686", N25°13'12.6724"	52#方阵西北 侧最近距离 约 30m	居民 区	2 户, 8 人		
5	平掌村 敏感点	E100°51'47.3963", N25°13'19.5732"	平掌村北 10 米	居民 区	28 户, 145 人		

6	15#光伏片区散户敏感点	E100°50'14.3263", N25°11'59.5174"	15#方阵北侧最近距离约35m	居民区	3户, 12人
7	黑么鲊村散户敏感点	E100°52'17.0774", N25°10'55.3428"	29#方阵北侧最近距离约30m	居民区	2户, 8人
8	多衣么村北散户敏感点	E100°52'51.5634", N 25°08'08.8248"	46#方阵东北侧最近距离约15m	居民区	1户, 3人
9	多衣么村西散户敏感点	E100°52'45.6949", N25°07'58.3398"	46#方阵东侧最近距离约10m	居民区	3户, 11人

3.3.2 地表水环境保护目标

该项目用地范围及红线外 500m 范围内不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等敏感目标。

表 3.3-2 地表水环境保护目标

环境要素	保护目标对象名称	位置关系	功能	控制污染和生态保护目标
地表水环境	一街河	光伏阵列位于一街河两岸山体平缓地带	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
地表水环境	平掌河	位于平掌村北侧 550m	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准

3.3.3 声环境保护目标

经现场调查，该项目用内涉及 9 个新增的声环境敏感目标，详细见下表。

表 3.3-3 声环境保护目标

序号	保护对象	坐标	位置关系	性质	规模	保护类别
原环评阶段已批复，现阶段保留的声环境保护目标						
1	黑龙潭村	100°57'14.561"E, 25°06'29.604"N	70#方阵北侧最近距离约 50m	居民区	30 户, 120 人	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类
2	升压站	100°56'39.531"E,	升压站地块	居民	2 户, 8	

	附近散户	25°07'40.583"N	南面最近距离约 55m	区	人	标准	
3	学山村	100°55'42.607"E, 25°08'32.251"N	59#方阵南 西侧最近距 离约 35m	居民 区	18 户, 76 人		
4	草甸发 村	100°53'59.676"E, 25°9'12.813" N	37#方阵东 侧最近距离 约 35m	居民 区	56 户, 230 人		
5	下米当 郎村	100°53'1.001"E, 25°9'7.162"N	36#方阵西 侧最近距离 约 30m	居民 区	42 户, 170 人		
6	上米当 郎村	100°52'45.887"E, 25°8'58.136"N	35#方阵西 侧最近距离 约 25m	居民 区	51 户, 210 人		
7	二租山 村	100°53'3.531"E, 25°10'54.809"N	26#方阵东 侧最近距离 约 50m	居民 区	15 户, 70 人		
8	陆家垭 口	100°51'21.312"E, 25°11'13.996"N	16#方阵南 侧最近距离 约 30m	居民 区	60 户, 256 人		
9	团山村	100°50'34.190"E, 25°11'12.577"N	14#方阵南 侧最近距离 约 25m	居民 区	70 户, 290 人		
10	六把姑 村	100°51'56.651"E, 25°9'5.029"N	25#方阵西 侧最近距离 约 30m	居民 区	56 户, 235 人		
原环评阶段已批复，现阶段已放弃的 4 个声环境保护目标							
1	花椒树 村	100°57'55.460"E, 25°09'27.151"N	62#方阵东 侧最近距离 约 30m	居民 区	42 户, 168 人		《声环境质 量标准》 (GB3096- 2008) 1 类 标准
2	独田村	100°57'55.466"E, 25°09'31.903"N	62#方阵西 北侧最近距 离约 30m	居民 区	7 户, 30 人		
3	他苦么 村	100°56'14.396"E, 25°09'22.717"N	49#方阵西 侧最近距离 约 35m	居民 区	28 户, 145 人		
4	中嘴子 村	100°54'26.780"E, 25°8'50.633"E	42#方阵北 侧最近距离 约 30m	居民 区	21 户, 88 人		
现阶段新增的 9 个大气环境保护目标							
1	平掌村 散户敏 感点 1	E100°50'48.7306", N25°13'08.2953"	49 号光伏方 阵旁散户北 20 米	居民 区	1 户, 4 人	《声环境质 量标准》 (GB3096- 2008) 1 类 标准	
2	平掌村 散户敏 感点 2	E100°51'14.3045", N25°13'15.6764"	54 号光伏方 阵旁散户北 10 米	居民 区	2 户, 8 人		
3	平掌村 散户敏 感点 3	E100°52'12.1987", N25°13'09.5465"	71#方阵北 侧最近距离 约 30m	居民 区	1 户, 4 人		

4	平掌村 散户敏 感点 4	E100°51'03.3686", N25°13'12.6724"	52#方阵西 北侧最近距 离约 30m	居民 区	2 户, 8 人
5	平掌村 敏感点	E100°51'47.3963", N25°13'19.5732"	平掌村北 10 米	居民 区	28 户, 145 人
6	15#光 伏片区 散户敏 感点	E100°50'14.3263", N25°11'59.5174"	15#方阵北 侧最近距离 约 35m	居民 区	3 户, 12 人
7	黑么鲜 村散户 敏感点	E100°52'17.0774", N25°10'55.3428"	29#方阵北 侧最近距离 约 30m	居民 区	2 户, 8 人
8	多衣么 村北散 户敏感 点	E100°52'51.5634", N 25°08'08.8248"	46#方阵东 北侧最近距 离约 15m	居民 区	1 户, 3 人
9	多衣么 村西散 户敏感 点	E100°52'45.6949", N25°07'58.3398"	46#方阵东 侧最近距离 约 10m	居民 区	3 户, 11 人

3.3.4 生态环境保护目标

经现场调查, 该项目用地范围及红线外 200m 范围内不涉及自然保护区、文物遗址、风景名胜区和珍稀动植物集中分布区等需要特殊保护的区域。项目生态环境保护目标详见表 3.3-4。

表 3.3-4 项目生态环境保护目标一览表

序号	保护对象	分布情况	保护级别
1	自然植被: 暖温性 针叶林、干热性稀 树灌木草丛、干热 河谷灌木草丛	工程占地主要影响的自然植被类型为干 热性稀树灌木草丛、干热河谷灌木草 丛。 工程占地外的评价区自然植被类型有暖 温性针叶林。	保持评价区内 生态系统稳定 性和完整性
2	野生植物资源	野生植物资源在评价区内广泛分布, 未 发现国家及云南省保护植物, 未发现工 程区域及南华县特有物种	保护评价区内 野生植物资源 不受较大影响
3	评价区内的所有野 生动物资源	生态影响评价区内没有记录和访问到国 家重点保护野生动物, 也没有记录到云 南省重点保护的野生动物, 评价区没有 记录到云南省重点保护鸟类, 亦未记录 到中国特有鸟类, 记录到松雀鹰、普通 鵯和红隼3种国家二级保护鸟类和1种被 《中国濒危动物红皮书》列为易危动物的 紫灰锦蛇。	保护评价区内 野生动物资源 不受工程建设 和运行的较大 影响

3.3.5 电磁环境保护目标

经现场调查，该项目升压站站界外40m范围内不涉及居民区、自然保护区、文物遗址、风景名胜区和珍稀动植物集中分布区等需要特殊保护的区域。

3.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气

项目位于云南省楚雄彝族自治州南华县一街乡，所在地环境空气属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

表 3.4-1 环境空气质量标准 单位：μg/m³

取值时间	TSP	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
年平均	200	60	40	70	35	/	/
24小时平均	300	150	80	150	75	4000	160（日最大8小时平均）
1小时平均	/	500	200	/	/	10000	200

(2) 地表水

项目周边的地表水体为一街河、平掌河，根据《楚雄州水功能区划（第二版，2016年）》，项目所在区域水系属于一街河南华保留区，一街河南华保留区规划水平年的水质目标为《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）III类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。标准限值见下表。

表 3.4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L

项目	pH（无量纲）	氨氮	COD	BOD ₅	总磷	总氮	石油类
限值	6~9	1.0	20	4	0.2	1	0.05

(3) 声环境

项目区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准。

表 3.4-3 声环境质量标准 单位：dB（A）

评价标准

类别	昼间	夜间
1类	55	45

3.4.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工期：无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值，即颗粒物：周界外浓度最高点 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 噪声排放标准

施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 3.4-6 建筑施工场界噪声排放标准 单位：dB (A)

时段	昼间	夜间
标准值	70	55

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

表 3.4-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

时段	昼间	夜间
标准值	55	45

(3) 废水排放标准

施工期：项目施工废水经沉淀处理后回用于施工现场洒水降尘，不外排。

运营期：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，一同进入地理式一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于升压站内绿化，不外排。

项目中水回用执行下列标准。

表 3.4-8 城市污水再生利用城市杂用水水质 单位：mg/L

序号	项目指标	城市绿化
1	pH（无量纲）	6.0~9.0

	2	色度，铂钴色度单位	≤	30
	3	嗅	-	无不快感
	4	BOD ₅ (mg/L)	≤	10
	5	氨氮	≤	8
	6	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤	0.5
	7	浊度/NTU	≤	10
	8	溶解性总固体 (mg/L)	≤	1000
	9	溶解氧 (mg/L)	≥	2.0
	10	总氯 (mg/L)	≥	0.2 (用于绿化时应≤2.5)
	<p>(4) 固废标准</p> <p>一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；危险废物(废矿物油、废铅蓄电池等)贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)及修改单(原环境保护部公告 2013 年第 36 号)的相关规定。</p> <p>生活垃圾收集后送附近村庄生活垃圾收集点由环卫部门清运；化粪池和埋地式一体化污水处理设施污泥清掏后用于电站周围植物施肥。</p>			
其他	/			

四、生态环境影响分析

4.1.1 施工工艺流程简述及产污节点

该项目的施工包括道路的施工、光伏阵列基础的开挖、升压站等构筑物的建设及设备的安装和调试。

施工期主要污染源有：施工期机械噪声、扬尘、运输及动力设备运行产生的燃油废气、固体废物、施工作业对区生态环境破坏可能导致的水土流失和植被破坏、施工人员生活废水、生活垃圾等。

施工流程及各阶段产污环节见下图。

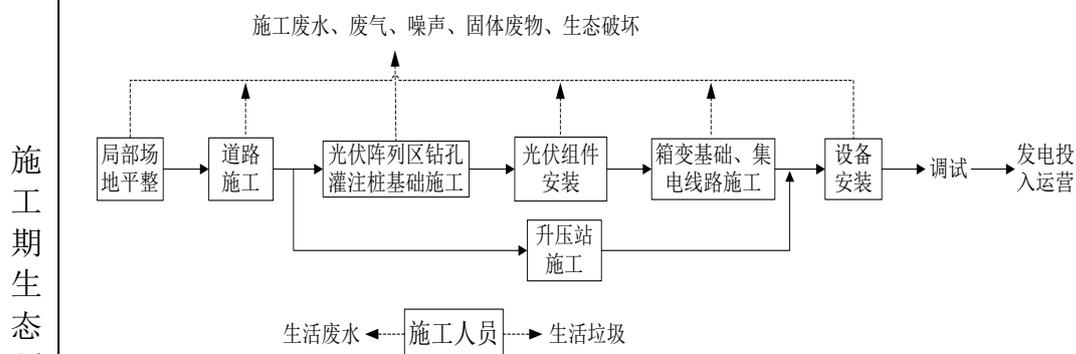


图 4.1-1 施工期工艺流程及产物节点图

4.1.2 施工期环境影响

该项目施工期主要的建设内容为场内和场外道路施工，光伏阵列区场地平整、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、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，同时施工中破坏地表植被和产生水土流失等。

4.1.2.1 施工期生态环境影响

根据昆明铭润林业规划设计有限公司编制的《陆家垭口复合型光伏发电项目变更补增用地使用林地可行性报告》，项目占用的林地类型主要为防护林等，在平掌村新增加占地中，主要为其他林地与一般灌木林

地，主要植被类型为灌木草丛。

(1) 对植被的影响分析

项目建设需要占用一定的自然植被面积，但是面积很少，主要的占地为草地、坡耕地、林地、交通用地和其他土地。项目占地范围内的植物种类为当地常见种，所涉及的植被类型在项目区周边广泛分布，项目建设会导致部分植物消亡，但不会造成物种灭亡。因此，工程建设对项目区植被类型和面积影响有限。

(2) 对植物的影响

①对植物资源的影响

工程对评价区植物区系的影响主要是工程永久占地和临时用地对评价区内植被的直接破坏，植物以植被为载体，受影响的植物种类与受影响的植被类型密切相关。工程施工活动主要影响植物种类都是本区域的常见种和广布种，并且工程影响到的是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，不会导致物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成较大的生物多样性流失。因此，经过一定时间，工程对植被及植物的影响将逐步减弱。

②对保护植物的影响

据野外实地调查，调查期间未发现国家级和省级保护植物分布。

③对名木古树的影响

据野外实地调查和相关资料记载，评价区内未发现名木古树。

(3) 对动物的影响分析

项目实施对陆生野生脊椎动物的影响在以下三方面：①施工对动物生境的干扰和破坏，如土地平整、植被破坏对动物栖息地的破坏等；②施工人员的人为干扰；③施工噪声对动物生境的破坏以及对动物的惊吓、驱赶等。影响的结果将使得大部分动物迁移它处，远离施工影响范围。在评价区鸟类偶尔会进入项目区，鸟类动物迁徙能力强，活动区域大，其性甚机警，在环境受到干扰时，会迅速迁移至其他相同或相似生境中，会通过迁移来避免工程建设对其的影响，因此，只要加强施工管理，项目建设对动物的影响不大。

项目区分布的动物绝大多数为小型、常见的啮齿类小型动物，且多数对人类干扰有一定适应。这些物种具有较强活动能力，它们会通过主动迁移来避免工程施工对其造成的直接伤害，项目的实施对野生动物的直接影响相对较小，通过加强对施工人员的环保教育，保护好野生动物，总体上项目实施对当地的动物影响不大。

（4）对特有珍稀物种影响分析

根据现场调查，项目区不涉及《国家重点保护野生植物名录》（2021年），《中国植物红皮书-稀有濒危植物（第一册）》（1992年）、《云南省重点保护野生植物名录》（2023年）中国国家级和省级保护植物，植被均为当地常见物种。动物中有3种国家二级保护鸟类，松雀鹰、普通鵟和红隼，但它们已主要在评价范围外活动。依据《中国濒危动物红皮书》，仅有紫灰锦蛇为易危动物；但它的范围不局限于项目区，而是较广泛。项目区域不属于松雀鹰、普通鵟和红隼及紫灰锦蛇的集中栖息地，且以上3种国家二级保护鸟类和1种易危动物生境范围分布较广。项目建设对其影响不大。

（5）对水土流失影响分析

根据该项目水保方案水土流失分析与预测结果，以原生地表为基础进行预测。预测时段原生状水土流失量为2264.85t，因项目建设可能产生水土流失总量5650.34t，新增水土流失总量3385.49t。从新增水土流失来看，光伏场区、集电线路区新增水土流失量占总增量的79.15%、8.59%，是造成水土流失发生的主要区域。若不能及时治理，将对周边环境造成影响，因此光伏场区、道路工程区为项目的水土流失重点防治区域，也是水土流失重点监测区域。在水土保持措施布设时，布设临时设施为重点。通过各项措施的实施，其中水土流失治理度达到99.16%以上，土壤流失控制比达1.03，渣土防护率达99.57%，表土保护率达99%，林草植被恢复率大于99%，林草覆盖率达32.23%以上。项目按照水土保持方案所提措施严格执行，可将施工期水土流失造成的影响降到最低。

（6）对土地利用的影响

工程建设占用各类土地面积见下表。

表 4.1-1 工程建设占用各土地利用类型的面积

项目组成		占地类型						占地性质	
		草地	坡耕地	林地	交通运输用地	其他土地	小计	永久占地	临时占地
光伏场	小计	104.97	71.56	15.51	0.00	96.82	291.28	/	309.17
升压站	小计	0.71	0.21	0.00	0.00	0.13	1.05	1.05	
道路	小计	3.34	0.50	0.00	1.07	2.12	7.02	/	7.02
集电线路	小计	7.35	0.72	0.00	0.00	2.80	10.86	/	10.86
材料堆放场		-0.16	0.16	0.13			0.35	/	0.64
表土堆场区		-0.1	0.11				0.05	/	0.16
合计		109.25	116.37	72.99	15.51	1.07	101.86	310.22	

从表中可以看出，总占地面积本项目总占地面积为 310.22hm²，永久占地为升压站区 1.05hm²，临时占地 309.17hm²，其中光伏场区占地 291.28hm²，升压站区 0.01hm²，道路工程区 7.02hm²，集电线路工程区 10.86hm²，材料堆放场 0.64hm²，表土堆场区 0.16hm²（材料堆放场和表土堆场区位于其它分区内，面积计入其它分区）。占地类型为草地、林地、坡耕地、交通运输用地及其他土地，其中占用草地 116.37hm²，坡耕地 72.99hm²，林地 15.51hm²，交通运输用地 1.07hm²，其他土地 101.86hm²；乔木林地和灌木林占用很少，影响不大。

项目的永久占地将改变所占用土地的利用方式，但项目区域永久占地面积很小，只涉及升压站建设占地，所占比例较小，临时占地在项目结束运行后可通过采取措施恢复利用方式，因此，工程占地不会对项目区周边土地利用格局产生明显影响。

4.1.2.2 施工期废气

项目施工期大气污染物主要是施工扬尘、交通扬尘、施工机械和运输车辆及装修时产生的废气。

(1) 施工场地扬尘影响分析

光伏阵列区采用灌注桩施工，不进行大面积开挖平整，局部平整，扰动很小；对箱变区占用的草地区域进行表土剥离，剥离的表土用编织袋装好堆在箱变施工场地周边，并进行临时覆盖；施工结束后对箱变区域覆土并撒播草籽。

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

根据统计，施工挖填和平整土地比较集中的区域为升压站施工区，拟扰动面积约（升压站+进场道路=8620+2250）=10970m²，采用经验公式计算，计算公式如下：

$$Q = 0.009U^{4.1}e^{-0.55w}$$

式中：Q—起尘量，kg/（a·m²）；

U—气象平均风速，3.4m/s（根据云南省地面气象资料整编《累年各月各要素统计值（1971-2000）》（云南省气象台 2002.05），南华县）；

W—含水率，取 8%。

项目施工时间为 13 个月，每天约 8h。

经计算，扰动期间扬尘产生量约为 6.6kg/h，根据《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》，在扰动过程中采取喷雾洒水降尘措施后可减少约 74%扬尘，项目在施工过程中采取洒水降尘措施后可减少约 74%扬尘，即扬尘排放量为 1.71kg/h。

施工作业扬尘产生仅在施工作业时产生，项目的施工期短，施工作业结束后施工作业扬尘随之消失，施工作业扬尘只是暂时的。项目施工一结束，污染影响也就随之而停止。因此项目施工作业扬尘对周围环境空气影响较小。

为了保护大气环境，必须做到施工现场及时清理，临时堆场应有覆盖措施，减少二次扬尘；施工中应对场地进行洒水降尘，临时堆场进行遮盖拦挡，车轮冲洗，进行经采取上述措施后，施工扬尘对大气环境影响不大。

（2）交通运输扬尘影响分析

施工期间交通运输将产生扬尘，汽车产生的道路扬尘量与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。根据交通部公路研究所对施工现场车辆扬尘监测结果，下风向 150m 处的扬尘瞬时浓度可达到 3.49mg/m³。此外，物料拉运或堆放过程中，遮盖不严密也会产生粉尘污染。在运输高峰时期，运输车辆产生的扬尘会对大气环境产

生一定的不利影响。

但由于项目无土石方外运；因使用商品混凝土，粉尘物料运输量很小，交通扬尘起尘量不大。因此，交通运输扬尘对大气环境影响不大。

运输的车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布以减少洒落，不得污染道路。

施工期扬尘影响是暂时的，随着施工地完成，影响也将消失，不会对周围大气环境产生较大的影响。

(3) 施工机械和车辆废气

该项目施工期废气主要来源于运输车辆及其它燃油机械施工时产生的废气，其中的污染物主要有烟尘、NO_x、CO 及 CH_x 等，会对环境空气造成一定影响。施工机械废气具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区处于半山坡地形，周边开阔，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。

4.1.2.3 施工废水

项目施工期废水主要包括建筑施工废水、施工生人员生活污水、雨季径流。

(1) 建筑施工废水

建筑施工废水主要为混凝土养护废水、工具清洗废水等。废水中所含污染物主要为 SS，浓度约 3000mg/L 左右，预计排放强度为 1.5m³/d，鉴于该项目所处地区水源匮乏，施工用水较困难，为尽可能节约用水，减低工程施工成本，减轻对周围环境的污染。

项目光伏阵列区灌注桩施工较分散，施工期不产生建筑施工废水。

(2) 施工生活污水

项目平均施工人员约 150 人，项目不设置施工营地，施工人员租住于附近村庄，食宿依托附近村庄，不会对周边水体造成明显影响。

(3) 雨季径流

雨季径流主要为雨季降水冲刷施工场地产生，其产生量根据降雨情

况不同而不同，所含污染物主要为 SS 和微量石油类，其中 SS 浓度为 200~500mg/L 左右。

根据云南润亚工程技术咨询有限公司编制的《陆家垭口复合型光伏发电项目水土保持方案报告书》，在初设阶段，光伏场区布设谷坊 11 座，共 48.24m，升压站区布设边坡排水沟 235.70m，透水砖铺装 61.10m²，植草砖布设 230m²，道路排水沟开挖 247.09m，布设沉砂池 2 座，雨水管 250m，道路工程区布设排水沟 12269.96m，排水涵管 160m。光伏区和道路区在地势低处设置排水沟（矩形断面，尺寸为底宽 0.40m，深 0.30m，采取永临结合的方式，后期作为永久排水沟），排水沟末端设置沉淀池（断面尺寸为：长×宽×深=1.0m×1.0m×1.2m，采用 C20 砼浇筑，浇筑厚度为 20cm），雨水经沉淀后再外排，对周围地表水体影响较小。

4.1.2.4 施工噪声

(1) 施工机械噪声影响

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打桩机、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 4.1-2 各施工阶段主要噪声源源强

施工阶段	声源	噪声源强 dB (A) (1m 外)
土石方阶段	推土机	85
	挖掘机	86
基础和主体建设阶段	手风钻	90
	一体式潜孔钻	90
	履带式潜孔钻机	90
	空压机	85
	混凝土插入式振动器	83
配套设施建设阶段	手工电弧焊机	65
	钢筋调直切断机	89
	液压升降小车	75
交通运输车辆噪声	自卸式运输车	80
	压路机	81
	运水车	75

②预测模式

施工机械中除各种运输车辆外，一般可视为固定声源。在不考虑其它因素情况下，不同距离处施工机械噪声预测模式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2 / r_1)$$

式中： L_1 —距声源为 r_1 处的声压级，dB (A)； $r_2 > r_1$ 。

L_2 —距声源为 r_2 处的声压级，dB (A)；

r_1 、 r_2 —分别为测点 1、2 与声源的距离，m。

在同一受声点接受来自多个点声源的声能，可通过叠加得出该受声点的声压级。噪声叠加公式如下：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

式中： L_i ——第 i 个声源的贡献值，dB (A)；

L ——总声压级，dB (A)；

n ——噪声源数。

③预测结果

各施工阶段主要噪声源在不同距离处的平均等效声级计算结果详见下表。

表 4.1-3 施工期各阶段噪声设备在不同距离的贡献 单位：dB (A)

施工阶段	设备名称	源强	10m	20m	30m	40m	50m	100m	150m	200m	250m	300m
土石方阶段	推土机	85	65	59	55	53	51	45	41	39	37	35
	挖掘机	86	66	60	56	54	52	46	42	40	38	36
	多声源叠加值		68.5	62.5	59.0	56.5	54.6	48.5	45.0	42.5	40.6	39.0
	现状监测值		昼间：54.4、夜间：44.6（取本次敏感点及光伏厂界现状噪声监测值最大值）									
	预测值		昼间	68.7	63.1	60.3	58.6	57.5	55.4	54.9	54.7	54.6
		夜间	68.6	62.6	59.2	56.8	55.0	50.0	47.8	46.7	46.0	45.7
基础和主	手风钻	90	70	64	60	58	56	50	46	44	42	40
	一体式	90	70	64	60	58	56	50	46	44	42	40

体建设阶段	潜孔钻											
	履带式潜孔钻机	90	70	64	60	58	56	50	46	44	42	40
	空压机	85	65	59	55	53	51	45	41	39	37	35
	混凝土插入式振动器	83	63	57	53	51	49	43	39	37	35	33
	多声源叠加值	75.5	69.4	65.9	63.4	61.5	55.5	51.9	49.4	47.5	45.9	
	现状监测值	昼间：54.4、夜间：44.6（取本次敏感点及光伏厂界现状噪声监测值最大值）										
	预测值	昼间	75.5	69.6	66.2	63.9	62.3	58.0	56.4	55.6	55.2	55.0
	夜间	75.5	69.5	65.9	63.5	61.6	55.8	52.7	50.7	49.3	48.3	
配套设施建设阶段	手工电弧焊机	65	45.0	39.0	35.5	33.0	31.0	25.0	21.5	19.0	17.0	15.5
	钢筋调直切断机	89	69.0	63.0	54.1	57.0	55.0	49.0	45.5	43.0	41.0	39.5
	液压升降小车	75	55.0	49.0	40.0	43.0	41.0	41.7	31.5	29.0	27.0	25.5
	多声源叠加值	69.2	63.2	54.3	57.1	55.2	49.8	45.7	43.2	41.2	39.6	
	现状监测值	昼间：54.4、夜间：44.6（取本次敏感点及光伏厂界现状噪声监测值最大值）										
	预测值	昼间	69.3	63.7	57.4	59.0	57.8	55.7	54.9	54.7	54.6	54.5
	夜间	69.2	63.2	54.8	57.4	55.6	50.9	48.2	47.0	46.2	45.8	
交通运输车辆噪声	自卸式运输车	80	60.0	54.0	50.5	48.0	46.0	40.0	36.5	34.0	32.0	30.5
	压路机	81	61.0	55.0	51.5	49.0	47.0	41.0	37.5	35.0	49.6	31.5
	运水车	75	55.0	49.0	45.5	43.0	41.0	35.0	31.5	29.0	27.0	25.5
	30T汽车吊	85	65.0	59.0	55.5	53.0	51.0	45.0	41.5	39.0	37.0	35.5
	多声源叠加值	67.6	61.6	58.0	55.5	53.6	47.6	44.1	41.6	50.0	38.0	
	现状监测值	昼间：54.4、夜间：44.6（取本次敏感点及光伏厂界现状噪声监测值最大值）										
	预测值	昼间	67.8	62.3	59.6	58.0	57.0	55.2	54.8	54.6	55.7	54.5
	夜间	67.6	61.7	58.2	55.9	54.1	49.4	47.4	46.4	51.1	45.5	

根据上表的预测结果可知，由于施工机械噪声源强较高，与现状值叠加后，昼间预测值在施工机械距施工场地 20m 以外、夜间在 150m 以外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）要求。

（2）敏感点噪声影响分析

<p>根据现状调查，部分光伏场区距离村庄住户较近，用地变更后，经公式计算，敏感点预测结果见表下表。</p>

表 4.1-4 光伏区附近敏感点噪声预测结果

单位: dB(A)

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	平掌村散户敏感点 1	46	41	70	55	56	56	56.1	56.7	10.1	15.7	达标	超标
2	平掌村散户敏感点 2	45	42	70	55	55.2	55.2	49.5	56.8	10.5	14.8	达标	超标
3	平掌村散户敏感点 3	43	41	70	55	60	60	49.8	57.4	6.8	16.4	达标	超标
4	平掌村散户敏感点 4	44	40	70	55	60	60	51.7	55.7	7.7	15.7	达标	超标
5	平掌村敏感点	43	40	70	55	59.4	59.4	50.7	57.2	7.7	17.2	达标	超标
6	15#光伏片区散户敏感点	43	40	70	55	60	60	49.7	57.5	6.7	17.5	达标	超标
7	黑么鲜村散户敏感点	44	40	70	55	60	60	52.5	58.5	8.5	18.5	达标	超标
8	多衣么村北散户敏感点	43	43	70	55	59.2	59.2	49.1	59.7	6.1	16.7	达标	超标
9	多衣么村西散户敏感点	45	42	70	55	60	60	51.7	58.2	6.7	16.2	达标	超标

备注: 1、本次噪声背景值取村庄处的最大噪声监测值; 2、施工期间由于施工设备较分散, 本次噪声贡献值取敏感点距离光伏厂界相应距离处的不同施工阶段噪声贡献值的最大值。

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	<p>根据上表，该项目施工期间，敏感点的昼间噪声预测值最大为62.6dB(A)，夜间噪声最大值 62.1dB(A)，超出《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准规定的昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）保护要求。</p> <p>光伏区的施工时间较短，由于光伏区施工时施工点是移动的，在距离保护目标较近一侧的光伏区施工时，通过施工优化施工方案设计、设置施工围挡，集中设备和人力加快施工进度，减少光伏施工区施工噪声对临近村庄一侧影响。</p> <p>保护目标仅在其附近光伏区施工点施工期间会受到施工噪声影响，施工点动态推进，随着光伏区施工点的移动其噪声对周围保护目标的影响将随着消失，施工噪声对敏感目标的影响不大。</p> <p>在用地范围变更后，对于新增加的敏感点进行噪声监测，在监测结果的基础上，对敏感点进行预测，通过分析预测结果，对于预测的结果，可以看出实际影响的程度不大。</p> <p>上表中计算的距离衰减只是理论上的。由于工程作业的地形限制，作业场所与保护目标有高差、传播路线有遮挡、每天的作业时间不连续等，根据对其它工程调查分析，实际影响时间和程度要较预测的小。</p> <p>（3）预测结果分析</p> <p>综上所述，项目施工期内需采取合理布置施工机械，将主要噪声源尽量远离场界，施工期场界噪声对周围声环境影响较小。且施工机械噪声影响是暂时的，随着施工期结束而消失，施工期采取围挡施工、夜间禁止施工等措施后，施工噪声影响是可以接受的。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。</p> <p>4.1.2.5 施工期固体废物</p> <p>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、沉淀池泥砂等。机修外委，不产生危废。</p> <p>（1）废弃土石方</p>
---	--

	<p>根据云南润亚工程技术咨询有限公司编制的用地变更后的《陆家垭口复合型光伏发电项目水土保持方案报告书》可知：项目建设过程中，本项目建设过程中开挖土石方 21.44 万 m³（其中表土 0.49 万 m³，土石方开挖 20.95 万 m³），回填利用 12.37 万 m³（其中回覆表土 0.49 万 m³，土石方回填利用 11.88 万 m³），余土 9.07 万 m³ 运往南华县新荣新型墙材有限公司年产 8000 万块页岩烧结空心砖扩建项目进行综合利用，该项目位于南华县沙桥镇索厂村委会孙家屯村，土石方开挖对环境的影响小。</p> <p>（2）建筑垃圾</p> <p>施工建筑垃圾主要指建筑修筑、材料运输、基础工程施工期间产生的废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土等。</p> <p>该项目光伏板区域基本不建设建筑物，基本无建筑垃圾产生。</p> <p>项目建筑垃圾拟分类收集，可回收利用的外售相应收购商，不可回收部分委托有资质单位清运至政府部门指定的场所进行处置，不外排环境。采取上述措施后，不会对环境造成污染影响。</p> <p>（3）生活垃圾、粪便及其他</p> <p>项目施工期平均施工人员为 150 人，生活垃圾产生量按 1kg/人·d 进行估算，则项目施工期生活垃圾产生量为 150kg/d。该部分垃圾通过施工现场设置的临时垃圾桶收集后，交附近村庄垃圾收集点由环卫部门处理。</p> <p>（4）沉淀池泥</p> <p>升压站沉淀池泥沙清掏，用于周边绿化覆盖，不外排</p>
运营期生态环境影响分析	<p>4.2.1 运营期工艺流程</p> <p>该项目运营期产生属清洁能源，排放少量污染物。运营期主要污染物如下图所示，主要有光伏板清洗废水、升压站废机油、生活污水隔油池化粪池、污水处理设施等。</p>

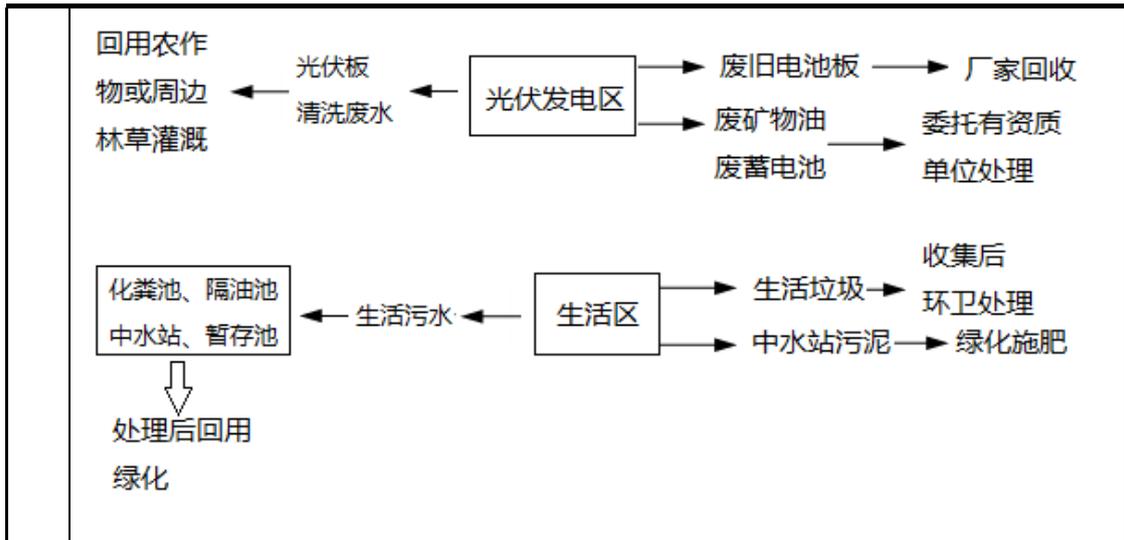


图 4.2-1 运营期项目产污环节示意图

4.2.2 运营期环境影响分析

4.2.2.1 生态环境

(1) 对地表植被的影响分析

项目运营期对植被的影响主要体现在电池面板架设后，由于太阳能光伏板的存在，遮挡了阳光，使阳光不能大量直射地面，地表温度在原来基础上会有所降低，蒸发量有所减少，因此，在太阳能光伏板下的湿度增加，温度降低，原本的荒山荒坡逐渐恢复植被。从综合效益的角度出发，建议设计农光互补项目时可考虑在光伏板下种植一些经济价值较高、需要遮光、耐阴的经济植物种类，如魔芋、滇黄精、重楼等。此时，光伏板下的植被类型将演替为受人类影响较大的喜阴人工植被。利用光伏方阵之间的土地上种植农作物，对于占用的现状只长草和少量灌木林的土地，提高了土地利用效率。工程对植物的影响是处于可控制范围之内，不会对区域外植被造成破坏影响，对地表植被影响较小。

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，不影响今后的农业生产件，能满足光伏板下作物的采光需求，光伏板下严禁硬化地面、不破坏耕作层，不抛荒、撂荒，对农业种植基本无影响。

(2) 对当地动物的影响

该项目建成后，项目区域设置围栏，以及光伏列阵的支架占用部分地面，将减少地面动物的活动区域，但围栏遮挡以及支架使用的面积较小，影响范围小；该项目声源少，噪声值较低，产生的噪声经光伏组件隔声和距离衰减后，不会对地面上动物的日常活动造成影响。因此，项目建设不会对区域内动物的生存环境造成明显影响。

（3）水土流失影响

项目投入运行后，其水土流失防护工程也完成并开始发挥作用，可有效控制项目建设引起的水土流失。光伏板区域采取种植农作物，有保持水土的功效。但是项目部分区域采用植物措施，临时占地范围内的植被恢复一般在3年内才能逐步稳定，达到较好的水土保持效果，通过各种防治措施的有效实施，水土保持工程和植物措施有效发挥作用后，项目区内的水土流失可得到完全控制，项目建设区的水土流失可达到轻度以下水平，工程建设造成的水土流失得到基本治理，工程占地区域内水土流失状况得到明显改善。因此，项目运营期不会引起不良的水土流失。

（4）对区域景观的影响分析

①从项目区附近主要道路经过的视角分析

项目周边无高速公路、国道、省道等重要交通路线经过，不在交通要道可视范围内；距离项目较近的王红线为县道，不属于交通要道，项目不在交通干线可视范围内。

②景观类型变化分析

项目实施之前，项目用地范围基本为主要占地类型为草地、其他土地、坡耕地，地表荒草覆盖，景观斑块颜色、样式单一；项目实施后，将安装大量的太阳能电池组件，占据原有荒山，变为人工景观，景观斑块改变了原有的生态景观。

该项目用地范围多为向阳缓坡地带；在设计光伏组件的布局时，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；且项目区域无特殊景点，因此，光伏建设对区域景观影响较小。

（6）光污染影响分析

项目运营过程中，光伏电池板对太阳光的反射会产生一定的光污染，而光污染的程度与光伏电池板的透光率直接相关，透光率越高，说明被光伏电池板吸收的太阳光光子越多，被反射的光子就越少。

根据项目的可研介绍，该项目采用的光伏组件最外层均为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达 95%以上，即反射率为 5%以内。

参考现行国家标准《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）的相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 0.16 的低折射玻璃。依据此标准，该项目光伏阵列的反射光极少， $0.05 < 0.16$ ，该项目光伏阵列产生的白亮污染达标。

而且太阳能光伏板安装有一定的倾角，电池板对太阳光的反射不会向四周发散，对周围环境光污染很小。

4.2.2.2 废气

运营期项目使用清洁能源电，产生的废气主要为食堂油烟、汽车尾气。升压站在原环评中已批复运营期废气及指标，本次变更评价不再重复叙述。

4.2.2.3 废水

项目运营期主要产生的废水为生活污水和太阳能电池清洗废水。

（1）太阳能电池板清洁废水

为保证发电效率，会对太阳能电池组件进行不定期擦洗（采用清水擦洗，不含任何增添剂），太阳能光伏板清洗废水为间断性废水，废水中主要污染物为 SS。电池组件一般每年清洁 2 次，在旱季进行清洗；分片区依次清洁（每次清洗约 1 个月完成）。根据工程情况，该项目共有太阳能电池组件 405106 块，组件清洗用水量取 $0.1\text{L}/\text{m}^2$ ，光伏板表面尺寸为 $2.256\text{m} \times 1.133\text{m}$ ，一次清洗需要清水约 103m^3 ，每年需约 207m^3 。项目前期的清洗用水用罐车从附近水源点运至场地，光伏板清洗废水经人工收集后，沉淀处理，再次用于光伏板下农田与林地用水与光伏板清洁；且项目对电池组件进行清洗时是分期、分批进行的，单次的清洗废水产生量较小。综上所述，太阳能电池板清洁废水对外界环境影响很小。

4.2.2.4 噪声

项目营运期光伏发电本身没有机械传动机构或运动部件，逆变器、箱式变压器均由电子元器件组成，其运行中噪声很小，项目噪声主要来自升压站。

(1) 光伏发电区噪声影响

项目光伏区箱式变压器及逆变器，噪声源 1m 处的噪声源强约为 63dB (A)，只要布置合理，采用一定隔声措施，随着距离的衰减对周围环境影响较小。该项目配置 71 台箱变，845 台逆变器。

逆变器及箱式变压器相对分散，且箱式变压器设置于箱变房内，逆变器设置于逆变器箱内，进行密封隔声，隔声降噪量为 10dB。逆变器和箱式变压器噪声可近似视为点源处理。根据点声源噪声衰减模式，计算出离点声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_A=L_0-20\lg(r_A/r_0)-L_E$$

式中： L_A —计算点处的声压级，dB (A)；

L_0 —噪声源强，取 65dB (A)；

r_0 —参考距离，取为 1m；

r_A —声源距计算点的距离，m；

L_E —为隔声量，取 5dB (A) (该项目考虑密封隔声量)。

在同一受声点接受来自多个点声源的声能，可通过叠加得出该受声点的声压级。噪声叠加公式如下：

$$L=10\lg\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

式中： L_i ——第 i 个声源的贡献值，dB (A)；

L ——总声压级，dB (A)；

n ——噪声源数。

表 4.2-1 光伏区逆变器、箱式变压器噪声预测结果

单位：dB (A)

距声源距离 r		1m	10m	20m	25m	30m	35m	40m	50m	100m	150m	200m
逆变器、箱式变压器 不同距离处的贡献值		53.0	33.0	25.0	23.5	22.1	21.0	19.0	18.2	13.0	9.5	7.0
现状监测值（背景值）		昼间：54.4；夜间：44.6（取本次敏感点及光伏厂界现状噪声 监测值最大值）										
预测值	昼间	56.8	54.4	54.4	54.4	54.4	54.4	54.4	54.4	54.4	54.4	54.4
	夜间	53.6	44.9	44.7	44.6	44.6	44.6	44.6	44.6	44.6	44.6	44.6

根据预测，在距离逆变器和箱式变压器10m处预测值满足声环境质量《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区（即昼间 $\leq 55\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 45\text{dB(A)}$ ）标准要求。该项目运行期间光伏区的逆变器和箱式变压器对声环境的影响很小。

经过现场勘查，升压站围墙外50m范围内无声环境敏感点，因此升压站噪声对周边声环境影响较小。

（2）敏感点噪声影响分析

根据现状调查，该项目部分光伏方阵区距离周边村庄和居民散户较近，经公式计算，敏感点预测结果见表4.2-3。

--	--

表 4.2-3 运营期该项目敏感点噪声预测结果

单位: dB (A)

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		较现状增量/dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	平掌村散户敏感点 1	46	41	55	45	18.2	18.2	46	41	0.0	0.0	达标	达标
2	平掌村散户敏感点 2	45	42	55	45	18.2	18.2	45	42	0.0	0.0	达标	达标
3	平掌村散户敏感点 3	43	41	55	45	22.1	22.1	43	41	0.0	0.0	达标	达标
4	平掌村散户敏感点 4	44	40	55	45	22.1	22.1	44	40	0.0	0.0	达标	达标
5	平掌村敏感点	43	40	55	45	21.0	21.0	43	40	0.0	0.0	达标	达标
6	15#光伏片区散户敏感	43	40	55	45	22.1	22.1	43	40	0.0	0.0	达标	达标
7	黑么鲜村散户敏感点	44	40	55	45	22.1	22.1	44	40	0.0	0.0	达标	达标
8	多衣么村北散户敏感	43	43	55	45	21.0	21.0	43	43	0.0	0.0	达标	达标
9	多衣么村西散户敏感	45	42	55	45	22.1	22.1	45	42	0.0	0.0	达标	达标

备注: 1、昼间: 46; 夜间: 43 (取本次敏感点及光伏厂界现状噪声监测值最大值); 2、由于各个方阵逆变器和箱式变压器平面布置基本沿方阵中巡检道路布置, 与村庄距离取方阵边缘与村庄最近住户之间距离。施工设备较分散, 取敏感点距离光伏厂界相应距离处的不同施工阶段噪声贡献值的最大值。

由上表可知，该项目光伏电站建成投运后，光伏区敏感点的昼间噪声预测值最大为 54.4dB(A)，夜间噪声最大值 44.6dB(A)，昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类（即昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A））标准要求。因此该项目建成后逆变器和箱式变压器产生的噪声对敏感点的影响很小。

4.2.2.5 固体废物

项目运营期固废包括废电池板、生活垃圾、隔油池废油脂、污水处理设施污泥、废矿物油、废铅蓄电池等。因目前项目规模未发生变化，且原环评批复已经对固体废物相关内容进行审批。本次变更环评仅引用结果，废电池板、生活垃圾、隔油池废油脂、污水处理设施污泥、废矿物油、废铅蓄电池等固体废物处置率 100%。

4.2.2.4 环境风险分析

项目风险分析已于原环评阶段分析完成，并获得批复，因为在本阶段，升压站位置规模未发生变化。本次变更环评阶段不做重复评价，仅列出内容。

（1）风险物质

该项目涉及的风险物质主要为主变压器油、危废间暂存废矿物油、和箱式变压器油。项目涉及的风险物质储存量详见下表。

表 4.2-5 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
主变压器油	液态	40.600t（63m ³ ，相对密度按 0.895）	主变压器内
废矿物油	液态	0.05t（桶装）	危废暂存间
箱变压器油	液态	1.6t×71（台）	箱变压器

（2）风险潜势初判及评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），环境风险评价工作等级见下表。

表 4.2-6 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明

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

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

式中：q₁，q₂，...q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

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

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1<Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

项目涉及的主要危险物质最大贮存量及临界量见下表：

表 4.2-7 项目 Q 值一览表

物质名称	CAS 号	升压站储存量 (最大存在总量) t	临界量 t	比值 (Q)
主变压器油	/	40.6	2500	0.0179
废矿物油	/	0.05	2500	0.00002
箱变变压器油	/	113.6	2500	0.06512
项目 Q 值 Σ				0.08306

由上表可知，该项目危险物质与临界量的比值 Q 为 0.08306，Q<1，确定该项目环境风险潜势为 I，环境风险评价工作等级为简单分析。

(3) 环境风险评价结论

拟建项目环境风险等级为简单分析。风险评价内容见下表。

表 4.2-8 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	陆家垭口复合型光伏发电项目
建设地点	云南省楚雄彝族自治州南华县一街乡
地理坐标	项目用地范围：100°38'11.181" ~ 100°38'56.990"E、27°32'54.801" ~ 27°34'5.952"N；升压站地理坐标为

	100°38'12.881"E、27°33'27.740"N;
主要危险物质	主变压器油、危废间暂存的废矿物油和箱变变压器油。
环境影响途径及危险后果	<p>①当主变变压器油、废矿物油以及箱变变压器油泄漏时，如不经收集处理而排放至环境中，将对土壤、地下水和植物生长等造成不利影响。</p> <p>②主变压器油、废矿物油、和箱变变压器油在使用或储存过程中若操作不当或设备损坏造成物质泄漏，泄漏后遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，将引发火灾、爆炸风险。</p>
事故影响分析	<p>①主变压器油位于主变压器中，变电站内设置有主变事故油池，并在主变压器下设置了集油坑与事故油池连通。事故时产生的废油经集油坑流入事故集油池，经专用容器收集后放至在严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设的危险废物暂存间内暂存，定期委托有资质单位清运处置。根据国内已建运行的变电站的运行情况，除非设备年久失修老化，主变事故漏油发生概率极小。因此，变电站事故漏油风险产生的影响极小。</p> <p>②箱变变压器油位于箱变变压器中，光伏阵区内在每个箱变基础靠油箱一侧均设置有集油坑，容积为 2.5m³，共 71 个箱变事故集油坑。集油坑底部和四周按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）提出的重点防渗区防渗技术要求落实，即防渗层为等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1.0×10⁻⁷cm/s，确保事故油在存储的过程中不会渗漏。事故时产生的废油经专用容器收集后放至在严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设的危险废物暂存间内暂存，定期委托有资质单位清运处置。根据国内已建运行的变电站的运行情况，除非设备年久失修老化，箱变事故漏油发生概率极小。因此，箱变事故漏油风险产生的影响极小。</p> <p>③危险废物暂存间将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，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，并定期委托有资质单位清运处置。根据国内已规范化建设运行的废矿物油危废暂存间运行情况，其漏油发生概率极小。</p> <p>④主变变压器油、废矿物油以及箱变变压器油等油品及其挥发的蒸汽本身属于低毒类物质，对附近工作人员生命安全不会产生急性毒害作用，在事故处理结束后一定时间内就会消除。在上述区域发生火灾燃烧事故后，对区域下风向的环境空气会造成一定的影响，事故发生后到结束前这一时段内污染程度最大，但在火灾燃烧事故结束后短时间内这种环境风险影响可基本消除。</p>
风险防范措施	<p>①厂区总平面设计严格按照国家相关规范、标准和规定以及相关部门的要求进行设计。</p> <p>②升压站主变压器所在区域地面硬化处理，同时四周设置集油坑和事故油池；在每台箱变靠近油箱一侧设置事故集油坑；按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求，确保设置足够容积事故油池或集油坑。</p> <p>③建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境</p>

风险应急预案，平时需加强设备保养、巡查和维修。

④升压站区内设置消防水事故水池，水池容量根据消防水量要求进行布置，具体可根据场地条件进行合理布设，但必须满足一次消防用水量容量要求。事故水池污水需经处理后回用，不能直接排入附近水体。

⑤对厂区采取分区防渗措施，其中危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行防渗，防渗层需满足渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 要求；事故油池、集油坑、消防水池：按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）提出的重点防渗区防渗技术要求落实，采用钢筋混凝土结构，池底及四周池壁防渗混凝土为 C30P8，浇筑 20cm 进行硬化，防渗系数为 0.261×10^{-8} cm/s，满足渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。确保事故油在存储的过程中不会渗漏；办公生活区、厂区道路等无明显潜在地下水污染源的区域进行简单防渗，进行一般地面硬化即可；埋地式一体化污水处理设施、化粪池、隔油池：按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）提出的一般防渗区防渗技术要求落实，即防渗层为等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s；施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。

⑥编制突发环境事件应急预案并报生态环境管理部门备案。按照应急预案储备应急物资、定期演练，加强管理，将风险降到最低。

⑦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。

通过采取相应的工程措施，可以将拟建项目的风险降低到可接受水平。另外，通过制定风险事故应急预案，可以提高风险事故处置效率，最大限度的降低对环境和周边群众的危害，并将经济损失降至最低水平。拟建项目拟采取的环境风险防范措施有效可行，项目环境风险可防控，总体环境风险小。

4.2.3 退役后拆除的环境影响分析

退役拆除方案：电站服务期满后（25 年），若不准备再继续服务，需要全部拆除。光伏组件由建设单位负责收集，规范处置；组件支架等钢材由物资再生公司回收；建（构）物及其基础拆除、清理；拆除和清理后的地面由电站建设单位负责恢复地面植被。

拆除过程会对项目所在区生态环境产生一定影响。

（1）光伏组件的拆除

服务期满后，光伏组件需进行拆除。拆除后的废旧光伏组件属一般工业固体废物，不属于危险废物，由建设或经营单位对报废电池板进行收集，最终由生产厂家回收处理，不得随意丢弃，因此对环境的影响较小。

(2) 电气设备的拆除

电气设备主要为逆变器、箱式变压器、升压站主变压器等，电气设备经过运营期的使用和维护，其损耗较小，可全部由设备生产商回收。

(3) 建（构）筑物的拆除

服务期满后对已建成的各类建（构）筑物进行全部拆除，以利于恢复原地表和植被。该项目主要的建（构）筑物有光伏组件基础、升压站、综合楼和配电室等建筑和设施，大部分为混凝土等结构的建筑。拆除后的建筑垃圾应按照环卫部门的要求运至指定建筑垃圾处理场。

(4) 恢复措施

该项目光伏电站服务期满后拆除的生产区应进行生态恢复：

①掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复，依据农光互补方案恢复农业种植或原地貌；拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，场区原绿化土地保留。

②掘除光伏方阵区混凝土的基础部分，场地进行恢复，覆土厚度30cm，并将光伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，同时依据农光互补方案恢复农业种植，对于部分不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。

光伏电站在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。光伏电站服务期满后对环境的影响较小。

4.2.4 项目运营后助力“碳达峰、碳中和”分析

2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和，碳达峰和碳中和目标的提出，是党中央、国务院统筹国际国内两个大局作出的重大战略决策。碳排放问题的根源是化石能源大量开发和使用，治本之策是转变能

源发展方式，加快推进清洁替代和电能替代，彻底摆脱化石能源依赖。
该项目的实施可节约化石能源的使用，减少温室气体二氧化碳的排放。

初步估算该项目建成后，项目 25 年运营期内平均年上网电量为 32225 万 kWh，与燃煤电厂相比，以供电标煤煤耗 309g/kW·h 计，每年可节约标煤 9.96 万 t。

根据《省级人民政府控制室温室气排放目标责任自评估报告编制指南》和生态环境部《企业室温室气排放核算方法与报告指南（试行）》（环办气候函〔2021〕130 号）推荐的电力使用导致的间接排放二氧化碳排放量核算方法；电力的二氧化碳排放因子取值于全国电网 2021 年调整的数据：0.5839kgCO₂/kWh；则该项目运营期每年可减少二氧化碳年排放 18.82 万 tCO₂，该项目营运 25 年，至 2048 年结束，总计可以减少 470.5 万 tCO₂ 排放，从投入运行至退役拆除，该项目逐年累积减少二氧化碳排放量的情况如下表所示。

表 4.2-9 运营期项目逐年累积减少二氧化碳量

项 目 年 份	发电量（万 kWh）	节省标煤 （万 t）	减少二氧化碳年 排放（万 tCO ₂ ）	逐年累积减少二氧 化碳排放（万 tCO ₂ ）
2024 年	32225	9.96	18.82	18.82
2025 年	32225	9.96	18.82	37.64
2026 年	32225	9.96	18.82	56.46
2027 年	32225	9.96	18.82	75.28
2028 年	32225	9.96	18.82	94.1
2029 年	32225	9.96	18.82	112.92
2030 年	32225	9.96	18.82	131.74
2031 年	32225	9.96	18.82	150.56
2032 年	32225	9.96	18.82	169.38
2033 年	32225	9.96	18.82	188.2
2034 年	32225	9.96	18.82	207.02
2035 年	32225	9.96	18.82	225.84
2036 年	32225	9.96	18.82	244.66
2037 年	32225	9.96	18.82	263.48
2038 年	32225	9.96	18.82	282.3
2039 年	32225	9.96	18.82	301.12
2040 年	32225	9.96	18.82	319.94
2041 年	32225	9.96	18.82	338.76
2042 年	32225	9.96	18.82	357.58
2043 年	32225	9.96	18.82	376.4
2044 年	32225	9.96	18.82	395.22
2045 年	32225	9.96	18.82	414.04

2046年	32225	9.96	18.82	432.86
2047年	32225	9.96	18.82	451.68
2048年	32225	9.96	18.82	470.5
小计	805625	249	470.5	/

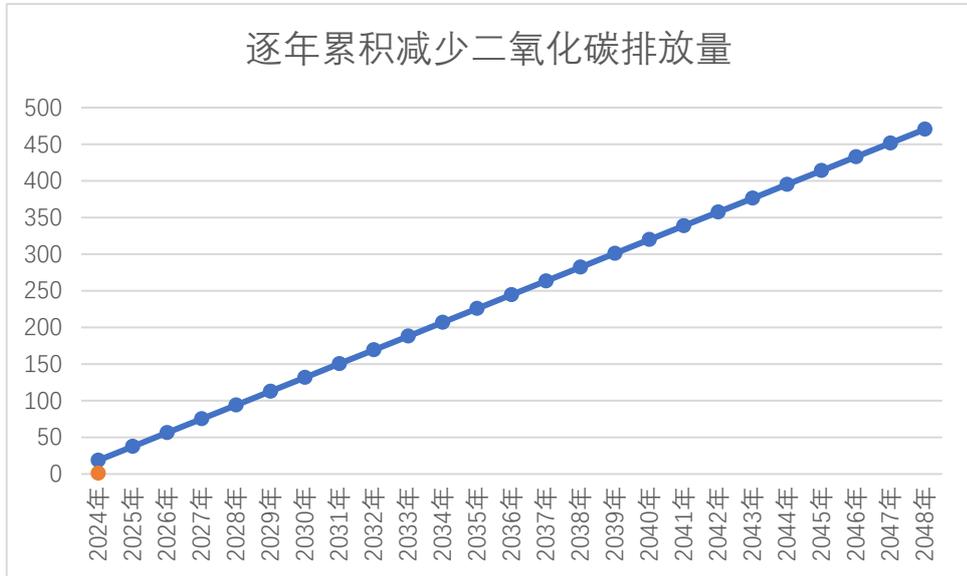


图 4.2-6 累积减少二氧化碳排放量趋势图

该减排量可作为企业的碳资产，进入碳汇市场进行碳交易，为建设单位创造经济效益；也可纳入减碳措施途径平衡区域碳排放。目前根据全国温室气体排放核查第二个履约期的平均交易价格来看，我国碳排放交易价是每吨 60-80 元，则企业通过交易至少可创造 1317.4 万元/a 的碳汇经济价值。和国际市场比，碳排放价格是比较低的，但是随着国家“碳达峰、碳中和”目标和国际化的推进，碳排放价格上涨的趋势是必然的。因此，光伏发电不仅可以直接通过售电获得经济效益，同时还可以通过申报温室气体自愿减排项目等途径，间接的获得减排量，通过碳排放交易获得额外的经济收入，是助力实现“碳达峰、碳中和”的重要途径和措施。

4.3.1 选址合理性分析

(1) 工程选址合理性分析

该项目建设区域太阳能资源达到很丰富等级，适合进行太阳能资源的开发利用；项目区地质稳定，无活动性断裂通过，地基承载力满足设计要求，适合于项目光伏组件的布设。

(2) 政府主管部门意见分析

项目已经取得南华县自然资源局、林业和草原局、生态环境局、水务局等选址意见同意选址。各个政府主管部门意见详情见附件4-附件8。

①项目用地经南华县自然资源局查询之后确认，项目未占用生态保护红线；

②项目用地经南华县林业和草原局审核，项目选址未涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、病危物种栖息地等禁止建设区域，项目所选地块占用公益林；

③项目用地经南华县水务局审核，项目选址不涉及饮用水源地保护区范围，符合水资源保护相关规划，不涉及江河湖库管理保护范围，原则上基本同意项目选址。

④项目用地经楚雄州生态环境局南华分局初审回复，项目选址依法避让环境敏感区；

(3) 环境制约因素分析

项目选址充分考虑了国家相关用地政策、光伏规划、环保要求，场址内尚未发现具有工业开采价值的矿产资源，不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感区域。项目附近的居民区与主要施工区域距离较远，工程施工期机械噪声对附近居民的正常生产生活造成的影响很小，工程运营期基本不产生噪声，建设征地区没有制约工程建设的重要经济对象和敏感对象。项目建设符合《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的相关要求。项目占地区域无珍稀濒危动植物，用地区域植被覆盖率较低，大多为草地，生态环境不敏感，因此项目选址合理。

(4) 环境影响程度分析

项目施工期加强对施工现场的管理，严格执行当地的环境保护及环评报告要求，在采取有效的防护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。项目建成后，光伏板清洗水通过收集沉淀用于光伏场区植被灌溉；升压站生活废水经隔油池、生活污水一体化处理系统处理后回用于绿化；项目场区边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准限值要求，评价范围内噪声敏感目标周围声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求；生活垃圾统一收集后运至环卫部门指定点；废旧光伏组件收集暂存后由生产厂家统一回收处置；废矿物油、废电池等危险废物统一在危废暂存间分类暂存，委托有资质的单位统一处理处置。

运营期通过采用严格、完善的管理手段和预防措施后，环境风险是可以接受的。综上所述，本项目不存在环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址是合理的。

（5）平面布置合理性分析

该项目光伏场地分布南北、东西跨越较大，南北跨度约 6.32km，东西跨度约 22.34km。项目分为 19 个区块，

按照农业光伏电站及农业用地要求，光伏支架最低端离地高度不低于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，项目在平地情况下采用7.4m间距，其余坡度时若间距小于6.5m按6.5m考虑，大于6.5m时间距按实际间距布置，不影响农业生产。

集电线路设计布置合理性分析：采用直埋和架空方式敷设，集电线路共91.74km，分为架空与地埋，架空线路67.18km（其中双回路44.77km单回路 22.41km，地埋电缆长度 24.56km），长度减少 45.43km。全线采用国网典设的自立式铁塔。通过 8 回 35kV 架空线路接入项目新建的220kV 升压站。光伏区的直埋段基本沿道路一侧布置，部分沿新建道路布置，部分沿改扩建道路建设，可减少地面开挖和地表扰动，减少水土流失，更利于保护生态环境。

塔基布置合理性分析：塔基作为永久占地，未涉及天然林、水源地、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境敏感区域。

项目升压站功能分区明显、生产生活分开，避免了相互干扰。发电单元间有场内道路，综合楼设置较为合理，交通便利。总体来说，项目平面布局合理。

(6) 施工布置合理性分析

①施工“三场”选址的环境合理性

石料场规划合理性分析：本工程所需的砂石骨料拟通过外购的方式解决，不设置石料场。

表土堆场合理性分析：本项目不产生永久弃渣，不设置弃渣场，项目产生废弃土石方均运往南华县新荣新型墙材有限公司年产 8000 万块页岩烧结空心砖扩建项目进行综合利用，不单独设置弃渣场。

施工场地选址合理性分析：项目设置 1 个施工营地，布置在光伏场内（方阵 23#东侧附近），紧邻王红线布置，位于光伏场区相对平坦区域，不另行征占地，施工后期全部恢复原地貌，施工营场地主要以工棚和活动板房的形式布置。施工临时场地布置充分考虑了主体工程施工便利，同时兼顾了水土流失治理与防护，只要做好场地洒水降尘、做好施工生产、生活废水的收集及综合利用，做好临时水土流失防治措施，就可最大限度的降低对环境的不利影响。

②施工道路选线环境合理性

对外交通：项目场区附近有 G56 杭瑞高速、宾南高速、G214 国道、G320 国道、S37 省道、王红线及多条乡道与外界相连，对外交通相对较为便利。

对内交通：光伏区内局部路段无法满足后期施工要求，部分场区需新建道路，故需新建、改造道路，道路总长度 12.27km，其中新建场内道路长度约 8.68km，改建场内道路 3.59km。场内道路由现状乡村道路接入，场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置，满足厂区交通运输需求。道路路基宽 4.5m，路面宽 4m，路面结构为 10cm 厚碎石路面。施工结束后场内道路保留作为运行期间的检修道路。

综上所述，项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

5.1.1 施工期生态环境保护措施

(1) 施工活动保证在征地红线范围内进行，禁止超计划占用土地和破坏植被，禁止施工人员砍伐树木，禁止到非施工区活动，减少地表扰动；优化施工道路设计，尽量收缩边坡，优化线形，少占土地，场内外道路，除利用现有的乡村道路，其他新建临时道路应根据项目运行后的使用功能合理制定恢复措施。

(2) 针对占用的少量林地采取以下措施：严格控制用地范围，不超范围使用林地；做好施工人员爱护林木花草保护生物多样性的重要性的宣传教育，做到不乱砍滥伐林木，不随意践踏建设区以外的森林植被，不乱捕滥猎野生动物；尽量减少植被破坏，及时恢复植被；依法办理使用林地用地手续，缴纳森林植被恢复费（由林业主管部门实施异地造林）等。

(3) 工程建设开挖时，将表层土与下层土分开，单独收集并保存表层土，暂时堆放于临时表土堆场，用于后期的植被恢复覆土。

(4) 优化施工方案及施工工艺，产生的开挖方及时用于场平，有利于减少施工过程中的水土流失。挖填施工应尽量避免在雨季施工。

(5) 加强场内道路边坡防护措施，严格执行工程水土保持方案中提出的水保措施，减少水土流失。

(6) 严格执行《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号），光伏复合项目，光伏板下及周围种植作物，光伏组件严格执行最低沿高于地面2.5m、桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求。

(7) 特有珍稀物种保护措施：

①在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，特别是对树木的砍伐；

②加强施工人员对野生动物保护意识教育，在施工中遇到的幼兽或受伤的兽类，应交给林草局的专业人员，不得擅自处理；教育施工人员施工中遇到野生动物不得乱捕滥杀；

③施工中要有保护动物的专门规定，在施工区内设置保护动物的警示牌，并安排专门人员负责项目区施工中的动物保护的监督和管理工作的。

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

经采取以上措施后，施工期可以减缓对项目用地范围内生态环境的影响，措施可行。

5.1.2 施工大气环境保护措施

(1) 加强施工现场运输车辆管理：施工现场及时清理，表土临时堆土场和集电线路区无纺布遮盖，减少二次扬尘；施工中应对场地进行洒水降尘，临时堆场进行遮盖拦挡，车轮冲洗。

(2) 使用商品混凝土与自拌混凝土；运输商品混凝土的车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布以减少洒落，不污染道路；对于自拌混凝土，场地中砂石料分仓堆积整齐、料仓顶建防雨棚，定期清扫地面，在旱季和劲风季节定期洒水降尘，散落的粉料打扫回收后重新用于搅拌混凝土。

(3) 施工场地内车辆应采取低速行驶，道路保持清洁，裸露场地采取洒水降尘措施。

(4) 对建筑垃圾及时处理、清运，以减少占地，防止粉尘污染。

(5) 在施工场地上设置专人负责临时堆土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放。

经采取以上措施后，施工期废气可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。

5.1.3 施工期地表水环境保护措施

(1) 生活污水：本项目不布设施工营地，施工队伍租借周边乡镇居民房作为施工生活区（保马夸村 300m²，团山村 1300m²），生活废水依托村庄现有设施进行处理。

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

(3) 雨季径流：临时表土堆场升压站场地边界外建设排水沟，场地内外雨污分流，雨季径流经收集沉淀后，尽量回用于场地内洒水降尘和工程养护等，回用不完部分再外排至周边沟渠。光伏区和道路区在地势低处设置排水沟，排水沟末

端设置沉淀池，经沉淀处理后，尽量回用于场地内洒水降尘和工程养护等，回用不完部分再外排至周边沟渠，减轻对地表水体的影响。

经采取以上措施后，施工期废水可以得到妥善处理，对下游环境影响小，措施可行。

5.1.4 施工期声环境保护措施

(1) 距离村庄较近的光伏阵列施工时，通过施工优化施工方案设计、设置施工围挡，集中设备和人力加快施工进度，减少光伏施工区施工噪声对临近村庄一侧影响；设置施工围挡并向村庄居民张贴施工公告，告知具体施工的时间，避开居民休息时间；施工告知中设置投诉渠道，积极与周边居民沟通，维护村庄居民合法权益；科学宣传可能产生的噪声环境影响不会对身体健康造成不利影响，消除周边民众担忧，提高环境保护意识和安全意识。

(2) 合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，降低施工机械同时使用的频次，尽可能采用交互作业，减少施工时间。施工期间禁止在夜间（22时至次日6时）进行建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等生产工艺需要连续作业的除外。

(3) 文明施工，建立健全现场噪声管理责任制，加强对施工人员的素质培养、尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。

(4) 经过村庄集中的路段设置限速禁鸣标志牌等，施工机械应尽量选用低噪机械，尽量降低施工机械噪声。

(5) 合理布置机械设备，高噪作业设备应根据作业半径及现场条件，优先设置于远离村庄场界的部位；移动式高噪设备应尽量安排优先完成场界临近敏感目标近点作业，避免长期作业。

(6) 整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，施工期加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声，保证运输车辆及施工机械处于良好的工作状态。整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。

经采取以上措施后，施工期噪声可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。

5.1.5 施工期固体废物

(1) 废弃土石方：项目产生废弃土石方均运往南华县新荣新型墙材有限公司年产 8000 万块页岩烧结空心砖扩建项目进行综合利用，不单独设置弃渣场，禁止乱弃渣。

(2) 建筑垃圾：建筑垃圾分类收集，能利用部分外售收购商进行回收利用，不可回收部分委托有资质单位清运至政府部门指定的场所进行处置。建筑垃圾禁止乱堆乱倒。

施工单位在施工中应当随时清理建筑垃圾，控制建筑污染；保持施工现场卫生整洁；施工中不得随意抛掷建筑材料、废土、旧料、其它杂物和建筑垃圾；施工中应当注意清理施工场地，做到随做随清。

(3) 生活垃圾：在施工场地设置临时生活垃圾收集容器，对施工人员的生活垃圾进行分类收集，垃圾实行“日产日清”，能利用部分外售收购商进行回收利用，不可回收部分交附近村庄垃圾收集点处理。

(4) 粪便：定时由当地百姓清运用作农肥。

(5) 临时堆土：项目临时堆场应选择在项目用地范围内，严禁新增占地，并进行覆盖和拦档。

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

5.2.1 运营期生态环境

(1) 光伏板下严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。

(2) 升压站 768m²绿化面积，选取乡土树种或草种为主，易于存活。

(3) 做好员工宣传工作，保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。

(4) 光伏阵列区周边空闲地多种植本地树种，减少区域水土流失。

5.2.2 运营期废气

(1) 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；生活垃圾及时清运并对垃圾收集点经常进行清扫。

5.2.3 运营期废水

(1) 升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水经 1 个 1m^3 油水分离器隔油后，连同其它生活污水经 1 个 4m^3 化粪池预处理后，进入 1 座规模为 $1\text{m}^3/\text{d}$ 的地理式一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》

(GB/T18920-2020) 中绿化标准后晴天全部回用于升压站内绿化，雨天暂存在 1 个 5m^3 的中水暂存池内，不外排。

(2) 光伏板在旱季进行清洗，由于采用擦洗的方式，产生废水量很少，收集后进入沉淀池沉淀处理，用于板下绿化和农作物浇灌，不外排。

(3) 定期对化粪池、隔油池进行清掏；定期检修中水处理设施，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。

其中运营期升压站的生活污水已经在原环评中评价，本次变更环评规模以及位置未发生变化，本次变更环评不再做重复分析。

5.2.4 运营期噪声

该项目运营期的光伏阵列区噪声源主要为光伏电站箱式变压器和逆变器运行时产生的设备噪声；升压站噪声主要为主变运行时噪声。

(1) 从噪声源方面，选用低噪声设备，并加强设备维护，避免带病运营；加强巡视主变、逆变器、箱变等设备，对散热风扇等产生噪声设备进行特殊巡检，发现问题或故障，应及时对散热风扇等零部件进行维护更换，避免因设备老化或故障产生故障噪声，影响周围声环境质量；

(2) 从传播途径方面，采取箱式变压器设置于箱变房内，逆变器设置于逆变器箱内密闭隔声，并远离居民区一侧、种植绿化等措施。

5.2.5 运营期固废

(1) 生活垃圾：能回用的尽量回收利用，不能回用的定期运至附近村庄垃圾收集点，由当地环卫部门处置。

(2) 食堂隔油池废油脂委托南华县有合法经营资质的单位定期清掏处理。

(3) 废电池板：设置 1 间面积为 20m² 的一般固废暂存间，报废电池板由建设单位对其进行收集暂存，最终由专业的回收厂家收购回收处理。

(4) 废矿物油：属于危险废物，收集于专用容器内，在危废暂存间暂存，定期交有资质单位处置。

(5) 废旧蓄电池：更换后暂存在危废间，定期交有资质单位处置。

(6) 化粪池和地理式一体化污水处理设施污泥：清掏后用于电站周围植物施肥。

(7) 危险废物环境管理要求：设置 1 间面积为 23m² 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》（GB18597-2023）有关要求设计，防渗的渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，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。

运营期固废因升压站规模以及项目 190MW 发电规模未变，因此固废产生量以及处理方式未发生改变，原环评中已经分析过固废处理且获得批复，本次变更环评不做重复评价。

5.2.6 电磁环境保护措施

(1) 在项目周边村庄科学宣传可能产生的辐射环境影响不会对身体健康造成不利影响，消除周边民众担忧，提高环境保护意识和安全意识。

(2) 升压站内电气设备采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效的降低电磁环境影响。

(3) 尽量不在电气设备上方设置软导线，以减少工频电场强度和工频磁感应强度；对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽；密封机箱的孔、口、门缝的连

接处；控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

(4) 合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(5) 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。

运营期电磁环境保护措施因升压站规模以及项目 190MW 发电规模未变，因此电磁辐射产生量以及处理方式未发生改变，原环评中已经分析过电磁辐射处理且获得批复，本次变更环评不做重复评价。

5.2.7 环境风险防范措施

(1) 厂区总平面设计严格按照国家相关规范、标准和规定以及相关部门的要求进行设计。

(2) 升压站主变压器所在区域地面硬化处理，同时四周设置集油坑和事故油池；在每台箱变靠近油箱一侧设置事故集油坑；按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求，确保设置足够容积事故油池或集油坑。

(3) 建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联网，一旦发生主变事故漏油，监控人员便启动报警系统，实施既定环境风险应急预案，平时需加强设备保养、巡查和维修。

(4) 升压站区内设置消防水事故水池，水池容量根据消防水量要求进行布置，具体可根据场地条件进行合理布设，但必须满足一次消防用水量容量要求。事故水池污水需经处理后回用，不能直接排入附近水体。

(5) 对厂区采取分区防渗措施，其中危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行防渗，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 $\leq 10^{-10}$ cm/s；消防水池、主变事故油池和集油坑、箱变集油坑池底及四周池壁设置防渗措施为采用钢筋混凝土结构，池底及四周池壁防渗

	<p>混凝土为 C30P8，防渗系数为 $0.261 \times 10^{-8} \text{cm/s}$，满足渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 要求；办公生活区、厂区道路和一般工业固废暂存间等无明显潜在地下水污染源的区域进行简单防渗，进行一般地面硬化即可；埋地式一体化污水处理设施、化粪池、隔油池：按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）提出的一般防渗区防渗技术要求落实，即渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$；施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。</p> <p>（6）编制突发环境事件应急预案并报生态环境管理部门备案。按照应急预案储备应急物资、定期演练，加强管理，将风险降到最低。</p> <p>（7）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，防止事故排放导致的环境问题。</p>
其他	<p>5.3.1 环境管理</p> <p>5.3.1.1 环境管理计划</p> <p>（1）设计阶段：设计部门应将环境影响报告提出的环境保护措施落实在施工设计中。</p> <p>（2）招投标阶段：承包商在投标中应有环境保护内容，中标后的合同中应有实施保证措施的条款。</p> <p>（3）施工阶段：工程监理机构应将环境保护的相关内容纳入到工程监理计划中。施工单位应按照本环评报告提出的环境保护措施和招标文件中规定的环境保护措施实施，接受工程建设单位和监理单位的监督和管理。</p> <p>（4）运行阶段：该项目的环境保护工作由建设单位负责监督，负责日常的环境管理，落实相关的环境管理制度。</p> <p>5.3.1.2 环境管理机构职责</p> <p>环境管理机构负责项目施工期与运行期的环境管理与环境监测工作，主要职责如下：</p> <p>（1）编制、提出该项目施工期、运行期的短期环境保护计划，该项目的长远</p>

环境保护规划；

(2) 贯彻落实国家和地方的环境保护法律、法规、政策和标准，直接接受环保主管部门的监督、领导，配合环境保护主管部门做好环保工作；

(3) 领导并组织环境监测工作，制定和实施环境监测方案，整理和处理监测数据，建立污染源与监测档案，定期向主管部门及市环境保护主管部门上报；

(4) 在项目施工期负责监督环保设施的施工、安装、调试等，落实项目的“三同时”制度；

(5) 监督确保项目污染物排放达到国家排放标准；

(6) 制定和实施职工的环境保护培训方案，提高职工的环境保护意识。

5.3.1.3 项目运行期的环境保护管理

(1) 根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环境管理规章制度；

(2) 负责该项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议；

(3) 负责该项目运行期环境监测工作，及时掌握该项目对生态环境的影响情况，建立观测与监测档案；

(4) 该项目运行期的环境管理由建设单位承担，并接受环境保护主管部门的指导和监督；

(5) 负责对本企业职工进行环保宣传教育工作。

5.3.2 环境监测计划

项目施工期和运营期环境监测计划，详见下表。

表 5.3-1 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	要求
施工期	噪声	厂区东、南、西、北场界	等效连续 A 声级	施工高峰期监测 1 次，分昼、夜两个时段	具有资质的监测机构
	废气	厂区下风向	TSP	施工高峰期监测 1 次	
运营期	噪声	升压站四周厂界、光伏场区涉及声环境保护目标处	等效连续 A 声级	验收监测 1 次	

		废水	升压站地理式一体化污水处理设施出口	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	验收监测 1 次	
		电磁环境	升压站四周	工频电场强度 工频磁场强度	验收监测 1 次	

5.4.1 环保投资

项目总投资为 100700 万元，项目环保设施投资主要用于废气治理、废水治理、噪声防治、固废治理、生态恢复等，环保投资 1378.39 万元（其中含水土保持措施费用 1050.89 万元），占总投资的 1.37%。环保投资估算表见表 5.4-1。

表 5.4-1 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
施工期	废水	施工生产生活区临时排水沟 240m 和临时沉砂池 1 座 (2m ³)、临时表土堆场临时拦挡 720m、道路工程临时排水沟 30420m、升压站区临时排水沟 290m 和临时沉砂池 1 座 (2m ³)、施工废水沉淀池 1 个 (5m ³)	/	已计入水保投资
		“三池一设备”一套	9	环评提出
	废气	洒水降尘	20	
		表土临时堆土场和集电线路区无纺布遮盖 90000m ² (计入水保)	/	已计入水保投资
	固废	设置临时垃圾收集桶若干	1	
		建筑及生活垃圾清运	5	
		旱厕定期清掏	1	
	噪声	加强施工机械日常维护	5	环评提出
		张贴公告、合理布置、加强管理、限速禁鸣标志牌、围挡等	8	
	其他	施工期噪声、废气监测 (1 次)	1	
运营期	雨水	道路工程区 8 座沉砂池 (2m ³)	/	已计入水保投资
	废水	化粪池 1 座 (4m ³)	2	
		地理式一体化污水处理设施 1 座 (处理能力 1m ³ /d)	13	设计提出
		隔油池 1 座 (1m ³)	2	环评提出

		中水暂存池 (5m ³)	2	
		中水回用管网	5	
	废气	升压站打扫设备	1	环评提出
	噪声	设备隔声, 水泵、变压器减振装置	24	
	固废	生活垃圾收集桶	0.5	设计提出
		隔油池废油脂清掏处置	1	环评提出
		化粪池、地理式一体化污水处理设施污泥清掏处置	2	
		危废暂存间 1 间 (23m ²)	10	
		一般工业固废暂存间 20m ² (附属舱内)	/	计入附属楼主体投资
	风险	危废清运处置	25	环评提出
		升压站集油坑、事故油池	11	设计提出
		箱变事故油集油坑 71 个	71	设计提出
		危废间 1 间 (23m ²)	/	已计入固废投资
		升压站分区防渗措施	40	环评提出
	绿化	绿化面积 768m ²	20	设计提出
	其他	环保竣工验收	20	环评提出
		应急预案编制	5	
		变更环评编制	23	
	小计		327.5	/
	水土保持	工程措施、植物措施、临时措施等	1050.89	水保方案提出
	合计		1378.39	

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	<p>①施工活动保证在征地红线范围内进行，禁止超计划占用土地和破坏植被，禁止施工人员砍伐树木，禁止到非施工区活动，减少地表扰动；优化施工道路设计，尽量收缩边坡，优化线形，少占土地。</p> <p>②针对占用少量林地采取：严格控制用地范围，不超范围使用林地；做好施工人员爱护林木花草保护生物多样性的重要性的宣传教育。</p> <p>③工程建设开挖时，应将表层土与下层土分开，单独收集并保存表层土，暂时堆放于临时表土堆场，用于后期的植被恢复覆土。</p> <p>④优化施工方案及施工工艺，产生的开挖方及时用于场平，有利于减少施工过程中的水土流失。挖填施工应尽量避免在雨季施工。</p> <p>⑤加强场内道路边坡防护措施，严格执行水土保持方案措施要求，减少水土流失。</p> <p>⑥严格执行《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和</p>	<p>施工期的各项陆生生态环境保护措施应按照国家环境影响评价文件、水土保持文件要求落实到位。</p>	<p>①光伏板下严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。</p> <p>②升压站768m²绿化面积，选取乡土树种为主，易于存活。</p> <p>③做好员工宣传工作，保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。</p> <p>④光伏阵列区周边空闲地多种植本地树种，减少区域水土流失。</p>	<p>运营期的各项陆生生态环境保护措施应按照国家环境影响评价文件、水土保持文件要求落实到位。</p>

	<p>规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号），光伏复合项目，光伏板下及周围种植作物，光伏组件严格执行最低沿高于地面2.5m、桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求。</p> <p>⑦在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，特别是对树木的砍伐；加强施工人员对野生动物保护意识教育，在施工中遇到的幼兽或受伤的兽类，应交给林草局的专业人员，不得擅自处理；教育施工人员施工中遇到野生动物不得乱捕滥杀；施工中要有保护动物的专门规定，在施工区内设置保护动物的警示牌，并安排专门人员负责项目区施工中的动物保护的监督和管理工作的。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>建筑施工废水：在施工现场内设置临时排水沟和沉淀池对施工废水进行沉淀处理，处理后的废水回用于洒水抑尘、工程养护和其它施工环节，严禁外排。</p> <p>本项目不布设施工营地，施工队伍租借周边乡镇居民房作为施工生活区（保马夸</p>	<p>沉淀池施工记录、三池一设备建设记录、排水沟开挖记录、生活废水、施工废水不外排，提供环境监理报告</p>	<p>①升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水经1个1m³隔油池隔油后，连同其它生活污水经1个4m³化粪池预处理后，进入1座规模为1m³/d的地理式一体化污水处理设施处理晴天全部回用于升压站内绿化，雨天暂存在1个5m³的中水暂存池内，不外排。</p> <p>②光伏板在旱季进行</p>	<p>升压站生活废水处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准回用不外排；光伏板清洁废水回用不外排。</p>

	<p>村 300m²，团山村 1300m²），施工单位于各光伏阵列区内堆放砂石料及其他设施设备，作为材料堆放场，不再新增占地，占地面积约为 0.64hm² 雨季径流：临时表土堆场和升压站场地边界外建设排水沟，场地内外雨污分流，雨季径流应经收集沉淀后，尽量回用于场地内洒水降尘和工程养护等，回用不完部分再外排至周边沟渠。光伏区和道路区在地势低处设置排水沟，排水沟末端设置沉淀池，经沉淀处理后，尽量回用于场地内洒水降尘和工程养护等，回用不完部分再外排至周边沟渠，减轻对地表水体的影响。</p> <p>施工集中区域的升压站设置“三池一设备”；加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象。另外，雨天应对各类机械、粉状物料进行遮盖防雨。</p>		<p>清洗，在阵列区内配套设置雨水收集设施如集水沟渠，沉淀池等，光伏板清洗废水经收集后进行沉淀处理，用于板下农作物浇灌、光伏板清洁等用水，不外排。</p> <p>③定期对化粪池、隔油池进行清掏；定期检修中水处理设施，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。</p>	
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①距离村庄较近的光伏阵列施工时，通过施工优化施工方案设计、设置施	噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求，	选用低噪声设备，采取隔声、减振等措施，种植绿化，并加强设备维护。	厂界噪声达 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标

	<p>工围挡，集中设备和人力加快施工进度，设置施工围挡并向村庄居民张贴施工公告；施工告知中设置投诉渠道，积极与周边居民沟通；科学宣传可能产生的噪声环境影响不会对身体健康造成不利影响，消除周边民众担忧，提高环境保护意识和安全意识。</p> <p>②经过村庄集中的路段设置限速禁鸣标志牌等，施工机械应尽量选用低噪机械，尽量降低施工机械噪声；做好工程施工组织计划，尽量集中在昼间施工；</p> <p>③施工单位设专人对设备进行定期的保养和维护使施工机械的噪声维持在最低水平。</p>	提供升压站声监测报告。		准》1类标准；敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①加强施工现场运输车辆管理：施工现场及时清理，表土临时堆土场和集电线路区无纺布遮盖，减少二次扬尘；施工中应对场地进行洒水降尘，临时堆场进行遮盖拦挡，车轮冲洗。</p> <p>②使用商品混凝土；运输的车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布</p>	施工扬尘达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放控制要求，验收时提供相应大气环境监测报告。	保持项目区内环境卫生，减少运营期地面扬尘和飘散物对空气质量的影响；生活垃圾及时清运并对垃圾收集点经常进行清扫。	/

	<p>以减少洒落，不得污染道路。</p> <p>③施工场地内车辆应采取低速行驶，道路保持清洁，裸露场地采取洒水降尘措施。</p> <p>④对建筑垃圾及时处理、清运，以减少占地，防止粉尘污染。</p> <p>⑤在施工场地上设置专人负责临时堆土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放。</p>			
固体废物	<p>①废弃土石方：全部在场地内回填，不设置弃渣场，禁止乱弃渣。</p> <p>②建筑垃圾：分类收集，能利用部分外售收购商进行回收利用，不可回收部分委托有资质单位清运至政府部门指定的场所进行处置。</p> <p>③生活垃圾：在施工场地设置临时生活垃圾收集容器，对施工人员的生活垃圾进行分类收集，垃圾实行“日产日清”，能利用部分外售收购商进行回收利用，不可回收部分交附近村庄垃圾收集点处理。</p> <p>④粪便：定时由当地百姓清运用作农肥。</p> <p>⑤临时堆土：项目临时堆场应选择在项目用地范围内，严禁新增占地，并进行覆盖和拦档。</p>	<p>固废处置率 100%</p>	<p>①生活垃圾：能回用的尽量回收利用，不能回用的定期运至附近村庄垃圾收集点，由当地环卫部门处置。</p> <p>②食堂隔油池废油脂委托南华县有合法经营资质的单位定期清掏处理。</p> <p>③废矿物油收集于专用容器内，在危废暂存间暂存，定期交有资质单位处置；更换的废旧蓄电池暂存后定期交有资质单位处置。</p> <p>④化粪池和地埋式一体化污水处理设施污泥：清掏后用于电站周围植物施肥。</p> <p>⑤危险废物环境管理要求：设置1间面积为23m²的危险废物暂存间暂存危废。</p> <p>⑥废光伏板收集后暂存一般工业固废暂存间20m²，厂家定期回收处置。</p>	<p>固废处置率 100%，提供各类固废处置或接收协议。</p>

电磁环境	/	/	<p>①在项目周边村庄科学宣传可能产生的辐射环境影响不会对身体健康造成不利影响，消除周边民众担忧，提高环境保护意识和安全意识。升压站内电气设备采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平。</p> <p>②尽量不在电气设备上方设置软导线；对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽；密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。</p> <p>③合理选用各种电气设备及金属配件；使用合理、优良的绝缘子或沿绝缘子串电压分布的保护装置。</p> <p>④危险位置建立各种警告、防护标识，减少在高压走廊内的停留时间。</p>	<p>满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m和工频磁感应强度100μT的评价标准限值要求，提供验收监测报告。</p>
环境风险	/	/	<p>①厂区总平面设计严格按照国家相关规范、标准和规定以及相关部门的要求进行设计。</p> <p>②升压站主变压器所在区域地面硬化处理，集油坑和事故油池按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求，确保设置足够容。</p> <p>③建立报警系统，主变压器设专门摄像头，与监控设施联</p>	<p>主变压器、箱变等事故情况下，油料不外泄。提供日常检查、巡查记录。</p>

		<p>网，平时需加强设备保养、巡查和维修。</p> <p>④升压站区内设置消防事故水池须满足一次消防用水量容量要求。</p> <p>⑤对厂区采取分区防渗措施，其中危险废物暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行防渗，使渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s；事故油池、集油坑、消防水池：按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）提出的重点防渗区防渗技术要求落实，防渗系数为0.261×10^{-8}cm/s，满足渗透系数$\leq 1.0 \times 10^{-7}$cm/s。办公生活区、厂区道路等无明显潜在地下水污染源的区域进行简单防渗，进行一般地面硬化即可；地理式一体化污水处理设施、化粪池、隔油池：按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）提出的一般防渗区防渗技术要求落实，即防渗层为等效黏土防渗层$Mb \geq 1.5m$，渗透系数$K \leq 1.0 \times 10^{-7}$cm/s；施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。</p> <p>⑥编制突发环境事件应急预案并报生态环境管理部门备案。</p> <p>⑦加强对操作人员的岗位培训，建立健全</p>	
--	--	---	--

			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。	
环境 监测	厂界噪声 ①监测地点：厂区东、南、西、北场界；②监测因子：等效连续 A 声级 ③监测频率：施工高峰期监测 1 次，分昼、夜两个时段	场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），提供监测报告	厂界噪声： ①监测地点：升压站东、南、西、北厂界 ②监测因子：等效连续 A 声级 ③监测频率：每季度 1 次，分昼、夜两个时段，昼间、夜间各监测 2 天（监测报告）	厂界噪声达 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类要求；敏感点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准。
	/	/	废水： ①监测地点：升压站埋地式一体化污水处理设施出口； ②监测因子：pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类 ③监测频率：每年 2 次。（监测报告）	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准
	废气 ①监测地点：厂区内下风向 ②监测因子：TSP ③监测频率：施工高峰期监测 1 次	无组织排放达到《大气污染物综合排放标准》要求，提供提供监测报告	/	/
	/	/	电磁环境： ①监测地点：升压站四厂界； ②监测因子：工频电场强度；工频磁场强度 ③监测频率：验收监测 1 次。	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
其他	/	/	/	/

七、结论

项目原环境影响评价报告已于2023年3月29日获得《楚雄州生态环境局准予行政许可决定书》获得批复，因项目规模以及工艺未发生变化，原环评阶段审批的升压站以及原有的项目地光伏场区的运营期废气、废水、噪声、电磁辐射、固体废物等不在此次变更环评的评价范围内。

项目选址变更后，已取得相关部门的选址用地审批意见，相关环保措施设置合理，原审批用地不在此次环境影响评价范围内，新划定用地范围建设符合国家产业政策、光伏用地意见、云南省新能源规划、环保政策要求，项目选址区域不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、民俗保护区等生态保护红线和生态敏感区域。

项目占地不涉及天然林保护工程区、天然林地和基本草原；项目建设不涉及使用自然保护区、森林公园等重要生态区域内林地，项目占地区内没有国家级、省级、县级重点保护动植物和古树名木分布，项目选址合理。项目在设计和施工过程中开展环境监理，落实设计及环评提出的生态保护和污染防治措施后，项目施工期和运营期产生的环境影响满足相应环境保护标准要求，达标排放，不会改变项目所在区域环境功能，并且项目运营期每年可节约标煤 9.96 万 t，每年减少二氧化碳年排放 18.82 万 tCO₂，该项目营运 25 年，至 2048 年结束，总计可以减少 470.5 万 tCO₂ 排放。从环保角度分析，项目建设是可行的。

