

楚雄州吕合煤业有限责任公司长坡煤矿 矿区生态修复方案

公示稿

楚雄州吕合煤业有限责任公司

2026 年 6 月



第一部分 前言

一、编制目的

1、任务由来

楚雄州吕合煤业有限责任公司长坡煤矿持有的采矿许可证证号为C5300002009121120049200，开采矿种为煤，开采方式为露天+地下开采，生产规模120万t/a，矿区面积1.8972km²，开采深度1890m~1600m，有效期2024年6月12日至2026年6月11日，矿山目前处于正常生产状态。

楚雄州吕合煤业有限责任公司于2019年2月委托重庆长江勘测设计院有限公司完成了《楚雄州吕合煤业有限责任公司长坡煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并取得了矿山地质环境保护与土地复垦方案审查备案表及土地复垦方案专家组评审意见，该方案适用年限为5.0年（2019年2月~2024年2月），现已过适用期。目前矿业权人已按《方案》要求预存土地复垦费用1839.5600万元（楚雄市305.5900万元，南华县1533.9700万元）。

为保护地质环境以及土地资源，指导矿山对矿区进行地质环境治理、对损毁区进行生态修复，根据云南省自然资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查有关工作的通知（云自然资修复〔2023〕321号）等相关法律法规规定，由于原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》已过5年的适用年限，在此背景下，楚雄州吕合煤业有限责任公司于2026年4月委托云南贵宝地质勘察设计有限公司（以下简称“我公司”）按照《矿区生态修复方案编制指南》（临时）承担《楚雄州吕合煤业有限责任公司长坡煤矿矿区生态修复方案》修编工作。接受委托后，我公司成立项目组，选派专业人员进行现场调查，矿山现状开采是按照收集相关资料，确定矿山生态修复范围，完成该矿山《矿区生态修复方案》的编制工作，并送交相关部门审查。

2、编制目的

编制本矿区生态修复方案的主要目的是在矿区现状调查的基础上，诊断识别矿区生态环境问题，提出矿区生产过程中具有针对性、科学性、有效性的修复措

施，确定生态修复工程部署和年度实施计划，计算矿区生态修复费用。为自然资源主管部门实施矿山生态修复监督检查及矿区生态修复费用按年度提取等提供依据；为矿山企业科学开展复垦修复、提高治理效果质量提供技术支撑；压实矿山企业生态保护修复主体责任，推动落实“边开采、边修复”，促进资源开发与生态保护相协调，利用科学的复垦修复技术和模式，使可修复区域地质环境达到安全稳定、损毁的土地得到复垦利用，助力矿业绿色低碳发展；指导矿山企业科学、高效开展矿山生态修复工作，推动矿山的绿色可持续发展。

3、编制情形

楚雄州吕合煤业有限责任公司长坡煤矿为已建矿山，矿山采矿证有效期为2024年6月12日至2026年6月11日，由于矿山采矿证已到期，且2019年2月取得备案的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》适用期已届满，为申请办理采矿权和采矿证延续并落实最新政策要求并衔接后续开采与修复工作，需编制《矿区生态修复方案》。

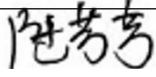
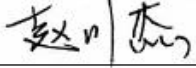
二、服务年限

矿山拟申请采矿权有效期限10年，该矿山生态修复方案服务年限由拟申请采矿权有效期限10年，及采矿权到期后的生态修复工程实施期1年及后期管护期3年组成，共14年（2026.5~2040.5）。

编号	阶段	年份	年度
1	拟申请采矿权有效期限	10 年	2026.5~2036.5
2	生态修复期	1 年	2036.5~2037.5
3	管护期	3 年（实施生态修复后即进行管护）	2037.5~2040.5
合计		14 年	2026.5~2040.5

在方案服务年限内，涉及用地（含用林用草）范围、使用期限、损毁类型等发生变化的，采矿权人应当于取得相关用地（用林用草）批准文件之日起半年内，对方案进行修编；涉及采矿许可证延续及开采方案重大调整的，应当重新编制方案；若矿业权发生变更，应保证生态修复义务相应变更与接续。

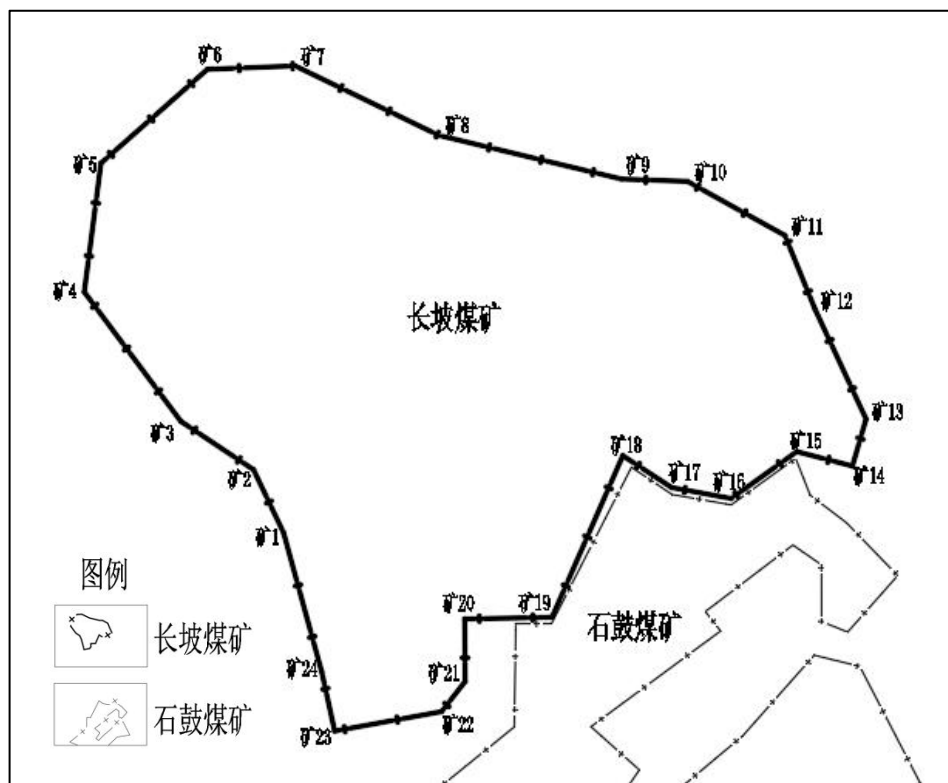
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	楚雄州吕合煤业有限公司（加盖矿业权人公章）		
	统一社会信用代码	9153232470980433X9	联系人	13108830470
	联系地址	云南省楚雄州南华县龙川镇长坡		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	10 年
			采矿权面积	1.8972km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5300002009121120049200	开采主要矿种	煤
	开采方式	露天+地下开采	其他矿种	无
	方案编制情形	☐ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主要矿种 ☒ 延续 ☐ 其他		
方案服务年限	14 年（2026.5~2040.5）			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	云南贵宝地质勘察设计有限公司（签章）		
	统一社会信用代码	91530102790269644W	联系人	何 东
	联系地址	云南省昆明市盘龙区金辰街道办事处铂金大道旁北城映象碧桂映象北城二期谷雨苑 8A 栋 1601 号写字楼		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	赵 禹	地质	高级工程师	
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	陆芳芳	水工环	工程师	
	何 东	地质	工程师	
	赵川杰	地质	项目负责人	
	罗 应	地质	项目负责人	
	周 迅	地质	工程师	

一、基本情况

1、采矿权范围

楚雄州吕合煤业有限公司长坡煤矿范围由 24 个拐点坐标圈定，矿区面积 1.8972km²，开采标高 1890m~1600m，开采矿种煤，开采方式露天+地下开采，生产规模 120 万 t/a（露天 90 万 t/a，地下 30 万 t/a）。



矿权范围示意图

2、期限

矿山现有采矿证有效期为 2024 年 6 月 12 日至 2026 年 6 月 11 日，矿山拟申请采矿权时间为 10 年（2026.5~2036.5）。

3、地理位置

长坡煤矿位于楚雄州南华县城 125°方向，平距约 9.5km 处，地处南华县龙川镇和楚雄市吕合镇境内，隶属南华县龙川镇管辖。矿区中心点地理坐标（2000 国家大地坐标系）：东经 101°21'01.446″，北纬 25°09'29.473″。

4、编制情形

本方案编制情形属于采矿权延续，本次为首次编制矿区生态修复方案，无重编或者修编的情形。

二、矿区基础调查

（一）矿区自然条件

1、地形地貌

矿区所处区域总体处于构造剥蚀低中山地貌区，原始地形平缓，属丘陵地形，发育南北向侵蚀谷地；谷地地形平坦，覆盖着第四系冲积层，属水稻高产田；矿区外围为中生界“红层”，地形逐渐高起，侵蚀切割成高低不等的山峰；矿区范围内原始最高标高为齐家山山顶的 1910m，最低点为白依河谷 1835m，相对高差 75m。总体而言，项目区地形地貌条件为复杂。

2、水文气象条件

（1）水文

矿区位于大尖山山脉北西向分水岭的东侧，距南西侧分水岭一带约 9~10km，距北东侧龙川江边约 2km 左右，矿区内及其周边有 3 条小河流，均自北向南径流入龙川江，属金沙江水系。

白依河为区内主要河流，通过矿区中部，现已向东改道至露天采坑东帮坡；白依河发源于评估区北侧，自北向南径流入龙川江，全长 8.5km，流域面积 16.5km²，其中源头至梅家村小桥（穿越采场起点）长 5.7km，下游从梅家村小桥至龙川江长 2.779km；白依河上游汇水面积 17.32km²，分布有小型水库坝塘 15 座，总库容 54.90 万 m³，白依河流量受水库坝塘水量调节，最大洪水流量 14.65m³/s，20 年一遇洪峰流量 22.18m³/s。从梅家村小桥起向南流经长坡采场 1840 工作平盘，在采场南端经笪家屯、牛凤龙农田后，依次穿越 320 国道涵洞、楚大高速公路涵洞后汇入龙川江。

东部一条称紫甸河（吕河），位于矿区东侧，其流量受九龙甸水库控制。九龙甸水库为中型水库，库容 6300 万 m³，大坝为均质土坝，坝高 38.50m，坝顶高程 1910m，正常水位标高 1907.00m，最大水深 35.5m，库区汇水面积 257km²。

项目区范围内还分布有多个坝塘、小水库，对项目区范围内的地表水具有一定的调节作用。

除此之外，项目区范围内发育有 2 条沟谷。

（2）气象

矿区属亚热带季风气候，冬无严寒，夏无酷暑；年均气温 14.8℃，最高 33.3℃，最低-8.4℃；年均降雨量 837.5mm，最大 1108.9mm（1961 年），最小

590.8mm（1980 年），日最大降雨量 109.34mm；干、雨季分明，5~10 月为雨季，降雨占全年的 89.8%。7、8 两月降雨量最多，月平均降雨量 170.3mm 和 197.7mm；年均蒸发量 1938.7mm，年均无霜期 220 天，年均日照 2400 小时。常年主导风向为西南风，平均风速 2.1m/s，最大风速 18m/s。

3、土壤状况

矿区内主要分布有紫色土、冲积土和水稻土，局部有少量红壤分布；其中冲积土和水稻土主要分布于白依河沿岸和上屯所处的沟谷内，紫色土分布面积广，根据收集的资料，矿区土壤厚度一般在 150cm 左右，其发育层次明显，其耕作层厚度在 20-30cm 之间，有机质含量为 4.5%左右，土壤肥力较高，PH 值偏酸性，一般为 5.5 左右；林地土壤较薄，平均厚度在 80cm 左右，表层 15cm 为腐殖层，有机质含量高；草地区域土壤厚度一般在 120cm 左右，受地形、水源及交通条件影响多为其他草地，其腐殖层厚度在 20-30cm 之间，有机质含量为 3.5%左右，土壤肥力中等。

4、植被状况

矿区自然植被呈明显的垂直带谱状分布，常绿阔叶林、针叶林主要分布于海拔 2400m 以上高寒山区，树种有湿地松、湿地松、西南桦等；针阔混交林主要分布在海拔 1600~2400m 之间的山地，以湿地松纯林为主，并有湿地松、滇油杉针叶混交林及湿地松为优势树种的针阔混交林；稀树灌草丛分布在海拔 1600m 以下的地区。林地以湿地松单株分布为主，灌丛草本有滇橄榄、车桑子等；耕地杂草：分为水田杂草和旱地杂草两类。经现场调查，由于露天采矿活动对植被破坏严重，露天采场内的原生植被进行了破坏，但是回填后的老露天采场、排土场已经进行了植物绿化。项目区范围内现状植被分布特点明显，露天采场范围所有原生植被被全部破坏，露天采场已修复区和齐家山排土场主要为人工种植的湿地松、旱冬瓜、桉树、黑荆树、油茶、戟叶酸模等，长势良好，成活率高；未遭受露天采矿破坏影响的北部区域，原生或次生的湿地松、栎树覆盖面积大，一般高 3~5m；工业场地内种植有梧桐、圆柏等绿化树木，矿区道路、排土场道路、外运道路两侧种植有旱冬瓜、桉树，作为绿化树木。

（二）社会经济概况

矿区范围内涉及吕合镇吕合村民委员会、龙川镇白衣村民委员会两个行政村。据村民委员会及业主介绍及实地询问该村村民，近三年矿区附近农民收入

主要以第二、第三产业为主，由于该区为长坡煤矿主要分布区，部分村民在附近矿山工作。各村委会社会经济情况见下表：

村委会	年份	总人口 (人)	农业人口 (人)	耕地 (亩)	人均耕地 (亩)	经济总收入 (万元)	农民人均 纯收入 (元)
吕合镇吕合村民委员会	23	4662	4662	3254.00	0.72	12468.06	10069.00
	24	4680	4680	3254.00	0.72	12556.28	11256.00
	25	4720	4720	3254.00	0.72	12863.20	12500.00
龙川镇白衣村民委员	23	1940	1940	1562.00	0.80	1942.35	6388.86
	24	1968	1968	1562.00	0.80	1965.36	6458.50
	25	2012	2012	1562.00	0.80	1990.00	7023.00

(三) 矿山生产建设情况

矿山于 2019 年 12 月 11 取得了云南省自然资源厅颁发的采矿许可证书，矿区内现状主要建设有露天采场、1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、炸药库、高位水池、办公生活区（租用）、齐家山排土场、新坝排土场、白坡排土场等；根据开发利用方案，矿山露天开采结束后将转入地下开采，后期需新建主井工业场。另外矿山于 2025 年 8 月 20 日完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》第一阶段性验收并取得南华县自然资源局关于楚雄州吕合煤业有限责任公司长坡煤矿矿山地质环境保护与土地复垦阶段性验收合格确认书。

(四) 矿山地质环境现状

1. 地层岩性特征

矿区地层由老至新为，白垩系下统普昌河组（K_{1p}），古近系始新统（E₂）、新近系上新统（N₂）及第四系（Q）。

(1) 白垩系下统普昌河组（K_{1p}）

为矿区煤系地层的下伏地层（即含煤盆地的基底），岩性主要为紫红色及灰白色细砂岩，粉砂岩与砂质页岩的互层，有时夹浅灰色的钙质页岩及薄层泥灰岩。厚度 183~900m。该层与上覆古近系始新统（E₂）地层呈角度不整合接触。

(2) 煤系地层

古近系始新统（E₂）和新近系上新统（N₂）为矿区内主要的地层，总厚 1102m

（最大残存厚度），不整合覆盖于白垩系地层之上。岩性以白色、灰色之碎屑岩为主，中含褐煤及油页岩，属湖相沉积。下部夹基性喷出岩。各层自下而上分别描述如下：

1) 古近系始新统（E₂）

E₂¹—灰白色至灰色凝灰质砂岩及粉砂质泥岩，中夹褐煤透镜体下部常存在底砾岩。厚度变化大。厚度 59~274m。含褐煤 2~3 层，但均为“鸡窝状”，无经济意义。

E₂²—由砂岩、细砂岩和玄武岩组成，下部为玄武岩，中部以细砂岩、砂质泥岩为主，夹薄煤线。上部为含火成岩巨砾或块石的杂质砂岩，厚度 0~210m。

E₂³—浅灰色泥质胶结细至粗粒砂岩、粉砂质泥岩，含褐煤三层，厚度 0~88m，煤层厚度小灰分高。其中以上部 E₂³K₃ 煤层厚度最大，一般 2~3m，最厚达 4m，煤质也较好。其余两层 E₂³K₂ 厚 0.66~2.52m，E₂³K₁ 厚 0.14~1.23m，灰分高。

E₂⁴—由灰色至深灰色微层状或厚层状的富含有机质的砂质泥岩组成（含油页岩层），本层厚度 47~118m，岩性较均一，一般含油率 1~3%，部分达 5%。含化石 *Corbicula* 及 *Auona* 等。

2) 新近系上新统（N₂）

灰色、浅灰色泥质胶结的细至粗粒砂岩、粉砂质泥岩、褐煤层及含炭泥岩组成，碎屑岩的成分以石英、长石、云母与火成岩碎屑为主。N₂ 为矿区主要含煤地层，本层上部已遭侵蚀，残存的最大厚度为 412m，底部常有底砾岩或含砾石之粗砂岩存在。该层与下伏古近系始新统（E₂）地层呈平行不整合接触。

本层中含褐煤 12 层，N₂K₁~ N₂K₁₂，煤层总厚度 66.28m。其中以 N₂K₁ 和 N₂K₅ 两层厚度大，分布面积最广，占吕合矿区原勘探储量的 68.68%。

（3）第四系（Q）

为残积、坡积和冲积层，由疏松未胶结的泥砂、砾石和碎石土、粉质粘土组成，该层总厚 12m；与下伏新近系、古近系和白垩系地层均为不整合接触。

2.地质构造

项目区位于南华扭动褶皱区，西部为高家村断层通过，南西盘为新近系，北东盘为白垩系下统普昌河组。断距约 150m；断层倾向 205°，倾角 55°，长 4.4km，为一高角度正断层。

(1) 褶曲

长坡煤矿矿区为一由新近系组成的狭长形的不对称的盆形向斜，向斜轴向为 N50°W~S50°E。向斜北西段较窄，向南东逐渐变宽。向斜北东翼较陡，岩层倾角常在 40°~57°左右；南西翼平缓，岩层倾角一般在 15°~20°之间。向斜槽部平坦，略呈波状起伏并向南东偏斜，因而煤层分布范围向南东方向逐渐变宽，同时保存得较为完好。在向斜的两翼的边缘部位，一般产状甚陡，有直立或倒转者，因而在边缘部位的构造裂隙甚为发育。

(2) 断裂

F₂: 位于划定矿区北西部，通过地质勘探报告的 CK66 和 CK91 两个钻孔之间的露天开采场，断层上盘的 N₂K₁ 煤层相对上升，但垂直错距仅 10m 左右，而上下两盘的 N₂K₁ 煤层仍基本相联，断层走向 N54°E~S54°W，长约 300m，倾向南东，倾角 75°，属逆断层。

F₃: 位于下小屯北东至长坡，延长 1000m 左右，断层走向为 N74°E~S74°W，倾向北西，属逆断层，北西盘上升并向南移动，致使 E₂ 地层沿走向与 N₂K₁ 煤层及其顶板相接触。

综上所述，项目区构造复杂程度为复杂类型。

3.水文地质条件

矿区的含水层主要有第四系（Q）孔隙含水层、新近系上新统（N₂）裂隙含水层、古近系始新统（E₂）裂隙含水层和下白垩统普昌河组（K_{1p}）裂隙含水层；长坡露天采场的主要可采煤层为 N₂K₁ 和 N₂K₅ 两层，赋存于新近系上新统（N₂）地层中；矿区范围内出露的地层均为含水层，但是富水性有所差异；区内断裂构造富水性向斜构造两翼富水性导水性总体较弱，对矿床充水影响小，向斜两翼对矿床充水影响小，轴部对矿床充水影响较大；大气降水是该区主要的地下水补给来源，其次为地表水、老窑积水和新近系上新统（N₂）裂隙含水层。综上所述，矿区水文地质条件属复杂类型。

4.工程地质条件

矿区范围内主要出露白垩系下统普昌河组（K_{1p}），古近系始新统（E₂）、新近系上新统（N₂）及第四系（Q）；将其划分为中厚层状软弱~半坚硬碎屑岩岩组、薄~中厚层状软弱碎屑岩岩组和第四系（Q）粘土、砂质粘土及砂砾石多层土体松散软弱岩组；矿床围岩岩体结构以薄~中厚层状结构为主，边坡软弱结

构面发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，可采煤层顶底板稳定性差；综上所述，矿区工程地质条件属复杂类型。

5.区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），评估区地震动峰值加速度为 0.15g，对应地震基本烈度为Ⅶ度，属地壳次不稳定区。

6.不良地质现象

项目区范围内虽然发育有多条沟谷，但是活动性差，不属于不良地质作用；区内无岩溶、及特殊性岩土。

项目区范围内的不良地质作用主要为风化作用，发育于下白垩统普昌河组（K_{1p}），紫红色泥岩夹砂岩、泥灰岩风化强烈，地表Ⅳ、Ⅴ结构面发育；地表岩体通常为碎裂结构，用手可掰碎，风化后节理、裂隙的空隙无充填；由于普昌河组（K_{1p}）为项目区的基底地层，无采矿活动分布，地表植被通常覆盖较好，风化产物以残坡积为主，野外实地调查，残坡积层的厚度通常为 1~3m，最大厚度为 7m。

根据长坡煤矿（包括原吕合煤矿时期）自建矿以来所实施的边坡工程地质勘查、排土场滑坡工程地质勘查等多期地质勘查工作，已经获取了许多岩土样的现场和室内实验的结果，项目区所出露地层未发现具有膨胀性。

7.含水层破坏现状

（1）长坡露天采矿对地下含水层破坏影响

长坡露天采场的现状最低开采标高 1745m，根据《长坡煤矿的资源储量核实报告》，原始静止地下水水位标高为 1843.17m。现状露天采矿活动对地下水进行疏干后，地下水水位与最低开采标高大致相同，长坡煤矿采矿活动对地下水疏干造成地下水水位下降深度为 98.17m，疏干降深大。

评估区的含水层主要有第四系（Q）孔隙含水层、新近系上新统（N₂）裂隙含水层、古近系始新统（E₂）裂隙含水层和下白垩统普昌河组（K_{1p}）裂隙含水层；长坡露天采场的主要可采煤层为 N₂K₁ 和 N₂K₅ 两层，赋存于新近系上新统（N₂）地层中。

露天采矿活动已经将上部的第四系（Q）孔隙含水层和中上部的新近系上新统（N₂）裂隙含水层剥离清除；由于露天开采边坡变形、滑坡，可采煤层底板的新近系上新统（N₂）裂隙含水层和古近系始新统（E₂）裂隙含水层也遭受

了破坏，对其地下水也同时进行了疏干。

第四系(Q)孔隙含水层的水质类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4-\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 或 HCO_3-Ca 型，矿化度 $<1\text{g/L}$ ，新近系上新统(N_2)裂隙含水层水质类型为 HCO_3-Ca 型和 $\text{HCO}_3-\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型；露天采矿活动将地表水、地下水统一汇集至坑底集水坑，造成水质发生变化。

(2) 观音坝井工开采对地下含水层的破坏影响

观音坝矿井的现状最低开采水平标高 1700m，根据《长坡煤矿的资源储量核实报告》，原始静止地下水水位标高为 1851.13m。观音坝井工采矿活动对地下水进行疏干后，地下水水位与最低开采标高大致相同，观音坝矿井采矿活动对地下水疏干的最大深度为 151.13m，疏干降深大。

观音坝井口开采对地下水进行疏干，一方面是对评估区范围内的第四系(Q)孔隙含水层和新近系上新统(N_2)裂隙含水层的地下水疏干，引起地下水水位下降；另一方面采空区上方发生垮塌，对(N_2)裂隙含水层进行了破坏。

综上所述，现状矿山生产活动对评估区水资源的影响“**重度**”。

8. 不稳定地质体

项目区内矿业活动强烈，采矿活动对矿区地质环境条件的扰动和破坏强烈，地质灾害较为发育。根据 2019 年 2 月完成的《楚雄州吕合煤业有限公司长坡煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，确定地质灾害主要有滑坡(H_1) 1 处和潜在不稳定边坡 3 处(BW_1 、 BW_2 、 BW_3) 和 1 处塌陷坑(T_1)。本次针对原《方案》各灾点现场复核。本次项目区内现状地质灾害共发育滑坡(H_1) 1 处、潜在不稳定边坡 4 处(BW_1 、 BW_2 、 BW_3 、 BW_4) 和 1 处塌陷坑(T_1)，不良地质作用较发育。经对比核实，原方案所述灾害均还存在，本次编号与原方案一致，同时结合本次调查，新增齐家山北部排土场边坡 BW_4 。各灾害主要为矿山开挖及废土石堆放形成的，由于各地质灾害规模较小，现状部分区域已经设置了治理措施，因此现状其危害程度小至中等，现状矿山地质环境问题现状为**中度**。

(五) 土地损毁与复垦现状

1、土地损毁现状

根据现状调查，通过对矿山开采历史、采矿工艺流程分析，并结合矿山实地踏勘的情况进行统计分析，截止目前，本项目已造成 247.8085 公顷土地损毁。

根据 2024 年国土变更数据，按土地利用现状类型统计，其损毁水田 2.6321 公顷，水浇地 0.1347 公顷，旱地 1.0944 公顷，乔木林地 8401939 公顷，竹林地 0.3989 公顷，灌木林地 2.4287 公顷，其他林地 13.4405 公顷，其他草地 41.6822 公顷，工业用地 1.3450 公顷，采矿用地 256.4111 公顷，城镇住宅用地 0.6433 公顷，农村宅基地 0.6373 公顷，公路用地 0.5111 公顷，农村道路 10.8253 公顷，坑塘水面 2.0331 公顷，沟渠 1.1000 公顷，水工建筑用地 0.1068 公顷，田坎 0.1747 公顷，后备耕地 1.0209 公顷，按损毁土地方式统计，挖损损毁 174.7010 公顷，压占损毁 243.2233 公顷，塌陷损毁 2.8891 公顷；按损毁土地权属统计，属楚雄市吕合镇吕合村民委员会的为 66.8365 公顷；属南华县龙川镇白衣村民委员会的为 353.9769 公顷。现状下矿山开采对土地资源有一定影响。

具体生态损毁与退化表现为：

植被损毁：开采活动将彻底清除植被，破坏乔木林地 8401939 公顷，竹林地 0.3989 公顷，灌木林地 2.4287 公顷，其他林地 13.4405 公顷，其他草地 41.6822 公顷，导致植被覆盖度下降、生境丧失，并造成碳储量损失。

水土流失：开采形成大面积裸露区，破坏了地表植被和土壤结构，剥离活动移除土壤保护层，在降雨冲刷下易加剧水力侵蚀。损毁面积 247.8085 公顷，水土流失风险显著增加。

土壤环境：土壤各监测因子均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中水田或其他地类土壤污染风险筛选值要求，表明现状矿山对项目区内及周边土壤环境质量影响较轻。

水环境：预测期露天采场及排土场的淋滤水（主要污染物为 SS 及少量氟化物、总磷）若处置不当，可能对地下水水质造成一定影响。现状监测显示地表水、地下水水质可达标。

生物多样性：开采将直接破坏动植物栖息地，导致局部生物量减少，可能使土壤动物和微生物种群结构趋向单一。

自然生态体系与景观：开采活动将加剧区域景观破碎化，形成裸露的破损斑块，对评价区域自然生态体系的完整性和稳定性产生干扰。

2、复垦现状

截至目前，矿山已针对齐家山排土场、露天采场部分区域已采取系统性的土地复垦或生态修复工程并于 2025 年 7 月矿山完成《矿山地质环境保护与土地

复垦方案》涉及第一阶段矿山地质环境保护与土地复垦工程验收，验收面积 173.0049 公顷，除已验收区域外矿山还完成了白坡排土场修复面积 15.2774 公顷；新坝排土场修复面积 4.8598 公顷。

（六）生态状况

1、生态区位与规划符合性

矿区在自然生态上位于“Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区”，在规划管理上属于“位于龙川江上游水源涵养与人居环境提升综合治理区（Ⅲ3）”。矿区范围及开采活动不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等依法划定的禁止或限制开发区，不在生态保护红线范围内。根据《云南省地表水水环境功能区划》，项目区地表水为Ⅲ、Ⅳ类水体，功能为农业用水、工业用水。

2、生态系统本底状况

按照《国土空间生态保护修复工程生态系统调查与评估技术指南》（GB/T 42340）进行识别，项目区主要为亚热带山地常绿阔叶、针叶林-农业复合生态系统。矿区内未开采区域主要为林地，植被覆盖率达 90%以上，植被种类较多，现状地类主要为水田、水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地。植被类型主要为半湿润常绿阔叶林。主要分布有湿地松林，其次还分布有湿地松、旱冬瓜、桉树和黑荆树植物，在地形平缓、土壤较肥沃区域，矿山企业实验性地种植有石榴、蓝莓、柑桔、核桃等经济果林等。

3、生物多样性状况

矿区周边生物多样性水平总体较低。植被类型主要为半湿润常绿阔叶林，具体构成上，乔木层主要分布有云南松林，其次有山茶树、柏树、圣诞树、桉树、马桑、杨梅和栎类等；灌木及草本层包括禾本科的竹子，以及野古草、蕨类、鼠茅草、狗牙根、旱茅和黑麦草等。动物群落以常见小型动物为主，如啮齿类（老鼠、松鼠）、常见鸟类（麻雀、乌鸦）、爬行类（壁虎）及昆虫等。未发现国家级或省级重点保护野生动植物集中分布区或栖息地。矿区涉及的主要地表水体水生生物群落结构简单，主要为常见鱼类及水生植物。

综上所述，矿区生态本底为单一的森林生态系统，生物多样性水平一般，主要生态功能为水源涵养，并位于特定的生态管控单元内。

三、矿区生态环境问题

（一）矿区地质环境问题

1、现状

项目区内矿业活动强烈，采矿活动对矿区地质环境条件的扰动和破坏强烈，地质灾害较为发育。根据 2019 年 2 月完成的《楚雄州吕合煤业有限公司长坡煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，确定地质灾害主要有滑坡（H₁）1 处和潜在不稳定边坡 3 处（BW₁、BW₂、BW₃）和 1 处塌陷坑（T₁）。本次针对原《方案》各灾点现场复核。本次项目区内现状地质灾害共发育滑坡（H₁）1 处、潜在不稳定边坡 4 处（BW₁、BW₂、BW₃、BW₄）和 1 处塌陷坑（T₁），不良地质作用较发育。经对比核实，原方案所述灾害均还存在，本次编号与原方案一致，同时结合本次调查，新增齐家山北部排土场边坡 BW₄。各灾害主要为矿山开挖及废土石堆放形成的，由于各地质灾害规模较小，现状部分区域已经设置了治理措施，因此现状其危害程度小至中等，现状矿山地质环境问题现状为**中度**。

经现场调查，评估区内分布有 4 处潜在不稳定边坡、1 处滑坡和 1 个塌陷坑。主要由矿山开采开挖形成。现状地质灾害的形成对坡体、植被造成一定程度的破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。本矿山现状已对区内地形地貌景观造成一定程度的破坏和影响。主要表现为露天采场、白坡排土场、新坝排土场、齐家山北部排土场、1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、办公生活区、炸药库、高位水池等地面工程设施的建设，经统计，已有设施区占地面积共计约 247.8085 公顷。地面工程设施的建设开挖使得评估区内的地表岩石裸露、植被和自然景观的连续性遭到破坏，改变了原来的土地利用格局，大量建筑物的修建对地形地貌景观影响严重。矿山现状开采与建设对区内的地形地貌景观破坏程度为“**重度**”。

露天采矿活动已经将上部的第四系（Q）孔隙含水层和中上部的新近系上新统（N₂）裂隙含水层剥离清除；由于露天开采边坡变形、滑坡，可采煤层底板的新近系上新统（N₂）裂隙含水层和古近系始新统（E₂）裂隙含水层也遭受了破坏，对其地下水也同时进行了疏干。第四系（Q）孔隙含水层的水质类型为 HCO₃.SO₄—Ca·Mg 或 HCO₃—Ca 型，矿化度 <1g/L，新近系上新统（N₂）裂隙含水层水质类型为 HCO₃—Ca 型和 HCO₃—Ca·Na 型；露天采矿活动将地表水、

地下水统一汇集至坑底集水坑，造成水质发生变化。观音坝矿井的现状最低开采水平标高 1700m，根据《长坡煤矿的资源储量核实报告》，原始静止地下水水位标高为 1851.13m。观音坝井工采矿活动对地下水进行疏干后，地下水水位与最低开采标高大致相同，观音坝矿井采矿活动对地下水疏干的深度为 151.13m，疏干降深大。观音坝井口开采对地下水进行疏干，一方面是对评估区范围内的第四系（Q）孔隙含水层好新近系上新统（N₂）裂隙含水层的地下水疏干，引起地下水水位下降；另一方面采空区上方发生垮塌，对（N₂）裂隙含水层进行了破坏，现状矿山生产活动对含水层的影响为“**重度**”。

综上所述，矿山采矿活动对地质环境影响程度属**重度**。

2、预测

采矿活动加剧、引发及遭受地质灾害的可能性中等，危险性中等到大，灾害规模中等。矿区采用露天方式开采，采掘活动强烈，开采形成较大面积的人工采坑负地形、人工挖方台阶边帮和阶梯式人工堆填地貌景观体，因此，预测矿业活动对地形地貌景观的影响和破坏程度为严重。矿山露天开采损毁和破坏的地下水类型大部分为新近系上新统（N₂）裂隙含水层、古近系始新统（E₂）裂隙含水层和下白垩统普昌河组（K_{1p}）裂隙含水层，造成大面积地下含水层缺失，对地下含水层水文地质结构特征的影响和破坏严重。综上，矿山地质环境问题预测影响程度属**严重**。

（二）矿区土地损毁问题

1、现状

矿区已损毁土地总面积为 247.8085 公顷土地损毁。根据 2024 年国土变更数据，按土地利用现状类型统计，其损毁水田 2.6321 公顷，水浇地 0.1347 公顷，旱地 1.0944 公顷，乔木林地 8401939 公顷，竹林地 0.3989 公顷，灌木林地 2.4287 公顷，其他林地 13.4405 公顷，其他草地 41.6822 公顷，工业用地 1.3450 公顷，采矿用地 256.4111 公顷，城镇住宅用地 0.6433 公顷，农村宅基地 0.6373 公顷，公路用地 0.5111 公顷，农村道路 10.8253 公顷，坑塘水面 2.0331 公顷，沟渠 1.1000 公顷，水工建筑用地 0.1068 公顷，田坎 0.1747 公顷，后备耕地 1.0209 公顷，按损毁土地方式统计，挖损损毁 174.7010 公顷，压占损毁 243.2233 公顷，塌陷损毁 2.8891 公顷；按损毁土地权属统计，属楚雄市吕合镇吕合村民委员会的为 66.8365 公顷；属南华县龙川镇白衣村民委员会的为 353.9769 公顷。

2、预测

该矿山建设及运行总损毁土地面积 462.5291 公顷土地损毁，其中已损毁 420.8134 公顷，拟损毁 41.7157 公顷。根据 2024 年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁水田 4.1609 公顷，水浇地 0.1347 公顷，旱地 2.0215 公顷，乔木林地 117.7428 公顷，竹林地 0.3983 公顷，灌木林地 7.6001 公顷，其他林地 13.4405 公顷，其他草地 41.6822 公顷，工业用地 1.3450 公顷，采矿用地 256.4111 公顷，城镇住宅用地 0.6433 公顷，农村宅基地 0.6373 公顷，公路用地 0.5111 公顷，农村道路 11.0508 公顷，坑塘水面 2.0331 公顷，沟渠 1.1000 公顷，水工建筑用地 0.1068 公顷，田坎 0.4887 公顷，后备耕地 1.0209 公顷，按损毁土地方式统计，挖损损毁 174.7010 公顷，压占损毁 284.7890 公顷，塌陷损毁 3.0391 公顷；按损毁土地程度分析，中度损毁 193.1421 公顷，重度损毁 269.3870 公顷；按损毁土地权属统计，属楚雄市吕合镇吕合村民委员会的为 66.8376 公顷；属南华县龙川镇白衣村民委员会的为 359.6926 公顷。

（三）矿区生态环境问题

1、生态受损与退化

（1）现状：该矿山采场的建设使得原有地形地貌、土壤结构及地表植被直接摧毁，土地原有功能完全丧失，损毁土地的方式为挖损。矿山开采破坏土地类型为林地、工矿仓储用地及交通运输用地。据现场调查统计矿山前期采矿活动破坏林地面积 100.4614 公顷（未占用国家公益林）。

（2）预测：露天开采需要自上而下分层剥离地表覆盖层，这一过程会彻底清除开采境界范围内的所有地表植被，包括树木、灌木、草本植物及其依赖生存的土壤。这导致原有植被覆盖率下降，生物栖息地丧失，土地损毁方式为挖损。据现场调查统计，矿山在前期采矿活动破坏林地面积 100.4614 公顷（未占用国家公益林），后期矿山拟破坏林地面积 139.1817 公顷（未占用国家公益林）。

2、对水土环境的潜在影响

（1）现状：根据近期监测，矿区及周边地表水、地下水水质监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）相应类别标准要求。

（2）预测：下阶段开采规模扩大，采区、排土场在降雨时产生的淋滤水量将大幅增加，主要污染物为悬浮物（SS）。若新增的淋滤水未经有效收集、沉

淀处理而直接排放，将导致附近地表水体浑浊度升高，并对周边地表水水质构成潜在威胁。若开采活动破坏关键隔水层，淋滤水及污染物将更易下渗，污染岩溶地下水，影响水质。矿石中的氟等成分也可能通过开采粉尘沉降、淋滤水下渗等途径进入周边土壤，存在潜在的土壤氟污染风险。

3、对自然生态系统与景观的影响

（1）现状：已形成的露天采场、排土场等损毁区域，构成了与周边林地、草地景观不适应的裸露斑块，初步破坏了区域自然景观的连续性与视觉和谐，导致了局部景观的破碎化。

（2）预测：矿山露天开采将对局部自然生态环境造成一定的破坏，使该区域植被铲除、水土流失侵蚀度增加，局部生物量减少，自然生态环境连续性遭到一定的破坏。周边矿山成片分布，大片露采矿山开采对评价区域内自然生态体系的稳定性和对外界环境干扰的阻抗和恢复功能影响较大，对整个评价范围内区域自然体系恢复稳定性可能会产生明显的影响；同时，大范围矿山开采和施工使区域生态环境局部动植物物种的移动和抵御内外界干扰受到了一定的影响，甚至影响植被分布的空间。

四、矿区生态修复措施

（一）预防、保护措施

1、敏感目标保护

（1）敏感目标分布

根据矿区生态修复方案项目用地范围与楚雄市、南华县国土空间规划“三区三线”划定成果套合的情况说明，该项目不涉及国土空间规划“三区三线”中的生态保护红线，不涉及占用永久基本农田，位于城镇开发边界外，符合生态保护红线管控要求。

经现场调查，该矿区范围内没有村庄分布，矿区周边主要分布沪瑞线、杭瑞高速以及 17 个自然村（罗家村、曹家村、上小屯、下小屯、白衣下屯、牛凤龙、宋家村、下凤山邑、干麦地、石鼓新村、青龙村、新房子、白衣村、张家村、徐家村、周家村、吕合村）。矿山现状已对白衣村进行了搬迁，其余 3 个受影响的村庄为笄家屯、梅家、上小屯。

矿区周边其余敏感目标主要为白衣小河（矿山已针采取专项河道治理专项

设计），另沪瑞线、杭瑞高速距离较远，受矿山影响较小。

（2）敏感目标保护要求

严禁在基本农田范围内开展矿山开采、地表设施建设等破坏耕作层的活动。矿山生产过程中，需采取防护措施，防止废水、废渣污染农田土壤及灌溉水源，定期开展土壤和水质监测。对于矿山采矿活动区周边较易受影响的基本农田，需及时采取防护措施，保障农田的耕作功能和农产品质量安全。

（3）敏感目标避让、减缓、保护措施

矿山工程应避让各类敏感区，符合自然保护地、生态保护红线、水源地等管理要求以及国土空间规划管控要求。

2、表土剥离与植被移植利用

（1）表土剥离

现状已临时堆放表土：根据现场实际情况，矿山建设初期集中堆放于齐佳山排土场西侧，堆存面积约 3.4147 公顷，堆存高度约 15m，现状表土堆存量约 460984.50m³，后期矿山修复表土首先取自表土堆场。

拟剥离表土：后续矿山将继续在齐家山北部排土场排放弃渣，后期在齐家山北部排土场、新建主井工业场地拟损毁面积约 41.0388 公顷，其中损毁水田 1.4366 公顷、旱地 0.9271 公顷、乔木林地 33.5037 公顷、灌木林地 5.1714 公顷，根据现场调查，水田、旱地区域表土厚度约 0.8-1.0m，乔木林地区表土评价厚度约 0.6-0.8m，灌木林地区表土厚度约 0.5-0.6m，其中水田、旱地、乔木林地、灌木林地区域可进行表土剥离，方案针对水田、旱地区域设计表土剥离厚度 0.8m，乔木林地区域设计表土剥离厚度 0.6m，灌木林地区域设计表土剥离厚度 0.5m，共可剥离表土 245788.80m³。

（2）植被移植利用

项目区拟损毁地类主要为林地（占拟损毁面积的 80.42%），拟损毁区现状地类主要为乔木林地，树木为黑荆树、湿地松等常见苗木，无珍稀物种及古树名木。根据现场调查，未损毁区乔木生长年限长，植株较大，移栽后不易存活，管护成本较高。根据生态修复总体部署，矿山拟损毁土地集中在近期，而损毁土地生态修复工作主要集中在矿山闭坑第一年，需要较大的场地用于移栽苗木，且苗木移栽后需管护时间较长，考虑到露采境界面积占矿区面积占比 80% 左右，没有可用于苗木移栽养护的场地，周边各苗木基地相距较远，移栽苗木

成本过高。因此，综合考虑矿山实际情况，该矿山不适宜移植苗木用于生态修复。

（二）相关协同措施

1、与开发利用方案的衔接情况

本方案以编制的《开发利用方案》的开采设计内容为依据，生态修复范围与时序与之协调。开发利用方案设计对露天采场、排土场设置截排水系统，在排土场下部设置拦挡系统，建议矿山企业严格落实《开发利用方案》设计的防治措施，并于本并与本方案生态修复措施共同形成系统、全面的防治体系。

2、地质灾害协同措施

为了避免采矿活动引发地质灾害，避免危及人身、财产安全。目前矿山针对露天采场各边帮完成了相关专项设计并已对相关设计采取了治理措施。针对矿区内流经的白衣小河完成《长坡煤矿水灾害治理白衣小河分流工程(临时用地)土地复垦方案》并于 2025 年 10 月取得备案，矿山根据该方案缴存了土地复垦费用 43.81 万元；目前矿山还针对矿山露天采场建立了群测群防监测体系，已设计并实施的相关地质灾害专项设计与本方案生态修复措施共同形成系统、全面的防治体系。

3、与水土保持方案的衔接情况

根据 2014 年 10 月编制完成的《楚雄州吕合煤业有限公司长坡煤矿 90 万吨/年扩建工程水土保持方案可行性研究报告》，土壤侵蚀强度允许值为 $500t/km^2 \cdot a$ 。水土流失防治标准执行建设类项目 I 级标准，具体指标为扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 92%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 98%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 27%。矿山按照水保方案，落实矿山各防治责任及指标，落实了方案设计的截排水措施及表土保护措施。

本方案与已批复的《水土保持方案》紧密衔接，共同构成防治体系。修复工程将对现有临时水保措施进行系统性整合与升级，实现永久性防护。植被恢复措施是对水保植物措施的最终落实，监测体系统筹合一。本方案与水保方案有机联动，确保了水土保持工作贯穿矿山建设、生产、修复全周期，共同保障防治目标的实现。

4、生态环境保护协同措施

矿山已根据编制完成的《项目环境影响报告书》落实各项污染治理措施，

修建了污水处理设施，确保污废水稳定达标排放、固体废物安全处置，从源头控制污染，为生态修复创造基础条件。矿山目前地下水达到《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)III类标准。矿山固体废弃物执行《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)标准值和执行《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001)。

5、与安全设施设计的衔接建议：

矿山已完成《安全设施设计》并取得安全设施验收。矿山生态修复工程的布局与实施必须严格遵循安全设施设计划定的各类安全边界与防护标准，确保修复活动安全。

(三) 生态修复工程措施

1、地貌重塑工程：

危岩清理：在开发利用方案设计基础上，对于露天采场区块，考虑到基岩风化强烈，为防止采场高陡区段危岩发生滚落，本方案设计预留一定方量，后期对采坡危岩进行清理。对于矿山道路区块，考虑到区内地质环境复杂，地表基岩风化强烈，主体工程设计在道路内侧建土质排水沟。

充填工程：地裂缝和塌陷区充填：地下采空区可能引起地面塌陷或地裂缝预防工程的实施贯穿于整个地下开采过程中，本方案设计待采动变形稳定后，对地下开采引发的地面塌陷及地裂缝及时进行充填，防止地表水沿地裂缝渗入地下，危害矿山安全。

井口整治工程：待矿山开采结束后，本方案设计按《矿山安全规程》，采用 M7.5 浆砌块石对各井口进行回填封堵。

拆除工程：待矿山开采结束后，采用挖掘机对各场地内无需保留的建（构）筑物进行机械拆除，以恢复其生态或生产功能。待地表建筑物拆除后，采用挖掘机对硬化场地进行机械铲除，硬化地表主要以混凝土结构为主，厚 10cm。

2、土壤重构工程：

表土回覆：待土地平整结束后，将表层熟土平铺于其表面。修复方向为旱地区域全面覆土 50cm，修复方向为乔木林地区域全面覆土 40cm，修复为灌木林地区域全面覆土 30cm，修复为其他草地区域采用种植槽内覆土 30cm。

土地翻耕：对原地表土壤被压实区域进行土地翻耕，增加土壤疏松度，提高土壤质量，采用机械翻耕，翻耕深度 30-40cm。

耕地修复区土壤培肥：本方案对修复为旱地区域采取了表土回覆和土地翻耕的工程技术措施，但由于覆土不肥沃，翻耕土层压占时间过久，不利于农作物生长，则本方案设计对其采取撒播光叶紫花苕和施商品有机肥进行土壤改良，其中光叶紫花苕撒播量 75kg/公顷，同时撒播商品有机肥，施肥量为 7500kg/公顷，连续培肥 3 年。

林地修复区土壤培肥：修复为林地区域采用穴状施商品有机肥，栽种苗木前在坑内施底肥，每穴施肥 2kg，灌木每穴施肥 1kg，其他区域按 3000kg/公顷予以施商品有机肥。

3、植被重建工程：

主要采用乔、灌、草结合进行修复，乔木为湿地松/旱冬瓜，株距 2m，行距 2m，植树密度为 2500 株/公顷，树坑按 50cm×50cm×50cm 规格进行栽植；灌木选油茶/火棘，株距 2m，行距 2m，植树密度为 2500 株/公顷，树坑按 30cm×30cm×30cm 规格进行栽植；草本选用狗牙根/高羊茅按 1：1 混播，65kg/公顷，采用 I 级包衣种子，发芽率 95%；另外，因种苗运输、造林等环节会损失部分苗木，还存在死亡补植苗木，为了保证苗木成活率，考虑增加 5%的苗木量。

5、景观与配套工程：通过对项目区进行场地清理平整+土地翻耕+回覆表土+植物重建，最终形成台阶式景观。

（四）监测管护工程措施

1、监测内容：主要包括边坡稳定性、土地损毁与复垦效果、植被恢复状况、土壤环境质量、地表水与地下水环境质量及生态系统等。

2、监测点布设：全矿区共规划布设监测点 102 个。其中，矿山地质环境监测点 47 个；土地资源监测点 48 个；生态系统监测点 7 个。

3、监测方法：变形监测采用人工巡查、水准测量、GPS 测量相结合；环境质量监测通过定期取样送实验室检测；植被恢复监测采用现场样方调查。监测频率根据内容按雨季每月 1-2 次、旱季每月 1 次或每年 2-4 次执行。

4、管护措施

耕地管护：耕地恢复后三年内主要进行绿肥培肥，撒播绿肥光叶紫花苕子，并进行浇水，施有机肥等养护措施，后续进行翻耕，旱地一年培肥两次。

林草地管护：树木栽植及草籽撒播以后要做好管护和抚育工作，在幼苗保

苗期和干旱高温季节，造林后要及时浇水 2~3 次，干旱季节增加浇水次数。保证栽植苗木的成活率，死苗要及时补植。

新造幼林或幼苗需封育。管护期为 3 年，当树木生长 3 年后，基本有抗病虫能力，可适当放宽管理。

按照该项目主体工程布置结合各修复区块的修复措施进行管护，管护措施为对栽植的植物措施进行管护，主要为定株、修枝、施肥、浇水（浇灌）、喷药等工作，林草地每年管护 4 次。

五、工程部署

（一）矿区生态修复总体目标任务、总工作量

1、总体任务目标

该矿山修复责任范围面积为 462.5291 公顷（楚雄市 66.8376 公顷，南华县 395.6915 公顷），方案规划拦挡工程及高位水池、截排水沟（0.6387 公顷）以水工建筑用地予以保留，截排水沟（1.8624 公顷）以水利设施用地（沟渠）予以保留，矿区内原地类为公路用地（0.5111 公顷）、农村道路（11.0508 公顷）以道路予以保留，保留部分不纳入评价范围，截排水沟为开发利用方案已设计措施，针对矿区修复为农村道路区域本方案设计对道路进行修复。经统计，该矿保留面积为 14.0630m²，实际生态修复适宜性评价范围面积为 448.4661 公顷（楚雄市 65.4596 公顷，南华县 383.0065 公顷），其中修复为水田 0.0922 公顷、旱地 20.1699 公顷、乔木林地 338.1523 公顷、灌木林地 52.2421 公顷、其他草地 36.0387 公顷、田坎 1.7709 公顷，生态修复率为 96.96%。修复后土地利用结构将调整为：水田 0.0922 公顷，旱地 20.1699 公顷、乔木林地 338.1523 公顷、灌木林地 52.2421 公顷、其他草地 36.0387 公顷、公路用地 0.5111、农村道路 11.0508、沟渠 1.8624 公顷、水工建筑用地 0.6387 公顷、田坎 1.7709 公顷。生态修复主要工程措施包括地质环境治理、地形地貌重塑、土壤重构、植被重建及配套工程，矿区共计划布设 102 个监测点，并对修复区实施为期 3 年的植被养护与工程效果管护。

2、阶段实施计划

结合矿山生态修复方案的总体部署，年度实施计划分为三个阶段进行，即 2026 年 5 月~2029 年 5 月为第一阶段；2029 年 5 月~2055 年 3 月为第二阶段；2055 年 3 月~2059 年 3 月为第三阶段，各阶段具体实施计划见下表：

矿区生态修复工程实施计划表

阶段	修复时段	复垦修复单元		复垦修复面积(公顷)	复垦修复方向	修复治理工程实施计划
第一阶段	生产期第1~3年和(2026年5月~2029年5月)	楚雄市	露天采场不再开采区域、白坡排土场、新坝排土场、T1	28.6606	乔木林地、其他草地	①本阶段为生产期第1-3年,首先进行生态修复前期工作准备,开展与实施本方案相关的土地利用与生态现状调查、项目土地勘测定界、项目勘测和设计等工作。②设计对露天采场不再开采区域、白坡排土场、新坝排土场、T1进行生态修复。③建立长坡煤矿监测系统,采用“人防+技防”的方式对项目区内地质环境、土地资源和生态系统等进行长期监测;并加强人工巡查工作,发现问题及时处理,做到预警预防。④对已修建的工程设施进行维护和清理。⑤对矿山内新产生的地质灾害及时进行治疗。⑥对矿山工程区实施管理措施,做好矿区生产、生活废水处理。⑦已验收区域管护补植补种。
		南华县	露天采场不再开采区域、齐家山北部排土场已修复区域、新坝排土场、露天采场验收区域、齐家山排土场	269.0079 (已验收173.0079)	乔木林地、灌木林地、其他草地	
第二阶段	生产期第4~28年8个月(2029年5月~2055年3月)	楚雄市	露天采场其余区域	36.7990	乔木林地、其他草地	①本阶段为生产期第4~28年8个月,根据生产期第1年已设置的地质环境、土地资源和生态系统监测点继续进行长期监测;并加强人工巡查工作,发现问题及时处理,做到预警预防。②设计对露天采场其余区域、齐家山北部排土场进行生态修复。③对已修建的工程设施进行维护和清理。④对矿山内新产生的地质灾害及时进行治疗。⑤对矿山工程区实施管理措施,做好矿区生产、生活废水处理。
		南华县	露天采场其余区域、齐家山北部排土场	90.8113	乔木林地、灌木林地、其他草地	
第三阶段	闭坑后第1~4年(2055年3月~2059年3月)	南华县	1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、主井工业场地、炸药库、预测地表移动变形范围	23.1933	水田、水浇地、旱地、乔木林地、田坎	①本阶段为矿山闭坑后第1~4年,设计对1#工业场地、2#工业场地、3#工业场地、主井工业场地、炸药库、预测地表移动变形范围进行生态修复。②根据生产期第1年已设置的地质环境、土地资源和生态系统监测点继续进行长期监测;并加强人工巡查工作,发现问题及时处理,做到预警预防。③对预测地表移动变形范围内出现的地裂缝和地面塌陷等地质灾害进行治疗。④对已修建的工程设施进行维护和清理。⑤对矿山内新产生的地质灾害及时地进行治疗。⑥对矿山工程区实施管理措施,做好矿区生产、生活废水处理。
合计				448.4661	-	-

六、经费估算及资金来源

1、经费估算

楚雄州吕合煤业有限公司长坡煤矿生态修复责任总面积 462.5291 公顷(楚雄市 66.8376 公顷,南华县 395.6915 公顷),拟修复面积 448.4661 公顷(楚雄市 65.4596 公顷,南华县 383.0065 公顷)。本方案修复静态总投资 8634.8760 万元(20897.9849 元/亩,亩均投资计算扣除已验收面积 173.0049 公顷),修复动态总投资 11015.7019 万元(26660.0206 元/亩,亩均投资计算扣除已验收面积

173.0049 公顷)。其中工程施工费 5997.8357 万元,设备购置费 4.4940 万元,其他费用 804.4339 万元,监测与管护费 958.2970 万元,预备费(基本预备费、风险金、价差预备费) 2380.8259 万元。

矿山修复总投资应当计入矿山建设及生产成本,生态修复的资金筹备、拨付按动态投资进行拨付。修复投资资金由修复义务人(楚雄州吕合煤业有限公司)支付。

矿区生态修复工程投资概(估)算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	楚雄市	南华县	占动态投资的比例(%)
一	施工费	5997.8357	810.0159	5187.8198	54.45%
二	设备费	4.4940	1.2840	3.2100	0.04%
三	其他费用	804.4339	108.6399	695.7940	7.30%
四	监测与管护费	958.2970	109.8595	848.4375	8.70%
(一)	监测费	390.5680	58.5852	331.9828	3.55%
(二)	管护费	567.7290	115.6870	452.0420	5.15%
五	预备费	2789.2317	430.6369	2358.5948	25.32%
(一)	基本预备费	408.4058	73.5130	334.8928	3.71%
(二)	价差预备费	2380.8259	357.1239	2023.7020	21.61%
(三)	风险金	465.9036	69.8855	396.0181	4.23%
六	静态总投资	8634.8760	1171.9138	7462.9622	78.39%
	静态亩均投资(扣除已验收的 173.0049 公顷)	20897.9849			
七	动态总投资	11015.7019	1529.0377	9486.6642	100.00%
	动态亩均投资(扣除已验收的 173.0049 公顷)	26660.0206			

2、资金来源

“谁开发,谁保护、谁破坏,谁修复”,本矿区生态修复费用由楚雄州吕合煤业有限公司全部承担,楚雄州吕合煤业有限公司应当按照规定足额提取矿区生态修复费用,专门用于矿区生态修复,矿区生态修复费用计入成本。楚雄州吕合煤业有限公司应积极筹措资金,设立专门账户,专人管理,做到专款专用,费用不足的,要及时足额追加投资,确保矿区生态修复工作的顺利进行。

3、资金提取

楚雄州吕合煤业有限公司应当在矿区生态修复方案通过审查,方案公

示期满后，按照《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修订）及本方案确定的矿区生态修复费用，与楚雄市、南华县自然资源局在双方约定的银行建立矿区生态修复费用专门账户，并足额存储费用。

本方案为延续矿山矿区生态修复方案，矿山剩余生产建设周期在三年以上，应分期提取矿区生态修复费用。在满足生态修复工作计划使用前提下，第一期提取费用与已缴存费用之和不得少于静态总投资的 20%，并在生产建设活动结束前一年存储完毕。

静态总投资 8634.8760 万元（楚雄市 1173.0665 万元，南华县 7462.9622 万元），静态亩均投资 20897.9849 元/亩（亩均投资计算扣除已验收面积 173.0049 公顷），修复动态总投资 11015.7019 万元（楚雄市 1536.8763 万元，南华县 9486.6642 万元），动态亩均投资 26660.0209 元/亩（亩均投资计算扣除已验收面积 173.0049 公顷）。本次生态修复费用按方案服务期内总投资来进行预存，截止 2026 年 5 月，矿业权人已缴存土地复垦费用共 1839.5600 万元，此次将原复垦方案已缴存的土地复垦费用抵扣后，剩余费用设计分 28 期缴存（矿山剩余服务年限为 28.8 年，因此按 28 期分期缴存），其中第一期缴存费用和已缴存的生态修复费用之和大于本次估算静态投资总额的 20%。矿区生态修复费用计提计划详见下表。

矿山生态修复资金执行动态资金管理，预存资金不足时，要及时足额追加相关费用，确保矿山生态修复工作的顺利进行。

楚雄州吕合煤业有限公司长坡煤矿矿区生态修复费用提取计划表

阶段	分期	年度修复费用提取时间	年度修复费用提取额（万元）	楚雄市年度修复费用提取额（万元）	南华县年度修复费用提取额（万元）	占静态总投资比例		占动态总投资比例
已缴存			1839.5600	305.5900	1533.9700	21.30%	25.10%	16.70%
本方案新增	第 1 期	本方案公示期结束 30 日内缴存	327.9993	43.9745	284.0248	3.80%		2.98%
	第 2 期	2027 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 3 期	2028 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 4 期	2029 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 5 期	2030 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 6 期	2031 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 7 期	2032 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 8 期	2033 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 9 期	2034 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 10 期	2035 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 11 期	2036 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 12 期	2037 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 13 期	2038 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 14 期	2039 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 15 期	2040 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 16 期	2041 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 17 期	2042 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 18 期	2043 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 19 期	2044 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 20 期	2045 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 21 期	2046 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 22 期	2047 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 23 期	2048 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 24 期	2049 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 25 期	2050 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 26 期	2051 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 27 期	2052 年 6 月 30 日前	327.9993	43.9745	284.0248			2.98%
	第 28 期	2053 年 6 月 30 日前	320.1608	36.1362	284.0246			2.91%
合计			11015.7019	1529.0377	9486.6642			100.00%

楚雄州吕合煤业有限公司应当在矿区生态修复方案通过审查，方案公示期满后，与楚雄市、南华县自然资源局在双方约定的银行建立矿区生态修复专门账户，按照本矿区生态修复方案确定的矿区生态修复费用，在方案公示结束后 30 天内足额提取矿区生态修复费用。

第三部分 结 论

1、方案服务年限

本方案服务年限为 14 年（2026.5～2040.5）。

2、地质环境问题

（1）现状

本次项目区内现状地质灾害共发育滑坡(H₁)1处、潜在不稳定边坡4处(BW₁、BW₂、BW₃、BW₄)和1处塌陷坑(T₁)，不良地质作用较发育。各灾害主要为矿山开挖及废土石堆放形成的，由于各地质灾害规模较小，现状部分区域已经设置了治理措施，因此现状其危害程度小至中等，现状矿山地质环境问题现状为**中度**。矿山现状开采与建设对区内的地形地貌景观破坏程度为“**重度**”。现状矿山生产活动对含水层的影响为“**重度**”。综上所述，矿山采矿活动对地质环境影响程度属**重度**。

（2）预测

采矿活动加剧、引发及遭受地质灾害的可能性中等，危险性中等到大，灾害规模中等。矿区采用露天方式开采，采掘活动强烈，开采形成较大面积的人工采坑负地形、人工挖方台阶边帮和阶梯式人工堆填地貌景观体，因此，预测矿业活动对地形地貌景观的影响和破坏程度为严重。矿山露天开采损毁和破坏的地下水类型大部分为新近系上新统(N₂)裂隙含水层、古近系始新统(E₂)裂隙含水层和下白垩统普昌河组(K_{1p})裂隙含水层，造成大面积地下含水层缺失，对地下含水层水文地质结构特征的影响和破坏严重。综上，矿山地质环境问题预测影响程度属**严重**。

3、土地损毁问题

该矿山建设及运行总损毁土地面积 462.5291 公顷土地损毁，其中已损毁 420.8134 公顷，拟损毁 41.7157 公顷。根据 2024 年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁水田 4.1609 公顷，水浇地 0.1347 公顷，旱地 2.0215 公顷，乔木林地 117.7428 公顷，竹林地 0.3983 公顷，灌木林地 7.6001 公顷，其他林地 13.4405 公顷，其他草地 41.6822 公顷，工业用地 1.3450 公顷，采矿用地 256.4111 公顷，城镇住宅用地 0.6433 公顷，农村宅基地 0.6373 公顷，公路用地 0.5111 公顷，农村道路 11.0508 公顷，坑塘水面 2.0331 公顷，沟渠 1.1000 公顷，

水工建筑用地 0.1068 公顷，田坎 0.4887 公顷，后备耕地 1.0209 公顷，按损毁土地方式统计，挖损损毁 174.7010 公顷，压占损毁 284.7890 公顷，塌陷损毁 3.0391 公顷；按损毁土地程度分析，中度损毁 193.1421 公顷，重度损毁 269.3870 公顷；按损毁土地权属统计，属楚雄市吕合镇吕合村民委员会的为 66.8376 公顷；属南华县龙川镇白衣村民委员会的为 359.6926 公顷。综上，矿山土地资源问题影响程度属**严重**。

4.植被损毁问题

（1）现状：该矿山采场的建设使得原有地形地貌、土壤结构及地表植被直接摧毁，土地原有功能完全丧失，损毁土地的方式为挖损。矿山开采破坏土地类型为林地、工矿仓储用地及交通运输用地。据现场调查统计矿山前期采矿活动破坏林地面积 100.4614 公顷（未占用国家公益林）。

（2）预测：露天开采需要自上而下分层剥离地表覆盖层，这一过程会彻底清除开采境界范围内的所有地表植被，包括树木、灌木、草本植物及其依赖生存的土壤。这导致原有植被覆盖率下降，生物栖息地丧失，土地损毁方式为挖损。据现场调查统计，矿山在前期采矿活动破坏林地面积 100.4614 公顷（未占用国家公益林），后期矿山拟破坏林地面积 139.1817 公顷（未占用国家公益林）。

5、生物多样性丧失问题

本次调查以矿区为核心范围，结合矿山开发扰动特征及生态系统连续性，将调查范围界定为矿区边界外延 500 米区域，其中矿山生产核心区包含露天采场、齐家山排土场、齐家山北部排土场、1#工业场地、2#工业场地、2#工业场地等地表设施及周边影响带。调查采用“地面踏查+样方监测+遥感解译+入户访谈”相结合的方法，系统梳理了矿区开发导致的生物多样性丧失问题，明确了物种、生境及生态功能层面的受损特征，为后续修复措施制定提供基础数据支撑。

6、水土流失问题

针对不同区域水土流失特征，需在施工期强化地面设施区域的临时防护措施，在塌陷区初始阶段重点实施裂缝填充、坡体加固及临时覆盖工程，稳定期加强植被恢复与水土保持工程配套，以有效控制水土流失风险。

7、生态修复目标

该矿山修复责任范围面积为 462.5291 公顷，方案规划拦挡工程及高位水池、截排水沟（0.6387 公顷）以水工建筑用地予以保留，截排水沟（1.8624 公顷）以

水利设施用地（沟渠）予以保留，矿区内原地类为公路用地（0.5111 公顷）、农村道路（11.0508 公顷）以道路予以保留，保留部分不纳入评价范围，截排水沟为开发利用方案已设计措施，针对矿区修复为农村道路区域本方案设计对道路进行修复。经统计，该矿保留面积为 14.0630 公顷，实际生态修复适宜性评价范围面积为 448.4661 公顷，其中修复其中修复为水田 0.0922 公顷、旱地 20.1699 公顷、乔木林地 338.1523 公顷、灌木林地 52.2421 公顷、其他草地 36.0387 公顷、田坎 1.7709 公顷，生态修复率为 96.96%。修复后土地利用结构将调整为：水田 0.0922 公顷，旱地 20.1699 公顷、乔木林地 338.1523 公顷、灌木林地 52.2421 公顷、其他草地 36.0387 公顷、公路用地 0.5111、农村道路 11.0508、沟渠 1.8624 公顷、水工建筑用地 0.6387 公顷、田坎 1.7709 公顷。

8.主要修复工程措施及范围

（1）修复范围：涵盖全部已损毁及拟损毁区域，重点包括露天采场、齐家山排土场、齐家山北部排土场、1#工业场地、2#工业场地、2#工业场地、炸药库等。

（2）主要修复工程措施：工程体系包括地质环境治理工程（如预留边坡危岩清理、围栏警示。硐口封堵、塌陷坑回填、地裂缝回填）、地形地貌重塑工程（场地平整）、土壤重构工程（表土剥离及养护、覆土、土壤培肥、土地翻耕）、植被重建工程（植树、种草）、配套工程（修建集水池）以及长期的监测与管护措施。共计划布设 102 个监测点，对修复区实施为期 3 年的系统性植被养护与工程效果监测。

9、监测措施及期限

（1）监测范围：以生态修复责任范围为核心，重点监测修复工程实施效果、边坡稳定性、植被恢复状况及水土保持情况。

（2）监测时限：监测工作覆盖方案全服务年限。其中，工程措施效果与植被恢复的专业监测及管护期设定为 3 年（自修复工程完成后起算）。

（3）监测工程量：计划在修复区内系统性设置 102 个固定监测点，开展定期监测并记录。

10、投资总额

本方案修复静态总投资 8634.8760 万元（楚雄市 1173.0665 万元，南华县 7462.9622 万元），静态亩均投资 20897.9849 元/亩（亩均投资计算扣除已验收面

积 173.0049 公顷），修复动态总投资 11015.7019 万元（楚雄市 1536.8763 万元，南华县 9486.6642 万元），动态亩均投资 26660.0209 元/亩（亩均投资计算扣除已验收面积 173.0049 公顷）。本次生态修复费用按方案服务期内总投资来进行预存，截止 2026 年 5 月，矿业权人已缴存土地复垦费用共 1839.5600 万元，此次将原复垦方案已缴存的土地复垦费用抵扣后，剩余费用设计分 28 期缴存，其中第一期缴存费用和已缴存的生态修复费用之和大于本次估算静态投资总额的 20%。所有修复资金由法定修复义务人楚雄州吕合煤业有限责任公司全额承担并确保专款专用。

楚雄州吕合煤业有限责任公司应实行动态投资监控，生态修复费专款专用，费用不足的，要及时足额追加投资，确保矿区生态修复工作的顺利进行。

楚雄州吕合煤业有限责任公司长坡煤矿矿区生态修复方案

专家组审查意见

采矿权人名称	楚雄州吕合煤业有限责任公司	
矿山名称	楚雄州吕合煤业有限责任公司长坡煤矿	
方案编制单位	云南贵宝地质勘察设计有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	189.7200 公顷
	矿区生态修复责任面积	462.5291 公顷
方案服务年限	14 年（2026 年 5 月-2040 年 5 月）	
2026年5月28日，受云南省自然资源厅委托，云南省地质环境监测院在昆明组织专家对云南贵宝地质勘察设计有限公司编制的《楚雄州吕合煤业有限责任公司长坡煤矿矿区生态修复方案》（以下简称“方案”）进行了评审，与会专家在会前审阅报告、会上听取了编制方和矿业权人的介绍，会上经充分讨论，会后经编制单位修改，参会专家复核后，形成以下专家组审查意见： 一、矿山基本情况 楚雄州吕合煤业有限责任公司长坡煤矿（以下简称“长坡煤矿”）位于楚雄州南华县城125° 方向，平距约9.5km处，地处南华县龙川镇和楚雄市吕合镇境内，隶属南华县龙川镇管辖。矿区中心点地理坐标（2000国家大地坐标系）：东经101° 21′ 01.446″，北纬25° 09′ 29.473″。C5300002009121120049200，开采矿种为煤，开采方式为露天+地下开采，生产规模120万t/a，矿区面积1.8972km²，开采深度1890m~1600m，有效期2024年6月12日至2026年6月11日，矿山目前处于正常生产状态。 由于矿山采矿证即将到期，为办理采矿许可证延续登记手续，指导矿山对项目区开展生态修复工作，编制《楚雄州吕合煤业有限责任公司长坡煤矿矿区生态修复方案》。 二、问题识别诊断及修复可行性分析 （一）矿区地质环境问题识别诊断 现状问题分析指出，矿区及周边现状发育滑坡（H₁）1处和潜在不稳定边坡3处		

(BW₁、BW₂、BW₃)和1处塌陷坑(T₁),其中BW₁、BW₂、BW₃危害、危险性中等,滑坡(H₁)危害、危险性中等,塌陷坑(T₁)危害、危险性小,对矿山地质环境影响程度为中度;既有矿业活动对地形地貌景观影响和破坏程度属重度、对含水层的影响和破坏程度属重度。现状问题分析较客观,反映了现状特征。

受损预测分析认为,预测矿业活动加剧现状地质灾害的可能性大,危害及危险性大。预测矿山开采及运营期间,采矿活动诱发、遭受滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的可能性中等~大,危害性中等~大,危险性中等~大;未来矿业活动对含水层的影响和破坏严重;对地形地貌景观的影响和破坏严重。预测评估基本可信。

(二) 矿区土地损毁问题识别诊断

矿山开采共造成462.5291公顷土地损毁,其中已损毁420.8134公顷,拟损毁41.7157公顷。损毁地类为水田4.1609公顷,水浇地0.1347公顷,旱地2.0215公顷,乔木林地117.7428公顷,竹林地0.3983公顷,灌木林地7.6001公顷,其他林地13.4405公顷,其他草地41.6822公顷,工业用地1.3450公顷,采矿用地256.4111公顷,城镇住宅用地0.6433公顷,农村宅基地0.6373公顷,公路用地0.5111公顷,农村道路11.0508公顷,坑塘水面2.0331公顷,沟渠1.1000公顷,水工建筑用地0.1068公顷,田坎0.4887公顷,后备耕地1.0209公顷,按损毁土地方式统计,挖损损毁174.7010公顷,压占损毁284.7890公顷,塌陷损毁3.0391公顷;按损毁土地程度分析,中度损毁193.1421公顷,重度损毁269.3870公顷;按损毁土地权属统计,属楚雄市吕合镇吕合村民委员会的为66.8376公顷;属南华县龙川镇白衣村民委员会的为359.6926公顷。

(三) 矿区生态环境问题识别诊断

该矿开采方式为露天+地下开采。根据现场调查与资料分析,矿区地处龙川江上游水源楚雄市生态分区涵养与人居环境提升综合治理区。主要治理方向为:该区域以生物多样性保护和人居环境提升综合治理为重点,加强三峰山自然保护区生物多样性保护,提升森林质量。开展农村人居环境提升综合治理,完善农村基础设施;矿区生态系统呈现以其他生态系统、林地生态系统为主,耕地、灌丛、草地复合生态系统零星分布的格局。

(四) 修复可行性分析

原则同意本方案制定的修复目标和任务，矿区生态修复可行性分析过程和结果基本可信。修复责任范围面积 462.5291 公顷（楚雄市 66.8376 公顷，南华县 395.6915 公顷），设施占用 14.0630 公顷，实际修复面积为 448.4661 公顷（楚雄市 65.4596 公顷，南华县 383.0065 公顷），其中修复为水田 0.0922 公顷、旱地 20.1699 公顷、乔木林地 338.1523 公顷、灌木林地 52.2421 公顷、其他草地 36.0387 公顷、田坎 1.7709 公顷，生态修复率为 96.96%。

三、生态修复措施与工程内容

原则同意本方案提出的保护与预防控制措施和修复措施：

（一）保护与预防控制措施：1、生产建设活动中做好土壤和植被的保护措施，开采过程中的固废及时处理；2、合理利用地表工程，最大程度降低因采矿活动造成对土地的损毁；3、在地表工程设施区域做好截排水及绿化措施等，防止水土污染及流失；4、做好露天采场的截排水措施，防止诱发地质灾害造成土地损毁及水土流失；5、布设监测措施；6、结合开采进度，严格按照开采设计进行开采，减少露天开采等对区内地表土地、植被造成影响，改善和保护项目区域内的生态环境；7.完善敏感目标村庄、白衣小河及矿山各露天采场边坡的专项治理工作。

（二）修复措施：（1）地形地貌重塑：潜在不稳定边坡区域和露天采场周边设置拦挡措施及警示措施，各场地停止使用后，清除建（构）筑垃圾，整理平整；（2）土壤重构：表土剥离，外购表土、覆土回填，土壤翻耕，土壤培肥；土壤改良采用绿肥法、播撒有机肥等方法，对修复后的土层进行改良，提高土体有机质含量；（3）对地下开采引发的地面塌陷及地裂缝及时进行充填，防止地表水沿地裂缝渗入地下，危害矿山安全；（4）待矿山开采结束后，本方案设计按《矿山安全规程》，采用M7.5浆砌块石对各井口进行回填封堵；（3）植被重建：对林地进行适时管理，包括苗木补种、防治病虫害、幼树保护等，同时淘汰劣质树种；（4）实施地质环境、土地资源、生态系统监测；（5）对生态修复区域进行科学管护。

四、工程部署与经费估算

（一）工作部署

原则统一“方案”将矿山生态修复划分为三个阶段：

近期治理期（第一阶段）：生产期第1年~第3年：该阶段为矿山生产期，主要

对不再使用的场地（新坝排土场、白坡排土场、露天采场不再开采区域、T1）进行修复，对已验收区域齐家山排土场、露天采场已验收区域进行补植补种及管护，同时外购表土并集中堆放、管护；对矿区及影响区进行实时监测，根据监测结果采取修复措施。

中期治理期（第二阶段）：生产期第3年~第28.8年：该阶段为矿山生产期，主要按照开采进度对露天采场、齐家山北部排土场进行修复；外购表土并集中堆放、管护；对地下开采区发生地面塌陷及地裂缝区域及时进行充填修复；同时对矿区及影响区进行实时监测，并根据监测结果采取修复措施。

远期治理期（第三阶段）：管护期（闭坑后第1年~第4年）。该阶段为全面修复期及管护期，对不再使用的场地进行全面修复；对地下开采区发生地面塌陷及地裂缝区域及时进行充填修复；同时对矿区及影响区进行实时监测、管护。

（二）经费估算

原则同意矿区生态修复费用估算结果及阶段工作任务与经费安排。方案估算矿区生态修复费用静态总投资8634.8760万元（楚雄市1173.0665万元，南华县7462.9622万元），静态亩均投资20897.9849元/亩（亩均投资计算扣除已验收面积173.0049公顷），修复动态总投资11015.7019万元（楚雄市1536.8763万元，南华县9486.6642万元），动态亩均投资26660.0209元/亩（亩均投资计算扣除已验收面积173.0049公顷）。投资资金由修复义务人楚雄州吕合煤业有限责任公司。矿区生态修复费用提取分为28期，前期矿山已提取土地复垦费用1839.5600 万元（楚雄市305.5900万元，南华县1533.9700万元），本次第一期提取矿区生态修复费用为32709893万元（楚雄市43.9745万元，南华县284.0248万元），第一期提取费用和前期已提取费用之和大于静态总投资的20%。矿区生态修复费用参照原土地复垦费用管理模式，矿区生态修复费用从建设或生产成本中提取，应根据修复工作安排制定矿区生态修复计划，采取有效措施保障矿区生态修复费用专款专用。费用不足的，要及时足额追加投资，确保矿区生态修复工作进行

五、公众参与

矿业权人及编制单位在《方案》编制过程中征询了南华县龙川镇人民政府、楚雄市吕合镇人民政府、楚雄市吕合镇吕合村民委员会、南华县龙川镇白衣村民委员

会及当地村民代表的意见和建议，并对征询结果在村委告示栏进行公示，公示期间无异议。通过公众参与调查，大多数被调查人员对生态修复工作有所了解，绝大多数人认为该项目的实施对当地经济和自然环境能起到积极作用，对该项目开展给予支持。

六、存在问题及建议

1、进一步复核排土场边坡、表土堆场边坡安全稳定性分析，建议应针对排土场边坡进行专项设计；

2、加强地下采空区、排土场、露天采场对周边村庄、高速公路等重要措施影响分析；

3、补充《云南省南华县长坡煤矿资源储量核实报告》(2025年4月30日)矿产资源储量评审意见书（云自然资矿评审字[2026]4号），并依据储量评审意见书完善矿山剩余服务年限分析。

4、复核矿山修复责任范围，完善本次生态修复方案与原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》对比情况。

5、完善植被重建措施设计，完善树种选择、植物配置措施及生态修复单元生态修复措施融合。

6、对项目的工程设计、工程量、预算编制依据、费用构成及计算标准进行全面、系统性复核与修正，并重点补充缺失依据、统一标准规范，修正预算编制依据、工程量计算、材料价格与取费标准等错误与不足，同时优化投资结构与实施计划，确保报告数据准确、依据充分、投资合理。

七、结论

经专家组合议，同意《楚雄州吕合煤业有限公司长坡煤矿矿区生态修复方案》通过技术审查。方案编制单位按专家组及专家个人意见对方案进行修改完善后提交采矿权人使用。

专家组组长：



2026年6月9日

楚雄州吕合煤业有限责任公司长坡煤矿矿区生态修复方案

专家组审查名单

序号	姓名	类别	工作单位	职称
1	郭远明	土地整治类	云南省自然资源厅国土规划 整理中心	高级工程师
2	卢景丽	土地整治类	云南省自然资源厅国土规划 整理中心	高级工程师
3	李伟	土地整治类	昆明理工大学	副教授
4	范立伟	水工环类	云南地矿工程勘察集团有限 公司	正高级工程 师
5	陈庆松	地质类	中国地质调查局昆明自然资 源综合调查中心	高级工程师
6	郑进烜	林草植被恢 复类	云南省林业调查规划院	高级工程师
7	王娟	经济类	昆明兴地农业科技咨询服务 有限公司	高级工程师