

镇雄县笔花煤矿有限责任公司笔花煤矿
矿区生态修复方案

公示稿

镇雄县笔花煤矿有限责任公司

2026年2月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务的由来

镇雄县笔花煤矿有限责任公司笔花煤矿（以下简称“笔花煤矿”）采矿许可证号：C5300002010081120072229，矿区面积 1.3796km²，采矿标高 1880m～1225m，开采矿种：煤矿，开采方式：地下开采，生产规模：15.00 万 t/a，采矿许可证有效期限：有效期限贰年（2018 年 8 月 9 日～2020 年 8 月 9 日），目前采矿证已经过期。

矿山先后完成《云南省镇雄县笔花煤矿资源量核实报告》（2011 年）、《镇雄县笔花煤矿有限责任公司笔花煤矿矿产资源开发利用方案》（2011 年），并取得相关批复。

为合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，根据自然资源部颁布的《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》（以下简称《通知》）、自然资源部办公厅关于做好《矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知（自然资办函〔2025〕2043 号）、矿区生态修复编制指南（临时）等相关法律法规，镇雄县笔花煤矿有限责任公司委托江西省空间生态建设有限公司承担《镇雄县笔花煤矿有限责任公司笔花煤矿矿区生态修复方案》编制工作，并送交相关部门进行审查。

本方案不代替相关工程勘查、工程设计等，不包含地质灾害、水土流失、环境污染、固体废物利用等治理工程部署内容。

（二）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。为主管部门实施矿山生态修复监督检查及矿山生态修复费用提取等提供依据；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。

（三）编制情形

本矿山自取得采矿权以来，编制过《云南省镇雄县笔花煤矿有限责任公司笔花煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，未编制过《土地复垦方案》《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，未预存过土地复垦费用及未提取过恢复治理基金，该矿山目前采矿证已经过期，本次编制情形为延续。

二、服务年限

截止 2025 年 12 月，本矿山剩余服务年限为 15.0 年，《矿区生态修复方案》服务年限由矿山剩余服务年限为 15.0 年，生态修复工程实施期 1 年和监测管护期 3 年组成，共计 19.0 年（2025 年 12 月~2044 年 12 月）。

镇雄县笔花煤矿有限责任公司笔花煤矿服务年限划分表

编号	阶段	年份	年度
1	拟申请采矿权有效期限	15年	2025年12月—2040年12月
2	生态修复期	1年	2040年12月—2041年12月
3	管护期	3年	2041年12月—2044年12月
合计		19年	-

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。

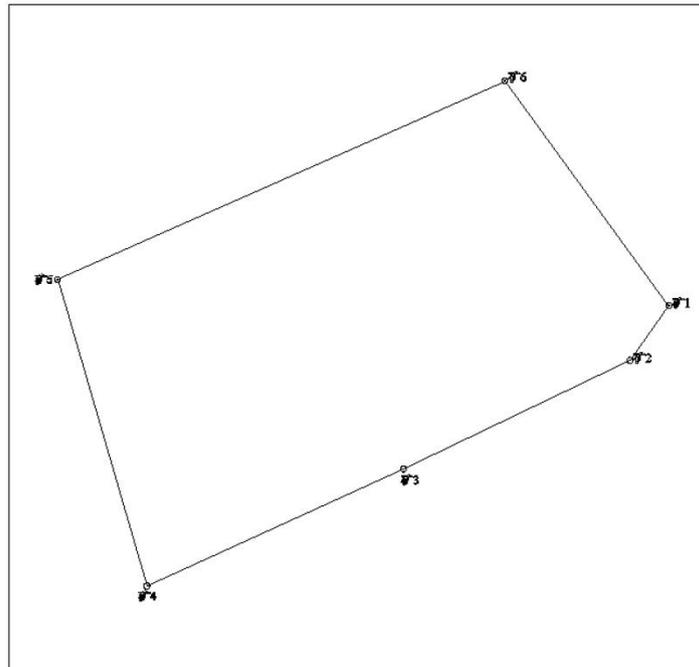
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	镇雄县笔花煤矿有限责任公司		
	统一社会信用代码	91530627784616291P	联系人	薛庆红
	联系地址	云南省昭通市镇雄县坡头镇仁和村笔花组		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	15.0 年
			采矿权面积	1.3796km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5300002010081120072229	开采主要矿种	煤矿
	开采方式	地下开采	其他矿种	无
方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主要矿种 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他			
方案服务年限	19.0 年（2025 年 12 月 - 2044 年 12 月）			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	江西省空间生态建设有限公司		
	统一社会信用代码	91360103705739059T	联系人	蔡文斌
	联系地址	江西省南昌市西湖区安义路 266 号锦翠苑有色大厦写字楼 4 楼 401-414 房		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	蔡 亮	水工环	高级工程师	蔡亮
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	王秋炎	土木建筑工程	工程师	王秋炎
	宋建平	水工环	工程师	宋建平
张冬梅	水工环	高级工程师	张冬梅	
刘晓静	土地复垦	工程师	刘晓静	
李凤	土地复垦	工程师	李凤	

一、基本情况

1、采矿权范围

笔花煤矿矿区范围由 6 个拐点坐标圈定，矿区面积 1.3796km²，开采标高 1880m~1225m，开采矿种煤矿，开采方式地下开采，生产规模 15.00 万 t/a。



矿权范围示意图

2、期限

矿山现持有采矿许可证有效期已过期，目前正在办理采矿权延续手续，拟申请采矿权有效期限 15 年。

3、地理位置

笔花煤矿位于镇雄县城 55°方位，直距 58km，行政区划隶属于镇雄县坡头镇管辖。矿区有简易公路与镇雄至仁和公路相连，向东约 10km 连接 G76 厦蓉高速公路，由 G76 厦蓉高速公路林口收费站向南约 75km 至贵州省毕节市。矿区向南西距镇雄县城约 100km，镇雄至昭通约 300km。交通较为方便。

4、方案修编情形

目前采矿证已经过期，属采矿权延续情形，本次为首次编制《矿区生态修复方案》，无修编情形。

二、矿区基础调查

(一) 矿区自然条件

1、地形地貌

矿区位于滇黔边境的滇东北高原东南部，属构造侵蚀低中山地貌。总体地势中间高南北低，地形坡度 25~57°，一般为 35~50°。最高点位于西南部，海拔 1905.5m，最低点位于矿区东面 1 号拐点处，海拔 1458m(为矿区最低侵蚀基准面)，相对高差 447.5m。综上所述，矿区地形复杂程度为复杂类型。

2、水文气象条件

(1) 水文

矿区位于长江水系一级支流赤水河和乌江的上源分水岭以南，属长江流域。矿区周边没有大的地表水体，仅发育有季节性箐沟，受季节影响，旱季时基本没有水流。在雨季时，上游雨水通过汇流排至箐沟内，雨季流量为 0.02~1.65m³/s，流向由西向东，汇入下游母享河内，母享河位于矿区的北侧，直线距离 9.5 公里。

(2) 气候

矿区地处滇东北高寒山区，属亚热带高原型季风气候。据镇雄县近 20 年的气象资料，多年平均降雨量平均为 913.4mm，5~9 月为雨季；年平均相对湿度为 84%；20 年一遇的最大 1h 降雨量为 51.7mm，6h 降雨量为 67.9mm，24h 降雨量为 153.4mm；多年平均蒸发量 1154.7mm；年平均气温 11.3℃，≥10℃积温 3208.2℃，年平均日照数 1237 小时，无霜期 222 天，11 月~翌年 3 月为冰雪霜冻期；每年 11 月至次年 3 月为冰冻期；项目区全年主导风向西北风，东南风次之，平均风速为 3.1m/s，年均大风日数 16 天。

3、土壤状况

矿区土壤主要为黄红壤为主，旱地部分土层厚度为 0.8~1.2m。乔木林地土层厚度为 0.6~0.8m，土壤熟化程度高，土地较肥沃，土壤质地较粗，表土层多为壤土或壤质沙土，心土层为粘壤土，呈弱酸性反应，有机质 2.0~3.0%，pH5.6~7.0 左右。

4、植被状况

矿区森林植被以杉木、柳杉、云南松、华山松纯林及灌木林为主，局部地方分布有栎类纯林或灌丛，少许有松栎混交林和滇油杉、旱冬瓜混生于两类林中，人工森林植被有华山松、圆柏林和圣诞树等。林下灌木有小铁子、乌饭、南烛、矮杨梅、杜鹃、火把果、苦刺、棠梨、马桑等；地被物以野古草、香薷、旱茅、白茅、蒿类、蕨类为主。经

现场调查,矿区及周边不属国家列为保护对象的珍稀濒危物种和有价值的自然森林植被景观、文物等。

(二) 社会经济概况

镇雄县位于云南省东北、云贵川三省结合部,素有“鸡鸣三省”之称,是享有“美酒河”美誉的赤水河发源地,集革命老区、高寒山区、贫困地区于一体,属全国革命老区县。全县面积 3696 平方公里,辖 30 个乡镇(街道) 263 个村(社区) 5468 个村(居)民小组,有彝、苗、白、回等 17 个少数民族,总人口 127.04(户籍人口)万人,是云南省第一人口大县。全县人口密度每平方公里高达 456 人,人均耕地面积不足 0.8 亩、远远低于全国水平。

镇雄县主要社会经济情况表(2022~2024)

项目	单位	2022	2023	2024
常住人口	万人	131.18	128.66	127.04
农业人口	万人	94.50	82.20	117.00
生产总值	亿元	251.71	342.76	359.02
财政总收入	万元	115660	138656	177501
全年粮食总产量	万吨	48.49	48.20	48.70

注:数据来源于镇雄县年鉴(2022~2024)

坡头镇位于镇雄县的东部,位于云南省贵州省及四川省的三省交界处,北与四川接壤,东部及南部与贵州毕节地区接壤。坡头镇有行政村 12 个,自然村(社、组) 223 个,乡村人口 25723 人,务农人口 17313 人,全镇平均海拔 1730m,年平均气温 14.4°C,年降水量 980mm,适合种植玉米、烤烟、马铃薯等农作物。有耕地 73053 亩,其中水田 26385 亩、旱地 46668 亩,人均耕地 2.84 亩;林地面积 286450 亩,主要种植核桃、板栗、梨等经济林果及箬竹、方竹等竹笋珍品和享誉全国的苦丁茶。水面面积 5842 亩。2023 年,全镇农村经济总收入 6713 万元,农民人均纯收入 5264 元,农民收入主要以种养、劳务为主,属典型的山区农业大镇。

镇雄县坡头镇仁和村民委员会:属于半山区,距离镇 1.50 公里。国土面积 3.28 平方公里,乔木林地 470.00 亩,耕地 1761.00 亩,人均耕地 0.40 亩,主要种植玉米、小麦、蚕豆等农作物。全村辖 9 个村民小组,有农户 1244 户,有乡村人口 4530 人,其中农业人口 4530 人,劳动力 3240 人,其中从事第一产业人数 1532 人。2023 年末全村经

济总收入 8267.00 万元，农民人均纯收入 8619.00 元。农民收入主要以第一、三产业为主。

镇雄县坡头镇笔花村民委员会：属于半山区，距离镇 1.50 公里。国土面积 3.28 平方公里，乔木林地 470.00 亩，耕地 1761.00 亩，人均耕地 0.40 亩，主要种植玉米、小麦、蚕豆等农作物。全村辖 9 个村民小组，有农户 1244 户，有乡村人口 4530 人，其中农业人口 4530 人，劳动力 3240 人，其中从事第一产业人数 1532 人。2023 年末全村经济总收入 8267.00 万元，农民人均纯收入 8619.00 元。农民收入主要以第一、三产业为主。

镇雄县堰塘村民委员会：属于山区。距离镇 17.00 公里，国土面积 3.93 平方公里，适宜种植玉米、小麦、烤烟等农作物。有耕地 5089.48 亩，其中人均耕地 0.49 亩；有林地 800.00 亩。全村辖 38 个村民小组，有农户 2631 户，有乡村人口 10479 人，其中农业人口 10401 人，劳动力 5727 人，其中从事第一产业人数 4691 人。2023 年全村经济总收入 1241.77 万元，农民人均纯收入 1205.00 元。农民收入主要以外出务工收入为主。

镇雄县豪都村民委员会：属于山区。距离镇 8.00 公里，国土面积 27.50 平方公里，适宜种植玉米等农作物。有耕地 5815.00 亩，其中人均耕地 1.00 亩；有林地 13740.00 亩。全村辖 38 个村民小组，有农户 1773 户，有乡村人口 7977 人，其中农业人口 7965 人，劳动力 3320 人，其中从事第一产业人数 3320 人。2023 年全村经济总收入 680.97 万元，农民人均纯收入 560.00 元。农民收入主要以种植业为主。

（三）矿山生产建设情况

笔花煤矿始建于 1999 年，矿井采用斜井开拓，走向短长壁采煤法，一次采全厚，放炮落煤，全部跨落法顶板管理。开采煤层为 C₅^b、C₆^a 煤层，矿山目前处于停产状态。

矿区内主要生产设施包括主斜井、副斜井、回风斜井、主副风井工业场地、办公生活区、原矸石堆场、已建截排水沟、已建拦挡措施等设施，已形成较为完善的生产系统。

（四）地质环境现状

1、地层岩性

矿区出露的地层有二叠系上统峨眉山组玄武岩（P₂β）、龙潭组（P₂l）、长兴组（P₂c），三叠系下统卡以头组（T₁k）、飞仙关组（T₁f）及第四系（Q）。

2、地质构造

矿区在区域构造上位于则底向斜东南翼，其基本构造形态为一近东西向展布的单斜

构造。地层倾向北，倾角 $14^{\circ}-21^{\circ}$ ，断裂与褶皱构造不发育，井下有较多小断层和小褶曲存在。

3、水文地质条件

矿区煤层赋存于龙潭组砂泥岩裂隙含水层顶部，裂隙较发育，含裂隙水，富水性弱，为矿床直接充水含水层。矿床顶板为长兴组泥灰岩、粉砂岩、泥岩岩溶裂隙含水层及隔水层、富水性弱，为矿床顶板间接充水含水层。矿区断裂带不发育；地表水不发育，对矿床充水影响不大，煤炭资源储量主要位于当地侵蚀基准面以上。矿井水文地质类型为裂隙弱含水层充水为主。

4、工程地质条件

矿区地层岩性以细碎屑岩为主，构造简单，龙潭组（P21）为薄—中厚层状砂泥岩类软弱—坚硬岩组，井巷围岩和煤层顶底板稳固性较好—差，局部地段易产生坍塌、片帮、底鼓等不良工程地质问题。矿区工程地质类型属以薄—中厚层状砂泥岩类软弱—坚硬岩组为主。

5、区域地壳稳定性

矿区区域地壳稳定性属稳定区。

（五）土地损毁与复垦现状

矿山现状已造成 6.5544hm^2 土地损毁。按土地利用现状类型统计，损毁旱地 0.1626hm^2 ，乔木林地 0.8901hm^2 ，灌木林地 0.2544hm^2 ，其他草地 0.1287hm^2 ，采矿用地 4.9649hm^2 ，坑塘水面 0.0499hm^2 ，田坎 0.0248hm^2 ，裸岩石砾地 0.0790hm^2 ，按损毁土地方式统计，均为压占损毁；按损毁土地程度分析，重度损毁 6.5309hm^2 ，轻度损毁 0.0235hm^2 。按损毁土地权属统计，属镇雄县坡头镇笔花村民委员会的为 4.6093hm^2 ，属镇雄县坡头镇仁和村民委员会的为 1.9451hm^2 ，现状下矿山开采对土地资源有一定影响。

矿山未进行过修复。

（六）生态状况

根据《云南省国土空间生态修复规划（2021-2035年）》以及《昭通市国土空间生态修复规划（2021-2035年）》确定的镇雄县为赤水河流域水源涵养与生态修复区。本项目属于煤矿开采，符合规划要求，开采矿种不涉及禁止、限制性矿种和国家总量调控矿种，不属于环境准入负面清单中的禁止、限制类项目。

矿区生态系统由森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统构

成，为复合生态系统，自然生态系统覆盖比例较低、农田生态系统占比较高，生态结构单一。矿区生态系统结构详见下表：

矿区生态系统结构表

I级代码	I级分类	II级代码	II级分类	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
1	森林生态系统	31	林地	122.6482	
2	草地生态系统	24	草地	10.5405	
4	湿地生态系统	43	坑塘水面	0.0499	
5	农田生态系统	51	耕地	17.9649	
6	城镇生态系统	61	居住地	0.0541	
		63	工矿交通	6.1942	
		64	工业用地	0.1152	
7	其他生态系统	71	田坎	5.8457	
			裸岩石砾地	13.1394	
合计				176.5521	

根据现场调查，矿区及周边动物群落以两栖类、爬行类、鸟类和小型哺乳类为主。两栖类种类较少，以适应山地环境的常见物种为主，无国家重点保护物种，主要依赖山间溪流及湿润草丛等生境；爬行类种类不多，主要为常见的非保护物种，活动于乔灌丛、岩石缝隙等区域，无珍稀濒危种类；鸟类以小型山地常见鸟类为主，受植被覆盖影响，中型鸟类分布较少；评价区陆栖脊椎动物种类相对有限，未发现国家重点保护鸟类在矿区及周边密集活动，工程对鸟类整体影响较小；哺乳类以小型啮齿类等为主，无国家重点保护物种，大型哺乳类因人类活动及植被条件限制难见。综上所述，矿区及周边以广布性常见物种为主，无狭域特有种；保护级别低，未发现重点保护物种集中分布；群落结构简单，以小型动物为主，受自然环境及人类活动影响较深，生态链稳定性较弱。矿区生态状况良好，矿山开采方式为地下开采，该项目建设总体对项目区影响较小，加之矿区自然修复能力较强，后期在人工修复为主，自然修复为辅的情况下，能恢复原有生态功能。矿区范围与实际开采范围不在划定的各类自然保护区、风景名胜区和生态保护红线范围内，矿区内无有价值的自然景观，不在县级以上城市规划区、禁止开发区及城镇开发边界内。

三、矿区生态环境问题

(一) 矿区地质环境问题

1、现状

(1) 不稳定地质体

矿区现状发育不稳定地质体有崩塌 2 处。

崩塌 (BT₁)：该崩塌位于矿区西南部，矿区范围内，主副风井工业场地后缘。该崩塌壁坡度约 65~70°，局部区段近乎直立，坡向为 145°，与崩塌向一致，坡面形态呈“舌”型。崩塌前缘高程 1864m，后缘高程 1758m，长 115~267m，崩塌壁高 74~106m，估算面积约 46938.90m²；崩塌体堆积厚 0.3~1m，估计方量 11734.43m³，属小型崩塌。该地层近地的岩石风化较为强烈，岩体破碎，完整性和稳固性较差；此外近垂直方向上风化裂缝密度较大，顶部植被根系的发育加速了裂缝的扩张。在人为的坡脚开挖、岩体的重力作用、雨水以及地下采矿工程振动等作用下从而形成崩塌。现状无专项工程措施，主要对下方的农村道路、过往行人、车辆以及笔花煤矿地表设施场地工作人员、构筑物等构成威胁。

崩塌 (BT₂)：该崩塌位于矿区西南部，矿区范围边缘。现所处地形坡度约 60~70°，坡向为 132°，与坡向一致，坡面形态呈“舌”型。崩塌后缘高程 1758m、前缘高程 1620m，垂直高度约 138m；崩塌体纵长 250m，后缘宽 275~315m，前缘宽 180~195m，占地面积 56963.95m²。崩塌体堆积有厚度约 0.8~2.5m，推测崩塌体方量约 39874.77m³，属小型崩塌。该地层近地的岩石风化较为强烈，岩体破碎，完整性和稳固性较差；此外近垂直方向上风化裂缝密度较大，顶部植被根系的发育加速了裂缝的扩张。在人为的坡脚开挖、岩体的重力作用、雨水以及地下采矿工程振动等作用下从而形成崩塌。现状无专项工程措施，主要对下方的农村道路、过往行人、车辆以等构成威胁。

(2) 地形地貌景观破坏

矿区内无风景名胜区或重要景观（点）分布，不属于生态、旅游、名胜古迹等保护区。矿区属构造侵蚀低中山地貌。总体地势中间高南北低，地形坡度 25~57°，一般为 35~50°，地形复杂程度为复杂类型；经现场调查，矿区内分布有为 2 处崩塌，现状各地质灾害的形成对区内的植被造成一定程度的破坏，同时笔花煤矿属已建矿山，现区域内地面工程设施均已建成，对原生的地形地貌景观造成破坏，影响了地质环境的自然完整性，部分改变了原有的地形条件，破坏了地貌及生态景观，破坏面积 6.5544hm²。

(3) 含水层破坏

矿山及周边村庄生活用水未自来水，自来水来源于坡头镇引入，现敷设有输水管道水质良好，水量充足，已饮用多年，可满足日常生活。

矿山可采煤层赋存于二叠系上统长兴组、龙潭组 (P_{2c+1}) 组地层中，岩性由泥岩、

粉砂质泥岩、粉砂岩、细砂岩夹煤层组成。矿山经过多年的开采已形成大面积的采空区，矿山采用斜井开拓，水泵抽排，矿井初见水位平均标高 1548.23m，目前矿井最低井巷平均标高 1527.83m，矿井平均水位降深 20.40m。直接破坏龙潭组裂隙弱含水层，局部改变了原地下水的径流、排泄条件。

根据 2025 年 11 月对矿区内矿井涌水及 箐沟水进行取样检测，所取样地表水与地下水各检测因子背景值均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准和《地下水质量标准》水质（GB14848-2017）III类标准。

2、预测

（1）矿区地质灾害预测

未来矿业活动加剧崩塌（BT₁）、崩塌（BT₂）会使结构松散的崩塌体进一步恶化，加剧坡体的下滑、大规模的坍塌及水土流失现象。

地下开采可能诱发移动变形盆地内产生地面塌陷、地裂缝，同时造成局部边坡失稳形成崩塌、滑坡，采矿过程中不合理弃渣可能产生泥石流，主要危害矿山地表设施场地、村庄内人员及设施的安全。

未来区内矿山井口、主副风井工业场、办公生活区、海塘村、鱼塘沟村可能遭受地面塌陷、地裂缝、滑坡、崩塌、泥石流危害。

（2）地形地貌景观破坏预测

未来受预测塌陷区影响，矿区及周边可能出现地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害，对原生的地形地貌景观造成破坏，影响了地质环境的自然完整性，部分改变了原有的地形条件，破坏了地貌及生态景观，未来矿山总破坏地形地貌景观面积 161.8033hm²。

（3）含水层影响破坏预测

预测矿山采矿将导致地下水位降低 293.23m，形成疏干漏斗影响半径 365m，面积约 1.81km²。矿山临时转运矸石场内产生矸石淋滤水，矸石内有毒有害成分将对浅部地下水造成影响。但区外村庄居民饮水水源无影响。

（二）矿区土地损毁问题

现状：矿山现状已造成 6.5544hm² 土地损毁。按土地利用现状类型统计，损毁旱地 0.1626hm²，乔木林地 0.8901hm²，灌木林地 0.2544hm²，其他草地 0.1287hm²，采矿用地 4.9649hm²，坑塘水面 0.0499hm²，田坎 0.0248hm²，裸岩石砾地 0.0790hm²，按损毁

土地方式统计，均为压占损毁；按损毁土地程度分析，重度损毁 6.5309hm²，轻度损毁 0.0235hm²。按损毁土地权属统计，属镇雄县坡头镇笔花村民委员会的为 4.6093hm²，属镇雄县坡头镇仁和村民委员会的为 1.9451hm²，现状下矿山开采对土地资源有一定影响。

预测：矿山开采拟损毁土地 168.3577hm²。按土地利用现状类型统计，其损毁旱地 14.2338hm²，乔木林地 101.8112hm²，灌木林地 18.0944hm²，其他林地 0.3874hm²，其他草地 10.1009hm²，农村道路 1.2248hm²，田坎 4.9882hm²，裸岩石砾地 10.9626hm²，按损毁土地方式统计，均为塌陷损毁；按损毁土地程度分析，均为中度损毁。按损毁土地权属统计，属镇雄县坡头镇笔花村民委员会的为 25.1858hm²，属镇雄县坡头镇毫都村民委员会的为 103.2549hm²，属镇雄县坡头镇仁和村民委员会的为 27.6210hm²，属镇雄县坡头镇堰塘村民委员会的为 5.7416hm²，预测矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度严重。

（三）矿区生态环境问题

1、现状

（1）植被损毁情况分析

矿山地面工程设施已建设完毕多年。工程建设后，各场地内原有植被已被破坏殆尽，地表大部分区域被建构物或矿山设施压占，局部区域已进行硬化处理，现仅在场内局部零星分布有矿山种植的人工苗木，呈零星片状分布，区内植被均属我省广域分布物种，未有珍稀保护植物分布。该项目的实施，其破坏和影响仅限于局部的植物数量，不会造成某种有益物种的消失和显著减少。

（2）矿区生物多样性现状

项目建设开挖过程中，矿山工业场地区域植被被破坏殆尽，但项目区植被属我省广域分布种，未有珍稀保护植物分布，其生物多样性较为单一。该项目的实施，其破坏和影响仅限于局部的植物数量，不会造成某种有益物种的消失和显著减少。同时矿区并非野生动物栖息地。从可能游弋至项目区内野生动物生境情况看，绝大部分野生动物生境范围较宽，项目实施对其生境虽有影响，但项目建设范围不大。

（3）矿区水土环境污染现状

矿山已停采多年，现矿区内无矿业生产活动，历史建设期间场地开挖填土产生及废土石基本平衡，后期井下采出矸石在矸石转运场临时堆存后已运往区外其他企业综合利用。现场地内无废土石堆存。矿山井下排水及地表淋滤水经过无水处理站处理后外排，

水质均满足排放标准。本次野外工作中对箐沟水、矿井水进行取样化验，箐沟水能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准。矿井水地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求。

（4）矿区水土流失现状

矿区开发建设对改变了地表形态，地表植被进行清理或掩埋，使原生地表受到扰动，或形成新的人造地形地貌，表现在环境水蚀能力降低，已造成的水土流失面积6.5544hm²，规模为小型。

2、预测

（1）植被损毁情况分析

未来预测地表移动变形范围内可能诱发地面塌陷、地裂缝等地质灾害，高陡地段可能形成局部滑坡、崩塌等地质灾害可能造成区内局部区域植被损毁，同时影响植被覆盖度与生长活力下降，塌陷干扰会改变植被的物种组成，通常导致群落结构简单化、稳定性降低。塌陷产生的地裂缝破坏了土壤结构，创造了水分和养分快速流失的通道。土壤-植被系统的关联性被削弱，地下水位下降会对植被产生较大的负面影响。

（2）矿区生态服务功能退化

开采可能会破坏含水层结构，导致区域地下水位大幅下降，泉水和溪流干涸。地表塌陷和裂缝导致耕地破碎、土壤肥力流失，农作物减产甚至绝收。林地同样因土地损毁和土壤退化，导致木材及林产品供给能力下降。易引发积水内涝或加剧水土流失。生境破碎化、污染和资源短缺，导致动植物物种数量锐减、种群缩小。

（3）对生物多样性的影响

项目区及周边土地人为活动频繁，生物多样性单一。项目施工过程中将破坏一定数量的森林资源，会导致部分植物物种数量减少，虽然伐除树木将直接损失部分生物量，但不会造成某个物种消失，所采伐的植物种类在项目区周围及区域内均有广泛分布，项目建设不会改变其所在地的植物区系特征及类型结构。建设项目范围内未发现国家和省级重点保护野生动植物，其它动植物的主要生境受工程建设影响较小，对这些物种的栖息环境不会产生大的影响。

（4）地表水环境影响

未来矿井水经混凝沉淀+消毒工艺处理、生活污水经AO生物处理+次氯酸钠消毒工艺处理，废水处理均能稳定达标。

四、矿区生态修复措施

（一）保护与预防控制措施

1、敏感目标保护

（1）敏感目标分布

矿区涉及永久基本农田 2.9380hm²，地表工程区域不涉及用地基本农田，均位于预测塌陷区范围内；镇雄县人民政府组织相关部门对矿区范围涉及与永久基本农田区域情况进行了现场踏勘并出具了评估意见，重叠区域内不涉及已建和拟建井口及工业广场等地面设施，未对重叠区域的基本农田现状及使用性质产生影响。

（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、矸石场设置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、地质环境预防措施

（1）不稳定地质体预防措施

加强工程建设区、预测塌陷区、村庄区域的监测、巡查工作，根据监测、巡查结果，发现问题，及时进行专项治理。针对滑坡、崩塌区域建议采取拦挡支护措施、截排水措施、危岩清理，避免坡体滑动、崩落威胁下游人员及设施，针对塌陷坑、地裂缝区域采取及时回填平整，修建排水沟，对地貌进行重构，竖立警示牌。待矿山矿体开采结束后，设计对地表井口进行回填封堵。

（2）含水层保护预防措施

严禁向矿井、渗坑排放废水，修筑排水沟、引流渠、防渗漏处理等措施，防止有毒有害废水、固废淋滤液污染地下水。揭穿含水层的井巷工程，应采取止水措施，防止地下水串层污染。

（3）地形地貌景观预防保护措施

开采过程中尽量减少采矿活动对区内地形地貌景观造成扰动；严格按照设计对固体

物集中进行堆放，采用无人机航拍监测地貌变化，发现问题及时处理，做到预警预防，避免区内地形地貌景观遭到更严重破坏。

3、生态修复预防措施

矿山采矿用地与生产工艺结合，必须遵循节约、集约用地的原则，避免超范围用地，造成的土地损毁。控制由于水土流失、泥石流、塌陷、滑坡引起的次生压占、损毁土地的现象。对项目区进行地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造等工程，对区内生态进行修复。

4、表土剥离与植被移植利用

因矿山为已建多年矿山，矿山前期无剥离表土。现状基本已损毁，故矿区无表土可剥离表土及植被移植区；矿区后期生态修复工作采用外购表土。

（二）生态修复工程措施

本项目修复措施包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、景观营造工程、监测及管护工程，具体修复措施为：

1、地貌重塑：修建警示牌（土方开挖 8.84 m³、C20 砼混凝土 7.65 m³、钢管安装(警示牌) 129.20m，警示牌 40.80 m²）、地裂缝充填 11572.17m³、塌陷坑充填 42392.46m³、井口封堵（M7.5 浆砌块石 54.00m³、M10 砂浆抹面 27.00m²）、隔离工程（双边丝护栏网（高 1.8m，含预埋柱，丝径≥5mm）649.80m²，人工挖土方(四类土) 14.44 m³，设备基础（护栏 C20 混凝土基础）14.44m³）建筑物拆除 2 层以下砖混结构拆除 1175.63 m²、建筑物砌体拆除面积（2-6 层）1975.00 m²、其他砌体拆除 2364.378m²）、硬化地坪铲除 2104.484m³、地表废渣清运 4468.862m²、土地平整 80206.50 m³。

2、土壤重构：外购表土 16000.00m³、覆土 15510.20 m³、施有机肥 3.6044hm²、种植绿肥 1.8075 hm²、土地翻耕 1.8075 hm²、林地区域穴状施商品有机肥 29812.0829kg、耕地有机肥 16.0413 hm²、林草区地有机肥 3.7482 hm²。

3、植被重建：种植旱冬瓜 22914 株、杉木 22914 株、栽植马桑 34203 株、栽植火棘 34203 株、撒播草籽 145.1047 hm²。

4、景观营建：新建田间道 1252.50m、新建农沟 1252.50 m，200m³水池 5 个，25m³水窖 6 个。

（三）监测与管护

1、矿山地质环境监测

地表变形监测：主要选用高精度自动化监测系统+人工巡查进行地表变形监测，系统采用 GNSS 自动化监测方式对采空塌陷区进行自动化、全天候实时无人值守监测。将各期监测数据传输到计算机，并保存到数据库，通过数据分析软件自动分析各监测点的变化量、变化趋势，分析出地裂缝、采空区塌陷发生的地段、规模及原因等，对地质灾害发生发展进行预防和预警。

崩塌、滑坡和危岩滚石等隐患点变形绝对位移监测：选用高精度的测角、测距光学仪器和光电测量仪器，如经纬仪、水准仪、测距仪或全站仪等，采用常规的两方向或三方向前方交会法进行测量。

2、土地资源监测

对土地损毁、复垦效果等的动态管理，监测面积 168.3342hm²，为了保障土地复垦工程的顺利实施和保护土地复垦的成果，必须对土地损毁情况、复垦所需土源、质量是否得到保证以及复垦的效果等进行动态监测。将矿山土地复垦监测分为矿山开采前本底监测、开采过程中动态监测和闭矿后复垦效果监测三个阶段进行。

3、生态系统监测

为保护水土环境，采用人工现场调查，定期、定点对地表水、地下水、土壤和固废进行采样检测分析，对分析结果进行整理研究，确定污染指标、来源，并为下一步水土污染修复提供依据。

4、管护

按当地植被移栽经验和自然资源部门意见，生态修复工程实施后管护期需要 3 年，管护面积 168.3342hm²。

（四）相关协同措施

1、与开发利用方案的衔接

方案明确矿山采用地下开采方式，生产规模 15 万 t/a，设计服务年限为 15 年，划分 1 个水平 2 个采区，开采标高 880m~1225m。本方案紧密围绕该开采布局：一是按开采进度划分修复时序，将修复期与矿山服务年限（2025 年 12 月~2040 年 12 月）及闭坑后管护期（2040 年 12 月-2044 年 12 月）精准匹配；二是依据开采引发的地表移动范围（圈定面积 161.8033hm²），针对性规划塌陷区地貌重塑、地裂缝填塞等修复工程；三是结合煤层开采顺序（自上而下分煤组开采），同步规划采空区上方含水层保护、地表植被重建等措施，避免开采与修复脱节。

2、与采矿用地安排的衔接

项目区采矿用地涉及工业场地、办公生活区、矸石堆场及拟损毁土地。本方案衔接要点：一是明确采矿用地复垦时序，工业场地、办公生活区等设施在闭坑后（2040年12月后）集中修复，临时用地随用随复；二是衔接用地审批要求，对未完善手续的用地，在修复方案中纳入用地合规性整改衔接内容，确保复垦后土地权属清晰、用途合规；三是按用地损毁类型分类修复，压占用地以表土回填+植被恢复为主，塌陷用地重点实施土方回填+土壤重构，与采矿用地的使用性质和损毁特征精准匹配。

3、与安全设施设计的衔接

矿山历史上未编制过《安全设施设计》，建议矿山尽快完成《安全设施设计》的编制，避免后期采矿活动对区内人员及设施造成危害。

4、与水土保持措施的衔接

矿山于2012年1月编制完成了《镇雄县笔花煤矿15万吨/年扩建工程项目水土保持方案初步设计报告书》，主要防治措施如下：

各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被；设计在办公生活区、工业场地等建筑物周围设置截排水沟，采取工程措施和临时防护措施，矿山闭坑后对工业场地进行植被绿化，以提高土壤抗侵蚀能力，减少水土流失量。

经本次调查，矿山已对办公生活区、工业场地内开挖边坡进行有效支挡，场地周边修建截排水措施，矿区水土流失现象较轻；本方案在办公生活区、工业场地完善的拦挡、截排水措施基础之上，设计了矿区生态修复措施，未重复计算工程量。

5、与生态环境保护措施的衔接

生态环境保护聚焦生物多样性、水环境、土壤环境等核心要素。本方案衔接要点：一是与生物多样性保护衔接，修复植被选用旱冬瓜/杉木等本地物种，构建乔灌草复合群落；二是与水环境保衔接，针对矿井水、矸石淋溶水潜在影响，在修复区设置土壤淋溶监测点，同步完善污水处理站配套管网，确保修复区水土环境达标；三是与土壤污染防治衔接，参考土壤检测结果，采用施农家肥、种植光叶紫花苕等土壤培肥措施，衔接土壤环境质量标准要求，避免修复过程造成二次污染。

6、与地质灾害防治措施的衔接

根据本次野外调查，矿区周边现状地质灾害发育有两处崩塌，分别为BT₁、BT₂，均非本矿山诱发形成，已建议相关责任主体对现状地质灾害进行专项防治，同时建议

矿山尽快编制针对本矿山地质灾害防治的方案或设计，避免后期采矿活动诱发地质灾害对区内人员及设施造成危害。

五、工程部署

（一）总体部署

1、总体目标任务

本矿区生态修复总面积 168.3577hm²，本方案规划将已建拦挡措施（0.0121hm²）以设施农用地予以保留；将已建截排水沟（0.0114hm²）以水利设施用地（沟渠）予以保留，保留面积总计 0.0235hm²。最终实际复垦面积为 168.3342hm²，其中复垦旱地 16.0413hm²、乔木林地 134.1421hm²、其他草地 10.9626hm²、农村道路 1.2248hm²、田坎 5.9634hm²，修复率为 99.97%。设置监测点 57 个，监测 19 年，管护 3 年。

2、总工作量

地貌重塑：修建警示牌（土方开挖 8.84 m³、C20 砼混凝土 7.65 m³、钢管安装(警示牌) 129.20m，警示牌 40.80 m²）、地裂缝充填 11572.17m³、塌陷坑充填 42392.46m³、井口封堵（M7.5 浆砌块石 54.00m³、M10 砂浆抹面 27.00m²）、隔离工程（双边丝护栏网（高 1.8m，含预埋柱，丝径≥5mm）649.80m²，人工挖土方(四类土) 14.44 m³，设备基础（护栏 C20 混凝土基础）14.44m³）建筑物拆除 2 层以下砖混结构拆除 1175.63 m²、建筑物砌体拆除面积（2-6 层）1975.00 m²、其他砌体拆除 2364.378m²）、硬化地坪铲除 2104.484m³、地表废渣清运 4468.862m²、土地平整 80206.50 m³。

土壤重构：外购表土 16000.00m³、覆土 15510.20 m³、施有机肥 3.6044hm²、种植绿肥 1.8075 hm²、土地翻耕 1.8075 hm²、林地区域穴状施商品有机肥 29812.0829kg、耕地有机肥 16.0413hm²、林草区地有机肥 3.7482 hm²。

植被重建：种植旱冬瓜 22914 株、杉木 22914 株、栽植马桑 34203 株、栽植火棘 34203 株、撒播草籽 145.1047 hm²。

景观营建：新建田间道 1252.50m、新建农沟 1252.50 m，200m³水池 5 个，25m³水窖 6 个。

（二）分阶段实施计划

结合“生态修复方案”的总体部署，阶段实施计划分为近期复垦修复期、中期复垦修复期和远期复垦修复期三个阶段进行，即 2025 年 12 月~2028 年 12 月为第一阶段(近

期复垦修复期)；2028年12月~2040年12月为第二阶段(中期复垦修复期)；2040年12月~2044年12月为第三阶段(远期复垦修复期)。个阶段具体详细工作计划安排如下：

1、第一阶段：(近期复垦修复期)(2025年12月~2028年12月)复垦工作计划

(1) 第1年(2025年12月~2026年12月)：

- 1) 修复区块：原矸石堆场、崩塌BT₁、崩塌BT₂。
- 2) 修复目标：复垦面积共计1.3117hm²，均修复为乔木林地0.6678hm²。
- 3) 修复工程措施及工程量

地貌重塑工程：①设计在崩塌BT₁、崩塌BT₂出口处，笔花煤矿地表设施场地后缘设施被动防护网361m，设置警示标牌2块。

土壤重构工程：①全面撒播商品有机肥面积为1.3117公顷。

植被重建工程：①栽植乔木656株，灌木984株，撒播草籽1.3117公顷。

监测与管护工程：①建立笔花煤矿监测系统，该阶段设置地质环境监测点7个，对项目区内地质灾害隐患点进行监测；设置3个土地损毁监测点，对损毁区域进行土地损毁监测，监测至矿山开采结束；设置1个复垦效果监测点，对已复垦区域进行复垦效果监测，监测期为3年；设置13个生态系统监测点，对项目区内植被损毁、动植物物种丧失，以及水土环境污染等进行监测，监测至矿山开采结束。②对已复垦区域进行管护，管护面积1.3117公顷。

4) 修复费用：69.4300万元。

(2) 第2年(2026年12月~2027年12月)：

- 1) 修复区块：全生态修复区块。
- 2) 修复目标：监测。
- 3) 修复工程措施及工程量

监测与管护工程：①根据已设置的地质环境、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；设置1个复垦效果监测点，对已复垦区域进行复垦效果监测，监测期为3年。②对已复垦区域进行管护，管护面积1.3117公顷，管护期为3年。

4) 修复费用：9.2876万元。

(3) 第3年(2027年12月~2028年12月)：

1) 修复区块：全生态修复区块。

2) 修复目标：监测。

3) 修复工程措施及工程量

监测与管护工程：①根据已设置的地质环境、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；设置 1 个复垦效果监测点，对已复垦区域进行复垦效果监测，监测期为 3 年。②对已复垦区域进行管护，管护面积 1.3117 公顷，管护期为 3 年。

4) 修复费用：9.9377 万元。

2、第二阶段：中期复垦修复期（2028 年 12 月~2040 年 12 月）复垦工作计划

(1) 修复区块：全生态修复区块。

(2) 修复目标：监测。

(3) 修复工程措施及工程量

监测与管护工程：①根据已设置的地质环境、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；设置 1 个复垦效果监测点，对已复垦区域进行复垦效果监测，监测期为 3 年。②对已复垦区域进行管护，管护面积 1.3117 公顷，管护期为 3 年。

3、第三阶段(远期复垦修复期)为闭坑后第 1~4 年（2040 年 12 月~2044 年 12 月）复垦工作计划

(1) 修复区块：主副井工业场地、办公生活区、预测地表移动变形范围。

(2) 修复目标：复垦面积共计 167.0225hm²，其中修复旱地 16.0413hm²、乔木林地 132.8304hm²、其他草地 10.9626hm²、农村道路 1.2248hm²、田坎 5.9634hm。

(3) 主要完成工程量

地貌重塑工程：①设计对坑口进行封堵，M7.5 浆砌石 54m³，M10 砂浆抹面 27m²。③预测地表移动范围内充填裂缝土方量为 11572.17m³。预测地表移动范围土地平整土方量为 42392.46m³。④设计在进入地表移动范围路口处设置永久性警示标牌，共计设置 15 块永久性警示标牌。⑤对办公生活区和工业场地内建（构）筑物拆除，拆除面积 2 层以下 1175.63m²，2-6 层以下 1975m²；对硬化场地进行铲除，场地拆除 2104.48m³；对地表废石（渣）清运，清运量 4468.86m³。⑥进行场地平整，平整量为 80205.60m³。

土壤重构工程：①对办公生活区、工业场地平台区进行土地翻耕，翻耕面积

1.8075hm²。②对办公生活区、工业场地复垦区域进行覆土，共计覆土量 9768.20 m³，所需表土来源于外购。③苗木栽种前在坑内施底肥，共计穴状施肥 29812.08kg；全面撒播商品有机肥面积为 18.4778hm²。

植被重建工程：①栽植乔木 45828 株，灌木 68406 株，撒播草籽 143.7930hm²。

配套工程：设计布置 200m³水池 5 座，25m³水窖 6 座，新建农沟 1252.50m。田间道 1252.50m。

监测与管护工程：①根据已设置的地质环境、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；设置 11 个复垦效果监测点，对已复垦区域进行复垦效果监测，监测期为 3 年。②对已复垦区域进行管护，管护面积 143.7930hm²，管护期为 3 年。

（三）测算工程量

该矿山测算工程量详见下表：

修复工程工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	四级项目	工程内容	计量单位	工程量汇总	
地貌重塑	回填工程	裂缝回填	土方回填		m ³	11572.17	
		塌陷坑回填	土方回填		m ³	42392.46	
	封堵工程	坑口封堵	M7.5 浆砌块石		m ³	54.00	
			M10 砂浆抹面		m ²	27.00	
	安全警示隔离工程	隔离工程	钢丝栅栏防护网	双边丝护栏网(高 1.8m, 含预埋柱, 丝径≥5mm)	m ²	649.80	
				人工挖土方(四类土)	m ³	14.44	
				设备基础(护栏 C20 混凝土基础)	m ³	14.44	
		标识牌	警示牌	人工挖土方(四类土)	m ³	8.84	
				设备基础(警示牌 C20 混凝土基础)	m ³	7.65	
				钢管安装(警示牌)	m	129.20	
	拆除工程	建(构)筑物拆除	砌体拆除	建筑物砌体拆除面积(2层以下)	m ²	1175.63	
				建筑物砌体拆除面积(2-6层)	m ²	1975.00	
				建筑物砌体拆除量	m ³	2364.378	
		场地拆除	硬化场地铲除		m ³	2104.484	
		地表废石(渣)清运	拆除废渣清理		m ³	4468.862	
	地表整治工程	场地平整	土(石)方回填平整		m ³	80206.50	
土壤重构	表层土壤保护工程	表土保护	外购表土		m ³	16000.00	
	土壤修复工程	林、草地修复	土地翻耕		hm ²	1.8075	
			表土回覆		m ³	15510.20	
	土壤地力提升工程	土壤培肥	种植绿肥	撒播光叶紫花苕子		hm ²	1.8075
			有机肥	复垦林地区域穴状施商品有机肥		kg	29812.0829
				复垦耕地域全面撒播商品有机肥		hm ²	16.0413
			复垦林草区域全面撒播商品有机肥		hm ²	3.7482	
植被重建	植被恢复工程	栽植乔木	栽植乔木	早冬瓜/杉木	株	45828	
		栽植灌木	栽植灌木	马桑/火棘	株	68405.3750	
		撒播草(籽)	撒播草(籽)	狗牙根	hm ²	145.1047	
配套设施	灌溉、道路工程	水窖		座	42		
		新建农沟		m	1252.50		
		新建田间道		m	1252.50		

六、经费估算及资金来源

（一）经费估算

本方案复垦修复静态总投资 1627.6161 万元（6445.9735 元/亩），复垦修复动态总投资 2247.4070 万元（8900.5760 元/亩）。该矿山复垦修复总投资应当计入矿山建设及生产成本，复垦修复的资金筹备、拨付按动态投资进行拨付。复垦修复投资资金由土地复垦义务人（镇雄县笔花煤矿有限责任公司）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）	各项费用占总费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	855.5506	38.07%
二	设备购置费	0.0000	0.00%
三	其他费用	164.3768	7.31%
四	监测与管护费	500.8698	22.29%
（一）	监测费	160.5900	7.15%
（二）	管护费	340.2798	15.14%
五	预备费	726.6098	32.33%
（一）	基本预备费	61.1956	2.72%
（二）	价差预备费	619.7903	27.58%
（三）	风险金	45.6239	2.03%
六	静态总投资	1627.6161 万元（6445.9735 元/亩）	72.49%
七	动态总投资	2247.4070 万元（8900.5760 元/亩）	100.00%

（二）资金来源

“谁开发，谁保护、谁破坏，谁修复”矿区生态修复由镇雄县笔花煤矿有限责任公司负担全部费用，镇雄县笔花煤矿有限责任公司应当按照规定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。镇雄县笔花煤矿有限责任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。

（三）资金提取

镇雄县笔花煤矿有限责任公司应当在矿区生态修复方案通过审查，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）及本方案生态修复费用预存计划与镇雄县自然资源局在双方约定的银行建立生态修复费用专门账户，按照本生态修复方案确定的生态修复费用，足额提取生态修复费用。

本方案为新编制矿区生态修复方案，本项目生产建设周期在三年以上，分期提取生态修复费用，在满足生态修复工作计划使用前提下，第一期提取费用不得少于静态总投资的 20%，在生产建设活动结束前一年存储完毕。

本矿山生态修复工程静态总投资 1627.6161 万元，动态总投资 2247.4070 万元，分 14 期提取生态修复费用，第 1 期计划提取 325.5234 万元，满足第 1 年生态修复投资（69.4300 万元），大于静态总投资 20%（325.5234 万元）；第 2-14 期每期计划提取 147.8372 元，于 2038 年 12 月 31 日前存储完毕，生态修复费用提取计划详见下表：

生态修复费用提取计划表

分期	年度修复费用提取时间	年度修复费用提取额（万元）	阶段修复费用提取额（万元）
第 1 期	生态修复方案修改完毕后缴存	325.5234	916.8722
第 2 期	2026 年 12 月 31 日前	147.8372	
第 3 期	2027 年 12 月 31 日前	147.8372	
第 4 期	2028 年 12 月 31 日前	147.8372	
第 5 期	2029 年 12 月 31 日前	147.8372	
第 6 期	2030 年 12 月 31 日前	147.8372	739.186
第 7 期	2031 年 12 月 31 日前	147.8372	
第 8 期	2032 年 12 月 31 日前	147.8372	
第 9 期	2033 年 12 月 31 日前	147.8372	
第 10 期	2034 年 12 月 31 日前	147.8372	
第 11 期	2035 年 12 月 31 日前	147.8372	591.3488
第 12 期	2036 年 12 月 31 日前	147.8372	
第 13 期	2037 年 12 月 31 日前	147.8372	
第 14 期	2038 年 12 月 31 日前	147.8372	
合计		2247.4070	2247.4070

镇雄县笔花煤矿有限责任公司应当在矿区生态修复方案通过审查，方案公示期满后，与镇雄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生态修复费用，在方案公示结束后 30 天内足额提取生态修复费用。

第三部分 结 论

1、方案服务年限

本矿山生态修复方案服务年限 19 年（2025 年 12 月～2044 年 12 月）。

2、预测损毁范围、类型及程度

矿山现状已造成 6.5544hm² 土地损毁。按土地利用现状类型统计，损毁旱地 0.1626hm²，乔木林地 0.8901hm²，灌木林地 0.2544hm²，其他草地 0.1287hm²，采矿用地 4.9649hm²，坑塘水面 0.0499hm²，田坎 0.0248hm²，裸岩石砾地 0.0790hm²，按损毁土地方式统计，均为压占损毁；按损毁土地程度分析，重度损毁 6.5309hm²，轻度损毁 0.0235hm²。按损毁土地权属统计，属镇雄县坡头镇笔花村民委员会的为 4.6093hm²，属镇雄县坡头镇仁和村民委员会的为 1.9451hm²，现状下矿山开采对土地资源有一定影响。

矿山开采拟损毁土地 168.3577hm²。按土地利用现状类型统计，其损毁旱地 14.2338hm²，乔木林地 101.8112hm²，灌木林地 18.0944hm²，其他林地 0.3874hm²，其他草地 10.1009hm²，农村道路 1.2248hm²，田坎 4.9882hm²，裸岩石砾地 10.9626hm²，按损毁土地方式统计，均为塌陷损毁；按损毁土地程度分析，均为中度损毁。按损毁土地权属统计，属镇雄县坡头镇笔花村民委员会的为 25.1858hm²，属镇雄县坡头镇毫都村民委员会的为 103.2549hm²，属镇雄县坡头镇仁和村民委员会的为 27.6210hm²，属镇雄县坡头镇堰塘村民委员会的为 5.7416hm²，预测矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度严重。

3、修复目标

本矿区生态修复总面积 168.3577hm²，本方案规划将已建拦挡措施（0.0121hm²）以设施农用地予以保留；将已建截排水沟（0.0114hm²）以水利设施用地（沟渠）予以保留，保留面积总计 0.0235hm²。最终实际复垦面积为 168.3342hm²，其中复垦旱地 16.0413hm²、乔木林地 134.1421hm²、其他

草地10.9626hm²、农村道路1.2248hm²、田坎5.9634hm²，修复率为99.97%。

4、主要修复工程措施及范围

(1) 修复范围

本矿山修复范围为主副风井工业场地、办公生活区、原矸石堆场、预测地表移动变形范围、崩塌 BT₁、崩塌 BT₂。

(2) 主要修复工程措施

本项目修复措施包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、景观营造工程、监测及管护工程，具体修复措施为：①地貌重塑：修建警示牌(土方开挖 8.84 m³、C20 砼混凝土 7.65 m³、钢管安装(警示牌)129.20m，警示牌 40.80 m²)、地裂缝充填 11572.17m³、塌陷坑充填 42392.46m³、井口封堵 (M7.5 浆砌块石 54.00m³、M10 砂浆抹面 27.00m²)、隔离工程 (双边丝护栏网 (高 1.8m，含预埋柱，丝径≥5mm) 649.80m²，人工挖土方(四类土) 14.44 m³，设备基础 (护栏 C20 混凝土基础) 14.44m³) 建筑物拆除 2 层以下砖混结构拆除 1175.63 m²、建筑物砌体拆除面积(2-6 层)1975.00 m²、其他砌体拆除 2364.378m²)、硬化地坪铲除 2104.484m³、地表废渣清运 4468.862m²、土地平整 80206.50 m³。②土壤重构：外购表土 16000.00m³、覆土 15510.20 m³、施有机肥 3.6044hm²、种植绿肥 1.8075 hm²、土地翻耕 1.8075 hm²、林地区域穴状施商品有机肥 29812.0829kg、耕地有机肥 16.0413 hm²、林草区地有机肥 3.7482 hm²。③植被重建：种植旱冬瓜 22914 株、杉木 22914 株、栽植马桑 34203 株、栽植火棘 34203 株、撒播草籽 145.1047 hm²。④景观营建：新建田间道 1252.50m、新建农沟 1252.50 m，200m³水池 5 个，25m³水窖 6 个。⑤监测及管护：监测年限 19 年、管护 3 年。

5、监测措施及期限

(1) 监测范围

监测范围以矿山受损区域为主，重点监测矿山采矿地表工程地表移动变形范围及敏感目标（永久基本农田）。

(2) 监测期限

监测时间为方案服务年限，本矿山生态修复方案服务年限 19 年，监测年限为 19 年（2025 年 12 月~2044 年 12 月）。

(3) 监测工程量

监测面积 168.3577hm²，设置 57 个监测点，监测 19 年。

6、投资总额

本方案复垦修复静态总投资 1627.6161 万元 (6445.9735 元/亩)，复垦修复动态总投资 2247.4070 万元 (8900.5760 元/亩)。复垦修复投资资金由土地复垦义务人（镇雄县笔花煤矿有限责任公司）支付，镇雄县笔花煤矿有限责任公司应当按照规定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。

采矿权人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。

镇雄县笔花煤矿有限责任公司笔花煤矿

矿区生态修复方案专家组审查意见

采矿权人名称	镇雄县笔花煤矿有限责任公司	
矿山名称	镇雄县笔花煤矿有限责任公司笔花煤矿	
方案编制单位	江西省空间生态建设有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	137.9600 公顷
	矿区生态修复责任面积	168.3577 公顷
方案服务年限	19.0 年（2025 年 12 月~2044 年 12 月）	
<p>2025年12月22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江西省空间生态建设有限公司编制的《镇雄县笔花煤矿有限责任公司笔花煤矿矿区生态修复方案》（以下简称“方案”）进行了评审，与会专家在审阅报告、听取介绍和讨论的基础上，形成以下评审意见：</p> <p>一、矿山基本情况</p> <p>镇雄县笔花煤矿有限责任公司笔花煤矿（以下简称“笔花煤矿”）采矿许可证号：C5300002010081120072229，矿区面积1.3796km²，采矿标高1880m~1225m，开采矿种：煤矿，开采方式：地下开采，生产规模：15.00万t/a，采矿许可证有效期限：有效期限贰年（2018年8月9日~2020年8月9日），目前采矿证已经过期。该矿为采矿权延续矿山，建设规模属小型。矿区位于镇雄县城55°方位，直距58km，行政区划隶属于镇雄县坡头镇管辖。笔花煤矿采矿权极值地理坐标东经105° 15′ 04″ ~105° 15′ 39″；北纬27° 37′ 37″ ~27° 38′ 04″。</p> <p>二、问题识别诊断及修复可行性分析</p> <p>1、矿区地质环境问题识别诊断</p> <p>现状问题分析指出，矿山及周边现状主要发育2处崩塌，各崩塌稳定性较差，坡面已有掉块、滑落现象，现状未采取任何拦挡措施，早期形成的崩塌体根据地形向下滑落，崩塌下方分布有修建的农村道路和笔花煤矿地表设施场地，导致下方的农村道路被掩埋，造成道路中断，但未造成人员伤亡，因此现状其危害、危险性中</p>		

等，现状地质环境问题影响程度较严重；既有矿业活动对地形地貌景观、含水层的影响和破坏程度较严重。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较严重；对地形地貌景观的影响和破坏严重。预测评估基本可信。

2、矿区土地损毁问题识别诊断

本矿区损毁土地总面积168.3577hm²，（其中已损毁土地6.5544hm²，新增拟损毁土地161.3577hm²）；按土地利用现状类型统计，按土地利用现状类型统计，其损毁旱地14.3964hm²，乔木林地102.7013hm²，灌木林地18.3488hm²，其他林地0.3874hm²，其他草地10.2296hm²，采矿用地4.9649hm²，农村道路1.2248hm²，坑塘水面0.0499hm²，田坎5.1030hm²，裸岩石砾地11.0416hm²，损毁土地方式为压占、塌陷，损毁程度为轻度、中度、重度。地表移动范围与永久基本农田重叠2.9380hm²，井口、工业广场及地面设施等不涉及永久基本农田，镇雄县自然资源局已出具评估意见。

3、矿区生态环境问题识别诊断

矿区及周边无国家及云南省珍稀濒危和受保护的野生动植物分布。矿山现状未进行开采，对原生态环境生物多样性影响较轻；对原生地表水、地下水、土壤环境影响较轻。预测未来矿业活动对区域内生态环境问题（生物多样性、水土环境）影响均较轻。

4、修复可行性分析

原则同意本项目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。生态修复责任范围面积168.3577hm²，生态修复面积168.3342hm²，其中修复为旱地16.0413hm²、乔木林地134.1421hm²、其他草地10.9626hm²、农村道路1.2248hm²、田坎5.9634hm²，生态修复率为99.97%。

三、生态修复措施与工程内容

原则同意方案制定的生态修复措施及工程设计。本项目矿区生态修复措施包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、景观营造工程、监测及管护工程，具体修复措施为：①地貌重塑：裂缝回填11572.17m³，塌陷坑回填42392.46m³，坑口封堵（M7.5浆砌块石 54.00m³，M10砂浆抹面27.00m³），铁丝栅栏防护网（双边

丝护栏网649.80m²，人工挖土方14.44m³，设备基础14.44m³），警示牌（人工挖土方8.84m³，设备基础7.65m³，钢管安装129.20 m，标识反光牌40.80m²），砌体拆除（2层以下建筑物砌体拆除面积1175.63m²，2-6层建筑物砌体拆除面积1975.00m²，建筑物砌体拆除量2364.378m³），硬化场地铲除2104.484m³，拆除废渣清理4468.862m³，场地平整80206.50m³。②土壤重构：外购表土16000.00 m³，土地翻耕1.8075 hm²，表土回覆15510.20 m³，种植绿肥1.8075 hm²，复垦耕地域全面撒播商品有机肥16.0413 hm²，复垦林草区域全面撒播商品有机肥3.7482 hm²，复垦林地区域穴状施商品有机肥29812.0829kg。③植被重构：栽植乔木45828株，栽植灌木68405株，撒播草(籽)145.1047 hm²。④配套设施25m³水窖6座，200m³水池5座，新建农沟1252.50m，新建田间道1252.50m。⑤监测及管护：监测15年、管护3年。在具体实施过程中，要进一步加强并细化修复工程设计，明确施工过程中的具体参数，增加方案的可操作性。

四、工程部署与经费估算

原则同意本方案生态修复投资估（概）算测算结果。本项目生态修复面积168.3342hm²，静态总投资1627.6161万元（6445.9735元/亩），复垦修复动态总投资2247.4070万元（8900.5760元/亩）。业主单位要进一步明确生态修复费用从建设或生产成本中提取，加大生态修复前期提取额度，并采取有效措施保障生态修复费专款专用，费用不足的，要及时足额追加投资，确保生态修复工作的顺利进行。

五、公众参与

方案编制完成后，2025年11月10日—20日，在矿区涉及的镇雄县坡头镇豪都村民委员会、镇雄县坡头镇堰塘村民委员会、镇雄县坡头镇笔花村民委员会、镇雄县坡头镇仁和村民委员会对《方案》进行公示，征求了公众意见，公众参与期间，发放公众参与调查问卷20份，实际收回的有效问卷20份，回收率100%。

六、存在问题及建议

1、滑坡地形坡度60-70°，按相关规范应定为崩塌地质灾害；预测矿井正常涌水量为406m³/d，最大涌水量为812m³/d，应说明矿井位置及编号、涌水量来源。

2、监测与管护应明确监测方法及要求；对井巷开采涌水量应做专业监测；对地下水（含水层、地下水位、水量等）、地表水应做专业监测；井巷开采突涌水等隐藏致灾因素应补充。

3、重金属超标的污染土壤不用于土地复垦，请进一步核实矿区镉超标场地范

围、面积并提出污染监测措施及污染治理建议。

4、本矿山所处地质环境条件复杂，采动条件下引发和遭受滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的可能性中等~大，危险性、危害性中等~大，地质灾害防治任务艰巨，业主应切实做好地质灾害防治工作，建立监测网，开展群策群防。

七、结论

经专家组合议，本方案同意通过技术审查。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：周才辉
2026年2月9日

镇雄县笔花煤矿有限责任公司笔花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	周才辉	地质环境类	云南省地质矿产勘查开发局第一水文地质工程地质大队	正高级工程师
2	贾建强	地质环境类	昆明遐风岩土工程有限公司	高级工程师
4	孙浩	地质环境类	西南有色昆明勘测设计（院）股份有限公司	高级工程师
4	李伟	土地复垦类	昆明理工大学	副教授
5	张川	土地复垦类	云南农业大学	副教授
6	吴霞	林草生态类	云南省林业调查规划院	正高级工程师
7	杨笛	预算造价类	云南大天地质勘查有限公司	高级经济师