

罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿
矿区生态修复方案

公示稿

罗平县鑫益煤业有限公司

2026年4月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务的由来

罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿（以下简称“阿岗镇四号煤矿”）系合法存续的煤炭开采企业，现持有采矿许可证（证号：C5300002009091120035255），采矿权人为罗平县鑫益煤业有限公司，开采矿种为煤，开采方式为地下开采，生产规模为3万t/a，开采深度2030m~1880m，该采矿许可证于2024年10月11日核发，有效期限贰年（2024年10月11日~2026年10月10日），矿区范围由9个拐点圈定，矿区面积1.3188km²。

2025年7月，云南省自然资源厅在办理阿岗镇四号煤矿采矿权竞争性出让相关工作时，核查发现合并登记拟设置采矿权范围6号拐点和7号拐点坐标与2024年10月下发的采矿许可证对应的7号拐点和8号拐点存在误差。经核实，原因为1980西安坐标系转换为2000国家大地坐标系过程中存在坐标转换误差，具体体现为矿区7号拐点、8号拐点的2000国家大地坐标系Y坐标数值偏差，其中7号拐点Y坐标为35409950.67、8号拐点Y坐标为35409638.67。

针对上述坐标误差问题，云南省自然资源厅要求矿业权人依据该矿1980西安坐标系矿区拐点坐标，重新开展1980西安坐标系至2000国家大地坐标系的坐标转换工作。经专业测绘单位规范转换后，确定该矿7号拐点正确Y坐标为35409950.66，8号拐点正确Y坐标为35409638.66，其余拐点坐标保持不变。

为落实云南省自然资源厅关于按修正后正确坐标重新办理采矿许可证登记手续的要求，同时依法依规开展矿区生态修复相关工作，根据《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》《矿区生态修复方案编制指南（临时）》及《云南省自然资源厅办公室关于落实矿产资源法实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审工作有关事项的通知》等现行政策文件要求，采矿权人需编制矿区生态修复方案。为此“罗平县鑫益煤业有限公司”特委托“云南高正地质勘查有限公司”（以下简称“我公司”）按照最新要求完成《罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号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。

本方案仅为矿区生态修复工作的专项方案，不代替相关工程勘查、工程设计等专业技术文件，亦不包含地质灾害、水土流失、环境污染、固体废物利用等领域的治理工程部署内容。

（二）编制目的

本方案编制的主要目的是通过矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等调查，制定矿山企业在建设、开发、闭坑阶段的矿区生态修复方案，落实矿山企业对矿区生态修复义务，为矿山企业实施矿区生态修复提供技术支撑，并为政府行政主管部门对矿区生态修复的有效监督管理提供依据。主要任务为：

- （1）开展矿山生态环境调查，查明矿区生态环境背景（自然环境、地质环境、生物环境和人居环境）。
- （2）对区内因矿山开采造成的生态问题进行识别和诊断，提出保障矿山生态保护修复落实的措施。
- （3）确定矿区生态修复实施内容和进度安排。
- （4）对矿区生态修复工程经费进行估算，明确基金管理或使用具体办法。
- （5）为矿山制定矿区生态修复年度计划，对实施矿区生态修复方案可行性分析，确定矿山开采是否影响矿区局部生态系统的生态功能，并提出合理化建议。

（三）编制情形

2019年7月罗平县鑫益煤业有限公司委托昆明工程勘察公司编制《罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，适用年限为5.0年（2019年8月至2024年8月），本矿山采矿证即将到期，且适用年限已过，本次编制情形为延续。

二、服务年限

本方案服务年限由拟申请采矿权有效期限10年、生态修复工程实施1.0年及管护期3.0年组成，共计14年，即2026年04月~2040年04月。

罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号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	10年	2026年04月~2036年04月
2	生态修复期	1年	2036年04月~2037年04月
3	管护期	3年	2037年04月~2040年04月
	合计	14年	-

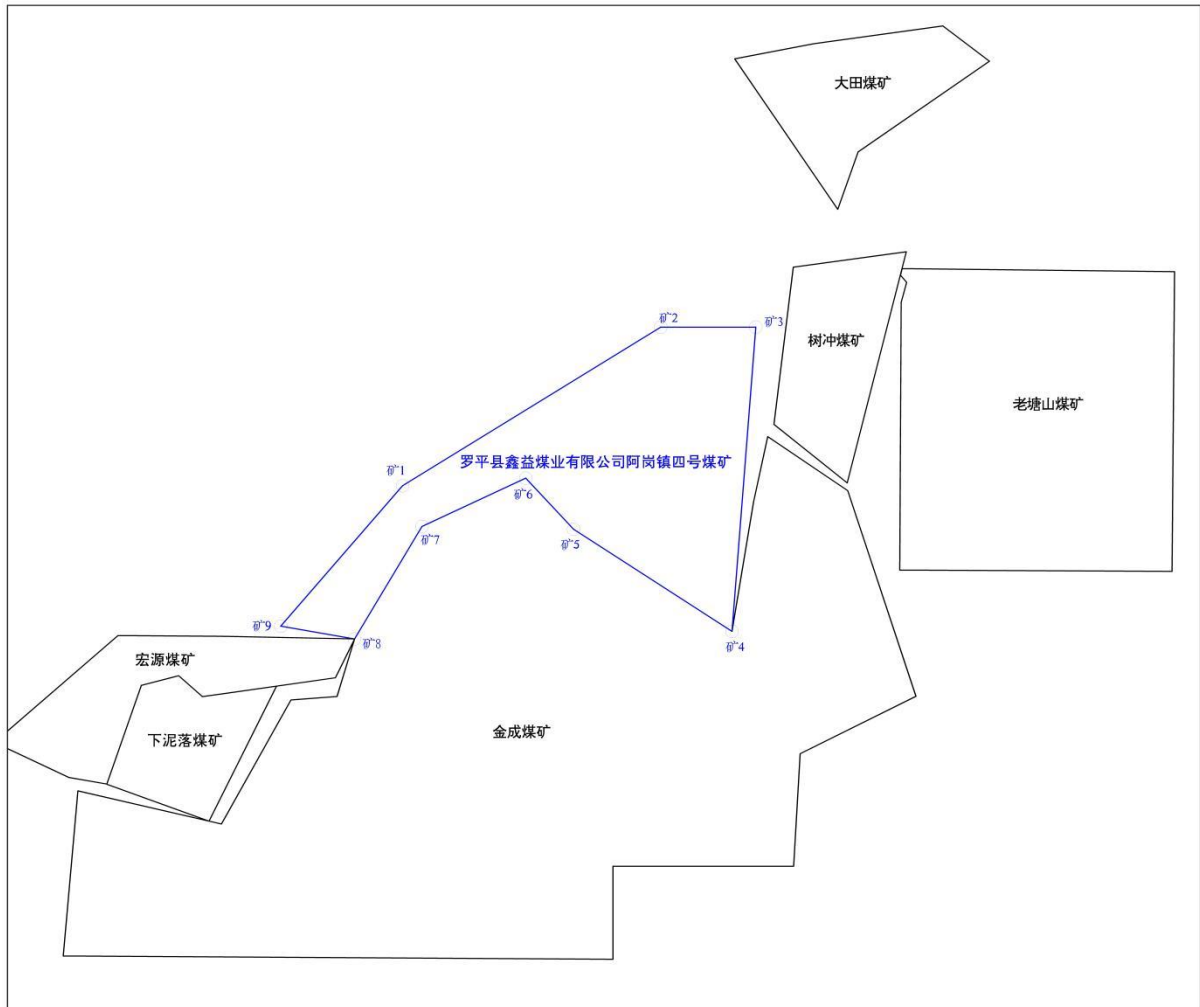
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿		
	统一社会信用代码	91530324MA6KLTNF92	联系人	敖志能
	联系地址	云南省曲靖市罗平县阿岗镇木冲格村民委员会四号煤矿		
	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	1.3188km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5300002009091120035255	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	14年（2026年01月—2040年04月）			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	云南高正地质勘查有限公司		
	统一社会信用代码	91530100MA6K56X386	联系人	孙林龙
	联系地址	中国(云南)自由贸易试验区昆明片区官渡区东风东路186号		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	刘志明	水工环地质	中级工程师	刘志明
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	李立	土地复垦	工程师	李立
	吴宏文	工程造价	技术员	吴宏文
冯艳	水工环	技术员	冯艳	

一、基本情况

1、采矿权范围

阿岗镇四号煤矿矿区范围由9个拐点坐标圈定，矿区面积1.3188km²，开采标高2030m~1880m，开采标高2030m~1880m，开采矿种煤矿，开采方式地下开采，生产规模：3万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2024年10月11日至2026年10月10日，拟申请采矿权有效期限10年。

3、地理位置

阿岗镇四号煤矿位于罗平县城319°方向，直、平距约30km处，行政区划属罗平县阿岗镇木冲格村民委员会管辖。矿区北部有简易公路与曲靖市至罗平县城的三级柏油

路相通，至罗平县城 50km，至曲靖市 95km，至昆明 150km，交通运输方便。

4、方案修编情形

该矿山 2019 年 7 月编制完成《罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案适用年限已到期，目前采矿证也即将到期，本次方案编制情形属延续，为首次编制《矿区生态修复方案》，无方案重编、修编情形。

二、矿区基础调查

（一）矿区自然条件

1、气象

矿区气候为高原性亚热带山地季风气候。每年 12 月至次年 2 月为霜冻期，5~9 月份为雨季，尤以 7 月降雨量最大，约占全年降雨量的 40%，年平均降雨量为 1169mm。年最高气温 34.9° C，最低气温-6° C，年平均气温 15℃，该区冬春干旱，气候干燥，具有夏秋多雨湿润，冬寒夏温、春暖秋凉的气候特点。全年主导风向为西南风，最大风速 7 级。

2、水文

矿区地处篆长河与九龙河水岭地带，篆长河下游补给区（见图 2-1），矿区各溪沟水均汇入篆长河。篆长河发源于罗平县墨红镇营盘山南麓，流经麒麟区东山镇独木水库，由北流向南北，最终流入南盘江，区内流量为 0.08~3.5m³/s，属珠江流域，西江水系。

3、地形地貌

矿区山脉走向近似于北~南，区内溪沟发育，溪沟走向与山脉走向基本一致，溪沟河谷两岸高差为 20~40m，流距为 1.0~2.5km。地势总体呈北部高，南部低，最高点为 7 号矿界拐点所在山顶，海拔 2092.4m，最低点（最低侵蚀基准面）为马桑田小溪，海拔 1877.30m，最高点与最低点相对高差 215.10m，地面一般海拔为 1900m~2000m，地形起伏变化大，有利于地表水、地下水的排泄，不利于大气降水的入渗补给。区内煤炭资源分布于最低侵蚀基准面 1877.30m 以上。区内地形坡度一般 30~40°，局部达 50° 以上，属构造剥蚀、侵蚀低中山地貌，地形切割较为强烈，沟谷发育，有利于地表及地下水的排泄。

4、土壤状况

矿区内土壤质地大部分为粘壤、粘土。项目区周围耕地受地形坡度的影响，土壤厚度一般在 1m~3m 左右，土壤发育层次明显，其耕作层厚度在 30~40cm 之间；林地土壤

较薄,厚度在 0.5m~1m 左右,表层 15cm 为腐殖层,有机质含量高。土壤 pH 值介于 7.14~7.28 之间,呈弱碱性。土壤养分本底条件优良,有机质含量 1.3%~1.8%,全氮含量 1.2~1.8g/kg,有效磷含量 12~25mg/kg,速效钾含量 80~110.50mg/kg,土壤熟化度高,养分供给能力良好;土壤生物活性较高,微生物总量达 $1.5 \times 10^9 \sim 3.0 \times 10^9$ CFU/g 干土,群落结构完整,利于土壤养分转化与循环;土壤砾石含量约 6%~20%,整体理化性状优异,肥力水平良好,完全适宜玉米、小麦等农作物种植及各类林地植被自然生长。

5、植被状况

矿区内植被覆盖一般,林地以纯林、混交林、乔木经济林、灌木林为主。植被具有明显的垂直分布性,各带植物分布与生态特征如下:

高海拔山地 (>1900~2100m): 该区气候温凉湿润、雾多、湿度大。植被以次生林、针阔混交林为主。乔木植被分布有: 云南松、华山松、滇油杉、高山栎、桦木、旱冬瓜; 原生林仅存保护区核心区,多为次生林。灌木植被分布有: 火棘、马桑、杜鹃、南烛、小铁子、金丝桃等,高度 0.5~1.5m。草本植被分布有: 野古草、苔草、蕨类、蒿类、白茅,林下草本盖度 40 - 60%; 山顶平缓处有亚高山草甸。

中海拔山地 (1400~1900m): 该区温暖湿润,四季分明。生态特征适应性强、生长快,人为干扰较强,多为人工与次生林。乔木植被分布有: 云南松、杉木、青冈栎、麻栎、栓皮栎、旱冬瓜、桉树、核桃、油茶、柏树等,是主要用材林与水源林; 灌木植被分布有: 苦刺、棠梨、野蔷薇、杨梅、黄栀子、小果蔷薇等,多为森林采伐后次生灌丛,部分为人工灌草带; 草本植被分布有: 白茅、狗牙根、紫茎泽兰; 山地梯田为油菜、玉米、烤烟等农作物。

低海拔河谷 (<1400m): 该区温热湿润,热量条件最好,生物多样性高。乔木植被分布有: 红椿、楠木、榕树、木棉、热带性栎类; 局部有季雨林片段; 喀斯特石生乔木 (榕树、黄连木); 保护物种有红椿、楠木、贵州苏铁等; 灌木植被分布有: 花椒、木豆、假木豆、千斤拔、火棘,河谷阶地多为人工经济灌木 (柑橘、石榴); 草本植被分布有: 狗尾草、牛筋草、芦苇、水蓼、湿生蕨类; 河滩有挺水植物 (菖蒲、香蒲); 多依河、鲁布革库区有湿地草本群落。

(二) 社会经济概况

阿岗镇: 隶属云南省曲靖市罗平县,地处罗平县西北部,东接罗平县马街镇,南连师宗县竹基镇、雄壁镇,西通陆良县活水乡,北邻麒麟区东山镇,地处罗平、师宗、陆

良、麒麟三县一区交界处，镇人民政府距罗平县城 55km，行政区域面积 372km²（参考权威资料核定，与官方公布一致）。截至 2024 年底，全镇辖阿岗、法郎、洒谷、岗德、捏恰、海马、高桥、戈维、乐作、阿窝、革宜、以宜、木冲格 13 个村（居）民委员会，76 个自然村、88 个村民小组，常住人口共计 84632 人，以汉族为主，分布着彝族、回族、苗族等少数民族，少数民族人口 5116 人，占比 6.04%，是典型的山区农业乡镇。有耕地总面积约 22.81 万亩（含永久基本农田 20.42 万亩），以旱地为主、水田较少，人均耕地约 2.70 亩，与官方公布的农民人均占有耕地数据一致。粮食作物主要以玉米、小麦、荞麦为主，经济作物与特色产业主要有烤烟、万寿菊、西瓜、魔芋等（结合本地产业实际调整，贝贝南瓜非本地核心特色作物），养殖业以生猪、肉牛、肉羊、肉禽为核心。农民收入以高原种养业、农产品加工、生态旅游、务工收益为主，其中烤烟、万寿菊产业及农旅融合是农民增收的重要支撑。

阿岗镇主要社会经济情况表

年度	总人口（人）	农业人口（人）	耕地面积（亩）	人均耕地（亩）	经济总收入（万元）	人均纯收入（元）
2023	84100	61200	22.81	2.7	82000	18900
2024	84632	60725	22.81	2.7	93000	20200
2025	84625	60700	22.81	2.7	104000	21900

木冲格村民委员会：隶属云南省曲靖市罗平县阿岗镇，距离乡（镇）人民政府 18km，国土面积 44.5km²，平均海拔 2194m，村委会驻地海拔 2170m。该村东邻阿岗村，南连戈维村，西接陆良县活水乡，北与麒麟区东山镇接壤。辖 7 个村民小组、5 个自然村，现有农户 296 户，共乡村人口 1218 人，居住以汉族为主，少数民族人口占比 6.1%，主要有彝族、回族等少数民族，保留有彝族特色民居、特色美食等民族文化元素。全村有耕地总面积 1608 亩，人均耕地 1.32 亩，其中田 55 亩、地 1553 亩，主要种植玉米、烤烟、麦类等作物，契合阿岗镇烤烟主导产业发展布局；拥有林地 1678.5 亩，其中经济林果地 250 亩，人均经济林果地 0.21 亩，主要种植桉树、苹果等经济林果；水面面积 74.37 亩，草地 62.59 亩，荒山荒地 6872.3 亩，其他面积 2439.24 亩，境内还拥有煤炭等自然资源。农民收入以烤烟种植、畜禽养殖、粮食种植为主，依托阿岗镇农业产业布局，逐步拓展万寿菊种植等特色产业增收渠道，同时兼顾劳务输出等辅助增收方式。

乐作村民委员会：隶属云南省曲靖市罗平县阿岗镇，距离乡（镇）人民政府 15km，国土面积 38.2km²，平均海拔 2124m，村委会驻地海拔 2100m。该村东邻戈维村，南连师宗县竹基镇，西接陆良县活水乡，北与木冲格村接壤，作为阿岗水库移民涉及

村，地处罗平、师宗、陆良三县交界地带。辖 8 个村民小组、6 个自然村，现有农户 428 户，共乡村人口 1762 人，居住以汉族为主，少数民族人口占比 5.8%，主要有彝族、苗族等少数民族，保留有彝族民俗文化、传统土木结构民居等民族文化元素，部分安置点融入彝族特色景观设计，彰显民族风采。全村有耕地总面积 1632 亩，人均耕地 0.93 亩，其中田 87 亩、地 1545 亩，主要种植玉米、烤烟、油菜等作物，契合阿岗镇烤烟主导产业发展布局，是全镇烤烟种植重点村；拥有林地 2156 亩，其中经济林果地 320 亩，人均经济林果地 0.18 亩，主要种植梨、核桃等经济林果；水面面积 89.6 亩，草地 78.3 亩，荒山荒地 5927.5 亩，其他面积 2186.4 亩，境内还拥有煤炭等自然资源，为产业发展提供坚实支撑。

（三）矿山生产建设情况

罗平县阿岗镇四号煤矿始建于 1996 年，当年首次取得云南省国土资源厅颁发的采矿权，开采方式为地下开采，开采矿种为煤，生产规模为 3 万 t/a，矿区面积为 0.7751km²，开采标高为 2030m~1880m。据《云南省人民政府关于整治煤炭行业加强煤矿安全生产的通知》（云政发〔2020〕9 号），产能小于 3 万 t/a 的煤矿，不准生产建设。阿岗镇四号煤矿生产规模为 3 万吨/年，因此，该矿山于 2020 年 3 月 5 日停产停建至今。

矿区内主要生产设施包括主斜井、副斜井、回风斜井、辅助进料斜井、102 采区回风斜井、老办公生活区、老工业场地、老炸药库、新办公生活区、新工业场地、新炸药库、已建高位水池、（1#、2#）已建矿山道路等。

（四）地质环境现状

1、地层岩性

矿区内出露地层主要有二叠系上统龙潭组（P₂l）、二叠系上统长兴组（P₂c）、三叠系下统卡以头组（T₁k）、三叠系下统飞仙关（T₁f）、第四系（Q）。

2、地质构造

矿区地层总体倾向南东，地层倾角为 13~46°，一般为 25°。区内褶曲不发育，但断裂构造发育，本次勘探查明或基本查明的断层共有 F1 正断层、F13 逆断层、F19 逆断层、F20 逆断层 4 条。矿区煤层产状变化较大，受 F₁₃、F₁₉、F₂₀ 断层切割矿区主要煤层，次级断裂较发育，有时受岩浆的部分影响。

3、水文地质

矿区地下水类型主要分为第四系松散孔隙水和基岩裂隙水两大类，矿体位于当地最

低侵蚀基准面以下,矿床属基岩裂隙水顶板直接充水的矿床,主要充水含水层富水性弱;断层带富水性及导水性差,对矿床开采矿井充水影响不大;矿坑水主要以大气降水渗入为主,水量随深度增加裂隙逐步闭合而减弱;矿坑涌水量总不大,随开采面积及开采水平的降低而增大,矿床水文地质条件属裂隙弱含水层充水为主的“复杂”类型。

4、工程地质

矿区地层岩性组合复杂,以碎屑岩为主,力学强度差异较大。可采煤层赋存于二叠系上统长兴组(P_2c)和龙潭组(P_2l)煤系地层中,属砂泥岩软、硬相间岩组,软硬互层,软弱岩石较多,总体稳固性较差。可采煤层顶、底板以软弱岩为主,坚硬岩石较少,稳固性差。区内断层发育,构造破碎带及旁侧影响带岩体破碎,稳固性差。据矿山斜井调查显示,巷道经炮采后,顶板岩石松散破碎,裂隙密集,极易冒顶;底板多为厚度不大的泥岩、粉砂质泥岩,泥岩遇水易膨胀变形,常出现底鼓现象,造成木支架歪斜以至折断。现开采井巷均全部支护,开采以来井巷局部曾发生小规模坍塌事故。矿床工程地质条件为以碎屑岩类层状结构软弱岩石为主的“复杂”类型。

5、不良地质

矿区内不良地质作用主要为岩体风化。

(1) 岩体风化

项目区分布有三叠系下统飞仙关组及卡以头组、二叠系上统龙潭组及峨眉山玄武岩组,出露岩性主要为玄武岩、细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩及煤等,受岩性、地质构造、地形地貌、降水等的影响,物理风化和生物分解作用强烈。风化带厚度一般在1~15m,在山脊平缓或低凹沟谷处全风化层较厚(5~15m),风化物质以碎石粘土为主。风化土层稳定性较差,在溪沟的溯源侵蚀和河流的侧蚀过程中常会形成泥石流物质来源,在坡度较陡一带工程切坡后易产生垮塌形成滑坡及崩塌,在坑道掘进时容易垮塌,须进行支护。

(五) 土地损毁与复垦现状

本矿山已造成15.6649 hm^2 土地损毁。根据罗平县2024年国土变更调查数据,按土地利用现状类型统计,其损毁旱地2.1898 hm^2 ,乔木林地1.6900 hm^2 ,灌木林地0.0150 hm^2 ,其他林地0.0533 hm^2 ,其他草地0.0500 hm^2 ,商业服务业设施用地0.4766 hm^2 ,采矿用地9.5694 hm^2 ,农村宅基地0.6303 hm^2 ,殡葬用地0.0182 hm^2 ,农村道路0.4329 hm^2 ,田坎

0.5394hm²；按损毁土地方式统计，均为压占损毁；按损毁土地程度分析，均为重度损毁；按损毁土地权属统计，均属木冲格村民委员会，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《云南省生态功能区划》，阿岗镇四号煤矿所在区域属于“Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区”、“Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区”、“Ⅲ1-14 富源、罗平岩溶中山水源涵养生态功能区”。根据《云南植被》的植被区划系统，项目区隶属于Ⅱ亚热带常绿阔叶林区域，ⅡA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域，ⅡAⅡ 高原亚热带北部常绿阔叶林地带，ⅡAⅡ-1 滇中滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区，ⅡAⅡ-1a 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。项目区植被类型主要为针阔混交林，优势物种以云南松、华山松、杉木、旱冬瓜、火棘和杜鹃等为主，矿区范围内无国家及地方珍稀濒危野生保护植物分布。

受人类活动干扰，矿区现有野生动物资源相对匮乏，群落结构较为简单。两栖动物类主要以蟾蜍科和蛙科类为主；爬行类以鬣蜥科和游蛇科类为主；鸟类中种群数量相对较多的优势种为普通翠鸟、家燕、大山雀、喜鹊、树麻雀、山麻雀等；哺乳动物种类主要以翼手目和啮齿目类为主。受周边环境的影响，兽类种类与数量均较少。

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

本矿区范围内分布有 1 处古滑坡（HP₁），相邻矿山矿区范围内分布有 11 条地裂缝（L₁~L₁₁）。除此之外未发现滑坡、崩塌、地面塌陷和泥石流等地质灾害。

古滑坡（HP₁）：根据现场调查及历史资料查询，在矿区东北部，木冲格村周边斜坡地带分布有一处古滑坡（即木冲格古滑坡）。该古滑坡坡向 57°，地形坡度 25~50°，坡面呈典型“舌”状形态，地表保留完整的古滑动陡坎、阶梯状地形及鼓丘等标志性遗迹，与区域内同类中型滑坡地貌特征一致。该古滑坡空间展布规模明确，南北长 1.94km，东西宽 0.58km，面积 1.12km²，滑体厚度 10~20m，属中型重力古滑坡。根据现场调查及咨询当地村民，该古滑坡近几十年来地表形态无明显变形迹象，坡面植被覆盖良好，

农作物及土地利用现状保持完整，未发现新增开裂、坍塌等复活现象，现状整体处于相对稳定状态。截至目前，尚未针对该滑坡实施专项工程治理措施及专业监测工程。

地裂缝（ $L_1 \sim L_{11}$ ）：根据现场调查，与阿岗镇四号煤矿相邻的金城煤矿内共分布 11 条地裂缝（ $L_1 \sim L_{11}$ ），均发育于三叠系下统卡以头组层状岩类中，主要为该矿山井下开采引发，分布于菖蒲田村周边及金城煤矿西侧区域，各地裂缝现状已造成房屋和地面开裂及变形，其危害、危险性中等。阿岗镇四号煤矿因已停产多年，以上地裂缝的形成与本矿山无关联，本方案仅对各地裂缝现状进行分析，不对其进行治理及恢复。

（2）地形地貌景观破坏

项目区内无珍贵的动植物化石遗迹和具典型意义的地质构造及地貌景观，无重要的地质遗迹，远离各级自然保护区及旅游景区；阿岗镇四号煤矿属已建矿山，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 15.6649hm²。

（3）含水层破坏

矿区地下水类型主要分为第四系松散孔隙水和基岩裂隙水两大类，地下水资源主要以裂隙弱含水层为主。主要可采煤层赋存于龙潭组（ P_2l ）、长兴组（ P_2c ）弱裂隙含水层中。阿岗镇四号煤矿采用地下斜井开采 M_5 、 M_9 煤层，已在矿区西部形成约 8.82hm² 采空区，其开采对龙潭组、长兴组弱裂隙含水层（矿床直接充水含水层）结构及地下水水量疏干影响较严重；矿井涌水受季节影响，旱季正常涌水量 173m³/d、雨季最大 325m³/d。现场监测显示，矿区地表水、地下水水质均满足对应 III 类标准，开采对水质影响较轻；矿区及周边两个自然村生活用水有保障，无饮水相关不良状况。

2、预测

（1）矿区地质灾害预测

未来矿业活动加剧古滑坡体的局部复活，进而引发滑坡体下滑、大规模坍塌及坡面泥石流等地质灾害下。

矿业活动不可避免对地质环境条件构成影响和破坏，据矿业活动对地质环境条件的影响和破坏情况来看，后续矿山生产主要存在采空区变形、沉降和诱发产生崩塌、滑坡等地质灾害的可能。

未来区内矿山各井口、工业场地、办公生活区、菖蒲田村和木冲格村可能遭受地面塌陷、地裂缝、滑坡、崩塌、泥石流等危害。

(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，预测未来矿山破坏地形地貌景观面积 67.5282hm²。

(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 92.2m，形成疏干漏斗影响半径 46.84m，面积约 1.12km²。预测矿井废水和矸石淋溶水对地表水和地下水影响较轻。对矿山及附近村庄生活饮用水影响较轻。

(二) 矿区土地损毁问题

现状：矿山现状已造成 15.6649hm² 土地损毁。根据罗平县 2024 年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁旱地 2.1898hm²，乔木林地 1.6900hm²，灌木林地 0.0150hm²，其他林地 0.0533hm²，其他草地 0.0500hm²，商业服务业设施用地 0.4766hm²，采矿用地 9.5694hm²，农村宅基地 0.6303hm²，殡葬用地 0.0182hm²，农村道路 0.4329hm²，田坎 0.5394hm²；按损毁土地方式统计，均为压占损毁；按损毁土地程度分析，均为重度损毁；按损毁土地权属统计，均属木冲格村民委员会，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 60.7626hm²。按土地利用现状类型统计，其损毁旱地 24.2864hm²，乔木林地 24.1366hm²，灌木林地 0.5874hm²，其他草地 0.1311hm²，农村宅基地 0.9470hm²，农村道路 1.3707hm²，设施农用地 0.0731hm²，田坎 9.2303hm²；按损毁土地方式统计，均为塌陷损毁 60.7626hm²；按损毁土地程度分析，均为重度损毁；按损毁土地权属统计，属罗平县阿岗镇木冲格村民委员会 52.1806hm²，罗平县阿岗镇乐作村民委员会 8.5820hm²。预测矿山开采对区内土地资源影响、破坏程度总体为“重度”。

(三) 矿区生态环境问题

1、现状

(1) 矿区植被受损现状

阿岗镇四号煤矿属延续性矿山，目前已进行过地面工程设施建设及井下开采作业。以往地面工程建设虽对当地植被产生了一定影响，但施工期间已严格管控施工用地范围，强化施工全过程生态保护管理，施工结束后也及时对受扰动区域开展植被恢复工作，

有效降低了植被破坏程度矿区内及周边区域无珍稀濒危野生保护植物分布。现状矿山地面工程设施建设及井下开采活动未造成大规模、不可逆的植被损毁。

(2) 矿区生物多样性现状

矿区及周边区域动植物以常见广布种为主，无珍稀濒危野生保护物种分布，区域生物种群规模偏小、群落稳定性较差，整体呈现物种结构简化、珍稀物种缺乏的现状特征。早期地面工程设施建设及井下开采作业对局部土地造成挖损与压占，一定程度上导致地表植被破坏与缺失；采矿产生的噪声、震动等扰动也对鸟类及小型野生动物栖息环境造成干扰，致使部分野生动物迁离、局部种群数量减少；因采矿活动破坏范围较小、扰动强度较低，且矿山已停建停产多年，区域植被逐步自然恢复，生物多样性亦得到有效恢复，未造成显著的物种丧失。

(3) 矿区水土流失现状

该矿区历史上开展过地面工程建设与井下开采作业，采矿开发活动对原生地表造成一定扰动，破坏了部分地表土层及原有植被，导致区域水土保持能力有所下降，可能引发新的水土流失类型。从现状来看，矿区地面工程设施占地面积总体较小，场地内硬化区域占比较大，非硬化地表和边坡区域大部分已自然恢复，因矿区现状植被覆盖度较高，且扰动面积有限，现未出现大面积、高强度的水土流失现象，当前水土流失程度总体处于轻度范围。

(4) 矿区水土环境污染现状

阿岗镇四号煤矿目前处于停建停产状态。本次野外工作中对阿岗镇四号煤矿矿区范围内、周边与矿山生产主要相关的地表水、地下水、土壤等进行取样和检测。阿岗镇四号煤矿内及周边各地表水检测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。阿岗镇四号煤矿内地下水检测因子均符合《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准。阿岗镇四号煤矿内各土壤检测因子均符合《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中风险筛选值的要求。

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，开采形成的井下采空区可能诱发地面变形、塌陷等地质问题，造成局部土地损毁，进而对矿区及周边植被

生态环境产生阶段性、局部性影响。种群的绝大多数个体均分布在工程占地及影响范围之外，种群规模与自然更新能力不会受到根本性威胁。预测本矿山地下开采及地面设施建设不会造成矿区及周边区域植物物种的丧失，区域植物物种多样性可得到基本维持。

(2) 对生物多样性的影响

受人类活动干扰，矿区现有野生动物资源相对匮乏，群落结构较为简单。受周边环境影响，兽类种类与数量均较少。矿区分布的野生动物多为区域常见物种，环境适应能力较强，且矿区周边保留有连续、相似的原生与次生栖息地，可为动物迁移、生存提供有效保障。预测本矿山地下开采及地面工程设施建设不会造成矿区及周边区域动物物种丧失，区域动物物种多样性可得到基本维持。

(3) 矿区水土环境污染预测

未来矿井涌水和生产废水经“中和沉淀+曝气+混凝沉淀+锰砂过滤”处理，生活污水经地埋式一体化的污水处理，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

阿岗镇四号煤矿矿区范围不涉及“三区三线”生态保护红线范围，不在城镇开发边界范围内，不在自然保护区、国家公园、三江并流、世界自然遗产地、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区等重要地区范围，但矿区范围与永久基本农田重叠 30.7583hm²，其中拟建、已建井口、工业广场等地面设施及建设用地不占用永久基本农田。

(2) 敏感目标保护要求

矿山所有地面工程设施（井口、工业场地、办公生活区、炸药库、矿山道路等）规划与建设严格避开永久基本农田区域，不得新增任何占用永久基本农田的建设行为；结合两矿叠加开采扰动特点、煤层埋深、岩层承载力等参数，确保保护煤柱尺寸满足村庄砖混结构房屋抗变形、抗沉降要求，从源头杜绝开采对村庄建筑的直接扰动，防止两矿开采叠加效应加剧房屋损坏；严禁在木冲格小溪开展钻孔、探巷、爆破等任何扰动地下岩体的作业，防止基岩裂隙扩大引发渗漏。

(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废物集中进行堆放，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，现状基本已损毁，矿山生产期第1年场地建设直接进行开挖，开挖的表土全部用于场地回填平整，现矿区范围内无表土存放。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、地貌重塑工程

充填工程: 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。

安全警示工程: 在地表移动变形范围周边设置永久性三角铝反光警示牌, 在矿山入口明显处设置长方形铝反光项目公示牌, 均采用立柱式安装, 配备 C20 混凝土底座, 分别用于安全警示和生态修复信息公示。

井口整治工程: 矿山开采结束后, 依据《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: 开采结束后, 用挖掘机拆除无需保留的建(构)筑物及 10cm 厚混凝土硬化场地, 拆除产生的废石、废渣等由矿车清运至采空区或废弃巷道回填。

土地平整工程: 利用推土机推平不平整地段、梯形削坡, 将表土按 0.2~0.5m 厚度均匀铺设; 复垦旱地区域需满足地面坡度不超过 25°、土面起伏不超过 5cm 的标准, 保障复垦土地后续利用。

2、土壤重构工程

表土剥离: 矿山现有井口及地面生产系统可满足 3 万 t/a 生产规模, 无需新建工业场地及生产井口, 因此无新建场地表土剥离工作。

表土外购: 表层熟土对植物生长至关重要, 项目复垦总需覆土体积 71089.98m³, 外购表土方量 72200m³ (已扣除 5%运输耗损), 供土量大于需土量, 可满足需求。

表土回覆: 土地平整完成后, 旱区域及乔木林区域均全面平铺表层熟土, 覆土厚度均为 50cm。

土地翻耕: 采用机械翻耕原地表被压实土壤, 翻耕深度 30-40cm, 提升土壤疏松度和质量。

耕地修复区土壤培肥: 在表土回覆、机械翻耕基础上, 撒播光叶紫花苕(75kg/hm²)和商品有机肥(羊粪, 7500kg/hm²), 连续培肥 3 年, 改善土壤肥力以适应农作物生长。

林地修复区土壤培肥: 采用穴状施肥方式, 栽种苗木前坑内施商品有机肥(羊粪), 乔木每穴 2kg、灌木每穴 1kg, 其他区域按 2000kg/hm² 施肥。

3、植被重建工程

主要针对场地内林草植被恢复工程, 依据《造林技术规程》(GB/T 15776—2023)

中矿山损毁土地恢复技术要求，结合矿区气候特点和所选物种生物学特性，为后期作物和植被种植创造立地条件，按照“适地适树、适地适草”的原则，综合考虑选择适应性强的树种、草种进行植被恢复。

4、配套工程

农沟：结合新建田间道设计（道路内侧带沟），矩形断面，混凝土结构，内空 0.40×0.50m，侧沟壁厚 0.20×0.20m，沟底厚 0.15m。

涵洞：道路过沟渠处设置，采用预制混凝土管（单根长 4m、直径 1m），最小覆土≥0.7m，管底及管侧素土夯实回填；两侧设 M7.5 浆砌石侧墙，与田间道路顺接。

水窖：依据相关规范及地方用水定额，结合项目区土壤、气候特点及农户调查，确定水窖容积为 25m³（水源为天然降雨和地表径流，用于农作物补充灌溉）。水窖采用地埋式预制玻璃钢材质及配套沉砂池，埋于地下，通过 PE 管道与农沟连接；尺寸为直径 3m、高 3.6m，玻璃钢厚度 7mm，单个容积 25m³。

新建田间道路：面宽 4.0m，施工流程为路基土石方开挖→路床压实→铺设 30cm 素土路基→铺设 20cm 厚泥结碎石路面，满足农用物资、农产品运输及农机作业需求

修复农村道路：针对预测地表移动变形范围内道路的裂缝、塌陷问题，裂缝采用灌缝处理；塌陷区域先清理损坏路面，再用碎石填埋并振捣压实，最后进行水泥硬化。

（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：采用巡视、统计、地面观察，GPS 仪器测量等方法，监测工具主要为钢尺、水泥砂浆贴片等。在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。该方法简单易行，投入快，成本低，便于普及，直观性强。

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 76.3512hm²，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

生态修复工程实施后管护期需要 3 年，管护面积 76.3512hm²。

（四）相关协同措施

1、水土保持方案协同措施

因矿山自身原因原编制的水保方案相关资料遗失，且原水保方案设计措施因矿山停产、政策调整等因素均未实施。结合矿山扩大规模的建设需求，矿山后期需补充编制扩大规模后的水土保持专项方案，该方案需结合矿山开采设计、实际开采布局、地形地貌及生态保护要求，科学制定水土保持工程、植物及临时防护措施，确保方案具备可操作性和针对性，待专项方案编制完成后，严格按照方案落实各项水土保持措施。

2、环境影响报告书协同措施

根据 2018 年 8 月编制的环境影响报告书，其措施如下：

（1）施工期先行修建生活污水处理站及隔油设施，生活污水经生活污水处理站处理后，部分用于绿化及道路防尘洒水，剩余达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后外排。

（2）设计在新工业场地南侧新建一套水污水处理系统，后期运营期产生的矿井涌水和生产废水将全部进入该系统进行处理，污水处理系统处理规模为 183.47m³/h（4403.17m³/d），采用“中和沉淀+曝气+混凝沉淀+锰砂过滤”处理工艺。矿井涌水和生产废水经处理系统处理达《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中的采煤废水污染物排放限值。经处理达标后的矿坑涌水，最终全部回用（采矿、防尘等），实现零外排。

（3）施工作业区设置临时截排水沟和临时沉淀池，防止场内废水外流，施工废水经沉淀处理后循环使用，不外排。

(4) 原煤直接外售，煤矸石用于回填工业场地，剩余的可外销至附近砖厂制砖；掘进土石方全部用于工业场地空地回填，以及项目区周边道路修筑、维护。表土临时堆存后全部回用于覆土；建筑垃圾可回收利用部分统一收集后外售给废品收购站，不可回收利用部分全部用于场地平整。

(5) 对地下水水质可能产生影响的主要是机修车间、油脂库、废机油暂存间、矸石转运场、矿井水处理站、生活污水处理站、初期雨收集池、事故池及工业场地其它区域等，根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016), 做好防渗措施。

3、矿山开采安全设计协同措施

经资料核查确认，本矿山尚未编制矿山开采安全设计专项方案。结合矿山扩大规模的建设需求，为严格落实矿山安全生产相关要求，保障矿山开采安全有序推进，矿山后期需补充编制扩大规模后的矿山开采安全专项设计。该专项设计需充分结合矿山扩大规模后的开采布局、生产工艺及安全风险防控需求，科学论证安全设施配置、开采安全管控等核心内容，确保专项设计具备针对性和可操作性，同时与本章节各项协同措施无缝衔接、落地见效，全面筑牢矿山开采安全防线。

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 76.3512hm²，其中修复为旱地 38.1619hm²，乔木林地 25.0034hm²，灌木林地 0.5874hm²，其他草地 0.1311hm²，农村宅基地 0.9470hm²，农村道路 1.6818hm²，设施农用地 0.0731hm²，田坎 9.7655hm²。生态修复率为 99.90%。设置监测点 65 个，监测 16 年零 7 个月，管护 3 年。

2、总工作量

地貌重塑工程:①在预测地表移动变形范围内及周边明显处共设置永久性警示标牌 11 块进行提示；在新工业场地明显处设置 1 块项目公示牌，向公众公示本矿山矿区生态修复的基本情况、生态修复工作的主要内容。②设计对老地面工程设施和新地面工程设施内建（构）筑物拆除，2 层以下拆除面积 9304m²，2-4 层拆除面积 320m²；对硬化场地进行铲除，场地拆除 3016.4m³；对地表废石（渣）清运，清运量 7378.24m³。③对复垦为旱地区域进行场地平整，平整量为 57642.86m³。④待矿山开采结束后，对各井口进

行回填封堵，M7.5 浆砌块石 144m³，土方回填 540m³，M10 水泥砂浆抹面 36m²。⑤对预测地表移动变形范围内出现的地裂缝和塌陷坑等进行回填平整，地裂缝填充 4345.74m³，塌陷坑填充 15919.8m³。

土壤重构工程：①设计外购表土 76000m³。②设计对各修复单元进行土地翻耕，翻耕面积共计 38.6971hm²。③对各修复区域进行覆土，共计覆土量 71089.98m³，所需表土来源于外购表土。④设计在复垦旱地区域修建田坎，田坎方量为 1712.48m³。⑤复垦旱地区域全面撒播光叶紫花苕子 114.4857hm²，复垦旱地区域全面撒播商品有机肥 114.4857hm²；复垦林草地区域全面撒播商品有机肥 0.8668hm²，复垦林地区域穴状施商品有机肥 46957kg。

植被重建工程：栽植华山松 9257 株，旱冬瓜 9254 株，马缨杜鹃 4968 株，火棘 4967 株，撒播野古草和狗牙根 25.7219hm²。

配套工程：设计修建 34 座埋式预制玻璃钢水窖及 34 座沉砂池，7 个过路涵洞，长 4678m 农沟，并配置 1 台 ZX40-25-20 型自吸泵，500m 的 DN25 PVC 软水管进行人工灌溉；修建长 1820m 田间道路；并对项目区内的农村道路、农村宅基地、设施农用地和田坎等进行修缮。

3、监测与管护工程：设置地质环境监测点 40 个，土地资源监测点 17 个，生态系统监测 8 个；经统计，本矿山《矿区生态修复方案》耕地管护面积 38.1619hm²，林地管护面积 25.0034hm²，草地管护面积 0.1311hm²，管护频率为 2 次/年，管护年限为修复后 3 年；配套工程维护、修缮 2 次/年，管护年限为修复后 3 年。

（二）分阶段实施计划

结合生态修复方案的总体部署，年度实施计划分为三个阶段，即 2026 年 4 月~2029 年 4 月为第一阶段；2029 年 4 月~2038 年 11 月为第二阶段；2038 年 11 月~2042 年 11 月为第三阶段。各阶段具体详细工作计划安排如下：

1、第一阶段生产期第 1~3 年生态修复工作计划

（1）**修复时段：**2026 年 4 月~2029 年 4 月

（2）**修复区块：**老炸药库、老地面工程设施（边坡区）、新地面工程设施（边坡区）

（3）**修复目标：**0.9200hm²，其中修复旱地 0.0532hm²，修复乔木林地 0.8668hm²

（4）**经费安排：**静态投资 261.6298 万元，动态投资：266.2567 万元

(5) 修复内容：①本阶段为矿山生产期第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设计外购表土。③设计对老炸药库、老地面工程设施（边坡区）、新地面工程设施（边坡区）进行生态修复。④建立阿岗镇四号煤矿监测系统，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。⑤对已修建的工程设施进行维护和清理。⑥对矿山内新产生的地质灾害及时地进行治理。⑦对矿山工程区实施管理措施，做好矿区生产、生活废水处理。

(6) 主要完成工程量

地貌重塑工程：①在预测地表移动变形范围内及周边明显处共设置永久性警示标牌11块进行提示。②设计对老炸药库内建（构）筑物拆除，2层以下拆除面积78.54m²；对硬化场地进行铲除，场地拆除25.80m³；对地表废石（渣）清运，清运量104.34m³。③对复垦为旱地区域进行场地平整，平整量为212.80m³。④对预测地表移动变形范围内出现的地裂缝和塌陷坑等进行回填平整，地裂缝填充312.88m³，塌陷坑填充1083.43m³。

土壤重构工程：①设计外购300m³表土。②设计对老炸药库进行土地翻耕，翻耕面积共计0.0532hm²。③对老炸药库修复区域进行覆土，共计覆土量266m³，所需表土来源于外购表土。④复垦旱地区域全面撒播光叶紫花苕子0.0532hm²，复垦旱地区域全面撒播商品有机肥0.0532hm²；复垦林草地区域全面撒播商品有机肥0.8668hm²，复垦林地区域穴状施商品有机肥7039kg。

植被重建工程：栽植华山松1408株，旱冬瓜1407株，马缨杜鹃705株，火棘704株，撒播野古草和狗牙根0.8668hm²。

景观营造工程：设计修建1座地埋式预制玻璃钢水窖。

监测与管护工程：设置地质环境监测点40个，土地损毁监测点5个，复垦效果监测1个，生态系统监测8个；经统计，本矿山《矿区生态修复方案》耕地管护面积0.0532hm²，林地管护面积0.8668hm²，管护频率为2次/年，管护年限为修复后3年；配套工程维护、修缮2次/年，管护年限为修复后3年。

2、第二阶段生产期第4~12年零7个月生态修复工作计划

(1) 修复时段：2029年4月~2038年11月

(2) 修复区块：无

(3) **修复目标:** 无

(4) **经费安排:** 静态投资 248.8297 万元, 动态投资: 380.5931 万元

(5) **修复内容:** ①本阶段为矿山生产期第 4~12 年零 7 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理。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地进行治理。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。

(6) **主要完成工程量**

地貌重塑工程: ①对预测地表移动变形范围进行地裂缝充填土方量为 1982.27m^3 , 塌陷充填土方量为 7345.48m^3 。

监测与管护工程: 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经统计, 本矿山《矿区生态修复方案》配套工程维护、修缮 2 次/年, 管护年限为修复后 3 年。

3、第三阶段闭坑后第 1~4 年生态修复工作计划

(1) **修复时段:** 2038 年 11 月~2042 年 11 月

(2) **修复区块:** 老地面工程设施 (含老工业场地、老办公生活区)、新地面工程设施 (含新工业场地、新办公生活区、新炸药库)、(1#、2#) 已建矿山道路和预测地表移动变形范围

(3) **修复目标:** 75.4312hm^2 , 其中修复旱地 38.1087hm^2 , 修复乔木林地 24.1366hm^2 , 灌木林地 0.5874hm^2 , 其他草地 0.1311hm^2 , 农村宅基地 0.9470hm^2 , 农村道路 1.6818hm^2 , 设施农用地 0.0731hm^2 , 田坎 9.7655hm^2 。

(4) **经费安排:** 静态投资 418.7738 万元, 动态投资: 802.9794 万元

(5) **修复内容:** ①本阶段为矿山闭坑后第 1~4 年, 设计对老地面工程设施 (含老工业场地、老办公生活区)、新地面工程设施 (含新工业场地、新办公生活区、新炸药库)、(1#、2#) 已建矿山道路和预测地表移动变形范围进行生态修复。②设计外购表土。③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。④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理。⑤对已修建的工程设施进行维护

和清理。⑥对矿山内新产生的地质灾害及时地进行治理。⑦对矿山工程区实施管理措施，做好矿区生产、生活废水处理。

(6) 主要完成工程量

地貌重塑工程：①设计在新工业场地明显处设置 1 块项目公示牌，向公众公示本矿山矿区生态修复的基本情况、生态修复工作的主要内容。②设计对各场地内的建（构）筑物拆除，2 层以下拆除面积 9117m²，2-4 层拆除面积 320m²；对硬化场地进行铲除，场地拆除 2990.6m³；对地表废石（渣）清运，清运量 7273.9m³。③对复垦为旱地区域进行场地平整，平整量为 57430.06m³。④待矿山开采结束后，对各井口进行回填封堵，M7.5 浆砌块石 144m³，土方回填 540m³，M10 水泥砂浆抹面 36m²。⑤对预测地表移动变形范围内出现的地裂缝和塌陷坑等进行回填平整，地裂缝填充 2050.59m³，塌陷坑填充 7490.89m³。

土壤重构工程：①设计外购 75700m³表土。②设计对各修复单元进行土地翻耕，翻耕面积共计 38.6439hm²。③对各修复区域进行覆土，共计覆土量 70823.98m³，所需表土来源于外购表土。④设计在复垦旱地区域修建田坎，田坎方量为 1712.48m³。⑤复垦旱地区域全面撒播光叶紫花苕子 114.4325hm²，复垦旱地区域全面撒播商品有机肥 114.4325hm²；复垦林地区域穴状施商品有机肥 39918kg。

植被重建工程：栽植华山松 7849 株，旱冬瓜 7847 株，马缨杜鹃 4263 株，火棘 4263 株，撒播野古草和狗牙根 24.8551hm²。

配套工程：设计修建 33 座地埋式预制玻璃钢水窖，7 个过路涵洞，长 4678m 农沟，并配置 1 台 ZX40-25-20 型自吸泵，500m 的 DN25 PVC 软水管进行人工灌溉；修建长 1820m 田间道路；并对项目区内的农村道路、农村宅基地、设施农用地和田坎等进行修缮。

监测与管护工程：根据基建期已设置的地质环境、土地资源和生态系统监测点继续进行监测；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 个修复效果监测点，对已修复区域进行修复效果监测，监测期为 3 年。②对已修复区域进行管护，管护面积 75.4312hm²，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

生态修复措施					生态修复时段及生态修复工程量	
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
地貌重塑工程	安全警示工程	警示牌	设置警示牌		块	11
		项目公示牌	设置项目公示牌		块	1
	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	9304
				建筑物砌体拆除面积(2-4层)	m ²	320
				建筑物砌体拆除量	m ³	4150.88
		硬化地表铲除	混凝土硬化地面拆除		m ³	3016.4
		地表废石(渣)清运	拆除废渣清理及运输		m ³	7378.24
	井口整治工程	井口封堵	M7.5浆砌块石		m ³	144
			土方回填		m ³	540
			M10水泥砂浆抹面		m ²	36
	土地平整工程	场地平整	土(石)方平整		m ³	57642.86
	充填工程	地裂缝填充	土方回填		m ³	4345.74
塌陷坑填充		土方回填		m ³	15919.8	
土壤重构工程	土壤修复工程	耕、林草地修复	土地翻耕	hm ²	38.6971	
			表土回覆	m ³	71089.98	
			田坎修筑	m ³	1712.48	
	土壤地力提升工程	土壤培肥	撒播绿肥	复垦耕地区域全面撒播光叶紫花苕子	hm ²	114.4857
			商品有机肥(羊粪)	复垦耕地区域全面撒播商品有机肥	hm ²	114.4857
				复垦林草区域全面撒播商品有机肥	hm ²	0.8668
		复垦林地区域穴状施商品有机肥	kg	46957		
植被重建工程	植被恢复工程	栽植乔木	栽植华山松		株	9257
			栽植旱冬瓜		株	9254
		栽植灌木	栽植马缨杜鹃		株	4968
			栽植火棘		株	4967
		撒播草(籽)	撒播野古草和狗牙根		hm ²	25.7219
景观营造工程	配套工程	蓄水工程	新建水窖	数量	座	34
				土方开挖	m ³	1538.16
				土方回填	m ³	672.86
				地埋式预制玻璃钢水窖(容积25m ³)	个	34
			PE管道安装	m	102	
			沉砂池	数量	座	34
				土方开挖	m ³	24.48
				20#砼壁	m ³	4.352
		C20#砼底		m ³	2.72	
		灌排工程	新建过路涵洞	数量	个	7
				土方开挖	m ³	67.2
				土方回填	m ³	45.22
				M7.5浆砌石侧墙	m ³	22.4
			预制混凝土圆管涵	m	28	
新建农沟	土方开挖		m ³	2432.56		
	C20#砼壁	m ³	1109.48			

				C20 砼底	m ³	280.68
				伸缩缝	m ³	233.9
				ZX40-25-20 型自吸泵	台	1
				DN25 PVC 软水管	m	500
		道路工程	新建田间道路	长度	m	1820
				宽度	m	12
				土方开挖	m ³	4386.2
				石方开挖	m ³	1474.2
				路床压实	m ²	7644
				泥结石路面	m ²	7462
		修缮工程	修复农村宅基地		hm ²	0.947
			修复农村道路		hm ²	1.6818
			修复设施农用地		hm ²	0.0731
			修复田坎		hm ²	9.2303

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 984.8631 万元（8599.41 元/亩），复垦修复动态总投资 1515.8608 万元（13235.86 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（罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿）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	659.3888	43.50%
二	设备购置费	0.0000	0.00%
三	其他费用	143.2504	9.45%
四	监测与管护费	106.9678	7.06%
(一)	监测费	38.6407	2.55%
(二)	管护费	68.3271	4.51%
五	预备费	606.2538	39.99%
(一)	基本预备费	48.1584	3.18%
(二)	价差预备费	530.9977	35.03%
(三)	风险金	27.0977	1.79%
六	静态总投资	984.8631 万元（8599.41 元/亩）	64.97%
七	动态总投资	1515.8608 万元（13235.86 元/亩）	100.00%

（二）资金来源

（1）“谁损毁，谁复垦”是法律明确规定的责任和义务，罗平县鑫益煤业有限公司作为生态修复义务人承诺本项目的生态修复费用由企业全部承担，生态修复费用从企业分期计提，并确保费用落到实处。在项目建设期间，生态修复方案的费用来源于基本建设费用，在稳定生产后，生态修复费用来源于矿山生产成本。

（2）计提方式：本项目费用安排遵循提前预提，分年度足额提取原则，企业从本方案公示期结束 30 日内开始提取生态修复资金，以 1 年为一个周期计提，并将生态修复资金列入生产成本。

（三）资金提取

罗平县鑫益煤业有限公司应当按照《土地复垦条例实施办法》第十六条规定，与罗平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，按照本方案确定的生态修复费用（动态总投资），在生态修复费用专门账户中足额提取生态修复费用。提取的生态修复费用遵循“生态修复义务人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则。生态修复费用提取实行一次性提取和分期提取两种方式。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期提取生态修复费用，但第一次提取的数额不得少于生态修复静态总投资总金额的 20%，且不得低于当年投资额度；余额按照生态修复方案确定的生态修复费用提取计划提取，在采矿许可证到期前一年提取完毕。经核算，本项目生态修复工程静态总投资 984.8631 万元，动态总投资 1515.8608 万元。根据本矿山剩余生产服务年限 12.7 年的实际情况，本方案设计生态修复资金分 12 期计提，自本方案公示期结束 30 日内起执行。结合 2019 年 10 月编制的“罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”已提取的土地复垦费用情况，本方案在原方案土地复垦提取的基础上继续提取，扣除已提取的土地复垦费用 169.67 万元后，剩余费用 1346.1908 万元分 12 期进行提取。其中原方案土地复垦提取费用 169.67 万元与本方案第一期生态修复提取费用 96.1400 万元（含原方案已缴存恢复治理基金 26.1400 万元）之和既满足“静态总投资 20%（196.9726 万元）”的法定要求，也高于“生产期第 1 年估算投资 198.3509 万元”的标准；第 2~12 期按“不低于当年动态投资费用”原则确定提取额度，确保每期资金足额保障当期生态修复工作需求。具体提取计划如下表所示：

生态修复费用提取计划表

生态修复时段			年度动态投资(万元)	分期	年度生态修复费用预存时间	年度生态修复费用预存额(万元)	阶段生态修复费用预存额(万元)	
原方案土地复垦已提取费用	-	-	-	第1期	2019年9月29日	61.4900	169.6700	
	-	-	-	第2期	2021年6月23日	10.1000		
	-	-	-	第3期	2021年6月23日	12.1500		
	-	-	-	第4期	2024年7月10日	15.1000		
	-	-	-	第5期	2024年7月10日	18.1500		
	-	-	-	第6期	2024年8月27日	26.3400		
	-	-	-	第7期	2025年12月29日	26.3400		
小计			-	-	-	169.6700	169.6700	
本矿山矿区生态修复方案费用提取	第一阶段	生产期第1年	2026年04月~2027年04月	198.3509	第1期	本方案公示期结束30日内缴存	26.1400 (原方案已提取恢复治理基金) 70.0000	461.5216
		生产期第2年	2027年04月~2028年04月	37.1831	第2期	2027年12月31日前	80.0000	
		生产期第3年	2028年04月~2029年04月	30.7227	第3期	2028年12月31日前	85.0000	
		生产期第4年	2029年04月~2030年04月	31.7356	第4期	2029年12月31日前	90.0000	
		生产期第5年	2030年04月~2031年04月	34.2960	第5期	2030年12月31日前	110.3816	
	第二阶段	生产期第6年	2031年04月~2032年04月	37.6848	第6期	2031年12月31日前	123.4594	884.6692
		生产期第7年	2032年04月~2033年04月	39.0599	第7期	2032年12月31日前	124.4594	
		生产期第8年	2033年04月~2034年04月	42.9546	第8期	2033年12月31日前	125.4594	
		生产期第9年	2034年04月~2035年04月	44.5748	第9期	2034年12月31日前	126.4594	
		生产期第10年	2035年04月~2036年04月	49.4038	第10期	2035年12月31日前	127.4594	
		生产期第11年	2036年04月~2037年04月	54.3464	第11期	2036年12月31日前	128.4594	
		生产期第12年	2037年04月~2038年04月	56.2437	第12期	2037年12月31日前	128.9128	
		生产期第12年零7个月	2038年04月~2038年11月	56.3252	-	-	-	
	第三阶段	生态修复施工期(闭矿后第1年)	2038年11月~2039年11月	660.8195	-	-	-	-
		监测管护期(闭坑后第2年)	2039年11月~2040年11月	45.0943	-	-	-	-
		监测管护期(闭坑后第3年)	2040年11月~2041年11月	47.3490	-	-	-	-
监测管护期(闭坑后第4年)		2041年11月~2042年11月	49.7165	-	-	-	-	
小计			1515.8608	-	-	1346.1908	1346.1908	
合计			1515.8608	-	-	1515.8608	1515.8608	

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 14 年（2026 年 04 月～2040 年 04 月）。

2、预测损毁范围、类型及程度

矿山现状已造成 15.6649hm² 土地损毁。根据罗平县 2024 年国土变更调查数据,按土地利用现状类型统计,其损毁旱地 2.1898hm²,乔木林地 1.6900hm²,灌木林地 0.0150hm²,其他林地 0.0533hm²,其他草地 0.0500hm²,商业服务业设施用地 0.4766hm²,采矿用地 9.5694hm²,农村宅基地 0.6303hm²,殡葬用地 0.0182hm²,农村道路 0.4329hm²,田坎 0.5394hm²;按损毁土地方式统计,均为压占损毁;按损毁土地程度分析,均为重度损毁;按损毁土地权属统计,均属木冲格村民委员会,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 60.7626hm²。按土地利用现状类型统计,其损毁旱地 24.2864hm²,乔木林地 24.1366hm²,灌木林地 0.5874hm²,其他草地 0.1311hm²,农村宅基地 0.9470hm²,农村道路 1.3707hm²,设施农用地 0.0731hm²,田坎 9.2303hm²;按损毁土地方式统计,均为塌陷损毁 60.7626hm²;按损毁土地程度分析,均为重度损毁;按损毁土地权属统计,属罗平县阿岗镇木冲格村民委员会 52.1806hm²,罗平县阿岗镇乐作村民委员会 8.5820hm²。综上所述,预测矿山开采对区内土地资源影响、破坏程度总体为“重度”。

3、修复目标

本矿区生态修复责任面积为 76.4275hm²,方案规划已建高位水池(0.0763hm²)以水利设施用地予以保留,最终确定生态修复面积 76.3512hm²,其中修复为旱地 38.1619hm²,乔木林地 25.0034hm²,灌木林地 0.5874hm²,其他草地 0.1311hm²,农村宅基地 0.9470hm²,农村道路 1.6818hm²,设施农用地 0.0731hm²,田坎 9.7655hm²。生态修复率为 99.90%。

4、主要修复工程措施及范围

(1) 修复范围

本矿山修复范围为老办公生活区、老工业场地、老炸药库、新办公生活区、新工业场地、新炸药库、(1#、2#)已建矿山道路和预测地表移动变形范围。

(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。具体措施及工程量如下：

地貌重塑工程：①在预测地表移动变形范围内及周边明显处共设置永久性警示标牌 11 块进行提示；在新工业场地明显处设置 1 块项目公示牌，向公众公示本矿山矿区生态修复的基本情况、生态修复工作的主要内容。②设计对老地面工程设施和新地面工程设施内建（构）筑物拆除，2 层以下拆除面积 9304m²，2-4 层拆除面积 320m²；对硬化场地进行铲除，场地拆除 3016.4m³；对地表废石（渣）清运，清运量 7378.24m³。③对复垦为旱地区域进行场地平整，平整量为 57642.86m³。④待矿山开采结束后，对各井口进行回填封堵，M7.5 浆砌块石 144m³，土方回填 540m³，M10 水泥砂浆抹面 36m²。⑤对预测地表移动变形范围内出现的地裂缝和塌陷坑等进行回填平整，地裂缝填充 4345.74m³，塌陷坑填充 15919.8m³。

土壤重构工程：①设计外购表土 76000m³。②设计对各修复单元进行土地翻耕，翻耕面积共计 38.6971hm²。③对各修复区域进行覆土，共计覆土量 71089.98m³，所需表土来源于外购表土。④设计在复垦旱地区域修建田坎，田坎方量为 1712.48m³。⑤复垦旱地区域全面撒播光叶紫花苕子 114.4857hm²，复垦旱地区域全面撒播商品有机肥 114.4857hm²；复垦林草地区域全面撒播商品有机肥 0.8668hm²，复垦林地区域穴状施商品有机肥 46957kg。

植被重建工程：栽植华山松 9257 株，旱冬瓜 9254 株，马缨杜鹃 4968 株，火棘 4967 株，撒播野古草和狗牙根 25.7219hm²。

配套工程：设计修建 34 座埋地式预制玻璃钢水窖及 34 座沉砂池，7 个过路涵洞，长 4678m 农沟，并配置 1 台 ZX40-25-20 型自吸泵，500m 的 DN25 PVC 软水管进行人工灌溉；修建长 1820m 田间道路；并对项目区内的农村道路、农村宅基地、设施农用地和田坎等进行修缮。

监测与管护工程：设置地质环境监测点 40 个，土地资源监测点 17 个，生态系统监测 8 个；经统计，本矿山《矿区生态修复方案》耕地管护面积 38.1619hm²，林地管护面积 25.0034hm²，草地管护面积 0.1311hm²，管护频率为 2 次/年，管护年限为修复后 3 年；配套工程维护、修缮 2 次/年，管护年限为修复后 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

本矿山生态修复方案监测年限为 16 年零 7 个月（2026 年 04 月~2042 年 11 月）。

(3) 监测工程量

监测面积 76.3512hm²，设置 65 个监测点，监测 16 年零 7 个月。

6、投资总额

本方案复垦修复静态总投资 984.8631 万元（8599.41 元/亩），复垦修复动态总投资 1515.8608 万元（13235.86 元/亩）。复垦修复投资资金由土地复垦义务人（罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿）支付，罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿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。

罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿 矿区生态修复方案专家组审查意见

采矿权人名称	罗平县鑫益煤业有限公司	
矿山名称	罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿	
方案编制单位	云南高正地质勘查有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	131.8800 公顷
	矿区生态修复责任面积	76.4275 公顷
方案服务年限	14 年（2026 年 04 月～2040 年 04 月）	

2026年3月24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高正地质勘查有限公司编制的《罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号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，经会上充分讨论，会后编制单位修改，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

罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿（以下简称“阿岗镇四号煤矿”），位于富源县城城区 319° 方位，直、平距约 30km 处，地处罗平县阿岗镇境内。行政区划属罗平县阿岗镇木冲格村民委员会和乐作村民委员会管辖。地理坐标：东经 104° 06′ 03″ ～104° 07′ 21″；北纬 25° 01′ 03″ ～25° 01′ 51″。

现矿山持有的采矿许可证证号 C5300002009091120035255，矿区面积 1.3188km²，开采矿种为煤，开采方式为地下开采，生产规模 3.00 万吨/年，开采深度 2030m～1880m，有效期为 2024 年 10 月 11 日～2026 年 10 月 10 日。

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，特编制《罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号煤矿矿区生态修复方案》（以下简称“《方案》”）。

二、问题识别诊断及修复可行性分析

（一）《方案》编制通过收集、利用区域及矿区地质资料和矿山开采方案等资料，开展野外综合调查和研究，阐述了矿山基本情况和矿区基础信息，工作方法、

手段基本合理。

(二) 该矿山为已建矿山，设计开采方式为地下开采。根据现场调查与资料分析，矿区位于国家重点开发区域，位于(III1-14)富源、罗平岩溶中山水源涵养生态功能区，主要生态环境问题为：以国土综合整治、水土流失治理、水源涵养为主攻方向，提高山区林草植被覆盖率，增强涵养水源的能力，注重其生态功能修复和重建；项目区生态系统以“森林生态系统”类型为主。

(三) 《方案》对区内地质环境问题、损毁土地问题及生态功能损毁问题进行了问题识别和受损预测；划分生态修复单元对生态修复进行了技术经济和目标方向可行性分析；划分了生态修复分区，明确了各分区生态修复目标任务和时序安排。总体问题识别诊断结论符合客观实际，修复可行性分析依据充分。

三、生态修复措施与工程内容

(一) 原则同意本方案制定的修复目标和任务，矿山开采总损毁土地面积76.4275公顷，将已建高位水池以水工建筑用地予以保留，保留面积为0.0763公顷，因此生态修复面积为76.3512公顷，其中修复为旱地38.1619公顷，乔木林地25.0034公顷，灌木林地0.5874公顷，其他草地0.1311公顷，农村宅基地0.9470公顷，农村道路1.6818公顷，设施农用地0.0731公顷，田坎9.7655公顷，生态修复率为99.90%。

(二) 原则同意本方案提出的保护与预防控制措施和修复措施：

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拦挡、截排水及绿化措施等，防止水土污染及流失；4、布设监测措施；5、结合开采进度，严格按照开采设计进行开采，减少地面塌陷、地下水漏失等对区内地表土地、植被造成影响，改善和保护项目区域内的生态环境。

修复措施：(1) 地形地貌重塑：地质灾害点设置警示措施；预测塌陷区地裂缝及塌陷坑充填；闭采后对各井口进行封堵；各场地停止使用后，清除建(构)筑物垃圾，整理平整。(2) 土壤重构：外购表土，覆土回填，土壤翻耕，土壤培肥；土壤改良采用客土法、绿肥法、酸碱中和法等方法，对修复后的土层进行改良，提高土体有机质含量。(3) 植被重建：对复垦为林地区域，采用乔灌草结合的方式进行

植被恢复，并进行适时管护，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）配套水利道路设施，按照审定的修复规划进行生态修复。（5）实施地质环境、土地资源、生态系统监测。（6）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

原则同意本方案制定的工程部署，共分为三个阶段：

（1）第一阶段：2026年4月~2029年4月，该阶段为矿山生产期，主要对不再使用的场地（老炸药库、老地面工程设施边坡区、新地面工程设施边坡区）进行修复，同时外购该阶段所需表土；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。

（2）第二阶段：2029年4月~2038年11月，该阶段为矿山生产期，主要工作是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。

（3）第三阶段：2038年11月~2042年11月，该阶段为全面修复期及管护期，主要工作为外购该阶段所需表土，并对不再使用的场地、预测地表移动范围进行全面修复；同时对矿区及影响区进行实时监测、管护。

（二）经费估算

原则同意方案投资估（概）算测算结果。本方案生态修复面积76.3512公顷，静态总投资为984.8631万元，静态亩均投资8599.41元/亩，动态总投资为1515.8608万元，动态亩均投资13235.86元/亩。矿区生态修复费用分12期提取，目前矿山已提取土地复垦费用共计169.67万元，期间无资金提取记录，本方案第一期生态修复提取费用96.1400万元（含原方案已缴存恢复治理基金26.1400万元），第一期提取费用与前期已提取费用之和大于静态总投资的20%，且不低于第一年度的矿区生态修复费用。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顺利进行。

五、公众参与

矿业权人及编制单位在《方案》编制过程中征询了罗平县阿岗镇人民政府、阿岗镇木冲格村民委员会、阿岗镇木冲格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、对古滑坡发育特征进行复核；对菖蒲田村现状进行补充调查。
- 2、购土与生态修复计划匹配。复核堆土场建设的必要性。
- 3、进一步复核土地损毁现状范围，复核修复工程措施，确保修复质量。
- 4、复核工程量动态投资，并根据技术专家意见重新对预算费用进行调整。

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： 

2026年4月1日

罗平县鑫益煤业有限公司阿岗镇四号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	王亚男	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
2	袁正强	地质环境类	昆明工程勘察公司	高级工程师
4	张树才	地质环境类	云南地质工程第二勘察院有限公司	高级工程师
4	李华平	土地复垦类	云南勤铸测绘咨询有限公司	高级工程师
5	赵永霜	土地复垦类	云南同元空间规划设计（集团）有限责任公司	高级工程师
6	陈春武	林草生态类	国家林业和草原局西南调查规划院	高级工程师
7	刘良均	预算造价类	云南南方地勘工程有限公司	高级工程师