

陆良县源丰矿业开发有限公司石槽河露天煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(公示稿)

陆良县源丰矿业开发有限公司

2023 年 8 月

第一部分 方案编制背景

一、任务由来

陆良县源丰矿业开发有限公司石槽河露天煤矿（以下简称“石槽河露天煤矿”）原采矿许可证号：C5300002009041110012200，矿区面积 5.1640km²，开采深度 2080~1800m，开采矿种：煤矿，开采方式：露天开采，生产规模：30 万 t/a，有效期限：贰拾年（2021 年 12 月 8 日至 2023 年 12 月 8 日）。

随着《云南省国土资源厅关于矿业权涉及各类保护区办理登记有关问题的通知》（云国土资〔2016〕72 号）和《云南省国土资源厅关于修改〈云南省国土资源厅关于矿业权涉及各类保护区办理登记有关问题的通知〉第五条规定的通知》（云国土资厅〔2018〕-49 号）的公布实施，经查石槽河露天煤矿采矿许可证北部（未采动区域）与大份子水库（小（2）型、V）和小份子水库（小（2）型、V）存在重叠关系。其中，大份子水库是一座以灌溉为主，防洪兼生态等综合效益的小（二）型水库，小份子水库主要承担着下游部分片区的灌溉任务和部分人畜饮用水。根据陆良县水务局查询意见，该两处水库为区域内水源保护区。

因此石槽河露天煤矿剔除现有采矿权北部与大份子水库和小份子水库重叠区并缩减矿区范围，缩减后矿区面积由 5.3187km² 变更为 5.1640km²，开采标高及生产规模不变，开采标高为 2080~1800m，生产规模：30 万 t/a。

根据对以往资料的整理及矿山工作人员介绍可知，2018 年 12 月，昆明煤炭设计研究院编制了《陆良县源丰矿业开发有限公司石槽河露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“原方案”），并取得了相关的批复，方案服务年限为 24.60 年，方案适用年限为 5.0 年（2018 年 11 月~2023 年 11 月），原方案适用年限即将到期，根据规定需重新编制或修编“矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

二、编制目的

编制本方案目的主要体现在以下几个方面：

（1）在核实了解、评价本矿山现状地质环境条件基础上，结合矿产资源开发利用方案，预测矿业活动可能引发的矿山地质环境问题，并提出相应的环境保护、恢复及综合治理措施，为矿业开发、地质环境保护与生态恢复治理提供重要科学依据，以期同时实现矿产资源的合理开发利用及矿山地质环境的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展

服务。

（2）落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策。有效遏制项目区土地损毁和水土流失，并对损毁的土地进行复垦，尽快恢复和重建项目区生态环境，保障项目区及周边地区水土资源得到持续利用。

（3）规范土地复垦活动，加强土地复垦管理。为更好的贯彻“加快建设资源节约型、环境友好型社会”的有关精神，落实《土地复垦条例》中提出的“生产建设活动应当节约集约利用土地，不占或者少占耕地；对依法占用的土地应当采取有效措施，减少土地损毁面积，降低土地损毁程度”的要求，切实加强生产建设项目土地复垦管理工作。

（4）提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益。按照“谁损毁，谁复垦”的原则，基于对社会、对国家、对人民负责的态度，切实肩负起对损毁土地的复垦责任和义务，将复垦目标、任务、措施、资金等落到实处。

（5）为保护矿山地质环境及土地资源，同时履行矿业权人的复垦义务，矿业权人对《矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行修编。

第二部分 矿山地质环境保护与土地复垦方案基本情况表

项 目 概 况	矿山名称		陆良县源丰矿业开发有限公司石槽河露天煤矿		
	企业名称		陆良县源丰矿业开发有限公司		
	矿山类型		☐ 申请 ☒ 持有 ☐ 变更		
	法人代表		朱勇志	联系电话	13408740388
	企业性质		有限公司	项目性质	生产项目
	矿区面积及开采标高		矿区面积为 5.1640km ² ，开采深度 2080~1800m		
	保有资源储量			生产能力	30.0 万 t/a
	采矿证号 (划定矿区范		C5300002009041110012200	评估区面积	10.8779km ²
	项目位置土地 利用现状图幅		G48H138061、G48H138062、G48H139061、G48H139062、G48H140061		
	矿山生产 服务年限		13 年 8 个月 2021 年 11 月-2035 年 06 月	方案适 用年限	5.0 年 2023 年 07 月-2028 年 07 月
方案 编制 单位		编制单位名称 昆明煤炭设计研究院有限公司			
矿 山 地 质 环 境 影 响	地质 环境	评估区 重要程 度	☒ 重要区 ☐ 较重要区 ☐ 一般区		☒ 一级 ☐ 二级 ☐ 三级
	影响 评估	地质环 境条件	☒ 复杂 ☐ 中等 ☐ 简单		
	级别	生产规 模	☐ 大型 ☐ 中型 ☒ 小型		
	现状 分析 与预 测		现状评估: 根据现场调查, 评估区内现状地质灾害主要分布有 3 处不稳定斜坡(采场边坡)和 1 处滑坡。由于各灾害已形成多年, 且现状未造成人员伤亡及财产损失, 因此现状其危害、危险性小至中等。 预测评估: 矿业活动可能加剧现状地质灾害的危险性预测: 根据野外实地调查, 评估区内现状地质灾害较发育, 主要分布有 3 处不稳定斜坡(采场边坡)和 1 处滑坡。预测矿山开采加剧不稳定斜坡(BW₁~BW₂)的可能性中等, 其危害、危险性中等。预测矿山开采加剧不稳定斜坡(BW₃)的可能性中等, 其危害、危险性中等。预测矿业活动加剧滑坡(HP₁)的可能性大, 其危害、危险性大。本方案建议矿山加强对该滑坡的监测工作, 根据监测结果进行防治或避让, 避免因采矿活动造成该滑坡体复活, 给所在地人员生命财产带来损失, 对此矿山应给予高度重视。矿业活动可能诱发地质灾害的危险性预测: ①预测在开采过程中露天采场内将形成 3 条采帮边坡诱发上述地质灾害的可能性中等至大, 其危害、危险性中等至大。②露天采场诱发地质灾害的可能性中等至大, 其危害、危险性中等至大; 露采引起涌水、积水可能性大, 其危害、危险性中等; 采坑积水会导致边坡失稳的可能性大, 其危害、		

		危险性中等；③预测内排土场诱发地质灾害的可能性中等，其危害、危险性中等；预测该辅助生产区诱发地质灾害的可能性小至中等，其危害、危险性小至中等。④预测石槽河诱发泥石流的可能性中等至大，其危害、危险性中等。矿山本身可能遭受地质灾害的危险性预测：①预测矿山开采遭受不稳定斜坡（BW₁~BW₂）危害的可能性中等，其危害、危险性中等；预测矿山开采遭受不稳定斜坡（BW₃）危害的可能性中等，其危害、危险性中等；预测矿山开采遭受滑坡（HP₁）危害的可能性大，其危害、危险性大。②预测露天采场遭受不稳定斜坡危害的可能性中等至大，其危害、危险性中等至大；露天采场遭受矿坑充水的可能性大，其危害、危险性中等至大。村庄及重要设施影响评估：该区域分布有小份子村、大份子村和部分保家台子，由于小份子村现已经全部搬迁，因此预测本矿山开采对小份子村造成危害的可能性小，其危害、危险性小。预测本矿山开采对大份子村和部分保家台子造成危害的可能性大，其危害、危险性大。预测本矿山开采对大黄石岩村、小黄石岩村、部分保家台子、槽河大村子——搬迁新村（原黄家台子和周家台子村庄）造成危害的可能性小，其危害、危险性小。
	矿区含水层破坏现状分析与预测	现状评估：据现场调查，在前期的开采中，已形成一个较大的露天采场，经过多年的开采，矿体的开采主要破坏裂隙弱含水层，矿山现状开采对地下含水层结构破坏严重，石槽河煤矿自建矿以来一直采用露天开采，直接开挖清除了矿区范围内的含水地层，平均水位降深 134.79m。现状露天采坑的排水量约 300~500m³/d。现状采矿活动对含水层的破坏影响程度严重；现状开采对矿区及周边生产生活用水影响较轻。综上所述，现状矿山生产活动对评估区水资源的影响较严重。 预测评估：矿山开采对含水层结构破坏的预测评估：矿坑涌水量较大，随着采坑扩大地下水位下降，矿井涌水量将显著增大，在生产中需要不断加大矿坑的排水措施。随着采场长期的、持续的排水，采坑将形成新的地下水集中排泄点，将改变地下水原迳流和排泄条件。预测矿山开采对地下含水层结构破坏严重。矿山开采对矿山生产和生活用水影响的预测评估：矿山生产和生活用水正常。矿山为露天开采，废土石随意堆放，加剧采场周围水土流失。根据矿石的化学成分分析，虽该矿石中不含有毒有害成分，对人体不构成危害，但采坑水、排土场淋滤水不经过处理直接排放，对周围水资源有一定影响。预测矿山开采对矿山生产和生活用水的影响较严重。综上所述，预测矿山开采对区内含水层的影响或破坏程度总体为严重。
		现状评估：根据现场调查，该区内无风景名胜或重要景观（点）分布，不属于生态、旅游、名胜古迹等保护区。矿区地形东、西、南三面高，中间低，东西两侧为近南北走向的条带状岩溶山地，属高原岩丘—岩溶洼地地貌。中间为南西—北东展布的狭长条带状地堑式山间断陷盆地，盆地内老第三系地层被剥蚀成缓坡、丘陵、冲沟地貌。总体地形南西高，北东低。评估区地形复杂程度为复杂类型；现状地质灾害：经现场调查，评估区内分布有 3 处不稳定斜坡和 1 处滑坡。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，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较严重。采矿设施建设对地形地貌景观的影响：本矿山采用露天开采，经过多年的

	矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测	开采，在矿区范围内已形成 1 个较大的露天采场。露天开采破坏了部分地表植被资源，采矿扰动及人类工程地质活动使得边坡失稳，坡面局部曾发生过掉块等现象，破坏了山体完整性，对原生的地形地貌影响和破坏程度严重。排废设施区：根据现场调查，本矿山现分布 2 座排土场，为露天采场剥离物堆放场。目前已经排到界，排土活动将原来的沟壑填平形成台阶地，废石土的堆放改变了原有的地形地貌条件及景观，恶化了地质环境，有水土流失危害，排土场的形成对原生的地形地貌影响和破坏程度严重。已有辅助设施区：本矿山基建工作已基本完成，辅助设施区的建设，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，对地形地貌景观有一定影响。 预测评估：后续露天采场区：根据《开发利用方案》设计，未来矿山开采建设和运营过程中，将新增 1 个露天采场。该露天采场的形成将可能造成山体破损、岩石裸露和破坏大面积的地表植被等，使原生地貌发生改变，区域内原生植被的拦沙蓄渗功能丧失，预测后续露天采场的形成对地形地貌景观影响和破坏程度严重。拟建排废设施区：根据《开发利用方案》设计，矿山后期将新建 1 座内排土场，排土场设计部署于原露天采场内，将改变原有地形地貌，预测废石土大面积的堆放对区内地形地貌破坏和影响严重。综上所述，矿山开采对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。因此预测矿山开采对区内地形地貌景观影响严重。
	矿区水土环境污染现状分析与预测	现状评估：根据监测可知，石槽河露天煤矿现状地表水环境质量均能满足 GB3838-2002《地表水质量标准》中 II 类水质要求；现状地下水水质能够达到 GB/T14848-2017《地下水质量标准》II 类水质标准；本矿山废土石不属危险废物，属第 I 类一般工业固体废物，矿山开采已产生的废土石现状对环境影响较小；石槽河露天煤矿产生的污泥固体废物有两类，一类为沉淀池处理过程中产生的固体废物，运至排土场堆存；另一类为生活污水处理设施排放的污泥，可按当地环卫部门要求处置，经过处理后生活污水处理污泥对环境影响较小；生活垃圾统一收集后送活水乡垃圾处置点处置，生活污水处理站沉淀污泥作为绿化肥料；矿山早期产生的废油用桶集中收集后暂存于危废暂存间内，最终全部回用于矿井机械或皮带润滑油。综上所述，现状矿山废水、大气和固体废物污染源对矿区及周围水土环境污染较轻。 预测评估：预测矿山未来开采对地表水、地下水和土壤的污染程度较严重。
	村庄及重要设施影响评估	由于小份子村现已经全部搬迁，因此预测本矿山开采对小份子村造成危害的可能性小，其危害、危险性小。预测本矿山开采对大份子村和部分保家台子造成危害的可能性大，其危害、危险性大。预测本矿山开采对大黄石岩村、小黄石岩村、部分保家台子、槽河大村子——搬迁新村（原黄家台子和周家台子村庄）造成危害的可能性小，其危害、危险性小。
	矿山地质环境影响综合评估	综上所述，将评估区预测地质灾害危害性等级划分为地质环境影响严重区（i）和较轻区（iii）二级二区。

矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序	本矿山土地损毁环节与时序情况表				
		阶段	项目用地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时序
		前期开采阶段	露天采场已损毁区域	挖损	重度	2008 年 12 月-2035 年
			小黄石岩排土场	挖损	重度	2008 年 12 月-2035 年
			小坡山排土场	压占	重度	2008 年 12 月-2023 年
			内排土场	压占	重度	2008 年 12 月-2035 年
			1#辅助生产区	压占	中度	2008 年 12 月-2035 年
			2#辅助生产区	压占	中度	2008 年 12 月-2035 年
			历史民采区	压占	轻度	2008 年 12 月-2023 年
			截排水沟	压占	轻度	2008 年 12 月-2023 年
			拦挡工程	压占	轻度	2008 年 12 月-2023 年
		生产运行期	露天采场（已损毁区域）	挖损	重度	2008 年 07 月-2035 年
			露天采场（拟建部分）	挖损	重度	2023 年 07 月-2035 年
			内排土场	压占	重度	2023 年 07 月-2035 年
			表土堆场	压占	中度	2008 年 07 月-2035 年
			拟建拦挡措施	压占	轻度	2023 年 07 月-2035 年
			拟建截排水措施	压占	轻度	2023 年 07 月-2035 年
矿区土地损毁预测与评估	已损毁各类土地现状	本项目已造成 250.3320hm² 土地损毁。按土地利用现状类型统计，其损毁旱地 87.0190hm²、乔木林地 14.6261hm²、灌木林地 0.0443hm²、其他草地 1.4032hm²、采矿用地 133.9131hm²、农村宅基地 0.8654hm²、农村道路 3.0305hm²、河流水面 0.1439hm²、坑塘水面 0.1033hm²、田坎 9.1832hm²；按损毁土地方式统计，挖损损毁 5.2742hm²、压占损毁 245.0578hm²。				
	拟损毁土地预测与评估	后期矿山开采拟损毁 90.2726hm² 土地损毁。按土地利用现状类型统计，损毁旱地 50.1252hm²、果园 1.7921hm²、其他园地 0.0884hm²、乔木林地 16.3755hm²、灌木林地 0.5137hm²、其他林地 2.2394hm²、其他草地 0.0169hm²、农村宅基地 6.3160hm²、城镇村道路用地 0.1823hm²、农村道路 1.4001 hm²、坑塘水面 2.7716hm²、沟渠 0.0245hm²、设施农用地 0.2312hm²、田坎 8.1957hm²，按损毁土地方式统计，压占损毁 61.5072hm²、挖损损毁 28.7654hm²。				

复垦区土地利用现状	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
	耕地	旱地	137.1442	87.0190	50.1252	
	园地	果园	1.7921		1.7921	
		其他园地	0.0884		0.0884	
	林地	乔木林地	31.0016	14.6261	16.3755	-
		灌木林地	0.5580	0.0443	0.5137	
		其他林地	2.2394		2.2394	
	草地	其他草地	1.4201	1.4032	0.0169	
	工矿仓储用地	采矿用地	133.9131	133.9131		
	住宅用地	农村宅基地	7.1814	0.8654	6.3160	
	交通运输用地	城镇村道路用地	0.1823		0.1823	
		农村道路	4.4306	3.0305	1.4001	
	水域及水利设施用地	河流水面	0.1439	0.1439		
		坑塘水面	2.8749	0.1033	2.7716	
		沟渠	0.0245		0.0245	
其它土地	设施农用地	0.2312		0.2312		
	田坎	17.3789	9.1832	8.1957		
合计			340.6046	250.3320	90.2726	
复垦责任范围内土地损毁及占用面积	类型		面积（公顷）			
			小计	已损毁或占用		拟损毁或占用
	损毁	挖损	34.0396	5.2742		28.7654
		塌陷				
		压占	306.5650	245.0578		61.5072
		小计	340.6046	250.3320		90.2726
	合计		340.6046	250.3320		90.2726
土地复垦面积	一级地类	二级地类	面积（公顷）			
			已复垦		拟复垦	
	耕地	旱地	49.3533		193.9048	
	林地	乔木林地	-		41.0339	
	草地	其他草地	-		36.0190	
	水域及水利设施用地	坑塘水面			2.4778	
	其他土地	田坎	3.1502		12.3769	
	合计		52.5035		285.8124	
	占用			2.2887		
	复垦面积			338.3159		
	土地复垦率			99.33%		

矿山地质环境治理保护工程措施工程量及投资估算					
治理分区	治理对象	工程措施	工程项目	单位	数量
重点防治区 (A)	采场（BW ₃ ）的预防治理	①拦挡措施(浆砌石挡土墙)	土方开挖	m ³	2257.50
			土方回填	m ³	1555.58
			M7.5 浆砌块石	m ³	1869.00
			砂砾石反滤层	m ³	577.85
			φ50PVC 泄水管	m	516.95
			伸缩缝	m ²	5.78
	露天采场的预防治理	①拦挡措施	布设钢丝栅栏防护网拦挡	m ²	5181
			支撑钢柱	根	1727
		②截排措施(截排水沟)	土方开挖	m ³	248.52
			土方回填	m ³	65.39
			M7.5 浆砌块石	m ³	189.67
			M10 水泥砂浆抹面	m ²	784.80
		③警示措施	设置警示牌	块	6
	已有排土场的预防治理	①警示工程	设置警示牌	块	12
排土场的预防治理	①警示工程	设置警示牌	块	10	
监测管控		设置监测点	个	60	
一般防治区 (C)	监测管控	对评估区内地形较陡斜坡实行人工巡查监测工作,发现问题及时解决,做到预警预防。			
投资估算	方案适用年限（5.0 年）总费用概算		262.46 万元		
	方案服务年限(16 年)总费用概算		483.14 万元		
矿山地质环境保护资金预存计划表	矿山地质环境保护资金预存计划表				
	分期	年度恢复治理基金预存时间	年度恢复治理基金预存额（万元）	阶段恢复治理基金预存额（万元）	
	第 1 期	2023 年 12 月 31 日	108.06	262.46	
	第 2 期	2024 年 12 月 31 日	38.60		
	第 3 期	2025 年 12 月 31 日	38.60		
	第 4 期	2026 年 12 月 31 日	38.60		
	第 5 期	2027 年 12 月 31 日	38.60		
	第 6 期	2028 年 12 月 31 日	36.78	183.90	
	第 7 期	2029 年 12 月 31 日	36.78		
	第 8 期	2030 年 12 月 31 日	36.78		
	第 9 期	2031 年 12 月 31 日	36.78		
	第 10 期	2032 年 12 月 31 日	36.78		
	第 11 期	2033 年 12 月 31 日	36.78	36.78	
	合计		483.14	483.14	

复垦工 作计划 及保障 措施和 费用预 存	土地复垦方案服务年限为 16.0 年（2023 年 07 月～2039 年 07 月），适用年限为 5 年（2023 年 07 月～2028 年 07 月）。结合土地复垦方案的总体部署，年度实施计划分为近期治理期、中期治理期和远期治理期三部分进行，即 2023 年 07 月～2028 年 07 月为近期治理期；2028 年 07 月～2035 年 07 月为中期治理期；2035 年 07 月～2039 年 07 月为远期治理期。 具体详细工作计划安排如下： （1）近期治理期为矿山生产期第 1～5 年（2023 年 07 月～2028 年 07 月）垦工作计划 复垦位置：小黄石岩排土场已复垦区域、小坡山排土场已复垦区域、历史民采区； 复垦目标：复垦面积 54.7136hm²，其中复垦为旱地 51.4606hm²，复垦为田坎 3.2530hm²； 投资情况：复垦静态投资 1354.0371 万元、动态投资 1536.4352 万元； a、生产期第一年复垦工作计划（2023 年 07 月～2024 年 07 月） 复垦位置：小黄石岩排土场已复垦区域、历史民采区； 复垦目标：复垦面积 29.3968hm²，其中复垦为旱地 27.6330hm²，复垦为田坎 1.7638hm²； 投资情况：复垦静态投资 339.1769 万元、动态投资 339.1769 万元； 工作内容：本年度是矿山生产期，结合主体做好预防控制措施，同时对小黄石岩排土场不再使用区域、历史民采区进行复垦，对拟建的露天采场、内排土场进行表土剥离，并对表土堆场堆放的表土进行管护（撒播光叶紫花苕），同时对已复垦区域进行复垦效果监测及管护。 主要完成工程量： 1、土壤重构工程量：表土剥离 20.0 万 m³、场地平整 8054.39m³、施商品有机肥 12081.59kg、土地翻耕 1.6109hm²，土地培肥 1.6109hm²； 3、监测与管护工程：布置复垦效果监测点 1 个。 b、生产期第二年复垦工作计划（2024 年 07 月～2025 年 07 月） 复垦位置：小坡山排土场不再使用区域 复垦目标：复垦面积 25.3168hm²，其中复垦为旱地 23.8276hm²，复垦为田坎 1.4892hm²； 投资情况：复垦静态投资 282.6583 万元、动态投资 302.4230 万元； 工作内容：本年度属矿山生产期，复垦位置为不再使用的小坡山排土场不再使用区域，同时对拟建的小坡山排土场进行表土剥离，并对剥离的表土进行管护（撒播光叶紫花苕），同时并对已复垦区域进行复垦效果监测。 主要完成工程量： 1、土壤重构工程量：表土剥离 15.0 万 m³、土壤培肥 1.6109hm²（上一年复垦为旱地区域，第 2 次培肥）、土地翻耕 1.6109hm²（上一年复垦为旱地区域，第 2 次翻耕）； 2、配套工程：修建水窖 70 座，沉沙池 70 座； 3、监测与管护工程：布置复垦效果监测点 1 个。 c、生产期第三年复垦工作计划（2025 年 07 月～2026 年 07 月）
--	---

复垦工 作计划 及保障 措施和 费用预 存	工 作 计 划	复垦位置：无； 复垦目标：无； 投资情况：复垦静态投资 261.0158 万元、动态投资 298.8370 万元； 工作内容：本年度属矿山生产期，无复垦区域，主要是对拟建的露天采场、内排土场进行表土剥离，并对剥离的表土进行管护（撒播光叶紫花苕），同时并对已复垦区域进行复垦效果监测。 主要完成工程量： 1、土壤重构工程量：表土剥离 10.0 万 m³，土壤培肥 1.6109hm²（上一年复垦为旱地区域，第 3 次培肥）、土地翻耕 1.6109hm²（上一年复垦为旱地区域，第 3 次翻耕）； 2、监测与管护工程：布置复垦效果监测点 1 个。 d、生产期第四年复垦工作计划（2026 年 07 月~2027 年 07 月） 复垦位置：无； 复垦目标：无； 投资情况：复垦静态投资 252.5487 万元、动态投资 309.3825 万元； 工作内容：本年度属矿山生产期，无复垦区域，主要是对拟建的露天采场、内排土场进行表土剥离，并对剥离的表土进行管护（撒播光叶紫花苕），同时并对已复垦区域进行复垦效果监测。 主要完成工程量： 1、土壤重构工程量：表土剥离 15.0 万 m³； e、生产期第五年复垦工作计划（2027 年 07 月~2028 年 07 月） 复垦位置：无； 复垦目标：无； 投资情况：复垦静态投资 218.6578 万元、动态投资 286.6158 万元； 工作内容：本年度属矿山生产期，无复垦区域，主要是对拟建的露天采场、内排土场进行表土剥离，并对剥离的表土进行管护（撒播光叶紫花苕），同时并对已复垦区域进行复垦效果监测。 主要完成工程量： 1、土壤重构工程量：表土剥离 10.0 万 m³； （2）中期治理期为矿山生产期第 5~11 年（2028 年 07 月~2035 年 07 月）垦工作计划 复垦位置：内排土场不再使用区域、小坡山排土场未复垦区域； 复垦目标：复垦面积 143.8209hm²，其中复垦为旱地 91.3323hm²，乔木林地 19.3887hm²，复垦为其他草地 27.2702hm²，复垦为田坎 5.8297hm²； 投资情况：复垦静态投资 1009.6791 万元、动态投资 1323.4833 万元； 工作内容：该阶段为矿山正常开采阶段，复垦位置为内排土场不再使用区域、小坡山排土场未复垦区域，并对堆放的表土进行管护（撒播光叶紫花苕），同时对已复垦区域进行复垦效果监测。 主要完成工程量： 1、土壤重构工程量：表土剥离 31.7609 万 m³、场地平整 514827.60m³（其中复垦为
--------------------------------------	------------------	---

复垦工作计划及保障措施和费用预算	旱地区域平整厚度为 50cm，平整工程量为 456661.50m³，复垦为乔木林地区域平整厚度为 30cm，平整工程量为 58166.10m³）、表土回覆 47558.61m³、土地翻耕 91.3323hm²（连续培肥 3.0 年）、土壤培肥 91.3323hm²（连续翻耕 3.0 年）、施商品有机肥 709277.80kg； 2、配套工程：修建水窖 225 座，修建田间道 7828.0m，修建农渠 7534.0m、修建涵洞 15 座。 3、草林恢复工程：栽植乔木 33938 株，栽植灌木 25448 株，栽植爬山虎 286337 株、撒播野古草、狗尾草、三叶草 46.6589hm²，约 2799.53kg； 4、监测与管护工程：布置复垦效果监测点 53 个，管护面积 46.6589hm²。 （3）远期治理期为矿山闭坑后第 1~4 年（2035 年 07 月~2039 年 07 月）垦工作计划 复垦位置：露天采场、内排土场未复垦区域、1#辅助生产区、2#辅助生产区、表土堆场； 复垦目标：复垦面积 229.9915hm²，其中复垦为旱地 100.4652hm²，乔木林地 21.6452hm²，复垦为其他草地 8.7488hm²，田坎 6.4444hm²，坑塘水面 2.4778hm²； 投资情况：复垦静态投资 1654.6179 万元、动态投资 2168.8664 万元； 工作内容：本阶段为复垦措施全面复垦期及管护期，复垦位置为露天采场、内排土场未复垦区域、1#辅助生产区、2#辅助生产区、表土堆场，同时对已复垦区域进行复垦效果监测。 主要完成工程量： 1、土壤重构工程量：表土回覆 568146.41m³、砌体拆除 9361.0m²，硬化地表拆除 2808.30m³，场地清理 11446.29m³，建筑物垃圾清运 18186.21m³，施商品有机肥 1241685.51kg，土壤翻耕 100.4652hm²（连续翻耕 3.0 年），土壤培肥 100.4652hm²（连续培肥 3.0 年）、施商品有机肥 852710.69kg； 2、配套工程：修建水窖 105 座，修建田间道 11833.0m，修建农渠 12476.0m、修建涵洞 26 座。 3、草林恢复工程：栽植乔木 37887 株，栽植灌木 28410 株，栽植爬山虎 91862 株、撒播野古草、狗尾草、三叶草 30.3940hm²，约 1823.64kg； 4、监测与管护工程：布置复垦效果监测点 59 个，管护面积 30.3940hm²。
------------------	--

复垦工作计划及保障措施和费用预存	保障措施	(1) 组织保障措施 为保证本方案顺利实施、土地损毁得到有效控制、工程区及周边生态环境良性发展，工程业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。 基于确保土地复垦方案提出的各项土地损毁防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，成立土地复垦项目工作小组，负责工程建设中的土地复垦工程管理、实施工作，按照土地复垦实施方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成土地复垦及水土保持各项工程。 本项目严格按照有关土地复垦标准和土地复垦方案开展各项工作，不得随意变更和调整。当地国土管理部门作为土地复垦的监督、检查单位，负责对项目复垦方案初审、工程竣工验收，按工程进度拨款，并对项目的实施情况监督检查。组成一个强有力的工作领导小组，统一协调和领导本土地复垦工作。同时，设立专门机构，选调责任心强，政策水平高，懂专业的得力人员，具体负责项目区土地复垦的各项工作。 (2) 费用保障措施 按照“谁损毁，谁复垦”的原则，土地复垦项目的各项土地复垦费用，由“陆良县源丰矿业开发有限公司”支付。土地复垦的各项投资列入工程建设投资的总体安排和年度计划中，并与主体工程建设资金同时调拨使用，同时施工、同时发挥效益；建设单位应积极开展工作，落实资金，保证方案实施。对于土地复垦的日常费用，可以采取从矿山运营过程中提成的方法解决，提取的费用从成本中列支。 根据《土地复垦条例》，土地复垦费用严格按提计、蓄存、管理、使用、审计等程序进行，做到复垦资金的专款专用。 《土地复垦方案》总服务年限 16 年，在复垦方案服务年限内，静态总投资为 4018.3341 万元，动态总投资是 5028.7849 万元；本《土地复垦方案》适用年限 5.0 年，在复垦方案使用年限内，静态总投资为 1354.0371 万元，动态总投资是 1536.4352 万元，全部为陆良县源丰矿业开发有限公司复垦单元使用。复垦投资资金由“陆良县源丰矿业开发有限公司”支付。复垦工作将在本复垦方案通过审批后开始，拟定于 2023 年 8 月进行复垦。复垦资金由企业全额自筹，并于复垦工作开始前分阶段足额缴存至专款账户。土地复垦的各项投资列入矿山投资的总体安排和年度计划中，完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位，并设专门账户，专款专用，按规定单独建账，单独核算，同时加强土地复垦资金的监管，实现按项目进度分期拨款。
	保障措施	(3) 监管保障措施 ①加强对复垦后土地的管理，严格执行土地复垦方案。 ②按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，对土地复垦实行统一管理。 ③保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。 ④坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。 ⑤同时对施工及设计单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动

	意识。同时应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。 ⑥资金管理办法 完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位、安全有效。设立专门账户，专款专用。建设单位要做好资金使用管理，专款专用，保证建设资金及时足额到位，保障土地复垦工作顺利进行。土地复垦设施竣工验收时建设单位应就土地复垦投资概算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结。 （4）技术保障措施 针对项目区内土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，一部分就地取材，其它所需材料及设备均可由市场购买，有充分的保障。方案一经批准，项目实施单位必须严格按照方案计划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。																																												
费用 预存 计划	结合 2018 年编制的“土地复垦方案”、签订的“三方监管协议”及原方案缴存情况，本方案在原缴存基础上继续缴存，具体缴存费用如下： 土地复垦费用安排表（分 11 期缴存） <table><tr><th>分期</th><th>年度复垦费用预存时间</th><th>年度复垦费用预存额（万元）</th><th>阶段复垦费用预存额（万元）</th></tr><tr><td>第 1 期</td><td>2018 年 11 月 2 日前</td><td>334.7798（已缴存）</td><td rowspan="5">1673.8993 （已缴存）</td></tr><tr><td>第 2 期</td><td>2019 年 11 月 2 日前</td><td>334.7798（已缴存）</td></tr><tr><td>第 3 期</td><td>2020 年 11 月 2 日前</td><td>334.7798（已缴存）</td></tr><tr><td>第 4 期</td><td>2021 年 11 月 2 日前</td><td>334.7798（已缴存）</td></tr><tr><td>第 5 期</td><td>2022 年 11 月 2 日前</td><td>334.7801（已缴存）</td></tr><tr><td>第 6 期</td><td>2023 年 11 月 2 日前</td><td>559.1476</td><td rowspan="5">2795.7380</td></tr><tr><td>第 7 期</td><td>2024 年 11 月 2 日前</td><td>559.1476</td></tr><tr><td>第 8 期</td><td>2025 年 11 月 2 日前</td><td>559.1476</td></tr><tr><td>第 9 期</td><td>2026 年 11 月 2 日前</td><td>559.1476</td></tr><tr><td>第 10 期</td><td>2027 年 11 月 2 日前</td><td>559.1476</td></tr><tr><td>第 11 期</td><td>2028 年 11 月 2 日前</td><td>559.1476</td><td>559.1476</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>5028.7849</td><td>5028.7849</td></tr></table>	分期	年度复垦费用预存时间	年度复垦费用预存额（万元）	阶段复垦费用预存额（万元）	第 1 期	2018 年 11 月 2 日前	334.7798（已缴存）	1673.8993 （已缴存）	第 2 期	2019 年 11 月 2 日前	334.7798（已缴存）	第 3 期	2020 年 11 月 2 日前	334.7798（已缴存）	第 4 期	2021 年 11 月 2 日前	334.7798（已缴存）	第 5 期	2022 年 11 月 2 日前	334.7801（已缴存）	第 6 期	2023 年 11 月 2 日前	559.1476	2795.7380	第 7 期	2024 年 11 月 2 日前	559.1476	第 8 期	2025 年 11 月 2 日前	559.1476	第 9 期	2026 年 11 月 2 日前	559.1476	第 10 期	2027 年 11 月 2 日前	559.1476	第 11 期	2028 年 11 月 2 日前	559.1476	559.1476	合计		5028.7849	5028.7849
	分期	年度复垦费用预存时间	年度复垦费用预存额（万元）	阶段复垦费用预存额（万元）																																									
	第 1 期	2018 年 11 月 2 日前	334.7798（已缴存）	1673.8993 （已缴存）																																									
	第 2 期	2019 年 11 月 2 日前	334.7798（已缴存）																																										
	第 3 期	2020 年 11 月 2 日前	334.7798（已缴存）																																										
	第 4 期	2021 年 11 月 2 日前	334.7798（已缴存）																																										
	第 5 期	2022 年 11 月 2 日前	334.7801（已缴存）																																										
	第 6 期	2023 年 11 月 2 日前	559.1476	2795.7380																																									
	第 7 期	2024 年 11 月 2 日前	559.1476																																										
	第 8 期	2025 年 11 月 2 日前	559.1476																																										
	第 9 期	2026 年 11 月 2 日前	559.1476																																										
	第 10 期	2027 年 11 月 2 日前	559.1476																																										
	第 11 期	2028 年 11 月 2 日前	559.1476	559.1476																																									
合计		5028.7849	5028.7849																																										

复垦 费用 估算	费 用 构 成	<table> <tr> <th>序号</th><th>工程或费用名称</th><th>费用（万元）</th></tr> <tr> <td>一</td><td>施工费</td><td>2809.5386</td></tr> <tr> <td>二</td><td>设备费</td><td>0.00</td></tr> <tr> <td>三</td><td>其他费用</td><td>432.1198</td></tr> <tr> <td>四</td><td>监测与管护费</td><td>549.2229</td></tr> <tr> <td>（一）</td><td>监测费</td><td>27.1200</td></tr> <tr> <td>（二）</td><td>管护费</td><td>522.1029</td></tr> <tr> <td>五</td><td>预备费</td><td>1237.9036</td></tr> <tr> <td>（一）</td><td>基本预备费</td><td>113.7264</td></tr> <tr> <td>（二）</td><td>价差预备费</td><td>1010.4508</td></tr> <tr> <td>（三）</td><td>风险金</td><td>113.7264</td></tr> <tr> <td rowspan="2">六</td><td>静态总投资</td><td>4018.3341 万元</td></tr> <tr> <td>亩均投资</td><td>7918.31 元/亩</td></tr> <tr> <td rowspan="2">七</td><td>动态总投资</td><td>5028.7849 万元</td></tr> <tr> <td>亩均投资</td><td>9909.45 元/亩</td></tr> </table>	序号	工程或费用名称	费用（万元）	一	施工费	2809.5386	二	设备费	0.00	三	其他费用	432.1198	四	监测与管护费	549.2229	（一）	监测费	27.1200	（二）	管护费	522.1029	五	预备费	1237.9036	（一）	基本预备费	113.7264	（二）	价差预备费	1010.4508	（三）	风险金	113.7264	六	静态总投资	4018.3341 万元	亩均投资	7918.31 元/亩	七	动态总投资	5028.7849 万元	亩均投资	9909.45 元/亩
序号	工程或费用名称	费用（万元）																																											
一	施工费	2809.5386																																											
二	设备费	0.00																																											
三	其他费用	432.1198																																											
四	监测与管护费	549.2229																																											
（一）	监测费	27.1200																																											
（二）	管护费	522.1029																																											
五	预备费	1237.9036																																											
（一）	基本预备费	113.7264																																											
（二）	价差预备费	1010.4508																																											
（三）	风险金	113.7264																																											
六	静态总投资	4018.3341 万元																																											
	亩均投资	7918.31 元/亩																																											
七	动态总投资	5028.7849 万元																																											
	亩均投资	9909.45 元/亩																																											

第三部分 结论与建议

一、结论

(1) 矿山为露天开采，矿山设计生产建设规模为 30 万 t/a，属小型矿山，地质环境条件复杂程度为复杂，评估区重要程度分级为重要区，据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》确定评估精度为一级，矿山地质灾害危险性评估为二级，本次圈定评估区面积约 10.8779km²。

(2) 矿山水文地质条件属以大气降水补给和裂隙弱含水层直接充水为主的复杂类型；矿区工程地质类型属以层状结构极软岩组为主的复杂类型；矿区地质构造复杂程度属中等类型；经野外实地调查，评估区现状地质灾害主要表现为 3 处不稳定斜坡（采场边坡）和 1 处滑坡，评估区现状地质灾害危险性小至中等；评估区属高原岩丘—岩溶洼地地貌，地形复杂程度为复杂类型；评估区内人类工程活动“强烈”；综上所述，据 DZ/T0223-2011 规范附表 C.2 之规定，可知矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”。

(3) 据走访调查了解，评估区内无地质遗迹，无自然景观和人文景观分布，不属于生态、旅游等保护区。但评估区分布有大黄石岩村、小黄石岩村、保家台子、石槽河、槽河大村子——搬迁新村（原黄家台子和周家台子村庄）、小份子村（已搬迁）和大份子村 7 个村庄，共 686 户 2536 人。评估区内矿山地质灾害损毁土地资源和采矿设施建设损毁土地资源类型主要为耕地、林地等，现已损毁土地面积共计 250.3320hm²。按《矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》DZ/T0223—2011 规范附表 B 之规定，评估区重要程度为“重要区”。

(4) 根据野外实地调查，评估区内现状地质灾害主要分布有 3 处不稳定斜坡（采场边坡）（BW₁~BW₃）和 1 处滑坡（HP₁），各地质灾害均已形成多年，现状均未造成人员伤亡及财产损失，因此现状其危害、危险性小至中等，现状对矿山地质环境条件的影响程度较严重；现状矿山开采对区内含水层的影响或破坏程度总体为严重；现状矿山开采对区内地形地貌景观影响严重；现状矿山废水和固体废物污染源对区内及周围水土环境污染较轻。综合评估该区为矿山地质环境现状影响程度严重区。

综上所述，据此将整个评估区内现状地质环境影响程度细化分为地质环境影响严重区（i）和较轻区（iii），二个级别二个区段（见附图 1）。

(5) 预测矿山开采对地质环境条件的影响程度严重；预测矿山开采对区内含水层的影响或破坏程度总体为严重；预测矿山开采对区内地形地貌景观影响严重；预测矿山废水

和固体废物污染源对区内及周围水土环境污染较严重。综合评估为矿山地质环境预测影响程度严重区。综上所述，将评估区划分为地质环境影响严重区（i）和较轻区（iii），二个级别二个区段（见附图3）。

（6）根据评估区现状地质灾害发育程度及矿山在开采过程中加剧、诱发和遭受地质灾害危险性预测及地质灾害危害程度，将评估区划分为地质灾害危险性大区（I）和地质灾害危险性小区（III）共二级二区（见附图2）。

综合考虑矿山的经济与社会效益，灾害治理的成本，灾害危害的后果，矿山建设适宜性为“适宜性差”。

（7）本方案服务年限为16年（2023年07月~2039年07月）；则本方案的适用年限为5年（2023年07月~2028年07月），5年后《矿山地质环境保护方案》需重新修编。

（8）根据矿山地质环境影响程度现状评估结果和预测评估结果，将矿山保护与恢复治理划为二个级别二个区段，即重点防治区（A）和一般防治区（C）（见附图4）。

重点防治区（A）：该区面积约4.4314km²，约占评估区总面积10.8779km²的40.74%。为矿业活动集中区，主要包括矿山开采区、地面工程设施区和现状地质灾害区。所采用的防治措施主要为：①工程措施、②监测措施和③管理措施。

一般防治区（C）：该区面积约6.4465km²，约占评估区总面积10.8779km²的59.26%。所采用的防治措施主要为：①监测措施和②管理措施。

（9）矿山地质环境保护方案估算总投资为483.14万元。其中，近期治理期计划安排恢复治理专项资金262.46万元，中期治理期计划安排恢复治理专项资金67.53万元，远期治理期安排恢复治理资金153.15万元，资金由“陆良县源丰矿业开发有限公司”支付，该企业应制定全面的组织、技术、资金保障措施，确保本方案的实施。

（10）本矿山复垦区面积为340.6046hm²，复垦责任范围面积为340.6046hm²，规划复垦土地338.3159hm²，已复垦土地52.5035hm²（其中旱地49.3533hm²、田坎3.1502hm²），拟复垦土地285.8124hm²（其中旱地193.9048hm²、乔木林地41.0339hm²、其他草地36.0190hm²，坑塘水面2.4778hm²，田坎12.3769hm²），土地复垦率为99.33%。对复垦面积区采取的主要措施为土壤重构、植被重建、配套措施、监测措施和管理措施等。根据“谁损毁，谁复垦”的原则，陆良县源丰矿业开发有限公司承担该项目土地复垦区的土地复垦工作。

（11）《土地复垦方案》工程措施主要为：土壤重构工程、植被重建工程和监测与管

护工程。

土壤重构工程：清理工程、平整工程、土壤剥覆工程、生物化学工程；

植被重建工程：栽植乔木、灌木、藤本植物、撒播草籽；

配套工程：配套塑管；

监测与管护工程：复垦效果监测、抚育管理。

(13)《方案》总服务年限 16.0 年，在复垦方案服务年限内，静态总投资为 4018.3341 万元，动态总投资是 5028.7849 万元；本《土地复垦方案》适用年限（5.0 年），在复垦方案适用期内静态总投资为 1354.0371 万元，动态总投资为 1536.4352 万元。复垦投资资金由“陆良县源丰矿业开发有限公司”支付。

二、建议

为进一步做好本区域的矿山地质环境保护与恢复治理工作，本方案提出以下建议：

(1) 对于重要的防治工程，拦挡和截排水措施等工程应先进行勘察，再进行治理设计和施工。

(2) 尽快选择有地质灾害勘察、设计、施工资质的单位做好矿山地质环境保护与恢复治理的各项实施工作。矿山地质环境问题的预防、恢复、治理工程，应进行专项的勘察、设计、施工，并进行技术论证和专家审查。

(3) 矿山地质环境保护与恢复治理工作，始终贯穿于矿山建设与生产的全过程，企业应坚持“边开发、边治理”的原则，最大限度地减少矿产开采对地质环境的影响和破坏。

(4) 矿山将加强对固体废弃物的管理，严格按照《开发利用方案》设计的堆置高度进行堆放。并采取拦挡和防洪等相应措施，确保堆积物稳定，避免引发滑坡，泥石流地质灾害。

(5) 建立安全巡视制度，经常进行边坡稳定巡察，发现危险及时排除。

(6) 加强矿区地质环境保护工作，最大限度地保护当地生态环境，以期实现经济效益和环境效益双赢。

(7) 严格按照设计部门设计的施工方案进行开采，禁止越界开采，矿山部分用地位于矿区范围外，后期应按照用地要求，办理相关手续。

(8) 矿山地质环境保护与土地复垦方案是一项复杂而崭新的工作，整个项目的实施，必须严格施工管理，方可降低风险和稳妥应付不确定的因素。

(9) 严格执行《矿山地质环境保护规定》（2019 修正）和《云南省矿山地质环境恢

复治理基金办法》，及时交纳矿山地质环境治理保证金。

（10）损毁区分布有大量村庄，经核实村庄搬迁、拆除等为主体工程，故复垦方案中不再设计村庄拆除、搬迁等工程。

（11）本方案不代替相关工程勘查，治理设计，工程实施前，应请有资质单位进行相关项目的施工图勘查设计。

（12）矿山后期治理和复垦工作中，严格按照开采计划，做到边开采边复垦，同时对堆放的表土、已复垦区域进行管护。

（13）矿山现状下已对小坡山排土场、小黄石营排土场不再使用区域进行覆土，但未对覆土土源进行取样分析，矿山在下一步阶段验收时，需对已复垦区区域土壤进行取样分析，以此保证后期土壤质量满足国家农用地相关标准。

（14）本方案主要是依据开发利用方案和实地调查资料编制而成，编制底图以矿山提供的相关图纸为参考进行设计，在工程实施过程中应根据实际地形地貌进行适当调整处理。

（15）加强矿山周边地质环境，植被保护，禁止荒林开荒，严格控制不合理的岩土工程施工等不当人类工程活动，防止水土流失及加剧岩体风化。出现地质灾害应及时治理，并实施监测。