

武定县猫街镇矿业开发公司朱家坝铜矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
修订
(公示稿)

武定县猫街镇矿业开发公司

2024 年 11 月

第一部分 方案编制背景

一、任务的由来

武定县猫街镇矿业开发公司朱家坝铜矿（以下简称“朱家坝铜矿”）现有采矿许可证证号为 C5300002012093140127110，有效期 6 年，自 2023 年 4 月 11 日至 2029 年 4 月 11 日，开采矿种为铜矿，生产规模为 10.00 万 t/a，开采方式为地下开采，矿区面积为 0.7964km²，开采标高为 2395-2155m。

2013 年，由于矿区的部分采矿开拓工程超出了原采矿权范围，采矿权人申请变更扩大采矿权范围，开采标高由原 2395-2175m 变更为 2395-2155m，矿区面积由原 0.7165km² 变更为 0.7964km²。为办理采矿权延续、变更手续，2016 年 7 月采矿权人委托西南能矿建设工程有限公司、云南金壤科技有限公司在已评审备案的《云南省武定县朱家坝铜矿生产探报告》（云南省有色地质局三〇六队 2015 年 5 月编制）和《云南省武定县猫街镇矿业开发公司朱家坝铜矿矿产资源开发利用方案》（昆明诚信勘察设计有限公司 2016 年 3 月编制）基础上联合编制了《云南省武定县猫街镇矿业开发公司朱家坝铜矿矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦方案》。2016 年 11 月该方案通过了由云南省地质环境监测院组织的专家评审，并由云南省国土资源厅备案（备案号：2016107）。根据该方案专家组意见，矿山地质环境保护部分适用年限为 5 年（2016 年-2021 年），土地复垦部分适用年限为 10 年（2016 年-2026 年），截止本方案编制时间（2024 年 9 月），矿山企业按已批复方案预存 9 期土地复垦费用 348.20 万元，其中：武定县预存土地复垦费用 278.13 万元，禄丰市预存土地复垦费用 70.07 万元，（详见附件“云南省土地复垦费用缴款确认书（1-9 期）”）。

由于《云南省武定县猫街镇矿业开发公司朱家坝铜矿矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦方案》（2016 年）适用年限已到期，依据《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）等相关规定，采矿权人需要修订“矿山地质环境保护与土地复垦方案”。为此，采矿权人委托西南能矿建设工程有限公司和云南金壤科技有限公司承担《武定县猫街镇矿业开发公司朱家坝铜矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修订）》（以下简称“方案”）的工作。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）4.1 条，本

方案不代替矿山工程相关的工程勘查及治理设计。

二、编制目的

贯彻落实《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》、《矿山地质环境保护规定》法律法规。明确矿山地质环境保护与土地复垦义务人在矿产资源开发利用的同时，应当承担的社会责任与义务，实现资源的矿产开发利用与生态环境保护协调发展：

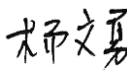


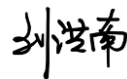
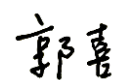
1、调查落实矿山地质环境现状，预测矿业活动可能引发地质环境问题，提出矿山地质环境保护、治理和监测方案，测算工程量及投资，为计提矿山地质环境治理恢复基金提供依据。

2、确定矿山损毁土地的范围、面积、时序、方式、程度等，明确土地复垦方向及质量标准，拟定土地复垦工程措施和技术措施，测算工程量及投资，使损毁土地及时复垦利用，为土地复垦义务人预存土地复垦费用提供依据、为下阶段土地复垦规划设计提供依据。

3、为采矿权人有效的保护矿山地质环境、及时对损毁的土地进行复垦提供技术支撑；为自然资源主管部门矿权审批，对矿山地质环境保护与土地复垦的监督、管理提供依据。

4、指导采矿权人统筹开展矿山地质环境保护与土地复垦工作。

第二部分 矿山地质环境保护与土地复垦方案简介表

项 目 概 况	方案名称	武定县猫街镇矿业开发公司朱家坝铜矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案（修订）		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	矿山企业名称	武定县猫街镇矿业开发公司		
	法人代表	蒯思乾	联系电话	--
	矿区面积开采标高	矿区面积 0.7964km ² 开采标高：2395m-2155m		
	生产能力	10 万 t/a		
	采矿证号 （划定矿区范围）	C5300002012093140127110	评估区面积	2.875km ²
	项目位置土地利用现状标准分幅图幅号	G48H087026		
	矿山生产服务年限	15.5 年（2024 年 9 月-2040 年 3 月）	方案适用年限	5 年（2024 年 9 月-2029 年 9 月）
方 案 编 制 单 位	编制单位名称	西南能矿建设工程有限公司 、云南金壤科技有限公司		
	主要编制人员			
	姓名	职务	职称	签名
	杨文勇	项目负责人	高级工程师	
	李东良	技术员	工程师	
	孙云峰	技术员	工程师	
	刘洪南	技术员	工程师	
	郭 喜	技术员	高级工程师	

地质环境 影响 评估 级别	评估区 重要程度	<input type="checkbox"/> 重要区 <input checked="" type="checkbox"/> 较重要区 <input type="checkbox"/> 较轻区		<input checked="" type="checkbox"/> 一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级
	地质环境 条件	<input checked="" type="checkbox"/> 复杂 <input type="checkbox"/> 较复杂 <input type="checkbox"/> 简单		
	生产 规模	<input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input checked="" type="checkbox"/> 小型		
矿山地质环境 影响 评估	现状 分析 与 预测	矿山地质 灾害现状 分析与预 测	<p>现状：发育有 1 处滑坡（HP1）、1 处不稳定斜坡（BW1），4 处地面塌陷（TX1、TX2、TX3、TX4）未发现滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害分布。滑坡（HP1）为矿山道路切坡形成；不稳定斜坡（BW1）为弃渣顺坡堆积形成；地面塌陷（TX1、TX2、TX3、TX4）为地下采空区引起的冒顶型塌陷，现状危害性、危险性中等。</p> <p>预测：开采加剧滑坡（HP1）的可能性大，危害性及危险性大；加剧不稳定边坡（BW1）引发滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害的可能性中等，危害性及危险性大；加剧地面塌陷（TX1、TX2、TX3、TX4）地质灾害的可能性大，危害性及危险性中等-大；矿山地下开采诱发崩塌、滑坡、地裂缝和地面塌陷的可能性大，危险性、危害性中等-大；采动斜坡引发滑坡、崩塌的可能性大，危险性、危害性中等-大；引发冲沟泥石流的可能性小-中等，危险性、危害性中等-大；地下采空区可能引发突水、透水危害，可能性中等~大，危险性、危害性中等；利旧坑口运营过程中引发地质灾害的可能性小，危害及危险性小；坑口工业场地运营过程中引发挖方边坡崩塌、滑坡，填方不均匀沉降，堆积边坡泥石流等地质灾害的可能性中等-大，危险性、危害性中等-大；矿山道路运行过程中引发局部地段产生小规模坍塌、滑坡、填方段不均匀沉降等地质灾害的可能性中等，危害性及危险性中等；矿业活动引发 C3-1 支沟冲沟泥石流的可能性中等-大，对下游新尾矿库形成掩埋、淤积危害，危害性及危险性大；引发 C3-2 支沟冲沟泥石流的可能性小-中等，将直接威胁井口、1#工业场地、选矿厂、老尾矿库、乡村公路乃至下游新尾矿，危害性及危险性中等-大；引发 C1、C2 冲沟泥石流的可能性小，对下游局部农村道路、林地形成掩埋、淤积危害，危害性及危险性中等；风化作用诱发区内产生崩塌、滑坡的可能性大，具突发性和偶发性，危害性及危险性大；区内岩溶较发育，预测诱发岩溶塌陷的可能性小，危害性及危险性中等。矿业活动遭受滑坡（HP1）危害的可能性大，危险性大，遭受不稳定斜坡（BW1）引发的滑坡、泥石流、崩塌地质灾害的可能性中等，危害性、危险性大；遭受地面塌陷（TX1、TX2、TX3、TX4）引发的崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害性、危险性中等-大；井口遭受滑坡、崩塌、泥石流的可能性小-中等，危害性及危险性中等；井巷、矿山道路遭受开挖边坡产生的滑坡、坍塌及填方边坡不均匀沉降等地质灾害的可能性中等，危害性、危险性中等；坑口工业场运营过程中遭受挖方边坡及填方边坡引发的崩塌、滑坡、地面沉降灾害的可能性中等，危害性及危险性中等；生活区运营过程中遭受滑坡、坍塌、沉降可能性小，危险性小。</p>	

		矿区含水层破坏现状分析与预测	<p>现状：矿山开采对含矿岩溶裂隙含水层造成了较大程度破坏，形成导水通道，对含水层结构影响和破坏严重，以往地下开采未造成地表水漏失，造成地下水位下降幅度较大，但涌水量较小，对地下水水量减少或疏干程度较轻；周边居民和生产生活用水源头距离开采区较远，采矿活动对周边居民和生产生活用水影响较小。现状矿业活动对含水层影响严重。</p> <p>预测：预测未来矿区开采对含水层结构影响和破坏严重，未来地下开采造成地表水漏失的可能性小，造成地下水位下降幅度较大，疏干地下水最大为 $152\text{m}^3/\text{d}$，影响较小，对地下水水量减少或疏干程度较轻；周边居民和生产生活用水源头距离开采区较远，采矿活动对周边居民和生产生活用水影响较小。预测矿业活动对含水层影响严重。</p>
		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	<p>现状：现状坑口及坑口工业场地、生活区、矿部对地形地貌景观影响较严重；矿山道路对沿线地形地貌景观破坏和影响较严重；地下采空区诱发了地面塌陷，塌陷坑对地形地貌景观破坏和影响较严重；现状矿业活动对地形地貌景观破坏总体较严重。</p> <p>预测：矿山现有采矿工程、地表辅助设施对地形地貌景观已造成了较大规模的破坏，并伴随潜在不稳定边坡形成，未来开采新增废石场、高位水池、坑口及附属场地对地形地貌景观破坏加剧，地下开采地表移动盆地下沉造成裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害和原生地形地貌景观的影响和破坏的可能性较大，预测矿山未来开采对地形地貌景观的影响和破坏严重。</p>
		矿区水土环境污染现状分析与预测	<p>现状：堆放的弃渣、废石属于第Ⅰ类一般工业固体废物，地表水、地下水和土壤环境总体较好，但少数检测值超标，现状矿山开采对水环境、土壤环境污染较严重。</p> <p>预测：未来开采不会产生新的污染源，生活、生产污水，固体废弃物经处理达标后回用或回填井下，预测矿山未来开采对水环境、土壤环境污染较轻。</p>
		村庄及重要设施影响评估	<p>本矿山评估区内无村庄分布。评估区附近其他工程设施为位于评估区南东部的武定县朱家坝选矿厂及尾矿库。</p> <p>选厂位于 1#坑口工业场地下游，处于 C3-2 支沟中游，可能遭受 C3-2 支沟冲沟泥石流流灾害，危害性大。现状老尾矿库已闭库复垦，但位于 1#坑口工业场地下游，处于 C3-2 支沟中游，可能遭受 C3-2 支沟冲沟泥石流流灾害，危害性大。新尾矿库现状正在运营，但位于新 1#坑口工业场地及 1#弃渣场下游，处于 C3-1 支沟下游，1#弃渣场现状欠稳定，可能遭受 C3-1 支沟冲沟泥石流流灾害，危害性大。需做好上游防排水和拦挡设施，防止诱发泥石流流灾害。</p>
		矿山地质环境影响综合评估	<p>矿山开采建设过程中诱发和加剧地质灾害（含岩土工程问题）多属开采此类矿山过程中常见地质灾害，采取积极有效的防治措施，才能有效避免和减轻地质灾害的危害。根据矿山地质环境条件以及地质灾害现状评估、预测评估和综合评估结论，总体评估为：未来矿业活动对区内地质环境影响严重，对含水层破坏较严重，对地形地貌景观影响严重。矿山的矿业活动多集中在地质灾害危险性大区（Ⅰ区）内，综合确定场地适宜性差。</p>

矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序	<p>本项目可能产生土地损毁的时序集中历史生产期、延续生产期二个阶段，损毁环节、时序如下：</p> <p>①历史生产期（2000 年-2024 年 9 月）</p> <p>—朱家坝铜矿始建于 2005 年，历史上形成的地表采矿工程主要有：矿部、生活区、坑口工业场地（1、2、新 1、新 3、老 3#坑口工业场地）、弃渣场（1、2#弃渣场）、矿山道路、高位水池，这些地表工程对土地造成了损毁，损毁时间为 2000 年-2024 年 9 月。</p> <p>—在历史采矿过程中，矿区范围现状地质灾害发育塌陷坑（1、2、3、4#塌陷坑），对土地造成了损毁，损毁时间为 2000 年-2024 年 9 月。</p> <p>—在矿山历史上基建时对周边土地压占，形成了采矿用地，生产期末涉及的采矿用地区域为采矿废弃用地，共 3 块（1、2、3#采矿废弃用地），损毁时间为 2000 年-2024 年 9 月。</p> <p>②延续生产期（2024 年 9 月-2040 年 3 月）</p> <p>结合《开发利用方案》及本矿山业主后续生产需要：</p> <p>—延续生产期内矿部、生活区、坑口工业场地（1、2、新 1、新 3#坑口工业场地）、矿山道路、高位水池继续使用，将对土地造成重复损毁，重复损毁时间为 2024 年 9 月-2040 年 3 月。</p> <p>—地下开采过程及开采后，矿体被掏空，将形成地下采空区，有可能引起地表土地沉降、变形和塌陷等造成土地损毁，损毁时间为 2024 年 9 月-2040 年 3 月。</p> <p>重要说明：朱家坝铜矿矿业权人为武定县猫街镇矿业开发公司，法人为蒯思乾；武定县朱家坝采选厂法人为赵军。由于选厂、尾矿库工程是独立立项项目，且为独立企业，独立编制地灾、复垦方案等资料，因此本方案复垦区不涉及选厂、尾矿库。</p>
	已损毁各类土地现状	<p>本项目已损毁土地面积为 5.8871hm²，地类为乔木林地 1.8658hm²、灌木林地 0.0183hm²、其他草地 0.1140hm²、采矿用地 2.7357hm²、农村道路 1.1533hm²。其中：武定县已损毁土地面积 5.2070hm²，地类为乔木林地 1.5287hm²、灌木林地 0.0183hm²、其他草地 0.1140hm²、采矿用地 2.3927hm²、农村道路 1.1533hm²；禄丰市已损毁土地面积 0.6801hm²，地类为乔木林地 0.3371hm²、采矿用地 0.3430hm²。</p>
	拟损毁土地预测与评估	<p>本项目拟损毁土地面积为 57.0146hm²，地类为乔木林地 50.0208hm²、灌木林地 0.5911hm²、其他草地 5.3737hm²、农村道路 1.0290hm²。其中：武定县拟损毁土地面积 45.8772hm²，地类为乔木林地 39.4156hm²、灌木林地 0.5911hm²、其他草地 4.8872hm²、农村道路 0.9833hm²；禄丰市拟损毁土地面积 11.1374hm²，地类为乔木林地 10.6052hm²、其他草地 0.4865hm²、采矿用地 0.0457hm²。</p>

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	
	林地	乔木林地	51.8866	1.8658	50.0208	--	
		灌木林地	0.6094	0.0183	0.5911	--	
	草地	其他草地	5.4877	0.1140	5.3737	--	
	工矿仓储用地	采矿用地	2.7357	2.7357	--	--	
	交通运输用地	农村道路	2.1823	1.1533	1.0290	--	
	合计		62.9017	5.8871	57.0146	--	
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	4.5889	4.5889	--		
		塌陷	57.2918	0.2772	57.0146		
		压占	1.0210	1.0210	--		
		--	--	--	--		
		小计	62.9017	5.8871	57.0146		
	合计		62.9017	5.8871	57.0146		
土地复垦面积	一级地类	二级地类		面积（公顷）			
				已复垦	拟复垦		
	林地	乔木林地		--	55.9029		
		灌木林地		--	0.5911		
	草地	其他草地		--	5.3737		
	交通运输用地	农村道路		--	1.0290		
	合计			--	62.8967		
	占用			0.0050			
	土地复垦率			复垦面积	比例（%）		
62.8967				99.99			
治理类别	治理对象	工程措施	工程项目			单位	工程量
现状地质灾害及隐患	滑坡 HP1	挡土墙	土方开挖~人工挖倒沟槽土方(一)			m ³	76.0
			M7.5 浆砌块石~挡土墙			m ³	158.0
			M10 砌体砂浆抹面~立面			m ²	52.0
	不稳定边坡 BW1	清危	清理土石方~人工挖一般土方			m ³	500.0
		拦渣坝	土方开挖-人工挖倒沟槽土方(二)			m ³	64.2
			石方开挖-沟槽石方开挖			m ³	33.7
			M7.5 浆砌块石~挡土墙			m ³	154.8
			土方开挖-人工挖渠道土方			m ³	260.6
		截洪沟	M7.5 浆砌块石~明渠			m ³	186.5
M10 砌体砂浆抹面~平面			m ²	325.6			

			m ²	m ²	296.2	
	塌陷坑 TX1、TX2、TX3、TX4	塌陷坑回填	土石方回填夯实	m ³	8886.0	
			土石方调运~2m3 挖掘机装土汽车运输	m ³	8886.0	
	停用井口	封堵	M7.5 浆砌块石~挡土墙	m ³	5.2	
M10 砌体砂浆抹面~立面			m ²	5.2		
土石方调运~2m3 挖掘机装土汽车运输			m ³	104.0		
预测地质灾害及隐患	1#坑工业场地	拦渣坝	土方开挖-人工挖倒沟槽土方(二)	m ³	66.8	
			石方开挖-沟槽石方开挖	m ³	30.2	
			M7.5 浆砌块石~挡土墙	m ³	192.8	
		截洪沟	土方开挖-人工挖渠道土方	m ³	130.2	
			M7.5 浆砌块石~明渠	m ³	93.2	
			M10 砌体砂浆抹面~平面	m ²	162.8	
			M10 砌体砂浆抹面~立面	m ²	148.0	
	预测地表沉陷区	清危	清理土石方~人工挖一般土方	m ³	500.0	
		地裂缝充填	土石方回填夯实	m ³	14323.0	
		塌陷坑回填	土石方回填夯实	m ³	4709.4	
	矿山公路	挡墙	土方开挖~人工挖倒沟槽土方(一)	m ³	193.9	
			M7.5 浆砌块石~挡土墙	m ³	190.3	
	生产井口	封堵	M7.5 浆砌块石~挡土墙	m ³	30.8	
			M10 砌体砂浆抹面~立面	m ²	30.8	
	警示牌				块	15
	地质环境监测点				个	77
投资估算	方案适用年限费用概算		5 年	60.89 万元		
	方案编制年限总费用概算		18.5 年	208.83 万元		
矿山地质环境保护工作部署	<p>本次编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案编制年限为 18.5 年(2024 年 9 月-2043 年 3 月),方案适用年限为 5 年(2024 年 9 月-2029 年 9 月);根据矿山出矿计划进度进行安排,本方案治理进度安排可分为如下三个阶段:</p> <p>(1) 近期治理期(5 年,2024 年 9 月-2029 年 9 月)</p> <p>矿山恢复治理措施进行统筹规划、合理安排各项工作如下:</p> <p>①生产期第1年(2024年9月—2025年9月): 主要对滑坡HP₁进行治理,修筑挡土墙,不稳定斜坡BW₁进行治理,清理危岩,修筑拦渣坝、截洪沟;对1#坑口工业场地原堆矿场坡脚修筑拦渣坝,地表截洪沟;对停用的老3号坑进行封堵,对矿山公路进行挡墙支挡,在采掘活动区及地面设施场地周边设置15个安全警示标牌;对地下开采区、弃渣场、生活区、矿部、坑口工业场地、矿山道路、冲沟、治理工程设施、地表植被、外围土壤和水土资源环境进行监测。主要工程量有:清危500m³,挖土方762m³,石方64m³,M7.5浆砌石888m³;砂浆抹面989.8m²,土石方调运104m³,在采掘活动区及地面设施场地周边设置15个安全警示标牌;对地下开采区、弃渣场、生活区、矿部、坑口工业场地、矿山道路、冲沟、治理工程设施、地表植被、外围土壤和水土资源环境进行监测,设置监测点77个。年度地质环境保护与恢复治理投资费用48.61万元。</p>					

	<p>②生产期第2年（2025年9月—2026年9月）：对地下开采区、弃渣场、生活区、矿部、坑口工业场地、矿山道路、冲沟、治理工程设施、地表植被、外围土壤和水土资源环境进行监测。年度地质环境保护与恢复治理投资费用3.07万元。</p> <p>③生产期第3年（2026年9月—2027年9月）：对地下开采区、弃渣场、生活区、矿部、坑口工业场地、矿山道路、冲沟、治理工程设施、地表植被、外围土壤和水土资源环境进行监测。年度地质环境保护与恢复治理投资费用3.077万元。</p> <p>④生产期第4年（2027年9月—2028年9月）：对地下开采区、弃渣场、生活区、矿部、坑口工业场地、矿山道路、冲沟、治理工程设施、地表植被、外围土壤和水土资源环境进行监测。年度地质环境保护与恢复治理投资费用3.07万元。</p> <p>⑤生产期第5年（2028年9月—2029年9月）：对地下开采区、弃渣场、生活区、矿部、坑口工业场地、矿山道路、冲沟、治理工程设施、地表植被、外围土壤和水土资源环境进行监测。年度地质环境保护与恢复治理投资费用3.07万元。</p> <p>（2）中远期治理（10.5年，2029年9月-2040年3月）</p> <p>对地下开采区、弃渣场、生活区、矿部、坑口工业场地、矿山道路、冲沟、治理工程设施、地表植被、外围土壤和水土资源环境进行监测。地质环境保护与恢复治理投资费用32.24万元。</p> <p>（3）闭坑期治理（3年，2040年3月-2043年3月）</p> <p>本阶段为矿山闭坑期，矿山企业应该建立健全矿山地质环境保护与土地复垦管理机制，规范矿业活动，严格执行矿山地质环境影响评价制度和矿山地质环境保护与土地复垦保证金制度，以确保矿山地质环境保护与土地复垦工程落到实处，达到保护与治理环境的目的；主要治理工作包括：对历史开采形成的塌陷坑 TX₁、TX₂、TX₃、TX₄ 以及未来开采可能形成的塌陷坑、进行回填、地裂缝进行充填，对其余井口进行封闭。主要工程量有：清危 500m³，填塞地裂缝，回填整平塌陷坑 27918m³，M7.5 浆砌石 30.8m³；砂浆抹面 30.8m²。对治理工程设施、地表植被、外围土壤和水土资源环境进行监测。地质环境保护与恢复治理投资费用 115.70 万元。</p>
复垦工作计划及保障措施和费用预存	<p>本方案编制年限为18.5年（2024年9月-2043年3月），每5年一个阶段，整个复垦工程分为4个阶段进行，第一个阶段细分至每年。详见如下：</p> <p>（1）第一阶段（2024年9月-2029年9月），5年</p> <p>①生产期第1年（2024年9月-2025年9月）：本年度复垦弃渣场（1、2#弃渣场）、采矿废弃用地（1、2、3#采矿废弃用地）、老3#坑口工业场地，动态监测、管护。复垦土地面积 1.1193hm²，复垦为乔木林地。主要工程措施及工程量为覆土 3707.68m³，种植乔木 3078 株，种植灌木 3078 株，撒播草籽 1.1193hm²；动态监测、管护。静态投资 54.36 万元，动态投资 54.36 万元。其中：</p> <p>武定县复垦工作为复垦 1#弃渣场、采矿废弃用地（1、2、3#采矿废弃用地），动态监测、管护。复垦土地面积 0.8126hm²，复垦为乔木林地。主要工程措施及工程量为覆土 2691.74m³，种植乔木 2235 株，种植灌木 2235 株，撒播草籽 0.8126hm²；动态监测、管护。静态投资 34.63 万元，动态投资 34.63 万元。</p> <p>禄丰市复垦工作为复垦老 3#坑口工业场地、2#弃渣场，动态监测、管护。复垦土地面积 0.3067hm²，复垦为乔木林地。主要工程措施及工程量为覆土 1015.92m³，种植乔木 843 株，种植灌木 843 株，撒播草籽 0.3067hm²；动态监测、管护。静态投资 19.73 万元，动态投资 19.73 万元。</p> <p>②生产期第2年（2025年9月-2026年9月）：本年度复垦工作为动态监测、</p>

	<p>管护。静态投资 2.69 万元，动态投资 2.88 万元。其中：</p> <p>武定县复垦工作为动态监测、管护。静态投资 2.13 万元，动态投资 2.28 万元。</p> <p>禄丰市复垦工作为动态监测、管护。静态投资 0.56 万元，动态投资 0.60 万元。</p> <p>③生产期第 3 年（2026 年 9 月-2027 年 9 月）：本年度复垦工作为动态监测、管护。静态投资 2.69 元，动态投资 3.07 万元。其中：</p> <p>武定县复垦工作为动态监测、管护。静态投资 2.13 万元，动态投资 2.43 万元。</p> <p>禄丰市复垦工作为动态监测、管护。静态投资 0.56 万元，动态投资 0.64 万元。</p> <p>④生产期第 4 年（2027 年 9 月-2028 年 9 月）：本年度复垦工作为动态监测。静态投资 2.09 万元，动态投资 2.57 万元。其中：</p> <p>武定县复垦工作为动态监测。静态投资 1.70 万元，动态投资 2.09 万元。</p> <p>禄丰市复垦工作为动态监测。静态投资 0.39 万元，动态投资 0.48 万元。</p> <p>⑤生产期第 4.75 年（2028 年 9 月-2029 年 9 月）：本年度复垦工作为动态监测、管护。静态投资 2.09 万元，动态投资 2.74 万元。其中：</p> <p>武定县复垦工作为动态监测。静态投资 1.70 万元，动态投资 2.23 万元。</p> <p>禄丰市复垦工作为动态监测。静态投资 0.39 万元，动态投资 0.51 万元。</p> <p>（2）第二阶段（2029 年 9 月-2034 年 9 月），5 年</p> <p>本阶段复垦工作为态监测、管护。静态投资 10.46 万元，动态投资 13.71 万元。其中：</p> <p>武定县复垦工作为动态监测。静态投资 8.50 万元，动态投资 11.14 万元。</p> <p>禄丰市复垦工作为动态监测。静态投资 1.96 万元，动态投资 2.57 万元。</p> <p>（3）第三阶段（2034 年 9 月-2039 年 9 月），5 年</p> <p>本阶段复垦工作为动态监测、管护。静态投资 10.46 万元，动态投资 13.71 万元。其中：</p> <p>武定县复垦工作为动态监测。静态投资 8.50 万元，动态投资 11.14 万元。</p> <p>禄丰市复垦工作为动态监测。静态投资 1.96 万元，动态投资 2.57 万元。</p> <p>（4）第四阶段（2034 年 9 月-2043 年 3 月），3.5 年</p> <p>本阶段复垦工作为复垦矿部、生活区、坑口工业场地（1、2、新 1、新 3#坑口工业场地）、矿山道路、高位水池、塌陷坑（1、2、3、4#塌陷坑）、预测塌陷区；动态监测、管护。复垦土地面积 61.7774hm²，复垦为乔木林地 54.7836hm²、灌木林地 0.5911hm²、其他草地 5.3737hm²、农村道路 1.0290hm²。主要工程措施及工程量为 2 层以下砖瓦结构拆除 1616.00m²，人工拆除砖混结构 75.00m²，拆除无钢筋混凝土 348.20m³，建筑垃圾清运 1392.80m³，覆土 15776.78m³，种植乔木 38108 株，种植灌木 38699 株，撒播草籽 15.9599hm²，修复农村道路 686.00m；动态监测、管护。静态投资 347.46 万元，动态投资 455.17 万元。其中：</p> <p>武定县复垦工作为复垦矿部、生活区、坑口工业场地（1、2、新 1、新 3#坑口工业场地）、矿山道路、高位水池、塌陷坑（1、2、3、4#塌陷坑）、预测塌陷区；动态监测、管护。复垦土地面积 50.2681hm²，复垦为乔木林地 43.8065hm²、灌木林地 0.5911hm²、其他草地 4.8872hm²、农村道路 0.9833hm²。主要工程措施及工程量为 2 层以下砖瓦结构拆除 1616.00m²，人工拆除砖混结构 75.00m²，拆除无钢筋</p>
--	--

	<p>混凝土 348.20m³，建筑垃圾清运 1392.80m³，覆土 14544.86m³，种植乔木 31783 株，种植灌木 32374 株，撒播草籽 13.3697hm²，修复农村道路 655.53m；动态监测、管护。静态投资 309.91 万元，动态投资 405.98 万元。</p> <p>禄丰市复垦工作为复垦坑口工业场地（新 3#坑口工业场地）、预测塌陷区；动态监测、管护。复垦土地面积 11.5093hm²，复垦为乔木林地 10.9771hm²、其他草地 0.4865hm²、农村道路 0.0457hm²。主要工程措施及工程量为覆土 1231.92m³，种植乔木 6325 株，种植灌木 6325 株，撒播草籽 2.5902hm²，修复农村道路 30.47m；动态监测、管护。静态投资 37.55 万元，动态投资 49.19 万元。</p>																																																									
保障措施	<p>本项目复垦静态总投资为 432.30 万元，动态总投资 548.21 万元，全部投资由武定县猫街镇矿业开发公司承担。土地复垦资金从武定县猫街镇矿业开发公司朱家坝铜矿生产项目中逐年提取，并确保复垦资金落到实处，提取的复垦费用于矿山土地复垦。武定县猫街镇矿业开发公司应根据复垦工作安排制定土地复垦计划，采取有效措施保障复垦费专款专用。费用不足的，要及时足额追加投资，确保土地复垦工作的顺利进行。</p>																																																									
费用使用和预存计划	<p>本方案为修订方案，矿山企业已按已批复土地复垦方案预存了 1-9 期土地复垦费用（详见附件“云南省土地复垦费用缴款确认书（1-9 期）”），共预存 348.20 万元（其中：武定县已预存土地复垦费用 278.13 万元，禄丰市已预存土地复垦费用 70.07 万元），已预存土地复垦费用未提取，已预存土地复垦具体情况详见下表：</p> <p style="text-align: center;">已预存土地复垦费用情况表</p> <table><tr><th rowspan="2">分期</th><th rowspan="2">应缴存年度</th><th colspan="2">土地复垦费用（万元）</th><th rowspan="2">小计 （万元）</th></tr><tr><th>武定县</th><th>禄丰市</th></tr><tr><td>第 1 期</td><td>2016 年</td><td>61.81</td><td>15.57</td><td>77.38</td></tr><tr><td>第 2 期</td><td>2017 年</td><td>15.45</td><td>3.89</td><td>19.34</td></tr><tr><td>第 3 期</td><td>2018 年</td><td>15.45</td><td>3.89</td><td>19.34</td></tr><tr><td>第 4 期</td><td>2019 年</td><td>15.45</td><td>3.89</td><td>19.34</td></tr><tr><td>第 5 期</td><td>2020 年</td><td>15.45</td><td>3.89</td><td>19.34</td></tr><tr><td>第 6 期</td><td>2021 年</td><td>46.35</td><td>11.68</td><td>58.03</td></tr><tr><td>第 7 期</td><td>2022 年</td><td>46.35</td><td>11.68</td><td>58.03</td></tr><tr><td>第 8 期</td><td>2023 年</td><td>30.91</td><td>7.79</td><td>38.70</td></tr><tr><td>第 9 期</td><td>2024 年</td><td>30.91</td><td>7.79</td><td>38.70</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>278.13</td><td>70.07</td><td>348.20</td></tr></table> <p>本项目生产建设周期在三年以上，分期预存土地复垦费用，在满足复垦工作计划使用前提下，第一次预存费用不得少于土地复垦静态总投资的 20%，在生产建设活动结束后前一年存储完毕。</p> <p>本项目静态总投资 432.30 万元，动态总投资 548.21 万元，扣除已预存土地复垦费用 348.20 万元，分 15 期预存土地复垦费用，第 1 期计划预存 13.53 万元，满足第 1 年复垦投资（54.36 万元），大于静态总投资 20%（86.46 万元）；第 2-15 期每期计划预存 13.32 万元，于 2038 年 9 月 30 日前存储完毕，土地复垦费用预存计划详见下表：</p>	分期	应缴存年度	土地复垦费用（万元）		小计 （万元）	武定县	禄丰市	第 1 期	2016 年	61.81	15.57	77.38	第 2 期	2017 年	15.45	3.89	19.34	第 3 期	2018 年	15.45	3.89	19.34	第 4 期	2019 年	15.45	3.89	19.34	第 5 期	2020 年	15.45	3.89	19.34	第 6 期	2021 年	46.35	11.68	58.03	第 7 期	2022 年	46.35	11.68	58.03	第 8 期	2023 年	30.91	7.79	38.70	第 9 期	2024 年	30.91	7.79	38.70	合计		278.13	70.07	348.20
分期	应缴存年度			土地复垦费用（万元）			小计 （万元）																																																			
		武定县	禄丰市																																																							
第 1 期	2016 年	61.81	15.57	77.38																																																						
第 2 期	2017 年	15.45	3.89	19.34																																																						
第 3 期	2018 年	15.45	3.89	19.34																																																						
第 4 期	2019 年	15.45	3.89	19.34																																																						
第 5 期	2020 年	15.45	3.89	19.34																																																						
第 6 期	2021 年	46.35	11.68	58.03																																																						
第 7 期	2022 年	46.35	11.68	58.03																																																						
第 8 期	2023 年	30.91	7.79	38.70																																																						
第 9 期	2024 年	30.91	7.79	38.70																																																						
合计		278.13	70.07	348.20																																																						

土地复垦费用预存计划表					
分期	费用预存时间	行政区	已预存	计划预存	小计
第 1 期	公示期结束 30 日内	武定县	278.13	13.05	291.18
		禄丰市	70.07	0.48	70.55
	小计		348.20	13.53	361.73
第 2 期	2025 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 3 期	2026 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 4 期	2027 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 5 期	2028 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 6 期	2029 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 7 期	2030 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 8 期	2031 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 9 期	2032 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 10 期	2033 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 11 期	2034 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 12 期	2035 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 13 期	2036 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 14 期	2037 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
第 15 期	2038 年 9 月 30 日前	武定县		12.91	12.91
		禄丰市		0.41	0.41
	小计			13.32	13.32
合计			348.20	200.01	548.21
其中:		武定县	278.13	193.79	471.92
		禄丰市	70.07	6.22	76.29

		<p>武定县猫街镇矿业开发公司应当在土地复垦方案通过审查，公示期满后，与武定县、禄丰市自然资源局在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照本土地复垦方案确定的土地复垦费用，在公示期结束 30 日内在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。</p>		
复垦费用估算	费用构成	序号	工程或费用名称	费用（万元）
		1	工程施工费	289.94
		2	设备费	0.00
		3	其他费用	48.06
		4	监测与管护费	58.60
		(1)	复垦监测费	35.46
		(2)	管护费	23.14
		5	预备费	151.61
		(1)	基本预备费	23.80
		(2)	价差预备费	115.91
		(3)	风险金	11.90
		6	静态总投资	432.30
			静态亩均投资（元/亩）	4582.12
		7	动态总投资	548.21
			动态亩均投资（元/亩）	5810.69

第三部分 结论与建议

一、结论

1、矿山地质环境影响评估范围和评估级别

评估区面积 2.875km^2 ，设计生产能力 10 万 t/a，建设规模为小型，地质环境条件复杂，重要程度分级属较重要区，矿山地质环境影响评估的精度为一级，矿山地质灾害危险性评估级别为二级。

2、矿山地质环境条件

评估区属低纬高原季风气候区，水系属红河江水系星宿江流域，评估区地势总体北高南低，最高海拔 2400.28m，最低海拔 1985m，相对高差约 415.28m，地形坡度约 10—40°，大部分坡度在 35°以下，出露地层与坡向呈顺向—逆向，依据地貌成因及形态类型，区内主要为构造侵蚀中高山地貌，地形地貌复杂程度属**中等**。根据矿区出露岩土体的岩性组合、结构特征、力学强度，将区内岩土体组划分为：松散岩类软弱岩（土）组①、半坚硬层状结构千枚岩、板岩岩组②、半坚硬层状结构砂岩岩组③、坚硬块状结构白云岩岩组④和坚硬块状结构辉绿岩、纳长斑岩岩组⑤共 5 个工程地质岩组，岩体风化较强，加之区内受褶皱、断层、岩溶影响，坑道有片帮、掉块、塌陷等工程地质问题发生；岩石节理裂隙面、风化裂隙面、构造裂隙面等不利结构面发育，完整性差，总体稳固性差，易诱发崩塌、滑坡等工程地质问题，工程地质复杂程度属**复杂类型**。矿体开采主要以地下开采为主，矿床位于因民组与落雪组之间的过渡层泥砂质白云岩弱含水层和落雪组中下部白云岩岩溶含水层中，地形不利于大气降水的补给，富水性较弱。矿层上覆为厚度较大的鹅头厂组千枚岩、板岩、夹砂岩、白云岩互层弱含水层，起相对隔水作用，岩石虽局部节理裂隙发育，但联通性差，生产巷道最低水平 2159m，采矿活动位于最低侵蚀基准面以上，水文地质条件属**中等类型**。评估区褶皱、断裂构造较发育，新构造运动主要以地面间歇性抬升为主，受部份活动断裂所影响，具有差异性；区域地壳稳定性为次稳定区，地质构造复杂程度属**复杂类型**。现状区内开采活动引发地质灾害和不良地质现象的类型较多，危害**较大**，采空区部分得到处理，采动影响**较强烈**。评估区人类工程活动主要为矿山建设，破坏地质环境程度**较强烈**。综上，对照（DZ/T 0223-2011）C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，评估区地质环境条件复杂程度确定为**复杂**。

3、地质环境现状评估、已损毁土地情况

现状地质灾害发育 1 处滑坡 HP₁、1 处不稳定斜坡 BW₁，4 处地面塌陷 TX₁、TX₂、TX₃、TX₄，现状危险性中等，危害性中等；现状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较严重，对水土环境污染较严重。将地质环境影响现状评估分为地质环境影响严重区（i）、地质环境影响较严重区（ii）和地质环境影响一般区（iii）三级三区。

本项目已损毁土地面积为 5.8871hm²，地类为乔木林地 1.8658hm²、灌木林地 0.0183hm²、其他草地 0.1140hm²、采矿用地 2.7357hm²、农村道路 1.1533hm²。其中：武定县已损毁土地面积 5.2070hm²，地类为乔木林地 1.5287hm²、灌木林地 0.0183hm²、其他草地 0.1140hm²、采矿用地 2.3927hm²、农村道路 1.1533hm²；禄丰市已损毁土地面积 0.6801hm²，地类为乔木林地 0.3371hm²、采矿用地 0.3430hm²。

4、地质环境预测评估和拟损毁情况

在今后的采矿活动中，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；采矿活动对含水层的影响和破坏程度严重，对地形地貌景观的影响严重，对水土环境污染较轻。主要影响对象为评估区内矿山作业人员、生产设备、公路行人车辆及分布于评估区内的其他地面建筑工程，损失和防治难度较大。将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（i）、地质环境影响较严重区（ii）和地质环境影响一般区（iii）三级三区。

本项目拟损毁土地面积为 57.0146hm²，地类为乔木林地 50.0208hm²、灌木林地 0.5911hm²、其他草地 5.3737hm²、农村道路 1.0290hm²。其中：武定县拟损毁土地面积 45.8772hm²，地类为乔木林地 39.4156hm²、灌木林地 0.5911hm²、其他草地 4.8872hm²、农村道路 0.9833hm²；禄丰市拟损毁土地面积 11.1374hm²，地类为乔木林地 10.6052hm²、其他草地 0.4865hm²、采矿用地 0.0457hm²。

5、评估区等级划分及矿山建设适宜性

评估区地质灾害危害性等级划分为地质灾害危险性大区（I）、危险性中等区（I₁、I₂）和危险性小区（III）三级四区；综合矿山地质环境影响现状和预测评估结果，矿山的矿业活动多集中在地质灾害危险性大区（I）区内，引发、遭受滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷和地裂缝灾害的可能性中等-大，矿山建设适宜性总体为适宜性差。根据开采计划，综合矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，将评估区分为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C）三个级别三个区。根据矿山采矿工程布置及矿山工程建设生产活动特点，

地质灾害、地采区、坑口工业场地、弃渣场、原矿堆场、矿山公路、冲沟矿部、生活区是本矿山的重点监测对象，其次为外围土壤和水环境，共布设监测点 77 个。

6、矿山复垦区面积、复垦责任范围、复垦面积

本项目损毁土地面积 62.9017hm^2 ，损毁的土地均纳入土地复垦区范围，则复垦区面积为 62.9017hm^2 ，无留续使用永久性建设用地，则复垦责任范围土地面积为 62.9017hm^2 。其中：武定县损毁土地面积 51.0842hm^2 、复垦区面积 51.0842hm^2 、复垦责任区面积 51.0842hm^2 ；禄丰县损毁土地面积 11.8175hm^2 、复垦区面积 11.8175hm^2 、复垦责任区面积 11.8175hm^2 。

本项目复垦责任范围 62.9017hm^2 ，复垦责任范围内新 3#坑口工业场地现有挡墙作为水建筑保留，保留总面积 0.0050hm^2 ，复垦土地面积 62.8967hm^2 ，复垦为乔木林地 55.9029hm^2 、灌木林地 0.5911hm^2 、其他草地 5.3737hm^2 、农村道路 1.0290hm^2 ，土地复垦率为 99.99%。其中：武定县复垦土地面积 51.0807hm^2 ，复垦为乔木林地 44.6191hm^2 、灌木林地 0.5911hm^2 、其他草地 4.8872hm^2 、农村道路 0.9833hm^2 ；禄丰市复垦土地面积 11.8160hm^2 ，复垦为乔木林地 11.2838hm^2 、其他草地 0.4865hm^2 、农村道路 0.0457hm^2 。

7、矿山地质环境保护与土地复垦投资

本矿山地质环境保护与恢复治理编制年限内总投资为 208.83 万元，适用年限内总投资与为 60.89 万元。按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，治理费用由武定县猫街镇矿业开发公司负担全部投资，资金来源为矿方自筹。矿山需足额缴存恢复治理基金，并制定恢复治理基金缴存计划。

本项目土地复垦面积 62.8967hm^2 ，复垦静态总投资为 432.30 万元（静态亩均投资 4582.12 元/亩），动态总投资为 548.21 万元（动态亩均投资 5810.69 元/亩）。其中：武定县土地复垦面积 51.0807hm^2 ，复垦静态总投资为 369.20 万元（静态亩均投资 4818.52 元/亩），动态总投资为 471.92 万元（动态亩均投资 6159.14 元/亩）。禄丰市土地复垦面积 11.8160hm^2 ，复垦静态总投资为 63.10 万元（静态亩均投资 3560.14 元/亩），动态总投资为 76.29 万元（动态亩均投资 4304.33 元/亩）。

8、矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限

根据《开发利用方案》及评审意见表，朱家坝铜矿设计服务年限为 24 年（2016 年 3 月-2040 年 3 月），截止 2024 年 9 月，剩余服务年限 15.5 年（2024 年 9 月-2040 年 3 月），考虑闭坑后恢复治理、复垦期及管护期 3 年，本方案编制年限为 18.5 年（2024 年 9 月-2043 年 3 月），方案适用年限为 5 年（2024 年 9 月-2029 年 9 月）。在方案适用年

限内，若矿山增加工程致使生产年限延长，或采矿范围、生产规划、生产工艺流程、用地范围变化时应重新编制方案或对方案进行修编。若矿业权发生变更，应保证矿山地质环境保护与土地复垦义务、责任和资金的相应变更与接续。

二、建议

为了进一步做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，本方案提出建议：

1、严格按矿山地质环境保护与土地复垦方案进行治理和恢复，并委托有资质的单位进行防治工程监理，委托手续应事先办理好并备案。

2、本方案是在现有开发利用方案基础上结合矿山安全设施设计及现状进行编制，若开发利用方案发生变动，应修编或重新编制方案。

3、本《方案》是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，但不代替相关工程勘查、治理设计。矿山企业在各阶段进行矿山地质环境恢复治理前应进行勘察和设计，编制施工方案及施工图，并进行详细的地质环境和经济效益论证。

4、合理开发利用矿山资源，按照边开采边治理的办法对开采后矿山地质环境进行恢复治理工作，保护生态环境。并严格按照设计进行施工，防止地面塌陷地质灾害的发生。

5、建议业主在方案实施过程中严格按照矿山地质环境保护与恢复治理相关的法律法规的要求，组织人力、物力和财力实施，在雨季加强现场管理，做好经常性的监测工作和临时措施，发现问题时及时处理。

6、开采过程应严格按照设计方案进行，并预留保安矿柱。

7、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工作。

8、采矿到后期，有可能会在地表形成大小、深度不一的塌陷坑，为了避免对人员、牲畜等造成威胁，建议在实施矿山复垦的同时，在移动盆地边界采用刺铁丝网围挡，并充分发挥工程措施控制性和时效性。

9、评估区内冲沟发育，需做好地表防排水及拦挡设施，避免对周边选厂，尾矿库造成危害，矿山应加强监测，根据监测成果采取相应的防治措施。

10、移动变形的有关预测具有一定的局限性，其防治工程的仅为示意性，要根据监测成果作进一步调整。

11、矿山必须做好探水及防、排水工作，加强矿坑水、生产生活废水的排放管理，

必须处理达标后排放或回用。

12、在使用林地前必须取得林草部门的相关手续。

13、严禁越界开采。

14、追加投资，确保矿山地质环境治理恢复和土地复垦工程能顺利进行。

15、加强复垦后监测及管护，根据实施情况，延长管护期，确保复垦效果。