

昆明市东川区铜都矿业有限公司东川区肖家沟铅锌矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(公示稿)

西南能矿建设工程有限公司
昆明市东川区铜都矿业有限公司
2024年02月01日

第一部分 方案编制背景

一、任务的由来

2009年6月，昆明市东川区铜都矿业有限公司通过探矿权转让获得云南省昆明市东川区田坝铜铅多金属矿探矿权。通过2001年至2017年的地质勘探工作，2016年12月四川省冶金地质勘查院编制了《云南省昆明市东川区肖家沟铅锌矿勘探报告》，于2017年1月3日由原云南省国土资源厅矿产资源储量评审中心组织评审通过，评审意见书编号“云国土资矿评储字〔2017〕9号”，并以“云国土资储备字〔2017〕23号”进行了备案。昆明市自然资源和规划局于2023年依法办理了“昆明市东川区铜都矿业有限公司东川区肖家沟铅锌矿采矿权（新立）划定矿区范围”手续，划定矿区范围由35个拐点圈定，矿区面积为1.7611km²，开采标高为1895~900m。

2023年9月，昆明市东川区铜都矿业有限公司编制了《昆明市东川区铜都矿业有限公司东川区肖家沟铅锌矿矿产资源开发利用方案》并通过评审，开采矿种为铅锌矿，开采方式为地下开采，矿区面积为1.7611km²，开采规模为30.0万t/a，采矿权范围由35个拐点圈定，开采标高为1895m~900m。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（云国土资〔2016〕21号）及《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）及国土资源部第44号部长令《矿山地质环境保护规定》及《土地复垦条例》等相关法律法规，所有矿山必须完成“矿山地质环境保护与土地复垦方案”编制。昆明市东川区铜都矿业有限公司东川区肖家沟铅锌矿（以下简称：东川区肖家沟铅锌矿）为新建矿山，因此，采矿权人特委西南能矿建设工程有限公司承担《昆明市东川区铜都矿业有限公司东川区肖家沟铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。并按相关技术规范要求编制完成本方案。

二、编制的目的

编制本方案的目的是在核实了解、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，并提出矿山企业在建设、开采、闭坑各阶段相应的环境保护、恢复方案及综合治理措施，

最大限度地减轻矿业活动对地质环境的影响,实现矿山企业对矿山地质环境保护与土地复垦义务,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和技术支撑,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。并且为政府行政主管部门对矿山地质环境的有益监督管理提供依据。

为贯彻国务院关于生产建设活动损毁的土地,按照“谁损毁,谁复垦”的原则,对矿山在生产过程中因挖损、压占、塌陷等造成损毁的土地,采取相应的整治措施而使其恢复并达到可供利用的状态,特编制本报告书并完成相应设计工作。今后矿山开采过程中,昆明市东川区铜都矿业有限公司为直接责任人,即土地复垦义务人。

有效遏制水土流失,并对损毁土地进行复垦,使该矿开采过程中所损毁的土地得到妥善处理,使被扰动、损毁的地貌、植被得到有效的治理和恢复,尽快恢复和重建矿区生态环境,保障矿区及周边地区水土资源得到持续利用。

更好地贯彻党提出的“加快建设资源节约型、环境友好型社会”的有关精神,落实我国国民经济和社会发展规划纲要和国务院提出的“加快推进土地复垦”的要求,切实加强生产建设项目土地复垦管理工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则,项目单位切实肩负起对损毁土地的复垦责任与义务,将复垦目标、任务、措施、资金等落到实处。通过本方案的实施,达到发展矿产开采与地质环境保护和改善矿区生态环境相协调,矿产资源的开发利用与矿区农业生产和社会经济的综合发展相协调的目的。

预测矿产资源开采及加工过程中的土地损毁的类型,以及各类土地的损毁范围和损毁程度,量算并统计各类被损毁土地的面积,根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度,合理确定填挖范围,表土堆积场、表土与底土的剥离储存、铺覆及复垦时间和复垦利用类型等。

为防治本工程建设所造成的土地损毁、保护和恢复项目区土地生态环境提出切实可行的土地复垦措施,按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺,明确要达到的技术标准和技术参数,计算复垦工程量,提出复垦工程的投资概算及实施进度。

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		昆明市东川区铜都矿业有限公司东川区肖家沟铅锌矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案		
	采矿许可证		<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	矿山企业名称		昆明市东川区铜都矿业有限公司		
	法人代表		***	联系电话	***
	矿区面积及开采标高		矿区面积 1.7611km ² ，开采标高 1895m~900m。		
	资源储量		***	生产能力	30.0 万 t/a
	采矿证号 (划定矿区范围)		--	评估区面积	5.7493km ²
	项目位置土地利用现状标准分幅图幅号		G48H082028、G48H082027		
	矿山生产服务年限		16 年 4 个月 (2024 年 2 月-2040 年 5 月)	方案适用年限	5 年 (2024 年 2 月-2029 年 2 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、昆明市东川区铜都矿业有限公司		
矿山地质环境影响	地质环境影响评估级别	评估区重要程度	<input checked="" type="checkbox"/> 重要区 <input type="checkbox"/> 较重要区 <input type="checkbox"/> 一般区		<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 checked="" type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型		
	现状分析与预测	矿山地质灾害现状分析与预测	现状	该区段现状地质灾害主要发育 2 条泥石流沟 (N1、N2)、滑坡 2 处 (H1、H2)、潜在不稳定斜坡 12 个 (BW1-BW12)，现状地质灾害危险性大，影响严重。	
预测			(1) 矿业活动加剧现状地质灾害危险性预测：矿山开采加剧 H1、H2 继续下滑灾害的可能性小，1375m 硐口场地及 1375m 平硐未来继续利用，危害性、危险性中等。加剧 BW1、BW4 失稳灾害的可能性小，危害性、		严重

			<p>危险性中等。加剧 BW2、BW3、BW5、BW6 发生下滑灾害的可能性中等，危害性、危险性一等一大。诱发和加剧 N1、N2 泥石流灾害的可能性中等，对沟内设施、设备、人员造成直接威胁，危害性、危险性一等一大。</p> <p>(2) 矿业活动诱发地质灾害危险性预测：①山体斜坡采空区产生地面塌陷、地裂缝的可能性中等一大，为下部肖家沟泥石流暴发提供物源，威胁沟谷内设施、设备、人员的安全，危害性、危险性大。②采空区诱发山体失稳、地面斜坡变形诱发滑坡、崩塌灾害的可能性中等，危害性、危险性大。③井筒建设引发硐口边坡失稳、下滑灾害的可能性中等一大，危害性、危险性中等一大。④已建保留利用场地办公生活区、炸药库运营引发地质灾害的可能性小，危险性小；1375m 硐口场地运营引发地质灾害的可能性中等，危害性、危险性中等。新建硐口场地位于预测地表移动变形盆地之外，引发硐口上方松散层边坡、填方边坡失稳、下滑灾害的可能性中等一大，危害性、危险性中等一大。⑤废石场引发渣体滑坡、坡面泥石流灾害的可能性中等，危害性、危险性大。⑥矿山道路建设及运营引发道路边坡失稳滑塌灾害的可能性中等，危害性、危险性中等一大。⑦矿山开采对相邻矿区影响不大。</p> <p>(3) 矿业活动遭受地质灾害的危险性预测：①矿山遭受 H1 滑坡下滑灾害的可能性中等，危险性中等；遭受 H2 滑坡下滑灾害的可能性小，危险性小。矿山遭受 BW1-BW6 不稳定斜坡失稳下滑灾害的可能性小到中等，危害性、危险性中等一大。3#已建废石场（1250m 硐口场地）位于肖家沟（N2）内，遭受泥石流灾害的可能性中等，危险性、危害性中等；矿山新建 PD1010m 硐口场地位于茂麓沟（N1）西岸，遭受泥石流灾害的可能性中等，危险性、危害性中等一大。②坑口、场地、矿山运输道路可能遭受滚石、崩塌、滑坡灾害及采空区产生危害的可能性中等，危害性、危险性中等一大。③矿山自身可能遭受采空区诱发地表开裂、地面塌陷灾害的可能性中等一大，危害性、危险性中等一大。</p>	
--	--	--	--	--

	矿区含水层破坏现状分析与预测	现状	<p>矿山地下坑探巷道分布于大营盘组 (Pt_{2d}³) 绢云板岩地层中, 为变质岩裂隙含水层, 现状地下含水层疏排水影响范围较小, 扰乱了局部含水层的含水性 and 流通性, 阻断了上下含水层的流通性; 矿井初见水位标高 1340m, 矿山探矿至 1126m 水平, 地下水位降深约 214.0m, 对含水层结构造成一定程度的影响和破坏, 矿区生产、生活用水未受到影响。</p>	严重
		预测	<p>预测未来矿山地下开采形成的采空区和采矿巷道将贯穿大营盘组 (Pt_{2d}³) 浅变质灰黑色绢云板岩及炭质绢云板岩变质岩裂隙含水层, 矿山开采直接破坏的含水层厚度大, 预测未来地下水水位降深为 395m, 预测疏排水导致地下水均衡破坏影响较大; 矿井涌水对矿业活动影响和危害较大。</p>	较严重
	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	现状	<p>矿山探矿挖掘出的矿渣、弃土无序排放, 直接倾倒入下方沟谷 (肖家沟) 中和斜坡上, 造成坡面植被破坏, 对原生的地形地貌景观影响较严重。矿山地表工程修建等直接破坏了地表植被, 局部改变了原始地形地貌景观。</p>	较严重
		预测	<p>推测矿山地表移动范围面积 19.3786h m², 若矿山采空区诱发地表塌陷, 塌陷面积 19.3786h m², 最大下沉值达 1.73m, 最大水平移动值 0.83m。矿区可能会出现较大范围的塌陷区和地裂缝, 直接对土地造成毁坏, 对土地和地面附着的树木等造成破坏。采空移动变形可能会造成浅部岩土层中地下水漏失, 严重时会造成植物的死亡、破坏植被, 间接地影响地貌景观。矿山场地各种采矿设施、井筒、矿山公路的建设和废石场直接破坏了地表植被, 局部改变了原始的地形地貌景观。</p>	严重
	土地资源压占破坏现状分析与预测	现状	<p>损毁乔木林地 0.0147hm²、灌木林地 0.3341hm²、采矿用地 1.5902hm²、农村道路 0.0788hm², 合计损毁土地 2.8992hm²。</p>	较严重
		预测	<p>损毁旱地 2.1786hm², 林地 2.4401hm², 其他草地 18.0565hm², 采矿用地 1.2136hm², 公路用地 0.8233hm², 农村道路 0.4679hm², 裸岩石砾地 1.6973hm², 合计损毁土地 26.8773hm²。</p>	严重

	矿区水土环境污染现状分析与预测	现状	矿山前期探矿掘进、场地建设开挖和回填，废石堆放，扰动土壤表土结构。矿山废石低于标准值，属于一般固体废弃物。矿山探矿对土壤污染较轻。	较轻
		预测	废水：开发方案设计矿山采用空场法嗣后充填采矿法进行回采，实施以废石+尾砂膏体胶结充填为主的充填法，对矿坑水影响程度较严重。矿山生产废水用于凿岩、抑尘，全部蒸发、损失后，无废水产生。废石场淋滤水经过新增多级沉淀后，达标排放。生活污水用于矿区绿化水，不外排。土壤污染：预测矿山开采对土壤污染较轻。预测矿山开采对水土资源影响程度较严重。	较严重
	村庄及重要设施影响评估	矿山开采对昆明市东川区铜都矿业有限公司大笑铅锌矿办公生活区和昆明市东川区铜都矿业有限公司茂麓选厂、茂麓选厂尾矿干堆场影响小。		
矿山地质环境影响综合评估	评估区现状地质灾害发育，现状危害、危险性中等一大；预测未来矿山开采诱发、遭受和加剧地质灾害规模小，发生的可能性中等一大，危害、危险性中等一大。			
矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序	<p>(1) 损毁土地的类型</p> <p>根据矿山的特点，本矿主要造成损毁土地的类型有挖损、压占、塌陷。</p> <p>(2) 损毁土地的环节、时序</p> <p>本项目为新建矿山，设计开采方式为地下开采。该项目开采可能产生土地损毁的时序集中历史探矿期、生产期二个阶段，损毁环节、时序如下：</p> <p>①历史探矿期（2005年10月-2024年1月）</p> <p>东川区肖家沟铅锌矿2001年至2019年期间进行过坑探工作，未进行过开采。目前有5个探矿平硐及沿脉、穿脉探矿坑道，5个探矿平硐为1375平硐、1340平硐、1326平硐、1250平硐、1126平硐，坑道均为无轨探矿坑道，坑道规格约为2.8×2.6m（宽×高），坡度在3%—10%之间。探矿坑道主要沿矿体布置，平硐及采矿坑道部分垮塌。</p> <p>昆明市东川区铜都矿业有限公司东川区肖家沟铅锌矿探矿期间现状地面工程有办公生活区、炸药库、1375m硐口场地、1340m硐口场地、1326m硐口场地、1250m硐口场地、1126m硐口场地、1#已建废石场、已建矿山道路等；现状地表工程设施对土地造成了挖损、压占。</p>		

	<p>据现场调查，历史矿山采矿活动地表未有地裂缝、地面塌陷等灾害。</p> <p>②生产期（2024年2月-2040年5月）</p> <p>结合《开发利用方案》及本矿山后续生产需要，在生产期内情况如下：</p> <p>— 已建矿山道路：矿山早期修建有矿山道路连接现状农村道路和1375m 硐口场地，已建矿山道路将作为未来矿山的运输道路继续使用，面积为0.0685m²，损毁时序为2017年12月-2040年5月；矿山道路边坡在后续生产期内停止使用，现阶段可进行恢复，面积为0.0237hm²，损毁时序为2017年12月-2024年1月，矿山道路损毁方式为挖损。</p> <p>— 已建硐口场地：矿山在2005年开始探矿至今，共形成了5个探矿硐口场地，根据开发利用方案，1375m 硐口场地平台将作为开拓平硐继续使用，面积为0.1664hm²，损毁时序为2017年12月-2040年5月。1375m 硐口场地边坡、1340m 硐口场地、1326m 硐口场地、1250m 硐口场地、1126m 硐口场地不再利用，对不再利用的硐口进行封堵，并对硐口场地进行恢复，面积为1.2442hm²，损毁时序为2005年10月-2024年1月；该场地损毁方式为压占。</p> <p>-- 炸药库：场地随着矿山探矿初期修建一直沿用至今，根据开发利用方案，炸药库在本次延续后继续作为炸药临时堆存点使用，面积为0.0989hm²，损毁时序为2005年10月-2040年5月，损毁方式为压占；</p> <p>— 办公生活区：场地随着矿山探矿初期修建一直沿用至今，根据开发利用方案，办公生活区未来继续使用，面积为0.3825hm²，损毁时序为2005年10月-2040年5月；损毁方式为压占。</p> <p>--1#已建废石场：该废石场主要用于堆积1126m 探矿硐口产生的弃渣，根据开发利用方案，1#已建废石场停止使用，面积为0.8979hm²，损毁时序为2013年8月-2024年1月；损毁方式为压占。</p> <p>--1#新建废石场：新建场地，1#废石场虽然尚未建设，但根据开发利用方案设计，该场地底部部分区域将占用昆明龙拱山矿业有限公司探矿权探矿时期的工棚场地，因此，纳入已损毁，未来废石的堆放将继续造成损毁，因此，损毁时序为2013年8月-2040年5月，面积为0.0171hm²；损毁方式为压占。</p> <p>— 生产期内新增6个硐口场地（PD1010m 硐口场地、PD1190m 硐口场地、PD1250m 硐口场地、PD1310m 硐口场地、PD1440m 硐口场地、PD1480m 硐口场地）、新建5条矿山道路、新建2座高位水池和新建2个废石场等新建设施场地，具体分析如下：</p> <p>— 生产期内拟建硐口场地：新建场地，包括PD1010m 硐口场地、PD1190m 硐口场地、PD1250m 硐口场地、PD1310m 硐口场地、PD1440m 硐口场地、PD1480m 硐口场地，新建硐口场地的建设将对土地造成了压</p>
--	--

		<p>占损毁，面积为 1.9875hm²，损毁时序一直持续到矿山生产结束，损毁时间为 2024 年 2 月-2040 年 5 月。</p> <p>-一生产期内拟建 2 座高位水池：新建设施，2 座高位水池的建设将对土地造成压占损毁，面积为 0.0164hm²，损毁时序一直持续到矿山生产结束，损毁时间为 2024 年 2 月-2040 年 5 月。</p> <p>-一生产期内拟建矿山道路：新建 5 条矿山道路的建设将对土地造成了挖损损毁，新建的路面建成后继续使用，面积为 0.4362hm²，损毁时序一直持续到矿山生产结束，损毁时间为 2024 年 2 月-2040 年 5 月；新建道路边坡建成后可进行恢复，面积为 0.0853hm²，损毁时间为 2024 年 2 月-2025 年 2 月。</p> <p>-一生产期内拟建 2 个废石场：新建设施，新建废石场的建设和使用将对土地造成压占损毁，面积为 2.0912hm²，损毁时序一直持续到矿山生产结束，损毁时间为 2024 年 2 月-2040 年 5 月。</p> <p>—矿体将来地下开采过程及开采后，矿层被掏空，将形成地下采空区，尽管它是滞后于采矿服务期，是长时间的累进过程，地下采空区，使上部地层应力改变，失去支撑，致使地表岩层结构作重新调整。有可能引起地表下沉变形，从而形成以开采边界为中心的移动盆地，并对地表土地可能造成地表沉降、变形和塌陷等造成土地损毁，损毁时间为 2024 年 2 月-2040 年 5 月。</p>
矿区土地损毁预测与评估	已损毁各类土地现状	<p>本项目已损毁土地面积 2.8992hm²，根据东川区三调数据库，涉及地类为：乔木林地 0.1442hm²、灌木林地 0.2521hm²、其他林地 0.3799hm²、其他草地 0.1232hm²、采矿用地 1.2136hm²、农村道路 0.0673hm²、裸岩石砾地 0.7189hm²，已损毁区域主要为已建矿山道路、办公生活区、炸药库、1#已建废石场、1#新建废石场部分区域、已建硐口场地（1126m 硐口场地、1250m 硐口场地、1326m 硐口场地、1340m 硐口场地、1375m 硐口场地）。按土地损毁方式为挖损损毁土地和压占损毁；按土地损毁程度有轻度损毁、中度损毁和重度损毁；涉及土地权属为东川区舍块乡白鹤村民委员会和茂麓村民委员会。</p>
	拟损毁土地预测与评估	<p>本项目拟损毁土地面积 23.9781hm²，根据东川区三调数据库，涉及地类为：旱地 2.1786hm²、乔木林地 0.0655hm²、灌木林地 1.5984hm²、其他草地 17.9333hm²、公路用地 0.8233hm²、农村道路 0.4006hm²、裸岩石砾地 0.9784hm²。拟损毁区域主要为 1#新建废石场大部分、2#新建废石场、新建高位水池、新建矿山道路、新建硐口场地（PD1010m 硐口场地、PD1190m 硐口场地、PD1250m 硐口场地、PD1310m 硐口场地、PD1440m 硐口场地、PD1480m 硐口场地）和预测塌陷区，按土地损毁方式为挖损损毁土地、压占损毁和塌陷损毁；按土地损毁程度有轻度损毁、中度损毁</p>

		和重度损毁；涉及土地权属为东川区舍块乡白鹤村民委员会和茂麓村民委员会。				
复垦区土地利用现状	土地类型		面积 (hm ²)			
	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
	耕地	旱地	2.1786	0	2.1786	--
	林地	乔木林地	0.2097	0.1442	0.0655	--
		灌木林地	1.8505	0.2521	1.5984	--
		其他林地	0.3799	0.3799	0	--
	草地	其他草地	18.0565	0.1232	17.9333	--
	工矿仓储用地	采矿用地	1.2136	1.2136	0	--
	交通运输用地	公路用地	0.8233	0	0.8233	--
		农村道路	0.4679	0.0673	0.4006	--
	其他土地	裸岩石砾地	1.6973	0.7189	0.9784	--
合计		26.8773	2.8992	23.9781	--	
复垦责任范围内土地损毁及占用面积	类型		面积 (hm ²)			
			小计	已损毁	拟损毁	
	损毁	挖损	0.6137	0.0922	0.5215	
		塌陷	19.3786	0	19.3786	
		压占	6.8850	2.8070	4.0780	
		...	0	0	0	
小计		26.8773	2.8992	23.9781		
合计		26.8773	2.8992	23.9781		
土地复垦面积	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)			
			已复垦	拟复垦		
	耕地	旱地	--	2.6635		
	林地	乔木林地	--	0.4645		
		灌木林地	--	5.1293		
	草地	其他草地	--	17.2848		
	合计		--	25.5421		
占用		1.3352				
土地复垦率		95.03%				

矿山地质环境治理保护工程措施工程量及投资估算					
治理类别	治理对象	工程措施	工程项目	单位	工作量
重点防治区	预测地面变形范围	塌陷坑回填和地裂缝充填	土方回填 (夯实)	m ³	1592.92
	H1 滑坡	1#挡墙	土方开挖	m ³	40.00
			M7.5 浆砌石	m ³	105.00
			M10 砂浆抹面 (平面)	m ²	25.00
	潜在不稳定斜坡 BW2-BW4	2#、3#、4#挡墙	土方开挖	m ³	307.20
			M7.5 浆砌石	m ³	787.20
			M10 砂浆抹面 (平面)	m ²	148.00
		1#排水沟	土方开挖	m ³	96.00
			M7.5 浆砌石	m ³	64.00
			M10 砂浆抹面 (平面)	m ²	160.00
	潜在不稳定斜坡 BW5	1#拦渣坝	M10 砂浆抹面 (立面)	m ²	160.00
			土方开挖	m ³	242.00
			M7.5 浆砌石	m ³	647.00
	N2 (肖家沟)	1#谷坊坝	M10 砂浆抹面 (平面)	m ²	60.00
			土方开挖	m ³	93.60
			M7.5 浆砌石	m ³	201.60
		2#谷坊坝	M10 砂浆抹面 (平面)	m ²	36.00
			土方开挖	m ³	83.20
			M7.5 浆砌石	m ³	179.20
	N1 (茂麓沟)	3#谷坊坝	M10 砂浆抹面 (平面)	m ²	32.00
			土方开挖	m ³	78.00
			M7.5 浆砌石	m ³	168.00
		4#谷坊坝	M10 砂浆抹面 (平面)	m ²	30.00
			土方开挖	m ³	72.80
M7.5 浆砌石			m ³	156.80	
含水层保护与修复工程	采矿硐口和巷道封堵	M10 砂浆抹面 (平面)	m ²	28.00	
		石方回填	m ³	783.20	
一般防治区	整个评估区	M7.5 浆砌石	m ³	391.60	
		警示牌	块	20	
投资估算	方案编制年限总费用概算 (20 年 4 个月)			246.47 万元	
	方案适用年限总费用概算 (5 年)			120.53 万元	

<p>地质环境 治理工作 计划及保 障措施和 费用预存</p>	<p>工 作 计 划</p>	<p>矿山地质环境保护与治理方案编制年限为 20 年 4 个月，方案适用年限为 5 年。矿山环境保护与恢复治理工作分为方案适用期、中期和闭坑治理期三个时段进行。结合本方案治理进度安排如下：</p> <p>1) 方案适用期治理（5 年 2024 年 2 月-2029 年 2 月）</p> <p>①生产期第 1 年（2024 年 2 月-2025 年 2 月）：为矿山第一年开采年，在潜在不稳定斜坡 BW2 坡脚设置 2#挡墙；在潜在不稳定斜坡 BW3 坡脚设置 3#挡墙；在 N2（肖家沟）内设置 1#、2#二道谷坊坝；对预测地面移动盆地分布区域、办公生活区、炸药库、硐口场地、滑坡、潜在不稳定斜坡、N1、N2、道路、地表植被、外围土壤和水环境设置监测点，进行监测工作。在采掘活动区及地面设施场地周边设置 12 个安全警示标牌。恢复治理费用金额为 41.58 万元。</p> <p>②生产期第 2 年（2025 年 2 月-2026 年 2 月）：为矿山第二年开采年，在 H1 滑坡坡脚设置 1#挡墙；在潜在不稳定斜坡 BW4 坡脚设置 4#挡墙、周围设置 1#排水沟；在潜在不稳定斜坡 BW5 坡脚设置 1#拦渣坝；对预测地面移动盆地分布区域、地表植被、外围土壤和水环境设置监测点，进行监测工作。恢复治理费用金额为 54.05 万元。</p> <p>③生产期第 3 年（2026 年 2 月-2027 年 2 月）：为矿山第三年开采年，对矿山 4 个不利用井口进行封堵；对预测地面移动盆地分布区域、地表植被、外围土壤和水环境设置监测点，进行监测工作。恢复治理费用金额为 13.22 万元。</p> <p>④生产期第 4 年（2027 年 2 月-2028 年 2 月）：为矿山第四年开采年，对矿山开采引发的塌陷坑进行回填、地裂缝进行充填；对预测地面移动盆地分布区域、地表植被、外围土壤和水环境设置监测点，进行监测工作。恢复治理费用金额为 5.84 万元。</p> <p>⑤生产期第 5 年（2028 年 2 月-2029 年 2 月）：为矿山第五年开采年，对矿山开采引发的塌陷坑进行回填、地裂缝进行充填；对预测地面移动盆地分布区域、地表植被、外围土壤和水环境设置监测点，进行监测工作。恢复治理费用金额为 5.84 万元。</p> <p>2) 中期治理（12 年 2029 年 2 月-2041 年 2 月）</p> <p>为矿山开采年，在 N1（茂麓沟）内设置 1#、2#二道谷坊坝；对矿山开采引发的塌陷坑进行回填、地裂缝进行充填；对预测地面移动盆地分布区域、地表植被、外围土壤和水环境设置监测点，进行监测工作。在采掘活动区及地面设施场地周边设置 8 个安全警示标牌。恢复治理费用金额为 81.42 万元。</p>
---	----------------------------	--

		<p>3) 闭坑治理期 (4 年 2041 年 2 月-2044 年 5 月)</p> <p>为矿山全盘治理期, 对矿山 7 个采矿井口进行封堵; 对开采可能引发的塌陷坑进行回填、地裂缝进行充填; 对预测地面移动盆地分布区域、地表植被、外围土壤和水环境设置监测点, 进行监测工作。恢复治理费用金额为 44.52 万元。</p>																																							
	保障措施	<p>本项目矿山地质环境保护与恢复治理总投资为 246.47 万元, 全部矿山地质环境治理资金从昆明市东川区铜都矿业有限公司生产项目中逐年提取, 并确保资金落到实处, 为本项目地质环境治理提供资金保障。</p>																																							
	费用预存计划	<p>本项目矿山地质环境治理总投资为 246.47 万元; 分期计提矿山地质环境治理恢复基金, 首期计提基金 41.58 万元, 余额按方案确定的计提计划计提, 具体计提方式见下表。</p> <p style="text-align: center;">矿山地质环境治理恢复基金计提计划表 单位: 万元</p> <table border="1" data-bbox="464 949 1374 1464"> <thead> <tr> <th colspan="2">存储分期</th> <th>预存时间</th> <th>年度矿山地质环境治理恢复基金计提额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">第一阶段</td> <td>第 1 期</td> <td>2024 年 2 月 29 日前</td> <td>41.58</td> </tr> <tr> <td>第 2 期</td> <td>2025 年 2 月 28 日前</td> <td>54.05</td> </tr> <tr> <td>第 3 期</td> <td>2026 年 2 月 28 日前</td> <td>13.22</td> </tr> <tr> <td>第 4 期</td> <td>2027 年 2 月 28 日前</td> <td>5.84</td> </tr> <tr> <td>第 5 期</td> <td>2028 年 2 月 29 日前</td> <td>5.84</td> </tr> <tr> <td>小计</td> <td></td> <td>120.53</td> </tr> <tr> <td colspan="2">第二阶段</td> <td>2029 年 2 月至 2033 年 2 月</td> <td>57.00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">第三阶段</td> <td>2024 年 2 月至 2038 年 2 月</td> <td>57.00</td> </tr> <tr> <td colspan="2">第四阶段</td> <td>2039 年 2 月 28 日前</td> <td>11.53</td> </tr> <tr> <td colspan="2">合计</td> <td>—</td> <td>246.47</td> </tr> </tbody> </table>	存储分期		预存时间	年度矿山地质环境治理恢复基金计提额	第一阶段	第 1 期	2024 年 2 月 29 日前	41.58	第 2 期	2025 年 2 月 28 日前	54.05	第 3 期	2026 年 2 月 28 日前	13.22	第 4 期	2027 年 2 月 28 日前	5.84	第 5 期	2028 年 2 月 29 日前	5.84	小计		120.53	第二阶段		2029 年 2 月至 2033 年 2 月	57.00	第三阶段		2024 年 2 月至 2038 年 2 月	57.00	第四阶段		2039 年 2 月 28 日前	11.53	合计		—	246.47
存储分期		预存时间	年度矿山地质环境治理恢复基金计提额																																						
第一阶段	第 1 期	2024 年 2 月 29 日前	41.58																																						
	第 2 期	2025 年 2 月 28 日前	54.05																																						
	第 3 期	2026 年 2 月 28 日前	13.22																																						
	第 4 期	2027 年 2 月 28 日前	5.84																																						
	第 5 期	2028 年 2 月 29 日前	5.84																																						
	小计		120.53																																						
第二阶段		2029 年 2 月至 2033 年 2 月	57.00																																						
第三阶段		2024 年 2 月至 2038 年 2 月	57.00																																						
第四阶段		2039 年 2 月 28 日前	11.53																																						
合计		—	246.47																																						
复垦工作计划及保障措施和费用预存	工作计划	<p>本方案编制年限为 20 年 4 个月 (2024 年 2 月-2044 年 5 月), 每 5 年一个阶段, 整个复垦工程分为 4 个阶段进行, 第 1 阶段细分至每年。详见如下:</p> <p>第一阶段 (2024 年 2 月-2029 年 2 月): 为矿山第一个五年生产期。该阶段为生产期和复垦期, 土地复垦工程内容包括: 对新建硐口场地、1#新建废石场以及新建道路进行表土剥离, 并对 1#已建废石场、1126m 硐口场地、1250m 硐口场地、1326m 硐口场地、1340m 硐口场地、1375m 硐口场地边坡、已建矿山道路边坡、新建矿山道路边坡进行复垦。具体复垦工程量为: 构筑物拆除 (砖混结构) 90.00m², 构筑物拆除 (砖瓦结构) 355.00m², 构筑物拆除 (地基拆除) 81.60m², 地坪拆除 95.00m³, 弃渣清运 261.35m³</p>																																							

	<p>³，表土剥离 7987.60m³，覆土 7519.00m³，场地平整 2630.10m³，土地翻耕 0.1336hm²，有机肥 0.1336hm²，栽植白头树 1277 株，栽种夹竹桃 4096 株，栽种新银合欢 4096 株，栽植葛藤 3830 株，撒播草籽 2.1404hm²，规划水窖 1 座，铺设滴灌管 1800m。管护面积为 2.1640hm²，本年度复垦面积 2.2423hm²，其中：复垦旱地 0.1336hm²，复垦乔木林地 0.4645hm²，复垦灌木林地 1.5095hm²，复垦其他草地 0.1347hm²；该阶段静态投资 41.87 万元，阶段动态投资为 43.77 万元。</p> <p>第 1 年（2024 年 2 月-2025 年 2 月）：本年度复垦工作为对新建硐口场地、1#新建废石场以及新建道路进行表土剥离，并对 1#已建废石场、1126m 硐口场地、1250m 硐口场地、1326m 硐口场地、1340m 硐口场地、1375m 硐口场地边坡、已建矿山道路边坡、新建矿山道路边坡进行复垦。具体复垦工程量为：构筑物拆除（砖混结构）90.00m²，构筑物拆除（砖瓦结构）355.00m²，构筑物拆除（地基拆除）81.60m²，地坪拆除 95.00m³，弃渣清运 261.35m³，表土剥离 7987.60m³，覆土 7519.00m³，场地平整 2630.10m³，土地翻耕 0.1336hm²，有机肥 0.1336hm²，栽植白头树 1277 株，栽种夹竹桃 4096 株，栽种新银合欢 4096 株，栽植葛藤 3830 株，撒播草籽 2.1404hm²，规划水窖 1 座，铺设滴灌管 1800m。管护面积为 2.1640hm²，本年度复垦面积 2.2423hm²，其中：复垦旱地 0.1336hm²，复垦乔木林地 0.4645hm²，复垦灌木林地 1.5095hm²，复垦其他草地 0.1347hm²。年度静态投资 32.87 万元，年度动态投资为 32.87 万元。</p> <p>第 2 年（2025 年 2 月-2025 年 2 月）：本年度复垦工作为动态监测、管护，具体工程量为：管护面积为 2.1640hm²。年度静态投资 1.50 万元，年度动态投资为 1.61 万元。</p> <p>第 3 年（2026 年 2 月-2027 年 2 月）：本年度复垦工作为动态监测、管护，具体工程量为：管护面积为 2.1640hm²。年度静态投资 2.00 万元，年度动态投资为 2.28 万元。</p> <p>第 4 年（2027 年 2 月-2028 年 2 月）：本年度复垦工作为动态监测、管护，管护面积为 2.1640hm²。年度静态投资 2.50 万元，年度动态投资为 3.08 万元。</p> <p>第 5 年（2028 年 2 月-2029 年 2 月）：本年度复垦工作为对已损毁区域进行动态监测。年度静态投资 3.00 万元，年度动态投资为 3.93 万元。</p> <p>第二阶段（2029 年 2 月-2034 年 2 月）：本阶段为开采期：对损毁区域进行动态监测。阶段静态投资 15.00 万元，阶段动态投资为 19.65 万元。</p> <p>第三阶段（2034 年 2 月-2039 年 2 月）：本阶段为开采期：对损毁区域</p>
--	---

	<p>进行动态监测。阶段静态投资 15.00 万元，阶段动态投资为 19.65 万元。</p> <p>第四阶段（2039 年 2 月-2044 年 5 月）：本阶段为开采期、复垦期和管护期：矿山于 2040 年 5 月开采结束后进行全面的复垦，包括复垦办公生活区、炸药库、1375m 硐口场地平台、新建硐口场地、新建废石场、矿山道路路面、高位水池以及预测塌陷区，并对复垦区域进行监测和管护。具体复垦工程量为：构筑物拆除（砖混结构 2 层以上）306.00m²，构筑物拆除（砖混结构 2 层以下）860.00m²，构筑物拆除（砖瓦结构）1340.00m²，构筑物拆除（地基拆除）380.32m³，构筑物拆除（围墙拆除）148.90m³，构筑物拆除（有钢筋水池拆除）17.12m³，地坪拆除 600.00m³，弃渣清运 1738.32m²，购土 16195.41m³，表土回覆 14897.97m³，场地平整 9096.60m³，土地翻耕 2.5299hm³，有机肥 2.5299hm²，栽种夹竹桃 7375 株，栽种新银合欢 7375 株，栽种葛藤 3380 株，撒播草籽 12.3479hm²，修建水窖 9 座，滴灌管 1950m，管护面积 13.1568hm²。本阶段复垦总面积为 23.2998hm²，其中复垦旱地 2.5299hm²，复垦灌木林地 4.8262hm²，复垦其他草地 15.9437hm²。阶段静态投资 235.87 万元，阶段动态投资为 308.99 万元。</p>
保障 措施	<p>本项目复垦静态总投资为 307.74 万元，动态总投资为 392.06 万元，全部投资由昆明市东川区铜都矿业有限公司承担。土地复垦资金从昆明市东川区铜都矿业有限公司东川区肖家沟铅锌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，土地复垦费用统一纳入矿山地质环境治理恢复基金进行管理。昆明市东川区铜都矿业有限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 预 存 计 划	<p>本项目复垦静态总投资为 307.74 万元，亩均静态投资 8032.36 元/亩；动态总投资为 392.06 万元，亩均动态投资 10233.17 元/亩，全部投资由昆明市东川区铜都矿业有限公司筹集。矿山采用“边开采、边提取、边复垦”的方式从运营收入中提取保障复垦资金。</p> <p>根据《云南省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的规定，矿山生产建设周期在三年以上，分期预存土地复垦费用，第一次预存费用不少于土地复垦估算费用（静态）总金额的 20%，余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年存储完毕；矿山生产建设周期在三年以下，一次性预存土地复垦费用，本项目剩余生产年限为 16 年 4 个月（2024 年 2 月-2040 年 5 月），因此，土地复垦义务人第一年度需预存的复垦费用为 61.56 万元，剩余复垦费用将于 14 年内（2038 年 2 月 28 日）预存完毕。</p>

土地复垦费用预存计划表

服务年限		静态投资	动态投资	缴费时间点	缴存金额
1	2024年2月-2025年2月	32.87	32.87	2024年2月29日	61.56
2	2025年2月-2026年2月	1.50	1.61	2025年2月28日	5.00
3	2026年2月-2027年2月	2.00	2.28	2026年2月28日	5.00
4	2027年2月-2028年2月	2.50	3.08	2027年2月28日	5.00
5	2028年2月-2029年2月	3.00	3.93	2028年2月29日	5.00
小计		41.87	43.77		81.56
6	2029年2月-2030年2月	3.00	3.93	2029年2月28日	31.05
7	2030年2月-2031年2月	3.00	3.93	2030年2月28日	31.05
8	2031年2月-2032年2月	3.00	3.93	2031年2月28日	31.05
9	2032年2月-2033年2月	3.00	3.93	2032年2月29日	31.05
10	2033年2月-2034年2月	3.00	3.93	2033年2月28日	31.05
小计		15.00	19.65		155.25
11	2034年2月-2035年2月	3.00	3.93	2034年2月28日	31.05
12	2035年2月-2036年2月	3.00	3.93	2035年2月28日	31.05
13	2036年2月-2037年2月	3.00	3.93	2036年2月29日	31.05
14	2037年2月-2038年2月	3.00	3.93	2037年2月28日	31.05
15	2038年2月-2039年2月	3.00	3.93	2038年2月28日	31.05
小计		15.00	19.65		155.25
16	2039年2月-2040年2月	3.00	3.93		
17	2040年2月-2041年2月	202.87	265.76		
18	2041年2月-2042年2月	10.00	13.10		
19	2042年2月-2043年2月	10.00	13.10		
20	2043年2月-2044年5月	10.00	13.10		
小计		235.87	308.99		0.00
合计		307.74	392.06		392.06

复垦费用 估算	序号	工程或费用名称	费用（万元）
	一	工程施工费	183.83
	二	设备费	0.00
	三	其他费用	43.77
	四	监测与管护费	52.17
	(一)	复垦监测费	12.60
	(二)	管护费	39.57
	五	预备费	98.31
	(一)	基本预备费	13.99
	(二)	价差预备费	84.32
	六	风险金	13.99
	七	静态总投资	307.74
	(一)	亩均静态投资	8032.36 元/亩
	八	动态总投资	392.06
	(一)	亩均静态投资	10233.17 元/亩

第三部分 结论与建议

一、结论

1、评估范围和评估级别：

昆明市东川区铜都矿业有限公司东川区肖家沟铅锌矿矿区面积 1.7611km²，开采标高 1895m 至 900m，设计生产规模为 30.0 万 t/a，为新建矿山。东川区肖家沟铅锌矿为中型矿山，评估区重要程度属于重要区，评估区地质环境复杂程度为复杂。根据矿山地下开采采矿活动所能影响的区域，同时结合可能引发滑坡、崩塌、地面塌陷、地裂缝和泥石流等地质灾害的范围、程度，地下开采活动对含水层破坏范围、程度，结合地形地貌特征，确定本方案评估范围的面积约为 5.7493km²。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，确定本矿山地质环境影响评估级别定为一级。

2、矿山地质环境条件：

评估区属构造剥蚀中高山—峡谷地貌，地形起伏变化大，有利于自然排水。评估区内地形坡度为 25° ~50°，坡度一般大于 35°，相对高差大。区内岩组特征以半坚硬层状板岩类岩组为主，岩石风化强烈、较破碎，稳定性差，不良地质作用有冲沟、风化作用，矿区工程地质条件复杂。评估区所在区域地质构造复杂，断裂构造发育。地下水类型有孔隙水、裂隙水，水文地质条件中等类型。矿山经过多年探矿活动，废弃硐口较多，破坏地质环境的人类工程活动强烈。评估区地质环境复杂程度为复杂类型。

3、地质环境现状评估和土地已损毁情况：

(1) 评估区现状地质灾害主要发育 2 条泥石流沟 (N1、N2)、滑坡 2 处 (H1、H2)、潜在不稳定斜坡 12 个 (BW1-BW12)，现状地质灾害危险性大，影响严重。

根据技术附录 E 中矿山地质环境影响程度分级表，将评估区划为现状矿山地质环境影响严重区 (i1、i2) 和影响较轻区 (iii1、iii2) 二级四区。

(2) 东川区肖家沟铅锌矿土地已损毁情况

东川区肖家沟铅锌矿已损毁土地面积 2.8992hm²，根据东川区市三调数据库 (2022 年变更数据库)，涉及地类为：乔木林地 0.1442hm²、灌木林地 0.2521hm²、其他林地 0.3799hm²、其他草地 0.1232hm²、采矿用地 1.2136hm²、农村道路

0.0673hm²、裸岩石砾地 0.7189hm²，已损毁区域主要为已建矿山道路、办公生活区、炸药库、1#已建废石场、1#新建废石场部分区域、已建硐口场地（1126m 硐口场地、1250m 硐口场地、1326m 硐口场地、1340m 硐口场地、1375m 硐口场地）。按土地损毁方式为挖损损毁土地和压占损毁；按土地损毁程度有轻度损毁、中度损毁和重度损毁；涉及土地权属为东川区舍块乡白鹤村民委员会和茂麓村民委员会。

4、东川区肖家沟铅锌矿地质环境预测评估和拟损毁情况：

（1）东川区肖家沟铅锌矿地质环境预测评估

1) 矿业活动加剧现状地质灾害危险性预测

矿山开采加剧 H1、H2 继续下滑灾害的可能性小，1375m 硐口场地及 1375m 平硐未来继续利用，危害性、危险性中等。加剧 BW1、BW4 失稳灾害的可能性小，危害性、危险性中等。加剧 BW2、BW3、BW5、BW6 发生下滑灾害的可能性中等，危害性、危险性中等一大。诱发和加剧 N1、N2 泥石流灾害的可能性中等，对沟内设施、设备、人员造成直接威胁，危害性、危险性中等一大。

2) 矿业活动诱发地质灾害危险性预测

①山体斜坡采空区产生地面塌陷、地裂缝的可能性中等一大，为下部肖家沟泥石流暴发提供物源，威胁沟谷内设施、设备、人员的安全，危害性、危险性大。②采空区诱发山体失稳、地面斜坡变形诱发滑坡、崩塌灾害的可能性中等，危害性、危险性大。③井筒建设引发硐口边坡失稳、下滑灾害的可能性中等一大，危害性、危险性中等一大。④已建保留利用场地办公生活区、炸药库运营引发地质灾害的可能性小，危险性小；1375m 硐口场地运营引发地质灾害的可能性中等，危害性、危险性中等。新建硐口场地位于预测地表移动变形盆地之外，引发硐口上方松散层边坡、填方边坡失稳、下滑灾害的可能性中等一大，危害性、危险性中等一大。⑤废石场引发渣体滑坡、坡面泥石流灾害的可能性中等，危害性、危险性大。⑥矿山道路建设及运营引发道路边坡失稳滑塌灾害的可能性中等，危害性、危险性中等一大。⑦矿山开采对相邻矿区影响不大。

3) 矿业活动遭受地质灾害的危险性预测

①矿山遭受 H1 滑坡下滑灾害的可能性中等，危险性中等；遭受 H2 滑坡下滑灾害的可能性小，危险性小。矿山遭受 BW1-BW6 不稳定斜坡失稳下滑灾害的可能

性小到中等，危害性、危险性中等一大。3#已建废石场（1250m 硐口场地）位于肖家沟（N2）内，遭受泥石流灾害的可能性中等，危险性、危害性中等；矿山新建 PD1010m 硐口场地位于茂麓沟（N1）西岸，遭受泥石流灾害的可能性中等，危险性、危害性中等一大。②坑口、场地、矿山运输道路可能遭受滚石、崩塌、滑坡灾害及采空区产生危害的可能性中等，危害性、危险性中等一大。③矿山自身可能遭受采空区诱发地表开裂、地面塌陷灾害的可能性中等一大，危害性、危险性中等一大。

根据技术附录 E 中矿山地质环境影响程度分级表，将评估区划为预测矿山地质环境影响严重区（i）和影响较轻区（iii1、iii2）二级三区。

（2）东川区肖家沟铅锌矿拟损毁土地情况

东川区肖家沟铅锌矿拟损毁土地面积 23.9781hm²，根据东川区三调数据库（2022 年变更数据库），涉及地类为：旱地 2.1786hm²、乔木林地 0.0655hm²、灌木林地 1.5984hm²、其他草地 17.9333hm²、公路用地 0.8233hm²、农村道路 0.4006hm²、裸岩石砾地 0.9784hm²。拟损毁区域主要为 1#新建废石场大部分、2#新建废石场、新建高位水池、新建矿山道路、新建硐口场地（PD1010m 硐口场地、PD1190m 硐口场地、PD1250m 硐口场地、PD1310m 硐口场地、PD1440m 硐口场地、PD1480m 硐口场地）和预测塌陷区，按土地损毁方式为挖损损毁土地、压占损毁和塌陷损毁；按土地损毁程度有轻度损毁、中度损毁和重度损毁；涉及土地权属为东川区舍块乡白鹤村民委员会和茂麓村民委员会。

5、矿山建设适宜性：

根据《矿山地质灾害危险性评估技术要求（试行）》中表 5-1 的要求，将评估区地质灾害危险性划分为危险性大和危险性小 2 等级，分别用罗马字母 I 和 III 1、III2 表示。最终确定东川区肖家沟铅锌矿矿山建设适宜性为适宜性差。

6、矿山地质环境治理情况：

根据矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 F 将本矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区（A）和一般防治区（C1、C2）。

本方案结合矿山地质环境保护分区的实际情况，采取相应措施进行保护与治

理。其中主要工程恢复治理措施如下：

(1) 预测地面变形范围：设计对其地裂缝填塞；在矿区及周围设置警示牌。

(2) 滑坡：H1 坡脚设置挡墙。

(3) 潜在不稳定斜坡： BW2-BW4 坡脚设置挡墙，BW4 周围设置排水沟；BW5 坡脚设置拦渣坝；BW6 清理斜坡肖家沟内废石及坡脚设置拦渣坝、周围设置排水沟。

(4) 泥石流沟：在 N2（肖家沟）内设置 1#、2#二道谷坊坝；在 N1（茂麓沟）内设置 3#、4#二道谷坊坝。

(5) 采矿井口：设计采取井口封堵。

(6) 预测地面移动盆地分布区域、办公生活区、炸药库、硐口场地、滑坡、潜在不稳定斜坡、N1、N2、道路分布区域设置监测点，预防地质灾害的发生。

7、矿山复垦面积、责任复垦面积、复垦率：

本项目复垦责任范围 26.8773hm²，为确保项目区内道路的通行、场地的稳定以及场地排水，保留预测塌陷区内的现状公路和农村道路以及 PD1310m 硐口场地场内道路继续使用，面积为 1.2239hm²；场地内挡墙以及设计截水沟保留继续使用，面积为 0.1113hm²。经统计，保留总面积为 1.3352hm²，最终复垦的土地面积 25.5421hm²，其中复垦为旱地 2.6635hm²、乔木林地 0.4645hm²、灌木林地 5.1293hm²、其他草地 17.2848hm²，土地复垦率为 95.03%。

8、矿山地质环境保护与恢复治理方案需要的总投资：

根据矿山地质环境治理防治措施结合矿山实际情况，在恢复治理方案编制年限（20 年 4 个月）内矿山地质环境保护与恢复治理的总费用为 246.47 万元。

本矿山土地方案编制年限内，土地复垦静态总投资为 307.74 万元（亩均静态投资 8032.36 元/亩），动态总投资 392.06 万元（亩均动态投资 10233.17 元/亩）。

综上，在方案编制年限内地质环境治理与土地复垦静态总投资为 554.21 万元，动态投资 638.53 万元。

9、矿山地质环境保护与恢复治理方案适用年限：

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山设计服务年限为 16 年 4 个月（2024 年 2 月至 2040 年 5 月），该矿为新建矿山。因此，截止方案编制时间（2024 年 1

月), 矿山剩余服务年限为 16 年 4 个月 (2024 年 2 月至 2040 年 5 月), 土地复垦服务年限为 20 年 4 个月 (2024 年 2 月-2044 年 5 月) (矿山闭坑后的治理、复垦工程期和监测、管护期共 4 年), 方案的适用年限为 5 年 (2024 年 2 月-2029 年 2 月)。

在本方案的适用年限内, 若采矿证人申请延续矿区范围、开采矿种、开采规模、开采方式、地表设施等重要设施位置和生产规划、生产工艺流程发生变化, 应重新编制或修编本方案, 并送交有关部门审查; 若矿业权发生延续, 应保证复垦义务、责任和资金的相应延续与接续。若矿业权发生整合, 最终的矿业权应包括所有被整合的矿业权复垦义务、责任和资金。

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、建立矿山地质灾害及环境问题监测系统, 并始终贯穿于矿山开发的全过程, 坚持边开发、边治理的原则, 最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

2、在开采过程中应执行“有疑必探, 先探后掘”的探防水原则, 超前探水, 以防突然涌水, 做好防治水工作, 确保安全生产。

3、本方案涉及的工程问题不能作为施工依据, 具体实施工程治理时, 应委托有设计资质的单位进行治理工程设计, 施工中采用参数以设计为准。

4、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。

5、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, 延续设计。

6、开采期间发现地质环境异常现象应及时请相关单位、专家进行论证。

7、矿山在生产中, 应加强地质环境问题的防治和安全生产工作, 发现环境问题及时采取相应的防治措施。

8、在实施本矿山地质环境保护与土地复垦方案的过程中要积极与当地国土资源行政主管部门联系, 听取他们的技术指导, 确保方案顺利实施。

10、业主方必须严格按照环境影响评价报告来处理污水排放及相关措施，水资源管理必须严格按照相关法律法规来执行。

11、矿区西南部潜在不稳定斜坡 BW6 为昆明龙拱山矿业有限公司排放废石形成，本方案建议清理 BW6 斜坡肖家沟内废石及坡脚设置挡墙（2#拦渣坝），业主应与昆明龙拱山矿业有限公司沟通协商，即时清理 BW6 斜坡肖家沟内废石及坡脚设置挡墙（2#拦渣坝）或全部清除，避免地质灾害的发生。

12、肖家沟铅锌矿采矿权东南侧为昆明市东川区铜都矿业有限公司东川区大笑铅锌矿采矿权，二个矿山相邻较近，部分工程已布于对方矿界内，昆明市东川区铜都矿业有限公司应加强二个矿山间的沟通协调，按设计规范开采，严禁越界开采，避免地质灾害的发生。

13、本矿新建 PD1010m 硐口场地和昆明市东川区铜都矿业有限公司茂麓选厂、尾矿干堆场及沿江公路位于茂麓沟内，其危害性及危险性大。建议业主委托资质单位对茂麓沟泥石流沟和肖家沟进行专项调查评估，并进行治理。

14、业主应与昆明龙拱山矿业有限公司沟通协商，及时清理 BW6 斜坡肖家沟内废石及坡脚设置挡墙、周围设置排水沟或全部清除（20000m²）。应明确地质环境治理工作计划和禁止随意堆放废石。

15、建议业主在下步设计时优化新建废石场选址，考虑远离泥石流沟和新建 2#废石场远离办公生活区，分析在环保允许条件下，选址在已搬迁的田坝村地址。