

云南驰宏锌锗股份有限公司麒麟厂
矿山地质环境保护与土地复垦方案

云南驰宏锌锗股份有限公司

二〇二二年十月

第一部分 方案编制背景

一、任务的由来

根据云南驰宏锌锗股份有限公司矿权办理的需要，对云南驰宏锌锗股份有限公司麒麟厂铅锌矿划定矿区范围内的资源储量进行核实并为矿业权人办理探转采扩大矿区范围申请、采矿许可证变更、矿山改扩建、矿区资源的综合开发利用方案编制、远景规划及采矿权出让收益评估等提供地质依据。麒麟厂铅锌矿划定矿区范围涉及 1 个采矿权和 2 个探矿权，1 个采矿权即云南驰宏锌锗股份有限公司麒麟厂（采矿许可证号 C5300002012013240122456，以下简称“麒麟厂采矿权”），2 个探矿权为云南省会泽县麒麟厂大水井 1167 米标高以下铅锌矿勘探（探矿许可证号为 T5303002008023010006577，以下简称“麒麟厂探矿权”）和云南省会泽县大水井铅锌磷矿勘探（探矿许可证号：T5303002008083010012819，以下简称“大水井探矿权”）。矿业权人均均为云南驰宏锌锗股份有限公司。麒麟厂采矿权矿区面积 2.8066km²，开采标高 2500m 至 1167m；开采方式为地下开采；开采矿种为锌矿、铅矿；生产规模为 20 万 t/a；有效期限：2022 年 5 月 28 日至 2024 年 5 月 28 日。麒麟厂探矿权面积 2.81km²，有效期限：2021 年 7 月 8 日至 2023 年 7 月 8 日。大水井探矿权面积 1.15km²，有效期限：2021 年 9 月 24 日至 2026 年 9 月 24 日。为了麒麟厂采矿权变更需要，云南驰宏锌锗股份有限公司委托云南冶金资源股份有限公司编制《云南省会泽县麒麟厂铅锌矿资源储量核实报告》（2022 年），于 2022 年 5 月 20 日评审通过并取得专家评审意见书，云南驰宏锌锗股份有限公司报送划定矿区范围，经曲靖市自然资源和规划局审核通过，6 月 24 日云南驰宏锌锗股份有限公司取得划定矿区范围批复，麒麟厂矿区范围 3.929 平方公里，开采标高 2500 米至 721 米。7 月 27 日获得储量核实报告备案证明。云南驰宏锌锗股份有限公司委托长沙有色冶金设计研究院有限公司编制《云南驰宏锌锗股份有限公司麒麟厂矿产资源开发利用方案》，7 月 31 日获得评审备案表。

根据《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》（国土资规〔2016〕21 号）以及《云南省国土资源厅关于进一步规范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〔2017〕96 号）要求，云南驰宏锌锗股份有限公司委托我单位承担了《云南驰宏锌锗股份有限公司麒麟厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，并按相关规范技术要求编制

完成本方案。

二、编制目的任务

1、目的

(1) 通过对评估区地质环境条件和矿山地质环境问题的调查，资料收集、综合分析研究，对地质环境影响和破坏程度进行现状评估，分析预测和评估矿山开发和建设过程中可能产生的矿山地质环境问题。

(2) 保护矿山地质环境，减少矿产资源开发活动造成的地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，科学合理解决矿山的地质环境问题，促进矿产资源开发与经济社会、资源环境的协调发展。

(3) 贯彻落实“谁破坏、谁治理”的原则，对矿业开发造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、含水层破坏、地形地貌景观破坏等进行预防和恢复治理设计，提出经济适宜的矿山地质环境保护与恢复治理工程防治和矿山地质环境监测工程方案及措施，为矿山延续、开发建设和矿山地质环境保护与恢复治理等提供地质科学依据。

(4) 为自然资源主管部门对矿山地质环境保护的监督管理工作提供技术依据，并为颁发采矿证和实行矿山地质环境恢复治理保证金制度提供技术依据。

(5) 预测矿山在建设及生产期间土地损毁的类型以及各类土地的破坏范围和破坏程度，量算并统计各类被破坏土地的面积。

(6) 根据调查和预测结果，分别统计各类被损毁土地面积，确定各类被损毁土地的应复垦面积和应复垦土地的总面积，并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，复垦时间和复垦利用类型等，使土地复垦有科学规划和技术保证。

(7) 提出方案实施的保证措施，为建设单位、施工单位开展相应的土地复垦工作提供技术依据，将损毁土地复垦方案列入建设项目的总体安排和年度计划，按方案有计划、有组织的实施。

(8) 落实法律规定的建设单位所应承担的土地复垦范围和责任。切实把土地复垦工作纳入工程范围，加强组织领导，指定专人负责，强化监管力度，抓紧抓好本项目土地复垦工作，实现合理用地、保护耕地、防止水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性的目标。

(9) 为项目土地复垦的 implementation、监督检查、验收、交纳履约保证金或复垦费提供依据。

2、任务

(1) 调查目前矿山的生产情况，核实评估区地质环境特征，对矿区及周边地区的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、环境地质及现状存在的地质灾害及不良地质环境问题进行调查和评估。

(2) 结合矿山地质环境现状及开发利用方案，评价矿山开发可能引起的地质环境问题，包括崩塌、滑坡、泥石流、含水层影响和破坏、地形地貌景观影响和破坏等七个方面及其他的不良地质环境问题，对矿山地质环境进行现状评估和预测评估。

(3) 在现状评估、预测评估的基础上，进行矿山恢复治理分区评述。

(4) 按照预防为主、防治结合的原则，对矿山存在的地质环境问题提出相应的地质环境保护及恢复治理措施。

(5) 对恢复治理方案进行概预算及可行性分析，并提出相应的保障措施。

(6) 明确矿区内已损毁土地的损毁类型、范围、面积及损毁程度。

(7) 预测矿山开采过程中土地损毁的类型，各类土地损毁程度及损毁范围，量算并统计各类损毁土地的面积。

(8) 损毁占用土地分析。根据调查、评价及预测结果，分类统计被损毁土地面积，确定各类被损毁土地的复垦面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，合理确定矿山开采过程中的挖填范围、表土剥离铺覆区域及其复垦时间和复垦后土地利用类型等。

(9) 复垦工程量计算及复垦计划安排。在复垦规划的基础上，按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺，明确要求达到的技术标准和技术参数，计算复垦工程量，并结合项目建设进度安排，合理规划土地复垦工作计划。

(10) 复垦投资估算。根据复垦设计工程量，按照《土地开发整理项目预算定额标准》，结合云南省土地复垦征收的有关规定，预算项目土地复垦投资，说明复垦投资来源和安排，评价土地复垦效益。

(11) 明确项目土地复垦的组织管理、工程技术、工程投资等各项保障措施及公众参与情况。

第二部分 矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

项目概况	矿山名称	云南驰宏锌锗股份有限公司麒麟厂		
	矿山企业名称	云南驰宏锌锗股份有限公司		
	矿山类型	<input type="checkbox"/> 申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更		
	法人代表	王冲	联系电话	0874-8966715
	企业性质	股份有限公司	项目性质	生产项目
	矿区面积及开采标高	3.9290km ² 、2500m~721m		
	资源储量	保有 111b+122b+333 类矿石量 262.7 万 t	生产能力	20.0 万 t/a
	采矿证号 (划定矿区范围)	C53000020120132401224 56	矿区面积	3.9290km ²
	项目位置土地利用现状 图幅号	G48 G033028、G48 G034028		
	矿山生产服务年限	13 年 (2022 年 9 月-2035 年 9 月)	方案适用年限	5 年 (2022 年 9 月-2027 年 9 月)
方案编制单位	编制单位名称	中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司		
	法人代表	邹国富		
	资质证书名称	地质灾害评估、勘查、设计	资质等级	甲级
	发证机关	中华人民共和国国土资源部	编号	危险性评估: 532018111180 勘查: 532018120964 设计: 532018131048
	联系人	刘江波	电话	15987165372
	主要编制人员			
	姓名	职务	职称	签名
	刘江波	审定	高级工程师	刘江波
孙黎丽	编写	工程师	孙黎丽	
张鹏	编写	工程师	张鹏	

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 type="checkbox"/> 中型 <input checked="" type="checkbox"/> 小型		
	现状分析与预测	矿山地质灾害现状分析与预测	现状地质灾害较发育，矿山现状地质灾害危险性中等-大，影响程度严重； 预测矿山未来加剧、诱发及遭受地质灾害的可能性中等-大，危害程度中等-大，危险性中等-大		
		矿区含水层破坏现状分析与预测	现状矿业活动对区内含水层的影响和破坏程度严重。 预测矿业活动对区内水资源影响程度为严重		
		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	现状矿业活动对区内地形地貌景观破坏程度严重。 预测今后矿山生产运营对原生的地形地貌景观影响和破坏影响大，预测破坏影响程度为严重		
矿区水土环境污染现状分析与预测		矿区现状水土资源污染程度较轻。 预测未来矿山开采对矿区水土资源污染程度轻轻。			
	村庄及重要设施影响评估	评估区远离国家自然保护区及旅游景区，区内分布大水井、二道拐村，无高速公路、一级公路、铁路、电力工程及其他重要建筑设施分布，只有有一较重要水源地（牛栏江），牛栏江为村民做灌溉农田用，矿山开采破坏土地类型主要耕地、林地。综上所述，评估区重要程度为重要区。			
	矿山地质环境影响综合评估	评估区内预测地质灾害影响程度为严重，对含水层的影响和破坏程度严重，对地形地貌景观影响和破坏程度为严重，对水土资源污染程度为较轻。总体，评估区地质环境影响程度预测评估为严重			

矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序	<p>矿山初建期：1988年麒麟厂矿山正式建成投产，新开挖的巷道、工业场地建设等产生了大量的土石方，土石方大部分用于回填场地，矿山初建时期对土地的损毁主要是初建的工业场地办公生活区等，目前依然在原址上改建后继续使用，因此该部分区域依然属于此次复垦责任范围。</p> <p>矿山生产期：矿山开采后，采空区前期采用水沙充填，后期采用膏体充填，至目前位置地表尚未发现因矿山地下开采引发的地裂缝、塌陷损毁土地区域。矿山目前没有产生已损毁地表塌陷区域，也没有发现由于地质灾害造成的地表损毁区域，但后续开采过程中必须对地表移动范围区域及现状地质灾害发育区域进行动态监测，同时确定相关区域可能造成的土地损毁范围，矿山生产期间充填站、办公生活区和工业场地还将继续使用，直到闭矿。地面设施损毁主要就是充填站、办公生活区和工业场地以及历史遗留损毁区域。</p> <p>未来生产期：矿山开发利用方案设计服务为13年（2022年9月~2035年9月），未来生产期产生的尾矿将全部用于制作充填膏体，采空区全部充填完毕，因此将不产生废石压占、污染土地的情况。不过本项目是地下开采，随着时间推移，引起地表变形是难免的，因此此次复垦方案中必须预测未来开采结束后的地表塌陷区域。</p>
	已损毁各类土地现状	<p>通过对矿山开采历史、采矿工艺流程分析，并结合矿山实地踏勘的情况进行统计分析，到目前为止，本项目已造成4.6070hm²土地损毁。按土地利用现状类型统计，灌木林地0.1214hm²，其他草地0.1194hm²，采矿用地4.3662hm²；按损毁土地方式统计，压占损毁土地4.6070hm²；按损毁土地程度分析，中度损毁土地3.7872hm²，轻度损毁土地0.8198hm²。</p>
	拟损毁土地预测与评估	<p>通过对矿山开采历史、采矿工艺流程分析，并结合矿山实地踏勘的情况进行统计分析，预计在后期矿山开采拟造成128.5441hm²土地损毁。按土地利用现状类型统计，旱地14.0599hm²，乔木林地15.7053hm²，灌木林地8.2869hm²，其他草地88.1827hm²，裸土地0.9835hm²，农村道路0.0426hm²，河流水面1.2832hm²；按损毁土地方式统计，塌陷损毁土地128.5441hm²；按损毁土地程度分析，中度损毁土地128.5441hm²。</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
	耕地	旱地	14.0599		14.0599	
	林地	乔木林地	15.7053		15.7053	
		灌木林地	8.4083	0.1214	8.2869	
	草地	其他草地	88.3021	0.1194	88.1827	
	工矿仓储用地	采矿用地	4.3662	4.3662		
	交通运输用地	农村道路	0.0426		0.0426	
	水域水利设施用地	河流水面	1.2832		1.2832	
	其他土地	裸土地	0.9835		0.9835	
合计			133.1511	4.6070	128.5441	
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	-	-	-	
		塌陷	128.5441	-	128.5441	
		压占	4.4676	4.4676	-	
		小计	133.0117	4.4676	128.5441	
	占用		0.1394	0.1394	-	
合计		133.1511	4.6070	128.5441		
土地 复垦 面积	一级地类	二级地类	面积（公顷）			
	耕地	水田				
		旱地	0.7490	14.1296		
	林地	乔木林地		18.9542		
		灌木林地		8.6869		
	草地	其它草地		88.1827		
	交通运输用地	农村道路		0.0426		
	水域水利设施用地	河流水面		1.2832		
	其他土地	裸土地		0.9835		
	合计			0.7490	132.2627	
土地复垦率			复垦面积	比例（%）		
			133.0117	99.89		

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	工作量
重点防治区	地质灾害	挡土墙	土方开挖	m ³	457.6
			浆砌块石	m ³	1382.7
	塌陷区	填埋预测地裂隙、地面陷坑	填埋土方	m ³	12854
	硐口封闭		浆砌石	m ³	46
	井筒充填		浆砌石	m ³	4452.52
	监测管控		监测点	个	37
一般防治区	监测管控				
投资估算	方案编制年限总费用概算(万元)				196.36

复垦 工作 计划 及 保 障 措 施 和 费 用 预 存	工作计划	<p>方案适用年限5年，本次工作中对近期工作计划进行安排： 第一阶段（2022.9-2027.9）</p> <p>2022.9-2023.9：对充填站用地进行复垦，建筑物拆除 1306m²，硬化场地拆除 140.6m³，建筑垃圾清运 914.2m³，运输表土 2944.4m³、表土覆盖 2944.4m³、土壤培肥 0.7361hm²、种植云南松 1399 株、种植车桑子 3754 株、撒播羊茅 0.7361hm²。静态投资 773268.66 元，动态投资 773268.66 元。</p> <p>2023.9-2024.9：对早期工业场地进行复垦，建筑物拆除 452m²，硬化场地拆除 68m³，建筑垃圾清运 135m³，运输表土 929.6m³、表土覆盖 929.6m³、土壤培肥 0.2324hm²、种植云南松 442 株、种植车桑子 1185 株、撒播羊茅 0.2324hm²。静态投资 264179.25 元，动态投资 282671.80 元。</p> <p>2024.9-2025.9：对麒麟坑工业场地、地表斜坡道进行复垦，建筑物拆除 2954m²，硬化场地拆除 2954m³，建筑垃圾清运 590.8m³，运输表土 1181.6m³、表土覆盖 1181.6m³、土壤培肥 0.2954hm²、种植云南松 562 株、种植车桑子 1506 株、撒播羊茅 0.2954hm²。静态投资 464114.23 元，动态投资 531364.38 元。</p> <p>2025.9-2026.9：对 1610m 工业场地进行复垦，建筑物拆除 697m²，硬化场地拆除 697m³，建筑垃圾清运 209m³，表土覆盖 278.8m³、平整 278.8m³，土壤培肥光叶紫花苕子 0.0697hm²，监测管护面积 0.0697hm²。静态投资 238419.42 元，动态投资 292074.04 元。</p> <p>2026.9-2027.9：对已复垦区域进行管护，对整个矿山进行监测，监测面积 1.3336hm²。静态投资 171490.81 元，动态投资 224789.47 元。</p>
	保障措施	<p>1、组织保障：成立地质环境保护与土地复垦领导小组，由矿长任组长，成员由财务、技术、生产、环保等单位负责人兼任。在企业内设置“地质环境保护与土地复垦工程部”，负责环境恢复与复垦项目的组织和实施，工程质量监督检查和竣工验收资料的准备。同时，根据工程进度，公司将及时组织施工队伍完成地质环境保护与土地复垦。2、技术保障：委托具有相关资质的技术单位制定复垦实施方案，项目负责小组需有具有土地复垦专业知识的技术人员，指导和把握工程施工的质量及标准。土地复垦技术小组需聘请国土资源、林业、农业、水利、环保、安监等部门有关专业技术人员，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，确保规划设计目标的实现。咨询相关专家以及开展科学试验、引进国外先进技术等。3、资金保障：本矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限为5年，该矿山地质环境保护与土地复垦适用年限内费用约为 196.36 万元，资金全部由矿山自筹。为此，矿山要设立矿山地质环境保护与土地复垦专项资金，并建立专门账户进行管理，实行专款专用。4、监管保障：</p>

		进行土地复垦过程中，应进行时时监督，对土地复垦进行正确及时地指导，使复垦措施有效的进行；土地复垦完成后，应对各个阶段复垦的土地进行及时检查，例如耕地的产量如何以及各类植被的生长状况，若复垦效果较差，应及时修改复垦措施，进行重新复垦，使土地复垦达到标准要求。		
	费用 预存 计划	<p>矿山生产服务年限为13年，计划按12期进行缴存。矿山应在每个费用预算存计划开始后的10个工作日内将相应的复垦费用存入土地复垦费用共管账户，初步拟定存储金额和时间计划如下：</p> <p>第1期 存储金额：人民币大写 捌拾叁万伍仟肆佰元整（小写 83.54 万元） 存储日期： 2022 年 9 月 30 日前</p> <p>第2期 存储金额：人民币大写 贰拾捌万贰仟柒佰元整（小写 28.27 万元） 存储日期： 2023 年 9 月 30 日前</p> <p>第3期 存储金额：人民币大写 伍拾叁万壹仟叁佰元整（小写 53.13 万元） 存储日期： 2024 年 9 月 30 日前</p> <p>第4期 存储金额：人民币大写 贰拾玖万贰仟壹佰元整（小写 29.21 万元） 存储日期： 2025 年 9 月 30 日前</p> <p>第5期 存储金额：人民币大写 贰拾肆万肆仟捌佰元整（小写 24.48 万元） 存储日期： 2026 年 9 月 30 日前</p> <p>第6期 存储金额：人民币大写 贰拾肆万肆仟捌佰元整（小写 24.48 万元） 存储日期： 2027 年 9 月 30 日前</p> <p>第7期 存储金额：人民币大写 贰拾肆万肆仟捌佰元整（小写 24.48 万元） 存储日期： 2028 年 9 月 30 日前</p> <p>第8期 存储金额：人民币大写 贰拾肆万肆仟捌佰元整（小写 24.48 万元） 存储日期： 2029 年 9 月 30 日前</p> <p>第9期 存储金额：人民币大写 贰拾肆万肆仟捌佰元整（小写 24.48 万元） 存储日期： 2030 年 9 月 30 日前</p> <p>第10期 存储金额：人民币大写 贰拾肆万肆仟捌佰元整（小写 24.48 万元） 存储日期： 2031 年 9 月 30 日前</p> <p>第11期 存储金额：人民币大写 贰拾肆万肆仟捌佰元整（小写 24.48 万元） 存储日期： 2032 年 9 月 30 日前</p> <p>第12期 存储金额：人民币大写 壹佰伍拾伍万捌仟叁佰元整（小写 155.83 万元） 存储日期： 2033 年 9 月 30 日前</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	294.12
		2	设备费	0
		3	其它费用	60.50
		4	监测与管护费	29.61
		(1)	复垦监测费	7.65
		(2)	管护费	21.96
		5	预备费	123.11
		(1)	基本预备费	21.28
		(2)	风险金	89.67
		(3)	价差预备费	12.16
		6	静态总投资	417.67
				2093.39 元/亩
		7	动态总投资	507.34
				2543.83 元/亩

第三部分 结论与建议

一、结论

(1) 云南驰宏锌锗股份有限公司麒麟厂设计年开采量 20.0 万 t，设计服务年限 13 年，矿山剩余服务年限为 13 年，属小型矿山。评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂。该矿山地质环境影响评估精度为一级，地质灾害危险性评估级别为二级。

(2) 考虑到矿山开采闭坑后，矿山地质环境综合治理及保养时间，确定该矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限为 5 年，即 2022 年 9 月~2027 年 9 月。

(3) 评估区总体地形地貌特征复杂，岩土体工程地质条件复杂，地质构造条件复杂，水文地质条件复杂，人类工程活动强烈。评估区地质环境条件复杂程度为复杂。

(4) 评估区矿山现状地质灾害危险性中等，影响程度较严重；土地资源的占用或破坏现状对地质环境影响严重；采矿活动对原生的地形地貌景观和破坏程度严重；含水层遭受矿山开采影响为严重。矿山现状地质环境影响程度分级属于严重。

(5) 矿山未来开采可能诱发和遭受矿坑冒顶、垮塌、片帮、采空区地面塌陷、岩溶塌陷、矿坑涌水、泥石流等地质灾害，地质灾害发生的可能性中等~大，局部小；危险性中等~大，局部小；危害程度中等~大，局部小。对区内含水层和区内水环境影响和破坏程度严重；对地形地貌景观预测影响和破坏程度严重；对土地资源影响和破坏程度严重。综合矿山开采对地质环境影响程度严重。

(6) 矿山已造成 4.6070hm² 土地损毁。按土地利用现状类型统计，灌木林地 0.1214hm²，其他草地 0.1194hm²，采矿用地 4.3662hm²；按损毁土地方式统计，压占损毁土地 4.6070hm²；按损毁土地程度分析，中度损毁土地 3.7872hm²，轻度损毁土地 0.8198hm²。

(7) 矿山预计在后期矿山开采拟造成 128.5441hm² 土地损毁。按土地利用现状类型统计，旱地 14.0599hm²，乔木林地 15.7053hm²，灌木林地 8.2869hm²，其他草地 88.1827hm²，裸土地 0.9835hm²，农村道路 0.0426hm²，河流水面

1.2832hm²；按损毁土地方式统计，塌陷损毁土地 128.5441hm²；按损毁土地程度分析，中度损毁土地 128.5441hm²。

(8) 矿山地质环境影响较轻~严重，矿山建设适宜性 I 区适宜性差、III 区适宜。矿山开采主体工程布置于 I 区内，总体矿山建设适宜性差。

(9) 依据对区内含水层和区内水环境、地形地貌景观、土地资源影响和破坏程度；矿山本身可能诱发、加剧和遭受地质灾害的危险性大小和危害对象；将本矿山地质环境保护与恢复治理划分为矿山地质环境重点防治区 (A) 和一般防治区 (C)。

(10) 针对未来矿山开采建设和运营过程中，加剧已有的地质灾害和矿山本身可能诱发和遭受各种地质灾害，所采用治理工程技术手段均比较成熟，主要工作量如下：潜在不稳定边坡下部修建挡土墙；地表移动变形盆地范围内设立监测系统、并在周边设立警示牌，及时回填因采空区塌陷产生的地裂缝。监测措施：对坑口边坡、截排水沟及坑口进行稳定性监测；对移动变形进行监测；对水质进行监测。所采用的技术手段均比较成熟，在技术上是可行的。

(11) 项目复垦责任范围面积为 133.1511hm²，根据损毁土地预测分析及复垦适宜性评价结果，（其中已损毁土地面积 4.6070 hm²，拟损毁土地面积 128.5441hm²），其中办公活区挡墙保留面积 0.0560hm²，排水沟保留面积 0.0382hm²；坑口工业场地挡墙保留面积 0.0170hm²，排水沟保留面积 0.0282hm² 不予复垦，作为规划设施占用、最终确定复垦土地面积 133.0117 公顷，土地复垦率 99.89%。

(12) 矿山地质环境保护费用 (2022.9~2027.9) 为 196.36 万元，年均投入 12.27 万元。

(13) 土地复垦方案 (2022.9~2027.9) 静态投资总额为 417.67 万元，静态亩均投资为 2093.39 元/亩；土地复垦动态投资总额为 507.34 万元，动态亩均投资为 2543.83 元/亩。

二、建议

- 1、严格按照矿产资源开发利用方案及开采设计进行开采。
- 2、严格执行《云南省矿山地质环境恢复治理基金管理暂行办法》，及时交

纳矿山地质环境治理基金。

3、本方案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。

5、本方案是在现有开发利用方案基础上进行编制，若开发利用方案发生变动，应修编或重新编制恢复方案。

6、矿山所处位置位于牛栏江沿岸，表层岩性为碎石、碎块、砂、粘土，岩性成份复杂，结构松散，稳固性差、力学强度低，不宜作为坝基持力层，拦渣坝修建前应对地表土进行清理。

7、建立矿山地质环境监测系统，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。

8、矿区紧邻红牛栏江，需加强对水质的监测，建议修建集水池对生产生活用水进行处理，达标后才能排放；加强对弃渣区、挡墙及拦渣坝的监测。

9、为保障生物措施植树种草的成活率，必须从具有种、苗经营资质的企业进行购买。

10、治理费用由业主列入专项资金，做到专款专用。矿山企业在实施各阶段恢复治理工作时，可根据实际情况及时调整恢复治理进度安排和资金使用。

11、应加强井巷内的突水、涌水监测工作，尤其雨季，还应配备相应的排水设备。

12、矿山已开采多年，建议矿方应先对已采空的矿体展开治理和复垦工作。

13、建议闭坑后应加强对采空区上部移动盆地内的监测，直到地表移动趋于稳定为止。

14、由于评估区内地形坡度较陡，建议对潜在不稳定边坡、危岩体、坑口边坡上方的危岩定期清理，并加强监测、巡查。

15、矿山所处地质环境条件极其复杂，现状地质灾害发育，采动条件下加剧、诱发、遭受滑坡、崩塌、滚石危害的可能性大，危险性大，地质灾害防治任务艰巨，业主应确实做好地质灾害防治工作，建立监测网，开展群策群防。