

# Analysis on the Countermeasures for the Restoration of Geological Environment in Calcite Mine

Xueqing Wang Tie Pu Hongwei Chen

Xiuyan Manchu Autonomous County Xiangshan Mining Co., Ltd., Anshan, Liaoning, 114000, China

## Abstract

In the process of calcite mining, under the influence of human factors and natural factors, often make the mine geological environment damage, and even cause collapse, landslide, debris flow and other geological disasters, but also cause the underground aquifer damage, mining soil and soil environment pollution, etc., is very unfavorable to the sustainable development of mine geological environment. Therefore, it is necessary to take scientific and reasonable measures to control the mine geological environment according to the actual situation to ensure the normal production and life of the mining area, maintain personal safety and promote the sustainable development of the mine economy.

## Keywords

calcite ore; mining geology; environmental governance; recovery measures

## 浅析方解石矿矿山地质环境治理恢复对策

王学庆 蒲铁 陈洪伟

岫岩满族自治县香山矿业有限公司, 中国·辽宁鞍山 114000

## 摘要

在方解石矿开采过程中,受到人为因素和自然因素的影响,往往会使矿山地质环境受到严重破坏,甚至会引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害问题,此外还会引起地下含水层破坏、矿区水土环境污染等,非常不利于矿山地质环境的可持续发展。因此需要结合实际情况,采取科学合理的矿山地质环境治理措施,保障矿区正常的生产生活,维护人身安全,推动矿山经济的可持续发展。

## 关键词

方解石矿; 矿山地质; 环境治理; 恢复对策

## 1 引言

矿山地质灾害是由人类采矿生产活动而引起的,对矿山地质环境造成严重的污染与破坏,甚至引起严重的经济损失。为了对矿山地质环境进行有效治理和修复,需要对矿山地质破坏情况进行综合性分析,如地下含水层破坏、地貌地形景观破坏、地质灾害影响、水土环境污染等情况,进行科学评估和预测,并提出针对性的环境治理恢复对策,保障矿山地质环境安全,保障矿山活动的安全运行。

## 2 矿山概况

岫岩满族自治县香山矿业有限公司(方解石矿)位于北温带湿润季风气候区,四季分明,雨量充沛,温差较大,寒冷期长,日照充足。岫岩满族自治县境内沟谷交错,河流纵横。项目区位于哨子河上游,属哨子河水系,但距离哨子

河距离较远,项目区附近无地表径流。矿区位于长白山脉千山支脉东南段,属低山地貌。区内最高标高348m,最低标高240m,相对高差108m,地形切割较为强烈,坡度角一般 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ,掌子面坡度为 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。矿区地表植被较发育,基岩裸露处岩性主要为方解石大理岩。矿区地形条件中等,地貌类型单一,人工微地貌形态较复杂,地形复杂程度中等。矿体赋存于辽河群大石桥组三段方解石大理岩层中,位于矿区的中部。矿区内有1条矿体,倾向 $108^{\circ}$ ,倾角 $50^{\circ}$ ,走向长400m,倾向延伸200m,真厚度25.37~83.87m,平均真厚度54.3m,矿体呈似层状,赋存标高309~260m,埋深0~49m。

## 3 方解石矿山地质灾害发生情况分析

### 3.1 崩塌、滑坡等地质灾害

崩塌:在露天开采过程中,随着开采深度、边坡高度逐渐增加,岩体原有的应力平衡性受到破坏,整体边坡稳定性变差;在开采过程中穿孔爆破引起的强烈震动会使边坡表层岩体松动,甚至临空倾倒,再加上风蚀、雨水侵蚀、自重

【作者简介】王学庆(1964-),男,中国辽宁鞍山人,助理工程师,从事矿山地质环境恢复治理相关研究。

作用的影响，导致崩塌地质灾害的形成，严重危害工作人员的生命安全，对设备造成严重损害。

滑坡：矿山开采过程中形成若干个排岩场，堆放场的边坡堆积较为松散，坡度较大，整体坡体稳定性较差，在大雨侵蚀、爆破震动、自身重力作用下，会引起边坡失稳滑移，进而引发滑坡地质灾害，对运输道路造成堵塞，危害人员设备安全<sup>[1]</sup>。

### 3.2 矿区含水层破坏情况

遭到破坏的区域主要是露天开采，采矿体位于当地侵蚀基准面、地下水位以上，当开采深度越来越大时，含水层的富水性会越来越差，矿坑排水量不会增加，矿山排水不会引起大面积的含水层疏干，对含水层的水影响较小。所以矿床开采不会引起含水层水位下降，对周边居民正常的生产生活用水影响较小。

### 3.3 矿区水土环境污染现状

水土环境污染主要是在矿山建设、生产过程中排放污染物，对水体、土壤造成污染，甚至使其失去部分原有功能。该矿区生活废水进入旱厕，并对其发酵无害化处理后制作农业肥，对周边地表水、土壤的污染较小；固体废弃物为剥离的表土、废石等，将其放置在排岩场，完成开采作业后对其进行治理恢复。矿区使用露天开采方式，开采最低标高高于当地侵蚀基准面标高，采场涌水为大气降水。矿区生产生活用水不会进入地表水系，对当地水土环境影响较小。开采矿种以方解石为主，矿石和废石不会淋溶出有害成分，不

会对土地、地下水造成影响。

## 4 方解石矿矿山地质环境治理恢复措施

### 4.1 地质环境保护与恢复治理分区

在对矿山地质环境恢复治理区进行划分时，主要是按照矿山地质环境影响程度为衡量标准；结合矿山地质环境问题的差异，划分矿山地质环境保护与恢复治理亚区；同时结合防治区分布自然地段，划分矿山地质环境保护与恢复治理地段。按照矿山地质环境影响程度，对其进行层次划分，包含治理重点区、次重点区、一般防治区，其代号分别为：I、II、III。该矿区的地质环境治理工程部署情况如表1所示。

### 4.2 地质灾害预防措施

崩塌地质灾害的预防措施：要对露天开采境界、坡脚进行合理控制，对可能出现崩塌的表面危岩体进行及时清除；在可能出现崩塌灾害的区域设置监测点，在露天采场外围设置警示牌，严禁人员随意出入。在警示牌周边避免出现妨碍公共视线的障碍物，要按照相关标准要求设置安全标志尺寸对安全警示牌进行定期检查，避免出现变形，褪色，及时修复和更换<sup>[2]</sup>。

滑坡、泥石流的预防措施：要对表土、废石堆积范围、高度、坡度进行严格控制，防止出现滑坡地质灾害；对可能出现滑坡灾害的表面危岩体进行及时清除；在排岩场坡脚设置挡土墙、截排水沟，避免雨水冲刷作用下引起滑坡等灾害；在排岩场内设置监测点，并设置警示标志。

表1 分区评述结果

分区名称	亚区名称	位置	面积 (hm <sup>2</sup> )	主要地质环境问题	土地损毁面积 (hm <sup>2</sup> )	拟采取的工程措施
重点防治区(I)	运输道理压占土地与地形地貌景观重点防治(I <sub>1</sub> )	运输道路	8.0994	地形地貌、压占土地损毁	0.2192	土地平整、覆土、植树
	办公生活区压占土地与地形地貌景观重点防治亚区(I <sub>2</sub> )	办公生活区		地形地貌、压占土地损毁	0.1955	拆除建筑、土地平整、覆土、植树
	排岩场压占土地与地形地貌景观重点防治(I <sub>3</sub> )	排岩场		滑坡、泥石流、地形地貌、压占土地损毁	1.6040	修建挡土墙和截排水沟、土地平整、覆土、植树
	露天采场挖损土地与地形地貌景观重点防治(I <sub>4</sub> )	露天采场		崩塌、地形地貌、挖损损毁土地	5.7193	设置警示牌、清理危岩、平整土地、覆土、植树
	表土场挖损土地与地形地貌景观重点防治(I <sub>5</sub> )	表土场		滑坡、泥石流、地形地貌、压占土地损毁	0.3614	修建编织袋挡土墙、播撒草籽、平整土地、覆土、植树
一般防治区(III)	一般防治区	-	1.6812	未损坏	-	-
合计		-	9.7806	-	8.0994	-

### 4.3 土地复垦措施

土地复垦预防措施:①源头控制,严禁随意占用土地,在开采过程中,需要结合开采设计要求规范性开展挖掘作业,严禁随意占用土地,造成土地资源浪费;要结合工程需求,提前编制合理的开发利用方案,避免违规操作引起崩塌等地质灾害。②减轻对土地的破坏程度,要严格按照开采工艺流程进行规范性生产,减少人为损坏现象;在保障开采需求的情况下,要对开采工艺进行优化选择,最大程度上减轻土地损毁程度,同时要积极推进技术创新,有效减轻土地损毁程度。③要对既有矿区道路、周边乡村小路进行合理应用,并将其作为矿区运输道路进行使用,减少新建道路,减少土地的二次损毁;在新建道路时,尽量避开土壤厚、植被发育完全的地段,尽量控制修路压占的土地;把废石堆放到排岩场,并及时清运并合理再利用,避免占用土地。④要对受到损毁的土地进行及时修复。

土地复垦技术措施:①覆盖表土工程技术措施,运输道路两侧进行穴状覆土;在办公生活区、排岩场平台等区域进行全面覆土。②植被恢复技术措施,要选择合适的植物类型,要结合矿区植被重建目标,并根据矿区自然条件,对植物类型进行优化选择,优选本土优势物种,确保具有较强的适应能力,能够对干旱、风害、冻害等脆弱环境进行良好的适应,结合矿区气候条件,可以选择刺槐以及紫穗槐等植物类型。

### 4.4 矿区环境污染监测

通过矿山地质环境监测工作的开展,可以对矿山开采过程中潜在的地质灾害进行动态掌握,同时建立矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制,形成针对性的矿山地质环境监测结构,做好地质环境监测和突发事件地质环境监测工作。

①地质灾害监测:主要在排岩场、露天采场坡面布置监测点,主要监测方式为巡视监测,一旦发现问题需要采取集中监测,雨季需要适当增加监测密度;在具体监测中需要通过人工现场调查、测量、照相方式进行监测,并记录监测结果,一般每月监测一次,必要时可以增加监测密度。

②地形地貌景观及土地资源监测:主要是在办公生活区、排岩场、露天采场等区域设置监测点,主要通过人工现场调查、巡视、摄像、测量的方式,对地形地貌破坏范围、程度、面积等进行监测,记录监测结果<sup>[1]</sup>。

③水土污染监测:对矿区周边土壤、地表水、地下水等进行定期监测,主要是在办公生活用水、附近村民井水区域设置监测点,对水土污染类型、面积、方式、程度等进行监测,监测方式为人工现场调查、巡视监测和委托有资质的第三方进行检测,做好监测记录。

④含水层监测:在饮用水、附近村民井水等区域设置监测点,对地下水均衡度进行监测,如地下水水位、排水量等,通过人工现场调查、周边村井取样分析方式进行监测。其中矿山地质环境监测工程量如表2所示。

表2 矿山地质环境监测工程量

序号	监测工程	数量(个)	频率(次/年点)	监测年限
1	地质灾害监测	7	12	7.8
2	地形地貌监测	8	12	7.8
3	地下水监测	3	12	7.8

### 4.5 完善矿山地质环境恢复治理信息系统建设

要对大数据技术、信息技术进行优化应用,构建统一化的信息系统建设,完善系统架构,并结合矿山地质环境恢复治理工作的实际需求,形成系统化的矿山地质数据中心,以便实现调查、监测、治理工作的信息化、集成化、智能化,为矿山地质环境恢复工作的开展提供技术支持和数据依据;同时还需要做好矿山地质环境调查、监测、修复数据的采集工作,并对其进行动态更新,进一步优化统计查询、综合分析等工作;要对矿山地质环境调查结果、监测结果进行总结分析,以便对矿山地质环境问题动态变化趋势进行分析,总结主导因素,并提出针对性对策。

## 5 结语

综上所述,强化矿山地质环境治理恢复工作是我国建设矿山生态文明建设的重要措施。在矿山生产开采作业中,需要全面推行在开发中保护、在保护中开发的原则,谁开发谁保护、谁破坏谁恢复的工作方针,强化对矿山地质灾害、生态环境的动态监测,并结合矿山地质环境实际评估和预测结果,编制可行的矿山开采技术方案,强化矿山地质环境保护效果,有效消除地质灾害安全隐患,为社会经济的可持续发展创造良好的条件。在矿山开采作业中很有可能引起崩塌、滑坡、泥石流等灾害,破坏地下含水层,污染矿山水土环境,因此需要采取合理措施,对矿山地质灾害进行有效性预防和治理,做好损毁土地复垦工作,确保矿山地质环境与周边环境的协调性。

### 参考文献

[1] 陶明荣. 矿山地质灾害治理及生态环境修复措施研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(11):125-127.  
 [2] 张敏. 浅议矿山地质环境问题及其生态环境修复措施——以某矿区为例[C]//第二十一届全国探矿工程(岩土钻掘工程)学术交流会论文集, 2021:409-413.  
 [3] 谢永彬,毛煜露. 广西灌阳方解石矿矿山地质环境影响评估及治理恢复措施[J]. 山东国土资源, 2014,30(4):78-81.