

# 浅析采矿工程中的绿色开采技术

任绍勇

中国黄金集团江西金山矿业有限公司, 江西 上饶 334200

**[摘要]**随着全球人口的增长和经济的发展,对矿产资源的需求日益增加,采矿工程在现代社会中扮演着至关重要的角色。然而,传统的采矿方法通常伴随着对环境的破坏,包括土地资源的破坏、水资源的污染和空气的污染等,给生态环境带来了巨大的压力。在这种背景下,绿色开采技术逐渐成为采矿业发展的关键方向。绿色开采技术旨在通过科学的手段和创新的方法,实现对矿产资源的高效开发利用的同时,最大程度地减少对环境的损害,保护生态系统的完整性。文章探讨采矿工程中绿色开采技术的应用,旨在为推动绿色矿业的发展提供理论支持和实践指导。

**[关键词]**采矿工程;绿色开采技术;矿山

DOI: 10.33142/sca.v6i11.10519

中图分类号: X383

文献标识码: A

## Brief Analysis of Green Mining Technology in Mining Engineering

REN Shaoyong

China National Gold Group Jiangxi Mining Co., Ltd., Shangrao, Jiangxi, 334200, China

**Abstract:** With the growth of global population and economic development, the demand for mineral resources is increasing day by day, and mining engineering plays a crucial role in modern society. However, traditional mining methods are often accompanied by environmental damage, including land resource destruction, water resource pollution, and air pollution, bringing enormous pressure to the ecological environment. In this context, green mining technology has gradually become a key direction for the development of the mining industry. Green mining technology aims to achieve efficient development and utilization of mineral resources through scientific means and innovative methods, while minimizing environmental damage and protecting the integrity of ecosystems. The article explores the application of green mining technology in mining engineering, aiming to provide theoretical support and practical guidance for promoting the development of green mining.

**Keywords:** mining engineering; green mining technology; mining

### 引言

在传统采矿方法中,大规模开采通常伴随着土地资源的破坏。矿山的开发往往导致了大片的植被被清除,土壤被扰动,采空区的形成,影响了当地的生态系统。此外,采矿活动还常常引发水资源的污染,工业废水和酸性矿渣流入河流和湖泊,破坏了水体的生态平衡。同时,矿山内的爆破和矿石破碎操作释放出大量的粉尘和有害气体,加剧了空气污染问题。面对这些挑战,绿色开采技术应运而生,通过引入先进的技术手段和管理方法,努力降低采矿活动对环境的影响。

#### 1 采矿工程中绿色开采技术应用的重要性

采矿工程中绿色开采技术的应用至关重要,这是因为传统的采矿方法通常伴随着严重的环境污染和资源浪费。在现代工业快速发展的同时,采矿业成为国家经济的支柱产业,但其对环境造成的影响也日益凸显。因此,引入和推广绿色开采技术成为保护环境、实现可持续发展的迫切需求。首先,采矿工程中绿色开采技术的应用可以最大限度地减少对土地资源的破坏。传统采矿常常需要大规模的土地开垦,这导致了植被丧失、土壤侵蚀、生态平衡破坏等问题。而绿色开采技术,例如充填开采技术,通过回填

采空区域,减少了土地的裸露,降低了土壤侵蚀的可能性,保护了生态系统的稳定性。其次,采矿工程中的绿色开采技术能够有效减少对水资源的消耗和污染。传统采矿通常需要大量水资源用于矿石提取、洗选和冲刷等过程。过度开采地下水可能导致地下水位下降,湖泊和河流干涸,同时还可能引发水质污染。绿色开采技术,如保水开采技术,通过科学管理地下水资源、合理利用水源,实现了水资源的节约和保护。此外,绿色开采技术还可以降低空气污染<sup>[1]</sup>。传统采矿过程中产生的废气和粉尘可能含有有害物质,对周围环境和人体健康带来危害。采用绿色开采技术,如矸石处理技术,能够减少废气排放,有效控制粉尘污染,改善空气质量。

采矿工程中绿色开采技术的应用,不仅有助于保护自然环境,维护生态平衡,还能够提高矿山的生产效率,降低生产成本,推动矿业行业向可持续发展的方向迈进。因此,政府、企业和科研机构应当共同努力,加大对绿色开采技术的研发和推广力度,确保采矿业的可持续发展,保护地球环境,造福人类社会。

### 2 传统采矿技术对环境产生的破坏

#### 2.1 土地资源破坏

土地资源破坏是当代工业和城市化进程中普遍存在

的问题。大规模的采矿、城市扩张、基础设施建设以及农业活动等,导致了广泛的土地开发和破坏。这种破坏通常包括了植被的清除,土壤的扰动,采空区的形成,以及土地的污染。在采矿业中,山体剥离和采矿活动导致了大片森林被清除,草原被覆盖,这不仅影响了当地的生态平衡,也使得野生动植物失去了栖息地。在城市化过程中,高楼大厦、道路和工厂的建设需要大量土地,导致了农田和自然生态系统的遭受压迫。这种土地破坏不仅威胁到生态系统的稳定性,也限制了土地的其他可持续利用方式,影响了周围社区的发展和人们的生活质量。

## 2.2 水资源破坏

水资源破坏是一个严峻的环境问题,主要源于过度使用、污染和不可持续利用。工业、农业和城市生活等领域对水资源的需求日益增加,导致了大规模的水资源开发。过度的灌溉、工业用水和城市用水,使得河流、湖泊和地下水位不断下降。这种现象在干旱地区尤为明显,水源的枯竭威胁着当地居民的生计和农业生产<sup>[2]</sup>。此外,工业排放、农业化肥和农药的流入水体,导致水质污染,威胁到了人类的健康和生态系统的平衡。水资源破坏还表现在一些地区的水体生态系统受到破坏,水生动植物种类减少,湿地逐渐消失,导致生态系统的失衡。这些问题共同引发了水资源的紧缺,不仅威胁到人类社会的可持续发展,也损害了地球生态系统的稳定性。

## 2.3 空气污染

空气污染是现代工业社会面临的严重环境挑战之一。工业排放、交通尾气、农业活动和城市化进程中的燃烧等行为都会排放大量污染物进入大气中,污染空气质量。这些污染物包括颗粒物(PM<sub>2.5</sub>和PM<sub>10</sub>)、二氧化硫(SO<sub>2</sub>)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)、挥发性有机化合物(VOCs)和臭氧(O<sub>3</sub>),它们不仅影响人类健康,还对生态系统和动植物造成危害。空气污染对人体健康产生严重影响。颗粒物和臭氧等污染物可引发呼吸系统疾病,导致哮喘、支气管炎和肺癌等疾病的发生率增加。长期暴露于污染空气中的人们也更容易患上心血管疾病和呼吸道感染。特别是老年人、儿童和患有基础疾病的人,更容易受到空气污染的威胁。除了对人类健康的影响,空气污染还损害了生态系统。大气中的污染物被吸收到植物叶片上,导致叶片腐烂,影响光合作用,从而影响植物生长和产量。污染空气也影响动物,尤其是空气中的氮氧化物可能形成酸雨,损害水域生态系统,导致鱼类死亡和水生植物减少。此外,空气污染对环境造成腐蚀,影响建筑物和文化遗产的保持<sup>[3]</sup>。金属、石材和建筑物表面受到污染物腐蚀,导致文化和历史遗产的破坏。总的来说,空气污染不仅对人类的健康产生直接威胁,还破坏了生态平衡,损害了环境质量,是一个迫切需要解决的问题。

## 3 采矿工程中绿色开采技术的应用分析

### 3.1 充填开采技术

充填开采技术是一种环保和可持续发展的矿山开采

方法。在传统采矿中,矿石被开采出后,往往会留下一个巨大的空洞,称为采空区。采空区不仅对地表造成了严重的塌陷,还可能导致地下水位下降,植被死亡,生态系统受损。为了解决这些问题,充填开采技术应运而生。充填开采技术的基本思想是将采空区填充起来,以支撑地表,减少地表塌陷的风险。这种技术主要分为两种类型:一种是采用固体废弃物(如矿渣、尾矿等)填充采空区,另一种是采用液态充填材料(如水泥浆)填充。固体充填通过将废弃物回填到矿井中,不仅减少了废弃物的排放,还能实现废弃物的资源化利用。液态充填则通过将水泥浆等材料注入采空区,形成坚固的充填体,避免了地表沉降,保持了地表的稳定性。充填开采技术不仅可以减轻地表沉降的风险,还能够维护地下水位的稳定。通过合理设计充填方案,可以防止地下水位下降,维持周围地下水生态系统的平衡。此外,充填开采技术还可以避免采空区空间的浪费,提高矿山的开采率,实现了矿山资源的最大化利用。充填开采技术不仅降低了矿山开采对环境的影响,还实现了资源的高效利用,是一种环保、高效的绿色开采技术。在当今环保意识日益提高的背景下,充填开采技术将在矿业领域发挥越来越重要的作用,为可持续发展提供了可行的解决方案。

### 3.2 保水开采技术

保水开采技术是一种绿色采矿方法,旨在最大程度地减少地下水资源开采对周围水文环境的不利影响。传统的矿山开采常常伴随着地下水的大规模抽取,导致地下水位下降,甚至引发地下水资源枯竭。这不仅影响周围居民的生活用水,还可能破坏生态系统,导致植被凋落、土壤侵蚀等问题。在保水开采技术中,矿山企业采用一系列措施,维持周围地下水位的稳定状态,确保地下水系统的平衡。这种技术的关键在于合理管理和利用地下水资源。采取的措施包括定期监测地下水位,科学调配水源,避免过度抽取,以及实施人工注水、排水等控制地下水水位的方法。通过这些措施,保水开采技术既能确保矿山的正常生产,又能最大程度地减轻了地下水资源开采对周围环境和生态系统的压力<sup>[4]</sup>。保水开采技术的应用不仅有利于维护周围居民的饮用水安全,还能保护湿地、维持水体生态系统的稳定性,减轻对生态环境的破坏。此外,通过合理管理地下水资源,保水开采技术还能够提高矿山的长期可持续发展性。采取保水开采技术,矿山企业能够更好地履行社会责任,实现资源的可持续利用,为绿色、可持续发展提供了可行性方案。因此,保水开采技术的推广和应用对于矿业行业的可持续发展和生态环境的保护至关重要。

### 3.3 煤和瓦斯共采技术

煤和瓦斯共采技术是一种绿色开采方法,旨在有效降低煤矿瓦斯(甲烷)的排放,减少温室气体的释放,同时提高矿山的安全性。在传统煤矿开采中,瓦斯常常是一种危险的废气,不仅对矿工的生命安全构成威胁,还会导致

爆炸等严重事故。煤和瓦斯共采技术利用了这种废气,将瓦斯从煤层中抽采出来并加以利用。通常,瓦斯会被收集到地面,然后经过处理,可以用作工业燃料或发电,甚至注入天然气管道进行销售。这不仅实现了瓦斯资源的有效利用,降低了企业的能源成本,也大大减少了温室气体的排放,对应对气候变化产生了积极影响。此外,煤和瓦斯共采技术还有助于提高矿山的安全性。通过及时、有效地收集和处理瓦斯,减少了爆炸和火灾的风险,保障了矿工的生命安全。同时,降低了瓦斯浓度,也减少了矿井通风系统的负担,提高了通风效率,为矿山生产创造了更安全的工作环境。

煤和瓦斯共采技术不仅是一种环保和节能的方法,同时也是一种提高煤矿生产效益和安全性的重要手段。通过这种技术的应用,煤矿企业可以实现资源的最大化利用,保障生态环境,提高经济效益,实现了经济与环保的双赢。因此,在煤矿开采中,推广和应用煤和瓦斯共采技术具有重要的意义。

### 3.4 矸石处理技术

矸石处理技术是一种关键的绿色开采方法,旨在最大程度地减少和处理矿石开采过程中产生的废弃物,实现废弃物的资源化利用和环境保护。传统矿石开采会产生大量矸石,这些矸石通常被堆放在露天场地,占用大片土地,不仅浪费了资源,还可能导致土壤和水体的污染,对周围环境造成长期影响。矸石处理技术通过一系列工艺过程,对废弃的矸石进行破碎、筛分、选矿等处理,将其中有用的矿石提取出来,而废弃物则进行处理或填埋。有用矿石的提取可以最大程度地实现资源的回收利用,而对剩余废弃物的合理处理则减少了环境污染的风险。这种技术的应用带来了多重好处。首先,矸石处理技术实现了资源的综合利用,提高了矿石开采的经济效益。其次,它减少了对土地资源的占用,减轻了土地压力,降低了土地资源的开发成本。同时,合理的矸石处理也有助于保护地下水资源,防止矿石中的有害物质渗入地下水,减缓了地下水污染的风险。此外,减少了露天堆放的矸石,降低了对大气和水体的污染,提高了周围生态环境的质量。

矸石处理技术的应用不仅实现了资源的可持续利用,降低了环境污染的风险,还促进了矿山企业的可持续发展。在当今环保和可持续发展的背景下,矸石处理技术的推广和应用对于矿业行业的发展具有重要意义,为实现绿色、低碳、可持续的矿业发展提供了可行的解决方案。

### 3.5 生态修复技术

生态修复技术是在采矿工程中广泛应用的一种绿色

开采方法。在矿山开采活动结束后,通常会留下大片裸露的土地,植被被清除,土壤质量受损,生态系统遭受破坏。为了恢复和改善这些受损的生态系统,生态修复技术被引入,旨在促使矿区重新成为具备生态功能的自然环境。生态修复技术包括了多种方法和措施。首先,植被恢复是其中关键的一环。通过重新植树造林,种植当地适应性强的植物,促使植被逐渐恢复,提供野生动植物栖息地,改善土壤稳定性。此外,还可以采用湿地恢复的方法,重新建立湿地生态系统,促进水体净化和生物多样性。其次,土壤修复也是生态修复的重点。受矿山开采影响的土壤通常贫瘠,缺乏养分。生态修复过程中,可以通过添加有机肥料、植物覆盖和土壤固化等手段,改善土壤质量,提高植被覆盖率,促进土壤生态系统的恢复。此外,生态修复还包括水体修复。矿山开采可能导致附近水体受到污染,水质下降。生态修复技术中的水体修复方法包括水体生态系统的恢复,采用湿地植物净化水体,减少污染物含量,改善水质。

生态修复技术的应用不仅仅改善了受矿山开采影响的区域生态环境,还提供了生态系统服务,如水源涵养、土壤保持、气候调节等。这些措施不仅为当地居民提供了良好的生活环境,也为自然生态系统的恢复和保护提供了有力支持。

## 4 结束语

绿色开采技术在采矿工程中的应用是实现可持续发展的重要途径。通过采取适当的绿色开采技术,我们不仅可以降低采矿过程对环境的破坏,还能提高资源利用效率,实现经济与环境的双赢。然而,推广和应用绿色开采技术仍面临诸多挑战,需要政策支持、技术创新以及企业合作等多方面的努力。未来,我们应继续深入研究和探索,推动绿色开采技术在采矿工程中的应用与发展,为构建美好的生态环境和促进可持续发展做出贡献。

### [参考文献]

- [1]崔晓刚. 浅析采矿工程中的绿色开采技术[J]. 矿业装备, 2023(6): 114-115.
- [2]王云. 浅析采矿工程中绿色开采技术的应用[J]. 能源与节能, 2019(4): 80-81.
- [3]张瑞庆. 采矿工程中绿色开采技术的应用[J]. 能源与节能, 2023(9): 120-122.
- [4]陈飞, 刘见见. 关于采矿工程中绿色开采技术的应用分析[J]. 冶金与材料, 2023, 43(8): 85-87.

作者简介: 任绍勇(1989.11—), 男, 辽宁科技学院, 中国黄金集团江西金山矿业有限公司, 部长助理, 采矿工程师。