

# 采矿工程中的采矿技术与施工安全研究

## Research on Mining Technology and Construction Safety in Mining Engineering

安晓鹏

Xiaopeng An

国家电投集团山西铝业有限公司 中国·山西 原平 034100

State Power Investment Group Shanxi Aluminum Co., Ltd., Yuanping, Shanxi, 034100, China

**摘要:** 随着矿产资源的不断开发, 采矿工程在社会经济发展中起着重要作用。然而, 采矿工程涉及复杂的技术和高风险的施工环境, 因此采矿技术与施工安全的研究显得尤为重要。论文围绕采矿工程中的关键技术和施工安全问题展开研究, 总结了目前采矿工程中常用的采矿技术与施工安全措施, 并提出了改进和优化的建议, 深入分析地下采矿技术、露天采矿技术、长壁采煤技术、矿山智能化技术以及矿山安全监测技术等关键技术, 提出改进与优化采矿技术的措施, 以期为采矿工程的高效、安全、可持续发展提供理论和实践指导。

**Abstract:** With the continuous development of mineral resources, mining engineering plays an important role in social and economic development. However, mining engineering involves complex technologies and high-risk construction environments, making the study of mining technology and construction safety particularly important. The paper focuses on the key technologies and construction safety issues in mining engineering, summarizes the commonly used mining technologies and construction safety measures in mining engineering, and proposes suggestions for improvement and optimization, it deeply analyzes key technologies such as underground mining technology, open-pit mining technology, longwall coal mining technology, mine intelligence technology, and mine safety monitoring technology, and proposes measures to improve and optimize mining technology, to provide theoretical and practical guidance for the efficient, safe, and sustainable development of mining engineering.

**关键词:** 采矿技术; 施工安全; 地下采矿; 露天采矿; 安全隐患

**Keywords:** mining technology; construction safety; underground mining; open pit mining; safety hazards

**DOI:** 10.12346/etr.v5i8.8455

## 1 引言

采矿工程作为一项重要的产业, 对国民经济和社会发展起着至关重要的支撑作用。然而, 采矿工程的开采和施工过程中, 存在着各种潜在的安全隐患和风险, 事故频发。因此, 相关建设工作者对采矿技术与施工安全进行深入研究和探讨, 加强安全管理和技术创新, 成为确保采矿工程高效、安全运行的迫切需求。相关工作者要深入探讨采矿技术与施工安全相关问题, 分析采矿工程中的施工安全现状和关键问题, 对传统采矿技术和现代采矿技术进行概述, 加强施工安全防护措施, 同时重视安全培训与意识提升, 为今后的采矿工程安全管可以提高采矿工程的施工效率和安全性, 推动采矿行业朝着高效、智能、安全的方向发展。

## 2 金属采矿技术与应用

随着全球经济的不断发展, 对这些金属资源的需求日益增长。金属矿产资源广泛分布于地壳内, 但其资源的开发利用常常受到地质条件、市场需求、技术水平等多方面因素的影响。金属矿产资源是工业发展和社会进步的重要支撑, 包括铁、铜、铝、锌、铅、镍、锡等多种金属矿产。因此, 对金属矿产资源进行科学合理的评估与开发是实现资源可持续利用的关键。

### 2.1 传统金属采矿技术

传统金属采矿技术主要包括露天采矿和地下采矿两种方式。露天采矿广泛应用于矿床浅埋、矿体较大的情况, 其特点是开采成本相对较低, 但也对地表环境造成较大的破坏。

地下采矿则适用于矿体深埋、矿床规模较小的情况,尤其对于高品位矿体的开采具有优势<sup>[1]</sup>。传统金属采矿技术在许多矿山长期使用,积累了丰富的经验,但也存在资源浪费、环境污染等问题。

## 2.2 现代金属采矿技术

随着科技进步和工程技术的发展,现代金属采矿技术不断涌现,为提高采矿效率、降低生产成本、减少环境影响提供了新的思路和方法。一些典型的现代金属采矿技术包括:浸出法、磁选法、浮选法、重力选矿法、压矿法等。这些技术在矿石选矿、矿石分离、矿石浓缩等方面发挥着重要作用,不仅提高了金属采矿的回收率,还减少了对矿山环境的破坏。

## 3 非金属采矿技术与应用

非金属矿产资源是指除了金属矿产之外的矿产资源,包括石灰石、石膏、盐矿、煤炭、石油、天然气、硅矿、钾盐等,这些矿产资源在建筑、能源、化工、冶金、农业等领域都扮演着重要的角色。煤炭是世界上最主要的能源资源之一,而石灰石和石膏则广泛用于建筑和工业生产,非金属矿产资源的开发利用对于社会的经济建设和工业发展具有重要意义。

### 3.1 传统非金属采矿技术

传统非金属采矿技术主要包括露天采矿和井下采矿。露天采矿广泛应用于煤炭、盐矿等开采,其开采成本相对较低,但也对地表环境造成较大的破坏,需要进行多方面的研究与更新。在实际的金属采矿应用中,井下采矿则适用于石灰石、石膏等资源,尤其对于深埋较深的资源开采具有优势<sup>[2]</sup>。传统非金属采矿技术虽然积累了丰富的经验,但也面临资源浪费、环境污染等问题。

### 3.2 现代非金属采矿技术

现代非金属采矿技术不断发展,以提高资源利用效率和减少对环境的影响为目标。在煤炭采矿方面,现代技术涌现了液压支架采煤、长壁采煤等高效采矿方法,提高了煤炭采掘率和采矿效率。空场采矿法金属和非金属采矿最常用的方法,其特点是回采过程中,采空区主要靠暂留或永久残留的矿柱进行支撑,采空区始终是空着的。一般在矿石与围岩很稳固时采用。而对于石灰石和石膏等资源的采矿,现代技术也采用了更加智能化、自动化的开采设备和技术手段,提高了矿产资源的回收率,并减少了资源的浪费。

## 4 采矿工程中的施工安全现状

在采矿工程中,施工安全是一项至关重要的任务,对当前采矿工程中的施工安全现状进行全面的分析,主要包括事故案例分析、施工安全管理现状以及施工作业风险评估。

### 4.1 施工安全管理常见问题

施工安全管理是预防和控制施工作业中安全风险的关键措施。当前,采矿工程中的施工安全管理存在一些挑战。首先,一些企业在安全投入和人员培训方面不够重视,导致员工安全意识淡薄,安全知识掌握不全面。其次,施工现场的

安全监测和管控手段相对滞后,缺乏实时监测手段和预警机制。最后,一些地方政府和企业为了追求经济效益而忽视了安全管理,存在侥幸心理和追求速度的现象,这些问题都影响着采矿工程的施工安全水平。事故案例分析是了解采矿工程中存在的安全隐患和问题的有效手段,通过对历史事故的深入研究,可以发现事故的原因和规律,为今后的施工安全管理提供宝贵经验教训。事故案例可能涉及煤矿瓦斯爆炸、地质灾害、金属矿山事故等各种类型,这些事故往往由于安全管理不到位、技术缺陷、人为疏忽等因素引起,给采矿工程的施工安全带来巨大威胁。

### 4.2 施工作业风险评估

施工作业风险评估是识别和评估施工过程中可能产生的各种安全风险的方法,通过风险评估,可以对施工作业中的危险点进行全面梳理,并提出相应的防范措施。然而,目前一些采矿企业在风险评估方面存在着不足,有些企业对风险评估认识不足,评估方法简单粗暴,无法全面准确地把握施工安全风险。另外,对于复杂的地质条件和特殊的作业环境,缺乏相应的专业技术支持,影响了风险评估的精确性和针对性。

## 5 金属采矿技术发展趋势

金属采矿技术与应用在不断发展与演进中,传统技术逐渐被现代技术所取代,未来的发展趋势将更加注重高效、环保、智能化和可持续性。这些技术的不断创新和应用将为金属矿产资源的开发利用和矿山的施工安全提供更加全面和可行的解决方案。然而,在应用过程中,也必须注重技术的合理选择、资源的可持续利用以及施工安全的保障,以实现矿山产业的可持续发展和人员的安全健康。未来金属采矿技术的发展将围绕着高效、环保、智能化的方向展开。首先,矿产资源勘查与评估技术将更加精准,借助遥感、地球物理等技术手段,实现对潜在矿产资源的高效识别和开发。其次,矿石选矿技术将朝着综合利用、资源综合回收的方向发展,提高金属采矿的回收率和资源利用效率。再次,智能化采矿技术将得到进一步推广,自动化设备和人工智能在矿山中的应用将更加普及,提高采矿作业的安全性和效率。最后,环境友好型采矿技术将得到更多关注,致力于减少采矿过程中对环境的损害,推动金属采矿向绿色、可持续方向发展。例如,非金属采矿技术与应用在不断创新和改进中,现代技术逐渐替代了传统技术,未来的发展趋势将更加注重高效、环保、智能化和可持续性。这些技术的发展和应用的将为非金属矿产资源的开发利用和矿山的施工安全提供更加全面和可行的解决方案。

然而,在应用过程中,也必须注重技术的合理选择、资源的可持续利用以及施工安全的保障,以实现矿山产业的可持续发展和人员的安全健康。未来非金属采矿技术的发展将继续朝着高效、环保、智能化的方向发展。首先,资源勘查和评估技术将更加精准,借助地球物理、遥感等技术,实现对潜在矿产资源的高效识别和开发。其次,非金属矿产资源

的选矿技术将更加注重资源综合回收和矿产综合利用,减少资源的浪费。再次,智能化采矿技术将得到更广泛的应用,自动化设备和人工智能将在非金属矿山中发挥更大的作用,提高采矿作业的安全性和效率。最后,环境友好型采矿技术将受到更多关注,常用的一种绿色开采技术是充填开采技术,主要包括了水泥接缝填充与置换两种方式。在充填开采技术的应用中具有较为明显的优势,不但能够有效的将地面沉降发生率降低,还能够改变矿柱原来的受力状态,控制矿山的环境污染,实现矿山的可持续发展和资源的可持续利用。

## 6 采矿工程安全隐患与管理

第一,采矿工程安全隐患概述。采矿工程作为一项复杂而高风险的工程活动,常常伴随着各种安全隐患,这些安全隐患涉及地质灾害、通风防尘、火灾防控、水害防治以及安全监测与预警等方面<sup>[3]</sup>。如果不加以有效的管理和控制,这些安全隐患可能会给采矿工程带来严重的后果,如事故、环境污染和人员伤亡等。因此,采矿工程安全隐患的管理是采矿工程的重要组成部分,是保障人们生命财产安全的预防措施,也是确保采矿作业安全和有效进行的关键所在。

第二,地质灾害与防治。采矿工程中常见的地质灾害包括地面塌陷、滑坡、地裂缝、地下水突涌等,这些地质灾害往往与地质条件、采矿方法以及矿体的特性有关。地质灾害的发生会对矿山的稳定性和人员安全带来威胁。因此,为了防治地质灾害,采矿工程需要进行全面的地质勘查和灾害预测,采取适当的支护和加固措施,保障矿山的安全稳定。

第三,通风与防尘措施。采矿工程中,矿井内气体积聚和尘埃产生是常见的安全隐患。尤其在地下采矿过程中,不合理的通风系统和缺乏防尘措施容易导致矿井内气体中毒和粉尘爆炸等事故<sup>[4]</sup>。因此,相关人员要对通风与防尘系统进行系统化的建设,合理设计和维护通风系统、采用湿法喷淋等防尘技术是保障矿工安全的必要手段。

第四,火灾与防火管理。采矿工程中,火灾是造成重大事故的主要原因之一,火灾可能由电气设备故障、易燃物品储存不当等因素引发。为了预防火灾,采矿工程必须建立健全的消防设施和防火管理制度,定期进行消防演练和培训,增强矿工的防火意识<sup>[5]</sup>。

第五,水害与防治措施。采矿工程中,水害是常见的安全隐患之一,地下矿井中的积水和地表水的渗入可能导致地质灾害和井下工作环境的恶化。因此,采矿工程需要进行有效的排水和防渗措施,确保矿井和井下作业场所的干燥和安全。

第六,安全监测与预警系统。为了及时发现和处理采矿工程中的安全隐患,建立安全监测与预警系统至关重要,这些系统可以包括地质灾害监测、气体监测、温度监测、压力监测等多方面的监测手段,通过实时数据的收集和分析,提供预警信息,使矿山管理者和工作人员能够及时作出反应,避免事故的发生<sup>[6]</sup>。

## 7 施工安全措施实例分析

### 7.1 案例一:地下金属矿采矿工程的通风系统优化

在某地一处地下金属矿采矿工程中,由于地质条件复杂,矿井内通风不畅,导致了气体积聚和尘埃堆积,增加了采矿作业的风险。为了改善通风状况,提高矿工作业环境,采矿公司决定对通风系统进行优化。通过对矿井结构和气流动态的综合分析,设计了新的通风系统,并安装了更高效的风机和空气分布装置。经过实施后,矿井内空气质量明显改善,气体浓度得到有效控制,同时尘埃浓度也大幅降低。这一安全措施的实施不仅提高了矿工的工作条件,还降低了事故风险,为采矿工程的顺利推进提供了有力保障。

### 7.2 案例二:煤炭开采工程的瓦斯抽放系统建设

在某煤炭开采工程中,由于煤层中瓦斯含量较高,存在严重的瓦斯积聚隐患,为确保矿工的安全,采矿公司决定建设瓦斯抽放系统。该系统通过钻孔和抽放管道,将瓦斯从煤层中抽放到地面,并通过安全处理设施进行处理。经过一段时间的运行,矿井内瓦斯浓度明显降低,瓦斯积聚现象得到有效控制,大幅度降低了瓦斯爆炸的风险,这一安全措施的实施不仅保障了矿工的安全,还提高了采煤作业的效率,为煤炭开采工程的安全稳定进行提供了重要保障。优化通风系统和建设瓦斯抽放系统,解决了气体积聚和瓦斯积聚的问题,有效降低了矿井内的气体浓度,减少了矿工的安全风险,还提高了采煤作业的效率,降低了事故发生的可能性,为采矿工程的安全稳定和经济效益的提升作出了积极贡献。

## 8 结论

综上所述,采矿技术与施工安全是采矿工程中不可忽视的重要环节,能从多角度加强施工管理,为采矿工程的安全管理和技术改进提供参考和指导。因此,只有全面加强安全意识,加强安全管理和技术改进,为采矿工程的高效、安全、可持续发展提供有力支撑,才能确保采矿工程的高效、安全运行,促进采矿行业的可持续发展。

## 参考文献

- [1] 乔宇.采矿工程中的采矿技术与施工安全研究[J].安防科技,2022(1):72-74.
- [2] 王华.采矿工程中的采矿技术与施工安全研究[J].当代化工研究,2021(13):2.
- [3] 马百安.采矿工程中的采矿技术与施工安全探析[J].地矿测绘,2021,4(1):37-38.
- [4] 黄立新.采矿工程中的采矿技术与施工安全研究[J].中国房地产业,2019(25):188.
- [5] 张玉红.采矿工程中的采矿技术与施工安全研究[J].地质研究与环境保护,2023,2(1).
- [6] 郭宁.采矿工程中的采矿技术与施工安全研究[J].矿业装备,2021(5):18-19.