

# 金矿地下开采生产过程安全影响因素分析

初进军

(吉林板庙子矿业有限公司, 吉林 白山 134300)

**摘要** 金矿地下开采生产是一个高风险的行业, 因此安全问题显得尤为重要。金矿地下开采生产的安全性直接关系到员工的生命安全和企业的发展。为了保证金矿地下开采生产的安全性, 必须采取一系列的预防措施。例如采用现代化的开采技术、进行全面的员工培训、确保遵守相关法规和使用可靠的开采设备是保障金矿地下开采过程安全的关键措施。这些因素的合理协调与管理能够最大程度地保护井下作业人员的安全和矿山的可持续发展。本文将针对金矿地下开采生产过程安全影响因素展开分析, 探讨具体的优化措施。

**关键词** 金矿; 地下开采; 生产过程; 安全隐患

**中图分类号**: TD7

**文献标识码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2023)11-0082-03

## 1 金矿开采的特点

### 1.1 复杂的地下环境

金矿地下开采通常发生在地表下数百到数千米的深度, 地下环境极其复杂。这些环境包括地下矿脉的形态、地质条件、水文地质特征、岩石特性、岩石应力以及地下水位等。这些因素的复杂性增加了对矿石的定位和采掘的难度, 需要精确的地质勘探和调查, 以制定合适的采矿方案<sup>[1]</sup>。

### 1.2 安全隐患与风险管理

金矿地下开采存在许多安全隐患和风险, 包括采空区垮冒、巷道垮塌、井下火灾和透水等。这些风险都可能导致人员伤亡、设备受损, 严重时会导致停产停工, 影响企业的正常运转。因此, 地下金矿的开采必须要有严格的安全管理和控制措施。每一位员工必须接受专业的培训, 严格遵守国家和公司的各项规章制度和安全操作规程, 以确保他们的安全和健康。

### 1.3 采矿设备与技术

金矿地下开采需要使用各种特殊的采矿设备和技术。例如, 凿岩台车、运矿卡车、装药台车、铲运机和通风设备等。这些设备通常需要具备高度的自动化和安全性, 以应对极端的地下环境。此外, 金矿地下开采还需要使用先进的地质勘探和勘察技术, 以帮助确定矿体的规模和品位。这些设备和技术的选择和使用对金矿地下开采的效率和成本至关重要<sup>[2]</sup>。

### 1.4 环境保护和可持续发展

金矿地下开采往往会对周边环境造成一定的破坏。矿山生产过程中会产生大量的废水、废气和固体废弃

物等都可能对周围的生态环境造成污染。因此, 矿山企业应该采取有效的环境保护措施, 以减少对周围环境的影响。此外, 矿山企业应注重可持续发展, 通过恢复矿区环境、植树造林和推行循环经济等方式, 实现对矿产资源的可持续利用<sup>[3]</sup>。

## 2 影响金矿地下开采生产过程安全的主要因素

### 2.1 采矿方式的影响

采矿方式的选择是金矿地下开采生产过程中的重要因素之一。不同的采矿方式对于矿山的安全性和稳定性会产生不同的影响。例如, 采用传统的手工作坊式开采, 多以空场法为主, 采场回采结束后采空区不会立即充填, 采空区顶板长期风化, 极易发生垮冒风险, 严重时可能引起连锁反应, 造成地表塌陷。现代化矿山企业多采用充填法采矿方式, 采场回采结束后立即接顶充填采空区, 杜绝空区垮冒风险。同时矿山企业通过采用机械化开采方式能够显著提高工人的作业效率和安全性, 例如, 采用先进的凿岩设备, 可以有效提高凿岩速度和精度, 人员可在驾驶室内操作设备, 提高安全性的同时也降低员工劳动强度<sup>[4]</sup>。

### 2.2 作业人员的影响

矿山作业人员对于金矿地下开采过程的安全起着至关重要的作用。员工的专业知识与技能水平对于安全操作和事故预防至关重要。对员工进行全面的培训和安全意识教育是确保矿山地下开采生产过程安全的重要环节。此外, 员工应严格遵守矿山安全规章制度, 并按照岗位安全操作规程作业, 以避免不必要的安全事故和伤亡。同时矿山管理者应确保员工的工作环境安全,

并落实安全检查和事故报告流程,以发现和解决潜在的安全问题。

### 2.3 相关法规的影响

相应的法规和法律对金矿矿山地下开采的生产过程安全起到了指导和保护作用。矿业的各种法律法规规定了矿山安全和环境保护的标准和要求,矿山管理者必须了解并遵守这些法规,确保矿山的开采过程符合安全标准。政府监管机构负责监督和检查矿山遵章守法的情况,并对违法违规行为进行处罚。这种监管机制对于保障矿山地下开采过程的安全至关重要,及时发现潜在的安全隐患和风险,并迫使矿山企业加强安全管理。

### 2.4 开采设备的影响

开采设备的使用对于矿山生产过程的安全十分重要。优良的开采设备可以提高生产效率和操作的安全性。例如,采用先进的远程遥控铲运机,操作人员可在远离采区的安全位置操作,大大降低人员受伤的风险。定期检修和维护设备也是关键的安全措施。设备的正常运行和可靠性对于预防事故至关重要。及时的维护和保养可以减少设备突发故障的概率,确保开采过程的顺利进行。此外,新技术和创新的开采设备不断涌现,如遥感技术、虚拟现实技术和无人机应用等,这些设备的应用能够在提高生产效率的同时,降低员工的风险<sup>[5]</sup>。

## 3 解决金矿地下开采生产过程安全问题的对策

### 3.1 采矿方式的优化

金矿地下开采是重要的经济活动,然而其生产过程中存在着诸多安全问题。为了保障井下作业员工的生命财产安全,必须对采矿方式进行优化。首先,可以通过采用先进的机械设备来提升开采技术水平。传统的手工作坊式开采存在较高的人为风险,而机械设备能够有效提高作业效率,减少工人劳动强度,同时也降低了事故发生的可能性。例如,可以使用矿山深孔凿岩台车等设备来代替人工凿岩作业。这些设备可实时显示凿岩各项数据,通过自带的控制系统,能够精确地控制钻凿速度和深度,减少施工的误差和对周围岩体的破坏,降低采场垮冒风险。其次,为提高井下作业标准,通过实施正确的支护方式来降低井下作业人员伤害和设备损害,制定井下围岩支护管理制度,制度规定任何人员不得进入未支护区域;掘进巷道每炮掘进完成后,所有巷道必须进行喷浆+锚杆的最低支护标准。自下而上回采采场时,为防止回采后采场空区顶板发生垮冒,采场回采前在上部采准巷道内每

隔 2~3 米施工一排长锚索,每排 5 根,每根 6 米,对采准巷道上部未回采矿体加固,防止垮冒<sup>[6]</sup>。此外,随着开采深度的增加,采场围岩和充填体的变形规律以及影响范围需值得关注。因此,利用现代化的信息技术手段,开展采场及关键井巷工程的地压监测,建立多中段、多通道的监测,以便及时掌握连续开采条件下,开采采场围岩与充填体及关键井巷工程的变形规律,并及时对矿区整体稳定性做出动态分析和风险预测,预测可能出现的安全问题,并及时采取措施进行控制和预防。最后,要加强与多部门的协作,共同解决矿山地下开采的安全问题。通过信息共享、联合研究等方式,汇集多方智慧,共同制定出更合理、更安全的开采方案和策略。通过采用先进的机械设备、加强巷道及采场顶板支护、注重安全监测和预警、加强合作等措施,可以有效降低开采过程中的风险,保障员工的生命和财产安全。

### 3.2 作业人员的培训

金矿地下开采生产过程中安全问题的解决,关键在于对一线作业人员进行全面的培训。一方面,培训能够提升一线作业人员的安全意识和应急能力;另一方面,培训可以帮助一线作业人员熟悉工作流程和操作规范,从而减少事故风险。首先,对于金矿地下开采生产过程中的安全问题,应该从员工的安全意识培养开始。一线作业人员需要了解矿井环境的特点和潜在的危险因素,正确辨识岗位危险源,以及正确使用安全设备和佩戴个人防护装备。培训还应强调事故预防的重要性,认真组织开展“双重预防机制”的学习培训,使一线作业人员知晓如何预测和处理潜在危险源,以及如何快速有效地采取紧急避险措施。其次,培训还应包括紧急救援的技能和知识。在金矿地下开采过程中,可能会发生突发状况,如井下突水、火灾、触电、冒顶等。定期组织全矿人员进行相关的紧急救援培训及演练,以真实场景模拟演练,学习如何组织疏散、灭火和救援伤员,以最大程度地减少事故损失。同时还应注重井下采矿设备的使用流程和操作规范的培训工作。针对这些设备加大对员工的培训力度,提高他们的安全意识和紧急情况处理能力。通过组织定期培训,使员工了解并掌握最新的开采技术和安全操作规程,可以帮助他们正确应对突发状况,提高事故预防和应急能力。最后,培训应该是一个持续的过程,通过培训提高员工的安全意识,使员工的思想意识由“要我安全”到“我要安全”。金矿地下开采生产中的安全问题是动态的,随着工作环境和技术的变化,新的安全问题可能随之出现。因此,培训工作需要与

时俱进,不断更新和完善培训内容。定期的复训和考核也是必要的,以确保员工对安全知识和技能的掌握。通过培训,可以提高员工的安全意识和应急能力,熟悉工作流程和操作规范,从而降低事故风险,确保矿山井下开采工作的安全与高效进行。

### 3.3 相关法规的落实

金矿地下开采的生产过程存在着诸多安全隐患,如果不加以有效的控制和管理,将可能对人员安全、环境保护和社会稳定造成严重影响。因此,相关法规落实是解决金矿地下开采生产过程中安全问题的重要途径。首先,矿山企业应加强对矿山相关法规制度的学习,及时了解和掌握各类规章制度的解读,将安全管理工作落到实处。其次,相关监管部门应加强金矿地下开采安全的监管和执法力度。建立健全金矿地下开采安全监管机制,加强对金矿开采企业的日常监督检查,对存在安全隐患的企业要及时予以警示和整改,并依法给予相应的处罚。再次,相关监管部门应组织金矿企业加强金矿地下开采安全的培训和教育工作。加强对金矿开采管理者的安全教育培训,使其具备相应的安全意识和技能,提高金矿管理者的安全素质。最后,要加强金矿地下开采安全信息的共享和交流。建立金矿开采安全信息数据库,及时收集、整理和发布金矿地下开采安全信息,为各方提供参考和借鉴。同时,可以组织金矿开采企业之间的安全经验交流活动,促进安全管理经验的共享,提高金矿地下开采安全管理的水平。通过法规的落实、监管、培训和信息交流等措施,能够从根本上提高金矿地下开采的安全水平,为人员安全、环境保护和社会稳定提供有效保障。

### 3.4 开采设备的革新

在金矿地下开采生产过程中,安全问题一直是亟待解决的难题。为了保障作业人员的人身安全,提高开采效率,需要革新开采设备,以应对地下开采过程中的各种安全挑战。首先,可以引入先进的无人化开采设备。传统的金矿地下开采往往需要大量的人力投入,作业人员需要长时间在地下作业,面临高风险的环境。而无人化开采设备则可以通过遥控或自主导航等技术,减少人员进入地下开采作业区域,降低了人身安全风险。这些设备可以通过激光雷达、传感器等技术实时感知地下情况,并根据采矿条件进行智能化的决策,提高开采效率和工作安全性。其次,可以采用先进的通风设备来改善地下开采环境。地下开采过程中,矿井作业面内常常存在着高浓度的有害气体,如一氧化碳和二氧化氮等。这些有毒有害气体将危害

作业人员的健康,由此可见,安装先进的通风设备就显得非常重要。这些设备可以通过自动化控制技术,根据矿井中的气体浓度自动调节通风系统,将有害气体及时排出,确保地下开采作业环境的安全和健康。此外,在金矿地下开采过程中,还可以使用虚拟现实技术提供培训和模拟操作。虚拟现实技术可以为作业人员提供高度逼真的场景模拟,使他们在实际操作之前可以进行虚拟训练,熟悉操作流程和面对突发状况的应对方法。这样可以大大减少事故发生的可能性,提高作业人员的安全意识和应急反应能力。通过引入先进的无人化开采设备、先进的通风设备和虚拟现实技术培训,可以在保障作业人员安全的同时提高开采效率。相信在科技的推动下,金矿地下开采将迎来更加安全高效的新时代。

## 4 结语

随着社会发展和经济的进步,金矿的开采变得愈加重要。然而,金矿地下开采过程中存在着一系列的安全隐患。为了确保人员的安全以及生产的顺利进行,需要采取一系列的对策。通过引入先进的开采技术,可以提高开采过程的效率,减少事故发生的可能性。例如,引入自动化设备可以减少人工操作所带来的风险。在开采前,应对人员进行全面的培训,使他们了解工作中可能遇到的风险和应对措施。相关的培训课程应包括应急处理、自救技能以及安全意识的培养。通过提高作业人员的技能水平,可以有效降低意外事故的发生概率。只有综合运用这些对策,才能够确保金矿开采过程的安全,为社会和经济的发展做出贡献。

## 参考文献:

- [1] 魏诚,冀炳信,时跃宁.最新监管政策对金矿地下开采的影响及对策分析[J].黄金,2022,43(08):1-4.
- [2] 张鹏.金矿地下开采基建探矿应注意的几个问题[J].世界有色金属,2022(14):54-56.
- [3] 张腾飞.分析金矿地下开采生产过程安全预警系统[J].世界有色金属,2022(13):46-48.
- [4] 胡崴,李同鹏,刘铭.刘楼铜铁(金)矿地下开采对地表建筑物安全的影响研究[J].现代矿业,2022,38(03):101-104,116.
- [5] 孙飞.矿岩稳固性对开采地下金矿影响的研究[J].世界有色金属,2021(12):45-46.
- [6] 黄维,鲁开金.金矿采矿工程中采矿技术的应用探讨[J].世界有色金属,2021(11):23-24.