

有色金属采矿施工过程中不安全技术因素与措施

王书昭*

中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司, 陕西 710000

摘要:我国有色金属矿产资源十分丰富,与煤矿资源相比,有色金属矿床资源赋存条件复杂,其开采方法种类多、开采难度大,在采矿施工过程中容易发生各种安全事故。本文首先对矿山开采施工中的几种不安全因素进行研究和分析,然后针对不同的安全因素提出有效的措施,从而减少有色金属矿山开采施工过程中安全事故的发生,并有效提升有色金属矿山开采施工的安全管理系统。

关键词:有色金属;采矿施工;不安全因素;措施

Unsafe Technical Factors and Measures in the Process of Nonferrous Metal Mining Construction

Shu-Zhao Wang*

Xi'an Engineering Investigation & Design Research Institute of China National Nonferrous Metals Industry Co., Ltd., Xi'an 710000, Shaanxi, China

Abstract: China is rich in non-ferrous metal mineral resources. Compared with coal mine resources, the occurrence conditions of non-ferrous metal mineral resources are complex. There are many kinds of mining methods and mining difficulties. Various safety accidents are prone to occur in the process of mining construction. This paper first studies and analyzes several unsafe factors in the mining construction, and then puts forward effective measures for different safety factors, so as to reduce the occurrence of safety accidents in the mining construction process of non-ferrous metal mines, and effectively improve the safety management system of mining construction of non-ferrous metal mines.

Keywords: Nonferrous metals; Mining construction; Unsafe factors; Measures

一、前言

随着我国经济建设地不断发展和推进,人们对于有色金属的需求量也越来越大。然而,与煤矿资源相比,有色金属矿床资源赋存条件复杂,其开采方法种类多、开采难度大,在采矿施工过程中容易发生各种安全事故^[1]。比如,冒顶、坍塌、片帮等诸多事故的发生均可能导致严重的后果,不仅会威胁到施工人员的人身安全,还会导致正常的开采活动难以进行。因此,本文以有色金属矿山开采的施工为研究对象,对开采施工过程中的不安全因素进行有效的研究和分析,针对不同的安全因素提出有效的措施,确保矿山开采施工过程中的人身财产安全,从而确保矿石产量和矿山经济效益。

二、有色金属矿山采矿方法

(一) 崩落法

目前,有色金属矿山崩落法主要分为以下两类:一种是阶段强制崩落法,另一种是自然崩落法。第一种崩落法适用于厚度较大的矿体。第二种崩落法可以大大地降低矿山的开采成本,并且可以有效地提高矿山开采效率。

(二) 空场采矿法

空场采矿法,又称自然支撑采矿法,是指在回采过程中,主要依靠围岩自身的稳固性或少量的矿柱、人工支柱来

*通讯作者:王书昭,1988年1月,男,汉族,湖南衡阳人,现任中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司项目经理,中级工程师,硕士研究生。研究方向:采矿工程设计、数字矿山、采矿方法。

支撑采空区的采矿方法。一般适用于矿石及围岩相当稳固,允许有相当大暴露面的矿床^[2]。随着采矿技术和凿岩设备地不断发展,矿山开采规模越来越大,为了满足生产能力的需要,人们对空场法进行了更加深入地研究与改进,探索出中深孔落矿的分段空场法(包括分段凿岩分段出矿或分段凿岩阶段出矿)。这种方法可以提高矿块生产能力,且可以确保矿石运搬等流程更为有序^[3]。

(三) 充填采矿法

充填采矿法的运用在矿山开采中已越来越普遍,甚至成为新建矿山能否审批的重点审查对象,然而充填体的质量达不到要求,往往达不到预期效果^[4]。在矿山充填过程中,大多采用尾砂充填,对于尾砂的运用需求量是非常大,同时要求尾砂具有很高的浓度系数,并且不断的形成不脱水与浓缩的胶结体结构,从而保证形成的充填体具有较好的黏结性与抗压强度。使用充填采矿法对采空区进行充填,一方面确保了矿山地压稳定,提高矿山开采的安全性;另一方面提高了矿石的回收率,减少矿产资源的浪费。

三、有色金属采矿施工过程中出现的不安全技术因素分析

通过对有色金属矿多年地开采设计与施工经验,总结出如下安全问题:一是对于巷道施工的安全性问题,二是矿石运输的安全性问题,三是自然环境影响下的安全性问题^[5-6]。

(一) 巷道施工不安全因素分析

有色金属开采的施工过程中,一般借助于良好的巷道结构进入相关开采工作面,这对巷道的结构设计提出了较高的要求,巷道主要是矿石、废石运输与人员材料运输的通道。一方面,我国有色金属矿山一般采用无轨运输方式和有轨电机车的运输方式。其中,无轨运输方式,对于人行道侧,要求运输设备与巷道距离在1.2 m以上,非人行道侧,运输设备与巷道间距需在0.6 m以上。有轨运输方式又可分成两种,第一种为单轨运输巷道,第二种是双轨运输巷道。需要对运输的设备和支护的间隔大于等于0.3 m才可以确保运输的安全,成本较高。单轨的轨道的优势是可以大大地降低掘进量,缩短施工周期、降低工程投资造价,其缺点是加入错车场后道岔较多、管理复杂,影响运输能力。从安全角度分析,与双轨运输相比,单轨运输的安全系数低,安全事故的发生率高。另一方面,对巷道支护进行施工时,在围岩性质、地下水、掘进面积等诸多因素的影响下,施工作业可能会导致大面积冒顶、片帮等事故的发生,对于开采活动较为不利。

(二) 矿石运输的不安全因素分析

矿石的运输主要包括井下运输和地表运输。首先,在井下对金属矿石进行开采过程中,采场的划分对开采效率、安全等问题影响均较大。在对地下矿产资源分布情况进行勘查后,对采场、巷道、运输轨道等进行合理规划设计显得非常重要,而部分企业为节省施工成本,不按照规划设计进行开采,违规施工,容易造成巷道、采空区顶部无法承受地压力而造成坍塌、透水等事故,这不仅是对作业人员的安全的不负责,带来严重的安全风险问题,同时也会严重影响矿石的开采进程,降低矿山产量。此外,在地表运输过程中,为确保矿石和废石有序运输至选厂和废石场,采用有轨运输方式是较为经济合理的一种方式。对于有轨运输方式,需要在选厂与井下主运输巷道之间设计一条轨道进行中转,由于有轨运输通常通过电机车牵引几辆矿车,待矿车装满矿石后,其重量较大,运输过程中可能发生脱轨,装卸过程可能导致矿废石飞出,这都可能对作业人员的人身安全造成威胁,因此运输设备的管理问题不容忽视。

(三) 自然环境影响下的不安全因素分析

对有色金属矿进行开采过程中,经常因地质条件的影响而产生居多问题,这不仅包括工作人员自身操作问题,还包括工作人员对地质条件的认识问题。诸如矿体围岩的岩性、破碎问题导致开采过程中运输巷道或采空区垮塌、冒落等,从而影响后续开采;地热因素影响作业人员的工作状态,容易造成脱水、虚脱等危害工作人员身体健康;地下水分布等因素影响开采环境,致使开采机械无法正常进行工作,并可能发生透水、淹井等问题。

四、施工安全问题解决策略

(一) 强化井巷工程施工安全措施

冒顶片帮事故主要发生在掘进工作面、巷道开岔或贯通初、大断面硐室、破碎带等。冒顶片帮在井巷掘进过程中常发生,极意造成作业人员伤亡。防止井巷工程施工中的冒顶片帮的措施有:

1. 作业面放炮以后,必须立即通风,待炮烟吹散之后,派有经验的工人进入工作面进行“敲帮问顶”。
2. 在不稳固岩层中掘进井巷,最大控顶距要保持在作业规程规定的范围内。

3. 采用棚式支架时, 支架背板一定要背严、背实, 不能有空顶空帮现象。
4. 天井支架的架设必须保证质量。
5. 主井施工临时支护不宜过长, 要经常检查, 防止松动片帮。

(二) 加强施工设备的管理

在有色金属矿山开采的过程中, 由于设备问题产生的安全事故层出不穷, 造成较大的人员伤亡以及财产损失, 因此在开采过程中需要定期做好设备的管理与维护工作, 切实的做好设备的更新换代工作。随着科技的不断进步以及工业的需要, 矿石的生产规模在不断加大, 有色金属的需求数量也日益增大, 如果运输设备不能及时进行维护, 在开采过程中机械设备无法正常工作, 将会致使生产规模达不到预期目标, 因此要对采矿设备进行及时的检修和保养, 对于陈旧的设备, 运用功能齐全的设备进行代替, 例如, 运用高度自动一体化或自身带有紧急装备的设备进行有效的替代^[7]。

(三) 加强工作人员的安全防护

针对不可避免的自然环境因素的影响, 分别从不同的角度提出措施, 从工作人员的角度分析, 工作人员缺少足够的安全意识, 开采工作基本属于体力劳动, 对工作人员的文化水平要求较低, 工作之前需要进行有效的培训。虽然具备开采经验, 但是整体安全意识欠缺, 会致使操作失误出现安全事故^[8-9]。从管理层面分析, 诸多矿山企业没有设置相关的管理机构, 安全措施没有进行落实, 比如缺少先进的急救装备、作业人员定位系统设施、开采安全管理规范的制定。

一方面, 需要对管理人员、施工人员进行安全培训和现场管理培训, 提升工作人员的安全意识。通过合理的设计安全施工的主要监管体系及管理工作的机制, 确保各个管理的有关措施可以严格的遵循管理需要进行有效的落实。与有关的监管单位有效结合, 对采矿的工作人员进行安全技能培训, 同时确保特殊工种具备特种作业证书, 并要求持证上岗, 对普通的工作人员安全培训要做好记录工作, 每个工作人员进行安全知识定期考核; 提升工作人员的自主性和积极性, 创新培训方式行, 运用丰富的培训手段、多媒体方法, 展开形象、生动的安全事故、有关案例, 更新工作人员对危险问题的认识。另一方面, 加强对作业人员安全保护装置的配置与管理, 制定安全管理规范, 清晰奖罚制度, 对违规操作的员工, 实施处罚的有关措施, 针对采矿施工的机械设备, 安排固定人员进行统一的登记管理, 实现开采前申请, 开采后报备的规范流程, 将责任管理制度落到实处, 保证开采施工安全。

五、结论

在采矿领域中, 进行有效的安全管理是主要的方向, 其涉及安全生产和生产效益, 为了进一步地降低事故发生, 要根据有色金属的采矿施工优势和矿山的地理位置进行分析, 合理运用先进的开采技术, 强化和整顿人员管理以及设备的维护, 提升采矿活动的安全性。本文以有色金属矿山开采的施工为研究对象, 对开采施工过程中的不安全因素进行有效的研究和分析, 并针对不同的安全因素提出了有效的措施, 可以减少矿山开采施工过程中的人身财产安全, 具有一定的参考价值。

参考文献:

- [1]朱杰明.有色金属采矿施工中不安全技术因素与措施[J].世界有色金属, 2021(3):47-48.
- [2]骆梦思.有色金属采矿施工中不安全技术因素与对策[J].世界有色金属, 2020(2):95,97.
- [3]白俭,赵健.有色金属采矿施工中不安全技术因素与对策分析[J].环球市场, 2020(11):288.
- [4]曲岩,涂旭东.有色金属采矿施工中不安全技术因素与对策[J].中国金属通报, 2020(11):16-17.
- [5]冯丽军.有色金属采矿施工中不安全技术因素与对策分析[J].中国金属通报, 2019(4):33,35.
- [6]姚杰.有色金属采矿施工中不安全技术因素与对策[J].世界有色金属, 2019(21):117,119.
- [7]郭岸霖.金属矿山精细化采矿安全技术管理实践研究[J].数码设计(下), 2020,9(5):105-106.
- [8]卢邦飞,王晓宇,卢俊华,等.金属矿山井下开采采矿方法及安全管控措施[J].工程技术研究, 2020,5(7):138-139.
- [9]贺发红.金属矿山井下开采采矿方法及安全管控措施[J].商品与质量, 2020(28):231.