

地下金属矿山充填采矿技术分析

傅和平

浙江省遂昌金矿有限公司 浙江 丽水 323300

摘要:随着我国社会和经济的快速发展,对金属矿产资源的需求量也在不断加大,但是在以往开展的过程中,地下金属矿石被开采,矿山出现了大量的采空区,导致在开采以及开采完成后出现了地表沉降以及塌陷等情况,不仅严重导致矿山的地质生态环境受到了严重的影响,同时也在一定程度上对人们的生命安全造成了影响。可持续发展战略和绿色发展理念下,地下金属矿山在开采的过程中开始应用充填采矿技术,主要是运用采矿过程中产生的固体废弃物对采空区进行充填,不仅可以有效地提升避免固体废物占用和污染土地资源,同时也可以解决塌陷以及地表沉降等问题。基于此,本文对地下金属矿山充填采矿技术进行了分析。

关键词:地下金属矿山;充填采矿技术;发展趋势

Analysis of Filling Mining Technology in Underground Metal Mines

Fu Heping

Zhejiang Suichang Gold Mine Co., Ltd., Lishui City, Zhejiang Province 323300

Abstract: With the rapid development of society and economy in China, the demand for metal mineral resources is also increasing. However, in the past, underground metal ores have been mined, resulting in a large number of goaf areas in the mine, leading to surface subsidence and collapse after mining and completion. This not only seriously affects the geological and ecological environment of the mine, at the same time, it has also had an impact on people's life safety to a certain extent. Under the sustainable development strategy and green development concept, underground metal mines have begun to apply filling mining technology in the mining process, mainly using solid waste generated during the mining process to fill the goaf. This not only effectively improves the prevention of solid waste occupation and pollution of land resources, but also solves problems such as subsidence and surface subsidence. Based on this, this article analyzes the filling mining technology of underground metal mines.

Key words: underground metal mines; Filling mining technology; Development Trend

地下金属矿山在开采的过程中为我国生产生活提供了丰富的金属矿产资源,也我国矿产开采领域极为重要的组成部分之一,其开采的效率以及质量对我国国民经济发展有着极为紧密的联系。但是在地下金属矿山开采的过程中实际会对周围的环境造成严重的负面影响,并对生态环境产生严重的破坏,甚至会影响到矿山工作人员以及周围居民的生命财产安全。^[1]因此,当前需要对地下矿山开采技术进行有效的优化,并结合地下金属矿山开采的需求,对技术以及设备进行优化和创新。而充填采矿技术作为地下金属矿山开采的重要技术之一,近年来随着技术的发展以及采矿工作效率和质量需求的不断提升,充填采矿技术也得到了更新和发展,促进了地下金属矿山采矿效率的提升,降低了回采过程中损失和贫化,同时提升了地下金属矿山开采的经济效益、社会效益和生态效益。

1 地下金属矿山充填采矿技术分析

随着我国社会经济的发展,充填采矿技术也逐渐在地下金属矿山开采中得到了重视和应用,而不同发展阶段下,充填采矿技术也存在着一定的差异。我国最早应用的是废石干式充填采矿技术和水力充填采矿技术,这两种技术在运用的过程中就是将地下金属矿山开采中产生的废石运动到已经开采过的采空区进行填充,受到技术和设备的影响,人工劳动量相对较大,工序效率也较低,同时废石填料的凝结性也存在不足,导致地下金属矿山充填效果存在不足,无法满足矿山地质环境修复和治理的需求,也在一定程度上导致地下金属矿山开采的成本增加。^[2]而随着科学技术的不断发展以及对环境可持续发展重视程度的不断提升,地下金属矿山充填采矿技术也得到了发展和更新换代。一方面,地下金属矿山的充填采矿技术设备在不断的优化和提升,逐渐实现了自

动化、机械化的采矿填充过程, 不仅保障了地下金属矿产资源的开采, 同时也提升了开采和填充的效率, 降低了人工成本, 提升了工作效率和矿矿石的开采质量。^[3]另一方面胶结充填以及膏体充填技术逐渐应用到了地下金属矿山开采的过程中, 提升了填充固体材料的强度和稳固性, 提升了采空区地质结构的稳定性, 避免塌陷、沉降以及裂缝等地质灾害的出现。新时期下, 有关研究单位以及矿山企业要将充填采矿技术充分重视起来, 并对设施机械以及填充材料进行不断的研究和优化, 进一步提升充填采矿技术的应用效果, 保障充填采矿技术在运用的过程中采矿区以及采空区的安全性, 为地下金属矿山的开采以及我国环境的可持续发展提供保障。

2 地下金属矿山充填采矿技术运用优势分析

2.1 降低污染物排放

地下金属矿山在开采的过程中会产生大量的废料, 通常矿山企业以及工作人员会将这些废料随意的堆积到矿山周围, 但是通常这些废料中会含有一些金属离子、有害物质, 在风吹、日晒、雨淋下这些废料中有害物质就会进入到大气、土壤以及水资源中, 导致周围的生态环境以及人们的水资源安全性受到威胁, 同时废料的堆积也占用了大量的土地资源, 影响了土地利用。而在地下金属矿山应用充填采矿技术则可以将这些开采过程中产生的废料回填到已经开采过的区域中, 一方面可以在一定程度上改善开采后矿山地质结构的损害问题, 避免由于开采导致的地质灾害问题的出现。另一方面实现了废弃物的有效处理, 避免在废弃物堆积造成的土地资源浪费以及环境污染等问题, 提升了地下金属矿山的环保性。^[4]

2.2 提升了矿石回收效率

地下金属矿山充填采矿技术不仅仅是采矿和运用废石对采空区进行填充, 同时还在缓倾斜矿体、水平矿体、分支复合矿以及急倾斜矿体等中有着重要的影响, 可以提升采矿的安全性和稳定性, 保障了采矿工作的正常开展, 提升了采矿的效率, 降低了矿石贫化率和损失率。^[5]另外充填采矿技术在金属矿体较为厚大的区域进行运用时, 可以有效提升矿柱中矿石的回收限度。同时也可以保存在当前技术下无法回收处理的尾矿以及废石等物质。

2.3 其他优势

地下金属矿山充填采矿技术在应用的过程中相对贫化率可以有效的得到降低, 并且开采的效率也可以得到有效的提升, 对于提升矿山企业的经济效益有着重要的价值。另外, 在地下金属矿山中存在着一些存在自燃情况的矿床, 运用这种方式进行开采, 可以避免火灾等事故的发生, 为地下金属矿山开采过程中安全性提供了保障, 避免工作人员的生命安全受到威胁。

3 地下金属矿山充填采矿技术发展趋势

3.1 数字化

数字化技术在我国各行各业中得到了广泛的应用, 为

生产以及生活提供了极大的便捷, 数字化已经成为当下行业转型发展的重要趋势。在这一背景下, 地下金属矿山在开采和管理的过程中也开始将数字化技术应用到了各项工作中, 首先数字化的信息探索和分析, 技术为矿山中矿产资源的分布以及采矿技术的应用提供了重要数据支撑。其次, 运用数字化技术对采矿过程以及矿道进行实时监控, 有助于提升矿山开采的效率。同时将数字化控制技术融入到充填采矿技术中, 可以将采矿工作系统连接成为一个信息化、数字化的系统, 工作人员可以运用终端设备和系统区对采矿工作、矿石运输、废石运输填充等进行控制。数字化已经成为当前的矿山企业发展的主流, 可以有效的提升矿山开采过程的控制效果, 为提升矿山开采效率提供了重要的辅助。^[6]

3.2 智能化

智慧矿山建设的提出, 智能化、自动化设备和技术在矿山开采过程中的应用, 促进了矿山开采的效率, 也降低了人工劳动量, 使得开采过程工作人员的安全性得到了有效的保障。^[7]但是就当前地下金属矿山的开采情况分析可以发现, 当前我国矿山企业较多, 企业的规模、资金、技术以及自身能力还存在着极大的差距, 智慧矿山建设过程中虽然已经有部分企业对自身的开采设备、技术等进行更换, 但是部分企业受到自身管理理念和能力的影响, 在实际开展地下金属矿山采矿工作时依旧在运用原始的设备和技术, 其中充填采矿技术滞后已经严重影响了企业自身的可持续发展以及经济效益, 也对矿山周围的环境、地质等造成了严重的影响。这也是导致我国无法全面实现采矿智能化、自动化的重要原因。这就需要我国政府要进一步强化对地下金属矿山的监督和管理, 为矿山企业自动化、智能化设备引进进行宣传, 并提供政策支撑, 从而促进充填采矿自动化技术和设备的创新和发展, 为地下金属矿山的开采工作提供保障, 促进矿山管理以及开采效果的提升。

4 促进地下金属矿山充填采矿技术发展的有效措施

4.1 建立并完善充填采矿技术应用和管理体系

有效的应用和管理体系为企业各项工作的开采奠定了重要的基础, 矿山企业在地下金属矿山开采的过程中也要结合有关矿山开采、填充的政策要求以及开采地点的地质情况、矿石情况, 去制定合理、完善的充填采矿技术应用和管理体系, 从而提升材料的效率、质量以及安全性。^[8]对当前地下金属矿山运用的充填采矿技术分析可以发现, 技术在应用的过程中需要建立填充站, 而在这个过程中就需要对填充材料的运输、使用量以及设备等进行管理, 确保填充材料可以得到充分的运用, 并保障填充材料的质量符合矿山采空区地质条件的强度以及稳定性需求, 保障矿道的稳定性。这就需要建立并健全填充站的管理制度, 首先, 要对设备进行管理, 定期对设备进行检修和养护工作, 从而确保运输和填充的效率, 也可以为填充材料的质量提供保障。其次, 要制定严格的检查制度, 对填充材料的配比、最终混合的填充材料的强

度等进行检测。最后,要技术人员以及工作人员进行管理,确保地下金属矿山充填采矿技术在应用的过程中可以责任到人,一旦发生问题时也可以得到及时的处理和解决,从而确保充填采矿技术的应用价值可以得到充分的发挥。

4.2 加强对新型填充材料的研究

充填采矿技术应用的过程中填充材料是不可缺少,而这些填充材料通常是由骨料以及胶结材料组成,不同的材料以及配比不同,呈现出来的填充材料的物理特征也会存在一定的差距,强度越高的填充材料可以有效的提升采矿区域地质结构的稳定性,但是长期以来在填充的过程中随着填充材料强度的提升,填充成本也会相对增加,导致矿山企业的经济效益感受了影响。在这种情况下,就需要有关企业以及研究人员要进一步加强对于新型填充材料的研究,要研究低成本、速度快、轻便的填充材料,并将其应用到地下金属矿山开采的过程中,进行进一步的优化,从而提升填充的效率,降低矿山开采过程中的成本,为我国地下金属矿山企业发展提供保障,促进我国国民经济的提升,降低采矿对我国土地资源以及生态环境的影响和危害。

5 结束语

绿色开采已经成为了现阶段我国地下金属矿山开采工作的重中之重,传统的开采方式导致我国矿产资源、土地资源以及自然资源受到了严重的破坏,而充填采矿技术在地下金属矿山中的有效运用,极大程度的提升了我国矿产资源开

发的环保性,提升了资源利用的效率,保障了地下金属矿山安全生产工作的有效开展。当前为了满足智慧矿山建设的要求,矿山企业还要重视数字化、智能化、自动化技术的融入,并完善充填采矿技术应用和管理体系,从而促进矿产资源开采方式的创新和发展。

参考文献

- [1]舒渊.地下金属矿山的充填采矿技术研究[J].世界有色金属,2019,No.520(04):68+70.
- [2]郭利杰,刘光生,马青海,等.金属矿山充填采矿技术应用研究进展[J].煤炭学报,2022,47(12):19.
- [3]崔忠贵.地下金属矿山的充填采矿技术研究[J].科学大众(科学教育),2019,No.1100(03):201.
- [4]冯喜龙.地下金属矿山充填采矿技术探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(9):2.
- [5]张晓庆.地下金属矿山采矿技术进展及研究[J].城市情报,2022(2):0238-0240.
- [6]尚余星.地下金属矿山采矿技术进展及研究方向[J].世界有色金属,2022(17):28-30.
- [7]刘景州.地下金属矿山采矿技术进展及研究方向[J].商品与质量,2021(3):0355-0355.
- [8]王冠男,袁野,姚景亮,等.地下金属矿山的充填采矿技术研究[J].中国金属通报,2021(10):2.

