

地下金属矿采矿科学技术的发展趋势

李甲恒

铜陵有色金属集团铜冠矿山建设股份有限公司, 安徽 铜陵 244000

[摘要] 伴随着国民经济发展步伐的加快, 各类矿产资源的需求也在逐渐增大, 这也促使着矿山开采产业的发展进步。而在矿产资源的开采过程中难免会造成一些危害如对环境等的污染等。因此, 矿产开采的相关技术的革新也是迫在眉睫的。针对于地下金属矿山的开采技术的发展及其改进的方向进行了分析。

[关键词] 矿产资源; 开采技术; 发展方向

DOI: 10.33142/ec.v6i1.7711

中图分类号: TD853

文献标识码: A

Development Trend of Mining Science and Technology in Underground Metal Mines

LI Jiaheng

Tongguan Mine Construction Co., Ltd. of Tongling Nonferrous Metals Group, Tongling, Anhui, 244000, China

Abstract: With the acceleration of the pace of national economic development, the demand for various mineral resources is also increasing, which also promotes the development and progress of the mining industry. In the process of mining mineral resources, it is inevitable to cause some hazards, such as environmental pollution. Therefore, the innovation of mineral mining related technologies is also urgent. The development and improvement direction of mining technology for underground metal mines are analyzed.

Keywords: mineral resources; mining technology; development direction

引言

为保障人民的生活水平, 满足其对金属制品的高品质需求。地下金属矿山开采技术是亟待提升的, 一方面要降低开采过程中其对环境的污染, 另一方面要提升矿产资源的利用率。在完成矿产资源开采作业后, 也要做好相关的善后工作, 在人力因素的干预下, 帮助该区域的环境逐步向原来的方向发展。

1 地下金属矿的开采特点

开采区的地质条件是衡量金属矿山开发中的一个重要参考指标。作为与人类休戚相关的重要资源之一, 矿物资源开采的重要性不言而喻。由于矿产资源大多是在自然条件下经过复杂发展演变所形成的, 其成矿状况有着诸多的不确定因素。因此, 为了降低开采过程中人力与物力资源的消耗, 做好矿山中矿产资源的勘测摸底工作就显得尤为重要。在矿山开采工作之前, 相关技术人员必须考察好矿山的各项地质条件, 在研究讨论制定一条最适宜的开采方案。

2 有关地下金属矿山开采过程中的各类技术现状

2.1 有关露天开采的现状

2.1.1 有关分期开采的分析

分期采矿技术是一项应用范围十分广泛的露天金属矿山开采技术。较之于其他的开采技术, 该技术将矿山中的金属资源划分成多个开采区域, 按照一定的开采时间或顺序来进行对矿产资源的挖掘, 这种开采方式在保障了矿产资源开采的效率的同时, 也降低了剥采率; 加大了开采的利润。基于露天开采的投资风险较低, 因此, 国内外的大多数金属矿山大多都是采用露天开采的方式进行矿山的开采工作。^[1]

2.1.2 关于陡帮开采的分析

陡帮采矿法的理念最早是由一位苏联专家提出的。在经过长期的改进完善过程中同时也得到的广泛的应用。较之于其他的采矿方法, 其在地势险恶及海拔较高的矿区有着得天独厚的显著优势, 且该方法的施工工期较短, 在我国矿山的开采工作中经常能遇见其身影。

2.1.3 关于高台阶开采的分析

我国地形特征显著东西地势高度落差大, 自西向东地势逐渐降低呈阶梯状。阶梯间的交接处地势相差大, 环境也更恶劣, 这些因素在很大程度上加大了矿产资源的采集难度。

高台阶开采的应运而生很好的解决了我国现有的独特地形特征而造成的开采问题。^[2]高台阶开采方式主要依靠的仍是露天开采设备, 但随着其不断的发展完善, 我国的高台阶开采技术上已经取得了 1.4 千米的高度成绩。

2.2 有关地下开采技术的现状

由于时代的发展进步, 人们对于环境保护的意识也在逐渐加强。而金属矿山的开采工作又在很大程度上破坏了地表环境, 因此, 金属矿山的开采技术也开始逐渐由野外露天开采转变到地下开采。以下是针对于几种矿井采矿技术的介绍。

2.2.1 关于空场采矿的分析

空场采矿法一般应用在一些掩埋深度较浅且质地较为坚硬的矿石资源中, 其在有色金属和金矿的开采方面有着广泛的运用。该开采方法的建造周期较短前期成本投入不多。较之与其他开采方法其资源开采的效率更高, 有着更高的产量。^[3]但该方法也有着一定的缺陷, 针对于那些掩埋深

度较大的矿产资源,该方法就显得有些心有余而力不足了。

2.2.2 关于崩落采矿的分析

分段崩落采矿是开采有色金属的一种常见技术手段,适用于有色金属种类多且富集程度较高的区域。我国在该方面有着深入的研究,现今也取得了一定的成就——无底注水式的塌落开采技术。该技术在我国诸多有色金属矿山中得到了广泛的运用,为我国有色金属资源的开采提供助力。

2.2.3 关于充填采矿的分析

地下采矿难度极高,且受许多因素的影响。绝大多数金属矿山所处的位置地形地势复杂多变,岩石及土壤结构组成较为复杂,稍有不慎极易造成坍塌事故,这就需要做好回填工作。而作为矿井回采过程中的核心,充填采矿技术很好的解决这类问题。在国外的诸多金属开采工作中充填采矿有着重要的应用。^[4]随着时代的发展,填充采矿的填充材料、技术手段及施工工艺流程等也在不断的发展完善,以适应不同采矿条件的实际所需。

2.2.4 关于露天改地下开采的分析

作为矿产资源开采过程中常见的开采手段,露天采矿和地下采矿有着各自独特的优势之处,但伴随着采矿技术的发展,二者必将走向融合互补而形成一种新型且更为高效的采矿技术。我国有不少专家学者也对此展开了探索也取得了一定的成就,并在一些金属矿山中得到了应用。

2.3 采矿设备进展

为适应当今时代下对矿产资源的巨大需求,国际上的诸多矿井采矿技术已经得到了全方面的提升如橡胶车轮的大型化、无轨化、自动化、液压化革新。极大促进了矿产资源的开发利用。

针对于国内的矿产开采领域,根据不同开采方法的实际设备需求,穿孔设备、输送设备、通风设备、辅助设备等一系列采矿工具都是未来采矿领域技术革新的方向。

3 关于出现在金属矿开采中的问题

虽然目前现有的采矿技术已经得到了很大程度的改善,但依然无法满足采矿作业时的各类需求,在实际应用中仍无法避免一些问题,且主要集中在以下几个方面:第一点,虽然我国地大物博,矿产资源较为丰富,但分布不均匀,且在资源开发过程中浪费较大资源利用率也不高。第二点,很多先进的采矿技术并不适用于我国的采矿现状,这直接导致了部分矿区采矿技术跟不上时代的步伐。第三点,在无节制的矿产资源开发过程中,导致了我国生态环境的不可逆伤害。第四点,矿产资源的需求量越大越大,人们只会一味的向大自然索取矿产资源去换取经济方面的飞速发展。却忽略了矿产资源也有被挖掘殆尽的一天,人们要重视矿产资源的回收再利用^[5]。

4 关于地下金属矿开采技术发展方向的研究

现如今,我国传统采矿工艺已经得到了多方面的技术革新,但仍无法满足当今采矿领域的需求。本文就未来采矿技术的研究方向做出了一定的设想。

4.1 信息化开采技术

伴随着信息化技术的突飞猛进,人工智能技术也必将覆盖到矿产资源开发领域。科技的进步必将推动各类采矿设备朝着智能化、信息化的方向发展。在高新计算机算法的支配下,科技力量将取代人力,实现各个采矿设备间精准对接,使采矿作业中各个环节有条不紊地开展。一批批具有现代化气息的采矿设备,是提升采矿效率的强有力科技力量支撑。

4.2 大规模开采模式

为满足我国人民对于矿产资源的需求,大规模开采模式将会成为未来采矿业发展的主流方向。且大规模开采也能满足我国由于地形地势而造成的部分矿山落差大的采矿需求。且大规模开采模式的发展也有利于智能化与信息化采矿设备的应用。

4.3 无废开采方向的发展

这些年由于对矿产资源的开发利用,对生态环境也造成了不小的损害。为顺应当今绿色发展的潮流,无废开采将会是一个矿产资源开采的热点方向。相关专业学者可通过技术手段的研究,降低矿产资源开采过程中对于环境所造成的破坏。

4.4 关于地下金属矿山采矿技术的创新与发展

矿产资源开采行业要想长久的发展下去,不断的创新是其必由之路。“工欲善其事必先利其器”采矿技术的创新进步是提升矿产资源开采效率的保障^[6]。

作为新兴的矿产资源挖掘领域中的一员,金属挖掘行业的特殊性质更需要投入大量的精力去摸索探究,为之确定一个具有可行性的发展目标。

开采技术的创新离不开专业人才的深入研究,科技创新不是一挥而就的,他是无数人在不计成本的投入在时间的酝酿中凝结而成的。该领域要注重具有创新性思维人才的培养。

4.5 有关无轨采矿方面的发展

光有先进的技术支撑是远远不够的,能够与之相匹配的先进设施也是不可或缺的一环。无轨开采作为采矿业的主要研究方向,其相关智能化设备的设计制造是不容忽视的,在目前的研发过程中其采用的主要挖掘工具是深孔钻机和铲子,通过钻机的振动来实现对矿产资源的开采。

4.6 与智能化技术相融合

4.6.1 定位技术

在曾经的矿产资源开采过程中,许多设备信号会受到矿井中电磁干扰、空间制约环境影响的多种因素的掣肘,导致开采设备无法正常运转。而随着当今科学技术水平的提升,各种新型的定位技术得到了应用,如WIFI跟踪、射频识别等定位技术的应用极大保障了开采作业的顺利进行。

4.6.2 软件的开发

针对于某些矿产资源企业不重视软件技术的使用,制约了各类信息的互通且无法保证信息的准确性。因此,加强相关数据信息共享软件的开始是势在必行的。通过相应的软件技术支撑,收集矿产资源开采过程中的各项数据,通

过后台分析计算后可为矿产资源的开采提供具有重要参考性的方案。有利于对生产过程中人力、物力资源的科学分配。

5 金属矿露天开采技术的进展与展望

5.1 穿爆技术在金属矿开采中的发展

穿爆技术是我国露天金属矿山开采过程中的常客。在矿产资源开采的初期,该技术具有极强的不稳定性,面对我国地质条件复杂多变的情形,穿爆技术的应用经常会产生大量难以开采的金属矿石,基于此,在后续的发展过程中的到了一定的改进并逐渐趋于完备。穿爆技术的优化,在提升了我国露天金属矿山的开采效率的同时,其安全与稳定性也得到了突破性进展,保障了相关作业人员在操作时的安全性与准确性。

5.2 金属矿露天开采技术的未来展望

我国金属矿山开采技术历经了长久的发展,许多技术手段得到了相应的优化,但仍有一些不可避免的问题。随着我国穿爆技术的突破性进展,露天金属矿山的开采涌现出来许多新鲜技术手段,促使我国露天开采技术走向国际前列。虽说我国矿产资源开采技术得到了显著提升,但其带来的采矿效率及经济效益却未得到与之相匹配的增长。我国采矿业的发展方向应面朝矿产资源的保护性开发并完全实现露天金属矿山开采的智能化机械化。由于我国露天矿山的开采大多采用的是爆破技术,此类技术对地表环境的破坏程度大,且具有极大的安全隐患,因此未来的科技手段应打破露天金属矿山与地下金属矿山的壁垒,在矿山的开采过程中,要有机的结合起二者的优势,实现对矿产资源合理无污染的开采。

5.3 金属矿地下开采技术的未来展望

新中国成立后,我国的地下金属开采技术开始了突飞猛进的发展。通过攻克地下开采的关键技术,将易开采的地下矿山资源源源不断的输送到有需要的地方,以满足我国对于金属资源的需求。但伴随着我国的科技的发展,矿产资源需求的增大,一些矿石含量不高、开采难度大的地下矿山也逐渐步入了开采的进程中。这直接导致了矿山资源的短缺和环境的逐渐恶化。为保障地下金属开采工作的安全性,地下金属开采技术还需得到一定的发展进步。在未来的采矿作业中,计算机技术的应用可对需进行开采作业的矿山进行三维模拟展示,相关技术人员寻找一条合适的采矿路径及技术来保障地下金属矿山的开发。其次,对于那些已经被采空的矿山,其后续利用也是一个不容忽视的问题。相关人员可将其进行开发再利用如改建成尾矿库,既减少了开采过程中的废料,也避免了坍塌事故的发生。国内的专家学者也可对该方面进行深入的研究寻找出跟合适的处理方法。

6 地下采矿技术的研究方向

凡事一般都具有两面性,地下矿产资源的开采在为我国经济腾飞输出矿产资源的同时也在一定程度上对生态环境造成了不可逆的损害。除此之外,作为矿产资源开采

的三类主要方法地下开采、露天开采和地下露天开采都有着一定程度上的危害。

6.1 不同矿型的开采方式及危害

在地下采矿过程中,将地下的矿产资源挖掘出来后,难免会在地下形成一个巨大的空洞,如果不对其进行回填掩埋处理,极易造成地面的坍塌,无论是否造成他人的伤害都是一种极为恐怖的现象。而在露天采矿,主要是通过穿孔爆破的方式在地底挖一个大坑,将矿石挖出,在通过各种方式运输出去,这个过程危险性极大,且会对地表环境造成极大的损失。

6.2 不同类型开采方式的优缺点

除却上述的开采方式外,还有诸多开采方法如:水力开采、海洋开采;溶侵开采采用的则是一些特殊的化学物质作用于地面再进行开采工作,而溶解开采则是一项融合了多学科知识的复杂开采技术,需要一定的专业知识技能储备作为支撑。水力开采则是一种较为常见的采矿方式,较之于其他开采手段,该方式的前期准备工序较少,开采效率较高,而水力开采,也为后续矿石的清洗及挑选工作提供了许多便利,也有利于微小矿石资源的回收利用。由于水力会受到温度的影响,因此,该方法也在一定程度上受到气候条件的掣肘,在气温较低的地区水会凝结成冰,在这些地区,水力开采就不在适用了。

7 结束语

矿石资源是支撑国家经济发展的有效支撑,其技术的创新发展必须紧跟时代发展的步伐。现今,我国人民的生活水平已经有了显著提升,因此,在矿石资源的开采过程中需有节制的开采,并时刻注意矿石资源的开采效率,做好开采过程中对于环境的保护及后续的善后工作。我国的矿石资源储量虽然十分丰厚,但无节制的开展终归会有穷尽的一天,因此,我国的相关部门也要做好矿石资源的回收再利用工作。

[参考文献]

- [1]马玉龙. 金属矿山采矿技术与工艺的发展探讨[J]. 世界有色金属, 2022(13): 31-33.
- [2]吴爱祥,王勇,张敏哲,等. 金属矿山地下开采关键技术新进展与展望[J]. 金属矿山, 2021(1): 1-13.
- [3]吴昊骏,纪洪广,龚敏,刘翔宇. 我国地下矿山凿岩装备应用现状与凿岩智能化发展方向[J]. 金属矿山, 2021(1): 185-201.
- [4]李夕兵,周健,黄麟淇,等. 中国黄金矿山开采技术回顾与展望[J]. 黄金, 2020, 41(9): 41-50.
- [5]谢勤金. 地下矿山开采技术及其发展趋势[J]. 科技信息(学术研究), 2008(18): 619-622.
- [6]秦豫辉,田朝晖. 我国地下矿山开采技术综述及展望[J]. 采矿技术, 2008(2): 1-2.

作者简介: 李甲恒(1990.5-)男,山东德州人,汉族,本科学历,工程师,从事矿施工及安全管理工作。