

金属矿山开采中现代化采矿工艺与技术解析

宋 利

山西紫金矿业有限公司 山西忻州 034302

摘要: 在信息化技术不断发展的大背景下, 现代化采矿工艺被引入金属矿山的开采工作中, 使得我国金属矿山开采事业发展速度日益提高。本文以我国金属矿山开采现状, 对现代化采矿工艺与技术在金属矿山开采工作中起到的作用进行探究和分析, 并提出相关应用建议, 为相关工作人员提供参考, 致力于完善我国金属矿石开采体系, 助推我国采矿事业蓬勃发展。

关键词: 金属矿山; 矿山开采; 现代化技术; 采矿工艺

Analysis of modern mining technology and Technology in metal mining

Song Li

Shanxi Zijin Mining Co., Ltd. Xinzhou City, Shanxi Province 034302

Abstract: Under the background of the continuous development of information technology, modern mining technology has been introduced into the metal mining work, which makes the metal mining development speed increase day by day. Based on the current situation of metal mining in our country, this paper studies and analyses the role of modern mining technology and technology in metal mining. Relevant application suggestions are put forward in this paper, which will provide references for relevant staff, improve our metal ore mining system, and boost the development of the Chinese mining industry.

Keywords: metal mines; Mining; Modern technology; Mining technology

前言:

与世界发达国家比较, 我国金属采矿业仍存在着设备落后、开采率低、矿产资源利用率低等问题。为了提高采矿工作效率, 相关行业负责人积极改善我国采矿工作环境, 推动采矿技术水平朝现代化方向发展。这些举措既提高了采矿工作的质量, 又有效减少了采矿作业的难度。

一、金属矿山开采的现状

1.1 优质矿石资源稀缺

我国高质量的矿产资源较为稀缺。而且, 我国的矿产资源储量也很少, 占比最大的是中型矿场, 而小型矿场则是数量最多。因此, 在开采金属矿的时候, 相关企业更多地关注于采矿带来的经济效益, 忽视了其它资源的消耗, 以及固定资产的浪费。

1.2 采矿技术相对落后

由于我国矿产资源分布地域较广, 一些矿产资源丰富的地区和采矿经验丰富的企业, 往往拥有更为先进的

采矿技术和装备, 也能吸引更多的专业人才。而在某些矿产资源贫乏的地区, 往往只能使用落后的技术与装备, 因其效率不高, 相关企业不愿更新采掘技术与装备, 从而进一步降低了采矿的效率与品质, 周而复始, 导致国内矿石开采技术整体水平偏低^[1]。

1.3 对生态环境的破坏性强

目前, 国内的金属矿山开采工作多采用地下采矿方式, 这会对矿区的地下结构造成一定的损害。同时, 采矿过程极易产生大量的废弃物、废水, 对矿区周边的生态环境造成了很大的影响。最后, 随着开采力度的不断加大, 矿脉的消耗也会越来越大。

二、金属矿山开采中现代化采矿工艺与技术的作用

2.1 矿山开采效率得到大幅度提高

众所周知, 金属矿产资源是经过数千年的演变而形成, 具有极高的经济价值, 在诸多行业中都占有举足轻重的地位。近年来, 我国的金属矿产的使用量和需求量不断增长, 给矿山和矿山开采工作人员都带来了巨大的

压力。传统的采矿方法已不能满足生产的需要，不能保证产物的产量和质量，也不能为各个行业提供优质的服务。为此，在创新发展阶段，金属矿产开采企业注重引进新技术、新设备，利用现代采掘技术以提高矿山的综合生产能力，并将该技术应用于实际，有效地解决了以往矿山开采工作中出现的各种问题。总体而言，现代化技术使矿山的开采率有了明显提高^[2]。

2.2 矿山开采品质得到保障

金属资源的开发存在着诸多困难，其中包括地质、自然环境等因素的影响。针对这些因素，金属矿山开采企业从实际情况出发，着重于引进和雇用专业技术人才，确保各个技术在使用过程中都有专门的人员进行督导，这种措施初步解决了人为因素导致的矿山开采困难的问题。同时，在技术、设备、人员等多方协同合作下，各矿山的生产工艺技术质量得到了明显的提高，各项工作都能按照实施方案规范进行，不仅提高了金属矿产开采工作的细节化管控效率，还保证了现代化采矿工艺技术应用效果充分性发挥，金属资源质量得到了大大的提高，实现了企业预期开采目标。

三、金属矿山开采中现代化采矿工艺与技术

3.1 金属矿山开采中现代化采矿工艺与技术的应用

3.1.1 充填开采技术

以山西紫金矿业有限公司的充填站为例，由于采空区存在着大量的填充物，充填采矿技术保证了采空区的支护强度，使其能够达到安全生产的要求。为此，诸多工程选择采用大直径深孔爆破嗣后充填法。在特殊条件下，为了加固采空区围岩的支护强度，相关作业人员可采用支架加填料的方式进行施工，最常见的是下分层充填方式。充填采矿能有效地提高金矿开采的回采效率，减少发生安全事故的概率，提高企业的经济效益^[3]。

(1) 充填经济指标

表 1 充填经济指标表

矿房	部位	灰砂比	胶结材料单耗 kg/m ³	填充浓度 %	28d 充填体强度/ MPa	充填付现成本/ 元/m ³
一步骤矿房	底部、上部	1: 10	127.18	72.0%	≥ 2.5MPa	73.8
	中部	1: 16	79.08	72.0%	1MPa-1.5MPa	45.9
二步骤矿房	底部、上部	1: 10	127.18	72.0%	≥ 2.5MPa	73.8
	中部	1: 22	57.84	72.0%	≥ 0.3MPa	33.5

(2) 充填管道输送工艺

充填站配制的充填料浆质量分数为 72%，采用管道

自流式输送方式，按三级布局。一级钻孔的长度为 350 米，在地表 1300 米到 950 米中段。二级在 950 米到 890 米中段，在 60 米的深度上进行钻孔。三级是在 890 米到 660 米的中段，长 230 米，该工程用三层垂直钻孔和相应的水平管道将料浆送到采空区。共三套系统，每一套系统每小时的最大充填量为 150 立方米，因浓密机干基处理量限制，充填站日最大充填量为 5544 立方米。

(3) 充填站工艺流程

充填站处于回风井东面 400 米的位置。充填站主要包括：深锥式浓密机、絮凝剂制备室、1# 立式砂仓、1-3 号胶结剂仓、实验室、中控室、办公室、卫生间、梯子间、溢流回水池、空压机房、配电室、供暖设备房等。

该充填站共有三套充填装置，并采用国内一种新型的充填工艺，该地的深锥浓密机 24 小时不间断供砂。充填工作所需骨料是由二选厂泵送的 55%~60% 的全尾砂，经过浓密机浓缩后，以 71% 的底流浓度与自动控制的胶结剂以及调浓水混合，自流送入一级桨叶式双轴连续搅拌机，然后再自流送入二级螺旋带式双轴连续搅拌机形成充填料浆，最终送入充填下料槽，由下料槽流入充填管道，由充填管道输送到所需采空区。

3.1.2 岩体强化技术

在采矿过程中，由于地质条件、气候、机械设备等诸多因素的影响，导致了矿体相对不稳定。要想正常开展金属矿山的采矿工作，相关作业人员必须对采矿区顶板、围岩、溜井等进行加固，可充分利用锚杆，也就是采用岩体强化技术。该技术不仅可以保证采矿的安全性，还能提高采矿的效率。

3.1.3 塌陷开采技术

塌陷开采技术可分为两类：一是无底柱分段塌陷法，二是有底柱分段崩落塌陷法。在采用无底柱分段塌陷法时，相关作业人员要考虑到具体的地质条件，对分段水平断面尺寸、漏斗间距、分段高度、基柱高度等进行合理的、科学的设计。与有底柱分段崩落塌陷开采方式相比，无底柱分段塌陷开采技术的机械化程度更高，在一定程度上节约了人力，还可以取消回采巷道顶部设置的临时底柱，因此其适用性也相对更高。

3.1.4 溶浸开采技术

在金属矿山的现代化开采技术与工艺中，溶浸法被引用的范围较广。该技术是相关作业人员通过矿床的地质勘探资料对物理、化学特征的深入研究。在对矿层进行充填之前，相关作业人员应按其化学特性选择合适的溶浸溶液，将溶液倒入岩层，使岩层内部产生化学反应，让矿石从固态转变为液态，从而促使金属资源的利用率

提高。

3.2 金属矿山开采中现代化采矿工艺与技术的发展

3.2.1 强化矿山生产技术安全管理工作

在进行采矿作业时，操作人员必须使用机械设备。因此，机械设备的日常运行和维修工作尤为重要。同时，相关管理层要严格把控操作者的操作能力，积极开展相应的培训工作和能力评估工作，以保证操作者能正确地使用机器，防止因操作失误而发生安全事故。此外，相关作业者要对机械设备的组织、结构、保养、维护等情况进行全面的认识和控制，防止机械设备超负荷运转，降低采矿过程中的安全风险。另外，相关管理人员还要定期进行全面的机械设备检查工作，及时更换机械设备内部老化、破损的部件，以保证机器质量的完好。在矿山爆破过程中，相关领导还要对设备的使用实施责任制，由专人监督机械设备，并安排专门的部门对设备进行维修，重视爆破工作人员的专业水平，水平达到统一标准后才能进行爆破工作，以此降低爆炸对现场工作人员和设备的损害，从而提高矿山的安全开采效率^[4]。

3.2.2 提高采矿工艺

金属矿的采矿技术与装备的质量直接关系到采矿工作的品质与效益。因此，相关作业人员必须不断地提高自身的专业技术和综合水平。另外，相关领导层也要不断地改进采矿技术，可以从国内外相关企业的金属采矿成功事例中获得经验，可以聘请相关行业专家进行指导。此外，随着技术的发展，相关技术人员必须加大对我国采矿技术的研究，以保证采矿技术水平持续提升。同时，相关管理层要不断地优化施工现场的管理，例如，作业人员对采矿技术的运用。在调整 and 解决现有的问题的基础上，管理层要不断强化技术人员的责任意识，建立一支高科技、高素质的采矿队伍，以此降低对机械设备的损耗，提高矿业的经济效益。

3.2.3 建设生态现代化采矿体系

在进行采矿作业时，无论施工团队技术水平多高，都会对矿区的地质构造、生态环境产生一定损害，从而导致滑坡、水土流失、泥石流等自然灾害。这些自然灾害对人类的生存和生活影响较大，例如，一旦矿山崩塌

区域与地面相连，就会有大量的淤泥和积水涌进矿井，严重情况下会危及矿工和管理人员的生命安全。现代化生态采矿技术要求相关工作人员必须对矿区的生态系统、气候、地理环境等进行全面的认识，并根据矿区的塌陷规律，对矿区的沉降进行科学的分析。现代化生态采矿体系可以使采矿工作与生态环境相协调，缩小采矿造成的破坏范围、减弱破坏效应、减少破坏力度，以此保护区域生态环境，维护企业的经济和社会效益。

3.2.4 科学规划发展方向

由于我国地域广阔，各地区的经济发展状况、矿产资源、气候、地理环境等方面都存在着很大的差别。因此，为了更好地促进矿产资源的开发，加强各个区域之间的联系，相关部门必须要利用现代化技术，做到因地制宜。在经济发展较好、矿产资源丰富、采挖条件较好的地区，相关部门要加大对矿产资源的投资力度，加强对现代采矿技术的运用，并总结出更多的开采实践经验，为其它地区和企业后期同类型项目的开展提供借鉴。在矿产资源较少、经济发展较为落后的地区，相关部门应利用互联网、云计算等技术，加强对矿产资源的监管与控制，防止一些不良企业为牟取经济利益而过度开发矿山，给社会造成较大的负面影响。

四、结束语

综上所述，现代化开采技术在金属矿山开采工作中起到关键作用。要想落实好金属矿山开采工作，相关工作人员必须重视现代化开采技术的意义，以我国矿产资源开采现状为出发点，致力于扩大现代化技术的应用，使其更为广泛地运用于同类型的资源开采行业中，实现技术、设备、专业人才的资源合理配置，推动其上下游行业共同发展。

参考文献：

- [1] 阴宇旸. 阐述现代化采矿工艺技术在矿山开采中的应用[J]. 世界有色金属, 2022(05): 211-213.
- [2] 曹伟建. 地下金属矿山绿色开采分析与研究[J]. 世界有色金属, 2021(18): 53-54.
- [3] 廖永斌. 金属矿山开采方法选择与影响因素分析[J]. 世界有色金属, 2021(06): 43-44.