

## 采矿工程中现代化采矿工艺技术的应用

高振领

山金设计咨询有限公司 山东烟台

**【摘要】**现代化采矿技术在采矿工程中的应用，显著提高了采矿效率、降低了生产成本、增强了安全生产水平，并对环境保护起到了积极作用。通过引入先进的机械设备、自动化控制系统、数字化管理、智能化技术以及绿色采矿技术，现代采矿工程实现了从粗放型向精细型、从人工密集型向技术密集型、从高污染向绿色可持续的转型。本研究深入探讨了现代化采矿技术在采矿工程中的具体应用，分析了其技术特点、优势及挑战，并提出了未来发展方向，为采矿工程领域的科技进步和可持续发展提供了理论支持和实践指导。

**【关键词】**采矿工程；现代化技术；应用；展望

**【收稿日期】**2024 年 8 月 16 日 **【出刊日期】**2024 年 9 月 28 日 **【DOI】**10.12208/j.jer.20240041

### Application of modern mining technology in mining engineering

Zhenling Gao

Shanjin Design Consulting Co., Ltd. Yantai, Shandong

**【Abstract】**The application of modern mining technology in mining projects has significantly improved mining efficiency, reduced production costs, enhanced production safety levels, and played a positive role in environmental protection. By introducing advanced mechanical equipment, automated control systems, digital management, intelligent technology and green mining technology, modern mining projects have achieved a transformation from extensive to intensive, from labor-intensive to technology-intensive, and from highly polluting to green and sustainable. transformation. This study deeply explores the specific application of modern mining technology in mining engineering, analyzes its technical characteristics, advantages and challenges, and proposes future development directions, providing theoretical support and practice for scientific and technological progress and sustainable development in the field of mining engineering. guide.

**【Keywords】**Mining engineering; Modern technology; Application; Prospect

随着全球工业化进程的加速，对矿产资源的需求日益增长，采矿工程作为矿产资源开发的关键环节，其技术水平的提升对于促进经济发展、保障能源安全具有重要意义。但由于传统开采效率低、环境污染大、存在诸多安全隐患，已不能适应矿产高效、安全和环保的开采要求。如何更好地利用先进的矿山开采技术，是目前采矿工程急需解决的问题。通过上述研究，以期对矿山开采过程中的现代开采技术进行系统研究，并对其技术特征、优势与挑战进行系统剖析，为矿山科学开采与技术可持续发展，具有重要的科学意义与实用价值。

#### 1 现代化采矿技术的分类及其特点

采矿技术包括机械化开采、自动化开采、数字

化开采、智能化开采和绿色开采。它们各自具有各自的特色，并促进了矿山科技的发展。

①机械化采矿技术：机械化采矿技术是以机器装备替代手工操作来实现采掘工作的技术。它是一项集钻孔、爆破、装载和运输为一体的机械化技术。采用机采技术可以提高生产效率，减轻工人劳动强度。采用先进的凿岩机械、爆破机械、装载机械和输送机械，大大提高了开采工作的效率，降低事故几率<sup>[1]</sup>。

②自动化采矿技术：自动化开采就是采用自动化设备、仪器及控制系统来进行开采活动的一种方法。这一技术包含了钻孔自动化、自动爆破、自动装卸和运输等几个方面。采用自动开采技术可以提高

生产效率、提高生产精度、减少工人劳动强度。采用该技术可有效地降低人工误差，保证矿山生产的安全。

③数字化采矿技术：数字化开采技术采用计算机、通讯、传感等技术，实现矿山生产的数字化管理。其中包括数字化设计、数字化监测和数字化调度等几个方面的内容。采用数字矿山开采，可以提高生产管理效率，保证安全生产，降低生产成本。采用该系统可以有效地提高矿山的管理和安全，减少企业的生产成本。

④智能化采矿技术：将人工智能、大数据分析与云计算等先进技术相结合，是矿山开采的一次革命，其目的在于提高矿山开采的自动化、精准化和高效率。采用智能化采矿方法，能够对矿山生产进行全流程的自动监控，从而有效改善采矿工程的生产效率与品质。通过对矿山实际生产情况进行分析，提出一种基于矿山动态信息的动态调度方法。同时智能开采还可以对开采过程中的运行情况进行监测，对可能存在的安全隐患进行及时报警，进而提升矿山的安全生产。

⑤绿色采矿技术。绿色开采就是将开采过程中对周围的污染降到最低，将开采和环保有机地融合在一起的一种新技术。其中矿物资源的有效利用、废弃物的减少和矿山环境的治理是一项重要技术<sup>[2]</sup>。绿色开采是一种减少环境污染，提高资源利用率，实现可持续发展的重要途径。矿山项目采用了“绿色开采”的方法，既能保证矿山的正常开采，又能减轻对生态环境的损害，达到可持续发展的目的。

## 2 现代化采矿技术在采矿工程中的具体应用

矿山施工中采用了先进的采矿技术，覆盖了从矿石勘查到矿石选矿的所有阶段，有效地提升了采矿效率，降低了生产成本，强化了安全生产，对环保具有重要意义。

### 2.1 矿石勘查与资源评估

在矿石勘查阶段，现代化采矿技术展现出了其强大的技术实力和应用潜力。在此基础上结合高分辨率的卫星、无人机等高分辨率观测手段，获取大范围、高精度的地形地貌特征、植被覆盖情况、土壤类型等，为矿产资源的初步发现和预测奠定基础。以地震等物探手段为代表的物探手段，通过对震源进行人工激励，获取其反射信息，能够反映出地层

的构造与结构，从而为确定矿藏位置提供关键依据<sup>[3]</sup>。而电磁法是通过测定地层中岩层的电导率、磁学差别，来确定矿体的展布及性质。

同时 3D 建模技术将矿区地质、地貌及资源配置等多个方面的数据融合在一起，建立一个直观、立体的三维空间结构，既能提升资源评价的精度与可信度，又能为矿山下一步的制定和规划工作奠定基础。根据有关资料的分析，该方法可使矿山勘查的准确性提升 30%，估算时间减少 20%，为矿山建设的高效可持续发展打下良好的基础。

### 2.2 矿石开采与运输

在采出期，采用先进的机器装备及自动控制，使采出、运出的高效、安全得到了很大程度的提高。其中以机械化采矿为中心，以高精度的位置控制为基础的凿岩机械，通过高精度的定向科技，实现了对炸药使用的最优控制，而液压挖掘机、装载机等装载机械，凭借着超强的挖掘和装载性能，大大提高了矿山的采掘效率。而电动轮翻斗车和胶带输送机等运输设备的出现，为矿石的快速连续运输提供了保障。采用自动开采技术可以使钻孔、爆破、装载、运输等各个工序都达到全自动，既能保证工作精度，又能减少人工作业的危险性。智能化采矿是矿山生产发展的又一新阶段，它能够对矿山生产进行实时监测与智能调节，保证矿山开采过程的持续、高效性；在此基础上提出基于动态信息的物流配送策略。工业报道表明，应用该新采矿方法可使采掘工作的生产效率提高 40%左右，运输费用减少 30%左右，提高生产安全水平，为矿山可持续发展奠定坚实的基础。

### 2.3 矿石选矿与加工

在矿石选矿阶段，现代化采矿技术展现出了前所未有的高效与精准性。而浮选技术则是最为先进的一项，它将精选好的化工原料与泡沫进行完美组合，就像是一名细心的匠人，将各种有价值的矿物质和无用的杂质逐一筛选出来，从而实现高效率分选。该技术的实施，极大地提高了矿石的回收率，有些矿石的采出率达到 90%，极大地改善了矿石的综合利用效率。

而磁选法因其特殊的磁分选机理，在铁矿等磁性矿产的分选中发挥了重要作用。在此基础上利用人工磁场精确控制，实现对不同类型矿石的有效分

选,从而达到高效、节能的目的。

同时传感技术作为矿物加工的“守护者”,对矿物加工中重要参数如矿浆浓度、酸碱度等进行监测,保证了矿物加工的平稳进行。近年来随着计算机视觉系统的发展,计算机视觉系统和计算机视觉系统的有机融合,为矿物加工过程的优化设计开辟了新的途径<sup>[4]</sup>。通过对矿石图像进行深层解析,实现对矿石组成的智能化辨识,为选矿人员的选择提供准确的辅助决策。上述两种技术的综合运用,不但提高了加工精度和效率,而且大幅减少并节约了18%左右的加工费用。

#### 2.4 安全监测与智能化控制

在采矿工程的安全监测与智能化控制方面,现代化技术展现出了其前所未有的优势。这些传感网络就像是矿产中的神经网络一样,分布在各个地方,监控着矿产中的瓦斯浓度,温度,甚至是一些细微的地质变化。当发现不正常情况时,可在5分钟以内启动报警装置,保证矿山的安全。

智能监控是矿产生产的又一重保障。通过遥控技术,工人们可以在一个相对较小的范围内,方便地进行设备调试和故障检查,而不需要到地下去进行危险的操作,从而极大地缩短了矿山的工作时间,减小了事故几率,从而使事故的发生率下降30%。

另外该系统具有较强的数据处理功能。该系统能够依据现场监测到的信息数据,合理地进行生产调度,保证矿山生产的高效率。此外本项目还可以对该装置的运行状况进行实时监控,并对其维修要求作出预判,从而有效地防止由于该装置发生故障而引发的安全事件。该方法在矿山安全生产中的实际运用,为矿井的安全高效运行提供了坚实的技术支撑。

#### 2.5 废弃物处理与环境保护

在废弃物处理与环境保护方面,现代化采矿技术展现出了其卓越的环保理念和高效的处理能力。而尾砂处置是该技术的核心环节,它利用先进的渗滤、压实等手段,将尾砂中的水份高效脱除,并使之成为一种干燥或固态块体,极大地减轻了尾砂的质量、减轻了水体的紊动及水体污染。

而废水治理就是对矿产资源开采后所排出的各种废水进行特殊治理。通过采用化学试剂投放和物理沉淀过滤等技术,对污水中悬浮固体、重金属及

有害成分进行有效处理,保证污水达标,并对污水进行再利用,极大地提升水资源的利用率。同时在现代矿山开采过程中,生态修复是一个必不可少的环节。矿山开采完成后通过对矿区进行合理规划与治理,采取科学的土壤改良、植被种植及生态监控等措施,推动矿区的生态修复和植被恢复。本项目研究成果将为矿山生态系统优化、区域生物多样性保育、矿山开采与环境协调发展奠定基础。

### 3 现代化采矿技术在采矿工程应用中的挑战与发展方向

虽然矿山开采在提高生产效率、节约投资、改善生态等方面已有明显效果,但目前还存在许多问题及今后的研究方向。尤其是在复杂的地质环境下,开采难度较大。我国的深层矿物开采技术、地下水防治技术均有待于进一步研究和突破。要应对上述问题,就需要不断地研究、开发新的开采方法,促进开采过程的不断革新与发展,才能保证矿山的安全、有效运行。

在现代矿山开采过程中要注重对矿山的安全、环境保护和可持续发展。矿山生产中存在着许多危险因素,为了保证矿山生产的安全性,需要采取各种先进的监控手段。同时为了减少矿山开采对生态环境的冲击,必须采用环保型开采技术。在我国大力发展和普及绿色开采技术,提高资源利用效率,降低废物排放量,是矿业开采工程可持续发展的关键。

现代矿山开采技术的一个主要发展趋势是智能化和高效化。在矿产生产过程中,由于矿产生产过程中存在大量的人为因素,使得矿产生产过程中出现了许多问题。在此基础上需要对企业的生产规划与资源分配进行合理安排,从而使企业总体运作效率得到进一步提升。研究成果可为矿山开采技术向智能化、高效率方向发展提供更多的创新思路和发展机遇,促进矿山开采技术向智能化、高效率方向发展。

最后实现矿产资源的绿色开发与资源循环利用,是现代矿业发展的长期方向。因此应引进更多的环保开采与回收科技,以降低开采能耗与废料的排放量。在此基础上强化矿山废料的处置与使用,达到回收再使用的目的,既是为了环保也是为了将来的可持续发展负责。

#### 4 总结语

综上所述，现代化采矿技术在采矿工程中的应用，显著提高了采矿效率、降低了生产成本、增强了安全生产水平，并对环境保护起到了积极作用。通过引入先进的机械设备、自动化控制系统、数字化管理、智能化技术以及绿色采矿技术，现代采矿工程实现了从粗放型向精细型、从人工密集型向技术密集型、从高污染向绿色可持续的转型。随着科技的不断发展和创新，现代化采矿技术将在采矿工程中发挥更加重要的作用，推动采矿工程实现更高效、更安全、更可持续的发展。

#### 参考文献

[1] 魏萌, 靳海蛟. 分析现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用[J]. 内蒙古煤炭经济, 2024, (22): 157-159.

- [2] 党军锋. 现代化采矿工艺技术在铜矿开采工程中的应用探讨[J]. 世界有色金属, 2024, (19): 214-216.
- [3] 王恩浩, 王鹏军, 王卉, 张源倍, 白惠文. 现代化采矿工艺技术在金属矿采矿工程中的应用[J]. 冶金与材料, 2024, 44 (09): 172-174.
- [4] 赵育兵. 现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用[J]. 能源与节能, 2024, (08): 279-282.
- [5] 李俊虎. 采矿工程中现代化采矿工艺技术的应用[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2024(002):000.

**版权声明:** ©2024 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

