

# 煤矿采矿新技术、新材料、新工艺的应用与展望

王正权

贵州图南矿业(集团)有限公司, 贵州兴仁 562300

**摘要:** 在我国能源结构转型和环保政策趋严的背景下, 煤矿产业作为我国能源的重要组成部分, 长期以来面临着安全、效率和环保等方面的挑战。随着科技的不断进步, 煤矿采矿领域涌现出了一系列新技术、新材料和新工艺, 为我国煤矿产业的发展提供了有力支撑。为了实现高效、绿色、安全的煤矿生产, 新技术、新材料、新工艺在煤矿采矿领域的应用日益受到关注。本文将围绕这一主题, 介绍当前煤矿采矿领域的新技术、新材料、新工艺的应用现状, 并展望未来的发展趋势。

**关键词:** 煤矿采矿; 新技术; 新材料; 新工艺

## Application and Prospect of New Technologies, Materials and Processes in Coal Mining

Wang Zhengquan

Guizhou Tunan Mining Industry (Group) Co., Ltd, Guizhou, Xingren 562300

**Abstract:** Under the background of China's energy structure transformation and environmental protection policy tightening, coal mining industry, as an important part of China's energy, has long been facing challenges in terms of safety, efficiency and environmental protection. With the continuous progress of science and technology, a series of new technologies, new materials and new processes have emerged in the field of coal mining, which provide strong support for the development of China's coal mining industry. In order to realize efficient, green and safe coal mine production, the application of new technologies, new materials and new processes in the field of coal mine mining has received increasing attention. This paper will focus on this theme, introduce the current status of the application of new technologies, new materials and new processes in the field of coal mine mining, and look forward to the future development trend.

**Keywords:** coal mine mining; new technology; new materials; new technology

### 引言:

随着人工智能、大数据和物联网等技术的深入应用, 煤矿采矿行业将迈向更加智能化、高效化和绿色化的方向, 其发展也越来越完善, 新技术、新材料、新工艺在不断地研究与完善, 工作人员会根据采矿的实际情况进行分析。同时, 随着国家对煤矿安全生产的重视, 新的安全技术和设备将不断涌现, 为煤矿采矿行业提供更加可靠的安全保障为提高生产效率、降低成本和提高安全系数提供了有力支撑。

### 一、煤矿采矿的背景

在当前科技和经济发展的新形势下, 煤矿开采技术研究要面向国内外市场和经济发展主战场, 立足我国领先的煤矿开采技术和必要的技术储备。煤矿开采方法和技术的进步和完善始终是采矿科学学科发展的主题和核心, 这是从根本上解决煤炭资源开采、保护生态环境、矿区可持续发展问题, 实现煤炭资源环境友好开采理念和科学开采方法的必然要求。煤矿开采技术的发展将促进煤矿开采各方面的变革, 现代煤矿开采技术正朝着高生产、高效率、高安全、高可靠性的方向发展, 开发和实施强大、高

效、可靠、耐用的智能采煤装备和监控系统, 提高和完善采煤技术。在发展现代煤矿开采技术的同时, 要不断发展和完善多层次煤矿开采技术和多元化实践经验, 构建我国煤矿开采技术系统理论。

### 二、煤矿采矿的现状

国外发达国家对煤矿开采领域的技术人才需求非常高, 煤炭专业的学生大多利用了这一点。但是我国目前煤矿职工大部分是学历低的学生或者工作人员, 自身的学习能力以及接受知识能力

差，没有在煤矿科学领域进行过专业学习，需要让这些员工接受科学方面的再教育和技术领域的再培训，从而会花费了施工单位大量的时间。

但根据实际情况来看，我国当前有许多的中小型煤矿在开采的过程中，出现开采技术水平较低的情况，且开采人员在进行煤矿开采工作之时，大多会选择开采难度低、煤矿质量好、煤炭含量高的区域进行开采，这会在开采之后出现大量的尾矿。而这种方式会造成煤矿资源的浪费，并影响其开采的效果与质量，所以为了保障煤矿的资源与开采质量的提升，需要加强相应的技术研究与开发，在加强煤矿开采量的同时，也能保障其资源能够得到有效的应用。我国虽然已逐渐成为煤矿开采和应用大国，但多年来一直沿用传统开采技术，中小型矿山大多采用爆破，这存在巨大的安全隐患，极易引发山体滑坡等危险，很有可能会造成生命安全问题以及难以挽回的损失，甚至导致煤矿开采工作出现停止的情况。

### 三、煤矿采矿新技术的应用

#### （一）绿色开采新技术

煤矿绿色开采新技术是指在煤矿生产过程中，运用先进的科技手段和环保理念，实现资源的高效利用、降低对环境的影响、确保工人安全的一种开采方式。这些新技术不仅能够提高生产效率，减少资源浪费，还能有效控制矿区土地沉降、水资源污染等矿山环境问题。现如今，我国出现一定的环境污染问题，像土地资源破坏、地面沉降、地下水污染严重等问题，如若不在第一时间进行处理，将会进一步危害到我国的发展与人类的生存。正因如此，工作人员需要针对煤矿开采的情况进行生产综合规划，选择合适的煤矿开采方式及技术，确保能够进行环保、安全的煤矿开采工作，提高煤矿开采的质量及效果。

#### （二）智能开采技术

智能采矿技术是利用现代通信、传感、控制、人工智能等技术，通过计算机程序模拟人类思维过程，实现煤矿自动化、智能开采、智能处理和决策的技术。通过在煤矿井下安装各种传感器，实时监测矿井环境参数，结合智能控制系统，可以实现采煤机、运输系统等设备的远程控制和自动调节，以此来提高开采效率，降低人工成本，并显著提高采煤效率。提高采矿效率。降低劳动力成本。在煤矿开采行业，智能采矿技术可以帮助提高对煤矿瓦斯爆炸、地质灾害等安全风险的预测和识别。此外，智能采矿技术还可以优化煤矿生产流程，如自动采煤、自动运输等，提高其生产效率，减少劳动力成本和能源浪费，实现更好地开采，加强煤矿开采的效率和质量，避免因煤矿开采过程中出现的问题而造成的损失。

#### （三）全自动刨煤机采煤法

全自动刨煤机采煤法是一种先进的采煤技术，它利用自动化机械设备来实现煤矿开采的自动化和智能化，提高生产效率，减少人力需求，并改善煤矿开采的工作环境。全自动刨煤机配备有先进的自动控制系统，该系统能够控制刨煤机的运行速度、切割

深度和方向，以及煤层的监测和分析，且全自动刨煤机采煤法的运行速度非常快，截割速度达到每秒3米，截割深度可达0.25m。这种采煤方式具有完善的智能水平，其通风系统、排水系统等都是通过全自动的方式进行运作，减少人员在矿井内的作业，降低事故发生风险，特别是对于有瓦斯等易燃易爆气体的矿井，自动化的设备更能确保安全，并且降低了相应的人工成本与投入。

#### （四）小范围爆破式落煤采煤法

小范围爆破式落煤采煤法主要是将煤炭破碎成若干部分，进行区域爆破采煤。一般来说，这项作业的技术要求很高，作业范围内没有配套设施、操作人员或作业设备。另外，在爆破的过程中，设备的通风要求变高，需要排出大量的爆破废气，水系统也必须运转良好且流动顺畅。因为一旦发生爆炸，渗水的可能性就很大，如果因为爆破所产生的积水不及时排除，将会影响煤炭采矿的施工。小范围爆破式落煤采煤法的应用特点主要就是具有安全性、操作简单、成本低，但是其在使用的过程中，容易出现回收率低、资源浪费等情况，所以开采人员在实际的开采工作中，尽可能选择薄煤层进行开采，确保开采过程的安全和高效。

#### （五）放顶煤技术

放顶煤技术是综合机械化采煤的一种方法，这种方法主要针对较厚的煤层进行挖掘、创新的方法，通过特殊的采煤工艺，在一次采煤过程中同时开采顶煤和底煤。而在困难的地质条件下，这项技术发挥了作用，有助于提高放顶煤技术的安全性和效率，推动煤炭开采向更智能、更绿色的方向发展。但是放顶煤工作面的采煤机割煤、支架操作时的架间漏煤及放煤均为粉尘来源，可能会造成较大的煤尘问题。一般来说，在选择这种方法时，都会进行相关的评估工作，使用放顶煤技术可以最大限度地发挥其有效性、提高采收率并减少安全隐患。在确定研究对象时，工作人员可以确定并充分考虑煤层和煤顶板的深度，这些关系需要作为一个整体来理解，技术因素和地质因素需要分别进行分析。

### 四、煤矿采矿新材料的应用

#### （一）仿生材料

仿生材料是模仿自然界生物体的结构和功能的材料，是指将生物学原理应用于材料设计和制造的材料。在煤矿开采行业，仿生材料可用于矿山支护、隧道开挖等，为了模仿蜘蛛丝的高强度和低密度特性，研究人员开发了一种具有良好拉伸性能的仿生纤维，可用于矿井的锚杆和绳索。在此基础上，仿生材料在矿井通风、排水等系统中也具有广阔的应用前景，它们可用于生产具有仿生性能的材料，如抗磨材料、抗应力材料等，以改善设备出现磨损的情况，并在很大程度上提高煤炭采掘的耐磨性和抗压能力。

#### （二）纳米材料

纳米材料是指体积小于100纳米的材料，这种材料比传统材料具有更高的强度、刚度和导电性，且具有独特的物理和化学性能，如高比表面积、优良的机械性能和良好的防火性能。在煤矿开采行业，纳米材料可用于制造更轻、更耐用的煤矿开采工具，

例如煤钻头和煤锤等，从而提高生产效率，降低生产成本。此外，纳米材料还可用于制备矿用耐火材料、防静电材料、复合材料等，采用纳米技术制成的防火材料可以有效降低火灾风险，并增加其设备的承载能力，以纳米碳管复合材料为支撑。

### （三）环保材料

随着科学技术的快速发展，新材料的研究与应用逐渐成为煤炭工业的重要发展方向。环保材料是指在生产、使用和废弃过程中对环境污染较小，或对环保功能产生不利影响并符合环保要求的材料，如可生物降解材料、无毒无害材料等环保材料可用于煤矿开采、矿井建设、煤炭洗选、废弃物处理等。由植物废弃纤维制成的生物质材料可用于矿井充填和隧道支护，不仅减少了环境破坏，而且增加了煤炭资源的使用。此外，环保型煤炭洗选剂还可以减少煤炭洗选过程中的水污染和能源消耗，使用环保材料可以减少污染和环境破坏，从而满足煤矿开采行业的可持续发展的要求。

### （四）煤炭活性炭

煤炭活性炭是一种新型吸附材料，具有较高的孔隙率/比表面积以及良好的吸附性能，主要应用于空气净化、水净化、环境污染控制、石油化工催化等领域。煤质活性炭具有微观结构、比表面积高、吸附能力强等优点，此类活性炭具有广阔的应用前景，可用于净化矿井有害气体、防治矿井火灾。这种活性炭还可用作矿井中的阻燃剂，以防止火势蔓延，同时在煤矿开采过程中，工作人员应关注新材料的环保性能，减少对环境的负面影响，实现环保、低碳、可持续发展。

### （五）高强度钢筋

高强度钢筋采用先进材料合金技术制成，是一种具有高抗拉、抗压强度的钢材，与传统钢筋相比具有更高的强度、耐腐蚀、耐磨性。高强度钢筋在煤矿建设和维护中发挥着重要作用，提高抗震能力和建筑耐久性，保障煤矿生产安全，而在煤矿开采中高强度钢筋可用作矿井支护、巷道支护和矿井结构，使用高强度钢筋可以减少钢筋截面积，降低矿山建设成本，降低矿山建设成本。同时，矿井支架的承载能力和使用寿命也将得到提高，通过不断研发新材料能够提高煤矿生产效率、降低开采成本、提高安全性能，将为煤炭工业可持续发展提供强有力的支持。

## 五、煤矿采矿新工艺的应用

### （一）完善采场围岩控制

煤矿开采活动的顺利进行需要科学合理的岩层控制技术，工

作人员需要围绕低成本、高效率进行相应的工作，并采用离散元方法研究顶煤规律，提出顶煤回收率准则和配煤优化。目前，我国煤矿开采问题仍然较多，工作人员需要将重心放在煤矿采矿新工艺的应用以及采场围岩控制的完善上，针对易风化、软岩等复杂条件，采用高预应力锚网索喷浆壁后注浆联合支护方案，有助于提高矿山安全生产水平，实现高效可持续的采矿作业。

### （二）监测顶板动态和支护质量

现如今，我国当前所拥有的采煤机在薄煤层的开采过程中，很难取得良好的开采效果，其主要的问题就是机械设备的表面高度、主电机的矛盾等问题没有得到有效的解决。因此，需要开发一款适合薄煤层开采的机械设备，并成立专业领导小组，由矿长、总工程师、生产矿长、安全矿长等高层领导担任成员，负责制定支护质量、顶板动态监测管理制度。现如今，我国规定薄煤层输煤机长度为200~250m，而发达国家则超过300m或以上，并且针对薄煤层的开采方面，需要应用质量较好的放顶煤液支架架型，确保其能够在不同的煤层中进行煤矿开采工作，实现顶板动态监测与分析系统的智能化和信息化。

### （三）高效集约化生产技术

近年来，随着我国浅层煤层大规模开采的存在，并逐渐向一些深部矿井转移，而全自动刨煤机采煤法可以适应复杂多变的煤层条件，对于厚度不均或者倾角较大的煤层，高效集约化生产技术的应用也能有效保证煤矿开采过程中的采煤量和人员人身安全。煤矿开采技术注重高效、集约化，并朝这个方向进行了技术改革，且为了鼓励集中生产并提高单一作业区的产量，工作人员需要对可靠的煤矿开采工艺和设备进行了研究。在不断推进技术创新的同时，我们要注重人才培养、企业管理等方面的改革，以实现煤矿产业的可持续发展，有效提高生产效率、降低成本和提高安全系数。

## 结束语：

总之，对于煤矿采矿领域当中的新技术、新材料、新工艺的应用与展望，将为我国煤矿产业的高效、绿色、安全发展提供有力支撑，为我国煤矿采矿行业提供了新的发展机遇。在未来，随着科技的不断进步，煤矿采矿领域将实现更加智能化、绿色化和高效化的发展，为实现煤矿安全生产、高效环保和可持续发展做出更大贡献，让我们共同期待煤矿采矿技术的美好未来。

## 参考文献：

- [1] 周文波. 现代化采矿工艺技术在采矿工程中的应用探讨[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2024(003):000.
- [2] 孙川, 孙建西, 李露. 煤矿采矿技术的应用及改进技术的探讨[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2024(003):000.
- [3] 赵明洲, 李回贵, 许国胜. 新形势下采矿工程专业课程思政育人探析——以贵州工程应用技术学院为例[J]. 西部素质教育, 2023, 9(11):70-73.
- [4] 李辉, 李占炎, 杨清平, 等. 安全, 精准, 高效凿岩爆破新技术在谦比希铜矿的应用[J]. 中国有色金属, 2023(S01):215-219.
- [5] 梁维, 李海军, 许猛堂. 数字技术在高校实验教学及创新人才培养中的应用——以贵州理工学院采矿工程专业为例[J]. 教育观察, 2023(7):101-105,121.