

# 煤矿综合机械化采煤技术的发展与应用探索

郭文耀

河北冀中邯峰矿业有限公司武安郭二庄矿二坑 河北 邯郸 056000

**摘要:** 随着科技的进步,煤矿综合机械化采煤技术得到了迅速的发展与应用。该技术集成了机械、电气、自动化等多领域的技术成果,显著提高了采煤效率与安全性。本文首先概述了煤矿综合机械化采煤技术的核心组成,包括采煤机、刮板输送机、液压支架等设备的工作原理及相互配合方式。随后,文章重点探讨了该技术在实际应用中的优势与挑战,如自动化程度的提升带来的生产效率提高,以及复杂地质条件下设备适应性问题。最后,文章展望了煤矿综合机械化采煤技术的未来发展趋势,包括智能化、环保化等方面的创新与应用。

**关键词:** 煤矿;综合机械化;采煤技术;发展;应用探索

## 引言

煤炭作为我国的主要能源,其开采效率与安全性直接关系到国家的经济发展与社会稳定。传统的采煤方式已难以满足现代工业对煤炭资源的高效、安全需求。因此,煤矿综合机械化采煤技术的出现与发展,成为了煤炭行业转型升级的必然选择。该技术不仅提高了煤炭的开采效率,还大大降低了工人的劳动强度与安全风险,为煤炭行业的可持续发展奠定了坚实基础。

### 1 煤矿采煤中综合机械化采煤技术的发展历程

煤矿采煤中综合机械化采煤技术的发展历程,首先起始于20世纪中期的一次重大技术革新。在那个时代,以英国为代表的一些先进国家,率先在煤炭开采领域实现了几道关键工序的综合机械化。这一技术的引入和应用,极大地提升了采煤效率,同时也标志着煤炭开采方式从传统的人力、畜力模式向机械化模式的转变。这一转变不仅为煤炭行业的现代化进程奠定了坚实基础,也预示着未来煤炭开采的高效化、自动化趋势。随着科技的不断进步和创新,综合机械化采煤技术得到了广泛的推广和应用。在随后的几十年里,该技术经历了多次升级和改造,逐步实现了高度自动化和智能化<sup>[1]</sup>。这不仅显著提升了采煤效率和质量,还大幅降低了生产成本和事故风险,为煤炭行业的持续健康发展提供了有力保障。最后,进入21世纪后,随着环保意识的日益增强和节能减排要求的提高,综合机械化采煤技术正朝着更加高效、环保的方向发展。

### 2 煤矿采煤中综合机械化采煤技术的现状

#### 2.1 设备老化与技术更新滞后

设备老化与技术更新滞后的问题主要源于煤矿企业在设备投入和技术更新上的不足。由于煤炭行业的特殊性,一些煤矿企业在追求短期经济效益的同时,忽视了

长期发展的可持续性,导致在设备更新和技术研发上的投入不足。这使得一些老旧的综合机械化采煤设备长时间处于超负荷运转状态,加速了设备的老化和磨损。其次,煤炭市场的波动和政策调整也对设备老化与技术更新滞后问题产生了影响。在市场行情低迷时,一些煤矿企业为了降低成本,可能会减少在设备维护和更新上的投入。同时,政策调整可能导致一些煤矿企业在短期内面临资金压力,从而无法在设备和技術更新上进行充分投入。最后,设备老化与技术更新滞后问题还与技术创新和研发能力的不足有关。一些煤矿企业在技术创新和研发上缺乏足够的实力和经验积累,导致在新技术和新设备的引进和应用上存在困难。这使得一些煤矿企业无法及时跟上行业发展的步伐,导致设备性能下降、维修成本增加以及采煤效率和质量受到影响。

#### 2.2 智能化水平有待提高

智能化水平有待提高的问题确实主要源于技术创新的滞后。在煤炭行业,尽管综合机械化采煤技术已经取得了显著的进步,但在引入和应用先进的智能化技术方面仍存在明显的短板。这主要是因为煤炭行业在技术创新和研发上的投入长期不足,以及对新技术、新设备的引进和应用缺乏前瞻性和足够的重视。这种滞后的技术创新态度不仅限制了智能化技术的应用,也阻碍了煤炭行业的技术进步和效率提升。其次,智能化技术在煤炭行业的应用还面临着一些特殊的挑战。例如,煤炭开采环境通常十分恶劣,对设备的耐用性、稳定性和安全性都有着极高的要求。这使得一些在其他行业已经得到广泛应用的先进智能化技术在应用到综合机械化采煤中时需要进行特殊的适应和优化,这无疑增加了技术实现的难度和成本。同时,由于煤炭开采的复杂性和不确定性,智能化技术的应用也需要更加精准和灵活,这也对

技术的研发和应用提出了更高的要求。

### 2.3 地质条件适应能力差

综合机械化采煤技术地质条件适应能力差的问题主要源于技术的局限性和研发不足。目前,该技术主要用于相对稳定和简单的地质条件,对于复杂多变的地质环境,如断层、褶皱、岩石硬度变化等,其适应能力相对较弱。这主要是由于在技术研发过程中,对复杂地质条件的考虑不足,缺乏针对性和创新性的解决方案。其次,设备设计和制造的局限性也是导致地质条件适应能力差的重要原因。一些综合机械化采煤设备在设计 and 制造时,主要考虑的是常规地质条件下的工作需求,而对于非常规地质条件的适应性则考虑较少。这使得在遇到复杂地质条件时,设备容易出现故障,影响采煤进度和效率<sup>[2]</sup>。最后,缺乏针对不同地质条件的适应性研究和技术开发也是导致该问题的关键因素。目前,针对综合机械化采煤技术的地质适应性研究还相对不足,无法为实际生产提供有效的技术支持和解决方案。这使得在实际应用中,该技术难以充分发挥其优势,甚至可能成为制约煤炭高效开采的瓶颈。

### 2.4 人才短缺与培训不足

人才短缺与培训不足的问题在综合机械化采煤技术中尤为突出。这主要是由于煤炭行业的特殊性以及近年来行业形势的变化所导致的。煤炭开采工作通常环境恶劣、工作强度大,对从业人员的身体素质和专业技能要求较高。然而,随着社会的发展和就业观念的变化,愿意从事煤炭开采工作的年轻人越来越少,导致行业人才储备不足。其次,现有员工的技能水平和知识储备无法满足技术更新的需求也是一个重要原因。随着科技的进步和行业的发展,综合机械化采煤技术不断更新换代,对从业人员的技能要求也越来越高。然而,一些煤矿企业在员工培训方面投入不足,缺乏系统、有效的培训计划,导致员工技能水平无法跟上技术发展的步伐。最后,煤矿企业对人才的需求和定位也存在一定的问题。一些企业过于注重短期效益,忽视了对人才的长期培养和发展规划,导致人才流失严重。

## 3 煤矿采煤中综合机械化采煤技术的应用探索

### 3.1 采煤机的应用

采煤机,作为综合机械化采煤的“先锋官”,在煤炭开采中的重要性不言而喻。首先,采煤机面临的是煤层多变且复杂的挑战。不同的煤层厚度、硬度及地质构造要求采煤机能够做出迅速而精确的调整。就像一位顶级厨师在处理各种食材时,能够根据食材的特性巧妙地运用不同的刀法,采煤机也必须根据煤层的特性调整

其切割方式和速度,以确保每一次的切割都既高效又安全。锋利的切割刀具在强大的电机驱动下旋转,它们深入到煤层中,像精准无误的手术刀一样将煤炭从矿体中干净利落地分离出来。每一刀下去,都是对技术和安全的一次考验。当煤炭被成功切割后,采煤机的装载机构立即开始工作。这些机构的设计和操作都经过严格的计算和测试,以确保它们能够迅速而准确地将煤块装载到刮板输送机上。在这个过程中,速度和精度的平衡至关重要,因为这直接关系到煤炭是否能够顺畅地进入下一阶段的运输环节。最后,为了确保整个采煤过程的顺利进行,采煤机的稳定性和可靠性至关重要。因此,现代的采煤机都配备了先进的监控系统和故障诊断功能,这些系统能够实时监测设备的运行状态并及时发现潜在问题,从而确保采煤机能够始终保持在最佳的工作状态。

### 3.2 刮板输送机的应用

刮板输送机在综合机械化采煤中占据着举足轻重的地位。首先,作为实现煤炭连续运输的主要设备,刮板输送机的地位无可替代。沿着采煤工作面的走向,它被精心布置,与采煤机紧密配合,确保煤炭从切割到运输的每一环节都能高效、顺畅地进行。当采煤机完成煤层的切割后,煤块被迅速装载到刮板输送机上。这时,刮板输送机的链条和刮板如同被赋予了生命,开始连续不断地运动,将煤块稳稳当地运送到工作面的另一端。这一过程中,刮板输送机展现出了出色的稳定性和高效率,确保煤炭能够源源不断地被送往下一个生产环节。而在刮板输送机的末端,接力运输的设备早已准备就绪<sup>[3]</sup>。转载机等设备将煤块从工作面运出,最终送达到地面的煤炭处理系统。这一系列精心设计的操作流程,不仅大幅提升了煤炭的生产效率,更显著降低了工人的劳动强度,为煤矿的安全、高效生产筑牢了坚实基础。最后,在综合机械化采煤的大潮中,刮板输送机的应用无疑是那最为耀眼的一环。它的出色表现,不仅彰显了技术的力量,更为煤炭行业的蓬勃发展注入了强劲动力。

### 3.3 液压支架的应用

液压支架是综合机械化采煤中的关键设备,其重要性不言而喻。作为工作面的坚实“守护者”,液压支架的选型与布置都经过精心设计和严格考量。每一台支架都被赋予了应对不同工作条件和地质挑战的能力,确保在复杂的采矿环境中都能发挥出色的支护作用。当采煤机在煤层中穿梭时,液压支架紧随其后,利用伸缩梁和护帮板等机构迅速而有力地支护采空区。这些机构像千手观音般灵活多变,紧密配合工作面的推进节奏,不断调整支护姿态,为采煤机创造了一个既安全又稳定的

工作环境。液压支架的卓越性能不仅仅体现在被动支护上。其内置的推移千斤顶等机构使液压支架具备了主动推动的能力。通过这些机构，液压支架能够推动刮板输送机和采煤机向前移动，实现工作面的连续、高效推进。这种主动与被动的完美结合，充分展现了液压支架在综合机械化采煤中的卓越性能和不可替代的作用。最后，液压支架的应用不仅显著提升了煤矿开采的整体安全性和效率，更在无形中降低了工人的劳动强度。工人们不再需要冒着巨大风险进行繁重的手工支护工作，液压支架的自动化、智能化操作为他们提供了更加安全、便捷的工作环境。

### 3.4 自动化控制系统的应用

自动化控制系统在综合机械化采煤中扮演着“大脑”的角色。它集成了多种先进的传感器、执行机构和计算机控制技术，这些技术使得系统能够实时、准确地监测各个机械设备的工作状态。无论是采煤机的切割速度、刮板输送机的运输效率，还是液压支架的支护状态，自动化控制系统都能通过其强大的数据处理能力进行实时分析。当采煤机遇到不同硬度的煤层时，控制系统能够迅速作出反应，自动调整切割速度和力度，确保设备在最佳状态下运行。这种智能化的调整不仅提高了采煤效率，也有效保护了设备免受不必要的损害。此外，自动化控制系统还具备故障预警和自动诊断功能。通过对设备运行数据的持续监测，系统能够及时发现潜在问题并发出预警<sup>[4]</sup>。这为维修人员提供了宝贵的时间窗口，使他们能够在故障发生前采取措施，大大提高了设备的可靠性和维护效率。最后，自动化控制系统的应用不仅提升了煤矿开采的智能化水平，也显著降低了操作人员的劳动强度。操作人员无需长时间守在设备旁进行手动操作，只需通过控制系统即可实现对整个采煤过程的远程监控和调整。

### 3.5 环境监测与安全保护系统的应用

在综合机械化采煤的复杂环境中，环境监测与安全保护系统如同煤矿的“守护者”，时刻警惕着各种潜在的安全风险。该系统通过在工作面布置的多种传感器，

能够精确捕捉到瓦斯浓度、温度、湿度等关键环境参数的微小变化。这些传感器如同煤矿的“触觉神经”，将收集到的数据传输到中央控制室，经过高效的分析和处理后，转化为对工作面状况的深入洞察。一旦发现瓦斯超限、温度异常升高等危险信号，系统会迅速作出反应，通过声光报警、自动断电等方式，及时通知现场人员并采取紧急措施，有效防止事故的发生。此外，该系统还能与自动化控制系统紧密配合，实现设备的智能保护和协同作业。当采煤机遇到复杂地质条件时，系统能够自动调整其工作状态，确保设备在安全的前提下高效运行<sup>[5]</sup>。最后，环境监测与安全保护系统的应用不仅提升了煤矿开采的安全性，也提高了生产效率。通过科技的力量，我们为煤矿工人创造了一个更加安全、健康的工作环境，为煤炭行业的持续发展提供了有力保障。

### 结语

综上所述，煤矿综合机械化采煤技术凭借其高效、安全的优势，在现代煤炭开采中得到了广泛应用。然而，随着煤炭资源的日益枯竭和开采难度的增加，该技术仍面临着诸多挑战。未来，我们需要继续加大研发投入，推动煤矿综合机械化采煤技术向智能化、环保化方向发展，以适应新形势下煤炭开采的需求。同时，还应加强国际合作与交流，引进国外先进技术与管理经验，提升我国煤炭开采的整体水平，为国民经济的持续健康发展提供有力保障。

### 参考文献

- [1]孙卫平.浅析煤矿综合机械化采煤技术[J].科技风, 2020(14):176.
- [2]宁永锁.我国综合机械化采煤技术装备发展现状及发展趋势[J].当代化工研究, 2020(6):4-5.
- [3]周洋.浅析煤矿综合机械化采煤技术[J].能源与节能, 2020(11): 105-106.
- [4]王震.煤矿综合机械化的应用探讨[J].内蒙古煤炭经济, 2020(14):157-158.
- [5]贾文冶.煤矿采煤中的综合机械化采煤工艺研究[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(04):236-237.