

煤矿机电自动化技术创新分析

白 琨

陕西银河煤业开发有限公司 陕西 榆林 719000

摘要：随着科技的进步和煤矿生产的不断发展，煤矿机电自动化技术作为现代煤矿生产的核心支撑技术，其重要性日益凸显。煤矿机电自动化技术通过运用先进的控制理论、计算机技术、传感器技术、通信技术等，实现了对煤矿机电设备的自动化控制、监测和管理，极大地提高了煤矿生产的效率和安全性，降低了劳动强度。本文将对煤矿机电自动化技术的概念、意义以及关键技术创新应用进行深入探讨，并提出相应的对策与建议，以期为煤矿机电自动化技术的创新与发展提供参考。

关键词：煤矿机电自动化；技术创新；分析

引言：在煤矿生产过程中，引入自动化技术已成为普遍的共识，因此，煤矿机电自动化技术的创新应用具有重要意义。本文阐述了煤矿机电自动化技术的概念与意义，详细分析了采煤机、提升机、通风系统、排水系统及带式输送机关键设备的自动化创新应用。针对煤矿生产需求，提出了智能割煤、远程监控与故障诊断、全数字变频调速、安全保护、通风排水自动化、智能调速与自动张紧等技术。为提高煤矿机电自动化技术创新，建议加大研发投入、培养专业人才、提高设备可靠性、解决系统集成与兼容性问题，以推动煤矿生产效率和安全性提升。

1 煤矿机电自动化技术的概念与意义

1.1 煤矿机电自动化技术的概念

煤矿机电自动化技术是一种将先进科技应用于煤矿生产过程中的技术手段。它融合了控制理论、计算机技术、传感器技术以及通信技术等多领域的前沿成果，对煤矿中的机电设备进行了全面的自动化控制、监测和管理。这一技术不仅涵盖了煤矿生产的各个环节，如采掘、运输、提升、排水、通风以及安全监控等，还通过智能化的手段，实现了对这些环节的高效、精准管控^[1]。它减轻了工人的劳动强度，提升了作业环境的舒适度，同时也为煤矿的可持续发展奠定了坚实的基础。通过自动化技术的不断优化和升级，煤矿生产将更加智能化、高效化，为煤炭行业的转型升级注入新的活力。

1.2 煤矿机电自动化技术的意义

(1) 提高生产效率：煤矿机电自动化技术的应用可以实现设备的自动化控制和监测，减少人工干预，提高生产效率和产量。例如，在采掘过程中，自动化采掘设备可以根据煤层厚度和地质条件自动调整采掘参数，实现高效采掘。(2) 提升安全性：煤矿机电自动化技术

可以实时监测煤矿生产过程中的各种参数和状态，及时发现和处理安全隐患，避免事故的发生。通过安全监控系统可以实时监测矿井内的瓦斯浓度、温度、湿度等参数，一旦超过安全范围，系统会自动报警并采取相应措施。(3) 降低劳动强度：煤矿机电自动化技术的应用可以替代人工完成一些繁重、危险的工作，降低劳动强度，保护工人的身体健康。例如，在运输过程中，自动化运输设备可以实现煤炭的自动装载、运输和卸载，减少人工搬运的工作量。

2 煤矿机电自动化关键技术创新应用

2.1 采煤机自动化技术创新

2.1.1 智能割煤技术

在煤矿开采过程中，采煤机的割煤效率和质量直接影响着煤炭资源的利用效率和生产效益。为了提升采煤机的智能化水平，近年来，智能割煤技术得到了广泛应用和创新发展。智能割煤技术的核心在于引入先进的传感器技术。煤岩识别传感器能够实时感知煤岩界面，准确区分煤层和岩层，为采煤机提供精确的割煤路径指导。姿态传感器则负责监测采煤机的机身姿态，确保其在割煤过程中保持稳定，避免因姿态变化导致的割煤偏差。位置传感器则用于实时追踪采煤机的位置信息，为智能控制系统提供准确的定位数据。结合预设的采煤工艺参数，智能割煤技术能够实现采煤机的自动调整。在割煤过程中，采煤机能够根据煤岩变化自动调整滚筒高度和牵引速度，确保割煤质量和效率，智能割煤技术还能够有效避免割顶、割底等现象，减少煤炭资源的浪费和设备的磨损，提高采煤机的使用寿命。

2.1.2 远程监控与故障诊断技术

随着信息技术的飞速发展，远程监控与故障诊断技术在采煤机自动化领域得到了广泛应用。利用工业以太

网、无线通信等技术，采煤机实现了与地面调度中心的实时通信和数据传输。操作人员可以在地面调度中心通过监控屏幕实时了解采煤机的运行状态、工作参数和故障信息。这种远程监控方式不仅提高了操作人员的便捷性和效率，还能够及时发现采煤机运行过程中的异常情况，为故障排查和处理提供有力支持。此外，采煤机还配备了先进的故障诊断系统。该系统能够对设备的运行数据进行实时分析，通过算法模型和数据分析技术，及时发现潜在的故障隐患。

2.2 提升机自动化技术创新

2.2.1 全数字变频调速技术

提升机作为煤矿生产中的关键设备，其调速性能直接影响着提升效率 and 安全性，传统的提升机调速系统多采用转子串电阻调速方式，存在能耗高、调速性能差、维护工作量大等问题。为了解决这个问题，全数字变频调速技术应运而生，全数字变频调速技术通过改变电源频率来实现提升机的平滑调速，这种调速方式具有调速范围广、精度高、节能效果显著等优点，与传统调速方式相比，全数字变频调速技术能够更准确地控制提升机的速度，提高提升效率。此外，全数字变频调速技术还具有易于维护、可靠性高等特点，由于采用了数字化控制技术，系统的调试和维护更加方便快捷。

2.2.2 安全保护技术创新

提升机的安全保护是煤矿生产中的重中之重，随着自动化技术的发展，安全保护技术也不断创新和完善，现代提升机采用了多重冗余的安全制动系统，包括工作制动和安全制动。当提升机出现超速、过卷、失速等紧急情况时，安全制动系统能够迅速可靠地制动提升机，确保人员和设备的安全。这种多重冗余的设计提高了系统的可靠性，即使其中一个制动系统出现故障，另一个制动系统也能够及时发挥作用；此外，提升机还配备了提升容器位置检测保护装置、钢丝绳张力监测装置、闸瓦间隙监测装置等一系列安全保护装置。这些装置能够实时监测提升机的运行状态和关键参数，一旦发现异常情况，就会立即发出报警信息，并采取相应的保护措施。

2.2.3 通风自动化技术

在煤矿生产中，通风系统的稳定性和效率直接关系到井下作业环境的安全和工人的健康，为了提升通风系统的智能化水平，自动化控制技术被广泛应用于通风系统中，实现了通风机的智能调速和风量的自动调节^[2]。通过在井下关键位置布置瓦斯传感器、一氧化碳传感器、风速传感器等多种监测设备，系统能够实时采集井下有害气体的浓度、风量以及风速等关键数据。这些数据通

过通信线路传输到通风自动化控制系统，为系统的决策提供了准确、实时的信息基础，控制系统根据预设的通风策略和井下实际情况，对通风机的转速和叶片角度进行自动调节。

2.2.4 排水自动化技术

排水系统是煤矿井下安全生产的重要组成部分，其稳定性和效率直接影响到煤矿的正常生产和工人的安全，为了提升排水系统的自动化水平，现代煤矿广泛采用了排水自动化系统。排水自动化系统通过液位传感器、压力传感器、流量传感器等监测设备，对水仓水位、水泵压力、排水流量等参数进行实时监测。这些数据为系统的决策提供了准确、实时的信息基础。根据水仓水位变化和预设的排水规则，控制系统能够自动控制水泵的启停和运行台数，实现排水过程的自动化。排水自动化系统还具备水泵的远程监控功能，操作人员可以在地面调度中心通过监控屏幕实时了解水泵的运行状态和工作参数，对水泵进行远程控制和管理。此外，排水自动化系统还采用了自动轮换运行技术，系统会根据水泵的使用情况和预设的轮换规则，自动切换水泵的运行状态，确保每台水泵都能得到均匀的使用和维护，进一步提高排水系统的可靠性和效率。

2.3 带式输送机自动化技术创新

2.3.1 智能调速技术

带式输送机是煤矿井下煤炭运输的主要设备，其运行效率和稳定性直接影响到煤矿的生产效益和工人的安全，为了适应煤矿井下不同工况下的煤炭运输需求，带式输送机采用了智能调速技术，智能调速技术的核心在于其实时监测和自动调节能力。通过在输送机上安装物料流量传感器、速度传感器等设备，系统能够实时监测煤炭的输送量和带速，这些数据为系统的决策提供了准确、实时的信息基础。控制系统根据物料流量的变化自动调整带式输送机的运行速度，当煤炭运输量较大时，系统会提高带速以保证运输效率；当运输量较小时，系统会降低带速，减少设备磨损和能耗。这种智能调速方式不仅能够满足煤矿井下的实际运输需求，还能够避免煤炭在输送带上的堆积和洒落，提高煤炭运输的稳定性和可靠性。

2.3.2 自动张紧技术

带式输送机的输送带张紧力对其正常运行和使用寿命具有重要影响，为了确保输送带始终处于合适的张紧状态，带式输送机采用了自动张紧技术，自动张紧技术通过采用张力传感器实时监测输送带的张紧力，并将信号传输给控制系统。控制系统根据预设的张紧力范围，

自动控制张紧装置的动作,实现输送带张紧力的自动调整,这种自动张紧方式不仅能够减少输送带的打滑、跑偏等故障,提高带式输送机的运行效率和可靠性,还能够降低设备的维护工作量和成本。因为当输送带张紧力不合适时,系统会自动进行调整,避免了因张紧力不当导致的设备损坏和停机时间,进一步提高了煤矿的生产效益和工人的安全。

3 提高煤矿机电自动化技术创新对策与建议

3.1 加大技术研发投入

煤矿企业应充分认识到机电自动化技术创新对企业发展的重要性,积极争取政府相关政策支持和资金扶持,加大对技术研发的投入力度。可以与高校、科研机构合作,建立产学研联合创新机制,共同开展煤矿机电自动化关键技术的研究与开发,提高企业的自主创新能力。也应设立专项研发资金,鼓励技术人员开展技术创新活动,对在自动化技术创新方面取得突出成绩的团队和个人给予奖励,营造良好的技术创新氛围。

3.2 加强专业技术人才培养

制定完善的人才培养计划,通过多种途径培养和引进煤矿机电自动化专业技术人才。一方面,加强与高校相关专业的合作,采用订单式培养、联合办学等方式,为煤矿企业定向培养急需的专业技术人才;另一方面,定期组织企业内部技术人员参加各类培训、进修和学术交流,邀请专家学者进行技术讲座和现场指导,不断更新技术人员的知识结构,提高其技术水平和业务能力^[3]。此外,还可以通过完善薪酬福利体系、提供良好的职业发展空间等措施,吸引和留住优秀的技术人才,为煤矿机电自动化技术创新提供坚实的人才保障。

3.3 提高设备可靠性和稳定性

加强对煤矿机电自动化设备的质量管理和维护保养,从设备的选型、采购、安装调试到运行维护的全过程进行严格把控。在设备选型时,优先选择质量可靠、性能稳定、经过实践检验且具有良好售后服务的产品;在设备安装调试过程中,严格按照操作规程进行施工,确保设备安装质量;在设备运行过程中,建立健全设备

巡检制度和预防性维护机制,定期对设备进行检查、保养和维修,及时更换易损部件,及时处理设备故障隐患,确保设备始终处于良好的运行状态^[4]。并加强对设备关键技术和核心部件的研发投入,提高国产化水平,降低对进口设备的依赖程度,进一步提高设备的可靠性和稳定性。

3.4 解决系统集成与兼容性问题

制定统一的煤矿机电自动化系统技术标准和规范,促进不同厂家、不同型号设备和系统之间的兼容性和互联互通。在设备采购和系统建设过程中,注重选择具有开放性和兼容性的产品,要求设备供应商提供标准化的接口和通信协议,便于系统集成和数据交互;对于已有的自动化系统,可以通过开发中间件、数据转换接口等方式,实现不同系统之间的数据共享和协同工作。并加强对煤矿机电自动化系统整体架构的优化设计,建立统一的监控平台和调度指挥中心,实现各自动化子系统的有机整合和协调联动,充分发挥煤矿机电自动化系统的整体优势,提高煤矿生产的智能化水平和管理效率。

结语:综上所述,煤矿机电自动化技术作为煤矿生产的重要支撑,其创新与发展对于提升煤矿生产的效率 and 安全性具有重要意义,本文通过阐述煤矿机电自动化技术的概念与意义,详细分析了关键设备的自动化技术创新应用,并提出了相应的对策与建议;未来,随着科技的不断进步和煤矿生产的持续发展,煤矿机电自动化技术将迎来更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1]解应海.浅述煤矿机电自动化实用技术及应用[J].矿业装备,2021,(04):170-171.
- [2]赵国社.浅谈自动化技术在煤矿机电设备方面的应用[J].设备管理与维修,2021,(14):122-123.
- [3]孟昭春.煤矿机电装备自动化技术研究[J].科技视界,2021,(21):130-131.
- [4]王芳.机电自动化技术在煤矿中的实际应用管窥[J].西部探矿工程,2021,33(07):173-174.