

机电一体化技术在综合机械化采煤的应用趋势

高永平

山西宁武大运华盛南沟煤业

DOI:10.12238/etd.v5i4.8547

[摘要] 在综合机械化采煤过程中,机电一体化技术应用可以很好地提升效果以及质量,不仅能够显著提升采煤作业的自动化和智能化程度,减少人工干预,提高采煤效率,并通过精确控制和实时监测,确保采煤过程的安全稳定,降低事故风险。从目前来看,机电一体化技术的应用在提高采煤效率方面已取得了显著成效,例如电牵引采煤机的广泛应用,有效提升了采煤速度和效率。而在保障安全生产方面,智能化监控系统能实时检测设备状态,有效预防故障的发生。机电一体化技术在降低能源消耗和环境污染方面也展现出巨大潜力,可以实现节能减排,降低环境污染。

[关键词] 机电一体化技术; 机械化采煤; 应用; 趋势

中图分类号: S756.1 文献标识码: A

A Brief Discussion on the Application and Trend of Mechatronics Technology in Comprehensive Mechanized Coal Mining

Yongping Gao

Shanxi Ningwu Dayun Huasheng Nangou Coal Industry

[Abstract] In the process of comprehensive mechanized coal mining, the application of mechatronics technology can greatly improve the effectiveness and quality. It can not only significantly enhance the automation and intelligence of coal mining operations, reduce manual intervention, improve coal mining efficiency, but also ensure the safety and stability of the coal mining process and reduce accident risks through precise control and real-time monitoring. From the current perspective, the application of mechatronics technology has achieved significant results in improving coal mining efficiency, such as the widespread use of electric traction coal mining machines, which effectively improve coal mining speed and efficiency. In terms of ensuring safety production, intelligent monitoring systems can detect equipment status in real time and effectively prevent the occurrence of faults. Mechatronics technology has also shown great potential in reducing energy consumption and environmental pollution, which can achieve energy conservation, emission reduction, and environmental pollution reduction.

[Key words] mechatronics integration technology; Mechanized coal mining; Application; trend

引言

机电一体化技术对综合机械化采煤具有重要意义,不仅是煤炭开采技术革新的关键驱动力,也是提升煤矿生产安全性、效率与可持续性的核心手段。通过合理应用机械、电子、自动化控制及信息技术,机电一体化技术可以实现采煤设备的智能化升级,使传统采煤作业向精准、高效、安全的方向转变。一些发达国家在很早就开始对此类技术进行研发与应用,目前已经形成较为成熟的体系,其中包括设备设计、制造到运行维护多个方面。而国内,随着近年来对煤炭行业技术创新的重视,机电一体化技术也取得了一定发展,特别是在采煤机、提升机、输送机等关键设备的智能化改造应用方面,取得了重要突破。本文就从机

电一体化技术的相关概述以及应用优势进行分析,探究如何更好地应用机电一体化技术,并探究其发展趋势。

1 机电一体化技术的相关概述

机电一体化技术,是现代工业技术的重要分支,很大程度上融合了机械工程、电子信息技术、自动控制技术及计算机科学等多个学科领域,不仅仅是机械与电子的叠加应用,更是通过高度集成化的设计,将机械系统的动力、运动、感知与控制功能与电子、信息技术的智能化处理、信息交换能力紧密结合,实现了机械设备性能与智能化水平的大幅度提升。机电一体化技术的核心在于“一体化”设计思想,追求系统整体的最优性能,并不是简单的单一部件的优化提升。通过精准的传感器技术、先进

的控制算法、可靠的执行机构以及高效的信息处理系统,让机械设备具备自我检测、自我诊断、自我调整及远程监控等能力,更好的适应复杂多变的工业环境,提高生产效率,降低运行成本,有效提升产品的市场竞争力和附加值。随着科技的飞速发展,机电一体化技术正不断向更高层次、更广领域推进,为制造业以及工业的转型升级提供了强有力的技术支撑。

2 机电一体化技术在机械化采煤中的应用优势分析

2.1 提升了采煤设备作业的安全性

机电一体化技术在机械化采煤中的应用,有效提升了采煤设备作业的安全性。传统采煤作业中,工人一般情况下需要直接操作或近距离监控重型机械设备,具有较高的安全风险,存在机械故障、环境恶劣、粉尘爆炸等潜在威胁。而机电一体化技术的应用,通过自动化控制和远程监控系统,实现了采煤设备的智能化操作与远程管理。此种应用模式,极大地减少了工人直接暴露在危险环境中的时间,降低了人为操作失误造成的安全事故发生概率。与此同时,智能化采煤设备具备自我检测和故障诊断功能,能够实时监测设备运行状态,可以及时发现并进行故障预警,为维修人员提供准确的故障信息,通过迅速采取应对措施,避免设备故障引发的安全事故。此外,机电一体化技术的应用,还能促进煤矿安全监控系统的全面升级,采用多种传感器和监控设备,实现对煤矿生产环境的全方位、全天候监控,为煤矿安全生产提供了更加坚实的保障。

2.2 增强了设备操作的便利性

机电一体化技术在机械化采煤中的应用,很大程度上增强了设备操作的便利性。传统采煤设备往往操作复杂,对人工操作的依赖性较强,存在响应速度慢、调整精度低等问题。而机电一体化技术的引进引用,通过结合先进的控制算法和人机交互界面,让采煤设备的操作更加直观、简便。操作人员只需要发出简单的指令输入或界面操作,就可以实现对设备的精准控制,大大提高了工作效率。同时,智能化控制系统能够根据实时采集的数据自动调整设备参数,实现采煤过程的自动化和智能化,很好的减少了人工干预带来的不利影响,降低了操作难度。此外,机电一体化技术具有远程操控功能,操作人员可以在安全的环境中远程监控和管理采煤设备,提升了操作的便利性和灵活性。

3 机电一体化技术在综合机械化采煤中的应用

3.1 机电一体化技术在采煤机中的应用

机电一体化技术是综合机械化采煤中的核心应用技术之一,在采煤机中的深度融合与创新,有效提升了采煤的效果。现代采煤机是煤矿生产的机械化设备,其性能会直接关系到采煤效率与安全。机电一体化技术的应用,让采煤机实现了从传统机械驱动向电牵引方式的转变,极大程度上提升了采煤机的动力性能和牵引力,能够在复杂多变的地质条件下稳定运行。电牵引采煤机利用电力作为动力源,通过高效的电机驱动系统,可以实现采煤机的连续作业和快速响应。同时,内置的传感器和控制系统,能够实时监测采煤机的运行状态和工作参数,如速度、牵引力、

截割深度等,并根据相关数据进行智能调整,确保采煤过程运行的稳定性和高效性。此外,机电一体化技术具有采煤机故障诊断与预警功能,能够在第一时间发现潜在问题,及时采取相应改善措施,可以有效避免由于故障引起的停机,提高了生产连续性和设备利用率。机电一体化技术在采煤机中的应用,不仅提升了采煤机的性能与效率,还提升了设备的智能化水平和可靠性,为综合机械化采煤的安全、高效进行奠定了坚实基础。

3.2 机电一体化技术在提升机中的应用

机电一体化技术应用在综合机械化采煤中,可以实现对矿井提升机的全面改造与升级。矿井提升机作为连接井下与地面的关键设备,运行效率、安全性和可靠性,会直接关系到整个煤矿生产的顺畅程度。传统矿井提升机主要采用机械传动和液压控制技术,存在控制精度低、能耗高、维护困难等问题。而机电一体化技术的应用,让矿井提升机实现了电气传动与自动化控制的深度融合。通过采用高性能的变频调速技术和PLC可编程控制器,矿井提升机能够实现精确的速度控制和位置定位,大大提升了运行效率和稳定性。同时,机电一体化技术还可以优化远程监控和故障诊断功能。通过结合多样化传感器和通信模块的方式,实时监测提升机的运行状态和工作参数,及时发现并处理存在的故障,确保提升机的连续稳定运行。此外,智能化的故障诊断系统,还可以根据历史数据和运行趋势,了解提升机的维护需求,为预防维护提供科学依据,从而延长设备的使用寿命,降低了维护成本。

3.3 机电一体化技术在带式输送机中的应用

在综合机械化采煤体系中,带式输送机是煤炭运输的关键设备,关系到采煤作业的流畅性和产能。机电一体化技术的应用,为带式输送机的性能提升带来了非常直接的影响。传统带式输送机在运行过程中,存在启动、制动不平稳的情况,长距离运输时,其张力难以有效控制以及诊断能力不足等问题。而机电一体化技术的应用,可以有效解决此类问题。通过合理应用变频调速技术和先进的电气控制系统,带式输送机在启动和制动中可以平稳过渡,减少了对输送带和传动系统的冲击,很好的延长了设备的使用寿命。同时,机电一体化技术,通过利用传感器和远程监控系统,可以实时监测输送机的运行状态,包括速度、张力、温度等关键参数,并对异常情况进行预警。此种实时监控和故障诊断能力,可以帮助维护人员迅速发现并处理存在问题,确保输送机的连续稳定运行。此外,机电一体化技术的应用,实现了带式输送机的节能降耗。通过优化控制策略和能量管理系统,实现对输送机运行过程中的能量合理分配和有效利用,可以很好的控制能耗使用量,提高了整体经济效益。

4 机电一体化技术在综合机械化采煤中的发展趋势

4.1 智能化发展

机电一体化技术在综合机械化采煤中的发展在不断趋于智能化发展,此种发展趋势不仅是顺应全球工业4.0和智能制造的发展浪潮,也是为了更好的满足煤炭行业高质量发展的需求。首先,通过采用更先进的传感器、物联网技术和大数据分析,可以

实现采煤设备的实时数据采集、处理与分析,让设备能够自主感知环境、预测故障并做出智能决策,从而提高生产效率和安全性。其次,合理利用GPS、惯性导航、机器视觉等技术,实现采煤设备的自主导航与精确定位,可以有效结合5G通信等高速网络技术,实现远程监控与控制,降低人员下井采煤存在的风险,提升作业的灵活性。最后,通过构建智能化的协同作业系统,可以实现采煤机、液压支架、带式输送机等设备的协同工作,很好的优化作业流程,提高整体采煤效率。借助智能化技术,实现设备的预测性维护,及时发现问题并采取有效的改善措施,降低维护成本。同时,通过智能化管理系统,实现设备运行的全面监控与调度,提升管理效率和决策水平。

4.2 微型化与系统化

微型化技术,具有体积小、功耗低、集成度高等优势,在煤矿机电一体化领域展现出巨大的应用潜力。在当前煤矿复杂多变的环境中,微型传感器和执行器能够深入狭窄空间进行精准监测与操作,提高数据采集的准确性和及时性。此外,微型化设备也具有携带和部署的特点,有助于实现煤矿生产的灵活性。但是,微型化技术在面临着煤矿恶劣环境时,例如高温、高湿、粉尘等环境下,也存在一定的调整,会影响设备稳定性和可靠性。面对发现的需求,随着材料科学、微电子技术和制造工艺的进步,微型化技术在煤矿机电一体化中的发展前景较为广阔。在综合机械化采煤中,传感技术、控制技术、通信技术、人工智能技术存在较大的差异,通过有机组合起来,可以形成一个高度集成的系统,实现采煤过程的智能化、自动化和高效化。通过系统化的整合,可以有效打破技术壁垒,促进不同技术之间的优势互补,提高整个系统的综合性能。同时,系统化的整合,也有助于实现数据的共享和互联互通,为煤矿生产的决策和管理,提供数据信息的支持。

4.3 绿色化发展

随着全球环保意识的不断提升,煤矿机电一体化的绿色化发展已成为不可逆转的发展趋势。社会对环境保护的越来越重视,使得煤矿行业在追求高效生产的同时,更加注重减少对环境的影响。此种意识的转变,在很大程度上推动了煤矿机电一体化的绿色化进程。绿色化发展的核心在于低能耗、低污染产品的

研发与应用。在煤矿机电产品中,绿色化技术主要体现在以下几个方面,首先,采用高效节能的电机与传动系统,可以降低设备能耗。其次,优化设备设计,可以减少材料消耗和废弃物产生。最后,合理应用清洁能源和可再生能源,如太阳能、风能等,为煤矿生产提供绿色动力。绿色化技术的应用,不仅可以有效降低煤矿生产对环境的污染,还能提高资源利用效率,实现经济效益与环境效益的双赢。随着环保法规的日益严格和绿色技术的不断创新,煤矿机电一体化的绿色化发展将更加深入,为煤矿行业的可持续发展新的活力。

5 结语

综上所述,机电一体化技术在综合机械化采煤中的应用,显示了强大的生命力与广泛的影响力,不仅提升了采煤设备的自动化、智能化水平,还极大地提高了生产效率和安全性,降低了人力成本 and 环境影响。通过结合传感器、控制器、执行器等先进设备,机电一体化技术实现了对采煤过程的精准控制和优化调度,为煤矿生产带来了极大的便利。结合未来发现的需求,机电一体化技术在煤矿领域的发展趋势,在不断趋于智能化、绿色化、微型化与系统化发展。此种发展方向,可以推动煤炭产业向更高效、更环保、更智能的方向发展。此外,技术的不断创新与应用,会进一步提升国内煤炭产业的国际竞争力,从而实现可持续发展目标。

[参考文献]

- [1]李茜.机电一体化技术在机械化采煤中的实践分析[J].矿业装备,2023(01):90-92.
- [2]刘明龙.机电一体化技术在机械化采煤中的应用[J].科技创新与应用,2021,11(24):165-167.
- [3]郭家盛.机电一体化技术在机械化采煤中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2021(15):152-153.
- [4]刘捷.机电一体化技术在机械化采煤中的应用[J].能源与节能,2021(02):187-188.
- [5]邹斌.机械化采煤工艺中采煤机的技术现状与发展[J].能源与节能,2018(06):128-129+148.
- [6]闫建军.采煤一体化技术在综合机械化固体充填中的应用[J].科技风,2017(14):181.