

# 机电一体化在煤矿机械中的应用

朱元勋 密夫顺 司凯

山东东山王楼煤矿有限公司, 山东 济宁 272000

[摘要] 煤矿机械中机电一体化技术的应用一直是煤炭企业关注的问题, 也是煤炭机械研究的重要课题。文章简要介绍了矿区内外煤机技术的进展, 重点介绍了机电一体化技术在煤机中的应用。

[关键词] 机电一体化; 煤矿机械; 应用

DOI: 10.33142/aem.v4i8.6755

中图分类号: TD4

文献标识码: A

## Application of Mechatronics in Coal Mine Machinery

ZHU Yuanxun, MI Fushun, SI Kai

Shandong Dongshan Wanglou Coal Mine Co., Ltd., Ji'ning, Shandong, 272000, China

**Abstract:** The application of electromechanical integration technology in coal mining machinery has always been a concern of coal enterprises, and it is also an important topic of coal machinery research. This paper briefly introduces the progress of coal machine technology inside and outside the mining area, with emphasis on the application of electromechanical integration technology in coal machine.

**Keywords:** mechatronics; coal mining machinery; application

### 引言

伴随着机电一体化技术的成熟和快速发展, 机电一体化技术在煤矿力学领域的应用已成为 21 世纪煤矿力学领域的主要研究课题之一。目前, 对现代矿井的需求不断增加, 需要高效和高产的煤炭开采, 这需要先进的科学、技术和理论知识。煤机的目的是使煤炭工业走向扩张、非人性化和智能化, 包括机器人、微电子和自动化采矿设备, 已经得到了广泛的赞赏。<sup>[1]</sup>

### 1 煤矿机械机电一体化含义

这是由智慧、动力、结构、运动和感知组成。它的基础是机械工业中微电子信息技术快速发展及其与机械电子技术的深度融合。它是基于机械技术、网络技术、自动控制技术、传感器测试的接口技术和软件编程技术的整合。它的重点是改善和优化机械系统的外部结构。它的目的是使部件和部件之间的信息处理、接口耦合、运动传输、能量转换、有机整合和整个系统的整合, 以及在系统过程和微电路的信息流的有序控制下, 形成物质和能量的调节运动, 实现多功能、功能强大、高质量、高附加值系统的工程。

### 2 机电一体化在煤矿机械中的优势

#### 2.1 提高提取效率

在传统的煤炭开采领域, 开采作业一般都是手工操作, 工人效率低下, 风险因素较高。技术的使用改变了传统的手工采矿方法, 改善了工人的安全。同时, 工人的工作压力减少, 工作强度降低, 工人的积极性提高。例如, 采煤中使用的大型机器, 如牵引式采煤设备, 经常面临因过度劳累而导致的机械故障, 阻碍了工人的工作, 甚至危及到他们的生命。机械和电子一体化技术的使用改善了这种情

况。该技术使燃煤机器的运行得到控制, 提高了灵活性并减少了故障的数量。

#### 2.2 改善采煤环境

煤矿的安全问题特别重要, 必须在安全的环境下解决。在传统的采煤环境中, 由于周围环境的湿度和粉尘等因素, 工人面临着身体健康的风险。机械一体化用现代智能设备取代了传统采煤过程中使用的机器, 改善了采煤环境, 减少了作业过程中环境对工人健康的影响, 保证了工人的生命安全, 同时降低了事故风险。

#### 2.3 提高经济效率

机械和电气一体化可以提高煤矿开采过程中运输设备的效率, 同时改进煤矿中要使用的机械设备, 从而提高这些设备的效率, 从而减少工作时间, 提高经济效益。

#### 2.4 优化机械采矿的安全

由于煤矿部门的工作环境特殊, 进行生产工作的机器体积大, 如果在工作中超负荷, 很容易造成机械故障。因此, 为了确保机器的正常运转, 避免发生事故, 工作人员有必要对机器进行实时监控, 确保机器运行的参数正常。因此, 将一体化技术应用于机械设备, 可以通过互联网监控机械设备的参数, 减轻工人的工作压力, 减少安全事故的发生。<sup>[2]</sup>

### 3 煤矿机械一体化技术探析

#### 3.1 煤矿机械一体化技术的结构体系

电机和动力系统由控制系统、先导系统和操作系统组成。控制系统控制机器人的运动轨迹。闭环控制系统和闭环控制系统是两种常见的控制体系。驱动系统主要由驱动器、缓速器和传感器组成。许多类型的驱动系统, 如电动、

电动和液压马达已经被广泛使用。操作系统通过提供允许系统执行适应不同环境的操作的命令,控制操作系统特定任务的执行,从而确保顺利运行。

### 3.2 煤矿机电系统的价值

这一系统的应用,将工人与矿区不稳定的工作条件分开,对工人的健康具有重要意义。煤矿是一个充满煤尘和危险气体的地方,环境潮湿,而矿工要进行高强度的工作,对他们的健康有影响。因此,采矿机械和设备的发展可以将煤矿工人从高强度的工作中解放出来。它们还能适应危险的操作环境,并具有高效性。因此,在复杂环境中进行采矿作业所需要的是适应煤矿特殊条件的设备。

## 4 机电一体化在煤矿机械中的应用存在问题

### 4.1 追溯性地面控制系统

地面控制系统的好坏直接决定了煤炭生产的结果。然而,由于我国的地面控制系统不如其他发达国家发达,在实际应用中存在差距和不足,严重阻碍了我国煤矿的正常发展。由于煤矿事故频发,无法实现长期生产运营,地面控制系统的延迟对企业的发展产生了负面影响。地面控制系统通常更加复杂和精密。为了提高生产安全性,国内大多数矿业公司都引用国外的先进设备。然而,设备的整合性差,对生产力产生了很大影响。此外,更多的矿业公司过于重视硬件,忽视软件,在硬件设施上投入过多的资金,而缺乏足够的软件设施,导致整个煤矿的地面控制系统自动化水平普遍较低。此外,硬件信息化和综合利用程度低,大大降低了普通煤机自动化的发展。<sup>[3]</sup>

### 4.2 管理质量的缺失

对于煤炭企业的管理者来说,他们的管理能力有限,管理知识匮乏,个人能力和意识也有一定的欠缺。此外,矿业公司管理人员缺乏专业技能,会导致操作错误等,这些错误无疑对管理质量非常不利。这些错误无疑对操作者的人身安全和公司的生产力非常不利。

### 4.3 职责分工不明确

目前,全国大部分煤炭企业仍没有专业的监管机构,更谈不上落实相应的责任。责任并不明确,往往存在相互误解。机电设备管理和机电生产是机械管理的两大要素,许多矿业公司往往以牺牲有效管理为代价来关注机电设备生产,导致大量的资金和人力被投入到实际生产中。这使得某些职能部门不能很好地工作,无论是现场的操作人员还是公司的高级管理层,都不能实施适当的机械管理理念,并确保机械技术与公司的发展相适应。

## 5 机电一体化在煤矿机械中的应用分析

### 5.1 机电一体化在矿井提升机中的应用

矿井升级是现代煤炭设备中自动化的最高水平。其中,矿用数字式连续流提升机不仅将滚筒和电机有效结合,而且不断简化整机的复杂结构,可以不断保证机械和计算机自动控制设备的一体化运行,从而从整体上提高采煤效率。

此外,在竖井升降机中使用一体化机,可以通过使用总线方式简化电气安装,从而不断提高整个矿山的运行可靠性。全数字式地雷升降机的硬件配置也更简单。因此,它在当前的煤矿部门发展中得到了更广泛的应用。<sup>[4]</sup>

### 5.2 在涡轮机中的应用

在煤机中使用机电一体化技术,可以通过可编程逻辑控制器有效控制相应的转换器,从而使整个设备有效地实现自动化。此外,一体化技术在煤炭涡轮机中的使用有效地提高了整个发动机的可追溯性,使其在运行时有足够的牵引力,从而大大提高了运行速度,从而提高了煤炭开采的效率。在使用电力牵引时,除了电机刷和排水管有轻微损坏外,其他部件没有任何磨损。因此,小车中的机械和电气应用一体化可以有效提高整个煤厂的运行稳定性,有效减少不安全操作的事件,从而不断提高煤矿的安全性。电力牵引更简单、更高效。因此,它也被煤炭公司广泛使用。此外,使用电力牵引的采煤机的机械部分主要由小型和简单的结构组成。因此,继续使用电力牵引也能提高整个部门的采煤效率。

### 5.3 机电技术的综合应用一体化在燃煤机中的应用

煤机中一体化技术的综合应用主要是指与在线监测、自动报警和故障排除有关的应用。在线监测主要是指利用一体化技术对煤机的电动机、传动系统、液压系统等设备的运行情况进行实时监测,可以及时发现运行问题,并采取相应措施,有效保证煤机的运行安全。而自动报警主要是指。当机器运行过程中出现相应的故障时,会自动发出警报,并向有关人员指出故障单元的确切位置,从而确保为有关人员的维修工作提供数据支持,从而不断提高有关人员的工作效率。此外,自动报警延长了煤矿机械设备的使用寿命,从而不断提高其使用寿命。

### 5.4 机电一体化技术在交流直升机中的应用

电磁一体化自动化水平的提高包括机器的升级,如直流升降机的数字化和组装,滚筒和电机的结构简化,将机器、电力、电子、计算机等集成到仪器中,电气安装的全面改进,硬件配置的可靠性,总线的使用和附件配置的简单性和兼容性。目前,数字化升降机在煤矿的使用已经成为煤炭、机电行业的主要特征一体化,基本可以用本地生产代替进口,拥有自主知识产权。主要部分是 AXCS,两个 CPU 结构,性能先进,操作简单可靠。同时,以变频器为动力的通信直升机的基本容量现在是 5000kW,而升降机大多是全自动的,不再需要人工操作。<sup>[5]</sup>

### 5.5 机电一体化技术在电牵引机中的应用

使用机电一体化技术可以实现电力牵引和采煤电机在牵引、制动、电网反馈等方面的自动化特性。电动机轴端制动器具有大煤倾角的技术特点,设计制动力矩为额定扭矩的 4 倍。电动牵引电机已被应用于倾斜度为 50° 的煤层,不需要任何防滑装置。电刷和回填装置可以在没有

磨损的情况下运行,使用寿命延长,维护工作量减少。电动拖拉机的反应能力提高了,电控系统的参数也得到调整和不断改进。电动机的机械结构已经转化为电能,效率几乎达到100,比液压马达的效率高出近40。经过多年的研发,我们的电动机已经逐渐走向成熟,综合机械采煤技术的发展也逐渐向自动化、智能化发展。例如,应答器可以远距离运输并安全、可靠地运行。电动拖拉机是煤矿底层运输系统的主要设备,是为长距离皮带输送机设计的,带有CST控制的软启动装置。它已成为煤矿高惯性负荷的盘式输送机电机的主导产品。它是在CST长距离运输电机的基础上,克服了传统的困难。

### 5.6 机电一体化技术在支护设备中的应用

传统的液压支架是目前工作在煤矿机械化的通用设备,但随着智能控制系统的实施,计算机技术已经渗透到液压控制中,定向压力和自动双向移动载荷已经开始冲击顶板和支架。例如,老基地的位移速度为6s/,最快速度可达4s/。目前使用的乳化泵设备通过自动调节工作面的液压维护设备,提高了液体的输送能力,目前使用的智能乳化液的泵站系统实现了自动算法、自动控制高低速、自动检测和校正乳化液的浓度等检测水平。当选定的浓度不在规定值内时,警报会自动放弃,并监测液体的实际数量,乳化液的数量、液位和油位会自动得到照顾。

### 5.7 机电一体化技术在掘进机中的应用

掘进装置是由矿井使用的具有隔离性质和安全性的开关、搬运箱、电铃、按钮、照明、三相异步电动机等组成。整个控制系统包括模块化功能,如故障记忆、紧急远程控制、箱体上的LCD显示等。保险箱和操作辊之间的通信是通过电力波完成的,设计简单可靠,配置和安装完整。它以PLC可编程控制器为中心,利用油泵、二级电机等进行电气绝缘监测、数字保护和电机监测。通过交通接受可编程控制器的电路控制。一旦继电器输出受到内部程序操作的控制,各种电机的启动和停止指令就会得到,电气控制系统的保护功能由程序提供,故障也由程序判断。

## 6 机电一体化在煤矿机械中的应用发展趋势

### 6.1 机械智能成为主要发展方向

基于大型煤炭企业社会经济发展对生产设备现代化的需求和进一步科技创新的需要,对机械工程技术的自动

化和机电产品的智能化需求不断增加,从而直接促进了煤炭行业机械产品整体智能化的快速发展。在煤矿计算机应用发展的基础平台上,自主推广煤矿智能化生产新技术的成功研发和应用,将加速煤矿机械化新技术的发展一体化,为煤矿机械化发展提供全新的科学理论方向。

### 6.2 微型化及其方向

微型化的发展主要与机械采煤业的微电子机械生产技术逐渐扩展到更多的微观经济领域和微机研究的发展有关。小型化制造系统的一体化和框架的科学允许进一步研究简化制造和机器操作过程,减少能源生产和消耗,改变制造系统部件的应用和体积,以及加强工业信息网络的管理。

### 6.3 遵守绿色工业发展的优先事项

环境保护已成为今后全国中小型煤炭企业大型机械化生产矿井改造的要素。加强煤矿及其周边环境功能的恢复,提高水资源循环利用的综合回用能力,合理利用资源进行清洁能源发电,对未来新经济的发展,即煤矿机械和环境的改造一体化三个发展的关键需求都特别重要。

## 7 结论

综上所述,机械和电气技术在煤炭机械中的应用需要结合先进技术,以促进生产和经济的和谐发展。但是,燃煤机械的生产还存在许多问题,需要不断改进,以指导燃煤机械的发展,促进煤炭生产技术的不断提高,减少安全事故的风险,促进经济效益的提高。

### [参考文献]

- [1]徐雷.论煤矿机电一体化技术在煤矿机械中的应用[J].机械管理开发,2016(7):127-128.
  - [2]尹锋王振海.论煤矿机电一体化技术[J].世界华商经济年鉴·科技财经,2016(9):36.
  - [3]张学文.试论煤矿机电一体化技术的应用[J].中国科技博览,2016(34):637.
  - [4]苗南,任东禄.论煤矿机电一体化技术的发展和应[J].内蒙古煤炭经济,2015(12):24-64.
  - [5]张跃林.浅析现代煤矿企业的机电一体化[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2016(9):149-150.
- 作者简介:朱元勋(1990-)男,毕业院校:山东科技大学,学历:大专,专业:机电一体化。