

## 论机电一体化技术在工程机械中的应用

周兆宇<sup>1</sup> 王大尉<sup>2</sup>

1 煤炭科学研究总院有限公司, 北京 100000

2 中国石油化工集团有限公司, 北京 100000

**[摘要]**机电一体化技术是信息时代的产物。由于生产和生活领域的机械设备种类繁多, 机电技术在工程机械方面具有巨大的发展潜力和空间。与传统机械技术不同的是, 机电一体化技术融合了多种技术, 机械设备的自动化和智能化特点更加突出, 兼具了多种功能和性能, 完全满足了机械设备使用中的各种功能需求。文章从机电一体化技术的相关概念出发, 探讨了机电一体化技术的特点和作用, 分析了机电一体化技术在工程机械使用中存在的问题, 最后分析了机电一体化技术在机械使用中的要点。

**[关键词]**机电一体化技术; 工程机械; 应用分析

DOI: 10.33142/sca.v5i1.5564

中图分类号: TH1

文献标识码: A

### Discussion on the Application of Mechatronics Technology in Construction Machinery

ZHOU Zhaoyu<sup>1</sup>, WANG Dawei<sup>2</sup>

1 CCTEG China Coal Research Institute, Beijing, 100000, China

2 China Petrochemical Corporation, Beijing, 100000, China

**Abstract:** Mechatronics technology is the product of the information age. Due to the wide variety of mechanical equipment in the field of production and life, electromechanical technology has great development potential and space in engineering machinery. Different from traditional mechanical technology, mechatronics technology integrates a variety of technologies, and the automation and intelligence characteristics of mechanical equipment are more prominent. It has a variety of functions and performance, and fully meets the functional requirements of mechanical equipment. Starting from the related concepts of mechatronics technology, this paper discusses the characteristics and functions of mechatronics technology, analyzes the problems existing in the use of construction machinery, and finally analyzes the key points of mechatronics technology in the use of machinery.

**keywords:** mechatronics technology; construction machinery; application analysis

### 引言

尽管工程机械随着时代的发展不断改进和优化, 但现代化进程的加快给工程机械的性能带来了更高的要求。将机电集成技术融入工程机械, 可以有效地提高工程机械的科技含量, 提高其运行稳定性, 进一步优化其功能, 延长工程机械寿命, 节省企业成本, 最大限度地提高工程的经济效益。

#### 1 工程机械机电一体化技术概述

##### 1.1 工程机械机电一体化技术内涵

**工程机械:** 工程机械是整个工程建设的重要组成部分。只有在工程建设中科学引进机电技术, 才能保证工程机械的和谐使用。随着社会的进步, 中国的工业模式发生了巨大变化, 从最初的人类建设转变为现在的机械建设, 降低了劳动力成本, 有效保障了工程建设的效率。

**机电一体化:** 现在工程机械处于过渡时期, 在此期间, 除微机电处理器之外, 许多机械装置主要用于加工, 以提高生产率。随着机电技术的引进及其渗透到机械生产的各个环节, 工程机械的开发过程将大大改进, 包括整体性能、使用效率和经济性。

##### 1.2 机电一体化的发展现状

机电技术有着悠久的发展历史。在其长期发展过程中, 为了跟随时代发展, 并满足工程需要, 其将电子技术与工程机械进行了有机融合, 机电技术采用各种技术, 包括机械技术、传感器技术、信息技术等, 通过对整个系统的需求和标准进行全面分析, 有针对性地配置各种功能, 提高了整个操作系统的质量、稳定性和效率, 延长工程机械的使用寿命, 并使企业能够获得最佳的性价比。中国的机电一体化技术始于 1980 年代。几十年的研究和探索, 中国的机电一体化技术取得了巨大成功。迄今为止, 中国迎来了智能机电一体化时代。机电技术的应用满足了人们的生活需要, 方便了人们的生活。当前, 机电一体化技术在中国各个发展领域得到广泛应用, 随着中国经济的不断发展, 工程建设的要求也不断提高。因此, 为了适应时代的发展趋势, 推进工程建设, 有必要将工程机械与机电集成技术相结合, 提高工程机械性能。

#### 2 机电一体化技术在工程机械中的应用价值

##### 2.1 合理控制能耗, 保证生产效率

尽管传统工程机械在实际运行过程中在一定程度上

有效缓解了体力劳动的压力,但仍存在许多技术缺陷,使得这些机械在实际运行中受到很大限制。特别是在能源消耗方面,传统工程机械和设备的能源消耗通常很高,使得在设备运行期间难以有效控制成本。在这种情况下,也很难充分利用机械设备的业务优势<sup>[3]</sup>,例如,传统的液压挖掘机设备并不反映机电技术的特点。实际上,燃料的总体利用率很低,造成了巨大的能源浪费。近年来,通过对设备应用集成的机电机械技术,设备的能源使用得到了有效的改善。与此同时,与传统设备相比,其生产率有了很大提高。将机电效率和节能控制应用于机电设备,最大限度地实现设备发动机和泵在运行过程中的协调。同时,通过设备的液晶显示屏,技术人员可以实时监控燃油的使用情况,在降低燃油消耗的基础上有效提高燃油利用率,并在此基础上充分利用设备性能。

## 2.2 监控工程机械运行状况,及时发现运行故障

在现代社会,许多领域注重效率。因此,工程机械的作业能力在项目执行期间受到了严重的压力。此时,项目单位使用的工程机械性能比过去高得多。但是,为了进一步提高机械和技术设备的操作效率,必须采取有效措施,改进系统的协调工作。但是,从工程机械本身的角度来看,凭肉眼很难及时确定故障的位置,因为工程机械的每个部件不仅非常精确,而且非常复杂。机电一体化技术在工程机械中的应用可以有效地解决这个问题。通过机电综合系统,机械设备可以实时检测自己的工作状态。发生部件故障时,设备可以在第一时间独立触发警报,提醒技术人员采取有效、及时的措施解决问题。同时,通过设备上的查看器和指示灯,技术人员可以直观地观察机器运行状况,实时监控机器运行状况,并通过设备查看器定位故障位置,以确定故障原因,确保机器的运行稳定性。

## 2.3 追加效益

效率也是工程机械的重要特征。以钻具为研究对象,传统钻具性能不足,操作中存在一定的功能限制。切割机在复杂的岩石作业中可能会遇到设备问题,甚至很难使用这些机器进行相应的作业。目前,随着机电技术的发展,钻机的性能和功能得到了提高,环境适应性得到了提高。即使是非常复杂的岩石挖掘工作也可以通过这台机器有效和安全地进行。例如,技术人员可以利用计算机通信技术收集和分析岩石信息,并通过掌握岩石图像和开采动态,远程控制技术人员及时调整开采计划。

## 2.4 易用性

随着当今机电集成技术越来越专业和先进,使用这些技术设计的各种机械设备也越来越专业化、集成和完善。设计人员可以通过开发、升级和衍生性工程机械来简化操作。坚持人性化设计是当今工程机械设计的主要原则。相关设计师可以使工程机械中相应按钮的设计更符合人们的操作习惯,正是因为工程机械设计阶段人性化概念的融入,正是因为人性化的概念被纳入了工程机械的设计阶

段,使得工程机械的运行在机电一体化技术中更加方便。

## 2.5 广泛应用

机电技术是全面的,包括许多现代技术。在这些技术的支持下,工程机械综合控制系统可实现自我保护、数据分析、信息传输和智能定位等功能。功能的多样性使得工程机械在生产领域得到广泛应用。因此,机电工程机械也有广泛应用的特点。此外,在机电技术方面,工程机械的设计、管理、监督和质量检查密切相关。即使在同一任务下,也可以立即将所有模块连接起来,以确保有效地实现生产目标。

## 3 机电一体化技术主要包含的内容

### 3.1 机械技术

从机电集成技术本身的角度来看,机械技术本身就是一种基本技术,主要是将机电集成技术与其他现代技术结合起来,更新传统机械概念,实现调整传统机械性能、结构和材料的目标。在此基础上,工程机械本身的体积和重量甚至可以最小化,工程机械本身的性能、刚度和精度也可以有效提高。建立一个机电综合系统需要在合理利用传统机械技术和机械理论的基础上合理引进人工智能系统和计算机辅助技术,以实现机械技术改革和创新的目标。

### 3.2 计算机科学

计算机技术也被称作电脑技术,不仅可以实现快速计算,而且可以实时存储和交换信息。随着计算机技术的发展,神经网络和人工智能技术越来越受到重视。虽然这些技术属于信息处理技术,但在某种程度上加快了信息处理速度。因此,从机电技术的角度来看,信息技术本身也属于基本技术的范畴。

### 3.3 系统技术

一体化概念是联合国系统技术的基础,使人们能够根据联合国系统的目标,从全球角度有效地组织和应用技术。在此基础上,工程机械的一般功能分解为多个功能单元,确保分解后的功能单元可以相互连接。在此过程中,界面技术发挥着非常重要的作用,是工程机械中系统之间连接重要载体。

## 4 工程机械在机电一体化技术中的应用

### 4.1 机电一体化技术在采煤机中的应用

在煤炭生产中,煤炭机械是重要的工程设备。机电技术在煤机中的有效引进和应用也可以发挥理想的作用。例如,电牵引采煤机的应用就能够明显优于传统采煤机设备,在煤炭资源开采的效率和稳定性方面具有明显的优势。将机电技术在煤机中的应用结合起来,首先形成启动制动中的自动控制效果,结合煤炭生产特点和环境变化条件,可以准确形成煤机启动制动控制,优化煤炭开采效果。此外,在当前的煤矿开采和生产作业中,经常会涉及到很多倾斜场景,尤其是对于一些30-50度左右的倾斜角度,这对采煤机的应用提出了更高的要求。在这种场景下,电牵引采煤机能够展现出较强的应用效益,制动效果理想,不会出现严重的打滑问题,从而降低了安全事故发生的概率。

### 4.2 电液控制技术

电液控制技术是机电一体化技术的重要表现。这项技

术在工程机械领域的应用可以提高操作的安全性。传统工程机械的应用效率较低,风险因素较高,但有一些功能上的限制,工程机械在机电技术中的操作精度也有所提高。其中,传感器、控制器和角控制器是完全满足液压挖掘机平整、压缩和平整要求的关键组件。在目前技术发展的情况下,控制自由、控制可变结构和控制神经网络得到了一定的理论支持,但在实际应用中仍然存在实际问题。控制算法的复杂性使得传统机械技术难以实现,只能通过现代控制理论来实现。

#### 4.3 节能控制技术

大部分工程机械是大型设备,在高强度工作条件下应用时功率较大。根据相关数据调查,工程机械的能源利用率仅为20%,存在着非常严重的能源浪费现象。机电一体化在当前工程机械中的应用也体现在节能控制技术的应用上。例如,在某些机械设备中使用机电功率单元控制器可以充分利用现代机电技术和节能控制技术。在微机的参与下,能够根据需要控制电机转速和液压泵输出,大大降低机器运行时的油耗,从而节约能源。同时,在机械设备运行过程中,CPC实时监控发射机转速和水压等参数,根据获得的数据和信息有效确定泵的最佳输出,保持发动机的理想运行状态。

#### 4.4 柴油机控制优化

在过去的建筑工程中,柴油机的应用不仅会产生很多噪音,而且会消耗大量能源此外,柴油机在运行过程中排放大量气体,排放的气体可能对空气质量和环境产生不利影响。因此,为了解决这个问题,必须把重点放在发动机排放质量与最低油耗之间的关系上,必须正确地设定这两个参数,使柴油机能够自我调节。机电一体化技术在柴油机上的应用可以增加喷油压力,降低机械运行时的能耗。机电一体化应用增加了柴油机的电控节气阀和自动温度升高控制功能,优化了喷油偏移,有效降低了运行过程中产生的噪音,减少了环境污染。

#### 4.5 机电负荷传感技术

在液压挖掘机中,机电负荷检测技术也突出了机电技术的优点。这种技术大大改进了液压挖掘机的总体结构,从而简化了整个过程,提高了机械作业的效率。例如,日本著名制造商在液压挖掘机的基础上优化和改进了该系统,形成了一个新的机电负荷勘探系统,提高了挖掘机的整体性能。在系统运行过程中,传感分布的动力和铲斗的不同位置可以在机械运行的同时,并可在机器运行过程中将箱体数据实时传输到司机室。接收到这些信息后,机舱可以根据这些信息快速发送发动机、液压泵和控制阀的控制指令。在机器运行期间,它的运行速度由实际需要决定保证了机电负荷诱导系统下的控制精度,动力、斗杆、铲斗等有关部分的运行更加稳定、准确。

#### 4.6 自动化技术

自动化技术是机电技术的基础技术。随着互联网时代的到来,自动化技术不仅被用于工程机械领域,更是在很多方面都有着良好的应用。在工程机械自动化技术中,可

以使用自动化模块对机械设备进行故障排除、状态监控和实时数据收集,使机械设备保持最佳运行状态。由于工程机械的高强度工作状态和复杂的工作环境,工程机械设备可能面临一定的故障威胁。自动化模块具有非常强大的故障检测、判断和诊断能力,能够保持设备的高效运行,满足生产要求。目前工程机械在许多生产领域的使用不仅增加了投资和研发来开发各种自动化技术,而且更加重视应用新的智能技术,从而有效地促进了相关资源和数据与工程机械的整合。

#### 5 结束语

综上所述,机电技术应用于机械工程领域,使机械设备自动化、智能化已是常态。大量使用集成的机电技术有助于提高生产力、释放生产力并提高资源浪费和闲置率。机电技术的发展不仅改变了人们的日常生活,而且对农业和经济等社会领域产生了巨大影响。今后,机电一体化技术将向智能化、模块化、个性化、小型化和高性能发展。同时,将更加重视机电一体化技术人才的培养和储备,并将继续促进机械工程的发展。

项目基金:中国煤炭科工集团有限公司科技创新创业资金专项 2021-MS001 国家煤矿智能化行动指南支撑研究。

#### [参考文献]

- [1]李捷. 机电一体化技术在工程机械中的应用探讨[J]. 中国设备工程, 2020(9): 179-180.
- [2]邱乾纲,沈纓,赵翠,等. 机电一体化在工程机械中的应用分析[J]. 建材发展导向, 2020, 18(8): 67-69.
- [3]张斯其,徐茂林,张科. 关于机电一体化技术在工程机械中的应用研究[J]. 内燃机与配件, 2020(6): 247-249.
- [4]丛培东. 化工工程机械中机电一体化技术的应用[J]. 辽宁化工, 2020, 49(3): 312-314.
- [5]韩正辰,薛浩洋,周宗帅. 浅谈机电一体化技术在现代工程机械中的发展运用[J]. 内燃机与配件, 2020(5): 223-224.
- [6]彭飞. 机电一体化技术在工程机械中的应用[J]. 集成电路应用, 2020, 37(3): 70-71.
- [7]雷洪. 工程机械中机电一体化技术的应用探究[J]. 南方农机, 2020, 51(4): 179.
- [8]张卫星,张玉良. 机电一体化技术在机械工程中的应用[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2019(11): 190-191.
- [9]史建国. 机械设计中机电一体化的应用分析[J]. 科技创新导报, 2017, 14(31): 122-123.
- [10]高文璇. 机电一体化系统中智能控制的实践[J]. 科技创新导报, 2020, 17(9): 63-64.

作者简介:周兆宇(1989.2)男,拉夫堡大学,工程设计,煤炭科学研究总院有限公司,高级主管,工程师;王大尉(1979.6-)男,辽宁工程技术大学,安全技术及工程,中国石油化工集团有限公司,高级主管,高级工程师。