

# 机电一体化技术在工程机械中的运用和发展

王 刚

(秦皇岛环保产业集团有限公司, 河北 秦皇岛 066000)

**摘 要** 现代工程机械的发展有力地推动了我国的工业生产建设, 大幅提高了工程的效率和质量。随着科技的发展和各学科间的渗透融合, 机电一体化技术在工程机械中得到了越来越多的运用, 不仅增强了机械系统的综合性能, 还扩展了机械设备的适用范围, 很好地解决了目前工程机械领域发展中遇到的一些问题, 对我国的机械化建设和社会发展都有着积极的推动作用。本文阐述了机电一体化技术在工程机械中的运用和发展, 希望能为相关研究提供有益参考。

**关键词** 机电一体化技术; 工程机械; 炼钢; 煤矿生产; 数控加工

**中图分类号:** TH-39

**文献标志码:** A

**文章编号:** 2097-3365(2024)05-0019-03

机电一体化技术和常规机械有着很大区别, 把智能化技术引入机械工程, 形成了更新的、更高效的一体化技术控制系统, 有着多学科融合、技术涵盖广泛的特征, 旨在实现工程机械的智能化管控, 执行操作者所下达的系统命令, 依靠这种集成化管理促使工程机械向更智能、更自动的方向发展。

## 1 机电一体化技术概述

机电一体化技术涵盖了机械技术、电子控制技术、计算机技术等不同领域技术, 以其高智能性和一体性, 实现了工程机械与电气系统紧密的结合, 大幅提高了工程机械的自动化程度和工作效率。

现阶段的机械工程制造领域可以通过机电一体化技术实现对海量数据的分析整合, 综合地运用计算机、机械工程、电气工程、电学光学等技术, 对工程进行高效配置, 以实现高效低耗的施工目标。

机电一体化技术能够整合机械与电气工程, 实现对机械设备的智能化研究, 其应用领域十分广泛, 包括制造业、运输业、生产业等。机电一体化系统实现了机械系统和电气控制系统的有机结合, 在智能控制和自动化领域有了新的突破, 同时依靠传感器设备和计算机程序的协同配合, 使工程机械进入了一个新的发展阶段<sup>[1]</sup>。一些以微机或微处理器为主的控制系统已经得到了初步应用, 实现了精确的运动控制和自动化操作, 通过大量数据传输和工程信息交互, 实现了更高层次的集成与一体化, 成为国内外高水平机械工程不可或缺的一部分, 也为未来的工程机械发展指明了方向。

## 2 机电一体化技术在工程机械中的作用

### 2.1 提高工程机械生产效率

传统的工程机械对于能量的利用率较低, 例如液压挖掘机的燃料利用率低至 30%, 而机电一体化系统能够通过自动化控制系统, 对工程机械设备进行智能监测和自动调节, 减少了人工监测与干预的资源支出。在能源资源高度紧张的当代, 任何施工都在追求环保与可持续发展: 日本的日立公司通过机电一体化技术对工程机械实现了更精确的控制, 提高了生产操作精度, 同时在挖掘机上采用了“卡特电子效率”节能控制体系, 实现了能量的高转化和生产力的提升。小松公司则基于新的传感器技术, 对机械运行中的各种生产参数进行记录和分析, 开发出了新的控制节能器, 使系统能够及时发现并纠正潜在的浪费问题, 甚至可以节省 30% 左右的燃料。我国机械制造企业正主攻机电一体化系统的算法优化, 使控制系统更加智能化, 并采用柔性制造系统, 让生产线更为灵活多样、易于调整来适应不同产品的生产需求, 从而提高整体的资源利用效率。

### 2.2 实现工作的自动化和半自动化

工程机械应用的重点是自动化以及半自动化技术, 而机电一体化技术可以实现工业设备的自动化和半自动化, 机械设备和电气控制系统可以完全或者部分替代工作人员进行生产, 避免因工人技术水平和工作失误导致的低产。机电一体化技术包括自动生产、自动装配、自动运输等, 都是由工程机械系统直接预设进程, 不需要人工参与, 且自动化生产出的产品具有更

高的精度和一致的产品质量，甚至是连续生产，能够最大程度地减少人为因素的干扰，尤其适用于大规模、重复性高的生产任务。半自动机电一体化指的是人机协同工作，由人工来完成较复杂或者需要进行细节判断的工作，其他部分则仍旧由自动化系统完成。例如机械设备可以重复大量生产零件，而人工则负责精细装配和质检工作，这样既具有高效快速的生产优点，又保留了人工的灵活性，更适用于小规模、多样化的生产任务，同时适当应用人工还可以降低开发新自动化程序所需要的大量投资和生产成本。工程机械实现作业自动化以及半自动化可以有效地降低工人的劳动强度，大幅提高生产效率<sup>[2]</sup>。例如日本三菱公司设计的挖掘机，就通过机电一体化系统实现了自动化挖掘操作，其控制系统能够预设并控制挖掘机工作轨迹，并根据安装在机械设备上的各类传感器所传回的信号控制挖机，实现对不同断面、斜坡的灵活施工。

### 2.3 控制工程作业精确度

工程机械设备的机电一体化系统可以将施工过程精细化，通过多种方式来保证施工精确度，相比于传统的作业系统，能够排除多种因素的干扰，提高工程机械设备工作的稳定性。其中电气系统可以对工程机械设备实现微机控制，让设备按照预设的参数进行作业，有效避免误差，提高作业精度。例如自动找平装置的设计应用，能够将称量的过程自动化，对施工设备进行智能控制，并应用超声波技术实现自动调节供料，有效地提升了工程的质量。此外，机电一体化技术中自动化导航系统的应用也保证了设备工作路径的准确性，尤其是一些大规模工程。以上技术手段的综合应用在减少误差的同时也提高了工作效率，节约了人力成本，是现代建筑工程的发展目标。

## 3 机电一体化技术在工程机械中的具体应用

### 3.1 在炼钢方面的应用

机电一体化技术在钢铁产业中的应用十分广泛，不但能够有效提高钢铁生产的效率和质量，还能不断对炼钢系统进行自动化、智能化的优化。当前的系统是以计算机为核心，集成了多种控制设备、显示设备等，对钢铁生产进行智能计划和调整。机电一体化系统所运用的智能算法可以不断优化生产计划，填补燃料利用的缺陷，实现资源最优化配置，进一步提高产能。钢铁产业本身就集合了多种先进技术，包括自动化锅炉操作、自动化钢水处理等，自动化技术降低了锅炉的启动停止、温度控制、压力控制、成分分析等操作

的技术难度，不仅降低了人工操作风险，还能使得产品更加规范。同时，各类传感器的应用，使得控制中心能够监测炼钢过程中的大量数据，如温度、压力、化学成分等，有助于及时发现潜在的质量问题，准确控制炼钢过程中例如脱硫、脱氧的环节的成分调整。

### 3.2 在煤矿生产方面的应用

煤矿资源开发工作相较钢铁更为困难，工作环境复杂恶劣，对设备的要求也更高，既要求高性能，也必须保证稳定安全。机电一体化技术在煤矿开采领域的应用，提高了煤矿生产的效率，也使得作业更加安全持续。煤矿生产所使用的机电一体化技术，本质就是应用计算机系统和机械工程系统，对工程设备进行实时监控操作，提前预示潜在的风险等。自动化采煤设备的开发和应用在一定程度上减少了能源的消耗，其中的自动采煤机、连续开矿机等设备都是基于机电一体化技术进行开发设计的。煤矿地下环境复杂且不稳定，因此保障生产安全是矿业勘察的首要任务，机电一体化技术应用传感器对数据进行实时监控，能够及时发现矿井内温度、湿度、二氧化碳浓度等的微小变化，消除任何风险因素。电控技术在煤矿生产中的应用也取得了显著的成效，例如智能调速系统能够有效控制采矿机和升降机的工作效率，变频技术和电控技术又提高了机械设备的产能。

### 3.3 在工程机械的数控加工方面的应用

机电一体化技术运用在数控加工方面整合了机械、电气和计算机技术，使数控加工更加智能化，减少了人工操作带来的误差，不断提高零件加工精度。机电一体化技术能够实现对机械设备的高精度控制，让数控机床的部件处于最精准的位置和速度，实现更精确加工零件的行业发展目标。工作台、主轴以及刀具都可以利用机电一体化技术实现自动化变换，智能选择和更换加工设备，以适应多种工作需求<sup>[3]</sup>。自动化数控加工技术可以对机床进行监测分析，建立起三维模型，对作业流程进行模拟，所得到的模拟数据可以为数控加工设备的优化提供参考。机电一体化技术能够将加工流程不断改良，优化零件生产路径，最大限度地缩短加工时间，减少设备损耗，避免施工误差。

### 3.4 在发展自动化生产线方面的应用

当前工程施工大多时间紧，任务重，而自动化技术能大大提高生产效率，因此成为目前工业机械化发展的关键。在工程机械设备上运用机电一体化技术可以实现设备操控的自动化，减少了人工劳动量，形成一条智能、高效、灵活的自动化生产线。这种自动化

生产线有着高度集成和智能制造的两大优点,将机械与控制系统有机结合,形成了高度集成的生产流水线,减少了不同环节相互协调的时间,提高了工作效率。另外,人工智能的开发让自动化生产线不停计算整合,对于不同生产需求的响应更快速、更准确,自动调整预设的工作参数以适应不同生产需求。机械设备的自动化操作,让生产线更完善灵活,对机械设备的作业管理也达到了新的应用水平。

## 4 机电一体化技术在工程机械领域的发展趋势

### 4.1 智能化

机电一体化技术在工程机械中的应用推动了机械设备自动化和半自动化的发展,接下来的发展目标就是让机械生产工作更加智能化,在提高工程机械生产效率的同时,引入人工智能和智慧算法技术,结合计算机快速发展和互联网融合发展的大趋势,让机械设备的运行更智能。如果当前的机电一体化技术能够更广泛地集成人工智能和机器学习技术,那么机械设备控制系统也能够更好地学习和优化复杂的生产过程,从而提高设备的智能化水平<sup>[4]</sup>。智能化机械设备的产能和生产质量远远高于传统的工程机械设备,它融合了计算机科学和机械科学,通过对相关知识案例的海量学习,让智能化生产成为可能,对于工程机械领域甚至国家科技发展都有着十分重要的意义。因此,相关研究人员应该大力开发机械智能化技术,让机电一体化技术向着智能化的方向发展。

### 4.2 微型化

未来的机电一体化技术可能会朝着微型化的方向发展,这种微型化的发展趋势主要体现在机电一体化技术系统组件的小型化、轻量化、高集成和新型纳米技术的应用,使得机械设备有着更小的体积和更便捷的设计,形成一种新的机电一体化系统。微型化的控制系统能够更好地适应有限空间内的部件集成需求,运用嵌入式装配和微控制器、微处理器等,让整个控制提供更加紧凑协调,实现机械设备从几何尺寸到微米、纳米的飞跃,小巧轻便的外形让其能量消耗更低,环境适应性更强,工程利用率更高。国外的机电一体化微型设备研究也有了新的突破,实现了纳米级技术目标,研究出了更多微型机械设备,其应用的广泛性也是传统机电一体化机械设备无法相比的,包括生命科学、医疗、军事等领域,由此可见,机电一体化机械设备的微型化发展趋势是顺应人们的需求,符合科技发展规律的。

### 4.3 绿色化

国家和人们对于环保发展和可持续发展的要求越来越高,这就要求工程机械设备的运行更加节能化、绿色化,减少对环境的影响,首先需要相关工程企业遵守国家的环保规定,在法规范围内进行生产加工,而这也是目前机电一体化在工程机械领域的新发展趋势之一。绿色化发展要求产品在设计生产过程中,尽可能减少对生态环境的影响,是机电一体化技术发展的必然趋势<sup>[5]</sup>。绿色化生产包括应用节能材料、设计低碳生产过程、对生产进行环保优化等方面。节能材料就是更为环境友好、可以循环再生的工程材料,是机电一体化系统绿色化的重要基础,可降解可回收的原材料能够减少对资源的一次性消耗,实现持续发展。新的机电一体化技术将引入环保节能设计,将普通生产过程进行低碳化再设计,优化制造流程、减少生产废弃物,从而减少温室气体排放。最后设计一个环保监测环节,监测生产过程中对环境可能造成的污染,尽量将其控制在最小范围内。总之,我国的产业发展将持续呈现绿色化的趋势,机电一体化系统的设计也要因此更注重绿色设计原则,不断优化系统,降低能源消耗率,提高循环利用水平,符合国家环保要求,也符合企业的生产价值观。

## 5 结束语

科技的发展创新大力推动了工程机械行业的发展,机电一体化技术更是在工程机械领域有了越来越广泛的应用,也在效率、质量、节能、智能化等方面有了更高的技术要求,为了能够紧跟国内外施工技术发展,我们必须深入研究机电一体化技术在工程机械中的实际运用,并不断搜集信息,了解最新技术发展趋势,顺应科技发展趋势进行技术革新、设备革新,使工业生产向着更加智能化、稳定化、高效化、低能耗化发展,为机械工程行业贡献出一份力量。

## 参考文献:

- [1] 张彬.论机电一体化技术在现代工程机械中的应用与发展[J].现代商贸工业,2012,24(05):180.
- [2] 吴大刚.浅析机电一体化技术的发展历程及其在工程机械中的应用[J].黑龙江科技信息,2009(14):15.
- [3] 芦景英.关于机电一体化技术在煤矿机械中的应用探究[J].科技创新导报,2012(30):97-98.
- [4] 张波.机电一体化技术在现代工程机械中的发展运用分析[J].山东工业技术,2016(23):98.
- [5] 申宁,李国铭.论机电一体化的发展及在工程机械中的应用[J].企业技术开发:中旬刊,2012(11):90-91.