

机电一体化技术在机械设计制造中的应用探讨

彭彦阳

石家庄煤矿机械有限责任公司, 河北 石家庄 051431

[摘要] 伴随着工业现代化的持续发展, 国内的经济水平及工业化水平取得大幅度的提升。由于机械装备在各个领域中的实际应用对于机电技术的发展水平提出更严格的需求, 机电一体化技术属于机械加工行业内非常核心的研究领域, 其进步和后续的品质管理有非常紧密的关联, 基于此, 该文论述在机械装备设计和加工制造中, 需要借助电子、IT 和机电等相关技术的配合来提升机电一体化的执行效率, 最大限度地发挥出其在机械加工制造中保证质量安全的积极作用。

[关键词] 机电一体化技术; 机械设计制造; 技术应用

DOI: 10.33142/ec.v7i4.11632

中图分类号: TG76

文献标识码: A

Exploration on the Application of Mechatronics Integration Technology in Mechanical Design and Manufacturing

PENG Yanyang

Shijiazhuang Coal Mining Machinery Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 051431, China

Abstract: With the continuous development of industrial modernization, the domestic economic and industrial level has achieved significant improvement. Due to the stricter requirements for the development level of electromechanical technology in various fields of practical application of mechanical equipment, electromechanical integration technology is a very core research field in the mechanical processing industry, and its progress is closely related to subsequent quality management. Based on this, this article discusses the need to use the cooperation of electronic, IT, and electromechanical related technologies in mechanical equipment design and manufacturing to improve the execution efficiency of electromechanical integration and maximize its positive role in ensuring quality and safety in mechanical processing manufacturing.

Keywords: mechatronics integration technology; mechanical design and manufacturing; technology application

引言

随着科技的不断进步和工业制造的发展, 机电一体化技术在机械设计制造领域的应用日益广泛。机电一体化技术是将机械、电子、计算机等多种技术相结合, 通过集成、优化和协同作业, 实现机械系统的智能化、自动化和高效化。在传统的机械设计制造中, 机械设备往往是单一的机械结构, 受限于机械部件的功能和性能, 难以满足现代工业生产对高效、精准和智能化的需求。而引入机电一体化技术, 则可以充分发挥电子技术和信息技术的优势, 实现机械系统的智能化控制、自动化生产和信息化管理, 提高设备的性能、质量和可靠性, 满足市场对高品质、高效率的产品需求。因此, 本文将探讨机电一体化技术在机械设计制造中的作用、特点和实际应用, 以期为推动工业制造的转型升级和智能化发展提供参考和借鉴。

1 机械设计制造的特点

机械设计制造是一门综合性的工程学科, 其特点主要包括以下几个方面。首先, 机械设计制造具有高度的工程化和实用性。机械产品的设计制造需要考虑到多方面的因素, 如机械结构的强度、刚度、稳定性、运动性能、工作可靠性等, 同时还需要考虑到生产制造的可行性和经济性。因此, 机械设计制造注重工程实践, 强调理论与实践相结

合, 以解决实际工程问题为目标。其次, 机械设计制造具有创新性和设计性。随着科学技术的不断进步和社会需求的不断变化, 机械产品的设计制造需要不断创新, 以适应市场的需求和发展的趋势。因此, 机械设计制造涉及到创新的设计理念、先进的设计方法和新型材料技术等方面, 注重提高产品的竞争力和附加值。第三, 机械设计制造是一门综合性强、跨学科交叉的学科。在机械设计制造的过程中, 需要涉及到多个学科领域的知识, 如力学、材料学、流体力学、热力学、控制理论等, 同时还需要了解生产工艺、制造工程、自动化技术等方面的知识。因此, 机械设计制造需要工程师具备广泛的知识背景和跨学科的综合能力。最后, 机械设计制造具有很强的实用性和普适性。机械产品广泛应用于各个领域, 如工业制造、交通运输、农业机械、航空航天、医疗设备等, 因此其设计制造的目标是实用、可靠、经济、安全。同时, 机械产品的设计制造需要考虑到不同环境条件下的适应性和可靠性, 以确保产品在各种工况下都能正常运行和使用。

2 机电一体化技术在机械设计制造中的作用

首先, 机电一体化技术能够实现机械系统与电气系统的紧密结合和无缝衔接。传统的机械系统和电气系统往往是独立设计和独立制造的, 存在着信息孤岛和协同不畅的

问题。而通过机电一体化技术，可以将机械系统与电气系统进行整合，实现信息的共享和交流，使得机械设备具备更高的智能化和自动化水平。其次，机电一体化技术能够提升机械设备的性能和效率。通过集成电气控制系统、传感器、执行器等电气元件到机械设备中，可以实现对机械运行状态的实时监测和控制，提高了设备的运行稳定性、精度和效率。同时，机电一体化技术还可以实现设备的智能化管理和远程监控，提高了设备的运行可靠性和管理效率。另外，机电一体化技术能够促进机械设计制造的创新和发展。随着科学技术的不断进步和市场需求的不断变化，机械设备需要不断进行技术更新和改进。通过引入机电一体化技术，可以实现机械设备功能的拓展和扩展，满足用户不断增长的需求。同时，机电一体化技术还可以促进机械制造业的转型升级，推动传统制造业向智能制造、绿色制造、数字化制造方向发展^[1]。因此，机电一体化技术在当今机械设计制造领域中具有重要的应用前景和发展潜力。

3 机械设计制造环节中机电一体化技术的实际应用

3.1 产品概况

在机械设计制造环节中，机电一体化技术的实际应用十分广泛，涵盖了多个领域和产品类型。

以下是对这些产品概况的详细介绍：

表 1 产品概况详细介绍

领域	产品	执行机构
工业装备	数控机床、工业机器人、发动机自动控制系统	主要为机械装置
办公自动化设备	复印机、打印机、验钞机	主要为电子装置
家用电器	洗衣机、空调机、电冰箱	主要为机械装置
智能家居设备	智能空调、智能门锁、智能灯具	机械装置和电子装置的结合
智能工业机械	自动化生产线、智能仓储设备、工业机器人	机械装置和电子装置的结合
智能化制造设备	无人化设备、智能化制造设备	主要为机械装置
交通工具	现代汽车中的 ABS、ESP、EPS 等电子控制系统	电子装置

以上产品涵盖了工业生产、办公自动化、家居生活、智能制造等多个领域，其执行机构的选择取决于产品的特性和功能需求。机械装置和电子装置的结合使得这些产品在功能实现、性能提升和智能化方面都取得了显著的进展，推动了机械设计制造行业的发展和创新。

3.2 信号控制

在机械设计制造环节中，机电一体化技术的实际应用之一是信号控制。信号控制是指通过电子装置来实现对机械装置的控制和调节，以实现自动化、智能化或精密化的功能。在各种机械设备和系统中，信号控制起着至关重要的作用，可以提高设备的性能、效率和可靠性，同时也扩展了其应用领域和功能范围。例如，在数控机床中，信号

控制技术可以实现对各个运动轴的精密控制，包括运动速度、加减速速度、位置精度等参数的调节，从而实现对加工过程的精准控制和优化，提高加工效率和加工质量。在工业机器人中，信号控制技术可以实现对机器人各个关节的精准控制和编程，使其能够完成复杂的操作任务，如装配、搬运、焊接等，提高生产线的自动化水平和灵活性。在智能家居设备中，信号控制技术可以实现对家用电器的远程控制 and 智能化管理，用户可以通过手机 App 或语音助手对空调、灯具、窗帘等设备进行远程控制和定时调节，提高了家居生活的舒适性和便利性。在交通工具中，信号控制技术可以实现对车辆各个系统的智能化管理和优化调节，如车辆稳定性控制系统（ESP）、自适应巡航系统（ACC）等，提高了车辆的安全性、舒适性和驾驶体验。

3.3 数控技术

数控技术是通过计算机控制系统对机械设备进行精密控制和自动化操作的一种先进技术。在传统机械加工中，操作人员需要依靠手动操作或者传统的机械控制方式进行加工，存在加工精度低、效率低、成本高等问题。而引入数控技术后，可以通过预先编程的方式实现对机械设备的自动控制，提高了加工精度、加工效率和产品质量。数控技术的实际应用可以在各种机械加工设备中见到，例如数控机床、数控车床、数控铣床等。这些设备通过数控系统可以实现对工件的自动加工，包括切割、铣削、钻孔等操作。操作人员只需要编写好加工程序，并设置相关参数，机床就可以按照预先设定的路径和工艺参数进行自动加工，无需人工干预，大大提高了生产效率和产品质量。另外，数控技术还广泛应用于雕刻机、激光切割机、3D 打印机等先进制造设备中^[2]。这些设备可以根据设计图纸或者三维模型，通过数控系统实现对材料的精密加工和定位，可以应用于雕刻、切割、打印等多种工艺，广泛用于模具制造、航空航天、汽车制造、医疗器械等领域。

3.4 产品制造精度

传统的机械制造往往受到操作人员技能水平和设备精度的限制，因此在加工过程中难以达到高精度要求。而引入机电一体化技术后，可以通过数字化控制和自动化操作实现对加工过程的精密控制，从而提高产品的制造精度。首先，机电一体化技术可以实现对加工设备的精密控制。通过数字化控制系统，可以实时监测和调整加工设备的运行状态和工艺参数，精确控制加工过程中的运动速度、切削力、刀具位置等关键参数，从而保证加工过程的稳定性和准确性。其次，机电一体化技术可以实现对加工过程的自动化控制。通过预先编写加工程序和设定加工参数，加工设备可以实现自动化操作，无需人工干预，避免了人为因素对加工精度的影响。同时，自动化控制还可以实现对加工过程的连续监测和优化调整，及时发现和纠正加工中的偏差，保证产品的制造精度。最后，机电一体化技术还可以实现对加工过程的智能化优化^[3]。通过集成传感器、

控制系统和人机交互界面,可以实现对加工环境、材料性能、工艺参数等多方面信息的实时监测和分析,从而根据实际情况对加工过程进行智能化调整和优化,进一步提高产品的制造精度。

3.5 设备运行监控

设备运行监控是指通过传感器、数据采集系统和监控软件等技术手段,对机械设备的运行状态、性能参数和工作环境进行实时监测和分析,以保障设备的正常运行和生产效率的提升。首先,机电一体化技术实现了设备的远程监控。通过网络连接和远程控制技术,可以将设备的运行数据实时传输至监控中心或管理平台,使得操作人员可以随时随地对设备的运行状态进行监测和控制,提高了监控的及时性和灵活性。其次,机电一体化技术实现了设备的智能监测。通过传感器和智能控制系统,可以对设备的各项性能参数进行实时监测和分析,包括温度、压力、振动、电流等,从而及时发现设备的异常状态和故障风险,并采取相应的措施进行预警和处理,提高了设备的安全性和稳定性。此外,机电一体化技术还实现了对设备运行数据的记录与分析。通过数据采集系统和大数据分析技术,可以对设备的运行数据进行长期存储和分析,发现设备的运行规律和趋势,为设备的维护保养提供科学依据,延长设备的使用寿命和降低维护成本。

3.6 生产线

3.6.1 仿真应用

在机械设计制造环节中,机电一体化技术的实际应用之一是在生产线中进行仿真应用。生产线是由一系列生产工序组成的系统,用于完成产品的生产加工过程。在传统的生产线中,通常会面临工艺调试困难、生产效率低下、生产成本高等问题。而引入机电一体化技术后,可以利用仿真应用来模拟生产线的工作状态和生产过程,以优化生产线的设计和运行,提高生产效率和产品质量。首先,仿真应用可以帮助优化生产线的布局和工艺设计。通过仿真软件,可以对生产线的各个工序进行虚拟建模,并进行不同布局和参数设置的仿真比较。这样可以在不进行实际改造的情况下,评估不同方案的优劣,找出最佳的生产线布局和工艺设计方案,减少了试错成本和时间成本。其次,仿真应用可以进行生产过程的优化和调试。在生产线设计完成后,可以利用仿真软件对生产过程进行模拟和调试,找出可能存在的问题和瓶颈,进行方案的优化和改进。通过仿真应用,可以提前发现并解决生产过程中可能出现的故障和问题,提高了生产线的稳定性和可靠性。此外,仿真应用还可以进行生产计划和调度的优化。通过仿真软件,可以模拟不同的生产计划和调度方案,评估其对生产效率和资源利用率的影响,从而找出最佳的生产计划和调度方案^[4]。这样可以有效地提高生产线的利用率和生产效率,降低生产成本。

3.6.2 机械应用

生产线作为现代工业生产的核心组成部分,机械设备的稳定运行和高效协同是确保生产线顺利运转的关键因素之一。机电一体化技术的应用可以在生产线的各个机械设备上发挥重要作用,从而提升生产效率、降低能耗、提高产品质量。首先,机电一体化技术在生产线的机械应用方面可以实现设备自动化控制。通过将传感器、执行器和控制系统等电子元件与机械设备进行集成,实现对设备的远程监控和智能控制。例如,利用传感器采集设备运行状态和工艺参数,通过控制系统进行数据分析和处理,实现设备的智能调节和优化,提高生产线的稳定性和可靠性。其次,机电一体化技术可以实现设备的远程监测和故障诊断。通过在机械设备上安装传感器和监测设备,可以实时监测设备的运行状态和性能参数,及时发现设备的异常情况和故障隐患。同时,利用网络通信技术和远程控制系统,可以实现对设备的远程监测和故障诊断,及时采取措施进行修复和维护,保证生产线的连续稳定运行。此外,机电一体化技术还可以实现设备之间的信息共享和协同工作。通过将生产线上的各个机械设备进行互联互通,实现设备之间的数据共享和信息交换,可以实现生产过程的协同优化和调度控制。例如,利用物联网技术和云平台,可以将生产线上的各个设备连接到一个统一的网络平台上,实现对生产过程的实时监控和调度控制,提高生产效率和资源利用率。

4 结语

在机械设计制造领域,机电一体化技术的应用已经成为提升生产效率、提高产品质量和推动工业智能化发展的重要手段。通过将机械、电子和信息技术有机结合,实现了设备的智能化控制、自动化生产和信息化管理,为企业提供了更加灵活、高效的生产模式和产品解决方案。随着技术的不断进步和应用范围的不断拓展,机电一体化技术将在未来发挥越来越重要的作用,为机械制造业的发展注入新的活力和动力。因此,我们有必要持续关注机电一体化技术的发展趋势,不断深化研究和应用,推动机械设计制造行业朝着更加智能化、绿色化、可持续化的方向迈进。

[参考文献]

- [1] 宋鹏. 机电一体化技术在机械设计制造中的应用研究[J]. 现代制造技术与装备, 2023, 59(12): 43-45.
 - [2] 汪小海. 机电一体化技术在机械设计制造中的应用探讨[J]. 模具制造, 2023, 23(9): 199-201.
 - [3] 沈阳. 机电一体化技术在机械设计制造中的应用研究[J]. 时代汽车, 2023, 11(10): 128-130.
 - [4] 何爱睿. 机电一体化技术在机械制造中的应用分析[J]. 科技创新与应用, 2022, 12(31): 151-153.
- 作者简介: 彭彦阳(1982.9—), 毕业院校: 河北师范大学, 所学专业: 机械制造工艺教育, 当前工作单位: 公司办公室, 职务: 副主任, 职称级别: 中级工程师。