

机电一体化技术在机械工程领域的应用

李传艺

广西桂宝工程监理咨询有限公司, 广西 贵港 537100

[摘要]机电一体化技术作为机械工程领域的重要发展方向,通过整合机械、电子和信息技术,为制造业带来了巨大的变革和机遇。使得传统的机械系统得以数字化、智能化,极大地提高了生产效率、精度和灵活性,也成为推动制造业升级的引擎,为未来的智能制造奠定了坚实基础。

[关键词]机电一体化技术;机械工程;应用分析

DOI: 10.33142/sca.v6i12.10629

中图分类号: TH39

文献标识码: A

Application of Mechatronics Integration Technology in the Field of Mechanical Engineering

LI Chuanyi

Guangxi Guibao Engineering Supervision Consulting Co., Ltd., Guigang, Guangxi, 537100, China

Abstract: Mechatronics integration technology, as an important development direction in the field of mechanical engineering, has brought tremendous changes and opportunities to the manufacturing industry by integrating mechanical, electronic, and information technology. It has enabled traditional mechanical systems to be digitized and intelligent, greatly improving production efficiency, accuracy, and flexibility. It has also become an engine for promoting the upgrading of the manufacturing industry, laying a solid foundation for future intelligent manufacturing.

Keywords: mechatronics integration technology; mechanical engineering; application analysis

引言

传统机械系统往往缺乏高效、智能的特性,难以适应现代工业对生产效率和产品质量的不断提升的需求。基于此,机电一体化技术崭露头角,通过整合多领域的技术,使得机械系统能够更好地适应复杂多变的生产环境,实现数字化、智能化的生产方式。机电一体化技术作为智能制造的重要组成部分,既包括了机械系统的数字化和智能化,也涉及了与电子技术、信息技术的深度融合。

1 机电一体化技术简述

机电一体化技术的出现得益于数字化的发展,它不仅消除了传统机械系统和电气系统之间的边界,还为工程领域带来了全新的设计和控制理念。通过对传感器、执行器、控制器和通信技术的整合应用,机电一体化系统能够实现实时监测、智能调控和远程操作,从而大幅提升了机械工程的效率、精度和可靠性,在制造、自动化、物流等领域取得了显著的成功,并在未来的工程发展中展现出广泛的应用前景。

2 机电一体化技术在机械工程的应用意义

机电一体化技术在机械工程领域的应用不仅推动了机械工程的创新和发展,更为工业生产和社会经济带来了诸多便利。机电一体化技术强调了机械系统的智能化和自动化,通过整合电气控制和信息技术,使得机械设备能够更加智能地感知和响应外部环境的变化,生产线能够更加灵活高效地适应不同的生产任务,提高了生产效率和资源利用率^[1]。机电一体化技术通过精密的传感器和实时监测

系统,机械设备能够实现对生产过程的全程监控,及时发现并纠正潜在的问题,保障产品质量的稳定性和可靠性,尤其是在一些对产品质量要求极高的领域,如航空航天、医疗器械等。在数控机床、包装机械等领域,通过引入机电一体化技术,设备运动系统的控制更加灵活、精准,可以实现对工件的高精度加工和包装。机电一体化技术通过将大量的信息嵌入到机械系统中,实现了对生产数据的采集、分析和利用,为企业提供了更全面、精准的生产管理信息,有助于优化生产计划、提高资源利用效率,并且为未来的智能制造奠定了基础。在物联网和大数据时代,机电一体化技术通过设备之间的信息共享和协同工作,实现了生产过程的协同优化。

3 机电一体化技术在机械工程领域的实际应用

3.1 机电一体化技术应用表现形式

3.1.1 电子传感技术

电子传感技术通过高度灵敏的传感器,得以实时感知和测量各种物理量,如温度、压力、速度等,这些传感器以微小而精密的形态嵌入于机械结构中,将物理变量转化为电信号,进而供给控制系统进行处理,使得机械系统具备了更高级的感知和响应能力。在制造业中,电子传感技术的应用为实现智能化生产提供了关键支持。例如,在数控机床中,通过电子传感器对工件表面进行实时测量,系统可以及时调整刀具路径和加工参数,实现对工件的高精度加工。在实时监控系统中,通过电子传感技术,生产者能够对设备运行状态进行全面监测,确保生产过程的稳定

性和可靠性。电子传感技术通过监测关键的运行参数,捕捉设备运行中的异常信号,分析和比对,可以迅速判断设备是否存在故障,并且精确定位问题的发生点,维护人员能够更加高效地进行故障排除,减少了生产线的停机时间,提高了设备的可用性和稳定性。

3.1.2 故障诊断技术

整合先进的传感器和实时监控系统,机电一体化系统能够快速而准确地识别设备运行中的异常情况,实现了对潜在问题的及时发现和处理。在制造业中,故障诊断技术的应用使得设备维护更加智能和高效,通过监测关键运行参数,系统能够及时捕捉到异常信号,并通过数据分析技术精确诊断问题,能够有针对性地进行维护和修复,最小化停机时间,确保生产线的连续性和可靠性。在电子传感技术的支持下,故障诊断技术能够实现对设备故障的精确定位^[2]。故障诊断技术的应用不仅限于生产设备,还包括机电系统中的各个组成部分。例如,在数控机床中,故障诊断技术可以检测到刀具磨损、传动系统异常等问题,通过及时诊断,可以避免因设备故障导致的工件损坏和生产延误。

3.2 机电一体化技术的具体应用

3.2.1 数控机床编程升级改造中的应用

数控机床编程升级改造通过引入先进的数控系统和编程技术,提高数控机床的自动化水平,实现对加工过程的更为灵活和精准的控制。在数控机床编程升级中通过灵活的编程接口,操作者可以更便捷地实现对机床运动轨迹、工作速度、刀具路径等参数的精确控制,为复杂零部件的高精度加工提供了更为可行的手段。通过机电一体化技术,数控机床能够适应多样化、小批量生产的需求,在传统的数控机床中,由于编程复杂性和设置限制,更改加工程序通常需要耗费大量时间,而通过机电一体化技术,操作者能够利用更直观、友好的界面,实时调整和修改加工参数,从而大幅缩短了生产准备时间,提高了生产效率。在数控机床编程升级改造中,通过智能化的编程系统,数控机床可以实现自动的工艺规划和路径优化,避免了人为操作中的误差,提高了加工的一致性和稳定性。这对于复杂零部件的加工尤为关键,尤其是在航空航天、汽车制造等领域,对高精度零部件的需求较为迫切。

3.2.2 包装机械与包装生产中的应用

机电一体化技术在包装机械与包装生产中,通过将机械系统与电气控制紧密结合,包装机械得以实现更高级的智能化和自动化。传感器可以对包装材料的张力、温度、湿度等关键参数进行监测,确保包装的质量和一致性,不仅提高了包装效率,还降低了废品率,对于提高生产线的整体运行效率具有显著的作用。通过智能控制系统,机械设备能够根据不同产品的尺寸、形状和包装要求自动调整工作参数,为生产多品种、小批量的需求提供了更灵活的解决方案,使得包装生产更适应市场的快速变化。自动化

系统可以实现对包装过程的全程控制,从产品输送到包装、封箱,再到标识和堆垛,实现了无人值守的生产模式。在环保意识逐渐增强的时代,机电一体化技术在包装生产中的应用也体现在绿色包装方面。通过精准控制包装材料的使用量,实现最佳的包装设计,减少浪费,降低资源消耗,为企业遵循可持续发展的原则提供了技术支持,也满足了市场对环保产品的日益增长的需求。

3.2.3 机械设备动态监控系统中的应用

机电一体化技术在机械设备动态监控系统,通过整合电子传感器、实时数据采集和分析技术,实现了对机械设备运行状态的全面监测与分析。传感器负责收集设备的振动、温度、电流等数据,这些数据经过实时传输到监控中心,形成全面而立体的设备运行画像,有助于提前发现潜在问题,也为制定科学的维护计划提供了依据。机电一体化技术,通过引入先进的大数据和人工智能技术,系统能够自动分析大量历史数据,并预测设备未来的运行状况。通过互联网和远程通信技术,操作者可以随时随地远程访问设备运行数据,并进行实时的控制与调整,提高了操作的灵活性,还为快速响应设备问题提供了便捷的手段,降低了故障处理的时间和成本。通过预测性维护和远程监控,企业能够更好地规划和管理设备维护计划,降低维护成本,提高生产线的可靠性和效率。

3.2.4 数控管理和精度控制系统中的应用

机电一体化技术在数控管理和精度控制系统中,通过整合电子控制、传感技术和先进的数学算法,实现了对数控机床及相关设备的全面管理和高精度控制。通过数据采集和传输技术,系统能够实时获取并记录生产过程中的各种关键数据,包括工件加工状态、刀具磨损情况、机床运行参数等^[3]。通过引入先进的数学模型和实时反馈系统,数控机床能够自动调整加工过程中的运动轨迹、速度和切削参数,实现对工件的高精度加工。通过引入人工智能和大数据分析技术,数控管理系统能够实现对生产数据的智能化分析,自动识别潜在问题并提供优化建议。通过互联网技术,操作者可以远程访问数控系统,实时监测设备运行状态,并进行远程控制和调整。

3.2.5 计算机集成系统中的应用

机电一体化技术在计算机集成系统中,通过整合计算机控制、实时数据处理和信息管理,实现了不同环节之间的无缝衔接和全面数据共享。通过集成计算机控制和信息技术,制造企业能够实时监测和掌握整个生产过程中的关键数据。生产计划、物料管理、设备运行状态等信息可以在系统中得以实时更新和传递,为生产决策提供了全面的依据。通过引入人工智能和机器学习算法,系统能够从大量的生产数据中学习并优化生产流程。通过集成信息管理系统,企业能够更好地协调供应链上下游的关系,实现物流、信息流、和资金流的有机结合。机电一体化技术的应用使得系统能够更灵活地适应不同的生产模式和工

艺要求,为企业的可持续发展提供了有力的支持。机电一体化技术在计算机集成系统中的应用将制造业推向了数字化、智能化的新阶段,不仅提高了生产效率和产品质量,也为企业提供了更为灵活和智能的生产环境,进一步推动了制造业向数字化智能制造的方向发展。

4 机电一体化技术在机械工程中的应用发展趋势

4.1 微型化

微型化是机电一体化技术在机械工程中的一个显著趋势,旨在将机械系统中的关键组件、传感器和控制单元等元素进行小型化和集成化,以实现整体系统更为紧凑、轻便的设计。通过采用微型传感器和执行器,以及高度集成的控制单元,整个系统的尺寸和重量都得到了显著减小,对于一些空间有限或对重量要求敏感的应用,如移动机器人、无人机等,提供了更为灵活的设计和应用选择。由于微型化组件的体积较小,机械系统可以更自由地进行设计,适应更为狭窄或复杂的工作环境,例如医疗器械、特殊工业环境下的机器人等,微型化技术使得机械系统更易于操作和部署。由于微型组件的尺寸缩小,其响应速度和精度往往更高,在需要高精度定位或快速响应的领域,例如精密仪器、光学系统等,微型化技术的应用能够为系统性能的提升提供关键支持。

4.2 智能化

智能化是机电一体化技术在机械工程领域的另一显著趋势,在提高生产效率、降低能耗、增强自主决策等方面具有巨大的潜力,对机械工程带来了深刻的变革。通过整合感知技术,机械系统能够实时获取环境信息,对外界变化作出迅速响应。在制造业中,智能化的机械系统能够自动适应不同的生产工艺、物料和环境条件,从而提高了系统的灵活性和适应性。通过引入人工智能算法,机械系统能够从大量数据中学习,优化操作流程,预测潜在问题,并在不断的运行中逐渐提高性能。通过引入智能感知和自主决策技术,机械系统能够及时识别潜在的危险,采取紧急措施以避免事故发生。通过人机交互界面和语音控制技术,智能机械系统能够更直观地与操作者进行交互,提高了系统的易用性和操作效率。智能化是机电一体化技术在机械工程中的重要发展趋势,为机械系统注入了更强大的智能和自主能力,提高了机械系统的适应性、学习能力和安全性,还改变了用户与机械系统互动的方式,推动了机械工程向着更为智能化的未来迈进。

4.3 网络化

网络化是机电一体化技术在机械工程领域的重要发展方向,其核心思想是通过互联网和通信技术,将机械系统、设备和相关信息进行连接,实现数据的共享和远程控制。通过互联网连接,不同设备之间可以快速传递生产数据、运行状态和故障信息,实现了生产过程的即时监控和管理。操作者可以通过网络远程访问机械系统,实时监测设备运行状态,进行远程诊断和控制,提高了生产线的灵

活性,还为快速响应问题提供了便捷手段,降低了故障处理的时间和成本。通过建立数字化的供应链网络,不同环节之间的信息可以实时传递,从而实现了更加智能和高效的供应链管理,在生产计划方面,网络化技术可以帮助企业更准确地掌握市场需求,及时调整生产计划,提高了整体生产线的适应性和效率。通过建立连接,不仅实现了设备之间的协同工作,还为机械系统的大数据分析和人工智能应用提供了更为广阔的平台。

4.4 生态环保性

生态环保性是机电一体化技术在机械工程中的一项重要关注点,旨在通过整合先进的环境监测技术和绿色设计理念,实现机械系统在设计、制造和运行阶段对环境的最小影响。通过采用可再生能源、环保材料以及低碳排放制造工艺,机电一体化技术能够降低机械系统的生命周期碳足迹。通过整合节能技术和智能控制系统,机械系统能够在运行过程中更有效地利用能源,减少不必要的浪费,有助于降低运营成本,还减少对有限资源的依赖。机电一体化技术通过引入先进的监测和控制系统,能够实时监测设备运行状态,预测潜在问题,避免不必要的停机和资源浪费。从设计、制造到使用和废弃,生态环保性要求对整个生命周期进行综合的考虑。通过建立可持续的生命周期管理体系,机械工程能够更好地适应环保法规,降低环境风险,实现可持续发展。

5 结束语

机电一体化技术在机械工程领域的广泛应用标志着制造业正迎来一场深刻的变革。通过整合机械、电子、信息技术,机电一体化不仅提高了机械系统的性能和效率,还赋予了机械设备更为智能和灵活的特性。在这个过程中,微型化、智能化、网络化和生态环保性成为技术发展的主要趋势,共同推动了机械工程的创新和升级。随着机电一体化技术的不断发展,制造业将更加注重数字化、智能化生产方式,以提高生产效率、降低成本,并适应市场的快速变化。同时,关注环保、可持续发展将成为产业发展的重要方向,推动机械工程向更为绿色的未来迈进。在不断创新的过程中,机械工程将继续为社会经济的发展做出积极贡献,为人类创造更美好的未来。

[参考文献]

- [1] 李小强. 机电一体化技术在机械工程中的应用分析[J]. 电气技术与经济, 2023(6): 274-275.
- [2] 肖耀宇. 浅析机电一体化技术在机械工程中的应用与发展趋势[J]. 中国设备工程, 2023(16): 212-214.
- [3] 徐明阳, 吕东启. 机电一体化数控技术在机械工程中的应用[J]. 电子技术, 2023, 52(7): 224-225.

作者简介: 李传艺(1976.7—), 广西大学, 所学专业: 机械工程及自动化, 当前就职单位名称: 广西桂宝工程监理咨询有限公司, 职务: 总监理工程师, 职称级别: 副高级。