

## 智能控制在机电一体化系统中的应用

Xu Chen

HXC (北京) 认证中心有限公司 北京

**【摘要】**当前，市场对机电一体化的技术要求越来越高。为了推动机电一体化发展迈上新台阶，必须利用好信息技术，将智能控制运用到工业生产过程中，通过设备来控制生产进度和质量，降低人力和物力成本，为机电一体化提供更大的经济效益。随着工业产品附加值的不断提高，对产品精度要求越来越高，加速了工业生产过程的复杂程度，对机电一体化系统的功能提出了更高的要求。基于此，本次我们将重点探讨智能控制的特点及其在机电一体化中的应用。

**【关键词】**智能控制；机电一体化；应用

**【收稿日期】**2025 年 6 月 3 日

**【出刊日期】**2025 年 7 月 8 日

**【DOI】**10.12208/j.ica.20250002

### Application of intelligent control in mechatronics system

*Xu Chen*

*HXC (Beijing) Certification Center Co., Ltd., Beijing*

**【Abstract】** At present, the market has higher and higher technical requirements for mechatronics. In order to promote the development of mechatronic integration to a new stage, we must make good use of information technology, intelligent control applied to the process of industrial production, through the equipment to control the progress and quality of production, reduce the cost of human and material resources, to provide greater economic benefits for mechatronic integration. With the continuous increase of the added value of industrial products, the product precision requirements are higher and higher, accelerating the complexity of the industrial production process, and put forward higher requirements for the function of electromechanical integration system. Based on this, this time we will focus on the characteristics of intelligent control and its application in mechatronics.

**【Keywords】** Intelligent control, Mechatronics integration, Application

#### 介绍

机电一体化技术已经融入我国的各个行业，其中应用最为广泛的是机械制造业，机电一体化技术可以为机械制造业带来更多的优势。相应地，随着机电一体化技术的不断发展，机电一体化技术也在不断发展，极大地提升了我国的制造业水平。同时，随着微电子技术的诞生，智能控制系统在机电一体化系统中的应用也越来越协调。随着微电子技术的发展，智能控制系统在机电一体化系统中的应用越来越广泛。

#### 1 机电一体化中智能控制应用的必要性

随着机械工程和电子设备的进一步发展，一些

大型装置能够得到更好的研制，只有将机械设计理论与电子设备科学更有效地结合起来，才能充分发挥机械工程和电力电子技术的优势，从而推动机电一体化发展。为了进一步提升机械工程设计的质量，必须在工艺制造和机械运行设计中充分考虑环境条件，详细分析复杂多变的背景需求，才能合理、准确地建立环境条件模型，最大程度地促进行业发展。虽然机电产品设计有着很好的非线性分析方法，但是在复杂多变的生存环境要求下，自然环境条件无法做出合理的建模和良好的数据分析，这成为阻碍机电一体化快速发展的主要原因。随着计算机科学的发展，微电子技术也取得了长足的进步，智能

注：本文于 2022 年发表在 Engineering Advances 期刊 2 卷 2 期，为其授权翻译版本。

控制技术的特点之一就是能对各种因素、复杂环境、非线性条件做出更准确的数据分析,从而实现自动校正并给出补偿对策。因此,如果将智能控制技术应用于机电一体化技术,不仅能够更加有效地提高微电子技术发展水平,而且能够克服机电一体化技术的困难,从而推动机电一体化技术的更大发展<sup>[1]</sup>。

## 2 智能控制特点

### 2.1 自动化

智能控制在机电一体化中的应用具有自动化的特点,可以大大提高工业生产的效率,加快生产的科学化进程,并取得良好的效果。与传统的控制方式相比,智能控制可以减少对系统的控制,使系统按照预先设定的流程自动运行,实现对复杂工作的有效控制,减少环境因素对系统的影响<sup>[2]</sup>。

### 2.2 情报

智能化是系统最突出的特征。面对工业生产对于多目标、多样化的设备控制需求,智能控制技术引入先进的理论和信息技术,优化机电一体化系统,使设备在无人操作的情况下能够智能化校正和运行,能够灵活应对突发问题,提高设备的稳定性。

### 2.3 高效率

智能控制技术是多学科交叉、融合的产物,可以推动机电一体化系统的应用,向科学、高效的方向发展。因为当今时代的发展速度越来越快,企业规模不断扩大,对生产效率的要求也越来越高,所以需要利用智能控制技术对生产数据进行处理,改进生产工艺。

## 3 智能控制现状及不足

随着我国科技水平的不断提高,各种高科技产品开始应用于人类的生产生活实践,这些高科技产品的广泛应用可以提高人类的生活质量和技术水平。智能控制系统作为高科技产品之一,可以实现无人值守和智能化运行。自动控制功能的合理实现,确实可以提高制造业的技术和管理水平,促进控制与系统工程研究的交叉联系和相互渗透。从实际应用过程中可以看出,机电一体化管理系统包含诸多复杂环节及其影响因素,因此实际应用内容相对复杂,只有优秀的复合型人员在结合各专业学科实践经验的基础上才能操作整个机电一体化管理系统。这样才能实现各种设备的功能和价值。在系统实施过程中,必须树立良好的设备保护意识,根据智能控制

应用的实际情况,利用计算机编程手段对机电一体化设备进行优化应用、智能运行和全方位控制。不可否认,采用智能控制可以有效地管理整个机械综合管理过程,可以替代人工的方式完成相关的监控和管理工作,从而减少各种人为失误带来的负面影响,将实际损耗率控制在合理的范围内,通过这种智能控制手段最大限度地减少人力成本。就目前情况而言,在机电一体化控制的发展中,智能控制的影响力不可低估。该技术能够根据控制系统运行的实际情况,对电气事故、机械故障进行深入的分析 and 诊断,已成为智能控制的关键部分,对专家系统技术、神经网络、模糊理论的发展起到了重要作用。其中,机电一体化项目涉及环节较多,容易产生各种故障,这些故障的形成直接影响公司的经营效益和长远发展前景。因此,在控制系统运行前后,需要对所有机电一体化设备全面的测试,掌握引起智能控制故障的数据因素,预防各种可能出现的问题,从而克服机电一体化设备在实际运行中出现的各种问题,保证工作效率的有效提高<sup>[3]</sup>。

## 4 智能控制在机电一体化中的应用

### 4.1 数控领域

在机电一体化系统中,智能系统的应用可以充分发挥集电一体化的优势,为数控机床的精度和质量提供良好的技术支持,推动数控领域科技创新的发展。由于数控技术的高效率、高精度,可以减少设备加工产品时不必要的外界干扰。从而实现数控机床知识处理和自主决策的可靠性,强化人与机器之间的交互和协同。

例如通过智能控制技术,可以对数控机床的各个区域进行模糊控制,不断提高插补计算和自适应能力,以调整数控机床的零件加工和结构细节,从而保证数控机床达到预期的效果。同时在数控机床设计过程中,可以根据产品生产的要求,强化产品的精度,调整和操作各类群控解释,通过编程来保证工件生产的质量和产量。最后,利用智能仿真、智能编程和环境感知,改进系统模型的构建,植入自动调整系统和故障诊断系统,提高数控机床的稳定运行<sup>[4]</sup>。

### 4.2 机器人领域

如今,智能控制技术在建筑工程中的普及率越来越高,可以弥补机电一体化系统的缺陷,扩大其

应用范围和处理能力。在机器人设备制造和运行过程中,需要强有力的技术支持,控制机器人的运行参数,增强机器人的灵活性,保障机器人领域的创新发展。

例如对机器人的行走、避障、定位进行智能处理,利用神经网络技术实现机器人对人类的模仿。由于机器人为了提高反应能力和判断能力,需要接收多种信息,因此机器人的路径、轨迹和运动形式需要统一纳入机电一体化系统中,为机器人生产提供有效的数据参考。最后利用传感器技术对机器人生产所需的信息进行采集和整合,提高机器人感知和运动的灵敏度。同时,计算机软件技术可以与传统的机器人设计理论和技术相结合,为机器人创新升级提供新的思路和方法。由于大脑在机器人领域存在一定的缺陷,智能控制可以降低机器人的生产难度,使生产过程更加科学合理,目前在该领域尚未得到发展,并为保证机器人产品整体性能提供智能环境。

#### 4.3 机械制造领域

制造领域是市场的重要组成部分,能够为产业发展带来巨大的经济效益。因此需要积极将智能控制技术融入机电立体系统中,对机械化作业进行智能化设计,合理预测数据中可能出现的问题并制定方向性的解决方案,利用网络线路与控制器的连接,保障机械制造各个环节的安全稳定运行,降低人工成本,提高企业的核心竞争力。

例如,结合市场的发展加强智能控制技术在机械制造领域的应用,根据实际情况结合现代技术,提高机械制造的精度和效率,尽可能节省不必要的人工和材料成本,通过机电一体化系统的应用提高机械制造智能控制技术的价值和效率,从而为机械制造的发展提供新的方向。同时,通过计算机联网,可以优化机械制造环境,安排专门人员对智能控制技术在机械制造领域的应用数据进行采集和观测,从而加强该技术在交流伺服系统中的应用,处理系统运行的不确定因素,确保机械制造的工艺过程更加合理、科学。在智能系统的应用下,实现了机械制造领域的行程动态自动监控系统。最后,加强与优秀企业、先进企业在智能控制技术应用经验和研发经验上的合作与学习,加强智能控制技术在机电一体化系统开发中的功能和创新。

#### 4.4 专家系统的应用

专家系统中智能控制技术的应用主要表现在利用先进的计算机系统,有效地结合有关数据分析,根据专家数据库中的信息数据和有关经验,对生产过程中的突发问题进行控制和解决。专家系统可以得到最优的处理措施,在目前的自动控制系统中,利用专家系统可以完成机电系统的整体控制,特别是在处理故障时,对于保证机械的安全稳定运行有着至关重要的意义。在专家控制系统的实际应用过程中,控制系统会充分发挥故障应急程序的作用,采用故障预警的方式对出现问题的机械设备进行处理。因此,设备故障的处理与分析呈现出智能化的特点,由于专家系统的应用,可以对机电故障在第一时间完成相应的处理<sup>[5]</sup>。

#### 4.5 智能控制技术在建筑行业的应用

科技建设作为社会主义市场经济体制的重要组成部分,对于促进国家综合工业能力的提高和城镇化进程具有重要的意义和现实价值。目前,为了实现企业稳定的经营目标和长远发展,各个行业已经开始采用各种智能控制,形成了完整的机电一体化系统。就目前情况而言,首先应根据企业各个工作阶段来管理照明系统的运行,掌握照明系统和灯光的具体时序。其次,企业直接实行冬季中央空调系统的智能控制管理。此阶段的管理主要以企业中央空调系统的智能控制系统为立足点和核心,确保室内环境温度适宜,并将耗电量限制在最小范围内,通过加强与各专业学科的联系,实现理论与实践的互动。

#### 5 结束语

总之,智能控制可以把理论与技术结合起来,形成多种高效的控制方法,实现对系统和设备的有效管理,使机电一体化系统在数控、机械制造、机器人等领域发挥更加积极的作用,从而保证生产和管理的准确性和效率,降低人力和物力成本,为工业生产提供有力的支持。在当代家庭生活和工业生产中,家庭生活技术得到了广泛的应用。智能控制技术的深入探索和全面发展,可以让人们的日常生活更加便捷、高效。机械制造中的智能控制还有很大的发展空间,需要相关人员进行研究,以不断提高我国的科技水平。

## 参考文献

- [1] Chen Xu. Research on Risk Management of Engineering Project Three Control [D]. Tianjin University of Science and Technology, 2021.
- [2] Xu Wang, Yilong Liao. Application Analysis of Intelligent Control in Mechatronic System [P]. 2020 7th International Conference on Machinery, Mechanics, Materials, and Computer Engineering, 2020.
- [3] Changwon Kim, Yeesock Kim, Ohwon Kwon, Joonho Seo, Dongkyu Lee, Hak Yi. An application of the brain limbic system—based control to the electromechanical brake system [J]. Advances in Mechanical Engineering, 2018, 10(2).
- [4] Yan Li, Yang Chen. Application of Variable Structure Control Base on Kalman Filter Rearch Law to Electro-Mechanical Actuator [J]. Applied Mechanics and Materials, 2012, 2025(220-223).
- [5] Liu Zhizhuang, Hong Tiansheng, Zhang Wenzhao, Fan Zhiping. Fuzzy control implementing and testing on electromechanical flow valve [J]. Transactions of the CSAE, 2010, 26(s1).
- [6] Roberto Horowitz. Learning Control Applications to Mechatronics [J]. JSME international journal. Ser. C, Dynamics, control, robotics, design and manufacturing, 1994, 37(3).

版权声明：©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**