

# 机电一体化技术在机械设计制造中的应用

陈广民<sup>1</sup> 刘强<sup>2</sup>

1. 江西顺森电力设备有限公司; 2. 萍乡市信源电瓷制造有限公司

**摘要:** 机电一体化技术是将机械、电气、电子、计算机等多个领域的技术相融合, 实现机械系统与电气系统的紧密结合与协同工作。文章从机电一体化技术入手, 介绍了机械设计制造中的机电一体化技术, 探讨了机电一体化技术在机械设计制造中的实际应用, 即在传感器设计制造、数控设计、监控系统、生产线等方面的实际应用, 旨在充分展示机电一体化在机械设计制造中提高生产效率、保证质量安全等方面的显著效果。

**关键词:** 机电一体化; 机械设计制造; 实际应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.04.109

## 引言

制造业的飞速发展在不断提高对产品生产效率和质量的要求, 对应的机械制造技术也在这一推动下不断实现更新。然而, 传统制造业的发展模式会造成严重的环境污染和资源浪费, 难以在市场竞争中占据有利位置。机电一体化技术作为一种综合性的技术手段, 打破了机械与电气之间的边界, 通过信息技术的支持, 实现了机械系统和电气系统的深度融合, 能够改变传统制造业中存在的多方面限制, 为机械设计制造带来了全新的发展机遇。

## 一、机电一体化技术

机电一体化技术是一种将电子技术和机械技术融合到一起的新型技术, 其融合了编程技术、自动控制技术、传感技术、信息技术等, 集成了计算机系统一级大规模电路系统优势, 实现在不同领域的应用。机电一体化技术基于传感器实时采集机械系统信息, 通过电子与计算机系统进行高效处理, 再通过电气控制实现对机械系统的精准控制, 形成了一个闭环系统。机电一体化技术从结构上说, 主要包括传感器系统、电子与计算机系统、控制系统和执行系统。其特点主要体现在高度整合性、实时性和精准性、智能化水平提升、降低人工干预和适应性强等方面。这一技术的应用使得多领域之间的协同工作更加紧密, 系统在提高整体性能的同时, 实现了智能水平的飞跃, 为现代工业制造带来了显著的效益和便利<sup>[1]</sup>。

## 二、机械设计制造中的机电一体化技术

### (一) 交流电类型的传动技术

在机电一体化技术中, 交流电类型的传动技术是一种常用技术, 这一技术的核心在于通过变频器等设备对

交流电的频率和幅值进行合理调整, 以此实现对机械系统的高度精准控制。该技术的有效应用不仅提高了机械系统的整体运行效率, 还在提高运动平衡性和精度方面发挥了关键性作用。通过交流电的灵活运用, 机械系统能够适应不同工况和需求, 有助于推动整个制造过程向更高水平的智能化迈进。

### (二) 集成类制造技术

在机电一体化技术中, 集成类制造技术是另一项重要的技术。该技术的关键在于将机械零部件、电气元件和控制系统无缝集成, 形成一个紧密结合的整体制造单元。这种整合不仅简化了生产流程, 同时提高了生产效率, 减少了零部件之间的连接接口, 进而提升了整个系统的可靠性。通过应用集成类制造技术, 制造业能够更加灵活地应对市场需求的变化, 提高产品的生产质量, 并为制造过程带来更高的可控性。这一技术的应用, 使得机电一体化在制造领域发挥了更为显著的优势, 为未来制造业的发展奠定了坚实基础<sup>[2]</sup>。

### (三) 智能制造技术

在机电一体化技术中, 智能制造技术发挥着不可替代的关键作用, 其注重通过引入人工智能和机器学习等先进技术, 为机械系统注入自主学习、自适应和自动优化的能力。该技术的引入使得机械系统能够更好地适应复杂多变的工作环境, 实现对生产过程的主动监测和调整。由此可知, 智能制造技术的应用不仅提高了生产线的智能化水平, 还为机械设计制造带来更高效、灵活的制造方式。

### (四) 总线技术

总线技术主要负责实现各个子系统之间的信息传输和通信, 由于其在传递信息方面具有高效性, 因此, 不

同设备之间通过总线技术可以实现数据的快速共享，便于机械系统更加迅速地做出反应，从而增进了系统内部各部分的协同工作。总线技术的运用不仅提高了系统的整体性能，还为机械设计制造提供了更为灵活和可控的工作环境，有力推动了制造业的数字化和智能化发展。

### 三、机电一体化技术在机械设计制造中的实际应用

#### （一）在传感器设计制造中的应用

机电一体化技术在传感器设计制造中的应用对于提高传感器性能、降低制造成本、增强系统集成度等方面发挥着重要作用。在传感器设计中，机电一体化技术的应用主要体现在以下几个方面：一是，机电一体化技术通过将传感器的机械结构与电气部分紧密结合，实现机械与电气功能的协同。当传感器内部的机械和电气元件融合之后，便可以实现更紧凑的结构，提高传感器的适用性和灵敏度。同时应用机电一体化技术，还进一步优化了传感器与控制系统之间的信息传递，实现了更迅速、准确的数据交互，使得传感器能够更敏感地感知环境变化，进而为精准地采集和处理数据提供了可靠基础<sup>[3]</sup>。二是，机电一体化技术通过优化信号传输和处理过程，传感器能够更迅速地响应外部条件的变化，在高速反应要求的场景中，如自动化生产线和机器人操作，传感器通过机电一体化技术的支持能够更加精准地实现快速响应，提高整个系统的效率。同时，通过将传感器与计算机系统紧密连接，传感器可以实现更为复杂的数据分析和处理，进一步拓展了其在各种工况下的应用领域。从智能制造到自动驾驶，传感器通过机电一体化技术获得了更多的智能化功能，为不同领域的应用提供了更全面的支持。三是，传感器在工作过程中不仅要完成物理量的检测，还需要将检测的信号进行精确的电气处理。机电一体化技术的应用使得传感器的机械结构和电气系统更好地配合，使得信号的采集、处理和传输更加高效和可靠。同时，由于机械和电气部分更好地集成，传感器的制造成本也得以降低，促使更广泛的应用。

#### （二）在数控设计中的应用

数控设计一般在数控机床等环节应用较多，由于数控机床在生产过程中会应用到相对繁琐的工艺流程，且执行效率降低，影响了数控技术的发挥，降低了数控水平。为了促进技术水平提升，改变这一现状，需要将机电一体化技术应用其中，以此提高数控加工的效率和

精度。首先，机电一体化技术通过将数控系统中的机械执行部分与电气控制部分紧密结合，实现了数字化控制对机械运动的精准调节。该技术的应用使得机床等设备能够通过数字指令准确控制运动轨迹，提高了加工精度和稳定性。机电一体化的手段消除了传统机械传动的误差，简化了系统结构，减少了组件之间的复杂连接，使得数控系统能够更好地满足高精度加工的要求。其次，机电一体化技术解决了传统数控系统中机械结构与电气控制之间协同性不足的问题。通过整合机械设计和电气控制，不仅使工艺流程更为简单，还提高了系统的可靠性和稳定性<sup>[4]</sup>。机电一体化技术的应用，使得数控系统在运行过程中更加协调一致，减少了因机械结构和电气系统不匹配而导致的问题，提高了设备的整体性能。此外，机电一体化技术为数控系统带来了更高的灵活性。通过在电气系统中应用智能控制算法，数控系统能够适应不同的加工需求，实现更加灵活多变的加工过程。智能算法的应用使得数控系统能够根据不同材料、不同形状的加工要求进行实时调整，从而提高了加工的适应性和灵活性。这种灵活性使得数控系统更适用于小批量、多品种的生产模式，满足了市场对个性化定制的需求，提高了生产线的适应性。

#### （三）在监控系统中的应用

机电一体化技术为监控系统的应用带来了显著的创新，通过实现监控系统与机械系统的紧密整合，提高了监控的准确性和实时性。工作人员借助监控系统可以实时监测各个机械设备的运行情况，准确掌握生产流程，能够结合实际情况制定最佳的生产方案，以确保生产加工的效率和质量。而应用机电一体化技术之后，一方面，通过传感器采集机械系统的实时数据，并将数据传输至电气控制系统，监控系统能够更直观地获取设备运行状态，实时感知到机械系统的变化，及时发现潜在问题并采取相应的措施，从而确保设备的稳定性。例如，在生产线上，通过实时监测机械设备的振动、温度和电流等参数，监控系统可以快速识别异常，并及时停机或调整运行参数，避免潜在故障的发生。另一方面，在应用机电一体化技术的过程中，通过传感器对机械系统进行精准数据采集，结合电气控制系统的智能分析，监控系统能够更准确地判断机械系统的运行状态<sup>[5]</sup>。举例而言，对于一个工业机器人的监控，机电一体化技术可以

实时监测其关节角度、电机负载等参数，通过算法判断是否存在异常行为，提前预警可能的问题，及时发现设备的异常情况，以此降低故障发生风险的概率，提高设备的可靠性。除此之外，通过在电气系统中应用先进的算法和人工智能技术，监控系统能够对大量数据进行实时分析，从而提供更为全面的运行评估。例如，在工业生产中，通过机电一体化技术，监控系统可以学习设备的正常运行模式，一旦检测到与预期不符的情况，系统可以自动进行调整或发出警报。这种智能化功能不仅提高了监控系统的效率，还为设备管理者提供了更全面、及时的信息支持，有助于制定更科学的生产计划和维护策略。

#### （四）在生产中的应用

第一，仿真应用。机电一体化技术通过其独特的优势，成功融入建模过程，为整个生产过程的智能化管理提供了可行性。这种技术在生产管理各个环节，尤其是在后期的实际操纵、管理和综合调控中，展现了其顺序整合的作用。从生产的角度来看，机电一体化技术在仿真应用中的优势体现在对能耗和工期等关键参数的精准计算上。通过实时采集和分析数据，系统能够准确预测和评估生产过程中的各种因素，为后续优化提供依据。这种精准计算的特性使得生产过程更加可控，从而能够实施深度优化，最终实现最佳的生产模式，提高生产效率和资源利用率<sup>[6]</sup>。在实际操纵、管理和综合调控过程中，机电一体化技术通过顺序整合发挥重要作用。它使得不同环节之间的信息传递更加高效，从而提高了生产线的整体协同性。操作人员可以通过智能化界面对生产线进行实时监控和调整，保障生产过程的平稳运行。此外，机电一体化技术在生产中的应用还有助于制造业和仿真技术的深度融合。通过将机械、电气和控制系统有机结合，生产线可以更加贴近实际情况进行仿真，为生产过程中的优化提供更准确的仿真数据。这种融合不仅提高了仿真的真实性，也为实际生产中的决策提供了更可靠的依据。

第二，机械应用。机电一体化技术在机械设计制造中融合光电技术，为生产流程的优化和完善提供了便利条件，尤其在食品加工生产线等领域展现了其显著作用。通过机电一体化技术的应用，光电技术得以更好地融入机械设计与制造的全过程，从而提高了生产运行的

稳定性和效率。以食品加工生产线为例，机电一体化技术的应用使整个生产流程和操作流程变得可视化。通过智能传感器、光电开关等技术的整合，操作人员可以实时监控生产线的状态，识别和解决潜在问题。这种可视化呈现不仅提高了操作的直观性，还为企业实现了流程化竞争优势奠定了基础。操作人员可以更迅速地调整和优化生产参数，以适应市场需求的变化，从而更好地保持企业的竞争力。此外，机电一体化技术的应用需要与其他关键技术的紧密合作，其中包括智能化和自动化技术。通过与智能化技术的结合，生产线可以实现更高层次的自主决策和自适应能力，提高生产的智能水平。自动化技术的应用则进一步提高了生产线的自动化程度，减轻了人工劳动强度，降低了生产成本。

#### 结束语

综上所述，制造业作为推动我国经济发展的支柱产业，其发展规模和水平备受关注。机电一体化技术作为一种融合了电子技术和机械技术的新型技术，为制造业的技术创新和发展注入了新的力量，成了推动制造业快速发展的重要技术之一。将机电一体化技术应用到机械设计制造中，不仅可以打破传统模式下的限制，还能有效提升机械设计制造的生产效率和产品质量，因此，工作人员一定要积极应用机电一体化技术，充分发挥其利用价值，提升设计制造的生产效率，节约自然资源，实现绿色生产效果，为推动我国制造业发展夯实基础。

#### 参考文献

- [1] 张盼盼, 王宇, 蓝建华. 基于机电一体化技术的机械设计制造与应用[J]. 电动工具, 2022, 05.
- [2] 程尤亚, 王明月. 机电一体化技术在机械设计制造中的应用研究[J]. 南方农机, 2020, 20.
- [3] 岑燊. 浅析机械设计制造中机电一体化的应用[J]. 内燃机与配件, 2020, 02.
- [4] 张雪洋. 机电一体化数控技术在机械加工与制造中的应用研究[J]. 造纸装备及材料, 2023, 52(01): 93-95.
- [5] 刘辉. 机电一体化数控技术在机械制造中的应用分析[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(12): 105-107.