

机械制造智能化技术与机电一体化的融合研究

华俊娟¹ 崔泉源² 邱倍良² 杭羽磊²

1. 嘉善双飞润滑材料有限公司 浙江 嘉兴 314115

2. 双飞无油轴承集团股份有限公司 浙江 嘉兴 314115

摘要: 随着科技的不断发展,机械制造智能化技术与机电一体化已经成为了现代制造业的重要发展方向。机械制造智能化技术是指通过计算机技术、控制技术、传感技术等手段,实现机械制造过程的自动化、智能化和柔性化。机电一体化则是指将机械、电气、计算机、控制等多学科知识融合在一起,实现机械设备的高效运行和智能控制。本文将对机械制造智能化技术与机电一体化的融合进行研究,以期为我国制造业的发展提供理论支持和技术指导。

关键词: 机械制造; 智能化技术; 机电一体化; 融合

引言: 现代机械制造的智能化技术与机电一体化的融合应用对国内现代机械工程产业的发展具有重要的作用。应用智能化技术与机电一体化可以提升企业产品的整体质量,降低企业成本,提高企业公司的经济效益以及社会效益,进一步提升企业的核心竞争力。让机械制造行业工作和生产效率逐步提升,向着绿色生态化方向发展,智能化技术与机电一体化技术在机械工程中的应用,一方面,提高了工程的效率及企业的竞争力;另一方面,也需要工作人员能够掌握更高的技术,用智能和一体化代替传统的手工作业,能够确保更高效地施工,并且还能够安全正常运行。

1 机械制造智能化技术的发展现状

1.1 计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)技术

计算机辅助设计与制造(CAD/CAM)技术是机械制造智能化技术的重要组成部分,它通过计算机对产品的设计、制造过程进行模拟和优化,显著提高产品的设计和制造效率。在过去的几十年中,CAD/CAM技术得到了广泛应用,已经成为航空、航天、汽车、模具等领域不可或缺的工具。目前,CAD/CAM技术已经发展到了一个新的高度。首先,在设计方面,现代CAD系统可以实现复杂的三维建模、装配模拟、运动仿真等功能,大大提高了设计效率和质量。此外,一些先进的CAD系统还具有智能设计功能,可以根据设计需求自动进行优化和修改,进一步减轻了设计师的工作负担。在制造方面,CAM技术的应用也越来越广泛。现代CAM系统可以实现高精度、高效率的数控编程,自动生成加工指令,实现自动化生产^[1]。此外,CAM系统还可以与生产设备进行无缝对接,实现生产过程的实时监控和管理,确保产品质量和生产效率。

1.2 柔性制造系统(FMS)

柔性制造系统(FMS)是一种高度自动化、智能化的制造系统,它可以根据生产任务的变化,自动调整生产线的配置和工艺流程,实现生产过程的快速切换和高效运行。FMS技术的应用,使得企业能够更好地适应市场需求的变化,提高生产效率和产品质量。目前,FMS技术已经在全球范围内得到了广泛应用。在汽车、机械、电子等行业中,FMS已经成为一种主流的生产模式。一些大型跨国公司甚至建立了全球性的FMS网络,实现了跨国生产和资源共享。在FMS技术的发展中,人工智能和物联网技术的应用起到了关键作用。通过引入人工智能技术,FMS可以实现对生产过程的智能调度和优化,进一步提高生产效率和质量。而物联网技术的应用则可以实现生产设备的互联互通和数据共享,为生产管理提供实时、准确的数据支持。此外,绿色制造也是FMS技术发展的一个重要方向。通过引入环保设备和节能技术,FMS可以在保证生产效率和产品质量的同时,降低生产过程对环境的影响,实现可持续发展。

1.3 机器人技术

机器人技术是机械制造智能化技术的重要组成部分,它通过计算机控制机器人完成各种复杂的操作任务,实现生产过程的自动化和智能化。机器人技术的应用,不仅可以提高生产效率和质量,还可以降低生产成本和改善工作环境。随着技术的不断发展,机器人技术的应用范围也越来越广泛。在机械制造领域,机器人技术被广泛应用于装配、焊接、搬运、喷涂等领域。例如,在装配领域,通过机器人的自动化操作,可以快速地将零件组装在一起,提高生产效率和质量。在焊接领域,通过机器人的精准控制,可以实现高精度、高质量的焊接操作,提高产品的质量和稳定性。在搬运领域,通过机器人的自动化搬运,可以代替人工完成繁重、危

险的工作,提高生产安全性和效率。在喷涂领域,通过机器人的自动化喷涂,可以实现均匀、细致的喷涂效果,提高产品的外观质量和生产效率。除了在机械制造领域的应用,机器人技术还被广泛应用于其他领域。例如,在医疗领域,机器人技术可以帮助医生进行精准的手术操作,提高手术的成功率和安全性。在服务领域,机器人技术可以帮助企业提供高效、优质的服务,提高客户满意度和忠诚度。

1.4 智能制造系统

智能制造系统是一种集成了计算机技术、控制技术、传感技术等多种技术的制造系统,它可以实现生产过程的全面自动化、智能化和柔性化。智能制造系统的应用,有助于提高企业的生产效率和产品质量,降低生产成本,提高企业的市场竞争力。智能制造系统由多个子系统组成,包括制造执行系统(MES)、高级计划与排程系统(APS)、仓库管理系统(WMS)等^[2]。这些子系统通过集成和互联,实现了生产过程的全面自动化和智能化。制造执行系统(MES)是智能制造系统的核心组成部分之一,它负责监控和调度整个生产过程。MES可以收集生产现场的数据,对数据进行处理和分析,并根据分析结果对生产过程进行调整和优化。同时,MES还可以将生产计划和任务分配给各个设备和工作站,确保生产过程的顺利进行。高级计划与排程系统(APS)是智能制造系统的另一个重要组成部分,它负责制定生产计划和排程计划。APS可以根据市场需求、库存状况、生产能力等因素制定合理的生产计划和排程计划,确保生产过程的合理性和高效性。同时,APS还可以根据实际生产情况对计划进行调整和优化,实现生产过程的动态管理。仓库管理系统(WMS)是智能制造系统的重要组成部分之一,它负责仓库的管理和调度。WMS可以对仓库进行全面的监控和管理,实现库存的自动化管理和优化调度。同时,WMS还可以与MES和APS进行集成和互联,实现仓库与生产过程的协同管理。

2 机电一体化技术的发展现状

2.1 电机驱动技术

电机驱动技术是机电一体化技术的基础,它通过电机将电能转换为机械能,实现机械设备的运行。目前,电机驱动技术已经广泛应用于数控机床、电梯、电动车等领域,为企业提供了高效、节能的动力源。在数控机床领域,电机驱动技术可以实现高精度、高效率的加工操作。通过电机的精准控制,可以实现高精度的位置控制和速度控制,从而提高加工效率和产品质量。在电梯领域,电机驱动技术可以实现电梯的平稳、快速运行,

同时还可以根据不同楼层的负载情况自动调整运行速度和承载力,提高电梯的运行效率和安全性。在电动车领域,电机驱动技术可以实现电动车的高效、环保运行,同时还可以根据路况和车速自动调整电机转速和扭矩,提高电动车的续航能力和行驶安全性。

2.2 传感器技术

传感器技术是机电一体化技术的重要组成部分,它通过对设备运行状态的实时监测和数据采集,为设备的智能控制提供依据。目前,传感器技术已经广泛应用于温度、压力、位移、速度等参数的测量和控制领域。例如,在数控机床中,通过安装温度传感器和压力传感器,可以对加工过程的温度和压力进行精确控制,提高加工效率和产品质量。此外,传感器技术还涉及到传感器的设计与制造,例如光纤传感器、超声波传感器等,这些传感器的出现也为机电一体化技术的应用提供了更多的选择。

2.3 控制技术

在机电一体化技术的体系中,控制技术占据核心地位。该技术主要通过对设备运行状态的分析和判断,实现设备的智能控制,确保机械设备能够在各种工作条件下保持最佳的运行状态。目前,控制技术已经广泛应用于数控机床、工业机器人、电梯等多个领域。在数控机床中,控制技术可以实现对加工过程的精确控制,确保产品的加工质量和效率。对于工业机器人,控制技术使其能够按照预定的程序和指令进行工作,完成各种复杂的操作任务。在电梯领域,控制技术确保了电梯在各种情况下的平稳、安全运行,提高了乘坐体验^[3]。

2.4 通信技术

通信技术在机电一体化中起到关键作用,它实现了设备之间的信息交换和共享,推动了设备的协同工作和远程监控的实现。随着工业互联网和工业4.0概念的提出,通信技术在工业领域的应用越来越广泛。目前,工业现场总线技术已经成为工厂自动化的重要支撑技术。它能够实现工厂内各种设备之间的实时通信和数据共享,提高了生产效率和管理效率。与此同时,工业互联网技术也在迅速发展,它利用互联网、大数据、云计算等技术,实现了工厂内外的信息互联和共享,为企业的生产和管理带来了革命性的变革。

3 机械制造的智能化技术与机电一体化的融合应用

3.1 高速数据分析技术与智能决策技术

通过运用高速数据分析技术,可以对机械制造过程中的各种数据和信息进行实时采集、处理和分析,从而为智能决策提供可靠的数据支持。智能决策技术则是

在高速数据分析的基础上,通过运用人工智能、机器学习等技术手段,对机械制造过程中的各种复杂情况和问题进行智能化的决策和处理。这种技术的运用可以大大提高机械制造的效率和准确性,减少人为因素对制造过程的影响,提升产品质量和生产效益。在机械制造过程中,高速数据分析技术与智能决策技术的应用范围非常广泛。例如,在生产线上,通过对生产数据的实时采集和分析,可以实现对生产过程的精确控制和优化;在产品研发方面,通过对市场数据和用户反馈数据的分析,可以更加精准地把握市场和用户需求,为产品设计和改进提供有力支持;在设备维护方面,通过对设备运行数据的监测和分析,可以实现对设备故障的提前预警和预防,降低维修成本和停机时间。

3.2 动态反馈技术与智能调节技术

动态反馈技术是通过实时监测和反馈机械制造过程中的各种参数和信号,实现对制造过程的精确控制和调整。智能调节技术则是通过运用人工智能、神经网络等技术手段,对机械制造过程中的各种参数和信号进行自适应调节和控制,以实现最优化的制造效果。在机械制造过程中,动态反馈技术与智能调节技术的应用可以有效提高制造效率和产品质量^[4]。例如,在生产线上,通过对生产过程的实时监测和反馈,可以实现对生产过程的精确控制和调整,提高生产效率和产品质量;在设备运行方面,通过对设备运行状态和运行环境的实时监测和反馈,可以实现设备的自适应调节和控制,延长设备使用寿命和降低能耗。此外,动态反馈技术与智能调节技术还可以在产品设计和改进方面发挥重要作用。通过对产品设计和改进过程中的各种参数和信号进行实时监测和反馈,可以实现对产品设计和改进过程的精确控制和调整,提高产品设计的质量和效率。

3.3 结构微调与微动控制技术

结构微调与微动控制技术在机械制造过程中实现高精度、高稳定性制造的重要手段。结构微调技术主要是通过通过对机械结构进行精细的调整和优化,以提高机械制造的精度和稳定性。微动控制技术则是通过对控制

信号进行精确的调整和控制,以实现机械运动的精确控制和调整。在机械制造过程中,结构微调与微动控制技术的有效应用可以有效提高制造精度和稳定性^[5]。例如,在机床加工方面,通过对机床结构的精细调整和优化,可以提高机床的加工精度和稳定性;在机器人操作方面,通过对机器人运动信号的精确控制和调整,可以实现机器人的高精度、高稳定性操作。此外,结构微调与微动控制技术还可以在产品研发和设计方面发挥重要作用。通过对产品设计和改进过程中的各种参数和信号进行精确的调整和控制,可以提高产品设计的质量和效率。例如,在航空航天领域的产品设计和制造过程中,通过对各种参数和信号进行精确的调整和控制,可以实现对产品性能的高精度、高稳定性控制。

结论:在当前新时期智能经济发展的重要时期,科学技术在智能机械设计制造中的应用以及与工业机电产品的集成应用技术的发展和需求将大大增加。技术交叉融合是整个转化过程也是整个智能技术的发展和产业化过程。在这个创新过程体系中,首先要从研究智能技术创新应用中的创新实践入手,积累先进技术和应用研究的实践和经验,结合先进技术的应用和经验,优化智能技术的发展和应用研究的形式。

参考文献

- [1]李东,王立强,赵勇.机械制造智能化技术与机电一体化的融合研究[J].科技创新与应用,2020(33):175-176.
- [2]王瑞,张华,李晓燕.机械制造智能化技术与机电一体化的融合及应用[J].机械设计与制造工程,2021(1):67-70.
- [3]吴伟,王欣,赵婷婷.基于机械制造智能化技术与机电一体化的融合研究[J].组合机床与自动化加工技术,2021(4):149-152.
- [4]姚翠萍.浅析智能制造中机电一体化技术的应用[J].技术与市场,2021,28(11):80-81.
- [5]巴翠.探索机械制造智能化技术与机电一体化的结合[J].中国新通信,2021,23(17):139-140.