

The Application of Intelligent Manufacturing Technology in the Field of Machining and Its Impact

Hongliang Wang

Changzhi Technician College, Changzhi, Shanxi, 046000, China

Abstract

With the rapid development of science and technology, intelligent manufacturing technology has become an important driving force in the field of machining. In the future, with the continuous progress of technology and the deepening of application, intelligent manufacturing technology will play a more important role in the field of machining. In the future application, it is necessary to further strengthen the research and development and promotion of intelligent manufacturing technology, and improve its application level and popularity in the field of machining. The purpose of this paper is to discuss the application status and advantages of intelligent manufacturing technology in the field of machining and its impact on the development of the industry. Through in-depth analysis of the application of numerical control technology, robotics technology, Internet of Things technology, etc., the important role of intelligent manufacturing technology in improving the efficiency, accuracy and intelligence level of machining is revealed, and the future development trend is prospected.

Keywords

intelligent manufacturing technology; machine; processing; apply

智能制造技术在机械加工领域的应用及其影响

王洪亮

长治技师学院, 中国·山西长治 046000

摘要

随着科技的飞速发展, 智能制造技术已成为机械加工领域的重要推动力。未来, 伴随技术的不断进步和应用的不断深化, 智能制造技术将在机械加工领域发挥更加重要的作用。在日后的应用中, 需要进一步加强智能制造技术的研发和推广工作, 提高其在机械加工领域的应用水平和普及程度。论文旨在探讨智能制造技术在机械加工领域的应用现状、优势及其对行业发展的影响。通过深入分析数控技术、机器人技术、物联网技术等方面的应用, 揭示智能制造技术对提升机械加工效率、精度及智能化水平的重要作用, 并对未来发展趋势进行展望。

关键词

智能制造技术; 机械; 加工; 应用

1 引言

智能制造技术是以信息化、自动化和智能化为基础, 通过集成先进的制造设备、传感器、控制系统等技术手段, 实现机械加工过程的优化与智能化。近年来, 随着制造业转型升级的需求日益迫切, 智能制造技术在机械加工领域的应用逐渐广泛, 为行业带来了革命性的变革。

2 智能制造技术对机械加工领域的影响

2.1 提升加工效率与精度

在现代工业中, 机械加工是制造业的核心工艺之一, 其效率和精度直接关系到产品质量和生产成本。传统的机械

加工过程依赖于手工操作和经验判断, 存在效率低下、精度不高和人为误差等问题。随着科技的进步, 智能制造技术逐渐应用于机械加工领域, 带来了革命性的变化。智能制造技术通过自动化、数字化和网络化手段, 实现了对加工过程的全方位控制, 不仅显著提高了加工效率和精度, 还提升了产品的一致性和可靠性^[1]。

第一, 智能制造技术通过精确的参数设置和指令传输, 实现了对加工过程的精确控制。传统机械加工过程中, 操作人员需要根据经验调整设备参数, 存在较大的随机性和误差。而智能制造技术则利用传感器和数据采集系统实时监控加工过程中的各项参数, 如切削速度、进给量、刀具磨损等, 并通过算法进行优化, 自动调整加工参数。这种精确控制不仅减少了人为因素的干扰, 还能够实现动态调整, 确保每一道工序都在最优状态下进行, 大幅度提高了加工质量和生产效率。

【作者简介】王洪亮(1981-), 男, 中国河南辉县人, 本科, 高级实习指导教师, 从事智能制造研究。

第二, 智能制造技术的应用使得机械加工过程更加自动化。自动化是提高加工效率的关键手段之一, 传统的机械加工自动化水平较低, 很多环节依赖于手工操作, 效率难以提高。智能制造技术通过集成机器人技术和自动化生产线, 实现了加工过程的全自动化。例如, 在数控机床的操作中, 智能制造技术可以通过编程控制机床的运行, 实现无人值守的自动加工。机器人可以承担上下料、换刀、检测等辅助工作, 大幅度减少了人力投入, 提升了生产效率^[2]。此外, 智能制造技术还可以通过智能调度系统优化生产流程, 减少等待时间和工序间的切换时间, 提高设备利用率和生产线的整体效率。

第三, 智能制造技术还通过智能化手段提升了加工精度。加工精度是衡量机械加工质量的重要指标, 传统加工方法中由于设备精度和操作误差的限制, 加工精度难以保证。智能制造技术利用高精度的数控机床和先进的测量技术, 实现了微米级甚至纳米级的高精度加工。通过实时监控和反馈系统, 智能制造技术能够及时检测加工过程中的偏差, 并进行自动补偿, 确保加工精度。同时, 智能制造技术还可以利用大数据和人工智能技术进行加工过程的预测和优化, 通过分析历史数据和加工结果, 不断优化加工参数和工艺流程, 进一步提升加工精度和稳定性。

2.2 降低生产成本与能耗

2.2.1 降低生产成本的途径与成效

智能制造技术在降低生产成本方面表现出显著的优势, 主要体现在优化加工过程、减少人工参与和提高设备利用率等方面。首先, 智能制造技术通过先进的控制系统和优化算法, 对加工过程进行实时监控和动态调整, 实现了生产过程的精益化管理。例如, 采用智能优化的数控机床可以根据工件的具体要求, 自动调整切削速度、进给量和加工路径, 减少加工时间和材料浪费, 提高材料利用率和生产效率。这种优化不仅减少了原材料的消耗, 还缩短了生产周期, 降低了生产成本。其次, 智能制造技术通过自动化和智能化设备, 显著减少了人工参与, 提高了生产效率和产品质量。传统的机械加工过程中, 许多环节依赖人工操作, 存在效率低下和人为误差的问题。智能制造技术通过集成机器人、自动化生产线和智能控制系统, 实现了无人值守的自动化生产^[3]。机器人可以承担上下料、搬运、装配等重复性劳动, 减少了对人工的依赖, 降低了劳动力成本。最后, 智能制造技术通过智能检测和反馈系统, 及时发现和纠正加工过程中的异常, 减少次品率和返工成本, 提高了产品的一致性和质量, 进一步降低了生产成本。

2.2.2 降低能耗与实现绿色制造

智能制造技术在降低能耗和实现绿色制造方面同样发挥着重要作用。首先, 智能制造技术通过优化能耗管理和能量利用效率, 实现了生产过程的节能降耗。智能制造系统可以实时监控设备的能耗情况, 根据生产需要动态调整设备的

运行状态, 避免不必要的能源消耗。例如, 在数控机床的应用中, 智能系统可以根据加工任务的需求, 优化机床的运行参数, 减少空转和待机时间, 降低电能消耗。其次, 智能制造技术通过优化加工工艺和路径, 减少加工过程中产生的热量和能量损失, 提高了能量利用效率。同时, 智能制造技术还促进了资源的循环利用和废弃物的减量化处理, 有助于实现绿色制造和可持续发展。通过智能制造系统的精确控制和优化管理, 可以减少加工过程中的废料和废液排放。例如, 智能制造技术可以通过精密切割和高效加工, 最大限度地利用材料, 减少边角料和废弃物的产生。最后, 智能制造技术还支持废弃物的回收和再利用, 通过对生产过程中产生的废料进行二次加工和再利用, 减少了资源浪费, 降低了环境污染。智能制造技术通过全方位的优化和管理, 实现了从源头减少能耗和废弃物排放, 推动了制造业向绿色、低碳和可持续发展方向。

2.3 推动行业创新与发展

智能制造技术的应用为机械加工领域注入了强大的创新动力, 推动了行业的转型升级。首先, 智能制造技术通过引入新技术和新设备, 极大地提升了机械加工的技术水平和生产能力。例如, 3D打印技术作为一种新兴的智能制造技术, 已经在机械加工领域得到了广泛应用。3D打印技术通过逐层添加材料的方式制造零部件, 不仅可以实现复杂形状的加工, 还能够显著缩短产品研发和生产周期, 减少材料浪费, 降低生产成本。与传统减材制造相比, 3D打印在个性化定制、小批量生产和快速原型制作方面具有独特优势, 为机械加工行业开辟了新的发展路径。此外, 物联网(IoT)技术在机械加工中的应用也为行业带来了深刻变革。通过将设备、工件和生产环境中的各类传感器连接到网络中, 形成智能感知和数据采集系统, 物联网技术实现了对整个生产过程的实时监控和管理。借助物联网技术, 机械加工企业可以实时获取设备状态、工艺参数、环境条件等信息, 并通过数据分析和决策支持系统进行优化调整。例如, 在数控机床的应用中, 物联网技术可以实时监控机床的运行状态和加工过程中的各种参数, 及时发现潜在故障和异常情况, 进行预防性维护, 减少设备停机时间, 提高生产效率和设备利用率^[4]。物联网技术还可以通过远程监控和管理, 实现跨区域、跨工厂的生产协同和资源共享, 提升企业的柔性制造和快速响应能力。

3 智能制造技术在机械加工领域的应用

3.1 数控技术的应用

数控技术(CNC)作为智能制造技术的核心之一, 极大地改变了机械加工的传统模式。通过数控系统的应用, 机床的操作由手工逐步转向自动化控制, 使得加工过程更加精确和高效。数控技术利用计算机对机床的加工过程进行编程和控制, 能够精确地执行预设的加工路径和工艺参数, 从而大幅度提高加工精度和生产效率。相比传统手动操作, 数控

机床能够在极短的时间内完成复杂的加工任务，减少了人为误差，提高了产品的一致性和可靠性。

数控技术还通过其编程功能，实现了复杂零件的高效加工。传统加工方法在面对形状复杂、精度要求高的零件时往往力不从心，而数控技术则可以通过计算机编程，精确控制机床的运动轨迹和加工过程。例如，数控铣床、数控车床和数控磨床等设备，可以按照预设的程序进行三维空间的复杂加工，确保每个细节都达到设计要求。这不仅提高了加工精度和表面质量，还大幅缩短了生产周期，提升了产品的市场竞争力。

数控技术的另一重要优势在于其柔性制造能力。柔性制造系统(FMS)是数控技术在智能制造中的重要应用之一，能够在同一生产线上实现多品种、小批量的产品加工。通过数控系统的编程和调度，机床可以快速切换加工任务，适应不同产品的加工需求。这种灵活性使得制造企业能够更加灵活地响应市场变化，快速调整生产计划，提高生产线的适应性和效率。例如，航空航天、汽车制造和医疗器械等行业，经常需要生产各种复杂、精密的零部件，数控技术通过其柔性制造能力，有效地满足了这些行业对高质量、多样化产品的需求。

3.2 机器人技术的应用

机器人技术作为智能制造的重要组成部分，在机械加工领域的应用日益广泛和深入。工业机器人通过其高精度、高速度和高可靠性的特点，能够替代人工完成烦琐、重复的加工操作，显著降低了人工成本和劳动强度。例如，在数控机床的上下料、装配、焊接和检测等环节，机器人可以通过编程和控制系统，精确执行各项操作任务，提高了加工效率和生产质量。此外，机器人技术还能够在恶劣环境下进行操作，如高温、高压、粉尘和有毒有害环境中，保障了工人的安全，提升了生产的安全性和可靠性。

机器人技术在机械加工中的应用，不仅提高了自动化水平，还显著提升了加工质量和稳定性。工业机器人通过其高精度的运动控制和重复定位精度，可以实现微米级甚至纳米级的高精度加工，满足高端制造领域对精密加工的严格要求。例如，在电子元器件制造、航空航天零部件加工和医疗器械制造中，机器人可以通过精密操作和控制，实现高质量的精细加工，提高产品的表面质量和一致性^[5]。此外，机器人技术还通过在线检测和反馈系统，实时监控加工过程中的各项参数，及时发现和纠正加工误差，进一步提高了加工质量和稳定性。

3.3 物联网技术的应用

物联网(IoT)技术正在彻底改变制造业的面貌，通过在机器和设备上安装传感器和连接模块，制造商可以实时收集关键数据并将其上传到云端或本地处理系统。这种实时监控使得对生产过程的了解更加深入，允许操作人员远程调整参数以优化性能，减少浪费和停机时间。例如，在CNC机床上，物联网技术可以用来监控切削力、温度和振动等重要指标，通过分析这些数据，可以实现预测性维护，从而防止意外故障并延长设备寿命。此外，物联网技术的引入还促进了工业自动化和智能化的发展。在一个高度互联的生产环境中，机器人、传送带和其他生产资产可以相互通信和协作，以适应不断变化的生产需求。例如，如果一个环节因为某种原因放慢了速度，整个生产线可以自动调整其工作节奏以保持效率。物联网还可以使制造商通过使用机器学习和人工智能来分析大量数据，进而实现智能决策支持，这不仅提高了生产力，还为未来的创新铺平了道路。通过这种方式，物联网技术不仅提升了单个设备的性能，而且优化了整个制造生态系统。

4 结语

智能制造技术在机械加工领域的应用已经取得了显著的成果，为行业带来了革命性的变革。未来，随着技术的不断进步和应用的不断深化，智能制造技术将在机械加工领域发挥更加重要的作用。在日后的应用中，需要进一步加强智能制造技术的研发和推广工作，提高其在机械加工领域的应用水平和普及程度。同时，我们还需要关注智能制造技术与其他先进技术的融合与创新，探索更加高效、智能和可持续发展的机械加工方式，为制造业的转型升级和高质量发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 董宜挥.智能制造技术在机械制造工程领域的实践应用[J].现代制造技术与装备,2023,59(9):168-170.
- [2] 张福星.智能制造技术在机械加工领域中的应用[J].现代制造技术与装备,2023,59(5):150-152.
- [3] 李杨.机械加工领域中智能制造技术与系统可行性研究[J].内燃机与配件,2021(13):184-185.
- [4] 张海.智能制造技术在机加工领域中的应用分析[J].冶金与材料,2021,41(3):92-93.
- [5] 吴祖楠,李泽祎,刘蓟南.智能制造技术的发展与应用[J].湖北农机化,2020(13):62-63.