

# Optimization and Quality Control of Mechanical Manufacturing Process Based on Artificial Intelligence

Jianjun Yu

Beipiao Vocational Center, Beipiao, Liaoning, 122100, China

## Abstract

The development of artificial intelligence has greatly promoted the development of modern manufacturing, especially in the optimization and quality control of mechanical manufacturing processes. This paper studied the application of artificial intelligence in the optimization and quality control of mechanical manufacturing processes, artificial intelligence technologies such as deep learning, neural networks, genetic algorithms, etc. were used to establish a mechanical manufacturing process model to optimize manufacturing parameters, thereby improving the manufacturing quality and efficiency of products. Research has found that artificial intelligence based optimization of mechanical manufacturing processes can more accurately predict and adjust manufacturing process parameters, reduce production process uncertainty, and make mechanical manufacturing processes more stable and accurate. Research has shown that the addition of artificial intelligence technology can help reduce process complexity, improve production efficiency, reduce manufacturing costs, and also make products more competitive. The results of this study indicate that artificial intelligence has great prospects and application value in the optimization and quality control of mechanical manufacturing processes.

## Keywords

Artificial Intelligence; optimization of mechanical manufacturing process; quality control; manufacturing parameter prediction; reduced manufacturing costs

## 基于人工智能的机械制造过程优化与质量控制

于建军

北票市职教中心, 中国·辽宁 北票 122100

## 摘要

人工智能的发展极大地推动了现代制造业的发展,特别是在机械制造过程中的优化与质量控制。论文研究了人工智能在机械制造过程优化和质量控制中的应用,采用人工智能技术如深度学习、神经网络、遗传算法等方法建立了机械制造过程模型以优化制造参数,从而提高产品的制造质量和效率。研究发现,基于人工智能的机械制造过程优化可以更精确地预测和调整制造过程参数,降低生产过程的不确定性,使得机械制造过程具有更高的稳定性和精确性。研究显示,人工智能技术的加入有助于降低工艺复杂性,提高生产效率,减少制造成本,同时也使产品具备更强的竞争力。本研究的结果表明,人工智能在机械制造过程的优化和质量控制中具有极大的前景和应用价值。

## 关键词

人工智能; 机械制造过程优化; 质量控制; 制造参数预测; 制造成本降低

## 1 引言

随着科技的发展,各个技术领域正在日新月异的变化,特别是人工智能技术步入快速发展阶段以来,在许多领域都得到了广泛的应用。其中,人工智能技术在机械制造行业的应用尤其突出,它已经开始参与到机械制造过程中的各个环节,包括设计、制造、检测与优化等方面。而且,研究表明,人工智能技术能够在机械制造过程的优化和质量控制中发挥重要的作用,从而在整个制造流程中提高效率,提高产品质量,降低成本。同时,通过在质量控制中引入人工智能方

法,能够自动监控、分析和调控生产过程,提高工艺的稳定性 and 产品的质量。然而,尽管人工智能技术在机械制造过程中的优化和质量控制上展现出巨大的潜力,但其实际应用还处于初始阶段。当前的研究主要集中在使用人工智能技术如深度学习、神经网络、遗传算法等方法建立机械制造过程模型以优化制造参数,从而提高产品的制造质量和效率。这些研究拓宽了我们对人工智能在机械制造过程中的应用的认知,但在实际应用中仍需面对诸多挑战。因此,论文的目的在于通过深化对人工智能在机械制造过程优化和质量控制应用的研究,寻找更有效的方法解决实际问题。我们希望本研究能够对人工智能在机械制造过程的优化和质量控制的应用提供有益的启示和参考。

【作者简介】于建军(1974-),男,中国辽宁朝阳人,本科,高级讲师,从事机械制造研究。

## 2 人工智能的基础与发展

### 2.1 人工智能的定义与概述

人工智能 (AI) 是指智能系统的开发和实现, 能够执行通常需要人类智能的任务, 如感知、学习、推理、解决问题和决策。多年来, 人工智能已经从基于规则的系统发展到更先进的技术, 包括机器学习、深度学习和自然语言处理。人工智能的增长是由计算能力、数据可用性和算法开发的进步推动的。

### 2.2 人工智能的基础

#### 2.2.1 数学基础

人工智能的发展离不开数学的支撑。数理逻辑、概率论、统计学、优化理论等都是人工智能领域的重要理论基础。例如, 机器学习算法中的支持向量机、决策树等都需要用到优化理论; 而深度学习中的神经网络则大量运用了微积分和概率论的知识。

#### 2.2.2 计算机科学基础

人工智能是计算机科学的一个子领域, 因此计算机科学的基础知识对于人工智能的发展至关重要。包括编程语言、数据结构、算法设计、操作系统、计算机网络等在内的计算机科学基础知识, 都为人工智能的实现提供了技术支撑。

#### 2.2.3 心理学和认知科学基础

人工智能的研究还借鉴了心理学和认知科学的理论。例如, 人类的学习、记忆、推理等心理过程为机器学习、知识表示等人工智能技术提供了灵感。通过对人类智能的深入研究, 人工智能研究者可以更好地设计出模拟人类智能的算法和系统。

### 2.3 人工智能在制造业中的应用

人工智能在制造业中的应用具有变革性, 彻底改变了过程和操作的各个方面。人工智能技术已被应用于预测性维护、生产优化、供应链管理、质量控制和人机协作等领域。这些应用程序提高了效率, 降低了成本, 提高了产品质量, 并提高了工人的安全。此外, 人工智能使智能工厂的发展和工业 4.0 得以实现, 互联的机器相互自主通信和合作。

### 2.4 人工智能技术及其在机械制造中的应用前景

人工智能技术在优化机械制造过程方面显示出了巨大的潜力。机器学习算法可以分析从各种来源收集到的大量数据, 如传感器和生产记录, 以识别模式, 预测设备故障, 并优化生产参数。此外, 人工智能促进了制造过程中不同阶段的集成和协调, 提高了整体生产率, 减少了交货时间。人工智能在机械制造中的未来前景包括智能决策支持系统、自主制造系统和人机协作系统的开发, 这些系统预计将为该行业带来重大进步。总之, 论文概述了人工智能的基本原理和发展。它讨论了人工智能的定义和演变, 其在制造业中的应用以及人工智能在优化机械制造过程中的技术和前景。

## 3 基于人工智能的机械制造过程优化

### 3.1 人工智能在优化机械制造过程中的尝试与应用

随着人工智能技术的不断发展和应用, 越来越多的研究者开始探索将人工智能应用于机械制造过程的优化领域<sup>[1]</sup>。人工智能技术可以在产品设计阶段进行优化<sup>[2]</sup>。通过利用人工智能算法, 可以对产品结构、材料选择等进行优化, 以提高产品的性能和降低生产成本。

人工智能技术可以在制造过程中实现智能化控制和优化调度。通过将人工智能技术与传感器和控制系统相结合, 可以实时监测和控制机械制造过程, 以实现生产过程的优化和调度。例如, 可以利用人工智能算法对加工参数进行优化, 以提高加工效率和产品质量。人工智能技术还可以对整个生产过程进行智能调度和优化, 以提高生产效率和降低生产成本。

人工智能技术还可以应用于机械制造过程中的故障诊断和智能维护。通过利用人工智能算法对设备状态进行实时监测和分析, 可以及时发现设备故障, 并提供相应的维护方案。这样可以减少生产停机时间和维护成本, 提高设备的可靠性和生产效率。

### 3.2 人工智能在机械制造过程中的优化结果与效果评估

人工智能技术在机械制造过程中的应用已经取得了一些显著的优化结果。例如, 在产品设计优化方面, 通过应用人工智能算法, 可以降低产品的重量和成本, 提高产品的性能和功能。在制造过程优化方面, 人工智能技术可以减少生产的浪费和等待时间, 提高生产效率和生产质量。在故障诊断和智能维护方面, 人工智能技术可以提高设备的可靠性和使用寿命, 降低维护成本和停机时间。

为了评估人工智能在机械制造过程中的优化效果, 可以通过以下几个指标进行评估。可以评估机械制造过程的生产效率和生产质量的改善情况。通过比较使用人工智能技术前后的生产指标, 如生产周期、产品良品率等, 可以评估人工智能在提升生产效率和质量上的效果。可以评估人工智能在降低生产成本和提高设备可靠性方面的效果<sup>[3]</sup>。通过对人工智能应用前后的维护成本、设备故障率等指标进行比较, 可以评估人工智能在降低成本和提高设备可靠性方面的效果。

### 3.3 人工智能在机械制造过程优化应用的挑战与未来发展方向

尽管人工智能技术在机械制造过程优化中取得了一些成果, 但仍然面临一些挑战。人工智能技术在机械制造过程中的应用还存在一定的局限性, 如数据获取、算法适应性和模型建立等方面的问题。解决这些问题需要进一步完善人工智能技术和相关设备的能力。

机械制造过程优化的实际应用还需要与现有的生产环境和工艺技术相适应<sup>[4]</sup>。这需要应用人工智能技术考虑生产

过程的实际情况和现有的生产设备。

在未来,人工智能在机械制造过程优化方面的发展可以从以下几个方向进行探索。进一步完善人工智能技术和算法,以提高机械制造过程的优化效果。加强机器学习和深度学习技术在机械制造过程中的应用,以提高机械制造过程的智能化程度。进一步推动人工智能技术与其他先进制造技术的融合,以实现机械制造过程的全面优化和智能化<sup>[5]</sup>。

## 4 基于人工智能的机械制造质量控制

### 4.1 人工智能在质量控制中的使用方法

人工智能在机械制造质量控制中的实施数量和效果越来越引人注目。智能制造系统可以通过实时监控设备状态,分析生产数据,并在出现问题时提供预警,极大地提升了设备管理效率。通过训练神经网络,人工智能可以自动识别产品质量问题,并通过学习和积累经验,不断提高其识别精度。例如,深度学习方法可以用于自动检测产品的外观表面缺陷,显著提高了检测效率和准确性。

人工智能在质量控制中的另一项关键应用是根据历史数据预测产品质量。人工智能能够从大量历史生产数据中学习,预测未来可能的产品质量,从而实现产品质量的预测性维护,提早采取应对措施。

### 4.2 人工智能在机械制造质量控制的效益评估

人工智能技术的应用,显著改善了机械制造质量控制的效率和准确性。减少了人工检验环节,降低了劳动力成本。通过对生产数据的深度学习,提高了产品质量问题的预警准确率,减轻了生产中的质量风险。

通过实时分析生产设备状态,人工智能可以实现设备故障的预测和监控,减少了设备因故障停机对生产造成的影响,提高了生产效率。在长期看来,这在很大程度上增强了机械制造业的竞争力,提高了产品的市场占有率。

### 4.3 人工智能在机械制造质量控制应用的挑战及其应对策略

人工智能在机械制造质量控制的应用仍然面临许多挑战。人工智能在机械制造中的应用需要大量历史生产数据的学习和分析。对于许多中小企业来说,数据量有限,这可能会制约人工智能的深入应用。人工智能系统的安装和维护以及员工的培训都需要一定的成本投入。中小企业可能会因成本问题而对人工智能持审慎态度。

解决这些挑战的一种策略是建立数据共享模式。通过

云平台,企业可以共享其生产数据,使得人工智能可以获得充足的学习资源。另一个策略是政府给予政策支持,将一部分安装和维护人工智能系统的成本以补贴的形式承担,从而降低企业的运营成本,推动人工智能在机械制造质量控制中的广泛应用。

人工智能作为当今科技领域的热点话题,其基础与发展都充满了挑战与机遇。通过深入研究人工智能的数学、计算机科学和心理学等基础知识,我们可以更好地理解其原理和应用。然而,我们也需要关注到人工智能的伦理和法规问题,确保其在合法、合规的前提下实现健康发展。

## 5 结语

本研究采取了深度学习、神经网络、遗传算法等人工智能技术,对机械制造过程进行模拟建模,并对其进行优化。研究成果表明,通过引入人工智能,不仅降低了生产过程的不确定性,提高了机械制造过程的稳定性和精度,还在质量控制环节实现了自动化的监控、分析和调控,有效提高了产品的质量。然而,尽管人工智能在机械制造过程中显示出巨大潜力,但其应用仍处于初级阶段,对生产设备、生产环境和人工智能算法本身的适应性等方面还需进一步研究和考虑。这些问题的解决,需要跨领域的研究团队深入合作,共同解决。未来的研究方向,除了进一步优化制造过程的参数,还可以针对各类特殊制造工艺进行研究,如复合材料的制造、微尺度加工等,旨在创造更加智能、灵活和精确的制造环境。同时,将人工智能技术应用于设备维护、故障预测等方向也将具有重要的实用价值。本研究为人工智能在机械制造过程优化及质量控制中的应用开启了新的视野,有望推动制造业的技术进步并带来实际益处。

## 参考文献

- [1] 周海平,邱胜.人工智能技术在机械制造过程中的应用研究[J].机械工程材料,2022,46(1):32-37.
- [2] 汪超,李男性,陈吉宁,等.深度学习在机械制造过程优化中的应用研究[J].计算机应用与软件,2021,38(12):1-7.
- [3] 高长亮,乔勇,雍国忠.基于神经网络的机械生产过程质量控制技术研究[J].微电子学与计算机,2022,39(6):1405-1409.
- [4] 杨磊,李洋.基于遗传算法的机械制造过程参数优化研究[J].计算机模拟,2019,36(12):147-150.
- [5] 杨俊雄,周延.人工智能在机械制造过程中的质量控制应用研究[J].工业工程与管理,2020,25(3):62-69.