

# Research on the Optimization and Management of Intelligent Manufacturing System Based on CNC Technology

Liang Li

Yudu County Vocational Secondary Professional School, Ganzhou, Jiangxi, 342300, China

## Abstract

This paper first introduces the definition and characteristics of intelligent manufacturing system, as well as the application of numerical control technology in intelligent manufacturing system. Then, the key problems of optimization and management of intelligent manufacturing system are discussed, including production planning and scheduling optimization, resource allocation and utilization optimization, quality control and improvement, cost control and reduction, environmental protection and sustainable development. Then, the methods and technology of optimization and management of intelligent manufacturing system are introduced, including data analysis and mining technology, optimization algorithm and model, artificial intelligence and machine learning technology, and simulation and optimization software tools. Finally, we discuss the challenges facing the optimization and management of intelligent manufacturing system, and look into the future development direction and research focus, aiming to provide theoretical and practical guidance for the optimization and management of intelligent manufacturing system based on CNC technology.

## Keywords

numerical control technology; intelligent manufacturing system; optimization management; exploration

# 基于数控技术的智能制造系统优化与管理研究

李良

于都县职业中等专业学校, 中国 · 江西 赣州 342300

## 摘 要

论文首先介绍了智能制造系统的定义和特点以及数控技术在智能制造系统中的应用。然后, 探讨了智能制造系统优化与管理的关键问题, 包括生产计划与调度优化、资源配置与利用优化、质量控制与改进、成本控制与降低、环境保护与可持续发展。接着, 介绍了智能制造系统优化与管理的方法与技术, 包括数据分析与挖掘技术、优化算法与模型、人工智能与机器学习技术、仿真与优化软件工具。最后, 探讨了智能制造系统优化与管理面临的挑战, 并展望了未来的发展方向和研究重点, 旨在为基于数控技术的智能制造系统优化与管理提供理论和实践指导。

## 关键词

数控技术; 智能制造系统; 优化管理; 探究

## 1 引言

随着智能制造技术的快速发展, 数控技术在制造业中的应用越来越广泛。数控技术通过将数字信号转化为机器指令, 实现对机器的精确控制, 提高了生产效率和产品质量。然而, 目前的数控技术在智能制造系统中的应用还存在一些问题, 如生产过程中的能耗高、生产效率低等<sup>[1]</sup>。因此, 将研究基于数控技术的智能制造系统的优化与管理, 以期提高生产效率和降低能耗。

## 2 智能制造系统的概述

### 2.1 智能制造系统的定义和特点

智能制造系统是一种集成了人工智能、物联网、大数

据分析等先进技术的制造系统, 旨在提高生产效率、降低成本、提高产品质量和灵活性。智能制造系统的特点包括: ①自动化: 智能制造系统能够自动完成生产过程中的各项任务, 减少人工干预, 提高生产效率和质量。②智能化: 智能制造系统具备自主学习、自动调整 and 自适应能力, 能够根据实时数据和环境变化做出智能决策和调整。③灵活性: 智能制造系统能够根据市场需求和生产变化快速调整生产线和生产流程, 实现快速响应和灵活生产。④数据驱动: 智能制造系统通过采集、分析和利用大数据, 实现对生产过程的监控和优化, 提高生产效率和质量。⑤互联网化: 智能制造系统通过物联网技术实现设备之间的互联互通, 实现设备之间的协同和信息共享。⑥可持续发展: 智能制造系统能够通过节能减排、资源循环利用等方式实现可持续发展, 减少对环境的影响<sup>[2]</sup>。

【作者简介】李良(1983-), 男, 中国江西赣州人, 本科, 讲师, 从事数控技术研究。

## 2.2 数控技术在智能制造系统中的应用

数控技术在智能制造系统中有广泛的应用，主要体现在以下几个方面：①数控加工：数控技术可以实现对机床的自动化控制，通过预先编程的方式，实现对工件的精确加工。数控加工具有高精度、高效率、高稳定性等优点，可以大大提高生产效率和产品质量。②自动化生产线：数控技术可以与其他智能设备和机器人等智能化设备相结合，实现整个生产线的自动化控制。通过数控技术，可以实现生产过程的自动化、智能化，提高生产效率和产品质量。③数据采集与分析：数控技术可以实现对生产过程中的各种数据的采集和分析。通过对数据的分析，可以实时监测生产过程中的各项指标，及时发现问题并进行调整，提高生产效率和产品质量。④远程监控与管理：数控技术可以实现对生产设备的远程监控和管理。通过互联网和传感器等技术，可以实时监测设备的运行状态和生产情况，及时发现问题并进行处理，提高生产效率和产品质量。⑤智能化制造：数控技术可以与人工智能、大数据等技术相结合，实现智能化制造。通过对生产过程中的数据进行分析和学习，可以实现生产过程的优化和智能化决策，提高生产效率和产品质量。

## 3 基于数控技术的智能制造系统优化与管理的关键问题

### 3.1 生产计划与调度优化

生产计划与调度优化是智能制造系统中的关键环节，通过利用数控技术，可以实现生产计划的合理安排和调度的优化。具体来说，可以利用数控技术对生产过程进行模拟和优化，以确定最佳的生产计划和调度方案。同时，还可以利用数控技术对生产过程中的各项指标进行监控和分析，及时调整生产计划和调度，以提高生产效率和降低生产成本。

### 3.2 资源配置与利用优化

智能制造系统中的资源配置与利用优化是指通过数控技术对生产资源进行合理配置和优化利用，以提高生产效率和降低成本。具体来说，可以利用数控技术对生产设备进行智能化管理和控制，实现设备的自动化操作和优化调度。同时，还可以利用数控技术对生产物料和人力资源进行智能化管理和调度，以提高资源利用率和降低资源浪费。

### 3.3 质量控制与改进

质量控制与改进是智能制造系统中的关键环节，通过利用数控技术，可以实现对生产过程中的质量进行实时监控和控制。具体来说，可以利用数控技术对生产设备和工艺参数进行实时监测和调整，以保证产品的质量稳定性和一致性。同时，还可以利用数控技术对生产过程中的质量问题进行分析和改进，以提高产品的质量水平和降低质量风险<sup>[1]</sup>。

### 3.4 成本控制与降低

成本控制与降低是智能制造系统中的重要目标，通过利用数控技术，可以实现对生产过程中的成本进行实时监控

和控制。具体来说，可以利用数控技术对生产设备和工艺参数进行优化调整，以降低生产成本。同时，还可以利用数控技术对生产过程中的能源消耗和物料浪费进行监控和控制，以降低生产成本和资源浪费。

## 3.5 环境保护与可持续发展

环境保护与可持续发展是智能制造系统中的重要任务，通过利用数控技术，可以实现对生产过程中的环境影响进行监控和控制。具体来说，可以利用数控技术对生产设备和工艺参数进行优化调整，以降低对环境的污染和资源消耗。同时，还可以利用数控技术对生产过程中的废弃物处理和再利用进行监控和控制，以实现循环经济和可持续发展。

## 4 基于数控技术的智能制造系统优化与管理的方法与技术

### 4.1 数据分析与挖掘技术

数据分析与挖掘技术包括数据预处理、特征选择、模型构建和模型评估等步骤。首先，需要对原始数据进行预处理，包括数据清洗、缺失值处理、异常值处理等，以确保数据的质量和准确性。其次，通过特征选择技术，从大量的特征中选择出对制造过程影响较大的特征，减少模型的复杂度和计算量。接下来，根据选定的特征，构建合适的模型，可以使用统计学方法、机器学习方法或深度学习等方法。最后，通过模型评估，对构建的模型进行性能评估，选择最优的模型进行制造过程的优化。

### 4.2 优化算法与模型

优化算法包括传统的优化算法和智能优化算法。传统的优化算法包括线性规划、整数规划、动态规划等，适用于一些简单的优化问题。智能优化算法包括遗传算法、粒子群算法、模拟退火算法等，适用于复杂的优化问题，可以通过模拟自然界的进化过程或物理过程来搜索最优解。优化模型是建立在制造过程的数学模型基础上的，可以是线性模型、非线性模型、动态模型等。优化模型的建立需要考虑制造过程的特点和约束条件以及优化目标的设定。通过对优化模型的求解，可以得到最优的决策方案，实现制造过程的优化。

### 4.3 人工智能与机器学习技术

人工智能技术可以通过模拟人类的智能行为和思维过程，实现对制造系统的智能化管理和决策。例如，可以利用人工智能技术对制造过程中的数据进行分析 and 预测，从而实现对生产计划的优化和调整。同时，人工智能技术还可以通过学习和优化算法，自动调整制造系统的参数和控制策略，提高生产效率和质量。机器学习技术是人工智能的一个重要分支，可以通过对大量数据的学习和分析，自动发现数据中的模式和规律，并利用这些模式和规律进行预测和决策。在智能制造系统中，机器学习技术可以用于对制造过程中的数据进行分类、聚类和预测，从而实现对制造过程的优化和管理。例如，可以利用机器学习技术对制造过程中的故障进行

预测和诊断,提前采取措施避免故障的发生,提高设备的可靠性和稳定性<sup>[4]</sup>。

#### 4.4 仿真与优化软件工具

通过仿真软件,可以对制造系统进行虚拟建模和仿真,模拟不同的生产场景和策略,评估其对生产效率和质量的影响,从而找到最优的生产方案。同时,仿真软件还可以用于对制造过程中的风险和不确定性进行评估和分析,帮助制定合理的生产计划和调度策略。优化软件工具可以通过对制造系统的数学模型进行求解,找到最优的生产方案和调度策略。优化软件工具可以利用数学规划、遗传算法、模拟退火等方法,对制造系统进行优化和调整,最大限度地提高生产效率和质量。同时,优化软件工具还可以对制造系统中的资源进行优化配置,实现资源的合理利用和节约。

### 5 基于数控技术的智能制造系统优化与管理的挑战与展望

#### 5.1 挑战

①复杂性管理:智能制造系统涉及多个环节和多个设备,需要管理和协调各个环节之间的复杂关系,包括设备之间的通信、数据传输和协同工作等。如何有效地管理这种复杂性是一个挑战。②数据安全与隐私保护:智能制造系统涉及大量的数据收集、传输和存储,其中包含了企业的核心技术和商业机密。如何保护这些数据的安全性和隐私性是一个重要的挑战。③人机协同:智能制造系统需要人与机器之间的协同工作,包括人员的培训和技能提升以及机器的智能化和自动化。如何实现人机协同是一个挑战。④跨平台和跨系统集成:智能制造系统涉及多个不同的平台和系统,如设备控制系统、生产计划系统和质量管理体系等。如何实现这些系统的集成和协同工作是一个挑战。

#### 5.2 展望

①智能化生产:随着人工智能和机器学习的发展,智能制造系统将更加智能化,能够自动识别和调整生产过程中

的问题,提高生产效率和质量。②数据驱动决策:智能制造系统将通过大数据分析和预测模型,为企业提供实时的生产数据和决策支持,帮助企业做出更加准确和及时的决策。

③灵活生产:智能制造系统能够根据市场需求和客户要求,实现生产线的快速调整和灵活生产,提高企业的竞争力和适应性。④网络化协同:智能制造系统将通过互联网和物联网技术,实现设备之间的实时通信和协同工作,提高生产效率和资源利用率。⑤可持续发展:智能制造系统将更加注重环境保护和资源节约,通过优化生产过程和减少能源消耗,实现可持续发展的目标<sup>[5]</sup>。

### 6 结语

综上所述,通过对基于数控技术的智能制造系统优化与管理的研究,我们深入探讨了数控技术在智能制造中的应用和发展趋势。我们发现,数控技术在提高生产效率、降低成本、提高产品质量等方面具有巨大潜力。同时,我们也发现,在实际应用中,智能制造系统的优化与管理仍面临一些挑战,如数据安全、人机协作等问题。因此,我们提出了一些解决方案,如加强数据安全保护、优化人机协作模式等。我们相信,通过进一步研究和实践,基于数控技术的智能制造系统将会不断完善和发展,为制造业的转型升级提供有力支持。

#### 参考文献

- [1] 徐宗宗.基于数控技术的机械加工机床研究[J].当代农机,2022(2):62-63.
- [2] 陈鹏武.基于数控技术的机械加工机床研究[J].河南科技,2021(3).
- [3] 国欣欣.基于智能制造的天台汽车公司生产管理系统优化研究[D].兰州:兰州工业大学,2021.
- [4] 王坤.智能制造背景下Z企业设备管理系统研究与实现[D].吉林:吉林大学,2021.
- [5] 许宇哲.智能制造企业成本管理优化研究[J].品牌研究,2021(4):110-113.