

# 智能制造技术在工业自动化生产中的应用研究

丁建军

新疆天山职业技术大学 新疆 乌鲁木齐 830017

**摘要:** 智能制造技术作为一种新兴的、前沿的制造技术,已经被广泛应用于现代工业自动化生产中。本文首先介绍了智能制造技术的基本概念技术分类,接着重点分析了智能制造技术在工业自动化生产中的应用,包括自动化控制和优化技术、物联网和云计算技术等方面。

**关键词:** 智能制造技术; 工业自动化; 生产; 应用研究

随着现代制造业的迅速发展,智能制造技术作为一种前沿的制造技术,被广泛应用于工业自动化生产中。智能制造技术以多种智能化手段和技术手段为支撑,将自动化、信息化、数字化等方面功能融合在一起,形成了一种新型的生产方式和制造模式。在智能制造技术的支撑下,各种自动化机器人、智能化设备、自动化生产线等被广泛应用于工业自动化生产中,实现了生产线的高效化、智能化和数字化。

## 1 智能制造技术概述

### 1.1 智能制造的概念和特点

智能制造,也被称为智能制造技术,是指利用信息技术、自动化技术、人工智能等先进技术对制造全过程进行集成、优化和智能化,实现资源优化配置、生产过程智能化管控、产品质量可追溯等目标的一种现代制造方式。智能制造技术具有以下几个特点:(1)灵活性高:智能制造可以轻松地实现生产流程的灵活开发和调整,可以更快地满足市场需求和客户需求。同时,智能制造在生产过程中可以实现全自动化,减少了人工干预和错误,从而提高了生产效率。(2)整合性强:智能制造整合了物联网、大数据、云计算和人工智能等先进技术,将企业内部和外部的各个资源进行有效的整合和协同,打破了传统产业隔阂和信息孤岛,实现了高效率、高协同的生产模式。(3)信息化程度高:智能制造将生产过程中产生的信息进行密集的收集、分析和利用,可以的实现实时监测、可视化管理、自主学习等功能,提升企业的竞争力和市场运营。(4)安全性高:智能制造通过引入先进的安全技术和设备,保障生产过程的安全,减少生产事故的发生率。同时,也可以严格控制企业内部和外部的安全风险,保护企业的知识资产和生产安全<sup>[1]</sup>。

### 1.2 智能制造技术的分类和应用领域

智能制造技术是当前制造业发展的一个重要趋势。智能制造技术的发展和运用,可以实现制造业时效性、

精确度、灵活度等多方面的提升,同时还能帮助降低生产成本、提高产出效率。根据发展方向和应用领域的不同,智能制造技术可以分为多个类型并在相应领域进行应用。

#### 1.2.1 数字化制造

数字化制造,包括CAD/CAM、NC加工、3D打印、PLM等技术。数字化制造可以帮助企业实现由模型到产品的一体化数字化设计、模拟仿真和预测,提高设计精度,提高设计效率,降低设计成本。数字化制造技术的应用领域很广,除了航空航天、汽车、造船等优质替代品制造行业外,还可以在医疗器械等领域产生很好的效果和贡献<sup>[2]</sup>。

#### 1.2.2 自动化制造

自动化制造,包括传感技术、控制技术、运动控制技术、机器人技术等。自动化制造可以实现生产线自动化和过程智能化,减少人工干预,从而提高生产效率和稳定性。在工业领域,可以应用于汽车制造、电子行业、钢铁冶金等各类制造行业。

#### 1.2.3 智能制造

智能制造,包括大数据、人工智能、物联网、虚拟现实等技术。智能制造可以实现生产流程的智能化管控、生产参数优化、产品全生产流程可追溯等特点,提高生产效率、减少生产过程损失,凸显生产差异、加速产业的技术升级和智能转型。

#### 1.2.4 节能制造

节能制造,包括关键零部件的制造和零件加工等。节能制造可以促进企业能源消耗和生产成本的降低,实现环保和可持续发展战略。

## 2 工业自动化生产现状及问题

### 2.1 工业自动化生产现状

工业自动化生产的现状主要表现在以下几个方面:随着科技的不断进步,控制技术得到了不断完善,如融

合了人工智能、物联网等技术，控制系统更加强大高效，为自动化生产提供了更广阔的发展空间。机器人技术是工业自动化生产的重要组成部分。在流水线和生产过程中，机器人可以代替人工完成单一且重复的工作任务，极大地提高了生产效率和质量。生产过程中广泛应用信息化技术，深化业务流程，提高了生产效益<sup>[3]</sup>。同时，也使得管理和监控变得更加智能和高效。智能化制造技术能够有效地提高生产效率，保障产品质量，降低劳动强度，提高安全生产环境等。因此，智能化制造技术和智能流水线的建设成为实现企业自动化生产目标的重要趋势。

## 2.2 工业自动化生产存在的问题

尽管工业自动化生产技术已经得到了很大优化和提升，但仍然存在着一些问题和挑战。以下是工业自动化生产存在的问题：（1）高成本问题：工业自动化生产需要引入先进设备、技术和管理模式等高成本元素，这导致实施工业自动化生产的成本偏高，使得一些企业难以承载这样的成本负担。（2）技术标准不一：由于技术规范不一，不同厂商和设备之间缺乏协同与标准化，不同的应用之间并不兼容，导致工业自动化生产系统难以实现有效的多级联动。（3）缺乏人才：工业自动化生产需要一支高素质的人才队伍来支撑。现如今，虽然国内具有工业自动化生产技术的人才越来越多，但还是会出现缺乏高级、高素质的人才的现象。（4）网络安全：随着工业自动化的数字化智能化大规模应用，设备通常采用云计算、大数据、物联网等技术，从而使得智能制造装置、设备以及数据面临泄露、失控、被篡改等风险，一旦设备被攻击，极易造成安全事故<sup>[4]</sup>。

## 3 智能制造技术在生产过程中的应用

### 3.1 传感与感知技术的应用

智能制造技术是指利用物联网、大数据、人工智能等技术，将传统制造业不同环节进行数字化、网络化、智能化的转型和升级。智能制造技术在制造业生产过程中的应用是非常广泛的。一种智能制造技术在生产过程中的应用是利用传感与感知技术。传感技术是将物理量、化学量等转换为易于处理的电信号的一种技术。通过传感技术，生产过程中的参数可以被实时监测和控制。感知技术则是利用传感器、摄像头等设备，将生产过程所涉及的信息全部转化为数字信号，便于数字化管理和实时监控。

应用传感与感知技术，可以实现以下一些方面的优化：（1）生产过程的数字化：传感器和其他设备可以将生产过程中的各个参数数字化，方便后续处理和管理。

（2）生产过程的实时监控和控制：传感与感知技术可以实现生产过程的实时监控和控制。通过传感器采集各个环节的数据，快速发现异常，及时进行调整和控制，避免质量问题和生产线瘫痪等情况。（3）生产排程优化：传感与感知技术可以优化生产排程，通过实时监测设备运行状态、生产线的进度等，进行数据分析，从而对生产排程进行优化，提高生产效率、降低生产成本<sup>[5]</sup>。总之，传感与感知技术在智能制造技术中的应用非常广泛，能够提高生产效率和质量，避免生产线瘫痪等问题，进一步提升了制造业的数字化和智能化水平。

### 3.2 数据采集与处理技术的应用

数据采集与处理技术可以将制造过程中的各种数据进行实时的采集、处理和分析，从而优化制造过程、提高生产效率和产品质量。数据采集与处理技术在生产过程中的应用主要有以下几方面：传感器、智能设备、物联网等技术可以实现生产过程的多维度数据采集。通过采集设备运行状态、生产线进度、温度、湿度、压力等各种数据，实现对生产流程的全面监控和数据收集。通过增强学习、机器学习等人工智能技术，对采集到的数据进行预处理和异常诊断，从而捕获异常报警、进行机器自动诊断等操作。同时，数据分析还能够挖掘出生产过程中的瓶颈和潜在问题，提供数据支持以进行进一步的优化。通过对采集到的数据进行处理和分析，可以实现生产过程的智能控制。例如，根据采集到的数据自动调节设备的运转速度，保证生产线的顺利运转。更为复杂的场景下，还能够自主控制设备以避免零件损耗等问题的发生。数据采集与处理技术在智能制造技术中的应用非常广泛。通过采集和分析生产过程中的数据，生产线的监测与帮助设备在工作中实现优化<sup>[1]</sup>。未来，随着人工智能技术的不断发展，数据采集和处理技术将会继续升级，成为制造业智能化的重要支持力量。

### 3.3 人工智能与机器学习技术的应用

人工智能与机器学习技术是智能制造技术中最为重要的组成部分之一，其应用范围极其广泛。（1）智能生产调度：在生产过程中，融合人工智能与机器学习技术，可以实现对生产排程的智能调度和精准安排，提高生产能力，降低生产成本。（2）智能质量控制：通过人工智能和机器学习技术的深度学习、模式识别等技术，对大数据进行分析，实现对生产过程和产品质量的实时控制，减少次品率，提高产品质量。（3）智能预测分析：利用人工智能与机器学习技术中的数据挖掘、分析、推理等技术，对生产数据进行处理和分析，通过算法模型的建立和预测，可以实现生产过程的预测分析，为生产决策提供决

策依据。人工智能与机器学习技术在智能制造领域的应用,可以让生产流程更加智能、高效、准确<sup>[2]</sup>。随着人工智能技术不断提升,其在制造业领域中的应用将越来越广泛,成为推动制造业发展的重要驱动力。

### 3.4 自动化控制与优化技术的应用

自动化控制技术主要是利用各种自动化技术,采用计算机控制方式实现生产流程自动控制。在生产流程中,采用各种传感器、执行器等装置对整个生产过程进行实时监控和控制,可以高效地实现生产的自动化控制。而优化技术则是为了优化制造过程而研发的一系列技术。这类技术多采用基于模型的方法和数据驱动的方法实现生产过程的优化和提高产品质量。在智能制造中,各种AI算法、数据分析技术被广泛实用,通过对大量数据进行分析、处理并建立模型,以实现生产过程的更为智能、精准化和高效化。

智能制造技术的自动化控制和优化技术在制造业的应用包括:通过自动化控制和优化技术,实现对生产流程在不同阶段的连续性和永久性监控,精细优化生产流程,提高生产效率和降低生产成本。机器人技术的应用和人工智能与大数据的结合无疑将为制造企业的智能及自动化水平的提升带来不小进展。实用机器人技术弥补传统制造业智能化管理方面的不足,该技术将自动化工艺智能化、实现生产过程中自动化及自主化。随着智能制造技术的不断发展,其在制造业中的应用将越来越广泛,智能化、自动化、信息化程度也将不断提高,实现为制造企业的生产流程提供更多便利和提高生产效率的目的<sup>[3]</sup>。

### 3.5 物联网与云计算在智能制造中的作用

随着智能制造技术的发展,物联网和云计算成为智能制造的重要支撑技术。物联网技术借助各种传感器和设备将海量的生产数据收集到系统中,而云计算技术则将数据加工处理成可用于智能制造决策的信息,促进了智能制造的智能化。物联网技术可以实现对设备、工件等实体物体的控制和管理,通过传感器、RFID等智能设

备所采集到的数据,这些数据一般作为大数据的来源,由云计算技术进行信息处理、数据分析、统计筛选、模型建立等一系列加工处理产生出生产数据的新价值,为智能制造的各个环节提供可靠的数据基础。通过物联网与云计算技术的结合,智能制造系统可以将生产数据进行大规模智能化处理,以实现智能化的生产决策。基于物联网技术,对生产过程中产生的各种数据快速分析,通过云计算技术进行数值建模和预测<sup>[4]</sup>。总之,在智能制造领域,物联网和云计算技术的应用整合了传感器、无线技术、云存储、大数据、人工智能等技术,大大提高了智能化制造过程中数据的可视化、实时性和精准度,为智能制造过程提高生产效率、增加生产效益起到重要的作用。

### 结束语

随着智能制造技术的不断成熟和发展,其在工业自动化生产中的应用范围和深度不断拓展,已经成为现代化制造业取得成功的关键因素之一。未来,随着智能制造技术和其他新兴技术(如5G、区块链、数字孪生等)的深度融合,智能制造的生产效率、产品质量、安全性和可持续性将更加高效,势必将为制造业的进一步升级和发展提供更为广阔的空间和机遇。

### 参考文献

- [1]鲁宁宁,刘洋,李锐.智能制造技术在工业自动化生产中的应用现状与展望[J].自动化应用,2021,97(2):85-89.
- [2]郭文波,张国庆,李克富.智能制造技术在制造业智能化转型中的应用研究[J].工业控制计算机,2020,33(3):38-40.
- [3]焦正东,戴元达.智能制造技术在工业自动化生产中的应用研究[J].自动化仪表,2019,40(12):69-72.
- [4]薛晓妍,陈嘉琦,庞全新.智能制造技术在工业自动化生产中的应用与发展[J].工业控制计算机,2018,31(10):35-38.
- [5]王善良,武春林,张志远.智能制造技术在工业自动化生产中的应用探究[J].工业仪表与自动化装置,2017,26(12):43-46.