

# 机器人数控支持下的机械智能制造研究

鲁承飞

郑州工商学院 河南郑州 450018

**【摘要】**随着科技的飞速发展，机器人技术与数控技术在机械智能制造领域的应用日益广泛。本文阐述了机器人数控在智能制造中的具体应用，包括生产线自动化与智能化升级、精密加工与质量控制、仓储物流与供应链管理等方面。通过汽车行业和航空航天领域的智能制造应用案例，展示了机器人数控技术的实际成效。最后提出了促进机器人数控技术在智能制造中发展的策略与建议，包括加强技术研发与创新、推动产学研用深度融合、完善智能制造标准体系、加强人才培养与引进，以及应对技术安全与数据保护、政策法规与伦理问题的策略，旨在为推动机械智能制造的进一步发展提供参考。

**【关键词】**机器人技术；数控技术；智能制造

## 引言

在当今全球制造业竞争日益激烈的背景下，智能制造已成为提升国家竞争力的重要途径。作为智能制造的关键技术之一，机器人技术与数控技术的融合与发展对于推动机械制造业的转型升级具有重要意义。机器人技术以其高精度、高效率、高灵活性的特点，为生产线自动化与智能化提供了有力支持；而数控技术则通过精确控制机床运动，实现了加工过程的自动化与智能化。本文将深入探讨机器人技术与数控技术的融合与发展，以及它们在智能制造中的应用，旨在为机械智能制造的进一步研究与实践提供参考。

## 1 机器人技术与数控技术的融合与发展

### 1.1 机器人技术的基本原理与发展历程

机器人技术作为当代自动化领域的佼佼者，其原理在于模仿人类的某些行为和能力，以此完成自动化的任务。传感器负责捕捉环境信息，以实现行为的即时修正和优化，确保机器人能够适应不断变化的环境，从而执行相应的自适应调整。自20世纪60年代起，工业机器人作为技术突破的产物，已使其技术内涵从单纯的机械重复作业演变为高度集成的智能化任务执行。

### 1.2 数控技术的基本原理与发展历程

数控技术全称为数字控制技术，通过数字信息实现对机械运动的高精度控制，该技术以计算机编程为基础，将机

械加工过程转换成一系列数字指令，数控系统接收并解析这些指令，进而控制机床或生产设备按照既定轨迹与参数执行加工任务。数控技术，起源于20世纪50年代的美国，首先被运用在航空领域，用于高精度零件的加工过程。伴随着电子与计算机技术的飞速进步，数控技术已经广泛渗透至汽车、机械、电子等众多行业领域。

### 1.3 机器人技术与数控技术的融合

在智能制造领域，机器人技术与数控技术的合成正成为显著的发展动向，将数控技术和机器人控制技术相结合，推动生产线作业向全面自动化转变，提高生产效率。利用数控技术的高精度与机器人技术的柔性，可以完成复杂零部件的精确制造，数控机床通过精准的加工路径和参数控制，机器人则承担工件的移动和精准定位，二者的协同工作提升了加工的精确度和稳定性。

## 2 机器人数控在智能制造中的应用

### 2.1 智能制造的基本概念与特点

智能制造业作为制造业转型升级的高级形态，不仅深度融合了最前沿的信息技术、自动化与智能化技术，更引领着生产方式的深刻变革。在这一高级形态下，智能制造系统如同精密的大脑，通过大数据分析人工智能算法，实现生产流程的极致优化与动态调整，确保资源配置的最优化与生产效率的最大化。同时，该系统还展现出卓越的灵活性，能够敏捷捕捉市场需求的微妙变化，迅速调整生

产计划与产品组合，满足消费者日益增长的个性化、定制化需求。这种高度灵活的生产机制，不仅促进了多样化、小规模生产的繁荣，更为制造业的可持续发展注入了强大动力。

## 2.2 机器人数控在智能制造中的具体应用

### 2.2.1 生产线自动化与智能化升级

采用机器人执行数控技术，极大增强了生产流程的自动化程度，将机器人技术的适应性 with 数控技术的精确调控相结合，使生产线具备自我调整生产流程的能力，进而达成灵活制造与产品个性化定制。在现代自动化生产线上，传感器与数据采集系统的集成应用，实现了对生产过程的实时监控和设备参数的自动优化。不仅提升了生产效率，也显著提高了产品的质量标准的。

### 2.2.2 精密加工与质量控制

高精度数控机床与机器人精准操作的结合，是实现高质量制造过程的核心。数控技术通过其微米级别的精确加工确保了零部件的品质，而利用多轴协同操作的机器人，可以完成对复杂零部件的加工与组装任务，将实时质量监控系统应用于生产流程中，能够即时辨识并调整偏差，保障产品质量的恒定与可靠。

### 2.2.3 仓储物流与供应链管理

在仓储物流行业，机器人数控技术应用了自动化存取系统和智能配送机器人，实现了仓储与物流的自动化管理。利用这些系统可以实现对库存状态的实时监控，通过深入的数据分析，进而对库存布局和物流路径进行优化。不仅提升了仓储空间的利用率，也极大地提高了配送效率。在供应链管理领域，利用机器人数控技术对实时数据进行监测与分析，进而对采购、生产及分销环节进行优化，达成降低库存成本及浪费的目的<sup>[1]</sup>。

## 2.3 机器人数控应用案例分析

### 2.3.1 汽车行业智能制造应用案例

在汽车产业中，通过运用机器人及数控技术，显著加速了生产流程的自动化转变。以某著名汽车生产商为例，其采用机器人执行数控技术，成功地将生产线转换为全自动

化，此举使得生产效率提高30%，产品质量的一致性提升了25%，并减少了20%的劳动力成本。详情如表1所示。

表1 某著名汽车生产商智能制造改善前后对比

汽车制造	改善前	改善后	改善幅度
生产速度	100%	130%	30%
产品一致性	100%	125%	25%
人工成本	100%	80%	-20%

### 2.3.2 航空航天领域智能制造应用案例

在航空航天这一高科技领域，机器人采用数控技术扮演着不可或缺的角色。以一家专注于航空器生产的企业为样本，该企业采纳了尖端数控技术和机器人操作系统，对构造繁杂的部件执行了精细的制作流程。该技术的运用显著提高了零部件加工的精确度，达成了40%的提升，同时，生产周期得到了30%的缩短，这一改进确保了产品在质量和安全性方面的优异表现。此次改进不但提高了航空工业生产的速度和效能，而且为航空与航天领域的进步奠定了坚实基础。

## 3 策略与建议

### 3.1 促进机器人数控技术在智能制造中的发展策略

#### 3.1.1 加强技术研发与创新

行业竞争力的维持取决于对机器人数控技术领域的研究与创新推动，企业应当提升对于创新技术的投资力度，致力于探索尖端科技的潜在应用，并且积极与全球的技术机构建立合作关系。借鉴吸收前沿的专业知识，设立研究与开发机构以及实验室，激励职员开展自主性技术革新；依照既定日程，举行创新性比赛与项目评估活动，以此方式增进团队的技术能力<sup>[2]</sup>。

#### 3.1.2 推动产学研用深度融合

促进企业与高等教育及科学研究机构之间的协同，能够加快科技创新成果的产业化进程，构筑多方面协作的研发体系，推进共同项目的执行进程，同时致力于培育具有创新能力的人才。企业鼓励加入高等教育机构的研究项目，这不仅提供实际操作的场所和必要的资源，而且促进了理

论知识和实际应用的融合。产学研的协同合作能有效缩短技术研发的周期，显著提升技术的转化效率。

### 3.2 提升智能制造水平的建议

#### 3.2.1 完善智能制造标准体系

制定一套统一的标准体系，是对机器人数控技术应用规范化管理的基本途径。政府和企业应当负责召集专业人士，共同研究和出台智能制造领域的技术规范与标准，以保障不同技术之间的顺畅兼容和有效实施，此举不仅能促进整个行业的素质提升，亦有助于提高我国在国际市场的竞争力，进而促使我国制造业由“制造”向“创造”转变，构建符合全球标准的生产体系。

#### 3.2.2 加强人才培养与引进

在智能制造业中，人才是其发展的根本所在。在当前经济形势下，加强职业技能的培养和引进是提升企业竞争力的重要手段。为此，应着力于对在职工进行专业的技术培训，制定相应政策吸引更多高素质技术人才加入。制定旨在吸引高端人才的策略，赋予其优越的待遇及广阔的发展空间，为技术领域的专业人员开拓持续进步的路径<sup>[3]</sup>。

### 3.3 应对挑战与风险的策略

#### 3.3.1 技术安全与数据保护

在积极拓展机器人数控技术的应用领域时，构建坚不可摧的安全防护体系成为重中之重。企业不仅要完善信息系统防护机制，还需紧跟技术前沿，融合人工智能与大数据分析，实现对潜在威胁的智能识别与预警。通过部署多层防御架构，结合尖端的加密算法与高级防火墙技术，构筑起数据安全的第一道防线，有效抵御内外部的复杂攻击。此外，加强员工安全意识培训，确保每位参与者都能成为安全链条上的一环。定期进行全面的安全审计与风险评估，结合实战化的应急演练，不仅检验并优化应急预案，还能显著提升团队面对突发网络安全事件的快速响应与处置能力，为机器人数控技术的广泛应用提供坚实的安

全保障。

#### 3.3.2 政策法规与伦理问题应对

随着技术的飞速进步，其双刃剑特性愈发显著，政策法规与伦理问题的紧迫性也随之凸显。政府部门作为监管者，亟需出台一系列针对性强、前瞻性足的法规框架，明确机器人数控技术的合法应用范围、界限及违规处罚措施，为技术创新划定清晰的法律红线，同时明确使用者的权利、责任与义务，促进技术健康发展与社会公平正义。企业作为技术应用的主体，应主动承担起社会责任，将伦理考量深度融入技术设计与应用的全流程，建立健全伦理评价体系与监督机制，确保技术决策符合社会伦理标准，避免技术滥用或误用，共同维护社会的和谐稳定与可持续发展。

## 4 结论

本文通过对机器人技术与数控技术的融合与发展进行深入研究，明确了其在智能制造中的重要作用。智能制造作为制造业的未来发展方向，对于提升国家竞争力、推动经济高质量发展具有重要意义。机器人技术与数控技术的融合为智能制造提供了有力支持，通过生产线自动化与智能化升级、精密加工与质量控制、仓储物流与供应链管理等方面的应用，有效提升了制造业的生产效率与产品质量。

#### 参考文献：

- [1] 聂妍. 浅谈智能机器人中的机电技术应用[J]. 电子元件与信息技术. 2022, 6(2).
- [2] 杨梓嘉. 机电一体化技术在智能制造中的应用[J]. 电子技术. 2023, (9): 49-51.
- [3] 邱彩云. 机械制造中智能机器人数控技术的运用[J]. 内燃机与配件, 2021, (24): 197-199.

#### 作者简介：

鲁承飞（1987.4-），男，汉族，河南省濮阳市，硕士，高级工程师，研究方向：科技创新与管理、流程再造。