

# 工业机器人在机械制造中的应用研究

李堂权

成都鸿图电器有限责任公司, 中国·四川 成都 611730

**摘要:** 随着全球制造业的转型升级, 工业机器人在机械制造中的应用愈发重要。它们不仅提高了生产效率和产品质量, 还显著降低了人力成本和安全风险。当前, 许多企业面临技术更新、人员培训和投资成本等挑战。因此, 研究工业机器人在机械制造中的实际应用, 探索自主创新、人机协作和智能化发展策略, 成为提升竞争力的关键。本研究旨在分析现阶段工业机器人的应用现状与未来发展趋势, 为企业在智能制造浪潮中提供参考和指导。

**关键词:** 工业机器人; 机械制造; 技术创新

## Research on the Application of Industrial Robots in Mechanical Manufacturing

Tangquan Li

Chengdu Hongtu Electric Appliance Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 611730, China

**Abstract:** With the transformation and upgrading of the global manufacturing industry, the application of industrial robots in mechanical manufacturing has become increasingly important. They not only improve production efficiency and product quality, but also significantly reduce labor costs and safety risks. Currently, many enterprises are facing challenges such as technological updates, personnel training, and investment costs. Therefore, studying the practical application of industrial robots in mechanical manufacturing, exploring strategies for independent innovation, human-machine collaboration, and intelligent development, has become the key to enhancing competitiveness. This study aims to analyze the current application status and future development trends of industrial robots, providing reference and guidance for enterprises in the wave of intelligent manufacturing.

**Keywords:** industrial robots; mechanical manufacturing; technological innovation

## 1 工业机器人在机械制造中的应用现状

### 1.1 工业机器人在机械制造中的主要功能

工业机器人是具有广泛应用潜力的机器, 尤其在机械制造领域。焊接是工业机器人最早和应用最广泛的领域之一。现代焊接机器人凭借其高精度和高效率, 可以在短时间内完成大量的焊接任务。这些机器人在各种复杂环境中表现出色, 能够实现高质量和一致性的焊接工作。这一能力显著减少了手工焊接中常见的错误和缺陷, 大幅提升了产品的一致性和可靠性。

除了焊接, 工业机器人在组装、搬运和质量检验方面也展现出了强大的能力。在装配过程中, 机器人可以按照预设程序快速而精确地进行装配, 这大大提高了生产效率。例如, 自动化装配机器人能够处理需要高度精确的复杂任务, 实现手动操作难以达到的一致性。这种自动化减少了生产周期, 使制造商能够以最小的停机时间满足苛刻的生产目标。

在装卸过程中, 这些机器人能够轻松处理重物, 减少了与人工劳动相关的受伤风险。工业机器人可以轻松而精确地转移或提升大量重量, 确保任务安全地完成, 同时减少对人类工人的身体负担。这使得人类可以专注于更高级的监督角色, 而不是重复或身体负担较重的任务。

### 1.2 工业机器人技术的发展现状

目前, 工业机器人在传感、控制、人机协同等领域得到了迅速的发展。随着传感技术的不断发展, 机器人可以更好地了解所处的工作环境, 并获得更多的信息, 以实现更精确的作业。比如, 采用激光雷达、视觉等技术, 可以使工业机器人对周边环境进行认知和定位, 从而提高其自主决策能力。在控制技术上, 人工智能、机器学习等领域的研究成果, 使得机器人可以更智能的完成任务的分配和执行。经过持续的学习与优化, 使机器人具备了对各种作业环境的适应性, 提高了系统的柔性 with 自治能力。随着人机协同技术的发展, 现代工业机器人可以更安全、更有效地进行协作, 是实现智能化生产的关键<sup>[1]</sup>。人机协同作业在提高生产效率的同时, 还能减轻劳动者的劳动强度, 营造出更加友善的工作氛围。

## 2 工业机器人在机械制造中应用的优势

### 2.1 生产效率与精度的提高

工业机器人的应用极大地提高了机械制造业的生产率和精度。由于工人的技术水平、疲劳程度以及关注程度等原因, 传统的手工作业往往会造成较慢的进度和错误率。相对于人类, 工业机器人具有高重复、高稳定的特点, 可以长期维持稳定的工作状态。这一特点使其可以在保证高质量的前

前提下, 快速地完成大量工作。在焊接、组装、涂装过程中, 采用工业机器人进行自动作业, 大大降低了制造周期。例如, 一些汽车制造厂的焊接机器人, 一分钟就能打出几十个焊点, 大大提高了手工焊接的效率。同时, 通过对机器人进行高精度运动控制, 保证各部件间的精准协作, 降低加工误差带来的返工及材料浪费。工业机器人的引进, 既能保证大批量生产, 又能给企业创造良好的经济效益。

## 2.2 降低成本与节省资源

将工业机器人应用于机械加工, 可以为企业节约成本。虽然前期投入会增加, 但是从长期来说, 机器人可以通过提高生产率、降低劳动力成本来降低总体成本。由于可持续作业, 因此可无休无止, 可使装备利用率最大化。对于一些要求高重复性劳动的场合, 机器人可以代替人工进行作业。对于机器人的应用, 节省资源也是一个很大的优点。机器人可以很好地控制材料的使用, 并能有效地降低材料的浪费。在切割和加工过程中, 机器人的智能化操作能够优化材料的切割路径, 避免多余的边角料。另外, 该系统还可以实现对加工过程能量的有效控制, 减少加工过程中的能量消耗, 从而进一步提升资源的利用率。这是一种既能节约资源, 又能节约成本的双效, 为企业赢得了市场竞争的优势。

## 2.3 改善工作环境与降低劳动强度

工业机器人不但提高了生产率, 而且大大改善了工作环境, 减轻了劳动强度。很多机器生产工艺都是有危险性或者高强度的手工操作, 如重物处理, 焊接, 喷涂等等。这些工种对劳动者的体质有很高的要求, 同时也存在职业危害。引进了机器人, 企业就可以把这些高风险、高强度的工作交给机器人来完成, 大大降低了员工的工作量。机器人还能够在极端或不适宜的环境中工作, 如高温、低温或有毒气体的环境。这一特性保障了工人的安全, 减少了意外事故的发生。机器人的一致性和高效性使得生产环境更加有序, 减少了人为操作不当导致的混乱。总体而言, 工作环境的改善提升了工人的工作满意度, 也促进了企业的生产效率和整体绩效。

# 3 工业机器人在机械制造中应用的挑战

## 3.1 高成本问题

高成本是工业机器人在机械制造中应用的主要挑战之一。初期投资的要求极为昂贵, 包括购买设备、安装和调试等费用, 这些支出往往对中小型企业造成重大压力。在预算有限的情况下, 许多企业难以承担如此高额的初始成本, 导致它们在技术升级和自动化转型方面举步维艰, 从而影响市场竞争力<sup>[2]</sup>。另外, 由于机器人系统种类繁多、技术复杂, 因此, 企业在对其进行研发与评价的过程中, 往往要花费大量的时间与资源, 从而加大了项目的投入。

维护和保养同样构成了显著的成本压力。工业机器人在长时间的运转中, 必须对其进行周期性的检测与维修, 一旦出现故障, 就会造成生产线的停顿, 从而降低整个生产效

率。如果企业在设备维护方面的投入不足, 便容易导致机器人频繁故障, 导致生产停顿。维修费用具有不确定性, 这给企业带来了很大的挑战, 从而对企业的财政稳定产生不利的影响。

机器人技术的飞速发展, 让很多公司在进行投资的时候都很迷茫。在新的机器人产品层出不穷的今天, 为了避免由于技术滞后所带来的巨大的投资风险, 企业必须充分考虑到未来的发展趋势并进行升级迭代。这样的不确定性, 不但会让很多企业对新技术的引进产生抵触情绪, 也会让他们错过机会, 进而在激烈的市场竞争中失去优势。

## 3.2 技术难度与操作复杂性

在工业机器人领域, 其技术难度和运行复杂度是其面临的主要挑战。虽然现代机器人技术在不断发展, 但是程序设计与调试仍是一项很有挑战性的工作, 很多操作者在这方面的经验不足, 在遇到复杂的系统时会有无从下手的感觉。这样, 操作者在操作过程中就不能很好地发挥其作用, 从而影响到生产的效率和产品的品质。

机器人的多样化增加了学习的难度。由于各种类型、牌子的机器人都有自己特有的程序语言和接口, 所以操作者要花很长一段时间才能调整过来。在适应过程中, 若不能及时、有效地支持, 则会造成作业失误, 造成作业效率降低、产品品质不稳定。另外, 企业在对员工进行培训时, 还会面对人员的人力、财务等方面的压力, 进而影响到培训的效果。

技术困难的问题因缺少有效的训练资源而雪上加霜。很多企业引进了机器人, 却没有对操作人员进行足够的训练, 导致他们无法应付各种意外状况。缺乏足够的技术支撑, 使得操作者在使用这些设备的时候会感觉到不舒服, 从而导致工作效率下降, 同时也会带来安全风险。由于缺少完善的人才培养机制, 以及不断的技术支撑, 使得企业在实现自动化转型时遇到了很多问题。

## 3.3 与传统制造工艺的兼容性问题

企业在转型过程中, 面临着与传统生产过程兼容的重大难题。目前, 很多企业仍然采用传统的手工作业方式和陈旧的生产设备, 很难与新的机器人进行高效的对接。由于不兼容性, 使得企业在应用过程中必须对其进行大规模的生产线重构, 从而加大了实现的复杂度, 增加了企业的投入。在实际应用中, 存在着工艺失配问题, 从而降低了生产率, 影响了交货期。传统生产过程中的工序与习惯, 增加了引进新技术的难度。很多员工不喜欢新科技, 害怕被机器人替代。这一心理障碍不但会影响企业员工的工作热情, 还会导致企业在技术转移中产生抵触情绪, 从而影响企业的整体绩效。员工的不安定感常会造成技术运用上的障碍, 甚至造成企业在转型时的内部损耗。另外, 由于传统过程的标准化程度不高, 使得它很难和机器人系统相融合。很多传统过程缺少标准化, 因此当它们与机器人技术相结合时, 很容易产生不兼容性。这些不兼容性, 不但阻碍了机器人技术在实际应用中

的应用,而且也会造成企业生产过程的无序,从而降低企业的生产效率与产品质量。在这种情况下,企业将面临许多新的挑战,这将会影响到企业的长期发展。

## 4 工业机器人在机械制造中应用的优化策略

### 4.1 提升自主创新能力

随着工业机器人在机械制造业中的广泛使用,提高其自主创新能力已成为当务之急。自主创新是提高企业竞争能力、促进科技进步的重要途径。企业要鼓励研发队伍开展基础研究和应用研究,深度挖掘其在行业中的应用,以适应日益多元化的市场需要。

在此过程中,企业要加强对知识产权的保护和管理。在技术研究开发中,对原始技术进行保护,可以有效地避免技术的损失,提高企业的市场竞争力。只有强化知识产权管理,才能塑造企业的良好形象,赢得市场的主动权<sup>[1]</sup>。还要积极与高校、科研院所、行业协会等机构开展协作,营造开放式创新生态。通过资源与技术的共享,可以使企业获得更多的知识支撑,从而在激烈的市场竞争中立于不败之地。开放式创新能够促进各学科间的知识融合,促进机器人技术多样化发展,加快技术迭代和应用。

### 4.2 完善人机协作模式

完善人机协作模式对提高生产效率和降低人力成本至关重要。随着机器人技术的进步,越来越多的企业开始使用协作型机器人,这些机器人能够与人类操作员安全地在同一工作环境中共同作业。通过对人机协同工作过程进行优化,能够增强企业的柔性及反应能力,以应对不断变化的市场需求。建立人机协作模式时,要注意操作者的人身安全和舒适性。在工作环境中,确保机器人与人类之间有良好的互动,使操作人员能够方便地监控和控制机器人的工作状态。设立明确的安全标准和防护措施,能够降低人机协作中的风险,保障员工的安全与健康。在此过程中,为了达到人机资源的最优配置,企业还必须对任务的分配进行持续的优化。在合作方式下,由人工操作人员来完成具有高度复杂性和创新性工作,而由机器人来完成高强度、高风险的工作。通过对工作进行适当的分派,不仅可以提高生产力,还可以解放人的创造性,让员工更加关注有价值的工作。

### 4.3 加强技术培训与人才培养

技术培训和人才培养是推动工业机器人有效应用的重要环节。企业应制定系统的培训计划,帮助员工掌握机器人操作和维护的基本技能。该培训计划应包括理论学习与实践操作相结合,确保员工在了解基本原理的基础上,能够熟练使用和维护设备。为提升员工的综合素质,企业应鼓励员

工参加外部培训和行业交流活动。通过与各大院校的合作,对机器人技术、程序设计、数据分析等进行深入的培训,可以有效地提升员工的职业能力,提升他们在工作中的竞争能力。在人才培养上,要注意多样化,引进具有不同学科背景的人才。可以将机械工程,计算机科学,自动化等各方面的优秀人才组成一个多元化的技术队伍。这会为企业机器人的应用提供全方位的技术支撑,并有助于多学科知识的交叉融合,促进企业的创新和发展。

### 4.4 推动智能化与数据驱动的应用

推进工业机器人智能化、大数据驱动的应用,是提高其运行效能的一个重要途径。将物联网、大数据分析、人工智能等相关理论应用于智能制造,是一种有效的制造工艺控制方法。通过实时的数据收集和分析,可以使企业对生产状况有一个完整的认识,并能及时地发现问题,作出相应的调整,提高整个运作的效率。为了保证数据的准确、安全,必须有一个健全的数据管理系统。通过对生产数据的系统分析,能够发现生产过程中存在的瓶颈及问题,并提出相应的改善对策。基于数据的智能决策方法,不但可以增强企业的柔性,而且可以优化企业的资源分配,提高企业的整体生产效率。推动智能化还意味着关注机器人自主学习和适应能力的提升。通过机器学习技术,机器人在生产过程中不断优化工作策略和操作方式,适应不断变化的生产环境。这一智能发展使得机器人不再仅仅是一种工具,而是一种智能的参与,从而促进了机械制造业的不断发展。

## 5 结语

工业机器人在机械制造中的应用正迎来快速发展,提升自主创新能力、人机协作模式的完善、技术培训与人才培养的加强,以及智能化与数据驱动的应用,都是推动行业进步的重要策略。未来,随着人工智能和物联网技术的不断进步,工业机器人将更加智能化,具备更高的自主决策能力和灵活应变能力。同时,企业需加强对新技术的持续投入与研发,以适应市场的动态变化。展望未来,机器人将在提升生产效率、降低成本和改善工作环境等方面发挥更大作用,推动机械制造业的转型升级,实现智能制造的愿景。

### 参考文献:

- [1] 龚金锭,陈紫月,蔡心远,等.智能机器人的发展现状及前景展望[J].工业控制计算机,2024,37(10):23-25.
- [2] 陈晓华,杜文,黄先海,等.工业机器人应用如何影响企业的创新偏好[J/OL].科学学研究,1-20[2024-11-03].
- [3] 刘钊,刘晓一.工业机器人攀高向“新”聚链成群[N].证券日报,2024-10-11(A03).