

# 工业机器人在机械工程中的应用

吴杰

上海市工业技术学校 上海 200231

**摘要:** 工业机器人是现代制造业的重要组成部分,在机械工程中有着广泛的应用。本文简要介绍了工业机器人的基本构成,对工业机器人在机械工程中的应用进行了详细分析,包括自动化生产线、装配流程、检测与质量控制和维护与修复等方面,以期对相关领域的研究和实践提供有益的参考。

**关键词:** 工业机器人; 机械工程; 应用

## 引言

随着科技进步的加速,工业机器人已经成为了现代制造业中不可或缺的一部分。在机械工程领域中,工业机器人的应用极大地提高了生产效率,降低了生产成本,改善了工作环境,提高了产品质量。

### 1 工业机器人的基本构成

工业机器人是一种自动化机器,能够在不需要人类直接参与的情况下,自动完成一系列复杂的任务。这种机器人可以在各种工业应用中使用,如汽车制造、机械加工、电子产品制造等。其构成主要包括以下几方面:

(1) 机械结构。工业机器人的机械结构主要由基座、臂部、腕部和末端执行器组成。基座是机器人的主体部分,用于支撑和固定其他部件。臂部是机器人的主要运动部分,可以前后摆动,旋转和伸缩。腕部可以使得末端执行器到达指定位置,并可以旋转、摆动和伸缩。末端执行器是机器人直接执行任务的部件,例如抓取、搬运、焊接或喷涂等。(2) 控制系统。工业机器人的控制系统主要由控制器、伺服驱动器和传感器组成。控制器是机器人的大脑,用于接收来自传感器的信号并发出指令,控制机器人的运动。伺服驱动器是控制机器人的肌肉,根据控制器的指令来驱动机器人的各个关节进行运动。传感器用于反馈机器人的运动状态和位置信息,以便控制器可以调整机器人的运动。(3) 感知系统。工业机器人需要具备感知系统以感知环境并做出适应。感知系统包括各种传感器,如视觉传感器、距离传感器、力传感器等。视觉传感器用于识别目标物体并确定其位置,距离传感器用于检测物体与机器人之间的距离,力传感器用于检测机器人抓取或接触物体的力度。(4) 软件系统。工业机器人的软件系统是其核心部分,它决定了机器人的功能和性能。软件系统包括操作系统、编程语言、运动规划、任务调度等部分。操作系统用于管理硬件资源和软件资源的运行,编程语言用于编写控制

机器人的程序,运动规划用于确定机器人各个关节的运动轨迹和速度,任务调度用于管理机器人的各种任务。

(5) 人机交互。人机交互可以通过界面、语音识别和手势识别等方式实现。界面可以显示机器人的状态和运动信息,并允许人类输入指令。语音识别和手势识别可以使得人类能够通过语音和手势来控制机器人。

### 2 工业机器人在机械工程中的应用

工业机器人在机械工程中的应用已成为当今制造业中不可或缺的一部分,这些自动化设备能够执行各种任务,从简单的重复性操作到复杂的生产流程,都由工业机器人来完成。在机械工程中,工业机器人的应用有助于提高生产效率、降低成本、提高产品质量,同时为操作者提供更安全的工作环境。

#### 2.1 自动化生产线

随着科技的不断发展,工业机器人已经广泛应用于机械工程领域,自动化生产线便是其中一个主要应用方向。自动化生产线是指利用机器人技术和自动化设备,完成一系列生产任务,如零件的搬运、加工、装配、检测等,从而实现生产过程的自动化和高效化。首先,工业机器人可以连续工作,而不受疲劳、情绪等人为因素的影响。它们可以在既定的程序下进行精确的操作,从而保证了生产过程中的一致性和稳定性。此外,由于它们的高效性,可以使生产过程中的物料流转速度加快,整体的生产效率得到显著提升。其次,工业机器人的运动精度非常高,一般可以在微米级别进行操作<sup>[1]</sup>。这种高精度可以确保生产出的产品具有高质量的表面光滑度、细致度等,这在许多领域,如汽车制造、医疗器械制造等,都是至关重要的。此外,这种高精度还使得机器人可以完成一些人类难以完成或者危险的工作,如高压、高温、辐射等环境下的工作。同时,工业机器人可以通过编程来控制其动作和行为,这使得生产线的调整和优化变得简单易行。一般来说,通过修改程序中的参数,

就可以改变机器人的行动方式和工作内容，从而适应不同的生产需求。这种可编程性大大提高了生产线的灵活性和可调整性，可以根据市场需求进行快速调整。最后，由于机器人的操作更加规范和稳定，也可以降低人为错误的可能性，从而提高了整体生产过程的安全性。

## 2.2 装配流程

随着制造业的快速发展，工业机器人已经成为机械工程中不可或缺的一部分。在装配流程中，工业机器人的应用也变得越来越广泛。机器人的主要优点是精度高、速度快、适应性强，可以在各种复杂的环境下完成各种零部件的装配任务。第一，机器人的一个重要应用是自动化抓取，即通过机器人的机械臂抓取指定的零部件，并将其放置在指定的位置。这种应用可以大大提高生产效率和质量，同时避免人员疲劳和错误。第二，机器人可以通过高精度的传感器和算法，将零部件精确对位，以保证装配的准确性和质量。这种对位方式可以大大提高生产效率和质量，同时降低废品率。第三，机器人的操作精度非常高，可以完成各种精细的操作，例如调整零部件的位置和角度，插入较小的零部件等。这种应用可以大大提高生产效率和质量，同时降低人员劳动强度。第四，机器人可以通过传感器和图像识别技术检测产品的质量，例如检测零部件的位置和角度是否符合要求，是否存在漏装等问题。这种应用可以大大提高生产效率和质量，同时避免废品率。

## 2.3 检测与质量控制

工业机器人是现代制造业的重要组成部分，它们不仅仅能够进行高效的制造和生产任务，还能够进行精确的质量检测和控制。在检测和质量控制方面，工业机器人通过先进的技术和方法，对产品的外观、尺寸、材质等方面进行全面的检测和质量控制，确保产品的质量和一致性。（1）工业机器人通常配备有高精度的传感器和先进的机器视觉技术，可以实现对产品外观、尺寸、表面质量等关键要素的快速、准确检测。并且，机器视觉技术可以模拟人眼的功能，通过图像处理 and 计算机视觉算法，对产品的各种特征进行自动识别、测量和分类。同时，深度学习技术的应用，使得机器人能够从大量的数据中学习和提取特征，提高检测精度和效率<sup>[2]</sup>。（2）工业机器人可以进行自动化和智能化的检测过程，从原材料的进货检验、生产过程中的质量监控，到成品的最终检测，机器人可以全流程控制并确保质量。在生产过程中，机器人可以随时监控生产线的状态，及时发现并解决潜在问题，避免生产线的故障对产品质量的影响。（3）工业机器人的检测速度非常快，可以在短时间内完

成大量的产品检测任务。同时，机器人的检测精度也非常高，可以确保每个产品都能够得到准确的检测结果。这对于大规模生产来说是至关重要的，可以大大提高生产效率和质量。（4）工业机器人可以和人类工作人员配合协作，共同完成质量检测任务。人可以在机器视觉无法检测到的部位进行手动检查，弥补机器视觉的不足。

## 2.4 维护与修复

机器人在机械工程的维护和修复中也起着重要作用。例如，工业机器人可以按照预先设定的程序，定期对机械设备进行润滑。机器人能够准确找到设备的润滑点，自动完成润滑剂的添加，确保设备在良好的润滑状态下运行，降低设备磨损，延长设备使用寿命。此外，机器人进行润滑作业时，还能保证润滑剂的适量使用，避免浪费<sup>[3]</sup>。同时，工业机器人可以执行复杂的操作，包括零件的更换。在设备维修过程中，机器人可以快速、准确地找到需要更换的零件位置，并完成更换。这大大减少了人工更换零件所需的时间和成本，同时降低了操作错误的风险，提高了维修效率。最后，机器人在设备故障修复方面也具有显著优势。例如，当发动机或减速机等设备出现故障时，传统的修复方式可能需要耗费大量的人力和时间。而通过使用工业机器人，可以通过程序控制，对故障部位进行精确的修复，既节省了时间，又降低了修复成本。

## 2.5 模拟与优化

机器人在机械工程中的应用已经远远超过了单纯的制造和生产领域，它们正在逐渐渗透到设计、研发、优化等高端领域。其中，工业机器人的模拟和优化功能越来越受到人们的关注和重视。通过机器人的模拟实验，我们可以预测产品的性能、优化生产流程，进而提高生产效率和产品质量。第一，在机械工程领域，产品设计和模拟是非常重要的环节。然而，传统的设计和模拟方法需要大量的人力和物力，而且往往需要反复试验和修改，耗费时间和成本。工业机器人可以通过计算机辅助设计（CAD）软件和模拟软件，快速地完成产品设计和模拟。通过这种方式，我们可以预测产品的性能和质量，以及可能出现的问题，从而在产品推出之前减少缺陷和错误。第二，除了产品设计和模拟，工业机器人还可以用于生产流程的优化。通过使用机器人进行生产模拟实验，我们可以分析和解决生产过程中的瓶颈和问题，优化生产流程，提高生产效率和产品质量。此外，机器人还可以协助我们改进生产工艺和流程，实现生产过程的自动化和智能化。第三，工业机器人可以进行机器人力学和动力学仿真实验，以优化机器人的性能

和提高其精度。通过计算机仿真技术,我们可以模拟机器人的运动轨迹、速度、加速度等参数,以及在不同条件下的变化情况。这些数据可以为机器人的设计和改进提供重要的参考依据,以提高机器人的性能和精度。第四,随着技术的发展,多个工业机器人可以协同工作以提高生产效率。通过多机器人的协同工作,可以完成更复杂的生产任务和 workflows。例如,多个机器人可以同时操作不同的零件或执行不同的任务,并行工作以缩短生产周期和提高效率。此外,机器人之间还可以进行信息共享和智能协调,实现更加灵活和智能的生产模式。

#### 2.6 特殊环境下的应用

在一些特殊环境下,工业机器人的应用更是不可替代。首先,在高温环境下,人类无法长期适应,而工业机器人却可以轻松应对。例如,在热处理工艺中,工业机器人可以用于材料的搬运、加工和热处理。在高温环境中,机器人还可以进行无人员值守的自动化生产,极大地降低了生产成本和时间。此外,高温环境下的工业机器人也可以用于设备的检查和维修,避免了人员操作的风险。而在低温环境下,人类需要穿着厚重的防寒服才能进行操作,但工业机器人却可以在低温环境中轻松地工作<sup>[4]</sup>。例如,在冰箱、空调等制冷设备生产中,工业机器人可以高效地完成制冷剂的充注、设备的检查和维修等工作。低温环境的工业机器人也可以用于航天、核能等极端环境下的生产和维修。其次,强磁环境会对电子设备产生极大的影响,而工业机器人却可以在强磁环境下正常工作。例如,在发电厂、磁共振成像等设备生产中,工业机器人可以完成设备的检查、维修和

生产等工作,避免了人员操作的风险。最后,辐射环境对人体健康有着极大的危害,而工业机器人却可以在辐射环境中进行工作。例如,在核能、放射性物质处理等环境中,工业机器人可以完成设备的操作、检查和维修等工作,避免了人员操作的风险。

#### 结语

综上所述,工业机器人在机械工程中的应用已经深入到生产线、维护与修复以及特殊环境等多个方面。无论是在自动化生产线上进行高效、精确的操作,还是在维护和修复工作中进行规范、安全的操作,或是在高温、低温、强磁和辐射等极端环境下进行无人员值守的自动化生产,工业机器人已经成为了现代机械工程中的重要支柱。随着技术的进一步发展,未来工业机器人在机械工程中的应用将更加广泛和深入,为人类社会的发展和进步做出更大的贡献。

#### 参考文献

- [1] 王晓娟,朱喜安,王颖.工业机器人应用对制造业就业的影响效应研究[J].数量经济技术经济研究,2022,39(04):88-106.
- [2] 邓仲良,屈小博.工业机器人发展与制造业转型升级——基于中国工业机器人使用的调查[J].改革,2021,(08):25-37.
- [3] 胡晟明,王林辉,朱利莹.工业机器人应用存在人力资本提升效应吗[J].财经研究,2021,47(06):61-75+91.
- [4] 余铃铮,魏下海,孙中伟等.工业机器人、工作任务与非常规能力溢价——来自制造业“企业—工人”匹配调查的证据[J].管理世界,2021,37(01):47-59+4.