

# 机器视觉技术在工业机器人中的应用研究

王倩

上海科创职业技术学院 上海 200000

**摘要:** 随着工业自动化技术的不断发展,机器视觉技术在工业机器人中的应用越来越广泛。主要介绍了机器视觉技术在工业机器人中的应用研究,包括机器视觉技术的概述、机器视觉系统的硬件组成、软件设计以及具体应用等方面。在工业机器人中,机器视觉技术可以用于引导工业机器人的运动、检测和识别物体等方面,从而提高生产效率和精度,提高产品质量和安全性。

**关键词:** 机器视觉技术;工业机器人;应用研究

机器视觉技术在工业机器人中的应用研究可以提高生产效率和精度、提高产品质量和安全性等方面具有重要意义。未来随着技术的不断发展,机器视觉技术在工业自动化领域中的应用将越来越广泛,为未来的工业自动化生产提供更好的技术支持和解决方案。

## 1 工业机器人中的机器视觉技术概述

机器视觉技术是工业机器人中一项重要的技术,它通过图像传感器获取物体的图像信息,然后经过计算机处理和分析,实现对物体的识别、定位、跟踪等功能。机器视觉技术在工业机器人中的应用,使得工业机器人能够更加智能化地完成各种复杂的任务。机器视觉技术的基本原理是通过对图像信息的提取和处理,将图像转换为数字信号,然后使用计算机进行进一步的处理和分析。在机器视觉系统中,图像传感器是最重要的组成部分之一,它可以将光学信号转换为电信号,再经过数字化处理后成为计算机能够处理的数字信号。同时,机器视觉系统还包括光源、镜头、支架等辅助设备,以保证图像的清晰度和稳定性。在工业机器人中,机器视觉技术被广泛应用于物体的识别和定位。通过机器视觉系统,工业机器人可以获取物体的图像信息,并通过对图像的处理和分析,实现对物体的形状、大小、位置等信息的识别和判断<sup>[1]</sup>。机器视觉技术还可以实现对物体的跟踪和定位,帮助工业机器人实现自动化生产线的智能化和柔性化。机器视觉技术在工业机器人中的应用,不仅提高了生产效率和质量,还降低了生产成本和人力资源的浪费。同时,机器视觉技术也使得工业机器人能够更加智能化地完成各种复杂的任务,推动了工业自动化和智能制造的快速发展。

## 2 机器视觉技术在工业机器人中的应用及其重要性

机器视觉技术作为一种融合了计算机视觉、图像处理 and 模式识别等多个学科的交叉技术,在工业机器人中

扮演着重要的角色。它通过利用图像采集设备和相关算法,实现对工件、环境以及机器人自身状态的感知和理解。机器视觉技术在工业机器人中的应用越来越广泛,并对提升生产自动化水平和产品质量起到了重要作用。首先,机器视觉技术在工业机器人中的应用可以实现工件的检测与识别。通过对图像中的工件进行特征提取和分析,机器人可以准确地识别工件的位置、形状、大小和颜色等特征,并根据不同的工艺要求进行相应的操作,如抓取、装配、分类等。这不仅提高了生产线的自动化水平,还提高了生产效率和产品的一致性和可靠性。其次,机器视觉技术在工业机器人中的应用可以实现产品质量的检测和控制。通过对产品表面的缺陷、瑕疵或尺寸等进行图像分析,机器人可以快速、准确地进行质量检测,避免不合格产品流入市场,并及时采取相应的控制措施。这有助于提高产品的质量水平,减少因产品质量问题而带来的损失。机器视觉技术在工业机器人中还可以实现复杂任务的自主完成<sup>[2]</sup>。通过对环境的感知和分析,机器人可以根据预设的任务要求,自主选择合适的工具和路径,并实施相应的操作。这使得机器人能够在不同的生产场景中适应性强,并且能够相对灵活地应对各种变化,提高生产线的适应性和灵活性。

## 3 机器视觉技术的基本原理

机器视觉技术是一种通过计算机模拟人类视觉系统,实现对物体图像信息的获取、处理和分析的技术。它的基本原理是通过对图像信息的提取和处理,将图像转换为数字信号,然后使用计算机进行进一步的处理和分析,以实现物体的识别、定位、跟踪等功能。机器视觉系统主要包括图像获取、图像处理和分析、输出显示三个环节。在图像获取环节,图像传感器将光学信号转换为电信号,再经过数字化处理后成为计算机能够处理的数字信号;在图像处理和分析环节,计算机使用各

种算法对数字信号进行处理,以提取出图像的特征和信息,并进行分类和识别;在输出显示环节,机器视觉系统将处理后的结果输出到控制系统中,以实现对物体的控制和操作。机器视觉技术的核心是图像处理和分析,其中最常用的算法包括傅里叶变换、小波变换、形态学运算、直方图均衡化等。这些算法通过对图像的预处理、增强、滤波等操作,提取出图像的特征和信息,并进行分类和识别。同时,机器视觉技术还可以结合深度学习等技术,提高对图像的处理和分析能力,实现对物体的更准确识别和判断<sup>[3]</sup>。机器视觉技术的应用范围非常广泛,不仅被广泛应用于工业自动化领域,还涉及到医疗、农业、航空航天等领域。随着计算机技术的发展,机器视觉技术也在不断发展和完善,其应用前景非常广阔。

#### 4 机器视觉技术在工业机器人中的应用研究

##### 4.1 工业机器人视觉系统的硬件组成

机器视觉技术在工业机器人中的应用研究是当前工业自动化领域的热点之一。其中,工业机器人视觉系统的硬件组成是机器视觉技术在工业机器人中应用的基础。工业机器人视觉系统的硬件组成主要包括图像获取、图像处理和分析、输出显示三个部分。其中,图像获取部分主要包括摄像机、光源、镜头等设备,用于获取物体的图像信息。摄像机一般采用高分辨率、高灵敏度的CCD或CMOS传感器,以保证获取图像的质量和稳定性;光源则用于照亮物体,以突出物体的特征和轮廓;镜头则将物体的图像信息聚焦到图像传感器上,以实现图像的采集和获取。图像处理和分析部分是工业机器人视觉系统的核心,主要包括图像处理算法和计算机硬件两部分。图像处理算法是对获取的图像信息进行预处理、增强、滤波等操作,以提取出图像的特征和信息;计算机硬件则用于运行各种算法和程序,以实现对图像的处理和分析。输出显示部分则将处理后的结果显示出来,以实现对物体的控制和操作。一般采用高清晰度的显示器或投影仪等设备,以提供清晰、准确的图像信息<sup>[4]</sup>。工业机器人视觉系统的硬件组成是机器视觉技术在工业机器人中应用的基础和保障。只有硬件设备选择合适、配置合理,才能实现高质量、高效率的工业自动化生产。

##### 4.2 工业机器人视觉系统的软件设计

机器视觉技术在工业机器人中的应用研究主要集中在改善工业机器人的感知能力和智能化水平,提高其在工业生产中的自主性和灵活性。而工业机器人视觉系统的软件设计则是实现这些应用研究的重要组成部分。下面将介绍一些工业机器人视觉系统软件设计方面的内容:(1)图像处理算法开发:图像处理算法是工业机

器人视觉系统的核心,直接影响系统的识别和分析效果。在工业机器人视觉系统中,常用的图像处理算法包括图像滤波、边缘检测、图像分割、特征提取、目标识别等。软件设计人员需要根据具体应用要求,选择合适的算法,并对算法进行优化和调整,以提高系统的性能和稳定性。(2)目标检测与识别算法开发:工业机器人视觉系统常用的目标检测与识别算法包括模板匹配、边缘检测、特征分类、深度学习等。设计人员需要根据具体应用需求,选择适合的算法,并进行算法的培训和调整,以提高目标检测和识别的准确度和速度。(3)三维重建与建模算法开发:对于需要进行三维视觉分析的应用,工业机器人视觉系统需要开发相应的三维重建与建模算法。这些算法根据不同的图像数据,通过立体视觉、结构光或激光扫描等技术,实现对三维物体的重建和建模。设计人员需要根据具体应用需求,选择合适的算法,并进行相应的算法调试和优化<sup>[5]</sup>。(4)视觉引导与导航算法开发:在工业机器人的自主导航和引导过程中,软件设计人员需要开发相应的视觉引导与导航算法。这些算法通过对环境图像的处理和分析,实现对机器人位置和运动的感知和控制。设计人员需要进行环境建模、路径规划、障碍物检测等方面的算法开发与优化,以实现机器人的自主导航和引导功能。(5)质量检测与控制算法开发:工业机器人视觉系统常用于产品质量的检测和控制。软件设计人员需要开发相应的质量检测与控制算法,实现对产品外观、尺寸、颜色等特征的分析 and 判别。设计人员需要进行图像处理、特征提取和分类算法的开发与调试,以提高质量检测与控制的准确性和稳定性。

##### 4.3 机器视觉技术在工业机器人中的具体应用

机器视觉技术在工业机器人中具有广泛的应用:

(1)目标定位与抓取:机器视觉技术可以帮助工业机器人定位和抓取目标物体。通过对物体进行图像处理和分析,识别目标物体的位置、形状和姿态,并通过控制机器人的末端执行器,实现准确的抓取和定位。(2)装配与焊接:机器视觉技术可用于工业机器人的自动装配和焊接过程。通过对零件的图像识别和匹配,机器人可以自动选择正确的零件并进行精准的装配和焊接操作。(3)质量检测与品质控制:机器视觉技术可以实现对产品质量的自动检测和品质控制。通过比对预设的标准图像,机器视觉系统可以检测产品表面的缺陷、色差、尺寸偏差等问题,并及时采取措施以确保产品质量符合要求。(4)仓储与物流:机器视觉技术可应用于工业机器人在仓储和物流领域中的自动化操作。通过对货物的图

像识别和定位,机器人可以实现货物的自动拣选、包装和分拣,提高物流效率和准确度<sup>[1]</sup>。(5)清洁与维护:机器视觉技术可应用于工业机器人在清洁和维护领域的自动化操作。通过对设备和设施的图像识别和监测,机器人可以自动检测和清洁设备,提高工作环境的安全性和效率。(6)质量追溯与数据分析:机器视觉技术可以实现对生产过程中的质量追溯和数据分析。通过对工厂生产线上的图像数据进行收集和分析,机器视觉系统可以追踪产品的生产过程、分析生产数据,并提供数据支持和决策依据。

#### 4.4 机器视觉技术在工业机器人中的应用效果评估

机器视觉技术在工业机器人中的应用研究需要对其应用效果进行评估,以验证技术的可行性和效果。以下是一些评估机器视觉技术在工业机器人中的应用效果的指标。首先,定位准确性是评估工业机器人在目标定位和抓取过程中的准确性的重要指标。可以通过比对机器人抓取的目标物体与理想位置的偏差来评估定位的准确性。如果定位准确性很高,机器人可以准确抓取目标物体,从而提高生产效率。其次,检测和识别准确率是评估机器视觉技术在目标检测和识别中的准确率的重要指标。可以通过与人工操作和判断的结果进行比对,计算机器视觉系统的准确率和误判率。如果检测和识别准确率高,机器人可以准确地识别和判断目标物体的属性和位置,从而实现自动化操作<sup>[2]</sup>。另外,动作执行效率是评估工业机器人在执行各种动作和任务时的效率的重要指标。可以通过记录机器人的执行时间和动作次数,评估其完成任务的效率和速度。如果动作执行效率高,机器人可以快速而准确地完成操作,提高生产效率。质量控制效果是评估机器视觉技术在质量检测和控制在效果的重要指标。可以通过与人工质检结果进行比对,计算机器视觉系统的准确度和稳定性。如果质量控制效果

好,机器人可以实现高效率的质检和品质控制,避免缺陷产品进入市场。还有,自主性和灵活性是评估工业机器人在使用机器视觉技术后的自主性和灵活性的重要指标。可以通过测试机器人在不同环境和场景下的适应能力,评估其自主操作和应变能力。如果自主性和灵活性好,机器人可以适应不同的工作环境和任务需求,提高生产的灵活性和适应性。评估结果可以用于指导进一步的研究和优化,以提升机器视觉技术在工业机器人中的应用效果。同时,评估结果也可以为企业提供参考,帮助其选择和优化机器视觉技术的应用方案。评估机器视觉技术在工业机器人中的应用效果,对于实现智能化、自动化生产具有重要意义。

#### 结束语

机器视觉技术在工业机器人中的应用研究正不断取得新的突破和进展。随着人工智能和图像处理技术的不断发展,机器视觉技术在工业机器人中将发挥更大的作用,为企业提供更高效、精确和智能的生产解决方案。因此,需要继续深入研究与优化,以提高机器视觉技术在工业机器人中的应用效果,为工业生产带来更大的效益和推动力。

#### 参考文献

- [1]朱磊,高磊.基于机器视觉的工业机器人自动装配技术研究[J].机械设计与制造,2021(07):190-192.2.
- [2]张磊,王勇.基于机器视觉的工业机器人物体识别方法研究[J].电子科技,2021(02):19-22.3.
- [3]李明,赵刚.基于机器视觉的工业机器人质量检测技术研究[J].机械制造与自动化,2021(10):209-211.4.
- [4]王鹏,杨晨.基于机器视觉的工业机器人路径规划技术研究[J].自动化仪表,2021(09):69-72.
- [5]赵森,刘然.工业机器人中机电一体化技术的应用分析[J].中国新通信,2019,21(22):118.