

工业机器人视觉

发展历程

- 在90年代，随着计算机功能的增强及其价格的下降，以及图像处理硬件和CCD摄像机的快速发展，机器人视觉系统研究吸引了越来越多的研究人员。
- 90年代后期，视觉伺服控制技术从结构形式、图像处理方法、控制策略上都有了长足的进步。



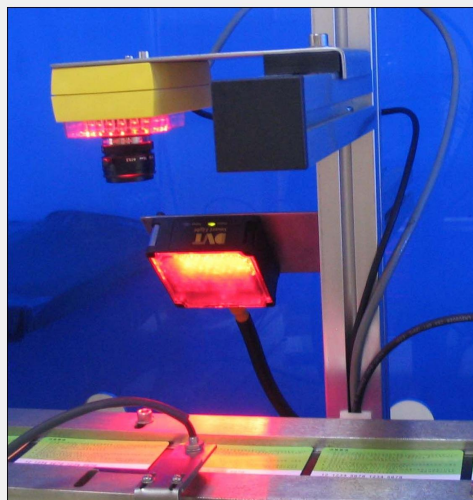
特点

- **精度高** 优秀的机器视觉系统能够对一千个或更多目标中的一个进行空间测量。因为此种测量不需要接触目标，所以对目标没有损伤和危险，同时由于采用了计算机技术，因此具有极高的精确度。
- **连续性** 机器视觉系统可以使人们免受疲劳之苦。因为没有人工操作者，也就没有了人为造成的操作变化。



特点

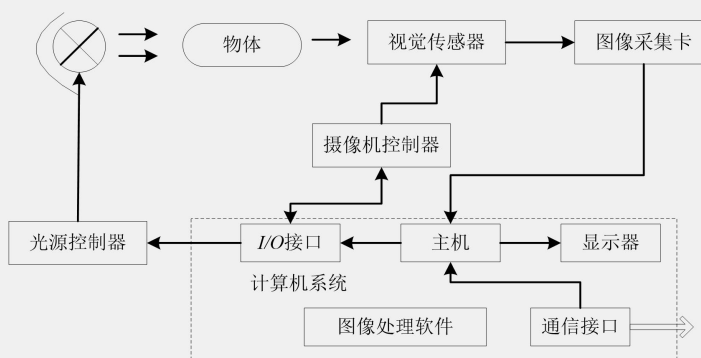
- **灵活性** 机器视觉系统能够进行各种不同信息的获取或测量。当应用需求发生变化以后，只需对软件做相应改变或升级就可适应新的需求。
- **标准性** 机器视觉系统的核心是视觉图像技术，因此不同厂商的机器视觉系统产品的标准是一致的，这为机器视觉的广泛应用提供了极大的方便。



组成

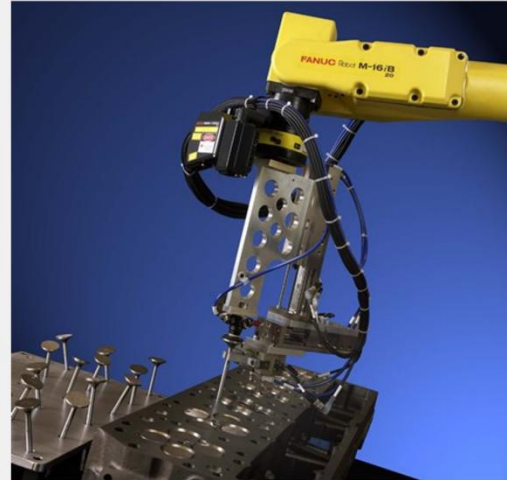
- 机器视觉是通过光学的装置和非接触的传感器自动地接收和处理一个真实物体的图像，以获得所需信息或用于控制机器人的运动。

一个典型的工业机器视觉系统包括：光源、镜头、相机（包括CCD 相机和COMS相机）、图像处理单元（或图像捕获卡）、图像处理软件、监视器、通讯 / 输入输出单元等。



工业机器人视觉伺服系统 (visual servo system)

- 工业机器人视觉伺服系统是机器视觉和机器人控制的有机结合，是一个非线性、强耦合的复杂系统。
- 其内容涉及图像处理、机器人运动学和动力学、控制理论等研究领域。



按摄像机的数目分类

- 可以分为单目视觉伺服系统、双目视觉伺服系统及多目视觉伺服系统。
- 单目视觉系统只能得到二维平面团伤，无法直接得到目标的深度信息；
- 多目视觉伺服系统可以获取目标多方向的图像，得到的信息丰富，但图像信息的处理量大，且因摄像机较多，难以保证系统的稳定性。
- 当前主要采用双目视觉伺服控制系统。



按摄像机放置的位置分类

- 可以分为手眼系统 (eye in hand) 和固定摄像机系统 (eye to hand) 。



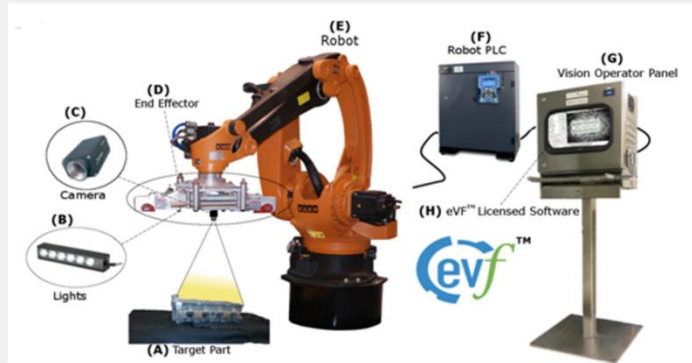
手眼系统



固定摄像机系统

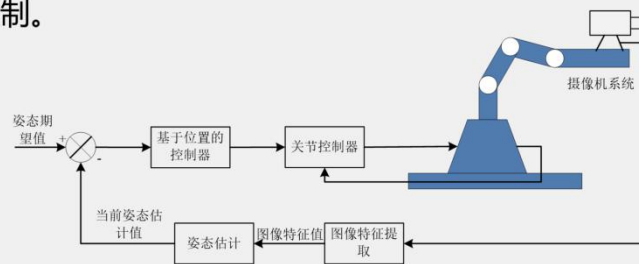
原理

- 机器人视觉伺服系统是指利用视觉传感器得到的图像作为反馈信息，构造机器人的位置闭环反馈的系统。



基于位置控制的动态观察-移动视觉伺服系统

- 基于位置控制的动态观察-移动（look and move）视觉伺服系统中，其可通过从图像中得到的目标物体的特征信息，基于物体的几何模型与摄像机模型，估计出目标物体相对于摄像机的值姿，然后利用与期望位姿的偏差进行反馈控制。



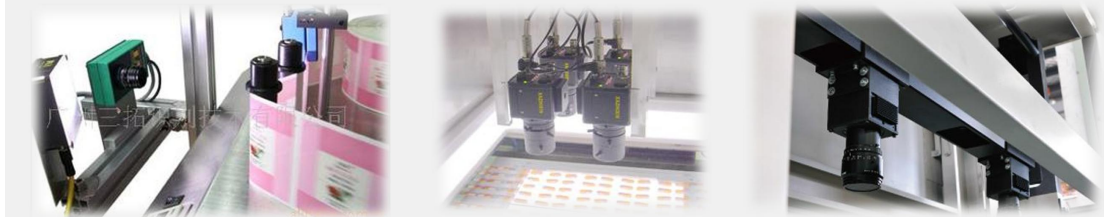
工业机器人视觉技术应用

- 工业机器人视觉技术是采用最新的数字图像技术，替代人工做检查、定位、测量、识别等任务，赋予机器“眼睛”。



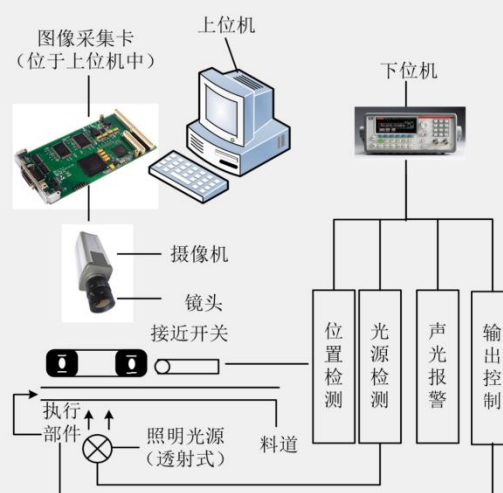
应用

- 机器视觉技术广泛应用于食品和饮料、化妆品、制药、建材和化工、金属加工、电子制造、包装、汽车制造等行业。
- 例如印刷电路板的视觉检查、钢板表面的自动探伤、大型工件平行度和垂直度测量、容器容积或杂质检测、机械零件的自动识别分类和几何尺寸测量等，都用到了机器视觉技术。



轴承滚动体及铆钉缺失检测

- 通过**光源**均匀照射轴承，在**摄像机**中捕捉到清晰的图像。
- 将图像传送至**图像采集卡**并将数据传输给计算机。
- 由**计算机**对数据进行处理，判断轴承是否缺少滚动体或铆钉。
- 计算机将处理结果传送至**控制系统**，由控制系统做出相应动作。



铆钉尺寸检测



抓取物体

