



图 1 在人工智能 AI 技术驱动下的实时控制系统中，神经网络自主寻找具有相关特性的运动，并控制着机器人连续地沿着运动路径运动

机器人系统

通过人工智能让机器人学会零部件的组装

对中小型工业企业而言，使用机器人的自动化装配通常需要昂贵的费用，那些与机器人一同工作的员工受到了很大约束，必须在整个生产过程中与机器人保持“步调一致”。新的机器人控制策略有望通过 AI 人工智能技术使操作人员实现更灵活的操作。



更多精彩请扫描二维码

文 | Ronnie Vuinen

大型企业自动化的发展进程，大多数是从最初小批量开发生产新产品，到目前企业规模的逐渐壮大，成为企业的主要收入来源并且合同订单不断

增加，虽然增长缓慢但是呈稳定发展的趋势。而小型企业通常没有这种可预见的情况，它们的市场前景取决于 OEM 设备制造商，因此很难预测投资 12 个月

后的自动化是否有意义。

如果中小企业的生产不受员工的影响，并确保有着始终如一的产品质量是一件非常重要的事情。您可以无偿得到

精确的。
有力的。
生产性的。

kapp-niles.com

一位能在风险场合中工作的可靠同事，但您必须付出机器人的购买资金，必须对其进行编程并安装调试投入使用运行。机器人投入生产之后与其相关的技术知识必须保留在企业内部；如果可能的话，您还不必聘请一位随时待命的工程技术人员就能确保机器人的正常运转。

不断变化使机器人举步艰难

但更大的问题是，在价值增值链的装配工作站中没有机器人的“立足之地”：装配所需的原材料是手推车送来的，待装配的零部件和组件有着连操作人员都不了解的公差配合，这些都是机器人难以逾越的障碍。为了让机器人能像操作人员一样精确地供应原材料，例如拿起原料或者零部件、正确定位装夹以及创造性地修复半成品的缺陷，并使供应商信服则需要付出更高的代价。

有效载荷高达 10 kg 的协作机器人价格实惠且很容易编写程序。许多企业包括部分中小型企业，已经将这样一台协作机器人投入企业自身的生产使用中，并初步积累了一些经验。如果完全没有

工程技术知识就不可能让协作机器人正常工作，许多应用程序乍一看比预期要复杂得多。但是当您遇到麻烦时，系统集成商会帮您解决难题。

不容忽视的是，精度仍是一个问题。如果按照形位公差的要求，将被加工材料准确地输送到位或必须将棒料插入不停旋转的卡盘中，那么用于简单编程控制的机器人将无济于事了。如果要想让它完成这样的工作就必须配备摄像头并能准确地测量工件。

替代环境监测和零件测量的另一种解决方案是人工智能 AI 驱动的实时控制。在实时控制过程中，不会给它应在测量期间找到的固定图像，而是神经网络自身寻找到与相关特性有关的运动，并根据相关特性控制机器人连续沿着固定的路径运动。它在执行过程中比较准更稳定，而且也不再需要特征工程学的专业技术人员了。

为了让没有 AI 人工智能技术知识的操作人员在实际生产工作中具有良好的安装定位能力，一般会通过演示方法“教



图 2 能够在不熟悉的环境中工作以及处理变型产品的机器人，可以将手动工作站升级到自动化的工作站，例如在装配工作领域中

广告



KAPP NILES

precision for motion

会”机器人识别不同的过程：通过摄像机拍摄不同原材料变型，不同零部件的运动方式和最终的安装定位位置使机器人通过机器学习方法获得应该如何运动，并逐步学会处理不熟悉的情况。

有保留的云解决方案

机器学习大量的运动示范需要很强大的计算能力，而如此强大的计算能力远远超出笔记本电脑的运算能力，并且在非专业硬件设备上需要运算好几天的时间。但像 Micropsi Industries 等供应商则对云技术解决方案持保留态度：完成 AI 人工智能系统的机器学习之后就可以把云技术的插接去掉；同时，机器学习所获得的数据是透明的，并已在合同中有明确的规定。

在 AI 人工智能技术的帮助下，许多中小型企业（简称：KMU）的手工操作工作站也可以变成自动化工作站，例如自动化装配。机器人、工具和 AI



图 4 配备了 Micropsi Industries 公司研发生产的 Mirai 人工智能控制器的 UR 协作机器人

人工智能控制系统的成本费用都保持在计划允许的范围之内，在大多数情况下系统集成也不是什么大问题：只是改变一些工作场所，而不是在整个生产链中都配备机器人。将轻型机器人放在轮子上就使其有了更高的使用灵活性，可以

配置在不同的工作站中使用。因为 AI 人工智能系统在机器学习中不会疲惫，可以学习不同的技能，不需要一次次调整机器人。

人工智能 AI 技术在工业机器人中的应用仍处于起步阶段

当前，具有人工智能的机器人系统主要用于自动装料、装配或者测试；例如在压铸过程中将压铸件放入压铸模具中，悬挂弹簧，取出称重后的金属原材料，在陌生环境中填充一个孔或者泄漏点的密封性检验等。在这些机器人的应用场合中，机器人都可以使用一些特殊工具，操作人员可以在现场为机器人和 AI 人工智能控制系统设置完成相应任务所需的工具。

工业机器人领域中的 AI 人工智能技术应用还处于起步阶段。在不久的将来，把人类的运动技术转移到机器人身上将会是一件非常容易的事情。人工智能、摄像视频监控和力传感器等对于机器人来讲就像手机触摸屏一样：用自然的方式告诉机器人应该干什么了。MM



图 3 Mirai 系统控制的机器人通常能够在出现的多个变型物体中找出目标物体。AI 人工智能控制系统能够从摄像头拍摄的图像和显示的位置变化中导出控制机器人的运动方式，使机器人可在不熟悉的环境中正常工作