



人类为了能够毫无危险的同机器人一起工作，机器人必须在触摸上要求高度敏感，扭矩传感器有可能能够实现这个要求

人机协作

将机器人从牢笼中解救出来

机器人与人类合作可以使生产更有效且更灵活，那么机器人就必须从笼子中出来。

Gerhard Fiedler

工业机器人完全根据程序完成它的工作，例如安装铆钉。它是不能决定，是安装在一个所提供的工件上还是另一个其他状况的工件上，安装过程中很有可能会使工作人员的手受到伤害。所以从安全角度考虑机器人工作大部分是在一个笼子中。但是为了使过程更快且更灵活，越来越多的自动化在人类与机器相互作用中越来越重要。这就需要机器人有一个可以实现安全合作的新技

能。其前提是：精确的实时测量。

这里扭矩传感器就发挥作用了：安装在机器人手臂和轴的关节，他们不断的检测产生的力，从而确保运行时可以准确的适应所确定的扭矩。机器人手臂记录在它的路线上与设定力值只会有最小的偏差，所有的动作都是自动停止或取消的。

应变计扭矩传感器在所描述任务中出现问题通常是他们的工作：机械、热

和化学应力使传统的解决方案很快达到极限。

所以需要有一个强大的技术，能够负荷这种负载。NCTE 研发测量技术的传感器专家提出了一个解决方案，完全不接触工作。在 NCTE 专利过程中机器人的轴、车轴或任何旋转部件到主传感器。力值测试 NCTE 使用的是磁致伸缩原理。在一个自主研发，并取得专利权的电流脉冲方法里车轴始终保持着弱磁性编码设置。

精确的实时测量

所产生的磁场是长期稳定的，并不敏感苛刻的环境条件下如振动、高旋转速度和温度。靠近而不接触所述轴的高分辨微型传感器通过几个毫米的空气间隙捕获即使是最小的磁场变化。这使得批量生产精确实时测量成为可能，以便更好的控制机器人驱动器以及高安全的人机合作。对于自动化的使用不接触工艺有一个重要的优点：在检测到力值变化时通过拆除或下调动作来保证操作人员的安全，连续的实时测量可以在任何时间识别在轴上使用力值的最小变化并且对其动作进行实时调整，所以这样可以避免事故的发生。机器人简单的可学习性：常规示教，在各个所需的位置把

要求的坐标和框架测量尺寸存到控制系统，通过这种方式来给整个工作周期编程。机器人现在通过用不接触传感器精确的力值测量学习，每个工作步骤的哪些扭矩和力值满足要求。因为一个高液压且特别安全规则是可以准确测量力值以及最小转动惯量。

辅助设备监测

辅助设备的监测：替换成不接触扭矩传感器的另一个优势在于相互作用机组的运行自动监控。力值的实时测量避免所有形式的故障、碰撞和损坏。这提高了设备的可靠性、效率和可用性，提高了生产效率并且节省了维修成本。

从电动自行车到风力发电机

NCTE 扭矩传感器已经在许多要求较高的行业投入使用，例如风力发电机、汽车工业、电动自行车、赛车、航空或试验台。所有需要力量极为坚固，必须精确而又适用于批量生产的测量的行业，NCTE 的智能解决方案帮助避免机器故障、提高生产效率、减少设备重量并且节约成本。

NCTE 根据上述提到的以及许多其他应用，提供一个有吸引力的现成的标准传感器产品组合。NCTE 的专家综合客户要求定制符合客户愿望的传感器。另外需要补充的是批量生产中 OEM 解决方案是综合报价，改造报价是针对现有的设备。[MM]

上接第 44 页

测试件、X 射线源和检测器更精准定位。旋转的 CT 轴载荷 40 Kg, 并且允许更重，对称分量无摆动错误。

弗劳恩霍夫 EZRT 的线性门户要求整个系统的高绝对精度。因此 Schunk 公司在温度稳定的花岗石平板上安装了轴线系统，集成封装的长度测量系统并且通过激光干涉仪精准校准。激光测量角度误差、俯仰角和偏航角，并且分析产生的合力旋转。线性系统的公差可以被很精准的修正，一方面机械上可以在零件安装和组装上做最佳的校准，另一方面是所谓的系统偏差映射，关于间隙或位置偏差上，在机器控制的故障表格上做补偿。这样线性系统在整个运动过程中实现小于 0.05 mm 的公差。

为了使设备能够在苛刻的环境下使用如铸造车间，Erhardt+Abt 公司采用了 Schunk PSH 系列特殊密封的长冲程夹具与不敏感的圆形导轨。定制用于相应应用程序的聚酰胺手指也应确保组件在 X 射线检测时的过程稳定和最大的灵活性。

借助强大的 Heidetect-Flex-CT/2D/3D 检测设备的帮助可以对应用进



图 1 弗劳恩霍夫 EZRT 公司的 Thomas Stocker 和 Ulrich Hitten 博士相信高速 X 射线检测是有巨大潜力的

行系统的研究并且对必要的流程进行评估。在此基础上，我们能够实现量身定制的 X 射线室以及在新的生产线或现有生产线上实现完全自动化，Erhardt+Abt 公司项目总监 Uwe Schmid 说到。

时间优化的图像生成

在 X 射线入口处使用的是西门子组件，因为可以使用触发信号，这个可以实现时间优化的图像生成。实际检测之

前通过硬件的数字信号触发控制检测器，从而使管子在测试毫秒之前照射一下然后再次关闭。因此该管子可以在最大功率下运行。

强大的测试设备开辟了自动化，非破坏性组件测试新的潜力。Uwe Schmid 认为除了铸件测试在自动化工业首先就有两个使用区域：航空航天工业钛铝涡轮叶片的检测以及复合材料的汽车安全件检测。[MM]