

机械臂

安全、可靠的人机协作

机器人作为带有钢铁手臂的“同事”，机器人抓取物件时强劲有力，人们需要将其放在防护栅栏里面以确保安全。然而未来机器人会越来越多地与人类共同合作，未来机器人将变得温顺，不再需要防护栅栏。

文 | kuka 机器人有限公司

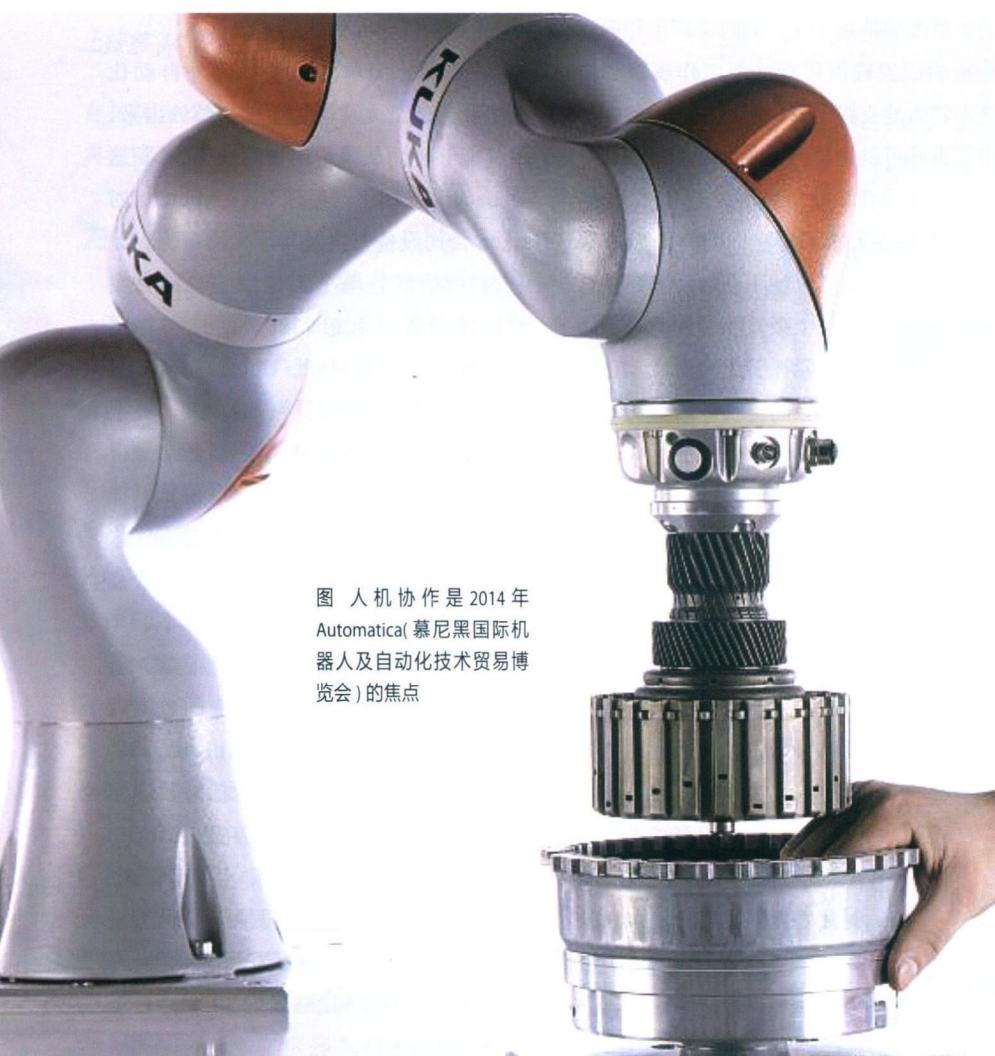


图 人机协作是 2014 年 Automatica(慕尼黑国际机器人及自动化技术贸易博览会)的焦点

工业生产面临着一个新的革命，“工业 4.0”这一概念表明了未来工业的全新框架条件：波动的市场、多样的变化以及缩短的产品周期决定了未来的生产必须迅速适应新的框架条件，也就是说必须能够变化。在许多情况下，这意味着摒弃僵硬的全自动，转向人与机器人之间的灵活分工。“使用机器人作为生产助手赋予了生产前所未有的灵活性，并给制造业带来了全新的方案，”kuka 机器人有限公司负责人 Manfred Gundel 介绍道，由此也开启了“传统”工业机器人之外的机器人自动化新道路。

工业 4.0 造就新一代机器人技术

机器人是这类全新制造方案的重要基础，正如 kuka Laboratories 有限公司轻型机器人项目经理 Albrecht Hoene 强调的那样：“为了能让作为生产助手的机器人更加安全地与人类合作，需要全新一代的机器人，它们必须像 kuka 的 LBR iiwa 轻型机器人一样灵敏和细腻。”

拥有 7 个轴的 LBR iiwa 型机器人模仿人类手臂，可以进行位置控制和柔韧

下转第 50 页

HMS 则考虑到一个更深层的问题：“在快速移动时会产生离心力，便有可能在电缆负载时形成套圈。”奥地利公司拖链负责人 Robert Ganglberger 描述到。若碰到这种情况就只能通过手动的方式来排除，导致出现停机现象，而未来则要避免这一状况发生，Ebner 表示，“如今最重要的目标就是，尽可能节省动力导向装置的安置空间。其优点是，机械臂前面的空间节省后，便可以直接抓取位于它面前的物品。”

Tsubaki 拖链已有了现成的解决方案：Robotrax 动力导向器装置的设计目的就是，让工业机器人在最大范围内的活动、并拥有极强拉伸力和加速度。它两侧的单个部件由特殊合成材料制造而成，并通过球状搭扣连接件接合；通过钢索将力传递到链条中间。

这样所形成的动力导向链就如同脊椎构造一样，非常适用于径向上的摆动

和旋转运动。机械臂能在每个链环内快速完成定位和延长动作，并通过螺丝固定。Ganglberger 解释道，“内部弯曲半径夹头确保在任何方向上最小活动半径都不会超出范围。Robotrax 能动力导向装置中的电缆束总在一个狭小的空间内灵活完成各种摆动类型运动。”

Robotrax 动力导向装置还拥有别的附加件：在 HMS 操作机器人上还在配有安全停止保护器。其使用原因是，在一个较大活动空间内做快速运动时，位于机器人臂上的动力导向装置会发生撞击并造成快速损耗。而撞击保护装置能避免这一情况发生并提供所有结构尺寸下的保护装置，在任意链环中都能安装。它保护了动力导向装置，确保了管线，同时限制了管线最小弯曲半径。一旦保护装置出现磨损，便可经济快速的更换，而动力导向装置本身则完好，避免出现先前所说的停机现象。

回位机制防止了出现停机现象

为了防止费时的套圈形成，Tsubaki 拖链建议再额外使用 Pull-Back-Unit(回拉装置)。它能产生一个有效的回拉机制，通过它使动力导向装置始终保持在一个绷紧状态，防止撞击机械设备。它安装在机器臂中间的链节处，实现在当前空间内充分活动。构件由不同模块构成，能适用不同的最大工作半径。在它的作用下，不仅能防止出现套圈形成，并且保护装置和 Pull-Back-Unit 同时使用还能延长动力导向装置和管线的使用寿命。

Ebner 愉快地表示，“拥有 Pull-Back-Unit 的 Robotrax 动力导向装置真的很棒，这个系统不仅能避免套圈形成，也使我们的动力导向装置能如预期那样灵活活动。而且拖链的损耗也大大降低了。”HMS 的操作处理机器人非常适合在重型负荷工作中的应用。MM

上接第 48 页

性调节，再加上集成的传感器，轻型机器人具有了一种可编程的灵敏性。

LBR iiwa 型机器人的高性能碰撞识别以及集成在所有轴中的关节扭矩传感器使其在配合过程中更加敏感，能够使用简单工具，这种灵敏度揭开了人机协作的新篇章。作为工人的“第三只手”的机器人可以无需防护栅栏，直接与人一起工作，无需防护栅栏意味着现代化工厂拥有了新的可能性，但也有了新的框架条件：kuka 系统有限公司负责人 Frank Klingemann 清楚地表明，要想确保人机协作(MRK)的安全，只有合适的机器人是不够的“我们的目标是制定统一的并适合人机协作的生产方案，人机协作工程以及适合人机协作的总体方案将影响到工厂的设计以及未来的生产。”为此 Kuka 系统有限公司还建立了一个针对组件和外围设备，为人机合作

提供便利的数据库，基于这些数据的计算未来将有助于安全、经济地使用机器人并完成符合人机协作要求的设计，从而达到建设可变化工厂 4.0 的前提条件。

人机协作认证

不仅是工厂，就连实验室也开始采用人与电脑之间的无障碍合作，轻型机器人 Biorob 因此获得了木材和金属同业工伤事故保险联合会(BGHM)的 DGUV 认证。认证表明，机器人手臂可以在无需额外保护装置的情况下直接在人类环境中使用。

Biorob 是一个没有复杂的控制系统、无需保护装置就能使用的机器人手臂，现在人与机器人可以直接且安全的合作，企业也由此获得了使生产过程更加灵活和经济的、新颖且简单的自动化方法。

以人体手臂为原型

许多企业都会面临的一项挑战是针对定期变化的任务实现自动化，这些任务可能是装配机器设备，也可能是对不断变化的中小批量工件进行码垛。轻型机器人 Biorob 在其尺寸和运动速度方面以人体手臂为原型，并针对同样的操作条件进行开发，机器人手臂的装配、编程和投入使用在短短几分钟内就可以完成。

经过认证的 Biorob 机器人在与人类的直接合作中表现出的安全性、灵活性和多样性使其在实验室自动化中越发不可缺少，因为在这里机器人手臂面临的要求和任务同样会经常改变。

在测试和检查任务中，这种灵巧的小型机器人也做出了很大贡献，因为它们质量轻、编程快且无需保护装置，可以灵活用于各种情况。MM