协作的重要前提是：机器辅助可以直接且无需设置保护空间地与人工进行配合

人机协作

真正的伙伴总是为对方而存在

人工与智能机器人之间真正的协作至今存在争议，仅有少数系统可以安全灵活地与人工进行合作。

文 | Wolfgang Pomrehn

人们抱有这样的想法，那就是人类与智能机器人将紧密的互相合作。在实际操作当中，生产过程当中工人与机器人时常并肩工作受到制约，基于安全性考虑，真正地合作并不乐观。一道屏障将人工与机器人隔开一个安全距离。一个真正的合作包含着很多风险，尤其是对工人来说。此外，大多数在生产中装配的机器人和设备都不够灵活，在不增加明显消耗的前提下承担其他任务。因此，在这种背景下增加的短生命周期的个性化产品对市场需求变化做出的快速反馈超出了期望值。

为员工减负

未来的产品助手什么样？在几乎所有工业分支的生产程序中都有这样的工作，高负载、单调或者卫生条件差，正是那些生产工人们都不愿意承担的工作内容。这些工作正是机器人“同僚”当帮手的地方。与此同时，工人们可以集中在高价值的工作上。例如，在手动组装工作中，生产助手准备相应的工作部件，以便之后工人们可以把这些部件组装好。同样在一些单调的、追求高精确度的工作中，这样的助手也适合。同样在强调集中性和偶尔有一些危险性的工作中，比如混合动力汽车电池检测，可能会有较高的电压，机器人生产助手便可承担此类工作。这样专业工人得以减负，而质量也将有所改善，因为机器人

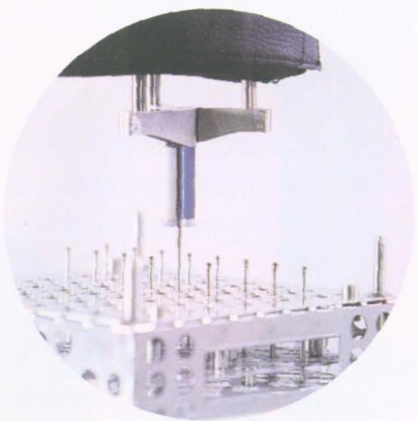

图 1 在 APAS 协作机器人经过博世的多项证明后，它已经可以为汽车工业等外部客户完成服务了

下转第 46 页

此B&R公司通过使用开源实时通讯技术，将各类外围设备连接起来，如同智能驱动技术一样，B&R的驱动技术适用于各种轴的控制，确保机器人运动学中的同步时间在1 μs范围内，不再需要单独的机器人控制。

在软件层面上，Automation Studio的开发范围涵盖了所有领域：从可视化、可编程功能到显示器监控、CNC和机器人技术。这样一来，设备生产商可以自由组合运行、定位和可视化，同时可以毫不费力地保持同步。即使是复杂的任务也仅需一台可编程控制器来驱动，Automation Studio因此成为一个万能的自动化软件。

它同时还简化了机械工程，机器软件的开发可以分配给小组平行完成，这样复杂的整体程序，如用于主体设备和卸载机器人的程序，可以分割成单个模块，这样可以明显节省时间，同时开发者可以紧跟塑料设备制造领域中不断变化和选择的趋势。

此外，他们可以借助模拟和半实物仿真并通过设备的表现来检查自己的编程，而不需要制造模型设备，来自其它公司的设备部件及其软件也可以很容易地接入整体设备。

TÜV认证工具操作点的安全

Automation Studio中有开发安全控制程序的基础参数和功能，包括TÜV认证的安全机器人模块，用于监控机器人运行过程中工具操作点的安全限速。安全数据的记录与安全功能的执行一样，直接在装有安全运行控制软件Safe-MC的伺服驱动器中完成。Acopos-multi伺服驱动器显示的典型报错时间和反应时间为7 ms，相当于安全继电器的十分之一，同时缩短了100倍的制动距离，所需安装场地的减少就是一个不容忽视的优点。

为了让设备制造商能够更加方便地将机器人集成到他们的设计中，一个语言翻译器成为开发工具的一部分，借助翻译器可以使用原有程序，例如先前使用的机器人系统，此时可以采用Structured Text完成机器人编程。通过多种借助参数设置控制机器人行为从而控制整个机器的方法，塑料设备制造商为其客户提供了新的直接干预手段，例如操作者可以改变机器人的加速和运行方式，这样无需编程就能设置优化能源和时间的生产方式，或者使用不同类型的机械手。MM

上接第44页

在按顺序设定的组装程序中不容易出现典型错误。

为合作而发展

重要的前提是，无安全护栏的机器人助理直接与员工共同工作。目前为止只有很少的系统满足这一前提。在这种情况下，博世有限公司的APAS协作机器人被德国工作合作社在与工人无障碍合作方面成为第一个被认证的机器人系统。在装配了六轴工业机器人手臂，敏感的三指抓手和3D设想系统后，APAS协作机器人得以直接与人类共同工作。它不在需要额外的防护，因为在它的机器手臂上安装了高敏感度的传感皮肤。协作机器人由此可以识别到任何碰触，当有人类离它太近的时候。在这种情况下，它会立刻停止工作并且等待，直至该人员离开危险区域。一体化视觉系统使APAS协作机器人能够实现简单位置更替，这样它可以迅速被安装在新的位置上适应新的工作任务。

像APAS协作机器人这样的机器人生产助手并不是被设计来代替人工的。更多的是为了将人类与机器人的能力和强项是当地结合在一起。因此人类带来了独一无二的问题解决能力，而机器人助手则提供了必要的精确度和持久性。

共生代替了对立

无论如何大部分现在在使用的工业机器人都特别承担着少量的、提前设定好的任务，通常情况下它们只被安置在一个特定的区域。将近1.7 m长，重达230 kg的APAS协作机器人与它庞大的体型相反，被设计成直接用声控用户界面就可以安排到新应用领域中。由此展开了人类与机器人项目协作的全新可能性：两个工人和一台协作机器人合作，两台机器人和一个专业人员配合或者三台协作机器人共同完成系列自动化工序的一部分，生产可以根据不同的需求在不同混合动力方案之间选择并快速转换。在APAS协作机器人经过博世的多项证明后，它已经可以为汽车工业等外部客户完成服务了，它已经从未来生产助手发展成为现代生产助手。

跟协作机器人来一杯咖啡

正值2015年Motek德国国际装配、处理技术及自动化展览会，博世介绍了新功能APAS速度调节。这将在2016年推广Apas助手的安全概念，而近距离和远距离对机器人进行监控从而在有工人在场或者没有工人在场的时候都能够调节机器人助手的工作速度：只要没有工人在其附近，机器人就用最大速率工作。只要有人进入感应区，机器人助手就会立刻转换到安全速度。有了APAS速度调节功能就能够实现全部的合作能力和高效的过程速度的智能化结合。

Apas协助机器人的被传感皮肤保护的机器人手臂作为单独的零件是可以购买的。从明年开始装置了传感皮肤的机器人运动学也可以独立于Apas基础之外来装配了。前来展会的参观者拍到了照片：在咖啡吧那里有Apas助手冲调的咖啡提供。MM