



装有协作型高级信息交换夹具的机器人将一马达适配器置于马达上，并进行定位，在拧紧螺丝的作业过程中夹紧该马达适配器

夹具

灵敏且智能的夹具

如今，人 - 机器人 - 合作（MRK）正向复杂和高速方向发展，而 MRK 夹具的研发也将随之进入高潮，新的夹具应当满足现行安全标准的要求且反应灵活。

文 | Victoria Sonnenberg



更多精彩内容请扫描二维码

Schunk 公司经理 Henrik Schunk 表示，“控制技术的魅力在于其可靠性，这是由于人类无论是在休闲还是工作状态每天都在利用着控制技术。”

控制技术的魅力也体现在夹具种类的多样化方面，在人 - 机器人 - 合作的时代，其魅力体现得就更加明显：MRK 夹具是人 - 机器人 - 合作式机器人迅速发展的必然结果。MRK 夹具安装在机器人臂的末端，相当于矛的尖，如果不能

对发生的临时状况作出预判的话，那么便会造成巨大的风险。

不仅机器人是人 - 机器人 - 合作式的，机器人夹具也应如此

要实现人 - 机器人 - 合作作业，不仅机器人必须要集成带有过载极限控制的装置、全面的传感器技术以及能够快速反应的控制装置，安全可靠的新型机器人，机器人的末端工（刀）具也必须

能够满足劳动保护、作业环境、设备的应用、以及安全认证和验收等方面的要求。

为此，不仅机器人的安全性能要符合要求，机器人的重要工具——夹具的安全性能也必须符合要求。基于这样的认识，迄今为止有几家夹具的生产企业与机器人和自动化设备专家 KUKA 公司进行合作研究。

这种合作的一个实例是，Roehm 公

司与 KUKA 公司的合作，其共同研发出了一种 MRK 夹具。位于 Sontheim 的专门研发张紧装置和抓手的 Roehm 公司已经在世界范围内广泛推广了这个具有 MRK 功能的机器人夹具，该机器人夹具是在一个增材制造产品平台上制造出来的。该企业打算以这样的制造技术在急剧增长的 MRK 领域占有一席之地。

在人 - 机器人 - 合作研究领域，人们关注的是将人和机器人各自的强项最优化地结合起来，并致力于减轻作业人员在紧张、单调和不够人性化的劳动中的负担。被称作“安装作业同事”的 MRK 设备则非常有助于企业建立劳动条件健康且劳动气氛舒适的工作环境。

夹具可满足最新的安全技术标准

鉴于市场对于人 - 机器人 - 合作部件强烈增长的需求，Roehm 公司与

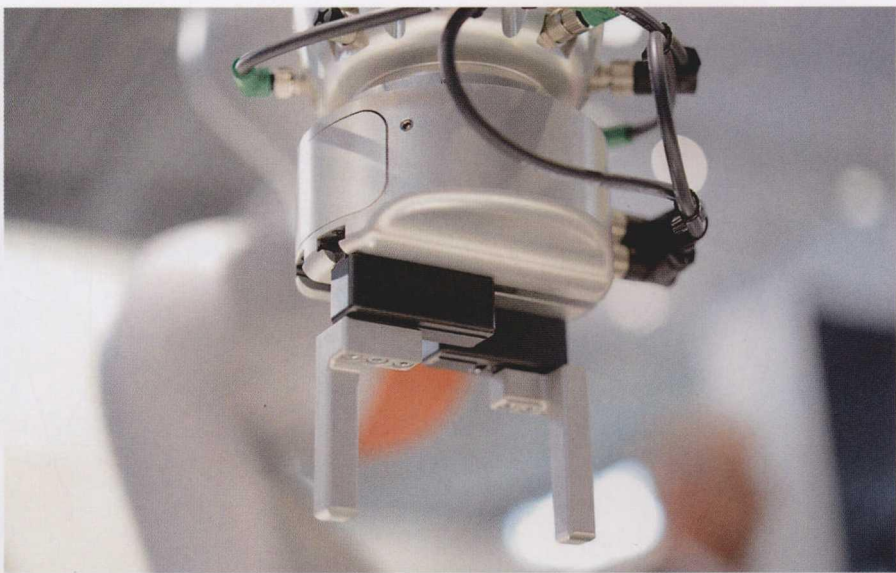


图 1 Zimmer 公司与 KUKA 公司合作研发了 R800 系列夹具，该系列夹具特别适合与 KUKA 公司研发的 KUKA LBR iiwa 7 R800 型、LBR iiwa 14 R820 型以及 KUKA Flex Fellow 型机器人组合使用

KUKA 公司合作，共同研发了 MRK 夹具。这种 MRK 夹具能够满足特别严格的安全技术标准的要求：例如，MRK

夹具必须能够满足 ISO 10218 和 ISO/TS 15066 这样最新标准的规定，如夹具的边和角必须去棱挫圆、必须有一个匹配

上接第 26 页

现，且是处于研发环境（可行性分析）之内的自动化；

● 由 RPA 公司进行自动化流程的实施与评估。

机器人流程自动化路径的成功取决于经过深思熟虑的自动化技术解决方案所能够带来的基本功能，每个综合性的、基于 IT 支持的业务流程必须是可组合复制的、且可实现自动化的。机器人在生

产运行中必须保持运行稳定且操控简单，这样，对机器人自动化流程进行生成和维护便不会给企业带来额外的费用开支。一个高度可扩展的技术解决方案应该能确保企业逐步扩大机器人流程自动化。

智能化机器人软件如 Servicetrace Robot 在 GUI（图示化用户界面）中复制每个用户的交互，所有应用均是一般通用化的操作，并且使用简单：借助于

一个 Wizard 支持的“取放”功能生成自动化运行过程，该自动化运行过程便是图解式工作流程，需要时，只要点击几下鼠标便可进行适配。

由 RPA 公司负责实施的机器人流程自动化对于用户企业来说，其优点是多方面的：避免出现错误，

从而可保证工作质量；在相同工作时间内显著缩短工作时间，有些情况下缩短工作时间甚至能够达到 80% ~ 90%。通过提高生产力，又能够降低企业的成本开支，很多企业的生产成本最多可以降低 50%。此外，不能低估的是，由此还提升了企业员工的满意度：通过实现自动化，将他们从常规流程的业务中解放出来，使他们有更多的时间来关注自己的业务和项目。Servicetrace Robot 技术解决方案是可扩展的，并且适合动态的 IT 和业务结构。Servicetrace Robot 技术解决方法能够借助于企业现有的基础设施实施，不需要耗资昂贵的系统集成。更重要的是，监控是在本企业内进行的，不需要将监控交付给外部技术服务商。

如果企业能够掌握机器人流程自动化这项具有前瞻性的技术，并将其系统集成到自己的公务中的话，那么便可充分发挥该企业自身的潜力。MM

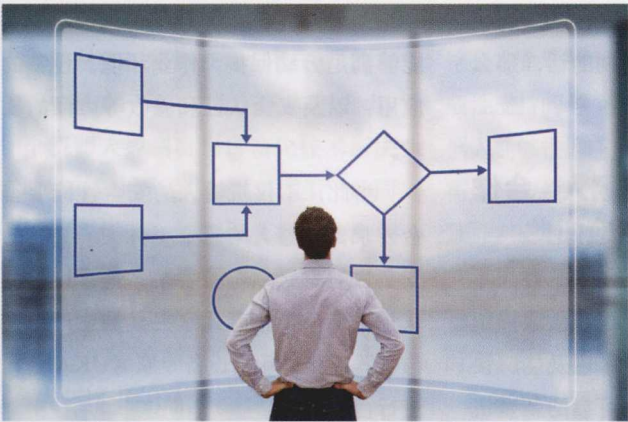


图 1 公务流程可简单图示化复制并实现自动化

的专用凸缘和设置精制护板这样的要求。此外，在可能造成作业人员受伤时，夹具还必须具备保护作业人员不受伤的迁就性。Roehm 公司能够借助于 MRK 夹具和人-机器人-合作技术，为客户提供合适的技术解决方案，以确保灵活满足各种不同作业的要求。Roehm 公司的产品管理负责人和夹具专家 Christian Schmid 说：“我们应用‘增材制造’方式的一个很大的优点是，所有可以设想的工件形状均可采用‘增材制造’。无论是客户要求的工件内部夹紧装置还是工件外部夹紧装置，均可采用我们‘增材制造’的方式进行制造。例如，我们能够制造夹紧内轮廓为圆形、椭圆形或几乎是任意形状的工件的夹具。甚至可以借助于夹具手指的高度灵活性可靠夹紧各种不同直径的工件。”

关注夹具的灵活性、坚实耐用性和抵抗能力

此外，Roehm 公司制造的夹具由聚酰胺 PA 12 材料制成，由于由聚酰胺 PA 12 材料制成的工件的表面性能好，所以几乎无材料损坏。这是 Roehm 公司制造的夹具的一个优点。Christian Schmid 进一步补充说：“此外，聚酰胺 PA 12 材料具有稳定的耐冷却油或是润滑油一类介质的特点，适合在食品工业使用，这样便能够开发出新的应用领域。我们生产的夹具具有灵活性、坚实耐用性和抵抗能力，且为重量最佳化设计，这些对我们的客户来说尤为重要。”

此外，KUKA 公司与 Zimmer Group 公司也有类似的合作，共同研制出了一种电动的 R800 型灵敏 LBR 夹具。这种夹具的设计能够保护作业人员不受伤。

R800 夹具系列产品是专门设计用于人-机器人-合作作业领域的，该系列产品通过中间夹板里的机械式抓取力限制器实现挤压保护。此外，该系列产品为挫圆形装置，这样便排除了悬置的可能性。该系列产品还具有特殊的安全性能，能够保护加工作业人员不受伤。

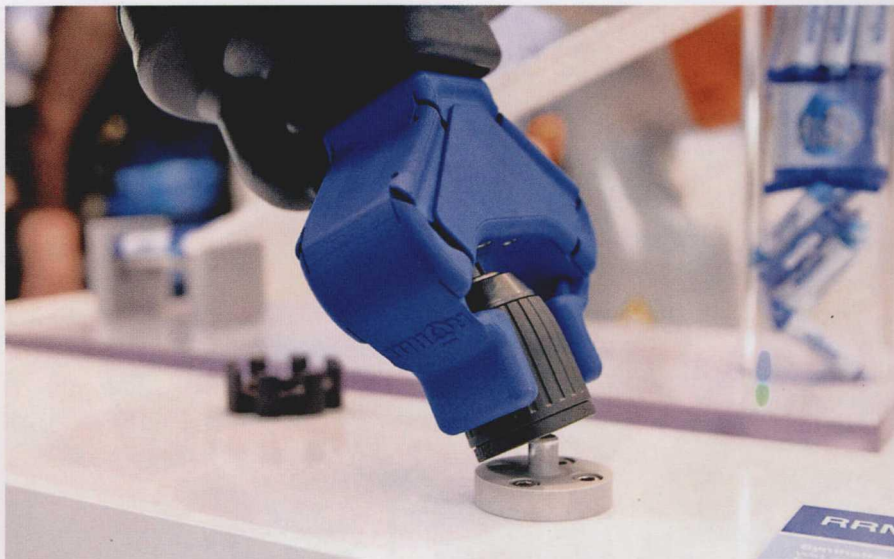


图 2 Roehm 公司与 KUKA 公司合作研发并通过增材制造的方式推出了首个具有人-机器人-合作能力的夹具

MRK 夹具能够与人建立信息交换连接

除此之外，Schunk 公司以其研发的合作型高级信息交换夹具确保了其在 MRK 夹具联盟中占有首席盟员之一的地位。人-机器人-合作式夹具是集成的，且能够与人进行信息交换连接。其最核心的特征是：一个棱挫圆的且能够保护作业人员不受伤的外壳；集成了工件受损保护以及一个作为与人交互界面的 LED 操作面板。一个基础级的人-机器人-合作式夹具便已经能够满足安全可靠的人-机器人-合作的核心要求：该夹具绝不丢失夹紧的目标物；总是能够识别与人的接触以及在夹紧的情况下易伤害到作业人员的状况。驱动器工作可靠，能够确保夹具具有全方位的夹紧力，与此同时还能够确保功能安全性。例如，一个流程在紧急停止 (Not-Aus) 时中断，驱动器能够确保夹具夹紧的工件始终保持可靠的夹紧状态。

夹具可借助一个周边环境传感器持续检测其周边情况，并能够用一个集成软件加工处理数据。如果出现会导致夹具与人发生意外接触的状况，夹具的夹紧力将自动受限。协作型作业夹具 JLI 按照专门研究出来的工件夹紧策略和夹具夹力测量板检测的

数据对夹具是否夹住工件或是夹住作业人员手的情况进行实时协调。在此，依据前提是 DIN EN ISO 10218 工业机器人的安全指南，此外还要考虑到未来的 DIN EN ISO 20218（工业机器人的安全要求）。除此之外，夹具还起着控制装置间的一个信息交换工具和操控者的作用。LED 灯和相应的颜色分类技术件还发出关于设备是否准备好作业和是否夹住具体工件的信息。人们甚至还预计：未来，协作型作业夹具 JLI 将能够全面协调各种传感器和安全机制。夹具夹力测量板和视觉监控同样也被视为是由触碰和电容传感器或一个电力控制装置所组成的，如同夹具的皮肤一样的组成部分。

MRK 夹具未来将有一个更加广阔的信息交换环境

为了使人-机器人-合作型夹具在未来能够连接来自更多传感器源的信息并由此推导出一个尽可能精准的现实作业状况的景象，通常要像人那样能够交换更多的意识信息。除此之外，MRK 夹具通过工业 M2M 信息交换协议界面 (OPC UA Schnittstellen) 能够与机器人以及上级设备控制系统实现信息交换。[MM]