

TwinCAT：借助电子凸轮盘实现平稳的装卸过程

提高操作性和同步性

→ Roboworker 的卸载机器人能够搬运由金属粉末或陶瓷粉末制成的坯体以及用于可转位刀片、齿轮或密封盘的初级产品。高性能 RAG2 卸载系统可以平稳、可靠地将坯体从压机中取出。该系统采用了 Beckhoff 装有 TwinCAT 自动化软件的工业 PC 进行控制。

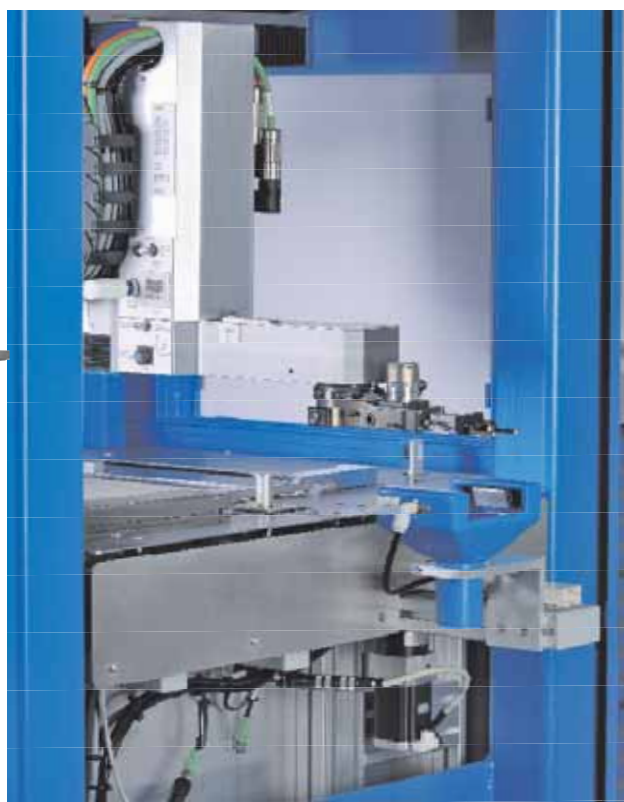
Roboworker 自动化股份有限公司总部位于德国魏恩加腾市，主要设计和制造用于装载/卸载压机和机床的系统。Roboworker 定制设备采用 Beckhoff 的控制技术已有 7 年多历史了，迄今为止，Beckhoff 基于 PC 的控制技术已在所有 Roboworker 的生产设备（包括高性能 RAG2 卸载系统）中得到应用。

超高速控制，超短周期时间

该设备的核心部分是一个带有传送手爪的 3 轴机械手。手爪小心地将坯体从压机中取出，对坯体进行质量检查，然后放在托盘上。RAG2 卸载系统用于搬运模压机、成型压机或冲压机的模制品。夹取、转移和定位由金属粉末或陶瓷粉末制成的模制品——可转位刀片、阀座环、垫圈或齿轮的制造原料——是一项巨



高性能 RAG2 卸载系统中可以平稳、可靠地将坯体从压机中取出。该系统采用了 Beckhoff 装有 TwinCAT 自动化软件的工业 PC 进行控制



该设备的核心部分是一个带有传送夹手的 3 轴机械手。手爪小心地将坯体从压机中取出，对坯体进行质量检查，然后放在托盘上

的挑战，因为坯体仍然十分柔软、易碎。Roboworker 的控制技术经理 Norbert Mehrle 说道：“过大的抓取力或者由于急拉动作造成的粗略定位会损坏坯体，导致其不可用。因此，我们需要这样一个控制系统：它必须能够轻抓轻放这些坯体——即使在最高速度下。Beckhoff 的控制系统完全满足我们在这方面的需求：循环周期较短的极速控制系统以及大量的额外功能，比如在一个系统中的运动控制和电子凸轮功能。”

实现理想集成

卸载系统控制器的核心是一台装有 Windows XP Pro 操作系统和 TwinCAT PLC/NC I 自动化软件的工业 PC C6140。卸载系统通过一个手持设备来操作，它的基于 Windows 的图形显示器和控制系统都在工业 PC 上运行。控制系统和图形显示器通过 TwinCAT ADS 进行通讯，通过工业 PC 以太网接口建立的可选因特网连接能够实现系统的远程维护。

Roboworker 使用 Beckhoff 总线端子模块将来自卸载系统的所有数据点集成到控制器中。“我们从大量可用的总线端子模块中装配出适合卸载系统设计的理想组合。例如，模拟量端子模块可用于检测坯体的尺寸，而串行接口则可用于检测称重单元中的数据。我们控制传送手爪动态性较低的轴，并简单、经济地用步进电机端子模块对托盘进行控制。由于 Beckhoff 控制技术的开放性，我们可以为所有设备提供特定的现场总线，以充分挖掘出每种现场总线的潜能。例如，我们使用总线耦合器将由 CANopen 驱动的高动态性机器人驱动系统连接到控制器上。”Norbert Mehrle 如是说。

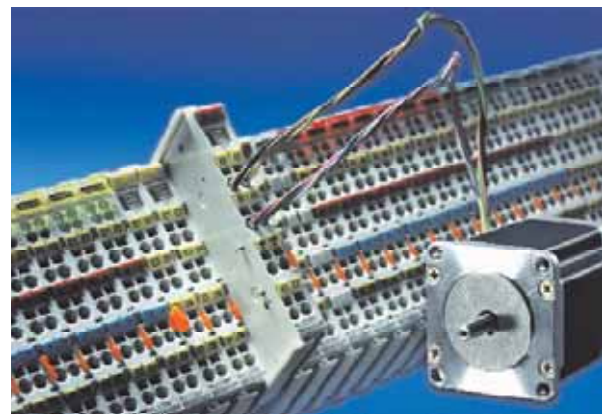
精密性与多样性并重

坯体的形状、大小和物料类型以及质量要求和生产数量决定了传送手爪的类型、托盘的搬运过程、加工过程以及其它功能，如去飞边、质量控制和冲压清洗。“在某些卸载系统中，

我们每分钟可以搬运多达 30 个部件。”Roboworker 的市场部负责人 Sabine Sterk 评价并补充道：“我们对工艺步骤进行了同步，才能实现如此高的时钟频率。例如，在对某一个部件进行称重的同时，传送手爪将另一个部件从第二个秤盘转移至托盘。”Roboworker 通过 TwinCAT PLC 和运动控制功能实时实现了这一复杂精密的过程。Norbert Mehrle 激动地说道：“无需使用特殊硬件即可实现实时能力——这绝对是个天才的设计。”Roboworker 根据每一个具体的应用对应用软件进行配置并设置相应的设备参数。Roboworker 使用 TwinCAT 作为开发和运行环境，它还使用 TwinCAT ScopeView 作为诊断和优化系统。

优化运动顺序

传送手爪将这些不耐压和碰撞的坯体平稳、轻柔地从一个加工站转移到下一个加工站，最终将他们放置到一个托盘上。Roboworker 采用 TwinCAT 软件电子凸轮功能实现了这一复杂的工艺过程。“目前，我们仅使用电子凸轮功能来优化速度、加速度和传送手爪搬运系统。我们将轨迹定义为一个五阶多项



KL2531 和 KL2541 步进电机端子模块是取代传统驱动器的一种经济有效的解决方案

带有冲压清洗设备的传送手爪



式，并用它来耦合从轴和主轴。将来，我们会使用凸轮盘来实现时间优化，并将X、Y和Z轴耦合到一个虚拟的时间轴上。通过这种方式，我们力图实现没有等待时间的连续操作，这将增加效率减少能耗。” Norbert Mehrle 评价道。

实现压机和卸载系统的最佳同步

若要实现一个不间断的运行过程，压机和卸载系统必须同步工作。同步过程的复杂性取决于具体的应用。对于简单的压机，机器状态通过数字接口来通讯。对于更加复杂的功能，压机和卸载系统的通讯通过 CANopen 或者 PROFIBUS 实现。在这个例子中，当一个部件已经准备好卸载并必须被卸载，且传送手爪不得再在冲压区内时，压机和搬运设备是协同工作的。压机也会接收卸载系统中记录的数据，包括坯体的重量和尺寸，然后确定下一个冲压步骤的填充速率和压力大小。

“我们已经全部重新设计了我们用于卸载系统的应用软件。TwinCAT 的易用性大大简化了这一设计过程，同时也提高了效益：我们的压机和卸载系统的操作性和同步性得到显著提高。” Norbert Mehrle 总结道：“该系统采用了 Beckhoff 装有 TwinCAT 自动化软件的工业 PC 进行控制。”

Beckhoff 控制技术所具备的开发性和操作简单性以及卓越的性价比让 Roboworker 受益匪浅。

Roboworker Automation GmbH www.roboworker.com

Sabine Sterk (市场)

Norbert Mehrle (控制技术经理)



最大时钟频率可通过工艺步骤的平稳衔接来实现。在对某一个部件进行称重的同时，传送手爪将另一个部件从第二个秤盘转移至托盘



卸载系统控制器的核心是一台装有 Windows XP Pro 操作系统和 TwinCAT PLC/NC I 自动化软件的工业 PC C6140

装载、卸载、码垛和检验功能是 Roboworker 机器人系统的核心能力。它们能够高速、可靠、精准地装卸研磨机、压机、冲压机和注塑机。一旦被移走，部件就会立即被放到托盘上，等待下一步的处理或者包装分发。测量和检测系统确保连续不间断的工艺步骤和高质量部件。Roboworker 将“先进的机器人技术”与 Beckhoff 的控制技术完美结合，应用在所有系统中。他们采用安装有 Windows 操作系统以及 TwinCAT NCI/NC PTP 控制平台和电子凸轮功能的 Beckhoff 工业 PC 来实时控制整个系统。