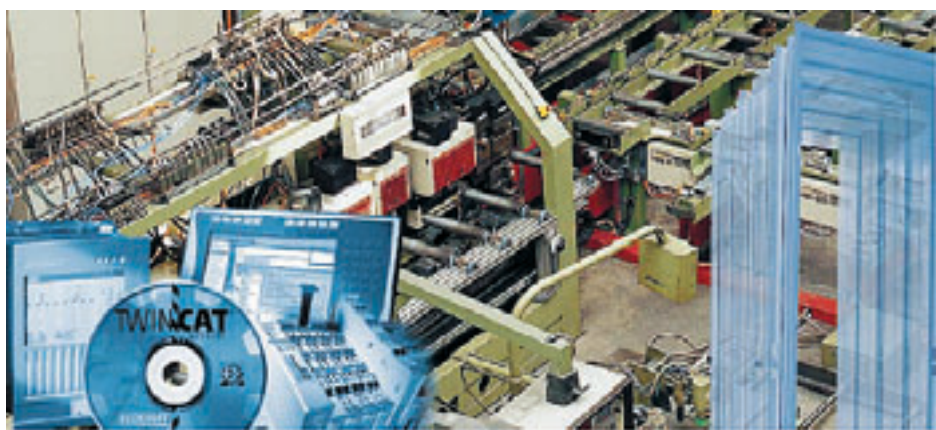


PC-based 的开放式控制技术

Beckhoff 完整的自动化解决方案已成功应用于 Hörmann KG Werne 工厂的特殊门框生产线。开放的控制结构（包括 Beckhoff 的工业 PC，TwinCAT 自动化软件，总线端子和光导总线），既经济又灵活。

文 / 德国倍福电气有限公司



Hörmann KG Werne 工厂的技术经理 Paul 先生认为：“越来越多的客户要求购买的设备能生产特殊规格的门框，这样我们必须制造现代化的设备，以获得更大的利润。而且该行业市场要求生产周期短，加工品种多。”来自威斯特伐利亚的电气制造商 Beckhoff 公司致力于基于 PC 的自动化生产理念，以提高产品制造商的生产能力。用户向自动化工程师提出的挑战很明确：把新的控制技术尽可能容易地集成到现有的折弯机、电锯、冲压设备和新的设备中；要求操作简单，并提供灵活的重组功能。由于传统的 PLC 在数据处理方面太复杂，不够灵活，于是选用开放的、集成的控制方案就顺理成章了。

为了满足用户对开放性和连续性的要求，Beckhoff 开发小组设

计了全分散的自动化解决方案。系统采用的工业网络 PC 机装有 TwinCAT 软件。数百个总线端子模块（大部分是数字量）被安装在现场的端子盒里，用最短的电缆线，通过现场总线网络处理来自传感器和执行器的各种信号（图 1）。

通过 PC 优化生产过程

该系统的重要部分是一套集成的 TwinCAT 自动化软件。它不仅能够把任何 PC 变成一个符合 IEC61131-3 标准的 PLC，而且能够在基于 Windows NT 的 PC 平台上完成数控控制，整个循环扫描周期小于 1ms。它提供了一个标准组件，是可以升级的软件产品，集编程、控制和可视化于一体。在开放的接口和 Windows 可视化界面下，软件模块可以移值到另一台。在计算机上，用 TwinCAT ADS 完整

的数据接口，可以连接诸如 Visual Basic 等的 Windows 应用程序。

此应用中 TwinCAT 不仅处理全部应用功能，如锯、折弯、冲压和传输等工艺，而且与商务管理系统进行数据连接。由 Oracle 数据库提供接口和关联的数据层，将输入命令转换成过程指令。Hörmann KG Werne 公司一开始就利用自动化环节的最高层（管理层）。由自动结构检测来自操作工或者上层的命令（这种上层命令来自于生产计划部门，以条形码的形式存储到数据库），工业计算机按照顺序和紧急程度来获取这些指令。在生产一开始，条形码标签在系统定位，并显示在屏幕上，接着消失，这种操作不会影响机器和其他过程控制。在中央操作站上，用户选择过程程序，包括各种标准的参数，如材料的厚度、长度、宽度和对折弯、冲压、特殊规格的参数的说明等，这样就可以

图 1 在 Hörmann KG Werne，高度模块化、支持多种总线类型的 Beckhoff 总线端子，可以使独立的制造系统组件与统一的分布式自动化方案同步扩展

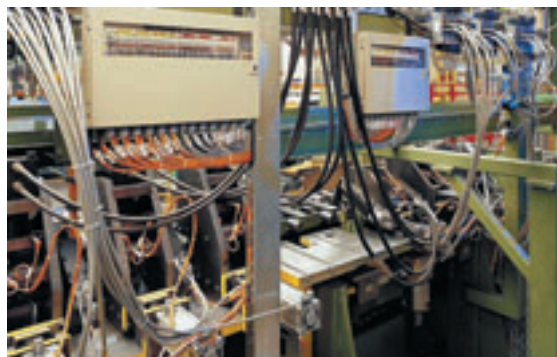




图2 各种机械的中央操控台。每个处理区都利用一个工业IPC实现控制，可视化及通信



图3 当前的特殊窗框生产状况显示。此处的控制面板仍然使用了 Beckhoff 技术，通过 CP-Link 与相距 65m 的工业IPC连接

开始加工了。以前加工客户定制的产品时，必须严格地编写过程控制程序，而现在则不需要这样（图2）。

该自动化方案中，在每个过程处理区域，各使用一台工控机来完成控制、监控和通信功能。控制是通过 Beckhoff 的 TwinCAT 软件，符合 IEC61131-3 的标准。在 PC 机里的数控系统对轴进行控制，完成反馈和框架部分的定位。“有一个特别的地方，该公司有新的 Dreistern 折弯机，控制用的是 Siemens 的 S5PLC，我们也把它集成到系统中。” Beckhoff 项目经理 Ehl 提到。这些机器通过 PC 通信，连接到生产系统，然后连上中央数据库。Hörmann KG Werne 公司的技术经理 Buschmann 认为：“计算机网络方案，非常清晰明了的在每个屏幕上显示生产过程。”（图3）

总线端子的选用

折弯机和锯床上用的模块，除用简单的数字量和模拟量输入输出模块之外，还用编码器接口模块。它主要用来检测折弯的角度和锯断的长度，然后调节位置。Sebastian Ehl 工程师讲述了一个很好的例子：如裁剪一个狭窄门框的长度，“锯子以缓慢的速度前进，在最短的时间内，做完修剪工作，然后拔出。”要强调的是，象控制那么一个四倍重的锯子和分布的机器，是相当复杂的，使用 Beckhoff 的 IPC 控制 9 个伺服轴（图4），而且要连续访问超过 500 个输入输出，以精确定位。这些信号是通过 Beckhoff 精良的总线模块在本地采集的，通过总线送到 IPC。Beckhoff 有很全的总线耦合器，适合各种系统，在这个案例中，用的是 Lightbus 总线，Lightbus 具有抗干扰性强和传输



图4 在锯床上，PLC/NC TwinCAT 软件控制着 9 个伺服轴。PC 处理器上计算并循环本地调节器，通过现场总线与驱动，测量系统交换数据

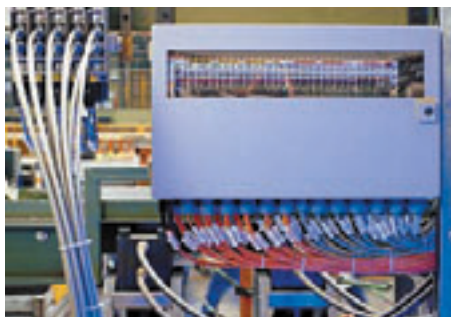


图5 在分布式端子盒中，传感器和执行机构都直接与 Beckhoff 的总线端子连接。数据使用 Beckhoff 光导总线协议通过光缆传输至中央计算机。



图6 4 个 PC 站在生产线的终端，与控制面板一起，实现适当的控制及检测任务

距离长的特点。由于采用了分散控制方式，一些小的总线端子盒就可以就地安装，占的空间很小。与以前比起来，开关柜只占到以前的一半（图5）。

装配时间的缩减意义重大

分散控制的原则是确保与实际的生产过程紧密联系，也要在对机器操作的基础上，进行其他操作，确保安全性。在冲压厂应用中，Beckhoff 工程师严格执行这条原则。方案中，工业 PC 机一共控制 13 个轴，处理大约 650 个输入输出，进行最优化的位置反馈和冲压控制。这种相关操作，可以在一个加工流程中，对 4 种不同的门框加工，大大缩短了装配时间。4 台连接有 Beckhoff 操作面板的工控机，处理整个工艺，从条形码一直到完整的产品检测、登记和出厂（图6）。

从 Hörmann KG Werne 公司的这个应用实践来看，PC-based 的控制方案非常适合在类似于压制机盒冲压机床上运用。尽管是在环境恶劣和震动厉害的条件下，工控机和监视器因为安装的位置是在生产区域的中心，仍然能够不受影响地工作。MM