

控制

多功能 CPU 节省液压控制系统

一种带有液压控制功能的控制器可以省去单独使用一套液压控制系统，并且首次实现了所有液压元器件的远程维护。这种在标准管材加工机床中的多功能 CPU 为机床锦上添花。

文 | Andreas Diepgen 和 Bernhard Brehm

带有液压控制功能的多功能控制器省略了单独使用一台液压控制系统，并且首次实现了所有液压元器件的远程维护（图 1）。这一由 Augsburg 市 Meitingen 区 Erich Büchele 机床制造公司（EBM）开发的新系统可以立即在他们生产的管材加工设备中使用。这一基于计算机控制的系统能够对所有机床和生产过程进行控制，能够对比例伺服阀的特性曲线自动地进行线性化调节，准确地限制液压系统的压力，不仅能够对生产过程进行控制，而且也能够很好地控制生产成本并降低生产费用。在需要的时候，它还能承担所有的安全控制功能。

实现了 PLC 对电气运动轴的控制

今天，世界各地每天都在用 EBM 公司生产的管材加工设备加工多种多样的管材，尤其是在世界各地的汽车生产企业中。因此他们也一直偏爱 Simatic 控制系统。

自从多功能控制器面世之后，就在 EBM 公司生产的机床设备中得到了应用。他们使用的 Simatic 系列产品不仅有 PLC、运动控制器，而且也有过程处理器，

例如可程序控制的 Step 7。目前，他们的机床设备也可以配用西门子的 CPU 315T-2 DP（图 2）和 CPU 317T-2 DP（适合对 8 个或者 32 个坐标轴进行控制），以及除了能够完成机床设备和过程控制

还能完成安全保护的 CPU 317TF-2 DP。

这一控制器安装了 PLC-Open 功能模块，能够经 Simatic S7 与西门子工业自动化控制系统 Step7 建立通信，并建立起必要的相互联

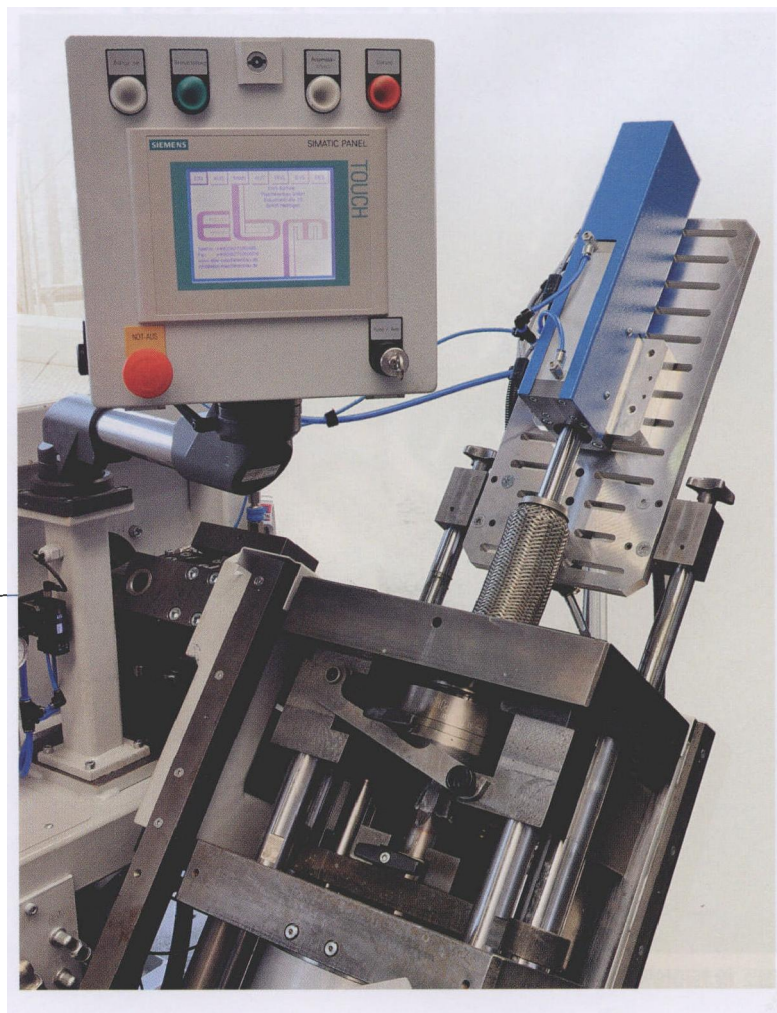


图 1 由于安装使用了多功能 CPU，未来的标准管材加工机床可以省略单独的液压控制系统，其原因就是使用了具有液压控制功能的多功能 CPU

系。与 Simatic 系列产品中的标准功能模块一样，无需学习一种新的控制语言。

EBM 公司利用西门子的 CPU 315T 和 317T，对其生产机床设备的位置进行调节以及电气驱动轴的电气离合进行控制。这样一来，就可以简单方便地完成运动过程的同步控制，例如完成直线运动和圆弧运动的同步，并能实现同步轴与虚拟主机或者真实主机的耦合。与驱动装置的通信是利用控制器中与 Profibus-DP 现场总线节拍同步的接口来完成的。

随着控制技术的发展，现在的系统中已经安装了自动处理液压系统工作特性曲线的“Get Characteristics”模块。这一模块可以采集到控制对象非线性的特性曲线，并把这一特性曲线数据传输给多功能控制器。根据这一信息，固件——固化在控制系统只读内存上的软件，对非线性对象和没有线性化的盲区进行对比，这样就可以实现高调节精度下的高重复调节的一致性。

完成高要求的液压控制调节

利用这种方法，可以在许多场合中用简单的比例阀来代替价格昂贵的伺服阀。机床生产厂 EBM

利用这一特性曲线工具和生成的线性化包络线直接对液压阀进行控制，无需进一步的性能匹配。

4.2 版新增加了压力调节和限压功能，同时也能够实现位置调节和压力调节之间流畅的交替转换。另外，它还支持多功能 CPU 进行压差检测，不同传感器之间的通断控制（例如：检测实际压力的各个传感器）以及按照特殊压力曲线运行——因此，所有与 EBM 管材加工有关的液压驱动及控制功能都可以实现了。

但用户也有自由选择的空间：液压驱动轴的调节控制方式能够与各个不同要求保持一致、相互匹配，能够利用 Simatic 系列产品，无需专门的编程授权软件和专门的编程操作员就能够完成编程控制任务。另外，也省略了 PLC 与液压控制系统之间的数据特性——所有这些措施都大大地简化了软件系统的维护。

EBM 公司利用多功能 CPU 器与液压系统调节的另一个扩展性能，在标准机床设备上配备了两个管材加工装置，可以同时完成外径 90 mm 的两个管材件的加工。在这两个管材加工单元中不仅可以完成管子内腔的加工，例如利用锥形芯轴完成内锥的成形加工，

而且也可以完成管材外形的加工，例如高精度成形和校正的管接头。这一有着 4 个坐标轴的标准型管材加工设备利用西门子 S7-315T-2 DP，只用一套 PLC 系统就完成了液压系统的控制功能。

Profibus 现场总线系统中的集成模块 IM174 也是用于 4 个坐标轴的运动控制，完全符合标准管材加工设备的需要。这一模块对 CPU 计算出来的位置调节理论值进行转换，并把转换后的数据发送给比例阀的模拟式理论值输出接口（ $\pm 10\text{ V}$ ）。在标准型机床中用 SSI 编码器采集液压驱动轴的实际位置数据，并经接口模块传送给 CPU。作为替代方案，也可以经 Profibus 现场总线系统或者经 ET200S、ET200M 电气模块传送。压力检测传感器经高速输入输出模块（Simatic-ET200S 程序）传递给多功能控制器的压力调节器，以便采集和调节成形加工的压力（标准机床最大为 120 bar（1 bar=10⁵ Pa），常规设备最大可达 250 bar）。

在 CPU 组合式 MPI/Profibus-DP 接口处，触摸屏（Simatic TP177B）操作系统与 Win CC 系统连接起来。这样，机床设备的操作者就可以舒适地编写、保存管材加工程序了，必要时还可以读取这些程序。每一个管材零件的加工过程都可以在机床中被分解为一个加工工步，最多可分解为 20 个工步。也就是说：可以为机床的每一个运动轴（如旋转轴和线性轴）设定定位、速度、暂停时间和其他调节参数，省去了在工件上做比较。这样，就可以在管材的成形加工过程中利用简单的参数设置满足复杂、特殊规定的要求了。MM

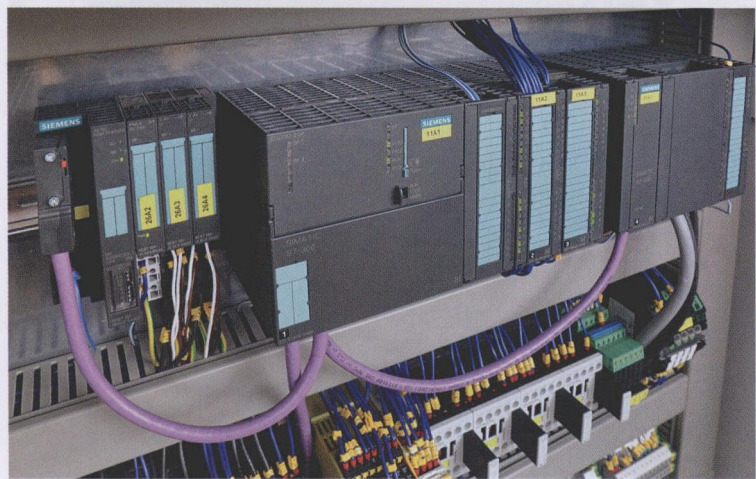


图 2 多功能控制器（Simatic S7-315T-2 DP）协调着机床成形加工部分（右侧）和 4 个液压运动轴的同步运动；经高速模拟输入端（左侧）与液压系统的压力检测装置相互连接