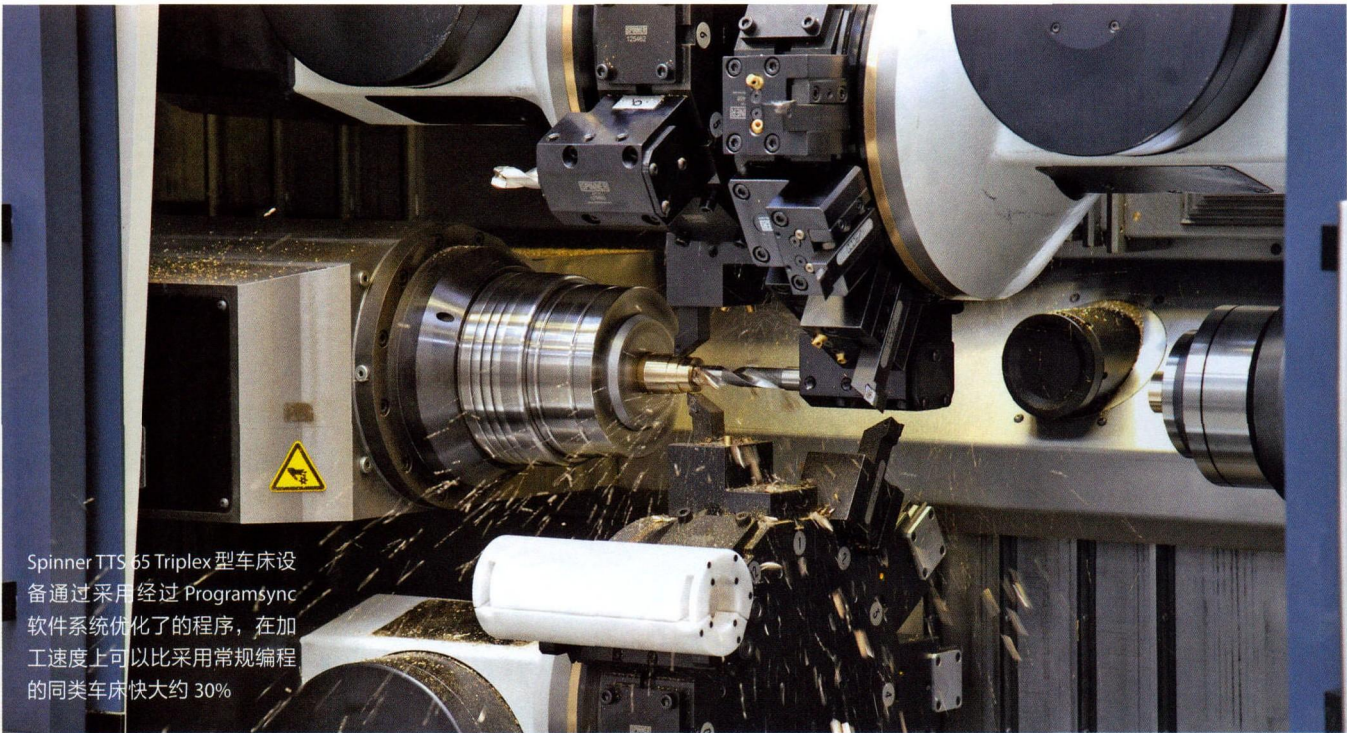




Spinner TTS 65 Triplex 型车床设备通过采用经过 Programsync 软件系统优化了的程序，在加工速度上可以比采用常规编程的同类车床快大约 30%

机床

集车、铣、钻加工于一体的车削加工中心

现在的车床常常配备两个主轴和两个或三个转塔，但是对于生产率高的场合来说，至关重要的一点是刀具的使用必须达到很高的灵活性，并且相互之间达到很好的配合，一种高端的 CNC 机床的控制特征可以使上述愿望变成现实。

文 | Alois Penzkofer

位于慕尼黑 Sauerlach 地区的 Spinner Werkzeugmaschinenfabrik 公司在市场上推出了 TTS 系列车削中心，该系列车削中心可以在两个主轴上同时使用最多三把刀具进行加工作业。每个转塔上配备 12 把电动刀具，因此除了传统的车削加工之外，还可以完成铣削和钻孔的加工任务。两个主轴上的每个转塔都可以投入使用，这一点是非常有帮助的。正因为如此，这种机床设备的动力性和生产效率都非常高。

图 1 通过采用 Spinner TTS 系列组合加工中心，可以以多种加工策略对工件进行加工



在加工精度方面很突出

Spinner TTS 型机床设备在加工精度方面令人折服，在常规车间条件下对各种测试工件进行加工的结果表明，同圆精度为 $<1\mu\text{m}$ ，工件误差 $<10\mu\text{m}$ 。达到这种高精度的一个基础便是车削中心采用一个刚性很强的铸造机身和所有轴上经过硬化和磨削的滚动导向，这种滚动导向不允许出现运动导向间隙。此外，包含在设备结构之中的两个 Y 轴有很强的刚性和所有三个转塔上对所出现的微振动产生减振作用的振动阻尼器是至关重要的。由此，诸如在 Sauerlach 演示中心所展出的 TTS 65 Triplex 型机床在 X 轴和 Z 轴上的可重复精度就达到 $<1\mu\text{m}$ 的程度。

由于有两个 Y 轴可供使用，因此该机床的用途就显得更加灵活，它可以同时在左右侧主轴上进行切削作业。作业侧的更换也是随时可以进行。该机床设备为大批量和中等批量生产而设计，并通过装载机对棒材进行喂料，因此可以实现无人操作的作业班次，负责技术的公司总经理 Nikolaus Spinner 证实说：“在需要时，这款车削加工中心几乎可以 24 h 连轴生产。”

对于高精度和高生产效率来说，除了设备结构之外，所采用的控制系统也是非常重要的，因此 Spinner 公司在其 TTS 机床设备上优先采用了西门子 High-End-CNC 控制系统。通过采用 Sinumerik 840D sl 和 Snumerik Operate 用户界面，每个通道的程序被编制得一

目了然，然后再借助 Programsync 多通道编程软件对上述程序进行优化。

优化后的多通道编程技术

西门子公司用户支持人员 Jürgen Ries 对这种软件工具的优势作了解释：“用户可以在操作台上看到此类程序及其加工子程序和所有工作步骤以及所计算的时间。由于采用了彩色标识的‘等待符’，因此当三个转塔中有任何一个转塔没有得到充分利用的话，则用户马上可识别出来。在此情况下，用户即可移动整体加工任务，并通过这种方式来优化整个生产流程。”这对于大批量生产订单来说尤其重要，因为在生产过程中节省下来的每一秒钟都很有效，最终这些分分秒秒可以快速地累加成为数个宝贵的设备运行小时。

即使是中等数量的生产，对程序的优化工作也是合算的。Nikolaus Spinner 强调说：“我们最近在一个示范性工件上演示了车削、螺纹削和铣削等多种加工作业，这个示例表明了我们的 TTS 65 Trilex 型设备在采用了经 Programsync 优化的软件之后的加工速度，可以比采用常规编程的同类车床设备的加工速度提高大约 30%。”

在进行大批量产品生产时，经过优化的加工流程是至关重要的，相应地可以把针对新型 Spinner 多通道车削加工中心的程序写入到程序应用指南里，用户可以借助于 G 码编程来利用其 CNC



图 3 在大批量生产时，最佳的加工流程是至关重要的，相应地可以把针对 Spinner TTS 机床设备的程序写入到程序应用指南里

的所有功能。

此外，设备的结构是一目了然的，所有的 Sinumerik 功能均可借助辅助图形和动画形式来表示并供用户采用。操作人员用鼠标指向一个参数区域时，菜单里的 Tool-Tipps 功能即会打开并提供支持。此外，该软件还可以把各个程序步骤区域标成彩色，例如，当出现错误时，系统便会把错误标识为红色，操作人员一眼便可发现。

操作人员具有选择烦恼

原则上说，操作人员需要决定出他想要采用何种车削加工方式：车削、铣削或铣车加工，而后一种加工方法在提高生产效率方面具有很大的优势，这是因为所采用的三刃刀具（左、右和前）几乎都一直处于切屑的下方，由此可以极大降低无效的辅助时间。为了能够充分利用这种优势，Sinumerik 系统可以提供一种铣车循环来实现复杂的行走路径。

同样，编写铣削和镗削的程序也并不复杂。通过采用 Sinumerik Operate 软件，用户可以借助软件来调用各种不同的铣削和镗削循环，包括经常被用到的雕刻循环和旋铣刀以及轴向铣刀的作业循环。对此，西门子公司提供了一份一目了然的刀具清单，通过前后相关联的各种功能、清晰明了的图标和对刀具的精确描述，可以显著降低设备操作的难度。MM

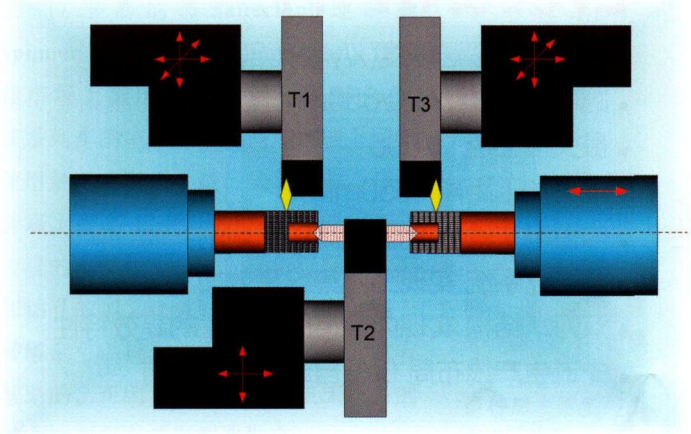


图 2 Spinner TTS 系列车床设备的刀具使用灵活，它可以同时装卡在左侧或右侧主轴上，作业侧的更换可以随时进行