

数控系统

保持铣床行业领先优势

尝过各种提高大型压缩模具复杂铣削过程的进给率和精度的方法后，Century Tool and Gage Co. 公司决定对现有加工中心上的 Fidia 计算机数控系统进行改型。

文 | CYNTHIA KUSTUSH



更多精彩请扫描二维码

1987 年，Century Tool and Gage Co.（密歇根州芬顿）公司购买了第一台 Heyligenstaedt 立式铣床。该铣床采用的是北美第一代 Fidia 计算机数控系统。Century Tool 的编程制造经理 Mickey Guckian 当时也正在北美地区活动。“我还记得第一次购买 Fidia 控制系统的情景。购买后，我们将系统安装在一台 Heyligenstaedt 双主轴立式铣床上。”他说道，“新的控制系统采用了两个 8 in（1 in $\approx$ 0.025 m）软盘驱动器，在当时算比较先进的。这种配置明显提高了我厂在进行大型压缩模型的复杂铣削操作时的进给率（如图）。”

据公司副总裁 Kevin Cummings 介绍，公司成长部分归功于将生产范围从复杂的压缩模型扩大到了片状模塑料（SMC）、反应注射成型（RIM）和交通运输行业各个领域的聚氨酯部件。公司专注于卡车和装饰用 A 级压缩成型外饰面和加固板。同时，也承担了 75% 的外部车身面板模具生产任务。随着规模不断扩大，工厂配备了 4 台五轴计算机数控机床加工中心，7 台立式和卧式机床，三台多主轴移柱式单槽钻，29 个 CAD/CAM 工作站，能够处



Fidia C40 计算机数控视觉系统通过多处理器构架管理用户界面、轴承和工具路径控

理 60 t（长 300 ft，宽 100 ft）的机器毛坯。此外，还有一个产能达到 500 t、600 t、1500 t 和 3000 t 的试用压铸厂。

“在进军五轴铣床领域前，Fidia 的主要产品是计算机数控控制系统。” Guckian

先生说道，“Fidia 的首席执行官 Giuseppe Morfino 博士是活跃于这个行业的一名年轻的控制系统工程师，在计算机数控机器控制设计领域具有领导般的影响力，在 Century Tool and Gage 公司的成功制造生

产史中也扮演了重要角色。我公司所有的铣床都支持计算机数控编程，采用 Fidia 控制系统提高了精确度、独立性和生产力。”但是现在软盘驱动器再也无法满足 Century Tool 的需求，公司开始对 Fidia 的控制系统进行改型。

改型以求提高生产力

Fidia 北美销售副总裁 Jorge Correa 这样说道：“Century Tool 是一个很好的示例，让我们看到了如何通过控制系统改型，促使现有的计算机数控机床赶上最新工艺水平。”从 1987 年开始，Century Tool 一直在使用 Fidia 的 CK10、CK20、Compac、C2、C20、若干跟踪系统以及该公司近期推出的 C40 控制系统。如今，公司已拥有 25 套 Fidia 计算机数控控制系统，但是随着控制技术的不断升级，新的计算机数控机床问世，Jorge Correa 先生认为实际数量应该已经超过 30 套。

Century Tool 采用 Tebis V4.OR2 软件搭配 Fidia 的控制系统开展五轴机加工作业。Tebis V4 软件能够转换各种软件格式，比如 Catia、Iges、Parasolid、STEP 和 NX，创建最佳的工具路径。据说这也是唯一一款能够在表面生成准确工具路径的软件。“软件在表面形成了多个接触点，保证了成品的精确度。”Mickey Guckian 先生说道。Century Tool 的每台计算机数控机床上都安装了 Fidia 控制系统，用于自动调整每根轴的功能，转换计算机数控程序参数，使其与工件的尺寸相匹配。控制系统通过以太网连接到公司的编程计算机，进行 CAD 数据持续传输。“通过这项功能，Century Tool 在扩展客户产品设计理念方面的灵活性以及以直接语言格式进行交流的能力得以提升。”Mickey Guckian 先生说道。

改型以求放心

Century Tool 第一次见到 Fidia C40 视觉控制系统和 ViMill 防碰撞软件是在 2014 年，之后公司购买了新款 Fidia GTFM.V3 五轴铣床的软硬件。“C40 控制系统最大优

势是它的大型数据程序处理能力已经达到或者超过 50 兆字节，某些模具表面非常复杂，细节很多。Fidia 控制系统能够在处理各种数据文档的同时生产出光滑而精确的表面，”Mickey Guckian 先生说道。“Century Tool 也经常处理各种老式的压缩模具。有时候，随着工程技术发展，我们需要对这些老式的压缩模具进行返工处理，主要是表面切割的高度混合化。Fidia 的控制系统将点数据从 300 条扩大到了 1000 条，明显提高了设备能力，让机器做好充分准备，进行下一步工作。”

很多使用五轴铣床的模具车间都希望能够提高机加工速度和表面质量。Mickey Guckian 先生表示，Century Tool 之所有能够生产出高质量的表面，原因在于我们能够准确控制加速和减速过程。据 Jorge Correa 先生介绍，C40 视觉控制系统通过多处理器构架管理用户界面、轴承和工具路径控制以及 ViMill 实时防碰撞软件，提高了机加工的速度和面层质量。“拥有快速的处理器还不够，你还需要高品质的通信软件参数，确保驱动和电机能够按照在快速进给时进行通信。”他说道，“Fidia 控制系统可以根据动态变化，在短时间内完成机器微调，此类动态变化是指为保证饰面精确度所需的各种基本信息，例如部件重量、长度和宽度、主轴速度、强度。”

Mickey Guckian 先生告诉我们，安装在 C40 虚拟控制系统中的 Fidia ViMill 用户友好型软件只需简单培训后便可使用。这款软件具备防碰撞功能，通过 1000 条代码保证非常复杂的模型机加工期间进行铣削操作的安全，并且可以实时防止铣削、点动和部件程序执行模式下，工具、机器和工件发生碰撞。“操作员可以使用 X、Y、Z、A 和 C 轴的手轮以及法向矢量复合角。我们暂时还没发现其他具备该功能的控制系统。”Mickey Guckian 先生说。

改装以提高精确度

Fidia GTFM 五轴机床改型主要是增加了一套端部测量系统 (HMS)，明显缩

短了 Century Tool 机械师查验端部和倾斜旋转台准确度所需的时间，也将原本工作所需的一天时间缩减至不到 1 h。“HMS 精度高，取代了传统的百分表，是五轴切割技术的重要核心。HMS 能够尽可能保证五轴机头的准确性，精确至 10 μm 。这点对于无人值守模式下加工模型而言尤为重要，特别是夜间。”Jorge Correa 先生解释道，同时做了如下补充：“控制系统内的 Fidia 测量软件负责模型切割管理。软件配备了三台高精度位移测量设备，负责测量 3D 体积误差。通过实时处理收到的数据，软件开展检查工作并对有限的几何误差进行补偿，避免浪费时间和金钱在纠正性机械干预措施方面。”用户可按照其预期进行设置，系统便可将误差控制在 5 μm 之内。因此，“机器运行八个月也不需要更改端头的校准参数。”Mickey Guckian 先生说道。

Fidia 控制软件还负责管理另一项由激光器提供动力的功能，名为 RTCP。激光器将在每个更换刀具时，准确测量切刀的 lengths 和直径，确保从一个切刀到另一个切刀的模型高度设置准确性。控制系统的多处理器构架确保能够通过部分或全部置换 PC（内存、硬盘、适配器等）完成系统升级和控制，而无需修改其他计算机组件。GTFM 机器由三个中央处理器。所以，可以保证计算机数控系统跟上最新软硬件的发展脚步。

其中一项升级是 Fidia 的 Velocity Five 多轴轨道控制技术，提供了一套支持动态选择的粗加工和精加工参数。据说这些参数能够帮助用户改善加速控制技术，提高铣削的速度和准确度。报告期间，Century Tool 预计 Velocity Five 升级可以将 3D 型材的饰面铣削时间缩短 15% ~ 20%，粗加工时间缩短 30% ~ 40%。加工后的表面质量明显提高，小半径区域的机加工速度也更快。

Century Tool 也在计划对其他饰面铣床进行升级，并增加 3 台 C40 视觉计算机数控系统，通过持续改善策略扩大改型和升级的效果。MM