

主轴

以冷却液压力作为动力的高速主轴

这类主轴利用机床主轴内冷却液输送系统为动力，达到了高达 5 万 r/min 的转速。

文 | Derek Korn

辅助高速主轴提供了一系列的优点。这些主轴让传统机床可以达到更高转速，因为使用较小直径刀具进行半精加工和精加工作业时，都要求具有更高的转速。增加转速不仅提升了机床的灵活性，同时节省了能源并减少了在主轴上的磨损和损耗，还有助于达到更快的加工周期，并通过利用高速机加工道数提升刀具寿命。

高速主轴的常见型式包括电动、气涡轮机和机械“增速器”设计。据说，一家以色列主轴设计和制造商 Colibri Spindles 公司开发了一种新型式的高速主轴，这种主轴采用了机床的主轴内冷却液输送系统驱动辅助主轴的转动。由 IMC 集团全球经销的这种冷却液驱动型高速主轴能良好地适用于各种采用小直径刀具执行的机加工作业，如铣削、钻孔、雕刻、倒角、铣螺纹和磨削。IMC 集团旗下公司 Iscar 和 Ingersoll 分别以 Spinjet 和 Typhoon 的商品名称在北美地区经销这种主轴产品。

根据 Colibri 所说，利用冷却液压力作为主轴动力能够克服一系列其他类型高速主轴经常遇到的使用不灵活的缺点，同时还能降低运行成本。Spinjet/Typhoon 主轴可供应型号为 20 bar、30 bar 和 40 bar。20 bar 型主轴转速可达 2 万 r/min，30 bar 型主轴转速可达 3 万

r/min 或 4 万 r/min，而 40 bar 型能够达到 4 万或 5 万 r/min。通过针对这些主轴转速定制机加工参数，机加工厂可以缩短多达 70% 的加工时间。

这些外形紧凑的高速主轴不使用时可以贮放在机床的 ATC 刀库内，并可像任何标准刀具一样安装到主轴上。这种高速主轴可以配合一系列的主轴接口使用，包括 ER 32 轴杆、圆柱形轴杆、HSK A63、CAT 40、BT30 和 40，以及 Capto C5 和 C6。这些高速主轴可通过一个 ER 32 筒夹夹头固定到刀夹本体上，而切削刀具通过一个 ER 11 筒夹夹头安装到这些高速主轴上，ER 11 筒夹夹头可以容纳最大 0.236 in (1 in = 25.4 mm)

的刀具杆直径。对 2 万 r/min 主轴转速推荐的刀具直径范围为 0.0787 ~ 0.1378，对 3 万 r/min 为 0.0394 ~ 0.0984，对 4 万 r/min 为 0.0078 ~ 0.0591。

在确定现有加工作业切换至高速后的近似新进给速率时，Colibri 公司建议计算出辅助主轴转速与原主轴转速之间的比率，将此比率乘以原来的进给速率。例如，如果现有作业采用了 8000 r/min 的主轴转速和 6.3 in/min 的进给速率，则采用 3 万 r/min 主轴时的新进给速率的计算为： $(30\,000/8000) \times 6.3 \text{ in/min} = 23.6 \text{ in/min}$ 。

采用通过蓝牙接口无线连接至高速主轴的小型显示屏就可对主轴转速进行

实时监测。从这个显示屏能够读取在同一个具体机床上使用的多达 127 个主轴的转速。这种主轴已经配备于新产的 DMG MORI 设备，其型号也已经置入了 SolidCAM 的 iMachining 软件当中。SolidCAM 公司针对主轴运用创建了各种模型，这些模型可帮助我们更容易地确定正确的切削参数、减少编写部件程序所需时间并且缩短学习曲线。[MM]

