刀具

# 用自定义刀具缩短加工时间

**MRS公司自行研发了多种省时省力的刀具，以及一套自己的加工方案，这一方案目前已经被许多其他厂商采用。**

文 | Peter Zelinski

对于生产厂商来说，制作自定义的夹具已不属罕见，许多工厂都在制作适合自己的夹具，但位于威斯康星州的MRS公司做的远不止这些。该公司经常研发和生产自己的刀具组件。事实上，许多其他制造商了解到MRS的镗刀能够简化设置后，均纷纷采用。

## 自定义镗杆

MRS公司主要从事复合加工，其很多工作需要应用一次性设置加工周期的车铣复合机床，例如马扎克的Integrex机床。由于加工程序复杂，从一项任务转换到另一项可能需要多次换刀。在MRS公司使用的所有刀具中，最难以进行装卡的要算是镗杆，因为需要将这些刀具在机床夹头里进行锁紧。多年来，Guse先生不断设想如果镗杆和夹头是一体的结构，那么换刀将是件多么容易的工作。有了这样的工具，他就可以避免在侧身探入机器拧紧夹头时将扳手滑落。

几年前，有一段时间MRS公司的业务处于空窗期，机床闲置，于是Guse先生决定尝试他的想法，在工厂里制作一套“无夹头镗杆”——镗杆与刀架合成一个整体（图1）。当时制造这套工具的机床现在已经在使用这套工具了。如今，MRS的车间已经采用了大约50种型号的集成镗杆，公司员工们在加工中心线孔时都必然会选用这种工具。该公司甚至成立了Augusta刀具厂，作为一个副业，迄今为止已经向其他厂商售出了25种成套刀具。

图1 MRS公司自行设计的无夹头镗杆

利用这种刚性可以进行较重的切削，从而缩短加工周期。作为辅助，该镗杆还有穿过刀具的冷却液系统，管路由刀具后方安装。另外，刚性还可以提高容量。Guse先生说，这种硬度通常可以将钻孔深度延长出一个直径的长度。也就是，如果在一个给定的应用场合中，夹头夹持的镗杆在达到4倍直径深度时会发生振颤，那么无夹头镗杆可以达到5倍直径深度（图2）。

对于MRS公司来说，其自行研制刀具的成功还有一个额外的益处，也是他们一直在小心求证并推行的对刀具的一种思维方式。该公司认为，加工新设计的自定义刀具是对公司的任何一项加工任务的必要辅助手段。对某些任务，这种辅助手段已经被证明具有决定性的作用。

## 其他刀具

在一项批量为100件的任务中，MRS公司希望能够缩短加工周期，通过从转塔向下安装钻头，而不是向上，同时用改进过刀杆的

图 3 MRS 公司自行研制的左手钻

刀具进行重切削。然而，这样的作法还需要对钻头做几何镜像，而 MRS 公司无法找到所需尺寸的左手钻。该公司便从右手钻着手，进行自定义设计（图 3）。

更强力的切削来自另一种自定义刀具。要在一种硬质锻件中加工直径为 4 in（1 in=25.4 mm，下同）的盲孔，MRS 公司设定了一系列步骤：首先用一把小型刀具钻孔，再用一系列逐级放大的刀具扩大该孔。这很费时。相反，大型自定义刀具共有六个切削刃，加工此盲孔仅需一次进给，快速且可靠（图 4）。MRS 公司通过这种自定义的大型刀具，仅需 15 min 就可完成单件加工。

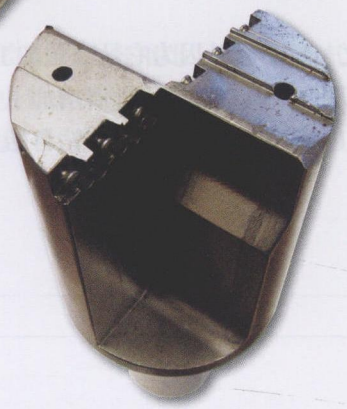

图 4 MRS 自行设计的另一种刀具，一次进给便能加工出一个直径为 4 in 的盲孔

除此之外，MRS 公司在不锈钢 O 型圈的表面加工 4 in 深沟的任务中，由于找不到合适的刀具，再次进行了自定义设计。“时间紧是创建这些自定义工具的主要障碍。”Guse 先生说，“创建无夹头镗杆时公司的业务量少，而最近业务量增大，员工忙于生产任务，没时间去创建几何模型和编程。

设计和策划工作完成后，实际制造自定义刀具的过程是十分省时省力的。在 Integrex 机床上加工一个自定义刀具的时间通常不到 30 min。坯料采用公司其他作业的多余材料，因此成本极低。

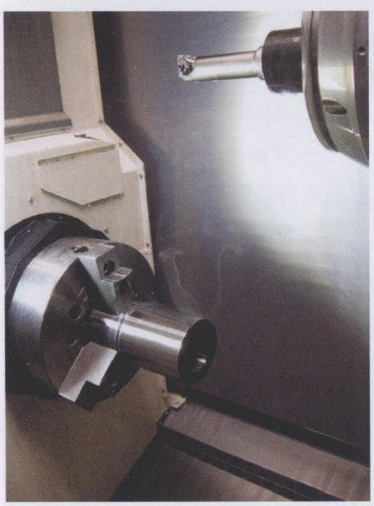

图 2 无夹头镗杆系统的一个优点是刚性，图中显示的是这种镗杆刚完成重度切削后的情况，如果是有夹头的镗杆，此时已经发生过振颤

最近，这种极具优势的加工速度引起了 MRS 公司的刀具分销商的关注。对于自定义刀具，该分销商报给其供应商的交货时间一般为 6~8 周。如果分销商将任务委托给 MRS 公司，那么所需的时间可能会削减至两周以内。

Guse 先生接受这项工作时很谨慎，因为他不知道这个决定会带来多少工作量。该业务可能在其他时间都会受到欢迎，但现在，MRS 公司还不具备这种产能。完成这项业务可能需要购买新的 Integrex 机床来装备刀具库，这项决定也正在 Guse 先生的考虑之中。如果他决定这样投资，那么 MRS 公司的刀具库确实将与众不同。它将不仅从供应商那里购买刀具，同时，他还可以将刀具卖给供应商。MM

▲反馈服务编码M4363