

卡盘

利用收缩卡盘提高铣加工效率

NBF 是一家专业生产样机和小批量零件的公司，通过收缩卡盘的应用，明显改善了工件表面质量并实现了较大的金属切除量，因为一台匹配的热套机可以简单和快速更换众多所需的刀具。

文 | Wolfgang Klingauf

Norbert Bucker 是一名精密机械师，20 多年来，他在德国明斯特大学设计和制造了研发使用的仪器和设备。在那里，他体验和经历了创立一个新兴企业的最大困难，就是将创意转化成产品，主要的原因是没有人能生产出这样的高科技产品。位于 Münster-Roxel 的 NBF-Norbert Bucker 公司就是专业生产这样高端产品的公司。该公司除了为这些年轻的企业提供机电一体化产品，还提供一站式服务。“研发、设计、技术支持，甚至如果你需要工业设计，我们也可以提供。医疗技术、核医学、光学和电子显微镜、纳米和生物技术是我们典型的服务领域。我们的服务快速而且非常灵活。” Bucker 说道。

刀具夹紧不断优化

Bucker 为他的客户提供的产品不是最便宜的，却是最好的。在他购买装备时，也是本着这个原则。“当然，人们可以从便宜的供货商那里采购，并希望可以达到质量要求。但是要想生产出高端产品，也需要尖端的加工工艺，还是需要费用的。”

一年半之前，该公司购置了一台 5 轴加工中心，并找到了适合于 Hermle C 42 的机床时，负责人计划对刀具夹紧系统进行优化。除了机床设备之外，夹具的作用

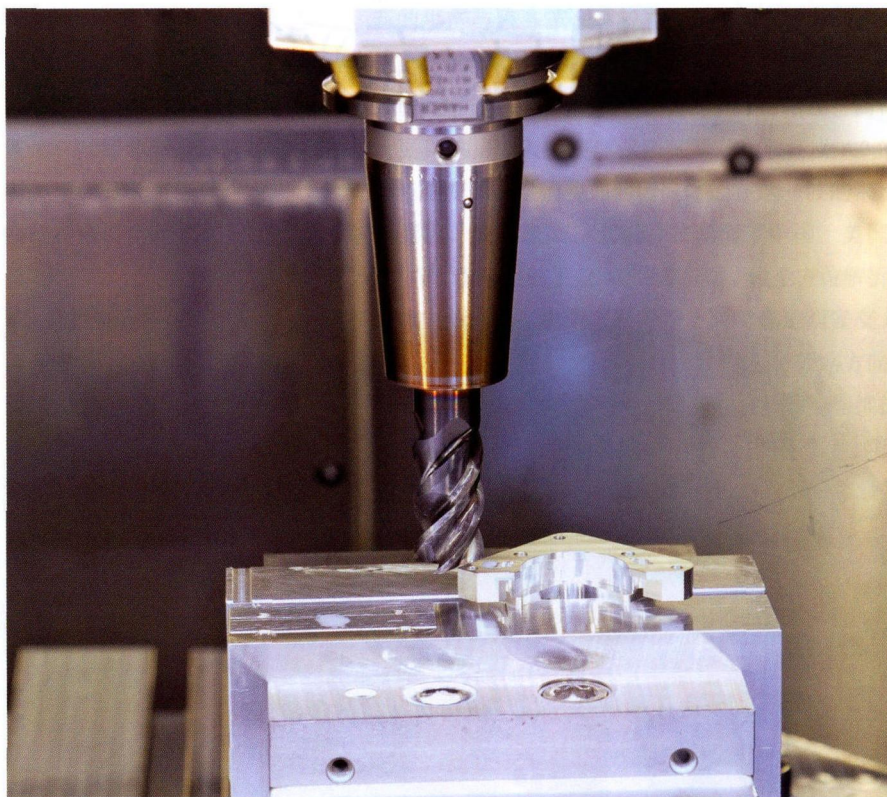


图 1 收缩卡盘使机床平稳运转，提高了转速和加工速度

也非常重要，因为他们至今使用的卡盘在动平衡和轮廓方面具有很大的缺陷。

经过在工艺方面的全面市场调研后，Haimer 公司生产的收缩卡盘和 Power-Clamp-Comfort-NG 热套机引起了 Bucker 和他的助理 Mark Harleman 的极大关

注。“其他的企业也评价其为最好的设备。”Harleman 开始是持怀疑态度，“Haimer 公司为了坚定我们对其产品的信心，让我们先试用和体验热套机和收缩卡盘，而其他的供货商拒绝这样的试用时间。”在实践中，试用可以得到最重要的论据，因为



图2 NBF 公司的 Mark Harleman 先生在热套机旁工作，简单和快速刀具更换是热套机的强项

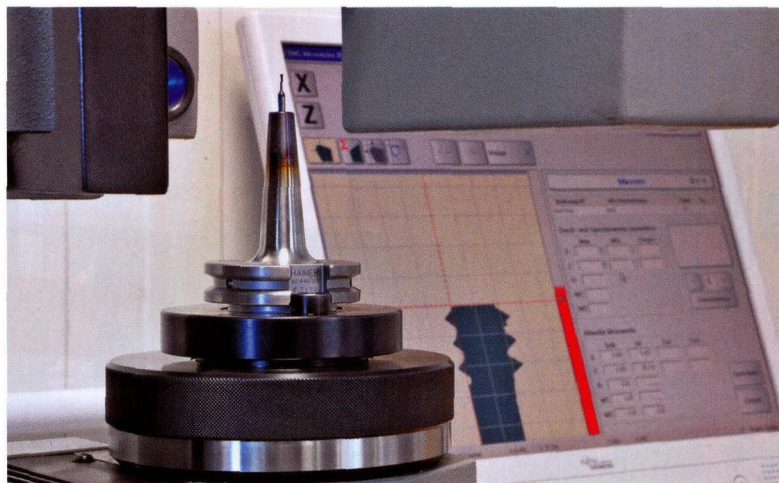


图3 测量场地：热套技术使不平衡度减少到了最低，由此延长了刀具寿命

NBF 计划更换全套夹紧系统。

体验的结果是：NBF 使用了 Haimer 公司约 100 个收缩卡盘。不仅在新的 5 轴加工中心，而且也在以前效率高的机床上安装试用。Harleman 说道：“我们获得了非常好的同圆精度、高的切削值、好的表面质量和更长的刀具寿命，并节省了刀具换装时间。”对于这样的结果，NBF 几乎没有预料到，因为他们的加工任务需要经常更换，这么大的刀具更换量以前是不可能做到的。

收缩卡盘选择范围大

Haimer 公司不断完善其生产的收缩卡盘系统种类，以便为客户提供适合各种使用需求的收缩卡盘系统。他们研发出一种被称为 Safe-Lock 的系统，它把收缩卡盘或其他精确卡盘与闭锁型元件结合在一起，为高效率的旋铣加工提供了安全性和舒适性。通过旋铣加工的刀具轨迹的形成，其旋铣速度和深度可提高 3 倍。当然，造成刀具伸出的危险性也在增大，因为通过小的运动和大的切削深度，也就是由于通过整个刀刃长度的快速运动将产生很大的轴向力，这时，应用者必须要关注刀具夹紧的安全性。Safe-Lock 系统为一种针对高效切削时防刀具脱出的锁定系统，保证了安全性和较高的同圆精度。

在 NBF 同圆精度是高切削率的重要因素。收缩卡盘达到的精度是采用其他刀具夹紧技术无法比拟的，它是通过旋转对称且无需安装，如张紧钳和夹紧螺母的夹紧基体而实现的。Haimer 公司生产的所有收缩卡盘，包括标准设计结构的收缩卡盘，全部采用耐高温特种钢制成，并在出厂之前进行了动平衡校正。

Harleman 对于不同结构形式的收缩卡盘的广泛选择范围大加赞赏，因为每个加工任务都有不同的使用限制范围。“精密机加工位置的比例相对紧凑，所以标准卡盘中非常细长的设计形式或者 Mini-Shrink 收缩卡盘就具有优势。”Power Shrink Chucks 专门为高速铣或者高精密切削作业而研发的，适用于高速或者高精密切削作业。Power Shrink Chucks 是收缩卡盘系统在结构上斜截面小，且具有高刚性的特点，顶端采取细长设计方式。这样，加工人员进行铣加工作业时便可以提高切削深度和进给速度，进而达到较高的金属去除量和更好的表面质量。

大夹紧力以提高重型切削的效率

Heavy Duty Shrink Chucks 专为大直径刀具和切削量很大的重型切削而设计。为此，收缩卡盘系统加大了夹紧部位壁的厚度，外轮廓深，在张紧孔里设

有伸缩槽沟，与其他卡盘相比夹紧力更大。凭借这种收缩卡盘与 CAM-Modul-iMachining 的组合，NBF 公司在重型切削领域取得了成功。“我们甚至可以采用一把直径为 20 mm 的铣刀加工高强度优质钢，切削深度 $a_p = 37$ mm，无需从收缩卡盘中拉出。”Harleman 强调说道。

为了节省刀具的装卡时间，Haimer 公司专业开发了新一代 Haimer 线圈技术和冷却技术。在 NBF 设备应用的基础上形成了一个可调整的感应线圈，其长度和直径与卡盘相匹配。“万能感应线圈非常精准，正是我们需要的。”Harleman 接着补充说道，“在各种大型刀具的装卡时无需更换铁氧体片，其装卡和轮廓自动识别系统避免了工作人员可能错误的参数调整，使误差风险降到最低。因为 NBF 根据加工任务的需要经常更换刀具，每个操作人员都要自己独立完成，所以这对于我们非常重要。”

线圈自身调整以适合刀柄的长度和直径，因此只有刀柄的热缩区域被加热，其他地方不加热。这样使收缩和冷却过程会更快，节省了加热和冷却时间，收缩过程之后的快速冷却保证了接触冷却。精准匹配的各种不同、大的外直径的冷却基体形成了很大的接触面，其热通过水的循环系统被快速排出，根据刀具直径的不同，30 ~ 35 s 便可实现安装和取出。[MM]