

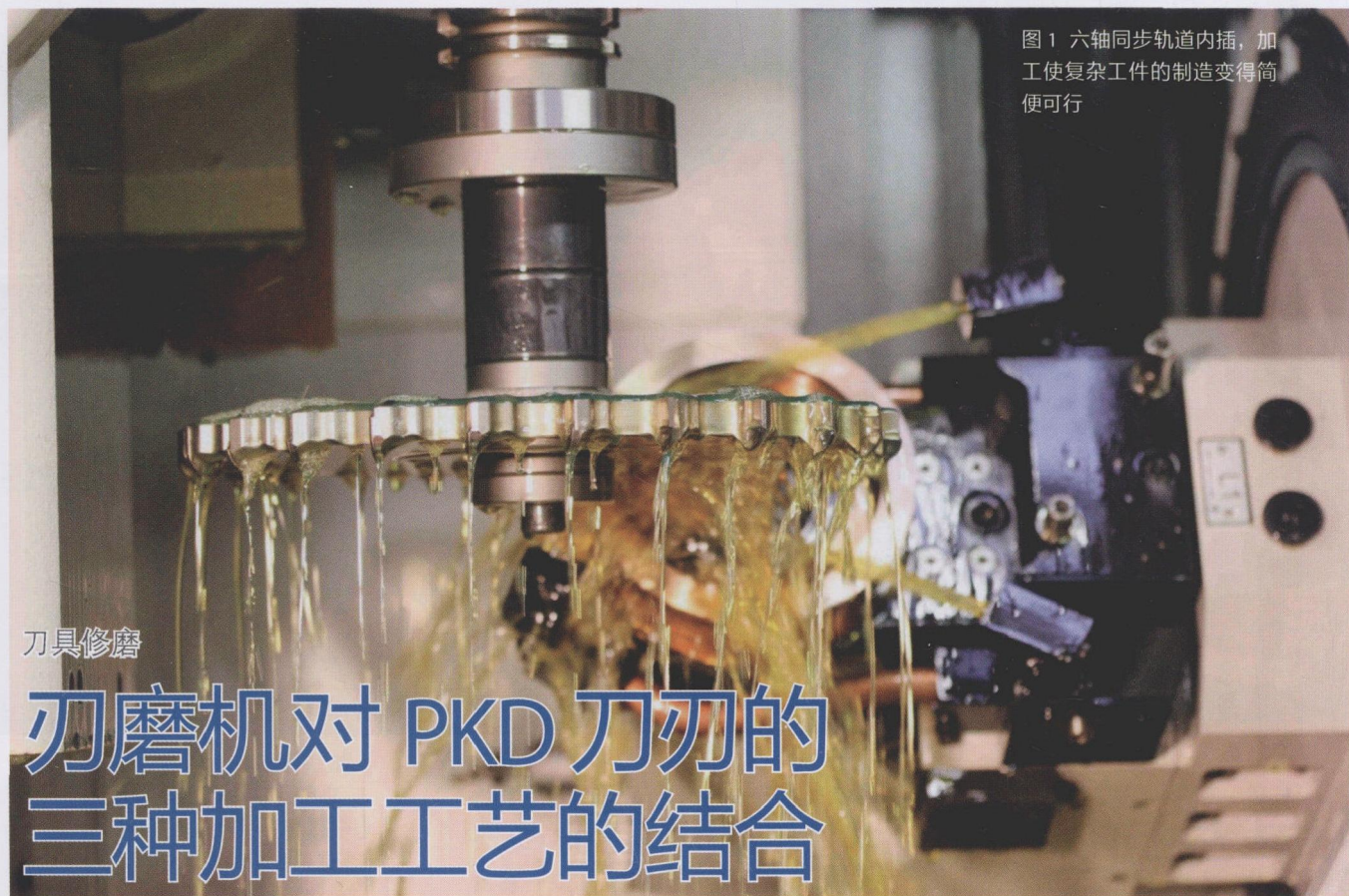


图1 六轴同步轨道内插，加工复杂工件的制造变得简便可行

刀具修磨

刃磨机对 PKD 刀刃的三种加工工艺的结合

无论是对于新旧镗刀和铣刀，还是对于复杂的成型刀具，一种通用型抛光设备可通过采用各种不同的软件和硬件模块对几乎所有的 PKD 刀刃进行修磨，并且几乎可以达到无过渡痕迹的精度。

文 | ARNDT HAUGER, ROLAND BRUTSCHER

作为磨床和刻蚀机床领域传统专业的 Vollmer Werke 公司通过其 QXD 200 型刃磨机为带有高阻抗 PKD（多晶金刚石）的各类不同外型的刀具提供紧凑式通用刃磨设备，并于公司内部的 TDZ 技术与服务中心展出。

六轴同步轨道内插

QXD 200 型刃磨机可以根据不同的装备，大多一次装卡就可对不同刀具（如镗刀或铣刀）的刀刃进行打磨：工件被装卡到设备上之后，刀刃的边缘即被测量和打磨，

然后接受蚀刻和抛光处理。刃磨机通过六轴同步轨道内插方式展现出了高度的使用灵活性。有六个带有自动换刀装置的刀具可用于加工作业，且所选择的刀具能够尽可能满足各种刀片几何外形的要求。

该设备原则上采用整体结构设计，以便对带有超硬 PKD 的旋转刀具进行经济性打磨。整体结构的好处在于可使 QXD 200 型刃磨机保持热稳定的状态和所需的精度。有些部件取自于现有的 Vollmer 设备，由此可以实现类似模块化的设备方案。

与竞争对手明显不同的差异特征，也是对于用户来说的优势，就在于 Vollmer 的内置蚀刻及其多个应用领域上，而蚀刻却往往是一道大多数企业不太强调的工序。Vollmer 设备基本上都是围绕着 PKD 刀具而开发的，因此可以说是量身定做的设备。它可以在作业安全性、加工精度和操作舒适性等方面令用户折服。

可换装的接口 扩大了使用范围

这种组合式加工方案是建立

在 Vollmer 公司数十年来在 PKD 方面的经验及其特点的基础之上的。通过蚀刻技术，可以对金刚石涂层刀片进行比单纯打磨技术更好的更有针对性的加工。这是因为即使采用大功率磨盘，也很难对此类刀具进行加工。

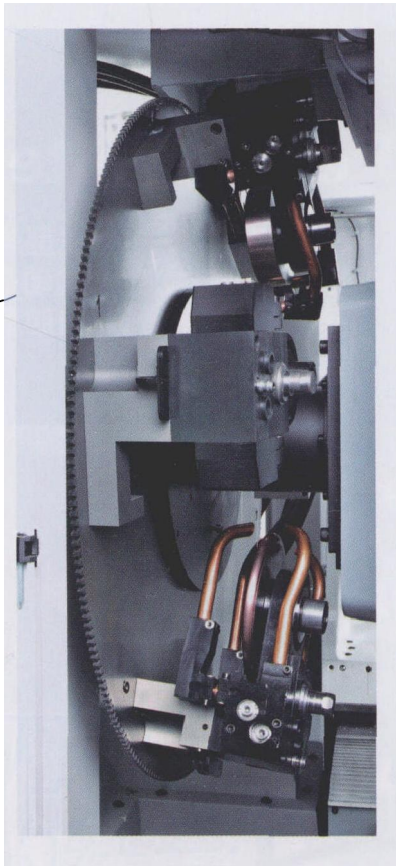
Vollmer 公司把木材和金属加工企业视为是旋转刀具的主要客户群。为了迎合这些客户群的需求，Vollmer 公司提供了各种不同的刀具接口。而在金属加工领域，目前以 Vollmer 公司的 HSK63 A 型和 HSK63 C 型设备居多。对于 Vollmer 设备和 QXD 200 型设备来说，在必要时可以对接口进行简单的改装，以提高其使用灵活性。

经过抛光处理的 PKD 刀刃耐用性明显加强

迄今为止，对工件刀刃的稳定抛光唯有采用常见的手动操控才有可能。但是，这个工序现在可以借助于按键功能而实现自动化。针对抛光作业的金刚石磨盘在蚀刻之后被引向工件。抛光本身为无人操控，不太熟练的设备操作人员也可以在简短的熟悉之后，通过 QXD 200 型设备自行对此工序进行编程。此外，还可以使用一种自动化的修整单元对抛光流程中的振荡运动作相应设置，使 PKD 刀片在刀刃之后直接接受加工。对此所设定的相位宽度为工件刀具边缘的 20%~30%，与自由面的整体抛光相比，这意味着一种时间优势和避免表面处理的时间损耗。

为了通过 QXD 200 型设备对复杂刀片（如 PKD 镗刀刀片）进行加工，Vollmer 公司对设备的软件编程作了优化。Exlevel 模拟软件和硬件之间的相互配合实现了对不规则外形的镗刀刀片进行微

图 2 由于六种蚀刻盘或磨盘达到自动应用的程度，因此刃磨机设备作业非常灵活



米精度级的打磨。

针对无过渡几何外形的特殊软件编程

在加工之前，Exlevel 软件会对整体综合加工流程进行 3D 计算，然后依据所计算得出的数据对工艺流程进行稳定的操控。有了软件的支持，即可避免可能出现的错误生产和费时费力的返工，这不仅对大批量生产有益，对于单件刀具加工也是如此。Vollmer 公司的工程师们在软件编程中对蚀刻和打磨流程一视同仁，尤其是在对 PKD 镗刀加工方面，无论是三明治 PKD 刀片，还是通过烧结技术集成到镗刀尖上的 PKD 刀片，均无区别。主刀片、刀尖和花键外形等特定镗刀数据均可在个人电脑上或通过 QXD 200 型设备直接输入。镗刀的蚀刻深度只进行到 PKD 与硬金属钨（HW）的过渡段为止，然后在蚀刻外形的基础上作

精确的延伸打磨。该工艺流程非常精确，因此使所加工的镗刀几何外形在 PKD 材料与 HW 材料之间几乎没有过渡痕迹。在硬件方面，用户可以利用一个最大可达 64 个储位的多种不同容量的工件库，允许的工件最大直径为 250 mm。刀库拥有六个储位，允许的最大刀具直径为 200 mm（图 2）。

一种量身定做的技术

其他的辅助模块是自动接触 PKD 刀片的修整单元和隔声装置以及确保安全作业的外围设施。在软件方面，基本型设备可以提供全部标准菜单，以实现对 PKD 刀具的整体加工，对服务型刀具的自由打磨也属于此类。对特殊刀具外形的研发、模拟和加工因为有了其他的软件包而成为可能，例如螺旋镗刀和铣刀。由于 PKD 刀具制造厂极具创新性，因此总会出现一些无法及时得到解决的要求，对此必须进行专门的评判、研发和集成。

Exlevel 支持无人操作模式下对 PKD 镗刀的制造：由于每个镗刀均被完整地计算为体积模数，所以在编程之后即可得出可用于其他场合的数据，并可为各种不同的 CAD/CAM/CAE 系统所应用，例如发动机组和减速箱的应用模拟。

QXD 200 型设备所能提供的各种功能对飞机制造业、风能行业、汽车制造业和自行车行业来说也极具吸引力。因为在这些行业中有越来越多的轻型高强度的碳素和玻璃纤维强化型复合材料或难切削材料（如钛材料）成为设计人员的关注焦点。为了在将来实现对此类材料的经济性加工，就需要对正确刀具做出选择。对此，PKD 涂层刀片将会发挥出越来越重要的作用。[MM]