

VMC

立式加工中心促成微应用研发

Waters 公司想要快速开发具有极其精密公差의 样机，因此，是公司将装备升级到了 Makino iQ300 VMC，以便顺利展开研发生产复杂、小批量零件。

文 | Emily Probst

作为致力于在其所从事领域中获得竞争优势的公司来讲，Waters 需要在保持极其精确公差的同时，解决产品的开发时效问题。实现这一目标的关键之一就是快速制造出设备样机（被专门设计用于分离内部各种不同的微级化合物）。通过投资购置 Makino 生产的高精度加工平台，公司加快了产品开发，同时实现了微切削加工应用的精密公差。

总部位于 Massachusetts 州 Milford 的 Waters 公司研制出了高效液相色谱（HPLC）设备，该设备被研究与质量控制实验室用于通过测量合成和天然化学物质浓度，对混合物中的成分进行分离和鉴别。高效液相色谱（HPLC）设备依靠高压泵，将液体溶剂和混合物样品传输到床柱之中（装满能够将混合物分离成单一成分的高精包硅微粒（ $1.7\mu\text{m}$ ）。采用高压管及配件使泵、注入器、床柱和探测器组件。

随着小颗粒色谱趋势的出现，公司开始开发具有更小内容积和更高压力的仪器。最近，Waters 公司的研发集团要求机械工厂推行微流控技术，并改进低流量液相色谱（LC）。这将需要对微床柱、管路和配件进行微切削加工，以使它们符合对应于通道宽度、深度和表面光洁度的极限公差。

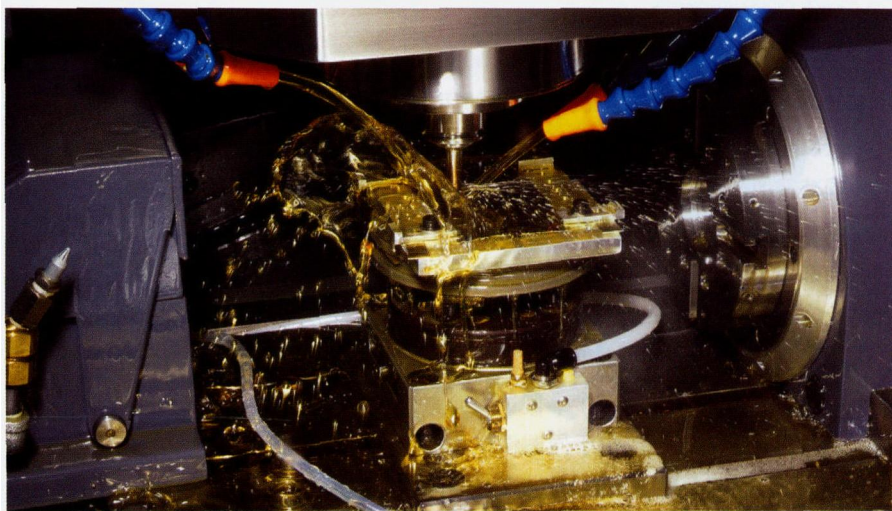


图 1 Waters 公司投资 Makino iQ300 使该公司不断添加各种困难的加工特征，其中包括宽度和深度分别为 0.006in 和 0.007in 的微流体通道

Waters 公司采用了先前的液相色谱（LC）设备机型，但受到石英管脆弱性的挑战，因此，寻求在完全封闭的金属装置中制造微通道，这将需要毛细管的表面光洁度非常光滑，目标是实现至少 $5\mu\text{in-}R_a$ 的表面粗糙度。

公司第一次是从外部供应商获得的这些微细零件，但事实证明非常耗时。据首席工程师 Bob Jencks 称：“由于产品外包，致使开发其中的一个产品花费了两年多的时间。Waters 公司也曾经尝试自己生产零件，但由于自身设备无法

确保要求的公差，结果最终还是推到了制造商那里。

然后，Waters 公司开始研究能够提供精确公差、高速主轴、非凡重复性和刀具寿命的加工设备，还希望研发出一款能够处理更多特性（如沉孔）的机床。Waters 公司不想在一个单独的机床上生成这么多的特征，因为这些特征所要求的极限精度牵扯到一些不容许存在任何变化性的微通道。最终，Waters 公司做出了 Makino iQ300 立式加工中心的加工能力符合要求的定论。

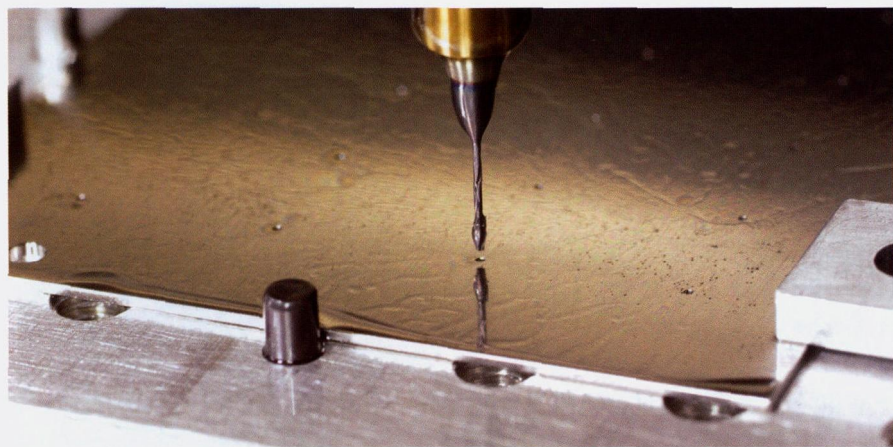


图 2 iQ300 的超刚性设计和刀具长度量测功能可使加工延长数小时之久，直径可小到 0.003 in，而不会在破损或刀具寿命方面出问题

为了做出决定，Waters 公司的员工求助于他们在 IMTS 期间曾经遇到的、担任 Makino 公司微切削加工研发团队负责人的 John Bradford 先生。在讨论完可能的解决方案后，Waters 公司的团队成员前往 Makino 的技术中心，参观正在运转中的设备。在前去参观之前，他们将零件图纸提前给了 Bradford 先生，并且携带了他们一直试图加工的零件。在 Waters 公司的团队抵达之前，Bradford 先生和他的团队针对这个特定的应用，对 iQ300 VMC 进行了编程，确定能够成功地生产出制成零件。Waters 公司先后三次前往 Makino 的技术中心，最终购买了 iQ300。

Jencks 先生讲道：“我们实地看到了 iQ300 能够胜任我们需要的加工任务。在几天之内，他们就在项目上赶上了我们，省下我们一年的时间。我们将这台机床看成是完整的成套装备。它能够胜任高精度微切削加工，以及我们的标准零件加工。这是能够与我们一起成长的高端设备。这台机床能够使我们的产品更快交货、更加畅销，这就是我们极力推荐公司投资购买它的原因所在。”

采用 iQ300 之后，Waters 公司已经能够使其全部金属零件在通道宽度、深度和表面光洁度各项指标满足所有的极限公差。据 Waters 公司的高级机械工程师 Charles Murphy 称，实际上，公司已将机床用于改善多个零部件的性能，

形成了各种功能，其中包括 0.0060 in 宽、0.0070 in 深的通道。可将定位调整做到 0.000 01 in，帮助在相对于微流体通道的临界孔特征中，保持 0.000 05 in 的真位。当公司需要在其金属零件中实现 $5\mu\text{in-}R_a$ 的表面光洁度时，采用 iQ300 就能够实现 $1\sim 2\mu\text{in-}R_a$ 的表面光洁度。

除了具备进行微切削加工的能力之外，Waters 公司现在还可以在比预期更短的时间框架内，创建样机，以保持对产品开发中最关键环节的管控。

据 Jencks 先生称，采用这种“业务内之业务”方式来支持研发是有价值的举措，意味着研发的周期更快，并且公司的下一个重大产品理念也有可能更快地成为现实。例如：如果某位工程师在开发零件期间，对设计进行了更改，则公司可以暂停机床运转，进行模型更新，并加工新的功能。以往外包加工需要 5~6 个月的时间，如今仅需在公司内部花费 2~4 星期的时间便可完工，样机反馈的时间可以在数天内完成。

在 Waters 公司推进研发的过程中，还观察到了很多的成长机会。加工业务经理 Matthew Howland 是这样讲的：“使用这台机床，我们仍然有扩展的空间。我们操作这台机床已经有接近一年的时间，但我们仍在不断地学习。机床还有一些功能，我们还没有尝试过，我们期待进一步优化流程。” 

提高生产率从此变得简单

EASY

高效的冷却控制功能

确保更长的刀具寿命，
以及更高的金属去除率。



断屑效应



扇面效应

Beyond Evolution
简易套装产品

现正进行惊喜优惠促销活动，
订购时请使用优惠码：

B01KGL1C116-P3

*节省成本与套装产品配件定价相当。本优惠不能与其他折扣/优惠同时使用。优惠活动将于 2016 年 6 月 30 日结束。

400 889 2135 (中国)
886-4-23501920 (台湾地区)

kennametal.com/BeyondEvolution