

磨床

关注的焦点

专门从事精密螺纹磨削的工厂不仅为机械师提供了富有挑战的工作环境，而且也为他们提供了所需要的先进设备。

文 | Derek Korn

正如人们所熟知，不同的工厂车间通常有着不同的规章制度。例如，我访问过一间比较成功的工厂，那里允许大声播放音乐以掩盖制造所带来的喧嚣，还允许在工具箱上贴“海报女郎”的照片，并且补贴各种津贴。但是，B & R 研磨设备工厂，却没有这些。

专门从事精密螺纹磨床的家族企业 B & R 公司的第二代总裁 Richard Ruhl 解释说，不是因为他不希望他的员工都非常训练有素，而是因为他认为这是由于螺纹磨削对于相关机械师的需求和水平要求比较高。这就是为什么他一直在努力减少让车间人员分心在别的事情上，同时提供一个清洁、有组织且明亮的环境，因为一些设备可能要求员工为其“清除”几微米的灰尘，而这个零件在交付给他们进行最后打磨之前，可能价值超过 60000 美元。

可以肯定，报废这样一个昂贵的零件并不是一个明智的选择。B & R 的工作变得越来越具有挑战性，所以给员工们配备很多棘手的作业工具，同样十分重要。例如，工厂内有许多光学测量仪位于机床附近，以便机械师可以方便使用。B & R 也不断培训员工，使他们更加舒适安心地进行工作。Ruhl 先生希望他们能够很好地操作车间内先进的机加工设备，其中一种就是新型直线电机

驱动的数控螺纹磨床，1 m 研磨长度和 180° 电螺旋。这两个鲜明的机床特点是至关重要的，能够满足线程磨长部分和螺纹螺旋角的需求。

螺纹磨削根

Richard Ruhl 的父亲鲍勃先生，在 1976 年创立了该公司，他最终将工厂的发展方向放在螺纹磨床，而其他工

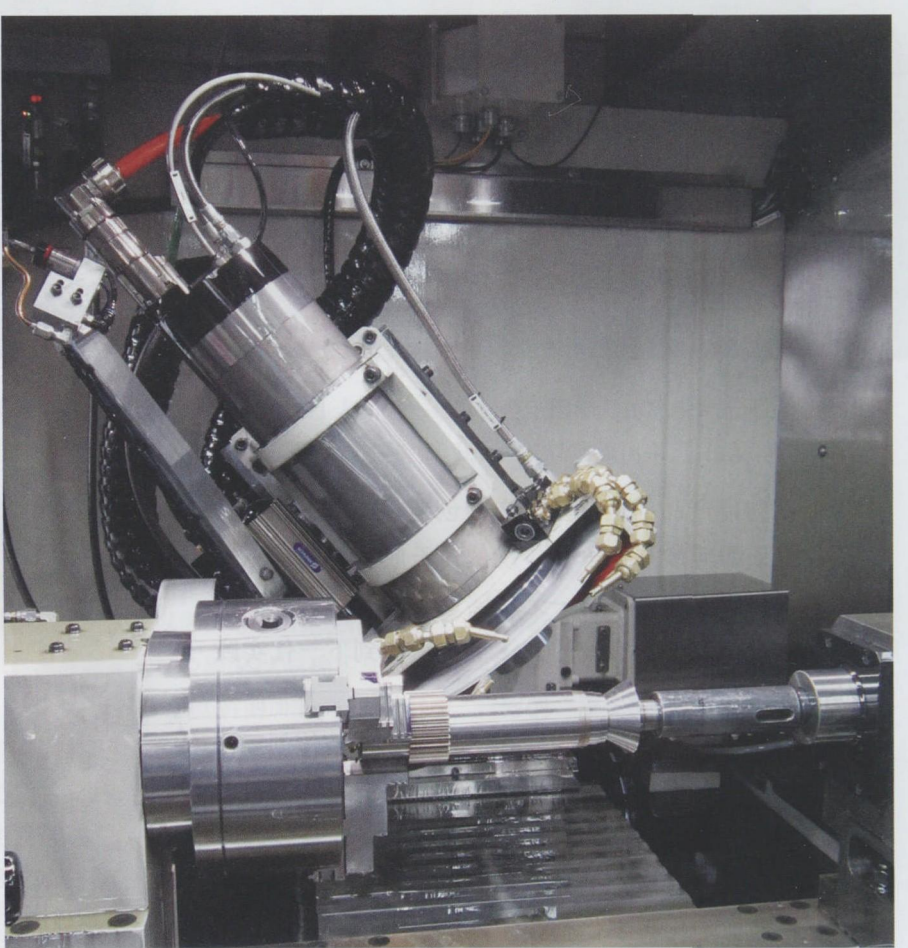
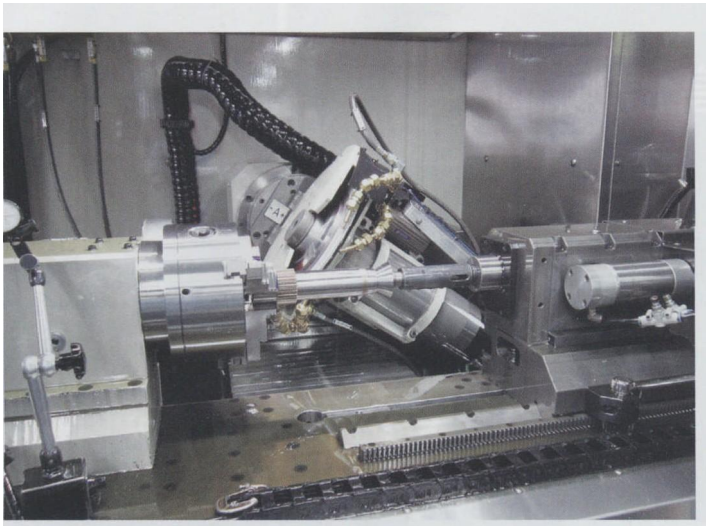


图 1 B&R 磨床，专门用于精密螺纹磨削，最新增加一台机床型号为德拉克 GS:TE 200，该机床可磨削长度为 1m

图2 磨削轮的动力螺旋角度为180°。这台机床可以使车间进行更大的螺旋角度、更长螺纹的磨削工作,以实现客户的要求



厂则比较注重车削。1978年加入该公司后, Richard 积累了大量手动螺纹磨削的经验, 并成为公司总裁, 1993年, 他手工装备工厂过渡到计算机数控。

如今, B & R 能进行车削、外圆磨削以及涡轮、丝杠、滚珠丝杠和相关组件的螺纹磨削, 具有高精度运动控制要求的应用螺纹磨削。硬度等级可以超过 62 HRC, 而典型的批量规模可以是单件的生产量。工厂还有一大批可折叠模具的关键客户, 进行外圆磨削和偏梯形螺纹磨削。

大部分 B & R 的外径磨削加工是在两个三菱 PD32 外圆磨床中进行的, 每个操作过程中使用量具和 6 in (1 in=25.4 mm) 宽的轮轴, 多个外圆、肩部以及其他特性的工件可以同时加工。工厂也有来自德雷克制造的 5 台数控外螺纹磨床。事实上, 这五台磨床和新型德雷克就代表了工厂螺纹磨削能力, 能够满足客户不断变化的需求, 这是一个显著的进步。

2013年6月购买的 GS : TE 200 外螺纹磨床, 德雷克可依客户要求设计改造模式, 完全在内部进行制造。该机床搭配精密数控锥校正可磨削的各种螺纹形式, 也可以进行外圆、角度和沟槽磨削。Ruhl 先生解释说, 工厂正在找寻可以执行多种功能的机床。

这款新机研磨精度可以达到 0.000 2 in。这是由于矿物填充和铸聚

合物基底, 能够减少振动, 并提供热稳定性。直线电机驱动的工件头架和轮轴提供灵敏的加速性并降低了机械零件维修率。此外, 每一个线性轴都具有玻璃鳞片, 可提供 0.05 μm 的位置反馈。

这就是说, B & R 新机床的两个最显著的特点就是 1 m 研磨长度和 180° 螺旋角度, 以及计算机数控的砂轮动力螺旋 (图1)。这两个功能使线程更长, 以适应高线螺旋角度, 特别是蜗轮。之前, 螺纹的螺旋角度通常不超过 35°。然而, B & R 一直以来使用 GS : TE 200 研磨与螺旋角高达 56°。此外, 这个特殊机型的 180° 螺旋能力还有一个附带好处, 能够适应 180° 旋转, 并装有提升板用于提升机床的主轴, 并设置在尾座下面 2 in 处, 工件直径可从

7.87 in 增加至 11.87 in (图2)。

还有一些其他显著特点使这款机床能够达 μm 级磨削精度:

- 冷却液过滤。250 gal (1 gal=3.785 dm³) 的离心过滤系统可去除小至 5 μm 的切屑, 本机采用全合成机油冷却液 (图3)。这样可以使污染物不进入轮和工件, 否则可能会导致划痕。油被冷却到 70 °。这是十分重要的, 因为一些冷却油是通过机床的主轴箱进行输送, 以确保主轴保持一致的温度且不会在研磨过程中扩大, 这将对磨削精度产生不利影响。

- 钻石旋转式的砂轮整修机。GS : TE 200 拥有一个 3300 r 的钻石旋转砂轮整修机, Espino 先生解释说, 其显著低于单点金刚石修整, 并可产生更精确和可重复的车轮轮廓 (图4)。砂轮整修机周围的钨基含有金刚石颗粒。旋转金刚石修整机安装在所述工作台, 从 Z 轴向 X 轴移动, 从前至后以形成所需的轮廓摆动。工厂使用两种类型的金刚石修整旋转, 圆形边缘和直角边缘, 这取决于需要加工砂轮的特性。方形边缘修整非常适合于小半径波峰, 而圆边缘修整适合于平底底轮。

- 编程的通用性和功能。在 B & R, 所有德雷克螺纹磨床都有一些车间 PartSmart 编程软件版本, 从而简化对不同型号的操作员的培训。另外, 这个菜单驱动的软件是对话式的, 这意味着运



图3 机床的 250 gal 的离心过滤系统可除去小至 5 μm 的油屑, 以使其不会进入到轮和工件零件中, 否则可能会产生划痕。同样可将油冷却至约 70 °, 并通过机床的固定头部交付零件, 以防止磨削操作过程中主轴的膨胀

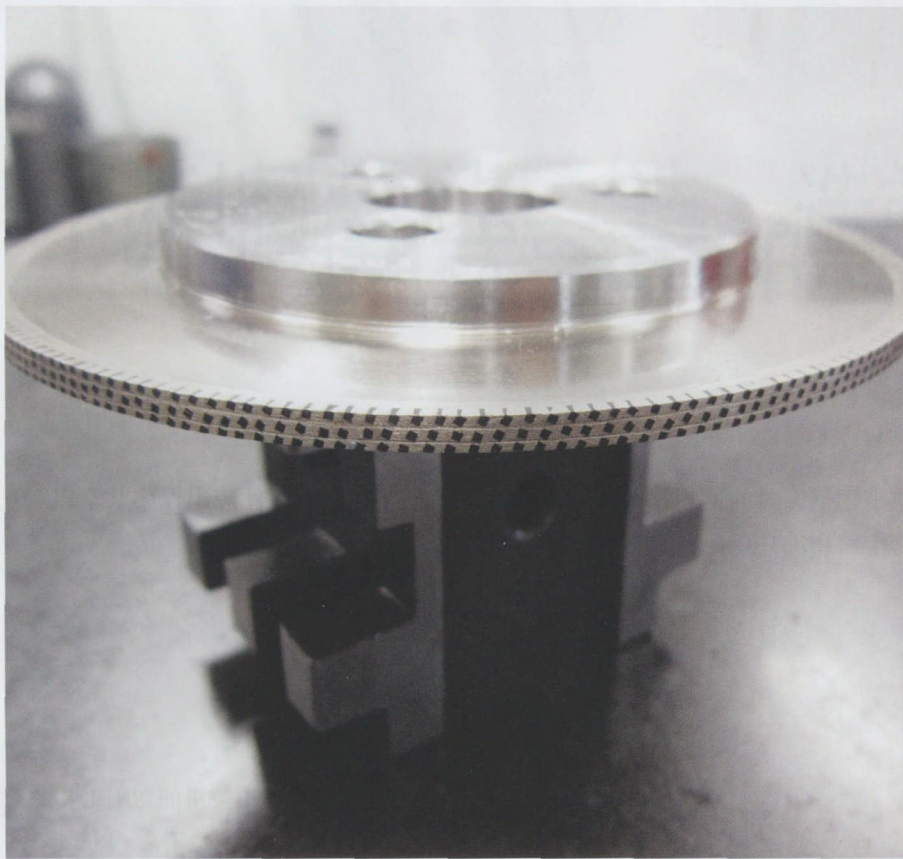


图4 金刚石旋转砂轮比金刚石单点砂轮的磨损显著减少，可形成剖面，更精确，且磨轮可重复使用

营商需要给指定类型的螺纹磨削工作填补空白。这使得不同的螺纹型号之间的切换变得十分简单，Ruhl先生说，在小批量作业中，这是很重要的。他指出，该软件已经标记了运营商，由客户提供正确的数据并输入，防止软件崩溃或其他潜在高昂成本的支出。

Ruhl先生说，德雷克还自定义每个工厂的常用术语的控制界面。例如，B&R表示角度线性度，而不是角度。同样，B & R是指除去钝端螺纹的羽化边缘，而不是“螺纹截断”。新机床可以磨削一部分，并在开始执行时设置一个钝端螺纹。此前，第二个方式和操作都必须磨削钝端螺纹。

● 编程模拟。通过该软件的图形显示能力，运营商能够查看和验证磨轮配置之前的最新配置。这不再需要机械师对砂轮进行整修，只需要对砂轮轮廓进行描述，最后采用光学比较，通过编程模拟，实现这些操作。MM

雷尼绍 **RENISHAW**
apply innovation™

毫末之差 成功之钥

CIOE 2015
2015.8.31-9.3
展台: 2D06

提升产能、提高精度、降低成本

激烈的市场竞争给中国制造厂商带来巨大压力。他们亟需提升自身产能、提高产品质量并降低生产成本。要应对以上挑战，一个简单的解决方案足矣。

机床测头系统能够实现机床设置流程的自动化，比人工手动设置速度快十倍之多。因此，一个熟练的操作员能够照看更多台机床的工作，为金属切削节省出更多时间。当然，机床测头系统的优势并不止于此。它还可以有效减少废品，为生产更高质量的成品奠定基础。

雷尼绍是机床测头系统领域的市场领导者，许多中国知名大型制造商均为雷尼绍的客户。

详情请访问 www.renishaw.com.cn/improve

