

磨削

# 采用一个 CNC 旋转工作台进行 5 轴磨削

5 轴超声波磨削机床 USG500 甚至可以高精度地加工玻璃、陶瓷和其他硬脆材料，其中的大扭矩旋转工作台起到了功不可没的作用。

文 | Wolfgang Klingauf

为了实现难加工材料零件的高效精密加工，瑞士 DAMA 公司在这个领域又有了新的突破。“我们专业研发和制造用于加工硬脆材料的机床，也就是加工所谓的新材料，如工业陶瓷、蓝宝石、玻璃和复合材料，这些都属于新型且难切削的材料。针对这个领域我们主要集中研发旋转超声辅助磨削加工技术。” DAMA 公司总裁 Marcel Weber 解释道。“根据客户需求，我们配置用于外圆磨、平面磨和轮廓磨削的机床，其机床结构为 1 ~ 5 轴。我们的强项是通过在超声波发生器的激励下产生的轴向振幅作用于旋转的磨削运动上。”也就是说带有旋转工具，如砂轮或者磨头的研磨是依靠自身运动实现的。同时工具的振动是在一个指定的范围内。由此，大大节省了所需的加工力，亦即减少了加工时间。另外，可以采用小型工具以生产细小的结构。这种技术为硬加工领域开辟了更多新的应用可能性做出了贡献。为了使机床利用超声波技术进行加工，DAMA 公司秉承了前任公司 DAMA(Darmstaedter Maschinenbau) 光学机作为基础技术并继续研发而成。

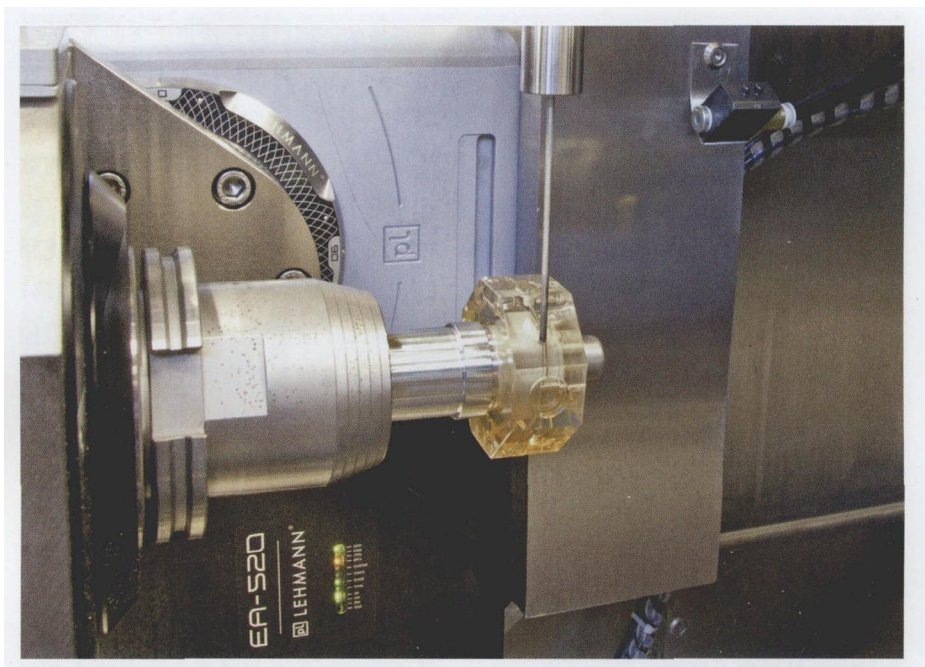


图 1 第 4 轴 Lehmman 旋转工作台 EA520 被安装在 DAMA 超声波磨削机床 USG500 上，第 5 轴是由 DAMA 自己制造的 Torque 驱动轴

目前生产的超声波发生器的振动频率范围为 20 ~ 45 kHz，其电能是通过转换器被转变成机械运动并作用于工具上。这不是简单的过程链，其新型系统在能源传输过程中是通过电感式的。所以，具有无干扰和无需维护的优点。

## 低振动的铸件床身 适用于高精磨加工

DAMA 磨床组件包括其他众多的标准元件，其核心元件是超声波系统。高精度的磨削加工主要基于稳定的低振动的铸件床身。该机床配有 3 个线性轴，

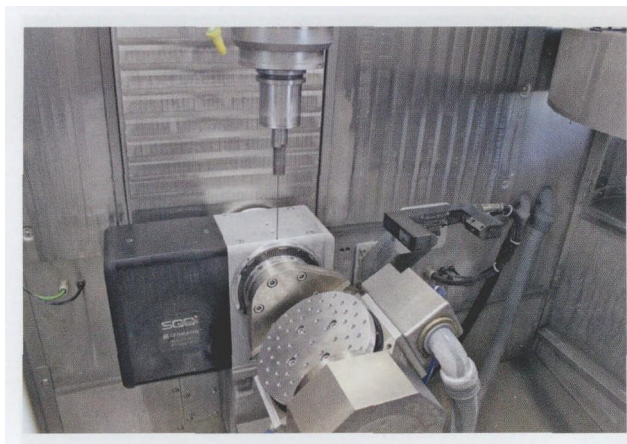


图2 DAMA 将 Lehmann 旋转工作台 EAS20 用一个支架支撑，USG 机床的精度无可比拟

其通过带有预紧的直线往复运动球轴承的伺服电机驱动。他们被安装在加工空间之外，由此具有防磨削油泥和灰尘的特点。直线滚柱导轨保证了机床安静和稳定地运行。

客户可根据应用需要选择不同的主轴和夹紧装置以及刀柄和刀具（带或者不带换刀装置）进行优化组装配置。微型磨头加工可选择带有压力控制的内吹洗装置。自动与进给匹配的力测量系统可以使整个过程实现最佳化并保证了重复精度。USG 的 3 根线性轴完善了外圆轴功能。比如，通过 B 轴的安装，使磨头进行摆动和实现 4 轴加工。为了满足需求日趋增多的 5 轴加工，DAMA 研发了超声波磨床 USG500。

研发者在这台机床上标准配置了瑞士生产商 pL Lehmann 旋转工作台，该

CNC 旋转工作台被固定在一个专用的支架上，使几何形状的精密矫正成为可能，并作为第 4 轴使零件摆动。“当我们需要同自行制动的驱动机械系统的定位轴时，也就是齿轮传动结构，早在 2007 年我们就与 Lehmann 公司合作了。” Marcel Weber 说道。

在超声波磨床 USG500 的 Lehmann 旋转工作台上安装了另外一根旋转轴，其由 DAMA 自己安装并用于直接驱动。这根旋转轴是可转位和高精密的扭矩轴，可提供更高转速和更低力矩。还有一台专门针对磨削加工而研发的齿轮电动机。

5 轴超声波辅助磨削的典型例子源于光学工业，所谓的 Laser-Gyros 激光陀螺仪，其是由玻璃陶瓷材料的正方体组成，其 4

面有精密的孔腔，这个部件属于定位系统，广泛应用于航空航天、船舶和火车交通，也应用于钻孔设备以及高精度识别位置的改变。

这种专用 5 轴机床也应用于其他行业，如钟表工业或者医疗行业，主要用于陶瓷材料加工，甚至可以实现精密模拟加工。按照 Marcel Weber 的说法，Lehmann 旋转工作台和 DAMA Torque 轴是最理想的组合。EA-520 尺寸非常适合，并可以提供所需的力矩，为 Torque 轴提供安全和精密的转动，其夹持力也足够用，因为在磨削过程中不会产生大的加工力。在负荷变换时出现的反向间隙处在非常小的极限内，通过光学角度测量系统的使用和相应的调节，完全可以满足其精密要求。“我们可以保证实现  $\pm 5 \text{ s}$ ，因为我们知道，实际数值明显低于这个数值。” Marcel Weber 补充说道。

## 用于精密模拟加工的 无间隙齿轮箱

最近 Marcel Weber 紧张地期待着 Lehmann 研发的第 3 版本 PDG，这种齿轮转台是在预紧的状态下供货的，可以实现精密模拟加工，无需直接测量系统，届时 DAMA 将引进 PGD 转台，所需的等待时间不会很长，因为按照惯例，每年可生产 5 台 USG500。[MM]



**华中数控**  
股票简称：华中数控  
股票代码：300161

# 华中8型

## 高档数控系统

国家科技  
重大专项成果

▶ 自主创新

▶ 高速高精

▶ 多轴多通道

高速、高精度控制

五轴联动

智能化



云数控

客户定制化开发

系列化成套性好



扫描二维码  
关注华中数控  
了解更多信息

地址：武汉东湖新技术开发区庙山小区华中科技大学科技园  
网址：www.huazhongcnc.com  
电话：027-87180025

邮箱：service@hzncc.com  
免费客户服务电话：400-999-0861 800-880-0598  
传真：027-87180308

武汉华中数控股份有限公司  
WUHAN HUAZHONG NUMERICAL CONTROL CO., LTD

广告