激光加工

让激光同时贯通两个陶瓷膜孔

当机械加工遇到极限时，激光器可来帮忙，在对极薄的电子工业陶瓷膜的高速打孔方面，亦是如此。通过采用一项新的技术，可以在 40 s 内钻出 200 000 个孔。

文 | Dmitrij Walter

用于微型电路的微型线圈由只有 15 ~ 50 μm 厚的极薄陶瓷膜构成，而在这种陶瓷膜上需要设置数千个显微小孔，由于企业盈利水平有赖于数百万件无差错的产品，因此电子工业企业积极寻求可以达到最高生产效率的方法。

通过采用 Manz 公司所开发的微秒激光器的工艺流程，钻一个孔只需 0.35 μs，包含所需的缓冲时间在内，钻出 100 000 个微孔大约只需 40 s 的时间，而这项工作只是在一块 130 mm × 130 mm 的面积上进行。

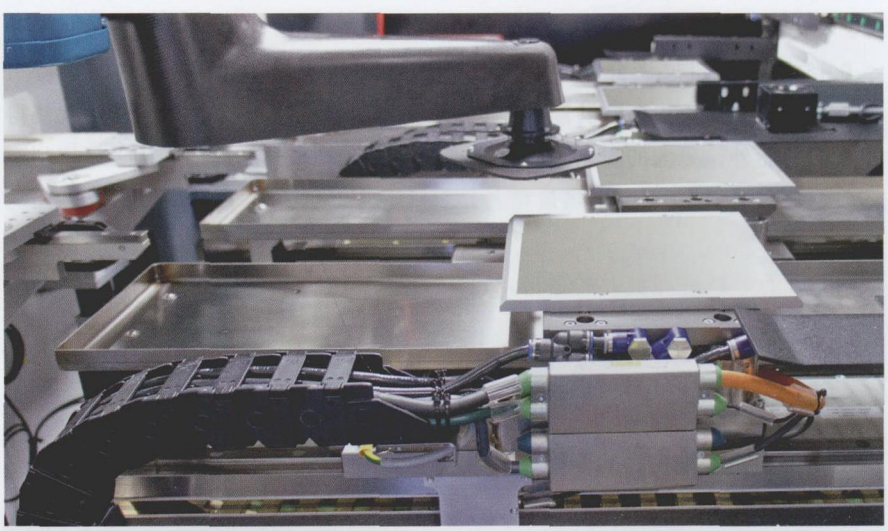

图 1 为了达到更高的产量，Manz 工程师们把激光光束分成两半并把激光引向两个独立控制的扫描仪上。由此，可以同时对两个陶瓷膜进行加工

同时加工 实现产量翻倍

加工数量甚至翻一番，这是因为 Manz 公司可以同时对两件陶瓷膜进行加工，激光光束被分为两半并被引向两个接受单独控制的扫描仪上，微孔的直径可以为 15 ~ 50 μm，而孔的定位误差不得超过额定值的 2 μm。在钻孔之后，每 20 ~ 40 件陶瓷膜被码垛起来并通过规矩仪进行校准，使各层钻孔保持重叠，然后从码垛中切割出直径为 200 μm、高达 100 000 件铁心的线圈产品。

Manz 公司的新型激光镗孔技术结合了超短波脉冲激光效能和远心镜头的光学精度于一身，为了同时实现对两个陶瓷膜的加工，激光光束首先被分配到两个独立控制的双轴振镜扫描仪上，而后再被引到一个远心镜头上。

6 ~ 10 ps 之间的超短波激光脉冲长度

镜头负责把激光脉冲精确地聚焦到陶瓷膜上，在对陶瓷膜进行钻孔时，需要用到 6 ~ 10 ps 之间的超短波激光脉冲长度，以避免材料融化而产生弧坑，这是因为激光脉冲长度必须要短于材料热张驰时间才行。在采用远心镜头时会不可避免地出现象场弯曲，这种现象可以通过附加使用一种移动式石英玻璃透镜来得以补偿，因为这种透镜可以对聚焦位置进行移动，确切地说，激光镗孔即是一个“烧蚀”性的热切割过程。

可以采用新型激光技术进行钻孔，并非只有有源或无源的电子原件的陶瓷膜，电子装置上的扬声器的开孔、操作元件或摄像机陶瓷外壳上的小孔均可采用激光技术进行钻孔。此外，激光加工也更优于机械刀具加工，后者在加工陶瓷材料时往往会因为陶瓷材料的硬度而很快达到加工极限。MM

相关链接

Manz 公司开发出一项采用微秒激光可以钻出 200 000 个孔的技术，仅需不到 40 s 的时间并可保持最小的加工公差，为此，MM 的记者对 Manz 公司的激光和光学设备研发部经理 Dmitrij Walter 博士进行了采访，围绕“激光加工迟早会取代传统的切割工艺”这一话题进行了探讨，采访内容如下：

MM：究竟是什么原因促成了激光的应用？

Dmitrij Walter：我并不认为诸如激光等的热加工工艺在大范围内将会取代诸如铣削加工等的机械加工工艺。但是，随着激光技术的日益成熟，事实上，越来越多的加工企业在应用这项技术。因为激光在通常情况下属于一种无磨损刀具，因此它不太受到材料的制约，其应用也比诸如硬质金属刀具来得更加灵活，所允许的加工外型轮廓范围也更加宽广，激光设备可以达到很高的加工精度，且干净和免维护，每天只需对排风设备的过滤器进行一次更换，这就是全部工作。

MM：高度灵活性是现代生产中的一个要素，您在哪个方面看到了经济性生产的优势？

Dmitrij Walter：对于迄今为止需要多种加工工艺进行加工的部件来说，激光加工设备确实是很有意义的，例如先铣削，而后再抛光。在采用激光时，切割边缘的粗糙度和精度要远远优于机械加工方法。在多级加工流程中，可以节省很多费用，也可以提高生产效率，这在以往则需要更换很多刀具才行。拥有相同的激光光源和相同的光学装置，激光设备可以应用于很多不同的场合，只需变更程序和调节参数即可。

MM：您在哪些方面能够看到相对于传统切削加工而言，更加日益增长的激光加工市场？

Dmitrij Walter：在板材加工之外的金属微加工方面，例如您可以想到汽车工业所需的喷油嘴。原则上说，在激光加工时由于进行点位精确的熔化切削，也会产生切屑。这种熔液会受到能量导入程度的影响，尤其是在加工精细结构或很薄的材料时，可以对之进行保护性的加工。激光在加工易碎和很硬的材料方面具有明显的优势，例如在加工蓝宝石玻璃时，PKD 刀具很快就会遇到其能力极限。从玻璃和陶瓷一直到柔软性材料，此类 CFK 材料需要接受卷对卷制程的加工，但它目前尚未引起人们对它的讨论。从理论上说，对这些材料也是可以进行“激光加工”的。

加入数百家汽车零件供应商的行列，一同使用低成本的Equator比对仪实现灵活的比对测量，亦可将其整合于全自动单元中

Equator比对仪可快速采集数据，提供具有高重复性的检测结果，其操作简便、售价合理、维护成本低。

- 操作人员或机器人可迅速更换装夹不同零件
- 可使用EZ-IO软件轻松配置自动化单元
- 功能独特，在各种温度条件下，均可进行灵活且高重复性的比对测量

Equator比对仪的手动和自动操作模式均集成有“进程监控”功能。用户可利用该功能查看零件的比对测量历史记录，这对于制程控制而言有非常重要的价值；此外，它还能以图形方式实时显示每个特征的公差状态。

“进程监控”还可根据温度、时间或测量的零件数量来管理校准过程。

详情请访问 www.renishaw.com.cn/equator

广告

香港 T +852 2753 0638 F +852 2756 8786 E hongkong@renishaw.com
上海 T +86 21 6180 6416 F +86 21 6180 6418 E shanghai@renishaw.com
北京 T +86 10 8420 0202 F +86 10 8448 1528 E beijing@renishaw.com
广州 T +86 20 8550 9485 F +86 20 8550 9458 E guangzhou@renishaw.com
深圳 T +86 755 3369 2648 F +86 755 3660 0429 E shenzhen@renishaw.com
武汉 T +86 27 6552 7075 F +86 27 6552 9170 E wuhan@renishaw.com
成都 T +86 28 8652 8671 F +86 28 8652 8730 E chengdu@renishaw.com
重庆 T +86 23 6865 6997 F +86 23 6810 0778 E chongqing@renishaw.com
苏州 T +86 512 8686 5539 F +86 512 8686 5569 E suzhou@renishaw.com
沈阳 T +86 24 2334 1900 F +86 24 2334 1500 E shenyang@renishaw.com
青岛 T +86 532 8503 0208 F +86 532 8503 0205 E qingdao@renishaw.com
西安 T +86 29 8833 7292 F +86 29 8833 7249 E xian@renishaw.com
www.renishaw.com.cn

扫描关注雷尼绍官方微信