

激光加工

激光加工玻璃快速且无微裂纹

一种新型的激光工艺加工玻璃细孔和切割边缘，无微小裂纹产生，不会形成热应力，该激光工艺专为工业产品而设计。

文 | Barbara Stumpp



玻璃是一种透明的类固体材料，从化学性能来说，玻璃是一种抗腐蚀的惰性材料，成型稳定，在非常薄、甚至是半径为毫米的形状时，无弯曲材料疲劳行为。但是，在玻璃加工过程中会产生微裂纹，通常一个小裂纹就会造成玻璃破碎，严重危害玻璃的机械稳定性。所以，为了使其实现稳定性，必须对边缘进行再修整。LPKF 研发了一种激光感应选择蚀刻法用以加工玻璃，LPKF 提供的工艺不会产生微裂纹和热应力，其生产的玻璃零件无需再修整。

这种工艺是将激光束聚焦在透明的工件上，只限于在聚焦体积上吸附，激光脉冲在被聚焦体积内改变材料的光学和化工性能，实现选择性的化学蚀刻。LPKF 工艺管理副总裁 Roman Ostholt 解释说道：“采用激光钻孔，不仅拥有足够的渗透力还可获得相应的质量，在寻找过程中，找到了激光感应蚀刻法，迄今为止只能对小体积进行处理且流程速度很慢。为此，我们找到了一种连接装置，只采用一个激光脉冲通过整个壁厚改良玻璃性能。”

局限于激光束的改变可以加工厚度为 50、100、200 和 300 μm 的玻璃，孔的直径在设定的直径内，壁倾斜度要 $< 5^\circ$ 。通过激光束和腐蚀过程的控制，

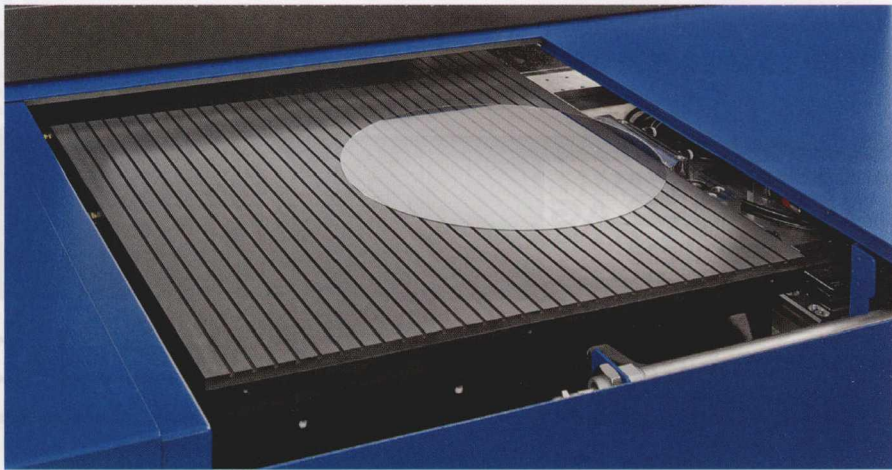


图 1 LPKF 的激光感应选择蚀刻工艺可快速加工玻璃精密孔

孔的直径和过梁宽度可进行精密和复制调整，激光每秒可打 5000 个孔，不会损坏支撑装置的表面质量，根据流程可加工出穿孔和盲孔，孔的通道内无污物残留，形成一个大的纵横尺寸比（孔直径与玻璃厚度）。这种工艺的加工速度非常快，激光扫描系统通过匀速旋转的反射镜引导激光束，这样轴始终在运动着，无需启动与制动装置，由此避免了振动的产生。针对这种工艺，LPKF 研发出应用型特殊激光头，其装备有快速、以扫描系统为基础的激光束导向装置，根据客户的需求可提供纯室内兼容的激光设备。

对于玻璃加工有两种方案可以选择。第一种工艺是加工玻璃盲孔，之后再对玻璃进行抛光处理直至到所要求的厚度，可生产出具有光滑的侧壁、恒定的锥角和纵横尺寸比为 1:10 的微小钻锥形的通孔。第 2 个工艺是加工常规的通孔，激光通过整个壁厚作用于玻璃，紧接着从两侧蚀刻形成一个钟表壳玻璃形状，其纵横尺寸比同样是 1:10。上述两种工艺均可加工的壁厚最大为 300 μm 的玻璃，孔的直径主要取决于腐蚀的时间，目前可大批量加工孔直径至 5 μm ，厚度 50 μm 范围内的玻璃产品。[MM]