

科技消息

激光切割玻璃

长期以来,切割玻璃大都采用机械的手段,如用机械力的作用,或用温度突变的方法,还可用金刚石工具切割,但上述方法不是精度不高,就是花费太大。

最近东德蔡斯厂研究用二氧化碳激光器来切割玻璃。采用二氧化碳激光器是因为它波长在 10.6 微米,效率高,可连续或脉冲式工作。

大家知道,激光束通过聚焦,功率密度可达到每平方米亿瓦,假设使如此高温的激光光束照射在玻璃表面,玻璃就会在有限的范围熔化甚至蒸发,这就是切割玻璃的先决条件。当然,切割玻璃的基理与工艺并非简单。很多人对玻璃断裂和许多其他现象的解释并非一致,纷纷撰文,各抒己见。有人认为激光的功率密度如超过 $3 \times 10^4 \text{ w/cm}^2$ 时,就会出现自聚焦现象,引起非线性光学效应。有的指出材料在超过蒸发温度的瞬间加热过程中出现奇异的现象;有人论述介质在相干声子效应下,由于 Mandelstam Brillouin 激励过程直接破裂;有人提出,通过多光子电离和电子雪崩击穿使激光玻璃致裂。

据东德蔡斯厂实验,认为有两种激光切割玻璃的方法。第一种方法是用激光使玻璃

熔融或蒸发,在极有限的范围使材料烧毁,从而达到切割的目的。这种方法还存在一定问题,即对沿切割处材料的物态变化尚未清楚,局部过热使大的温度梯度存在于整个材料截面,据认为,材料在激光光束的直接作用范围变为等离子状态。

第二种方法是利用激光热机械效应在极有限的范围导致加压而完成切割。它是使玻璃材料沿切割方向形成局部受限的应力场,并通过材料的横截面,作为热膨胀的延续。这种应力场在超过允许的极限应力之后,便导致断裂,其时并不会损耗许多材料。这种切割方法效果较好。

切割分为精切与磨蚀两类,通过控制激光功率的变化,达到预期的加工目的。

此外,他们还研究了用 CO_2 激光器切割管形玻璃的特殊工艺。作者指出:玻璃管状切割的精度、长度以及平度与管的横截面所施加的压力有关。

利用激光切割玻璃,提高精度和工作效率,降低废品率,是一种很有经济价值的工艺方案。当然,需要掌握一定的工艺条件,目前仍需进一步进行必要的实验和研究。

大舟编译

直角棱镜

据梅勒斯格留特公司报导,目前可选用 35 种类型的直角棱镜。这类棱镜在入射和出射面上镀全内反射和减反射膜,要求给出高透射率。

全部棱镜从 3—100 毫米正方都能以平滑

或镀铝的斜面而有序。另外还可采用金属的和多层的减反射膜。角容限至 $\pm 3'$, 最普通的至 $\pm 30''$ 。表面全保持到 2λ , 若是需要的话,它们能被研磨到 $\lambda/20$ 。这些棱镜均由光学级的 BK7 材料制成。

研究光学标准用的积分球

PBC电子光学公司采用一系列新型积分球并配有一些附件。拟把它们做为辐射度学、光度学、色度学和基础光学研究中的通用标准。

共制造了6个标准球,其直径介于2.5—

45厘米之间。有多种不同的通道、基板、挡板和滤光器—探测器转接器。球镀膜,埃斯特曼6091连续反射标准使辐射漫反射从紫外200nm到近红外2500nm。

高度稳定的光具座

奥里尔公司研制的一种高度稳定的精密光具座能用于安装很多本公司的新型光学元件。这种光具座是采用弹簧负载载体的楔形导轨。这些载体勿需调准螺杆就能定位到

2.5 μm (0.001吋) 的精度。

选自“Optics and Laser Technology,”
Vol. 9, No. 5, 1977

柱面透镜

梅勒斯格留特公司推广一种为图象变形成象系统或激光应用而设计的精密柱面透镜。

这种透镜由A级BK7玻璃制成。经研磨和沥青抛光,每块透镜都做表面精度试验。若是接近衍射极限性能,误差在功率方向保持到低于3个条纹,水平方向到二分之一条

纹。凭22毫米到200毫米的焦距,透镜能够产生13 μm 至23 μm 线宽图象。柱面体的长度正好60毫米,宽度从12.5毫米至50毫米。透镜全是长方形状,但按要求还可以磨圆边的,能镀减反射膜。

选自“Optics and Laser Technology”, Vol. 9, No. 2, 1977.