光学平行平板平行度的测量方法

光学平行平板的平行度，一般用干涉仪、自准直仪或测角仪度盘度量，视要求精度而定。测量诸如锗窗板之类可见光不透明的光学元件，用可见光干涉测量的常规技术一般不能使用。为此设计了一简易方法来测量它们的平行度。

图1说明光学平行平板平行度测量的原理。一台低功率He-Ne激光器所发出的光束，入射到楔板表面上，此楔板稳放在同基准平面胶牢的三个滚珠的上面。使楔板上表面反射的光束射向屏幕，并精心观测光点位置。现在把楔板旋转180度，改变楔的方向，如同位置2所示。这相当于入射角改变2α，从而被反射光束以4α偏离其原先的方向。被移动了的点的位置，在屏幕上应精心观测。设从入射点起在距离D处点的位移以d表示，那么窗板的楔角由下式给出：

$$\alpha = d/4D \qquad (1)$$

式中，假定D很长。

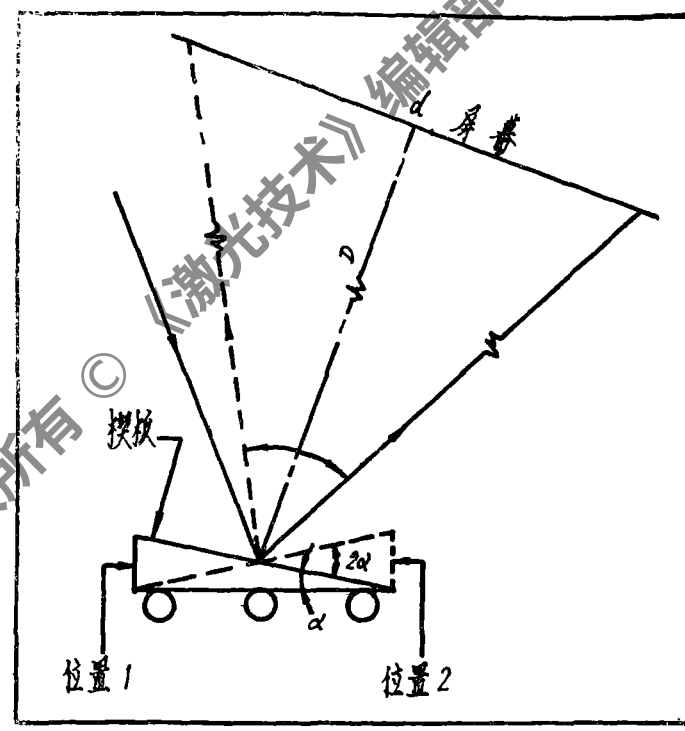

图1　表示平行平板平行度测试原理方案简图。

用于测量诸如锗窗板等不透明元件平行度的装置简图示于图2。He-Ne激光器的激光束用显微物镜聚焦到准直透镜的焦点上。置于准直光束光路中的一小孔光阑，把光束的尺寸限制为直径约1毫米。置于光路中的一双面反射镜，将光导向被测光学元件上面。光学元件上表面将光束反射，又射向双面反射镜的另一个表面。最后，激光点由反射镜M反射后，在屏幕上被截获。把反射镜M摆在很远的距离处，使光学元件上的入射点到屏幕的已知距离很长。正如上面已提到的，由于光学平板旋转而使点位移是通过测长装置度量的。这点是由一些衍射圈环绕的亮盘构成，凭借使用

版权所有 © 《激光技术》编辑部

距离稍大于第一暗环直径的一对暗线，提高了装置的精度。这些暗线画在屏幕上，该屏幕安放在一滑架上，滑架移动可以度量具有0.01毫米的精度，一对暗线在暗环周围对称地调节。假设可以检测位移量为0.20毫米（这一数值是相当保守的）的限度，而且，如果屏幕从被检验光学元件起位于10米距离，那么，平行度测量具有1弧秒的精度。只有当元件两表面已抛成平面（平面必须已用其它检验方式检查过），该仪器才能检测其平行度。

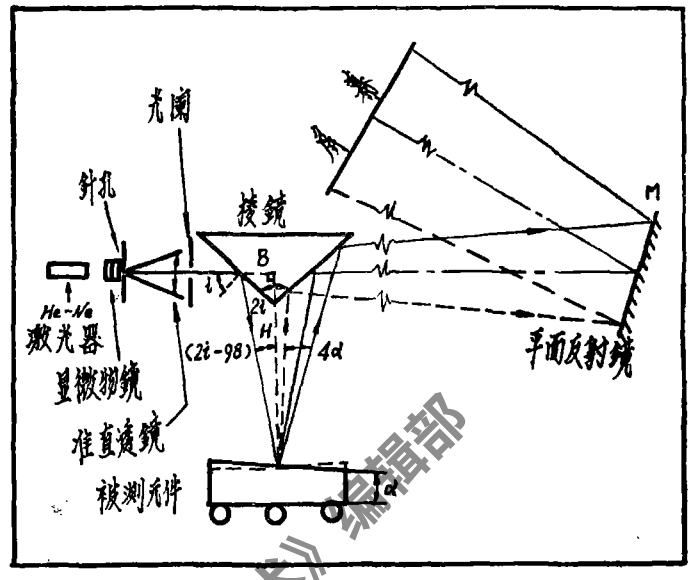

图 2　表示如何测试不透明平板平行度的示意图。

下面关系式对于确定所使用的棱镜角度是有用的：

$$\tan(2i-90^\circ)=B/H \quad (2)$$

式中i是双面反射镜第一面的入射角，因而，2i为双面反射镜的角度；H为从被检验元件上表面起的激光束的高度；B为双面反射镜有关的尺寸，正如图2所示（原文误为图1——译者）。我们假定，由三个滚珠所确定的参考平面平行于出射透镜的激光束，很显然，由图看出，入射到被检验元件上的角度（即$2i-90^\circ$）必须大于零，因此，必须使用包含角大于90°的双面反射镜。举一典型例子，若我们取H＝150毫米，B＝7.5毫米，磨制成棱镜角2i为92°52′。因此，对于双面反射镜93°角是适宜的。

用上述装置，我们满意地测量了CO_2激光器需要的锗窗板楔角。即使透明窗板，将油脂涂抹其后表面，通过弄模糊从后表面反射的光点这种方式，采用此法也是可能的。

译自　Optical Engineering, 1979, Vol. 18, No.3, P. 352～353.

中国科学院上海光机所　　徐德衍　译　　蔡英时　校

版权所有©《激光技术》编辑部