

静态消光比测试仪改进的探讨

林方正

已有文章介绍了关于静态消光比的测量,其方法一般都是通过对最大和最小光强的直接测量而求得的。但有一种方法是采用双光路对比法^[1],这一方法的优点能较好地降低由于光源不稳定而引入的误差,然而在其原理上有进一步探讨的必要。[1]文中的式(1)可能漏了一项,因此,根据式(1)、(2)导出的消光比计算式(4)是不完整的。

一般说来,被测的试样是具有一定值的消光比的,因此,偏振光透过试样后不仅有 I_{s0} ,同时在其垂直的方向还存在着一光强,这里以 $I_{s0\perp}$ 表示。 I_{c0} 不但与 I_{s0} 有关,而且亦与 $I_{s0\perp}$ 有关,即 I_{s0} 和 $I_{s0\perp}$ 所对应的光矢振动,在 P_{s2} 方向上投影的合成,其合振动振幅的平方等于 I_{c0} 。

例,设透过 P_{s1} 后光矢振动方程为 $E=A_1\sin(\omega t+Q)$;试样截面点元上引起的 o 光和 e 光的位相差为 ΔQ ; o 光当 P_{s1} 及 P_{s2} 振动面之间的夹角分别为 r 和 ρ 。则偏振光透过试样后:沿 P_{s1} 方向的光强 I_{s0} 为:

$$I_{s0}=I_1\left(1-\sin^2 2r \sin^2 \frac{\Delta Q}{2}\right)$$

式中 $I_1=A_1^2$ (反射和衰减的损失,忽略不计);沿 P_{s1} 垂直方向的光强 $I_{s0\perp}$ 为:

收稿日期:1978年11月24日。

$$I_{s0\perp}=I_1 \sin^2 2r \sin^2 \frac{\Delta Q}{2}。$$

这二个光强透过 P_{s2} 后,总的光强 I_{c0} 为:

$$I_{c0}=I_1\left(\cos^2 \alpha - \sin 2r \sin 2\rho \sin^2 \frac{\Delta Q}{2}\right) \quad (1')$$

式中 $\alpha=r-\rho$ 。

从式(1')中可以看出, I_{c0} 是由二项组成,只有在一些特殊条件下,式(1')才能简化为文献[1]中的式(1) $I_{c0}=I_{s0} \cos^2 \alpha$,这些条件是: $\Delta Q=2k\pi$, $k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$; r 或 ρ 为零或 $\frac{\pi}{2}$ 。

从上例可以看出,在一般条件下,[1]中的式(1)是不完整的,因此,据根式(4)计算消光比必然存在着一系统误差。系统误差的大小与试样光学均匀性和 α 有关。

如果要使原来实验方法的优点能够得到实现,可利用一分束器,将输出端的激光束分成二束,较强一束作为补偿光路,这样,使可按静态消光比定义,从补偿光路中分别测出直接对应的二个角值,通过马吕斯定律,求得静态消光比。

参考文献

- [1] 李孝伟李美英“静态消光比测试仪的改进”,《激光》,1978,5, No. 3, 20。