

# 小角度楔形光学平板折射率的测定

蒋安民 夏青生 李锡善

(中国科学院上海光机所)

**摘要:** 用精密测角仪测定小角度楔形光学平板折射率是一个较好的方法。测定精度与V棱镜折射仪相近。不受样品折射率限制, 样品容易制备。

## 一、前 言

本文采用精密测角仪、最小偏向角法来测量小角度楔形光学平板的折射系数。测量结果证明: 这一方法对样品的要求低, 容易制备。其测量精度虽然只能与V棱镜折射仪相比, 但它可以用来测量一些现有仪器难以测量的样品。如正在发展中的玻璃微珠坯料, 其折射率大于2.0, 这时V棱镜折射仪就无能为力了。又如: 正在深入研究的, 低色散、低损耗的氟化物玻璃。它有广泛的用途。但很难制成一个满足V棱镜折射仪所要求的直角样品。另外, 它与干涉法和浸液法相比, 不但设备简单、操作方便, 而且精度高。

## 二、测量方法和测量过程

本文介绍一种测量玻璃折射率的方法: 即采用测角仪来测量小角度楔形光学平板的折射系数。测量装置如图(1)所示: 图中1—望远镜; 2—测角仪度盘; 3—载物台; 4—待测样品; 5—准直光管; 6—滤光片; 7—光源。

设样品的楔角为 $\varphi$ , 对应某谱线的最小偏向角为 $\delta_\lambda$ , 样品的折射率为 $n_\lambda$ , 根据折射定律则有:

$$n_\lambda = \frac{\sin(\varphi + \delta_\lambda)/2}{\sin\varphi/2} \quad (1)$$

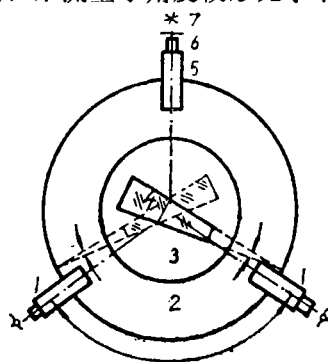


图1 测量装置示意图

这一方法的测量过程是大家熟知的最小偏向角法, 我们在此不再重复。不过下面的几个问题需要加以说明:

### (1) 样品的要求

在这一测量方法中, 只要求待测样品有直径大于15mm的通光面积, 楔角大于一度, 工



果列于表(2)中。

表1 四块样品的测量结果

样品号	折射率	波长 (Å)			
		4358	4861	5461	6563
4		1.49513	1.49146	1.48834	1.48455
6		1.52567	1.52136	1.51770	1.51331
2		1.53787	1.53320	1.52933	1.52434
3		2.31064	2.26168	2.22476	2.18688

表2 六块样品的最大测量误差

样品号	1	2	3	4	5	6
测量误差( $\times 10^{-5}$ )	39.1	14.6	10.2	2.5	0.5	0.4

由公式(2)我们清楚地看到：折射率的测量误差(指偶然误差)，主要来自样品的楔角 $\varphi$ 和最小偏向角 $\delta_1$ 的测量误差 $\Delta\varphi$ 及 $\Delta\delta_1$ 。所以提高样品楔角 $\varphi$ 的测量精度，就是提高整个样品折射率的测量精度。从实际的测量中我们都知道：提高楔角 $\varphi$ 的测量精度要比提高最小偏向角 $\delta_1$ 的精度容易得多，因此楔角 $\varphi$ 的测量应仔细进行。

在我们这一测量方法中，除了上面两个影响测量精度的因素外，还有一个样品楔角的大小，它对测量精度的影响更大、更明显。我们在测试研究中看到：随着试样楔角的增大，测量精度也随着提高，当楔角增大到60度附近时，折射率的测量精度最高，当楔角继续增大时，一方面由于表面反射的损耗的增加对测量不利。另外当其增大到折射临界角时，就会使得测量无法进行。其对应关系的计算结果列于表(3)中(为了便于对比，表中数据是假定大块样品实际所测得的角 $\varphi$ 和角 $\delta_1$ 的测量误差均为一秒时的计算结果)。

表3 测量精度与楔角增大的对应关系

样品号	1	2	3	4	5	6
样品楔角	1°0'43.8"	2°58'53.5"	7°9'23.7"	29°29'56.0"	45°2'26.0"	67°29'56.0"
测量误差( $\times 10^{-5}$ )	30.9	10.5	6.4	1.0	0.6	0.4

上面的结论可以从表(3)中测量精度与楔角增大的对应关系中清楚地看出来，由此可见，在样品加工时应尽量使它有很大的楔角。

总的看来，用精密测角仪来测量小角度楔形光学平板的折射率时，它的最大特点是：对样品的要求低，只要一块稍带楔角的平板，并且不受样品折射率的高低和体积的限制，所以我们认为这一方法对新玻璃的研制有一定的适用价值。

参 考 文 献

蒋安民等：光学玻璃折射率的精密测量，光学材料，3(1980)，32—39。

## Measurement of the Refractive Index of Optical Flat Plate with a Small Angle

Jiang Anmin Xia Qingsheng Li Xishan

### Abstract

To measure the refractive index of optical flat plate with small angle by the precision angle measuring instrument is a quite good method. The measure precision is near to the result of V-prism refractometer. The method is not restricted by the refractive index and the measuring sample can be easily prepared.