

中华人民共和国国家标准

无色光学玻璃测试方法 紫外、红外折射率测试方法 ——最小偏向角法

UDC 666.22.01

GB 7962.17-87

Colourless optical glass test methods
Least deviation angular test method for refractive
index in the ultraviolet and infrared wave band

本标准适用于测量无色光学玻璃紫外、红外波段的折射率 n 。其测量精度 Δn 为 $\pm 2 \times 10^{-5}$ 。

1 原理

光线通过三棱镜将发生偏折，如图 1。

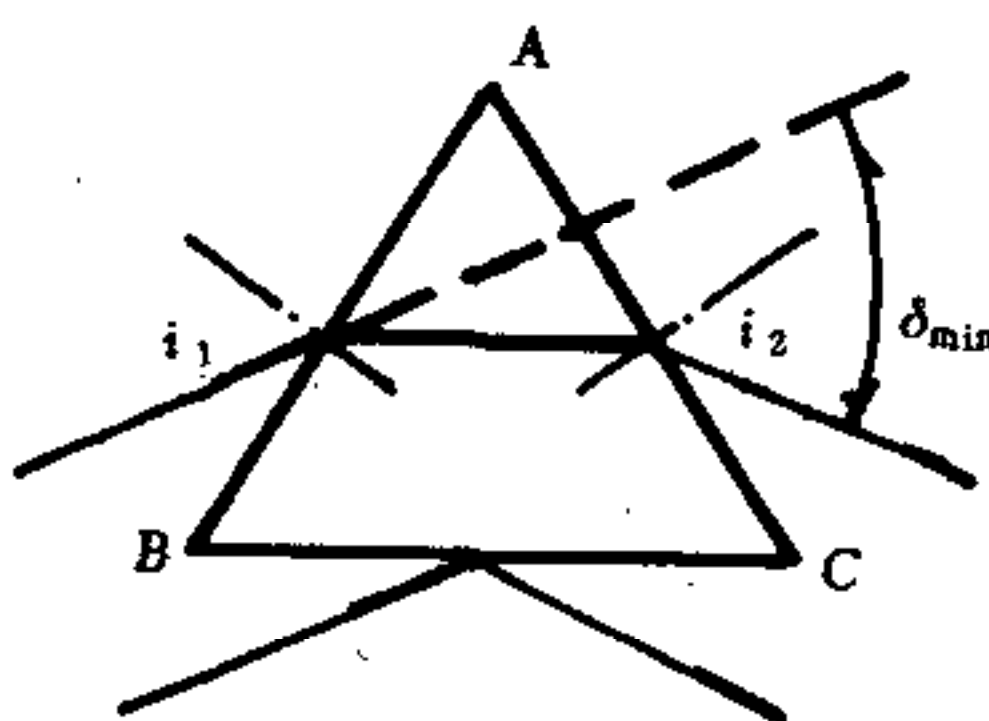


图 1

若入射角 i_1 等于出射角 i_2 时，则入射光线与折射光线的夹角有最小值，称为最小偏向角 δ_{min} 。根据折射定律，折射率计算式为：

$$n = \frac{\sin \frac{1}{2} (A + \delta_{min})}{\sin \frac{1}{2} A} \dots\dots\dots (1)$$

式中： A ——三棱镜的折射角。

对样品进行封闭测量，即对应样品三个折射角的折射率都进行测量。当折射角的角度 A 、 B 、 C 均在 $60^\circ \pm 2'$ 以内时，计算折射率可视 $A = B = C = 60^\circ$ ，则：

$$n = 2 \cdot \sin \left(30^\circ + \frac{1}{2} \bar{\delta}_{min} \right) \dots\dots\dots (2)$$

式中： $\bar{\delta}_{min}$ 为所测最小偏向角 δ_A 、 δ_B 、 δ_C 的平均值。

本方法就是通过测量对应于各波长的最小偏向角 δ_{min} ，计算其折射率 n 。

2 仪器

仪器由两部分构成。

国家机械工业委员会 1987-05-25 批准

1987-12-01 实施

2.1 精密分光计：测角精度不低于 $3''$ 。

2.2 反射式自准平行光管：光路如图 2。准直反射镜 M_2 的相对孔径 D/f 不得大于 $1:10$ 。

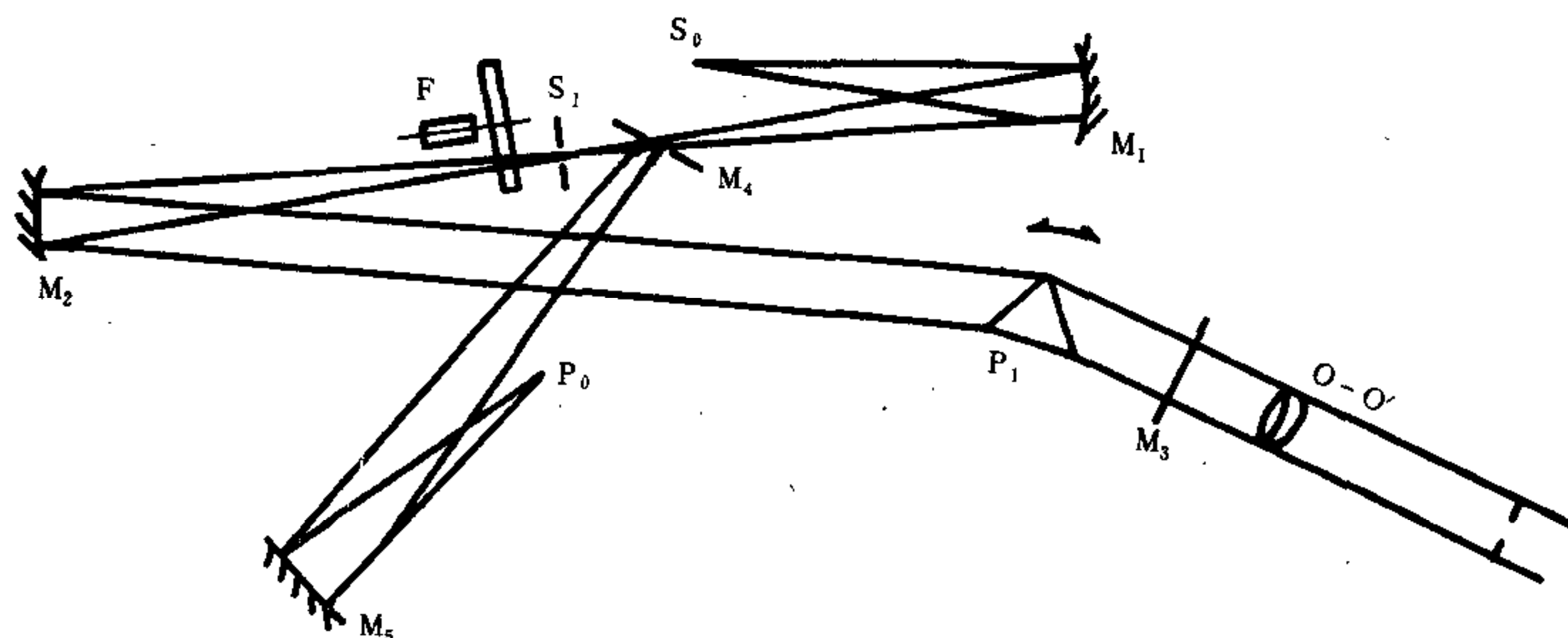


图 2

S_0 —光源； S_1 —狭缝； F —调制扇； M_4 —全反射镜；
 M_1 、 M_2 、 M_3 —球面反射镜； M_3 —半反半透镜；
 P_0 —光电倍增管； $O-O'$ —分光计望远镜； P —样品

3 样品

3.1 对材料要求

条纹度 1 类 A 级，气泡度 A_0 级，应力双折射 1 类，光学均匀性 1 ~ 2 类。

3.2 加工要求

边长 35 mm、高 30 mm，三个折射角为 $60^\circ \pm 2'$ ，塔差小于 $1'$ ，平面度为 $1/4$ 光圈，局部差为 $1/10$ 光圈，光洁度 IV 级。

4 测量

4.1 测量条件

在 $20 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 的恒温室进行测量，测量前样品在恒温条件下存放不少于 12 h。室内无影响测量的震源。

4.2 测量步骤

4.2.1 调节样品

利用载物台调节样品，使其入射面、出射面和分光计的转轴平行。

4.2.2 确定最小偏向角位置

转动望远镜，使被测谱线的折射线自准直；转动样品，使由棱镜底面（图 1 中的 BC 面）反射的反射像亦落在望远镜叉丝上，样品即处在最小偏向角位置。记下此时望远镜位置 φ_1 （瞄准三次取平均值）。

4.2.3 测量 2 倍最小偏向角 $2\delta_A$

交换入射面与出射面的位置，重复 4.2.2 诸步骤，记下望远镜位置 φ_2 ，则 $2\delta_A = \varphi_2 - \varphi_1$ 。

4.2.4 测量 $2\delta_B$ 、 $2\delta_C$

按 4.2.1 ~ 4.2.3 步骤对折射角 B、C 作同样测量，便得 $2\delta_B$ 、 $2\delta_C$ 。

4.3 测量结果

4.3.1 计算

式(2)中的 $\frac{1}{2}\bar{\delta}_{\text{min}}$ 由下式计算：

$$\frac{1}{2} \bar{\delta}_{\min} = \frac{1}{12} (2 \delta_A + 2 \delta_B + 2 \delta_C) \dots\dots\dots (3)$$

将 $\frac{1}{2} \bar{\delta}_{\min}$ 值代入式(2)得 n 。

4.3.2 气压修正

如果测量时气压 P 与标准大气压 P_0 的差值的绝对值大于 5 mmHg 时, 需作气压修正, 其公式为:

$$\Delta n_p = n \times 0.000293 \times \frac{P - P_0}{P_0} \dots\dots\dots (4)$$

4.3.3 结果

所求折射率:

$$N = n + \Delta n_p \dots\dots\dots (5)$$

4.3.4 测量记录

将测量和计算结果记录在表 1 中。

表 1

玻璃牌号	熔 炼 号			谱 线		
顶 角	左向偏折 (φ_2)			右向偏折 (φ_1)		气压及温度
A 角						P_A
平均						t_p
$2 \delta_A$						T
B 角						P_B
平均						t_p
$2 \delta_B$						T
C 角						P_C
平均						t_p
$2 \delta_C$						T
$2(\delta_A + \delta_B + \delta_C)$				$\frac{1}{2} \bar{\delta}_{\min}$		
\bar{P}	ΔP_t			P		
n	Δn_p			N		

测量者: _____ 日期 _____ 复核者: _____ 日期 _____

4.3.5 测试报告

将测量结果填入表 2 报告单中。

表 2

玻璃牌号	熔 炼 号			退 火 号
波 长, nm	365.015	852.1	1013.98	1060.0
N				

测量者: _____ 日期 _____ 复核者: _____ 日期 _____

附加说明:

本标准由中国科学院光电技术研究所起草。

本标准起草人刘乃英。