

ICS 17.180.01
N 05



中华人民共和国国家标准

GB/T 16863—1997

晶体折射率的试验方法

Method for testing
refractive index of crystals

1997-06-16 发布

1997-12-01 实施

国家技术监督局 发布

前 言

本标准根据 GB/T 1.1 标准化工作导则,表述了在可见光范围用棱镜最小偏向角法测量晶体折射率的试验方法。该方法相比于其他的油浸法、临界角法、干涉法而言,要求的条件比较容易满足,也能达到较高的精度,但要求晶体样品的尺寸较大。

本标准由中国科学院提出。

本标准由中国科学院物理研究所归口。

本标准起草单位:中国科学院物理研究所。

本标准主要起草人:周棠、张道范、杨华光。

中华人民共和国国家标准

晶体折射率的试验方法

GB/T 16863—1997

Method for testing
refractive index of crystals

1 范围

本标准规定在室温下,可见光波段范围内,用最小偏向角法测量晶体折射率的试验方法。
本标准适用于晶体折射率的测试。

2 试验方法

2.1 原理

晶体按其结晶学对称性分为七个晶系。研究晶体的光学性质时,可以分为光学各向同性晶体(立方晶系)、单轴晶体(包括三方、四方、六方晶系)和双轴晶体(包括正交、单斜、三斜晶系)。各晶系的晶轴取向与晶体的折射率椭球的主轴取向有一定关系。

当光波在各向同性晶体中传播时,只存在一个折射率;当光波在单轴和双轴晶体中传播时,将发生双折射现象。光波在晶体中的传播过程,可引入被称为折射率椭球的三维光学示性曲面来描述,在主轴坐标系 X, Y, Z 中,它的几何表达式为:

$$\frac{X^2}{n_1^2} + \frac{Y^2}{n_2^2} + \frac{Z^2}{n_3^2} = 1 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中: n_1, n_2, n_3 —— 为晶体的主折射率。

对于各向同性晶体, $n_1 = n_2 = n_3 = n$; 对于单轴晶体, 晶体的高次对称轴选为 Z 轴, 光轴与 Z 轴重合。 $n_1 = n_2 = n_o$ (正常光波的折射率), $n_3 = n_e$ (异常光波的折射率); 对于双轴晶体, 它的 $n_1 \neq n_2 \neq n_3$, 从几何上说这种折射率椭球只有两个通过坐标原点的圆截面, 通过原点垂直于两圆截面的两矢径方向为光轴方向。

在应用棱镜测折射率的方法中, 以最小偏向角法所达到的准确度为最高。由上可知, 若测光学各向同性的晶体折射率时, 只需加工一个任意取向的棱镜样品。测试单轴晶体的两个主折射率时, 需加工一个有一定取向的棱镜样品, 见图 1。晶体的结晶学高次对称轴, 即光轴, 必须位于棱镜折射棱角的等分面内(如虚线所示)。通常为了定向和测试的方便, 使高次对称轴与 AA' 平行或垂直。测试双轴晶体的三个主折射率时, 必须加工两个棱镜样品。对于正交晶系, 两个棱镜的折射棱角的等分面, 分别平行于晶体折射率椭球的三个主截面中不相同的任意两个, 则可得到三个主折射率, 通常折射率椭球的主坐标轴与 AA' 平行或垂直。对单斜晶系, 一个棱镜的折射棱角的等分面平行于晶体的结晶学 b 面(010), 当入射光波矢垂直入射到棱镜内的(010)面时, 可测出与主折射率 n_2 相垂直的另两个主折射率 n_1 与 n_3 , 为了确定晶体的折射率椭球的主坐标轴与其晶轴取向之间的关系, 还要求使棱镜的底面为晶体的结晶学 c 面(或 a 面)。在切割另一个棱镜时, 使晶体的结晶学 b 轴平行于棱镜的 AA' , 并使晶体的结晶学(001)面落在棱镜的折射棱角的等分面上, 可测出 n_2 及另一落在由 n_1 与 n_3 构成的椭圆截面内的一折射率 n' , 由 n_1, n_3 和 n' 可算出晶体的结晶学 a 轴相对于折射率主轴 n_3 的夹角。对三斜晶系, 本标准从略。