

南昌大学物理实验报告

课程名称: 普通物理实验 (3)

实验名称: 偏振光研究

学院: 理学院 专业班级: 物理学 151 班

学生姓名: 黄泽豪 学号: 5502115014

实验地点: B311 座位号: 14

实验时间: 第六周星期四上午 9:45 开始

【实验目的】

1. 了解分光计的结构, 掌握调节分光计的方法;
2. 了解最小偏向角的定义以及如何测量;
3. 测量三棱镜玻璃的折射率。

【实验原理】

棱镜玻璃折射率的测定; 棱镜玻璃的折射率可用测定最小偏向角的方法来测量。

如图 37-8 所示, 光线以入射角 i_1 透射到棱镜的 AB 面上, 经棱镜的两次折射后, 以 i_2 角从 AC 面出射, 出射光线和入射光线的夹角 δ 称为偏向角。 δ 的大小随入射角 i_1 而改变。可以证明, 当 $i_1 = i_2$ 时, 偏向角为极小值 δ_{\min} , 称为棱镜的最小偏向角。它与棱镜的顶角 α 和折射率 n 之间有如下关系:

$$n = \frac{\sin \frac{\alpha + \delta_{\min}}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2}} \quad (1)$$

因此, 只要测得 α 和 δ_{\min} 就可由上式求得待测棱镜材料的折射率。

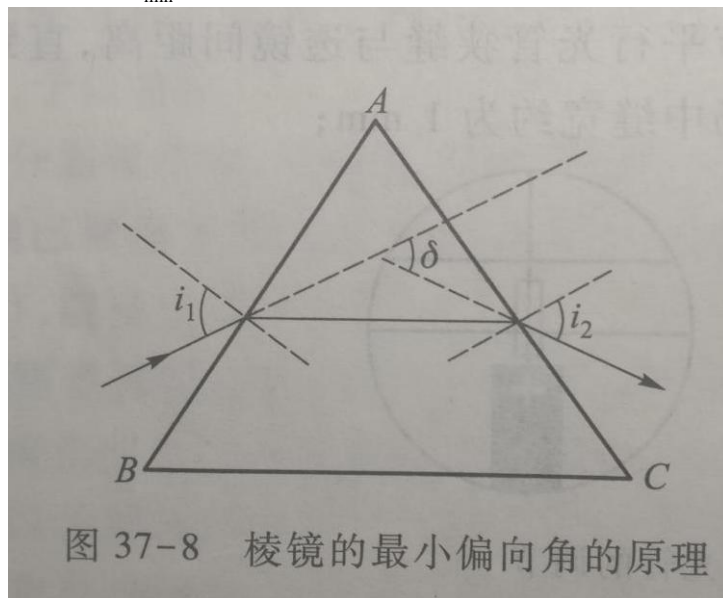


图 37-8 棱镜的最小偏向角的原理

【实验仪器】

分光计、三棱镜、双面镜

【实验内容及步骤】

1. 调节分光计
 - (1) 望远镜调焦无穷远.
 - (2) 望远镜、准直管主轴均垂直于仪器主轴.
 - (3) 准直管 (平行光管) 发出平行光.

2. 三棱镜顶角的测量

反射法测量三棱镜的顶角

图 37-1 为反射法测量三棱镜顶角的示意图。将三棱镜放在载物台上, 使平行光管射出的光束投射到棱镜的两个折射面上, 从棱镜左面反射的光可将望远镜转至左边观察, 使用望远镜微调螺丝, 使 “≠” 准线的中心垂直线对准反射狭缝像, 从两个游标读出方位角读数 θ_1 和 θ_2 , 再将望远镜调至光线垂直入射, 又可分别读得方位角读数 θ_1' 和 θ_2' 。

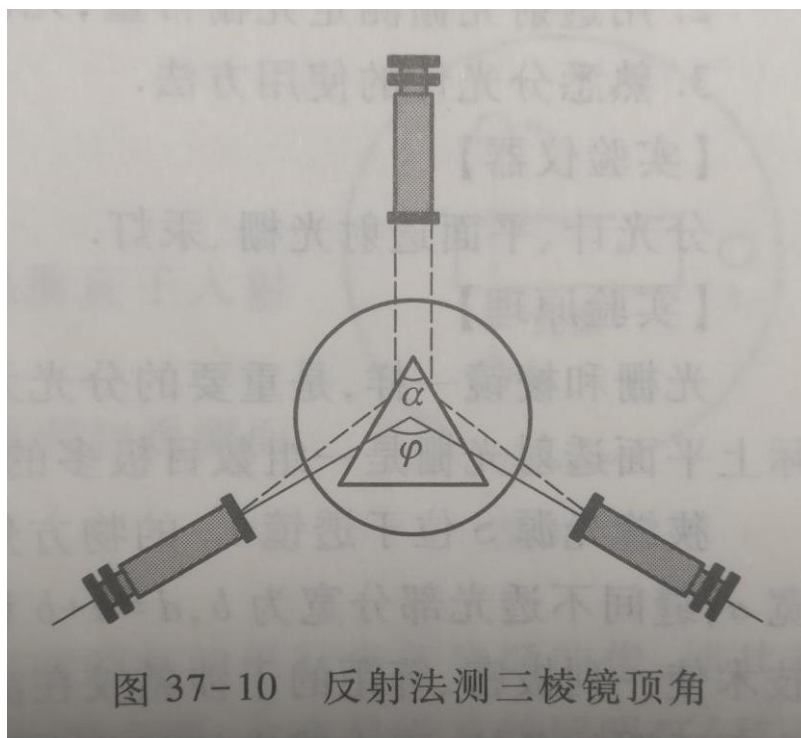


图 37-10 反射法测三棱镜顶角

3. 测量最小偏向角

将待测棱镜放在载物平台上，转动望远镜，直至能从望远镜中看见待测谱线。慢慢转动游标盘。使谱线朝偏向减小方向移动，同时转动望远镜跟踪谱线。当棱镜无论向哪个方向转动，偏向角均增大时，谱线的极限位置就是棱镜对该谱线的最小偏向角的位置。使望远镜叉丝对准该谱线中心。读出望远镜在此位置的坐标值。

撤去三棱镜，转动望远镜使之正对平行光管，定位后再读出望远镜的角坐标。两次数值之差即为最小偏向角 δ_{\min} 。代入（1）式即可计算 n 。

【数据处理】

次数	角位置				布儒斯特角		玻璃折射率
	光垂直入射时		反射光消光时		i_B	i_B'	
	θ_1'	θ_2'	θ_1	θ_2			
1	59° 5′	239° 05′	138° 19′	318° 17′	50° 24′	49° 26′	1.15
2	57° 25′	237° 2′	139° 3′	319° 3′	48° 57′		
3	57° 35′	237° 31′	139° 45′	319° 39′	48° 56′		

【误差分析】

此时实验的实验结果与准确值误差较大，主要因为以下几点原因：

1. 实验仪器松动。平行光管的螺丝松动，在调节偏振器的方向，检测消光的时候，会使平行光管的角度发生改变，使实验结果不准确。

2. 三棱镜的表面不够清洁。三棱镜的表面可能不小心被手接触到，留下了手上的油脂，使光再三棱镜表面多次反射，造成实验结果不准确。

【原始数据】



南昌大学实验报告

学生姓名: 黄泽霖 学号: 5502115014 专业班级: 物理151

实验类型: ☐验证 ☐综合 ☐设计 ☐创新 实验日期: _____ 实验成绩: _____

光垂直入射时

反射光消光时

θ_1 θ_2

θ_1 θ_2

1 $59^\circ 5'$ $239^\circ 5'$

$138^\circ 19'$ $318^\circ 17'$

2 $57^\circ 25'$ $237^\circ 20'$

$139^\circ 30'$ $319^\circ 30'$

3 $57^\circ 35'$ $237^\circ 31'$

$139^\circ 45'$ $319^\circ 39'$

3.23