

## 实验三十五 棱镜材料色散关系的研究

注意：在预习本实验时应参考教材中实验二十，熟悉分光计结构、原理和调节方法。

### 一、实验任务

1. 了解分光计的结构和调节过程，学习正确调节分光计；
2. 测量三棱镜的顶角；
3. 测量汞灯各谱线通过棱镜的最小偏向角；
4. 计算棱镜材料对 5 个特定波长的折射率；
5. 拓展内容：观察汞灯经光栅的衍射现象，用 546.1nm 谱线的 1 级衍射测定光栅常数。

### 二、操作要点

#### 1. 调节分光计

(1) 调节望远镜：先调节望远镜聚焦于无穷远处（即适合观测平行光），再调节望远镜的光轴与仪器的主轴垂直；

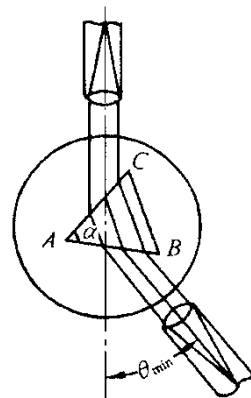
(2) 调节平行光管：先调节平行光管，使其发出平行光，再调节平行光管的光轴与仪器的主轴垂直。

2. 调节载物台，使三棱镜的两个光学表面法线与仪器主轴垂直。

3. 用分光束法测出三棱镜的顶角  $\alpha$ ，要注意棱镜的放置位置，每一束反射光的角位置测量 5 次，填写教材中的表 3-35-1。

注：此处也可以用自准直法测量三棱镜的顶角，请同学们自行设计。

4. 如右图，旋转载物台，同时转动望远镜观察谱线的运动，找到不同谱线的极限偏转位置并记录读数  $\theta_{\text{II}}$  和  $\theta_{\text{I}}$ ，I 和 II 指两个角游标，填写教材中的表 3-35-2。



注意：(1) 5 条谱线中两条较暗，对应波长为 491.6 和 404.7nm；

(2) 先旋转载物台找到最小偏向角，再转动望远镜测量偏向角；

(3) 不同谱线的最小偏向角不同，要分别找。

#### 5. 拓展内容：白光的光栅衍射

(1) 观察汞灯经光栅的衍射现象，画出观察到的不同谱线衍射角度示意图；

(2) 调节载物台使光栅平面法线垂直于仪器的主轴且光栅刻痕方向平行于仪器主轴；

(3) 测定 546.1nm 谱线的  $\pm 1$  级衍射角度，用衍射公式  $d \sin(\theta) = k\lambda$  计算光栅常数  $d$ 。

### 三、注意事项

1. 分光计是较精密的仪器，调节时要严格按照操作规程；
2. 平面反射镜和三棱镜要轻拿轻放，以防打碎；
3. 不得触摸光学元件表面，尤其是光栅表面，以免造成刻痕损伤；
4. 汞灯不要频繁开关，以免影响其使用寿命。

#### 四、报告要求

1. 计算三棱镜的顶角和汞灯不同谱线的最小偏向角；
2. 计算出不同谱线对应的折射率；
3. 用最小二乘法求出棱镜材料的色散常数  $A$  和  $B$ ，并写出拟合关系式；
4. 拓展内容：计算光栅常数。

#### 五、讨论题

教材第 1 题，第 2 题。