

# 预习报告

## 分光计的调节与使用

李佩哲 PB21051049

2022 年 5 月 5 日

### 1 实验原理

一束单色光经三棱镜两次折射后，出射光与入射光之间的会形成夹角  $\delta$ ，称为偏向角。当棱镜顶角  $A$  一定时， $\delta$  随入射角  $i_1$  的变化而变化。由几何关系知，当且仅当入射角  $i_1$  等于出射角  $i_2'$  时，有  $\delta_{\min} = i_1 - i_1' = i_1 - \frac{A}{2}$ ，其中  $i_1'$  为第一次折射的折射角。于是  $i_1 = \frac{1}{2}(\delta_{\min} + A)$ 。

根据折射定律，有  $\sin i_1 = n \sin i_1' = n \sin \frac{A}{2}$ 。结合上式可知

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

#### 1.1 测三棱镜顶角 $A$

分别读出并记录三棱镜两个光学面各自正对望远镜时的两个游标读数  $\theta_1, \theta_2$  与  $\theta_1', \theta_2'$ ，则两个光学面法向之间的夹角  $\Phi = \frac{1}{2}(|\theta_1 - \theta_1'| + |\theta_2 - \theta_2'|)$ ，故顶角  $A = \pi - \Phi$ 。

#### 1.2 测最小偏向角 $\delta_{\min}$

转动载物台，望远镜同时跟随光谱线转动；改变入射角，寻找光谱线即将反向运动的临界点，此时固定载物台，转动望远镜找到绿色光谱线，记录两游标读数  $\theta_1, \theta_2$ 。然后取下三棱镜，保持载物台不动，把望远镜转回与入射光平行原位，记录两游标读数  $\theta_1', \theta_2'$ 。则最小偏向角  $\delta_{\min} = \frac{1}{2}(|\theta_1 - \theta_1'| + |\theta_2 - \theta_2'|)$

## 2 分光计的调节

### 2.1 调整望远镜

1. 进行目镜调焦，使刻度线成像清晰；
2. 打开光源，放上双面平面镜，粗调望远镜轴与镜面垂直；
3. 继续调焦，使绿色十字成像清晰；
4. 调整载物台平面镜后侧螺旋与望远镜仰角螺钉，使绿色十字落在上十字线上，再翻转平面镜，调整另一面。如此反复多次，直至绿色十字始终落在上十字线上；

### 2.2 调整平行光源

1. 取下平面镜和照明光源，望远镜转向平行光源方向，调整狭缝筒，使成像清晰；
2. 将狭缝转到水平方向，调整水平光源，使狭缝成像在中心轴线上；
3. 将狭缝转到纵向，锁紧螺钉。

### 2.3 调整三棱镜

1. 将棱镜放到载物台上；
2. 打开目镜照明光源，遮住从平行光管来的光，转动载物台，使三棱镜的一个光学平面垂直于望远镜；
3. 观察反射回来的十字像，仅调节载物台底座后面的螺钉，使十字反射像落在上十字线上；
4. 同上处理三棱镜另一光学表面，重复多次，直至两个光学表面反射的十字都在上十字线上。