

## 实验 3.9.1 分光计的调整与使用

姓名 张景阳 合作者 \_\_\_\_\_ 班级 202211320 教师 高欣璐 实验时间 3.20 实验组号 8

## 一、预习要点

1. 分光计的调整是本实验的难点，学生应掌握分光计的设计原理与结构，清楚调节的要求和对应的实验现象，以及每个螺钉的作用；
2. 掌握平行光管的结构与调节原理；
3. 掌握思考题5，能将三棱镜按要求摆放到载物台上，有效地调整三棱镜光学面与望远镜光轴垂直；
4. 掌握用自准法测量顶角的光路图及其测量公式。

## 二、实验注意事项

1. 由于课时调整，因此实验要求与讲义不同，实验时请以此表格为准；
2. 不能用手接触三棱镜的光学面（有两个侧面是光学面），最好拿上下底面；
3. 不要频繁开启汞灯；
4. 要重视分光计的粗调。

## 三、实验内容与步骤

1. 熟悉分光计的结构及调整要求；
2. 粗调载物台水平，目视调节望远镜光轴水平；
3. 利用光学平行平板，细调望远镜光轴与分光计中心轴相垂直（两个光学面的反射十字都在 P 点）；
4. 细调平行光管发出平行光，并与望远镜光轴平行；
5. 将三棱镜按要求摆放到载物台上，对应思考题 5，找准两个光学面分别对应的调平螺钉；
6. 细调载物台：调节载物台调平螺钉，使三棱镜两个光学面与望远镜光轴相垂直，即分别以三棱镜两个光学面为反射平面时在望远镜中都能观察到反射十字像，且都与分划板上的 P 点重合；
7. 用自准法和反射法（选作）测量三棱镜的顶角。

## 四、数据表格

$$\alpha = 180^\circ - \frac{1}{2}(|\theta_{\text{左}1} - \theta_{\text{右}1}| + |\theta_{\text{左}2} - \theta_{\text{右}2}|) = 59^\circ 57'$$

1. 用自准法测量三棱镜的顶角（此步骤能看到反射十字即可，不必要求反射十字还在 P 点）

位置 1		位置 2	
$\theta_{\text{左}1}$	$\theta_{\text{右}1}$	$\theta_{\text{左}2}$	$\theta_{\text{右}2}$
<del>480°43'</del> 120°43'	300°37'	240°39'	420°40'

2. 用反射法测量三棱镜的顶角（选作）

位置 1		位置 2	
$\theta_{\text{左}1}$	$\theta_{\text{右}1}$	$\theta_{\text{左}2}$	$\theta_{\text{右}2}$
127°41'	507°37'	247°38'	427°41'

$$\alpha = \frac{1}{4}(|\theta_{\text{左}1} - \theta_{\text{右}1}| + |\theta_{\text{左}2} + \theta_{\text{右}2}|)$$

$$= 60^\circ$$

教师签字

 3.20

## 五、数据处理要求

1. 列表计算三棱镜的顶角A (注意: 角度及其不确定度的单位用度、分);
2. 推导不确定度  $u(A)$  的公式, 并代入数据计算出  $u(A)$ ; (提示: 本次实验测量的所有数据都是单次测量量, 没有A类不确定度, 所有测量数据的不确定度只含B类分量, 由仪器精度决定。分光计的仪器误差是  $2'$ )

自准法:  $u(\theta) = \sqrt{4 \times (\frac{1}{2})^2 u^2(\theta)} = u(\theta) = \Delta\theta = 2'$

3. 给出所有计算结果的正确表达。反射法:  $u(\theta) = \sqrt{4 \times (\frac{1}{4})^2 u^2(\theta)} = \frac{1}{2} u(\theta) = \frac{1}{2} \Delta\theta = 1'$

自准法:  $59^\circ 57' \pm 2'$

## 六、思考题

反射法:  $60^\circ \pm 1'$

1. 测量时, 望远镜从  $350^\circ 0'$  (经过  $0^\circ$ ) 转到  $20^\circ 0'$  位置, 实际转过了多少度? 角度计算公式应该如何调整?  $30^\circ$  加上  $60'$
2. 为什么分光计采用双游标读数? 两个读数之间有什么关系? 消除偏心引起的系统误差, 大约相差  $180^\circ$
3. 调节望远镜光轴与分光计的中心轴相垂直, 应该调节哪些螺钉? 如何判断望远镜光轴与分光计的中心轴已经垂直? 望远镜筒倾角调螺钉和载物台调螺钉; 两个十字象都上叉点重合
4. 调节望远镜光轴与分光计的中心轴相垂直时, 如果只在一个光学面观察到十字像, 说明什么问题? 应如何调节? 重新粗调, 光轴和载物台水平
5. 三棱镜按照下图摆放到载物台上, 调节载物台倾角螺钉使三棱镜光学面与望远镜筒光轴 (望远镜已调好) 垂直时, 哪个螺钉对 AC 面的法线几乎没影响? Z 哪个螺钉对 AB 面的法线几乎没影响? X 调节哪个螺钉能独立的调整 AC 面的法线 (即在调整 AC 面的过程中 AB 面的法线保持不变)? X 同样, 如果 AC 面的法线已经调整后, 要独立调整 AB 面的法线, 应该调节哪个螺钉? Z

