

实验名称 分光计的调节与使用

实验目的：

熟悉分光计的构造，熟练掌握分光计的调节方法
掌握反射法测定玻璃三棱镜的顶角

实验仪器：

JJY1' 分光计，双面反射镜，Hg灯，玻璃三棱镜等

实验原理：

① 分光计：主要由平行光管，望远镜，载物台和读数盘四大部件。平行光管：产生平行光，管的一端装有一个可沿管前后移动的套筒，套筒有一宽度可调的狭缝，管的另一端装有会聚透镜。望远镜：观察平行光来，确定光线方向。载物台：用来放置平面镜、棱镜、光栅等光学元件，随分光计主轴旋转。读数盘：读取角度，采用角游标来读数。由主刻度盘和游标盘组成。在读数盘的对侧方向设置两个角游标，为了消除因刻度圆盘和角游标盘中心不同而引起的偏心差：
$$\rho = \frac{1}{2}(|\theta_{左}' - \theta_{左}| + |\theta_{右}' - \theta_{右}|)$$
 分光计的调节：望远镜调焦无穷远

望远镜的光轴和平行光管的光轴处于一条直线上,调节载物台面水平,并垂直于分光计主转轴;平行光管射出平行光

1. 目测粗调: ①望远镜 ②载物台 ③平行光管

2. 细调: ①旋转目镜, 观测绿色窗口中的黑十字消影

②调节望远镜中分划板上的绿十字清晰

③调节光束线清晰、明亮, 竖有、横有分迹

3. 调节载物平台的水平: 采用自准法, 各半调节法

使绿十字始终出现在分划板上横线上

各半调节过程, 左右不一定水平: ①将载物台上反射镜转动 90° , 放置于 O_1 , 与螺钉连线的平行线上 ②转动载物台, 带动反射镜一起转动 90° ③只调节C螺钉, 将绿十字移动到分划板一根横线上

实验步骤：

- ① 打开汞光源，预热五分钟
- ② 按照分光计的调节步骤将分光计调节好
- ③ 将三棱镜正确放置在载物台上
- ④ 转动望远镜，观测由三棱镜两反射面反射回来的狭缝像，使狭缝像与分划板中线重合，记录望远镜所处的

实验数据表格及数据处理:

次数	$\theta_{左}$	$\theta_{右}$	$\theta_{左}'$	$\theta_{右}'$	$\theta_{左}' - \theta_{左}$	$\theta_{右}' - \theta_{右}$
1	$148^{\circ}24'$	$328^{\circ}26'$	$28^{\circ}6'$	$208^{\circ}10'$	$120^{\circ}18'$	$120^{\circ}16'$
2	$148^{\circ}10'$	$328^{\circ}9'$	$28^{\circ}1'$	$208^{\circ}5'$	$120^{\circ}9'$	$120^{\circ}4'$
3	$150^{\circ}4'$	$330^{\circ}8'$	$30^{\circ}15'$	$210^{\circ}10'$	$119^{\circ}49'$	$119^{\circ}58'$

由反射法测三棱镜顶角公式:

$$A_3 = \frac{\theta}{2} = \frac{(|\theta_{左}' - \theta_{左}| + |\theta_{右}' - \theta_{右}|)}{4}$$

$$= \frac{119^{\circ}49' + 119^{\circ}58'}{4}$$

$$= 59^{\circ}56'45''$$

同理可得:

$$A_1 = 60^{\circ}8'30''$$

$$A_2 = 60^{\circ}3'15''$$

$$\bar{A} = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{3} = 60^{\circ}2'50''$$

$$\text{又 } U_A = \frac{1}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (A_i - \bar{A})^2} \quad \text{其中 } n=3, \frac{1}{\sqrt{n}} \approx 2.48$$

$$\text{各次偏差: } A_1 - \bar{A} = +0^{\circ}5'40''$$

$$A_2 - \bar{A} = +0^{\circ}0'25''$$

$$A_3 - \bar{A} = -0^{\circ}6'5''$$

$$\text{代入: } U_A = 2.48 \times \sqrt{\frac{1}{2} [(340'')^2 + (25'')^2 + (-365'')^2]}$$

$$= 2.48 \times \sqrt{124725}$$

$$\approx 876'' \approx 0^{\circ}14'36''$$

$$\begin{aligned} \text{又 } u_B &= 0^\circ 1' 0'' \quad \text{故 } u = \sqrt{u_A^2 + u_B^2} \\ &= \sqrt{(876^2 + 60^2)''} = 878'' \approx 0^\circ 14' 38'' \\ \therefore A &= (60^\circ 2' 50'' \pm 0^\circ 14' 38'') \end{aligned}$$

实验结果及讨论：

- 1) 测得三棱镜顶角 $A = (60^\circ 2' 50'' \pm 0^\circ 14' 38'')$ 与理论值 60° 偏差 $2' 50''$ 在不确定度范围内, 结果可靠
- 2) $u_A \approx 14' 36''$ 远大于 u_B , 可能是望远镜叉丝与标尺未严格对准或是读数视差导致。

实验原始数据记录

实验名称：分光计的调节与使用

实验者姓名：

实验日期：____年__月__日

θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	θ_5	$\theta_6 - \theta_1$	$\theta_7 - \theta_2$	θ_8	θ_9
1	$148^{\circ} 24'$	$528^{\circ} 46'$	$28^{\circ} 16'$	$298^{\circ} 10'$	$120^{\circ} 18'$	$120^{\circ} 16'$		
2	$148^{\circ} 10'$	$528^{\circ} 9'$	$28^{\circ} 11'$	$298^{\circ} 5'$	$120^{\circ} 9'$	$120^{\circ} 4'$		
3	$150^{\circ} 4'$	$527^{\circ} 8'$	$130^{\circ} 15'$	$210^{\circ} 10'$	$119^{\circ} 49'$	$119^{\circ} 58'$		

教师签名：