

分光计的调节和用衍射光栅测定光的波长

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. 观察光栅对钠光衍射现象;
3. 用光栅衍射法测量钠光的波长;
4. 观察白光的光栅衍射现象。

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. 调节光栅

调节光栅平面的法线垂直于仪器的主轴, 调节光栅刻痕方向平行于仪器的主轴。

3. 测定钠光波长

测出各级衍射亮线的角位置, 将测量数据填入记录表格中。光栅常数 $d=1/300 \text{ mm}$ 。

4. 观察光栅的白光衍射现象, 并画出观察到的衍射图像。

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. 光栅是易损元件, 注意轻拿轻放, 以防打碎;
3. 为了延长钠光灯的使用寿命, 严禁频繁开闭。

四、报告要求

1. 计算衍射角度, 由所测的各 λ_k 值计算 $\bar{\lambda}$, 并将 $\bar{\lambda}$ 与钠黄光标准值 $\lambda = 589.3 \text{ nm}$ 相比较, 计算测量的相对偏差。要求写出完整的计算过程, 包括所用公式和代入实验数据后的表达式。

2. 画出白光光栅衍射光谱示意图并标出光谱的色序排列。

五、设计性内容

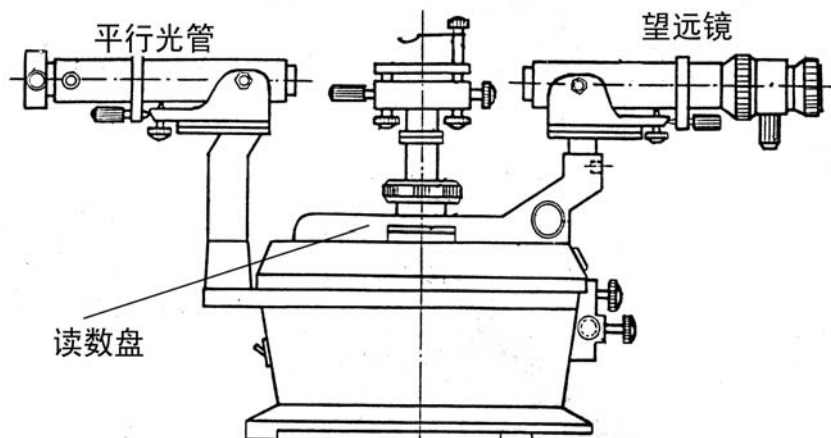
钠黄光由两条谱线组成, 测量它们的波长差。

六、讨论题

1、3。

附录: FGY-10 型分光计结构特点与使用方法简介(二校区实验室使用)

该型分光计的望远镜、平行光管结构及其调整方法与讲义中介绍的基本相同, 但其读数盘的结构及读数方法是不同的。见下图:



读数装置：

该分光计的读数装置如图所示，由主刻度盘、游标盘、照明灯及读数窗组成。在主刻



度盘周边沿半径方向刻有 1080 条透光线条，将周边等份为 1080 个分度。每分度所对应的圆心角为 $20'$ 。在游标盘上对称地配置两个分度相同的游标。游标的 40 个分度与主刻度盘上的 39 个分度对应的圆心角相同 ($13^{\circ} 00' 00''$)。根据游标原理可知，此游标的分度值为 $30''$ 。

读数方法：

接通分光计电源后，在读数窗中看到的度盘和游标刻线均呈亮条纹。游标盘与刻度盘所对准的刻线，在两盘的弧线间以亮线贯通。读数时， $20'$ 的整数倍部分（以 A 表示）根据游标盘 0 刻线在刻度盘中所处位置进行读数；不足 $20'$ 的部分（以 B 表示）根据贯通线的位置再游标上读取。两部分之和 ($A+B$) 即为分光计角度的读数。

由于两盘的刻线面间有一定间距，当从读数窗望下看时，贯通线的位置会随观察角度不同而变化。这就要求在测量时要始终以相同的观察角度（如总是垂直于读数窗）进行读数。又因刻线具有一定宽度，有时会出现两条线同时贯通的情况，这是刻将读数估计在两条贯通亮线中间所对应的位置。

例如上图(a)所示情况， $A = 250^{\circ} 40'$ ， $B = 02' 00''$ 。于是，分光计的读数值为 $\theta = 175^{\circ} 42' 00''$ 。对于上图(b)的情况， $A = 175^{\circ} 20'$ ， $B = 06' 15''$ ，则分光计读数为 $\theta = 175^{\circ} 26' 15''$ 。

