**《基础物理实验》实验报告**

实验名称 分光计实验 指导教师 张海龙

姓名 陈苏 学号 2022K8009906009 组号 01-1 号（例：01-1）

实验日期2023年 10 月 09 日 实验地点 教学楼716 调课/补课 □是 成绩评定

一. 实验内容与实验记录

使用实验设备为：JJY-1’型分光计，平面反射镜，三棱镜，低压钠灯，衍射光栅。

**1. 调整分光计**

1.1 望远镜的调焦

（1）将平面反射镜放在载物台的中央上，其反射面正对望远镜物镜，且与望远镜光轴大致垂直。

（2）调节载物台的调平螺钉，并转动载物台，此时从目镜中观察到一绿十字。前后移动目镜使绿十字成清晰像，然后调节载物台的调平螺钉，使得绿十字与分划板上方十字叉丝重合。此时望远镜聚焦于无穷远。

1.2 调整望远镜的光轴垂直旋转主轴

（1）调整望远镜光轴上下位置调节螺钉，使绿十字与分划板上方十字叉丝重合。

（2）把游标盘连同载物台旋转180°。观察到绿十字出现与十字叉丝有垂直方向的位移。调节载物台调平螺钉，使这个位移减少一半。调整望远镜光轴上下位置调节螺钉，使绿十字与十字叉丝再次重合。

（3）把游标盘连同载物台再转过180°，检查绿十字与十字叉丝是否重合。重复（2）直到转动前后绿十字与十字叉丝始终重合。

1.3 将分划板十字线调成水平和垂直

当载物台相对于望远镜旋转时，观察绿十字移动是否平行于分划板的水平刻线。如果不平行，转动目镜，使绿十字移动是否平行于分划板的水平刻线，然后重新旋紧目镜锁紧螺钉。

1.4 平行光管的调焦

（1）打开狭缝，并用漫射光照明。

（2）将望远镜管正对平行光管，调节望远镜微调机构和平行光管上下位置调节螺钉，使狭缝位于视场中心。前后移动狭缝机构，使得观察到狭缝的清晰像。此时平行光管聚焦于无穷远。

（3）旋转狭缝机构，使狭缝与目镜分划板的垂直刻线平行，然后将狭缝装置锁紧螺钉旋紧。

**2. 用最小偏向角法测量棱镜的折射率**

2.1 实验原理

|  |
| --- |
| 图1 最小偏向角法原理图 |

如图1，三棱镜的顶角。光线从面以入射角入射，经两次折射后从另一面以出射角射出。记光线传播方向总变化角为。当或时，取得最小值，称为最小偏向角。此时由斯涅尔定律

代入和得

2.2 实验步骤

（1）将被测棱镜放上载物台，调节载物台的调平螺钉，使得望远镜对准面和面时绿十字与十字叉丝重合。此时棱镜两面都垂直于望远镜光轴。

（2）将望远镜对准面，使亮十字与十字线完全重合，记下两个游标读数，。将望远镜对准面，使亮十字与十字线完全重合，记下两个游标读数，。由此计算三棱镜的顶角

（3）用钠灯照明狭缝，此时从平行光管发出的平行光束经过棱镜的折射偏折。

（4）转动望远镜，找到平行光管的狭缝像。慢慢转动载物台，刚开始时，从望远镜看到的狭缝像沿某一方向移动；当看到的狭缝像刚刚要开始反向移动时，此时的棱镜位置就对应于最小偏向角。将十字叉丝对准狭缝像，记下两个游标读数，。

（5）取下棱镜，转动望远镜，使得十字叉丝对准狭缝像，记下两个游标读数，。

（6）由此计算棱镜的最小偏向角

从而得到棱镜的折射率

2.3 实验数据及处理

|  |  |
| --- | --- |
| 图3 测量棱镜的折射率装置图 | 图4 望远镜看到的狭缝像 |

**3. 光栅衍射**

3.1 实验原理

当一束波长为的单色平行光垂直照射在光栅上时，出射光线由于光栅刻线的遮挡，在后方产生相位差，从而形成衍射条纹。衍射峰处不同光线的振动相互干涉增强。设光栅常数为，中心处为零级衍射峰，则第级衍射峰的角度为

由此可以通过测量光栅的衍射角得到光栅常数。

3.2 实验步骤

（1）将光栅放上载物台，调节载物台的调平螺钉，使得望远镜对准光栅平面时绿十字与十字叉丝重合。

（2）用钠灯照明狭缝，将望远镜对准光栅平面，使亮十字，十字线与狭缝像完全重合，记下两个游标读数，。

（3）旋转望远镜，对准第一级衍射峰，记下两个游标读数，。再旋转望远镜，对准第二级衍射峰，记下两个游标读数，。

（4）由此可以计算光栅常数，即

或

3.3 实验数据及处理

|  |
| --- |
| 图5 望远镜观察的光栅衍射条纹 |

表1 光栅衍射测量数据表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 零级 | 325°28' | 145°33' |  |
| 第一级 | 305°26' | 125°31' |  |
| 第二级 | 281°58' | 102°2' |  |

二. 实验思考与心得

这次实验学习了分光计的基本的使用调整方法，了解了光栅衍射和最小偏向角法的原理和实验思路。同时，加深了对光波动性的理解。光栅衍射的测量误差较大，可能是来自于仪器的零差，也可能是光栅摆放位置的失误。