



北京航空航天大学 实验报告



学号: 20373864
 班级: 200613
 姓名: 谭立强
 同组者: _____
 日期: 2021.9.13
 评分: _____

实验名称: 分光仪的调节及其应用

一. 实验重点

1. 了解分光仪的构造及其主要部件作用;
2. 学习并掌握分光仪的调节原理与调节方法; 调节
3. 掌握自准直法及逐次逼近调节法, 巩固消视差技术
4. 学会用反射法测量三棱镜顶角

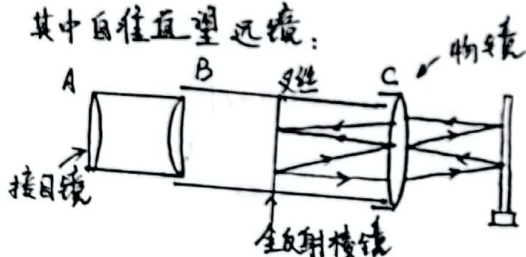
二. 实验原理

(一) 实验 1. 分光仪的调整

(1) 分光仪结构

一般由底座, 刻度读数盘, 目镜望远镜, 平行光管, 载物平台

其中目镜望远镜:



自准直法:

1. 前后移动 A 看清 (十字) 叉丝;
2. 前后移动 B 使绿十字叉与叉丝无视差

(2) 分光仪的调节原理及方法

为准确测得入射光与反射光之间角度, 要求:

- ① 入射光与出射光均为平行光
- ② 入射光与出射光均与刻度盘平面平行

步骤: 1. 粗调: 望远镜居支架中央, 目测使望远镜光轴
 2. 调整望远镜.

(1) 调焦 焦于无穷远

(2) 调整望远镜光轴与主轴垂直

半调望远镜俯仰和平台螺钉, 观察平面镜翻起两面的绿十字位置, 直到绿十字与叉丝重合

(3) 纵叉丝平行主轴

转动望远镜套筒, 观察反射十字的移动轨迹, 直到绿十字上叉丝移动

3. 调整平行光管

(1) 平行光管发出平行光

移动狭缝套筒, 观察狭缝像, 看到狭缝与叉丝无视差清晰成像。

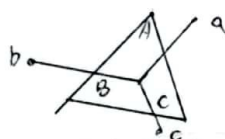
(2) 平行光光轴垂直主轴

调平行光管俯仰, 观察狭缝像位置, 看到狭缝像中点与中心叉丝重合

(二) 实验 2. 三棱镜顶角测量

1. 三棱镜的调整: 使望远镜分别对准 AB、AC 面时均有绿十字与叉丝重合

放置方法如图:



注: 三棱镜放置与调节过程中要遵循调节第二面方位时不改变第一面方位原则, 来以此把握水平面方位不变的规律。

2. 三棱镜顶角测量原理

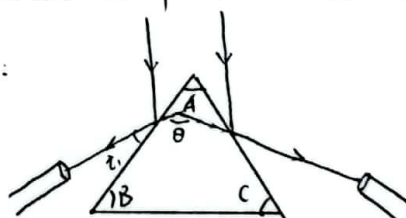
(1) 反射法: 旋转载物台使顶角 A 对准平行光管, 使部分平行光从 AB 面反射, 部分平行光从 AC 面反射, 当望远镜在 I、II 位置到 AB、AC 面反射的狭缝。

望远镜转过了角度 θ , 则几何关系如下:

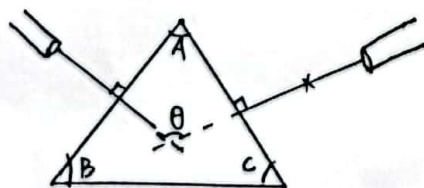
$$\theta = A + i_1 + i_2$$

$$A = i_1 + i_2$$

$$\therefore A = \frac{\theta}{2}$$



(2) 自准直法: 在前面调三棱镜的 AB、AC 面与望远镜光轴垂直时, 当分别看到绿十字和上叉丝重合时, 望远镜转过角度为 θ , $A = 180^\circ - \theta$ 。



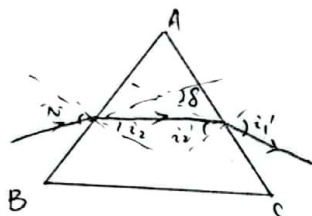
(三) 实验3. 棱镜折射率的测量

1. 偏向角: 单色平行光束入射到三棱镜AB面, 折射光线从AC面射出, 出、入射线之间夹角为偏向角

2. 寻找偏向角最小值. 令光线从AB面射入, 用望远镜在AC面观察狭缝像, 缓慢改变入射角 (转动物台), 直到像移动极值对应角即为最小偏向角 θ_{min}

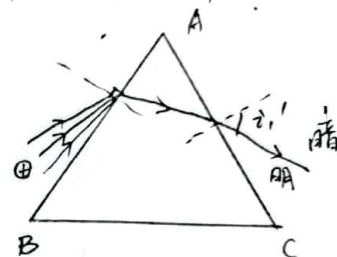
3. 掠入射角: 单色扩展光源照射AB面, 从AC面出射的光线有明确范围, 界线对应 90° 入射, 此线为AC面法线夹角即掠入射角

4. 最小偏向角:



$$n_1 = \frac{\sin\left(\frac{\delta_{min} + A}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

掠入射:



$$n = \sqrt{\left(\frac{\cos A + \sin i_1'}{\sin A}\right)^2 + 1}$$

实验一

望远镜与主光轴垂直

✓ 韩振涛

平行光管与主光轴垂直

✓ 韩振涛