

# 干涉法测微小量

## 一.实验目的

通过本实验学习光的干涉原理及其应用。学习应用等厚干涉原理测量凸透镜的曲率半径和细丝直径的方法。

## 二.实验内容

### 1.用牛顿环测平凸透镜的曲率半径

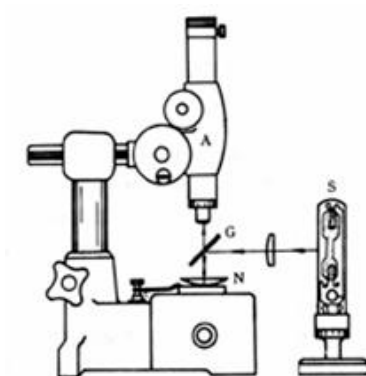


图 1

实验装置如图 1 所示。钠光灯 S 发出波长为  $589.3\text{nm}$  的黄色光，经  $45^\circ$  玻璃片 G 反射后，垂直入射到牛顿环元件 N。形成的牛顿环可通过读数显微镜 A 观察。

#### (1) 观察牛顿环

1) 将牛顿环放置在显微镜和入射光玻璃片的下方。调节玻璃片的角度，使通过显微镜目镜观察时视场最亮。

2) 调节目镜，看清目镜视场的十字叉丝后，使显微镜下降到接近玻璃片，然后缓慢上升，直到观察到干涉条纹，再微调玻璃片角度和显微镜，直至视场中观察到聚焦清晰的干涉纹。

#### (2) 测牛顿环直径

1) 使显微镜十字叉丝交点和牛顿环中心重合，并使水平方向的叉丝和标尺平行（与显微镜移动方向平行）。

2) 转动显微镜微调鼓轮,使显微镜沿一个方向移动,同时数出十字叉丝竖丝移过的暗环数,直到竖丝与第 35 环相切为止。

3) 反向转动鼓轮,当竖丝与第 30 环相切时,记录读数显微镜上的位置读数,  $d_{30}$ ,然后继续反向转动鼓轮,使竖丝依次与第 25、20、15、10、5 环相切,顺次记下读数  $d_{25}$ 、 $d_{20}$ 、 $d_{15}$ 、 $d_{10}$ 、 $d_5$ 。

4) 继续转动鼓轮,越过干涉环中心,记下竖丝与另一边的 5、10、15、20、25、30 环相切时的读数  $d_5'$ 、 $d_{10}'$ 、 $d_{15}'$ 、 $d_{20}'$ 、 $d_{25}'$ 、 $d_{30}'$ 。

重复测量 3 次,共测 3 组数据。

5) 用逐差法处理数据

利用上述测量数据,分别计算出第 30 环、25 环、20 环、15 环、10 环、

5 环的直径  $D_{30}$ 、 $D_{25}$ 、 $D_{20}$ 、 $D_{15}$ 、 $D_{10}$ 、 $D_5$ , 取  $n=15$ , 用公式  $R = \frac{D_{m+n}^2 - D_m^2}{4n\lambda}$ , 计算透镜半径  $R$  和  $R$  的不确定度。

### 3. 测细丝(或头发丝)的直径

(1) 观察干涉纹

1) 取下牛顿环,换上劈尖盒,调节方法同牛顿环实验。

(2) 测细丝的直径

1) 在劈尖的三个不同部位,用读数显微镜测 20 条暗纹的距离  $\Delta l$ ,测三次求其平均及单位长度的干涉条纹数  $n = \frac{20}{\Delta l}$ 。

2) 测劈尖两玻璃片的交线到夹细丝处的总长度,测三次  $L$ ,求平均值。

3) 计算细丝的直径  $d = N \cdot \frac{\lambda}{2} = L \cdot n \cdot \frac{\lambda}{2} = L \cdot \frac{20}{\Delta l} \cdot \frac{\lambda}{2}$

### 实验注意事项:

1. 读数显微镜在调节中要防止其物镜与  $45^\circ$  玻璃片或被测牛顿环等元件相碰。
2. 在测量牛顿环直径的过程中,为了避免螺距差,只能单方向前进,不能中途倒退后再前进。