

# 实验三十六 迈克耳孙干涉仪

## 一、实验任务

1. 用迈克耳孙干涉仪观察光的非定域和定域干涉现象；
2. 测量 He-Ne 激光波长；
3. 测量空气的折射率；
4. 拓展内容：观察白光干涉现象。

## 二、操作要点

### 1. 熟悉仪器

(1) 对照教材上的结构图，找到仪器上的相应部件。

(2) 熟悉“动镜”移动系统，注意镜面实际移动距离是千分尺读数差的  $1/20$ ，旋转千分尺使其处于行程的中间位置，约为  $1.2\text{ cm}$ 。

(3) 调整氦-氖激光器的高度和方向，使能通过扩束器小孔。

### 2. 点光源产生的非定域干涉的观察及氦-氖激光波长的测量。

(1) 将扩束器移出光路，放上观察屏，则能看到定镜和动镜的两列反射光点。仔细调节动镜或定镜背后的螺丝，使两列光点对应重合。（注意不能旋松固定镜片的螺钉）。

(2) 将扩束器旋入光路，屏上出现圆环状条纹，缓慢调节动镜背后的螺丝，使条纹中心处于屏的中央。如果条纹太密或太疏，应调节定镜千分尺旋钮，使条纹清晰，疏密合适。

(3) 前后移动动镜，观察条纹的变化。注意条纹“生出”还是“缩进”、变疏还是变密、直径变大还是变小。记录观察到的现象。

(4) 测量氦-氖激光波长。旋转动镜千分尺旋钮，则条纹出现吞吐，记录初始位置（0 环）和每变化 50 环时的位置读数，直到 250 个条纹的变化。

### 3. 空气折射率的测定

(1) 将长度  $l = 8\text{ mm}$  的气室置于干涉仪定镜侧光路，调节干涉仪，使干涉条纹清晰；

(2) 分别向气室里充气 50、100、150、200、250 mmHg；

(3) 稍微松开阀门，缓慢释放气体直至压力表指针回到起始位置，数出干涉条纹变化数  $N$ （精确到 0.5）。

### 4. 扩展光源产生的定域干涉的观察

#### (1) 定域等倾干涉的观察

扩束器移出光路，将毛玻璃插入到激光器和分光板之间，用眼睛直接观察干涉条纹。细调动镜螺丝直到视线平移时条纹无吞吐，仅随视线移动方向平动。再旋转动镜千分尺旋钮，观察条纹变化情况，记录观察到的现象。

#### (2) 定域等厚干涉的观察

a. 利用点光源调出非定域圆形干涉条纹。

b. 调节定镜微调螺丝使条纹不断缩进变粗，直至一个条纹能充满整个观察区域，再稍微改变动镜角度，屏幕上出现平行直条纹。

c. 换上扩展光源，用眼睛即可直接观察到定域等厚干涉条纹。调节动镜的角度或位置，观察条纹变化。

#### (3) 白光定域干涉的观察

利用上面调出的等厚条纹，换上白光光源，进一步微调动镜位置，观察彩色干涉条纹。

### 三、注意事项

1. 保护眼睛，禁止直视未经扩束或散射的激光束，如果光太强，请戴防护镜操作；
2. 爱护仪器。操作动作必须轻缓，并保护好各光学表面。不要随意重调激光器的位置；

### 四、报告要求

1. 利用最小二乘法计算氦-氖激光波长，并与标准值  $632.8 \text{ nm}$  比较。
2. 作出条纹变化数  $\Delta n$  相对于气压变化  $\Delta p$  的曲线，用作图法计算斜率，求出空气的折射率。
3. 记录等倾、等厚、白光干涉现象、特点并分析。

### 五、讨论题

教材第 1 题，第 2 题。