

迈克尔孙干涉仪

一、实验任务

1. 用迈克尔孙干涉仪观察光的非定域干涉和定域干涉（等倾干涉、等厚干涉）；
2. 测量氦-氖激光波长；
3. 测定空气的折射率。

二、操作要点

1. 熟悉仪器

- (1) 对照讲义图，找到仪器上的相应部件；
- (2) 熟悉“动镜”移动系统，注意粗调鼓轮、微调鼓轮的作用和读数方法；
- (3) 移动动镜，使其镜面到分光板后表面的距离与定镜镜面到该表面的距离大致相等；
- (4) 调整氦-氖激光器的高度和方向，使激光束沿垂直动镜的方向入射。

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) 将扩束器放入光路，移去观察屏，从图 3-35-1 的 O 处向定镜看去，观察分别来自定镜和动镜的两列反射光光点。仔细调节动镜背后的螺丝（但不要动动镜的螺丝），使两列光点互相重合。此时定镜和动镜已基本互相垂直。

(2) 放上观察屏。缓慢调节动镜背后的螺丝和两个微调螺丝，至屏上出现圆条纹，且条纹中心处于屏的中央附近。

(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

移动动镜，将条纹调至较粗。用微调鼓轮移动动镜，使条纹“生出”或“缩进”，记录初始位置（0 环）和每变化 50 环时的位置读数，记录变化总环数 300 环。

3. 空气折射率的测定

(1) 将内壁长 $l = 8 \text{ mm}$ 的气室置于迈克尔孙干涉仪定镜光路中，调节干涉仪，获得适量非定域圆形干涉条纹；

(2) 向气室里充气 0-300 mmHg；

(3) 稍微松开阀门，以较低的速率放气的同时，数出干涉圆环中心的条纹变化数 N （估计出 1 位小数）至放气终止，压力表指针回零。在实验室环境里，空气的折射率可以由下式计算得到：

$$n = 1 + \frac{N\lambda}{2l} \times \frac{P_{amb}}{\Delta p}$$

其中， λ 为氦-氖激光波长（取测量得到的数值）， P_{amb} 为环境气压，取值为 760 mmHg。

(4) 进行 3 次重复测量，计算平均值。

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。细调定镜螺丝，至眼睛移动时，条纹直径不变，仅圆心随眼睛移动。再移动动镜，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

①借助于点光源作观察的准备—先调出非定域的等厚干涉条纹。

以点光源照射，调节动镜位置，使动镜与定镜反射像 (M_2') 尽量接近。

想想看：

I) 在这个过程中，条纹是“生出”还是“缩进”？

II) 当定镜反射像与动镜位置重合时，视野中的条纹应有何特点？调节过程中注意随时将条纹中心调于屏的中央。

进一步调节定镜微调螺丝，可看到一组较粗的平行直条纹，这就是非定域的等厚干涉条纹。再移动动镜时，条纹将分别向两侧弯曲。

②换上扩展光源，用眼睛即可直接观察到定域等厚干涉条纹。记录观察到的现象。

(3) 白光定域干涉的观察

先用点光源调出定镜反射像与动镜重合的位置，再换上白光光源，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；
1. 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；
3. 动镜螺旋传动比为 1/20，测量时注意避免空程差。。

四、报告要求

1. 计算出氦-氖激光波长
2. 计算出空气的折射率
3. 记录等厚干涉、等倾干涉现象并总结其特点
4. 记录白光干涉现象、特点，分析其彩色条纹成因

五、讨论题

- 1、2 。