

《迈克尔逊和法布里-珀罗两用干涉仪的调节和使用》预习要求：

一、通过认真阅读教材及查阅相关资料，达到下列目标：

- 1 熟悉迈克尔逊干涉仪各组成部件（激光器、动镜、定镜、分光板、补偿板、读数装置、扩束镜、空气室、气压表等）及各调节螺丝的作用；
 - 2 掌握迈克尔逊干涉仪调节要求、调节原理以及调节方法；
 - 3 掌握激光波长和空气折射率的测量原理和方法；
- （以上不需写在预习报告中）

二、在预习报告中回答下列预习题：

- 1 画出本实验的光路图，说明迈克尔孙干涉仪的主要组成部分和相应的功能；
- 2 试述分光板和补偿板的作用，指出半反射膜的位置和作用；
- 3 试述在毛玻璃屏处产生迈氏干涉圆环的条件，其中动镜和定镜的位置关系应如何；
- 4 试述调节出迈氏干涉圆环的步骤；
- 5 如果屏上的圆环中心不在屏的中心时，应该如何调节；
- 6 若把半径较小圆环调整为半径较大圆环，需要如何调节；
- 7 环吐出或缩进的原因（采用公式解释）？
- 8 写出测量激光波长的测量公式，并试述测量方法和步骤；
- 9 写出测微螺旋转动距离和动镜实际移动距离的数量关系；
- 10 写出测量空气折射率的测量公式，并试述测量方法和步骤（注意：只测量一次即可，且充气气压应该在表盘刻度最大值的 $2/3$ 左右）；
- 11 写出本实验的注意事项。

三、预习思考题（上课提问，不需写在报告上）

- 1 迈克尔孙最初采用迈克尔孙干涉仪来做什么？结果如何？
- 2 什么是“相干光”？什么是“非相干光”？两束光的相干条件是什么？
- 3 何谓定域干涉和非定域干涉？描述迈氏干涉图样的性状；太阳光下的油膜干涉是定域的吗？
- 4 在没有加扩束镜时，屏上为什么有时会出现两排光点？
- 5 为什么不要去扭定镜的螺丝？
- 6 分光板和补偿板为什么不允许动？
- 7 调节迈氏干涉圆环时，为什么要使两排光点中最亮的那两个重合，并且要有“闪烁”效果？
- 8 加上扩束镜之后，如果扩束后的光束没有照到动镜，光屏上会是什么状况？
- 9 如果把两排光点中最亮的两个光点调重合后，加上扩束镜，使光束照到动镜，但是屏上没有出现干涉圆环，此时应该怎么办？

四、拓展题（选做）

- 1 如何调节出白光干涉条纹？
- 2 如何调节出定域干涉条纹？
- 3 采用迈克尔逊干涉仪还可以做那些测量？
- 4 能否用激光产生定域干涉？如能，请说明如何产生。

【数据记录与处理】（本实验当堂上交实验记录与数据处理）

一、光源波长测量：

1. 采用逐差法记录和处理数据（注意：不用最小二乘法）；
2. 数据记录表格如下，将此表格画在实验报告上：

环数 N_1	0	50	100	150
$d_i(\text{mm})$				
环数 N_2	200	250	300	350
$d_{i+4}(\text{mm})$				
$\Delta d_i(\text{mm})$ $= d_{i+4} - d_i$				
$\Delta N = N_2 - N_1$				
$\Delta d' = \overline{\Delta d_i}$				
真实移动距离 $\Delta d = \frac{\Delta d'}{20}$				
$\lambda = \frac{2\Delta d}{\Delta N}(\text{nm})$				

二、测量空气折射率：（测量 1 次）

气压 P (kPa)：

条纹数 N （估计到十分位）：

计算空气折射率 $n=$

【思考题】(回答写在报告上)

1. 分束板应使反射光和透射光的光强比接近 1:1，这是为什么？
2. 为什么不放补偿板就调不出白光干涉条纹？