

实验二十五 自组显微镜和望远镜

一、实验任务

1. 从所给的元件中选出合适的元件，自组一放大率在 10~20 倍之间的显微镜；
2. 从所给的元件中选出合适的元件，自组一开普勒式望远镜，计算其放大率；
3. 自组聚焦无穷远的开普勒式望远镜，用该状态下的望远镜分别测出剩余的凸透镜和凹透镜的焦距；
4. 拓展内容：改变凸透镜和凹透镜的前后位置，用不同方法测量凹透镜的焦距。

二、操作要点

1. 本实验中所有测量都要使用带有十字刻线的分划板，一定要掌握利用分划板消视差的原理。
2. 教材中所给出的计算显微镜放大率的公式 (2-25-8)，是针对 $L \gg f_e$ 情况下的近似公式，本实验不满足这一条件，应该用公式 $M = M_1 m' = \frac{v}{u} \cdot \frac{25}{f_e}$ 来计算。式中 f_e 为目镜焦距，可近似取目镜到分划板的间距；25 为人眼的明视距离，单位为 cm。如果显微镜的放大率不在 10~20 倍之间，应适当调整使之满足要求。
3. 要理解使望远镜聚焦于无穷远（或只适合于观察平行光）的含义，测剩余的凸透镜和凹透镜焦距的时候务必保证望远镜处于聚焦无穷远的状态。望远镜的放大倍率 $m = f_o / f_e$ ，式中 f_o 为物镜焦距。
4. 本实验的特点是，想清楚原理后再操作，成功率会比较高。每项实验事先都应进行周密的设计，并画出光路图。为简单起见，在画光路图时，可用光轴上的一点来代表物，画出近轴光线即可。
5. 建议：每项测量都反复多试几次，积累操作经验；消视差时，应该用放大像，建议放大像和缩小像都试一遍，直观体会一下。成像清晰且无视差，最终测量结果才能准确。
6. 自行设计表格记录实验数据。

三、注意事项

1. 光学元件不得用手触摸，避免留下指纹影响成像清晰度。
2. 由于本实验采用了分划板，因此测量时一定要借助分划板消视差以减小测量误差。

四、报告要求

1. 画出测量显微镜和望远镜物镜焦距的光路图（不是教材上的原理图），简述测量原理，给出焦距的计算过程。
2. 给出显微镜和望远镜放大倍数的计算过程。
3. 画出测量待测凸透镜和凹透镜的光路图（不是教材上的原理图），给出其焦距的计算过程。

五、讨论题

1. 自组显微镜实验中，如果显微镜的放大率过大，如何调节使放大率减小？
2. 自组望远镜实验中，物镜所成的像在什么位置？是虚像还是实像？是倒立还是正立的？人眼通过目镜所看到的像是虚像还是实像？是倒立还是正立的？