**设计性实验：自组显微镜与望远镜**

级 生物科学类 **19号**

**一、实验目的**

了解显微镜和望远镜的工作原理和成像过程；学习测量显微镜和望远镜的放大率。

**二、实验原理**

1. 显微镜

显微镜是观察微小物体的光学仪器。最简单的显微镜的光学系统由两组透镜，即**物镜和目镜**所构成。物镜的焦距很短（），而目镜的焦距约为几厘米左右，二凸透镜相距为。

物体位于**物镜焦点**外一点，**距离物镜大于其焦距，同时小于两倍焦距**，通过物镜形成一个**倒立、放大**的实像。位于**目镜焦点**附近的位置上，**再经目镜放大为虚像**。根据近似，物镜的**线放大率**，目镜的**角放大率**，**显微镜的放大率被定义为物镜的线放大率与目镜的角放大率的乘积**，即

其中，为物体的明视距离。

1. 望远镜

望远镜是帮助人眼对远处的物体进行观察的光学仪器，种类繁多，主要分为开普勒望远镜和伽利略望远镜。望远镜的光学系统也均**由物镜和目镜组成**，且都放在镜筒里。无穷远物上的顶点发出的光（平行光）经物镜成像为，位于物镜的焦平面处，经过目镜的放大作用形成**放大、倒立的虚像**。望远镜的放大率定义为**出射光对目镜所张的角与入射光对物镜所张的角之比**，即，又因为，所以

**三、实验仪器**

不同焦距的透镜、1/10分划板、标准毫米尺、标尺、溴钨灯、汞灯、透射反射镜。

**四、实验步骤**

1. 组装显微镜和望远镜
2. 组装显微镜
3. 选出焦距为 与的两个凸透镜作为物镜和目镜；
4. 装配显微镜；
5. 组装望远镜
6. 选焦距为与的两个凸透镜为物镜和目镜，安装并调节共轴；
7. 装配望远镜；
8. 测量显微镜和望远镜的放大率
9. 测量显微镜的放大率
10. 光学间隔取时，**调节物镜与目镜距离为**；打开溴钨灯，在目镜后观察，并调节**分划板**，**使得目镜中能观察到清晰的分划板刻度且充满整个视场**；在**目镜**后放置**与显微镜光轴成**的**透射反射镜**，并在**距光轴处**（明视距离）放置**标准毫米尺**，打开汞灯；
11. 读出分划板上的某一长度对应标准毫米尺的长度；
12. 改变光学间隔，重复上述步骤并记录数据；
13. 测量望远镜的放大率
14. 使光学间隔为，镜筒长度为，选取标尺为被测物，并将它安放在**距物镜大于处**；
15. 一只眼睛直接观察标尺，同时用另一只眼通过望远镜观看标尺的像，调节标尺位置，**使标尺和标尺像重合**，读出**标尺和标尺像重合区段上的刻度**，记录下来；3) 改变标尺上夹子的位置，重复上述步骤并记录数据。

**五、数据处理**

经组装和测量，得到显微镜和望远镜对物体的观测数据如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 物镜选取 | 目镜选取 | 刻度位置 | | |
| 物镜 | 物体 | 分划板  （像屏） |
| 显微镜 |  |  |  |  |  |
| 望远镜 |  |  |  |  |  |

表1 自组显微镜与自组望远镜的放大率测量

分别根据公式以及，计算得自组显微镜和自组望远镜对应的放大率和。

**六、结论及分析**

实验测得了自组显微镜的放大率和自组望远镜的放大率。

**七、实验总结**

显微镜主要用于观察近处的微小物体，望远镜主要用于观察远处的目标，二者均能增大被观察物对人眼的张角，起视角放大的作用。**二者的光学系统比较近似，均由物镜和目镜组成，物体首先通过物镜成一中间像，再通过目镜来观察**。二者对物体的放大能力都是通过**放大率**来表示。