

显微镜 实验报告

蔡丹杨

(北京大学化学与分子工程学院 1700011774)

1 数据处理

首先测量了物镜在当前实验条件下的放大倍数。首先在生物显微镜上装上测微目镜和“10 ×”物镜，观察分度为 $y_1 = 0.100 \text{ mm}$ 的标准测微尺，根据目镜中的读数，对物镜在该条件下的放大倍数进行测量，结果如表 1 所示。

次数	n	起始 x_1	终止 x_2	ny_1'	y_1'
1	2	2.594	4.943	2.349	1.174
2	3	0.255	3.791	2.536	1.179
3	4	1.259	5.943	4.683	1.171
平均	-	-	-	-	1.175

表 1 显微镜物镜放大倍数的测定 (单位: mm)

则该条件下物镜放大率 $\beta_o = \frac{y_1'}{y_1} = \frac{1.175 \text{ mm}}{0.100 \text{ mm}} = 11.8$ 。在此基础上，运用改装后的生物显微镜对光栅的空间频率进行了测量，结果如表 2 所示， y 是由 y' 除以 β_o 测得的光栅每个实际长度。

次数	n	起始 x_1	终止 x_2	ny'	y'	y
1	12	0.836	7.866	7.030	0.586	0.0499
2	8	0.513	5.208	4.695	0.587	0.0499
3	9	1.996	7.283	5.287	0.588	0.0500
平均	-	-	-	-	0.587	0.0499

表 2 测量给定一光栅的每格长度 (单位: mm)

测得光栅的空间频率为 $\frac{1}{y} = \frac{1}{4.99 \times 10^{-2} \text{ mm}} = 20.0 \text{ mm}^{-1}$ 。

此外，还用读数显微镜观察了另一个给定的光栅，并测定了其空间频率，结果如表 3 所示。

次数	n	起始 x_1	终止 x_2	ny	y
1	17	15.258	16.667	1.409	0.08288
2	24	13.752	15.751	1.999	0.08329
3	31	14.694	17.280	2.586	0.08342
平均	-	-	-	-	0.08320

表 3 用读数显微镜测另一给定光栅的每格长度 (单位: mm)

测得光栅的空间频率为 $\frac{1}{y} = \frac{1}{8.320 \times 10^{-2} \text{ mm}} = 12.02 \text{ mm}^{-1}$ 。

2 分析与讨论

实验过程中分别使用了改装后的生物显微镜和读数显微镜进行了测量，两者都运用了螺旋测微器的原理，都通过控制手轮的旋转，使叉丝双线（十字叉丝下的背景）进行移动，从而测定视野中像的长度。二

者的不同点在于生物显微镜使用物镜成像，所测量的是放大后的像，所以必须在测量前测出物镜的放大倍数作修正；而读数显微镜测量的是物体本身，没有经过放大。除此之外，改装生物显微镜的叉丝双线板比读数显微镜的十字叉丝对测量条状物体更加便利，但是其内置主尺较短，不能进行长程测量，而读数显微镜的读数与放大是独立的，厘米级别的主尺长度能方便的进行长程测量。

在本实验的测量中，最主要的误差来源是对显微镜中条纹和叉丝双线（十字叉丝）重合程度的观察。为了消除系统误差，测量开始和结束时，叉丝双线（十字叉丝）要在一组条纹的同一位置，而这一位置在显微镜下不容易进行判断，造成一定的随机误差。其他误差来源包括旋转手轮时的空程差，光栅（标准测微尺）的条纹（刻度）可能各处不均匀，显微镜的目镜、物镜有所污损等，这些都会对实验产生一些影响。



3 收获与感想

通过这一实验，我掌握了调节显微镜、使用显微镜显像的基本操作，会使用读数显微镜和装有测微目镜的生物显微镜，并初步了解了使用显微镜对微小物体进行测量的方法，这为以后的光学实验打下了基础。

感谢杨景老师对本次实验的指导。

