

物理实验技能—— 基本光路调节

物理实验教学中心

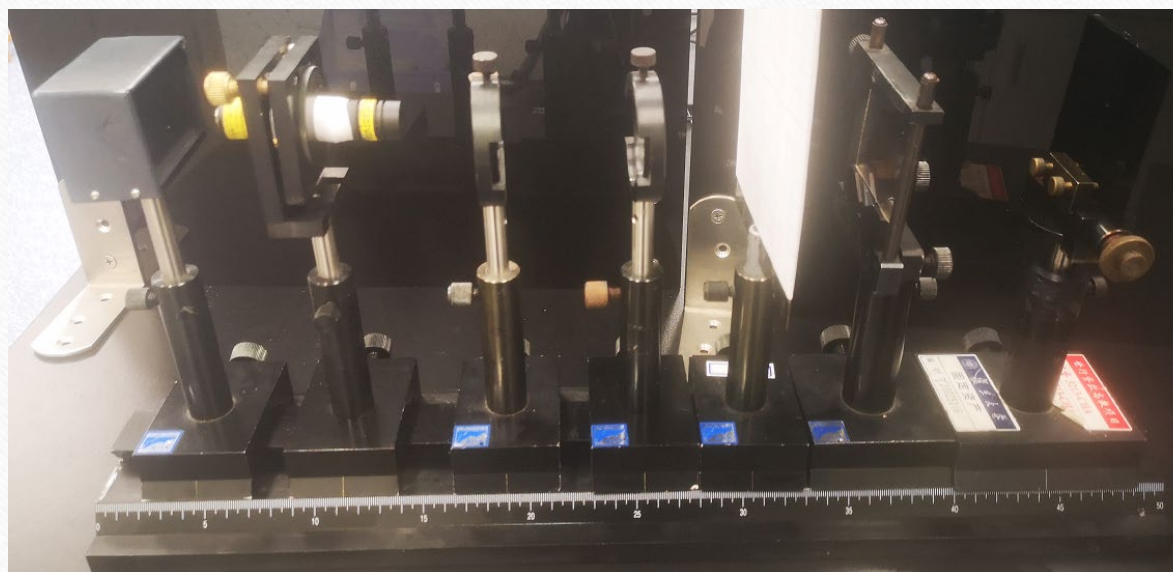
白翠琴

2021.9

实验目的

1. 掌握光路等高共轴的调节方法；
2. 掌握测量光栅常数的方法和透镜焦距的测量方法。

实验仪器



激光、光靶、光栅、像屏、白炽灯、物屏、凸透镜、导轨、支架

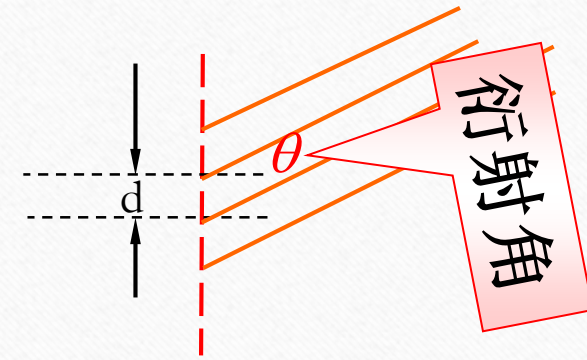
实验内容——测量光栅常数

光栅是一种具有周期性结构，从而能够**等宽、等间隔地**分割入射波面的光学元件，光栅常数 d 为光栅的周期。

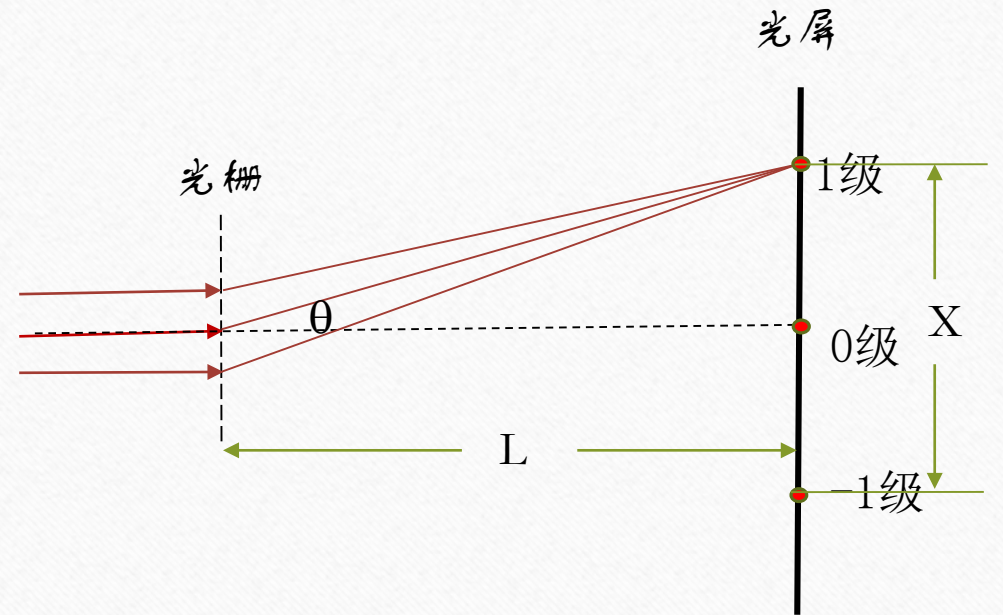
光栅方程 $d\sin\theta=k\lambda$

式中 d 为光栅常数、 θ 为衍射角、 λ 为激光波长、 K 为衍射级次。

若已知激光波长 λ ，测量出 L 以及 X ，则可以根据光栅方程，得出光栅常数 d

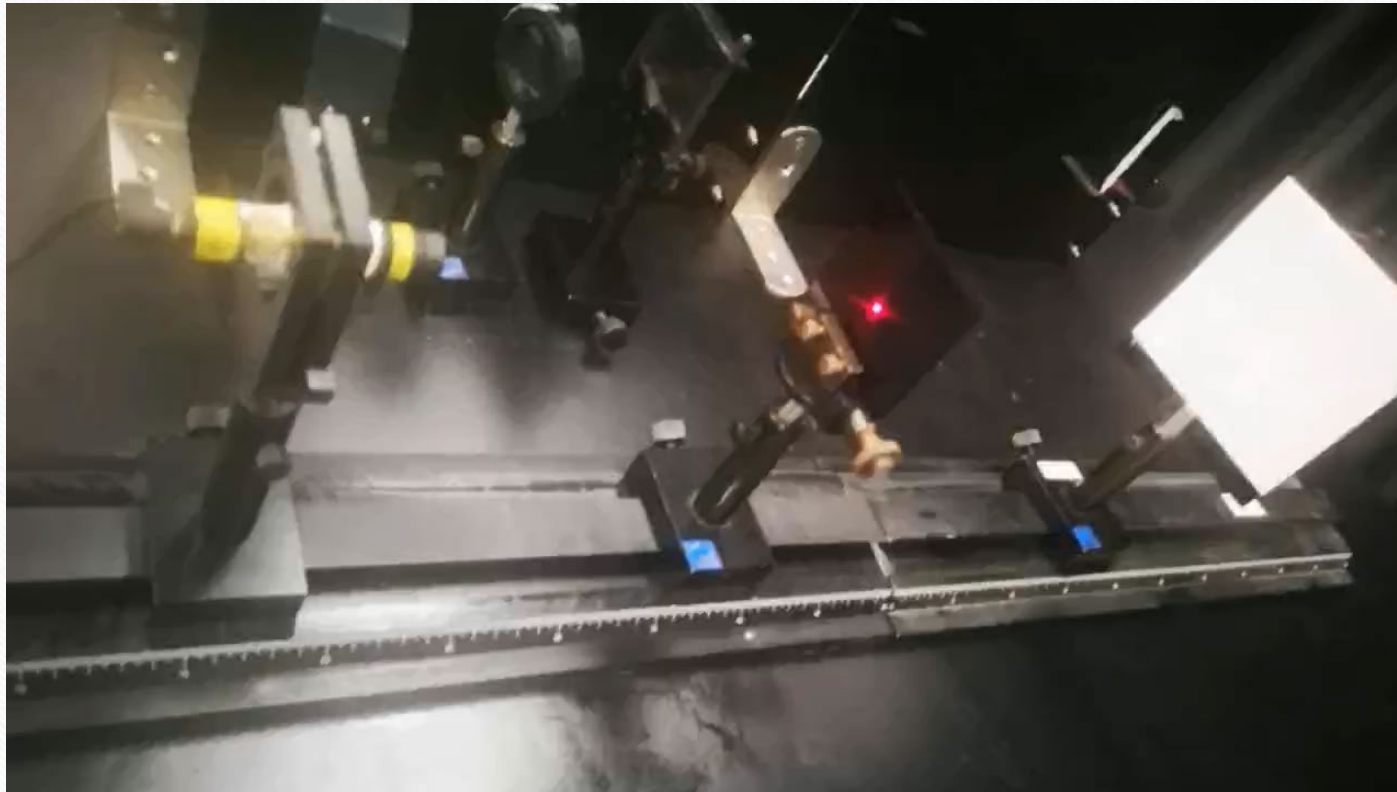


光栅示意图



实验内容——测量光栅常数

1. 利用小孔调节激光出射为水平方向;



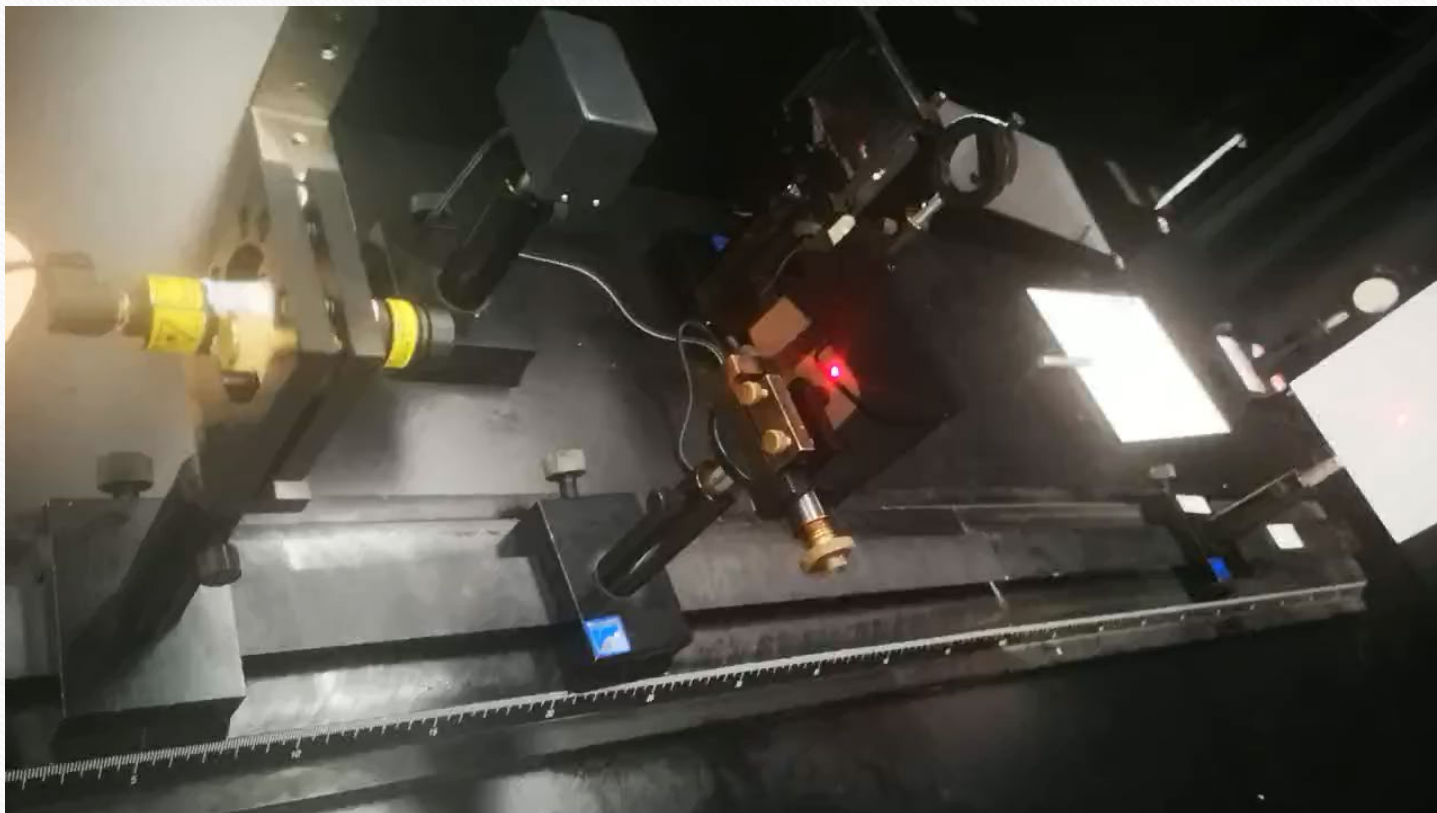
实验内容——测量光栅常数

1. 利用小孔调节激光出射为水平方向;

激光器

小孔

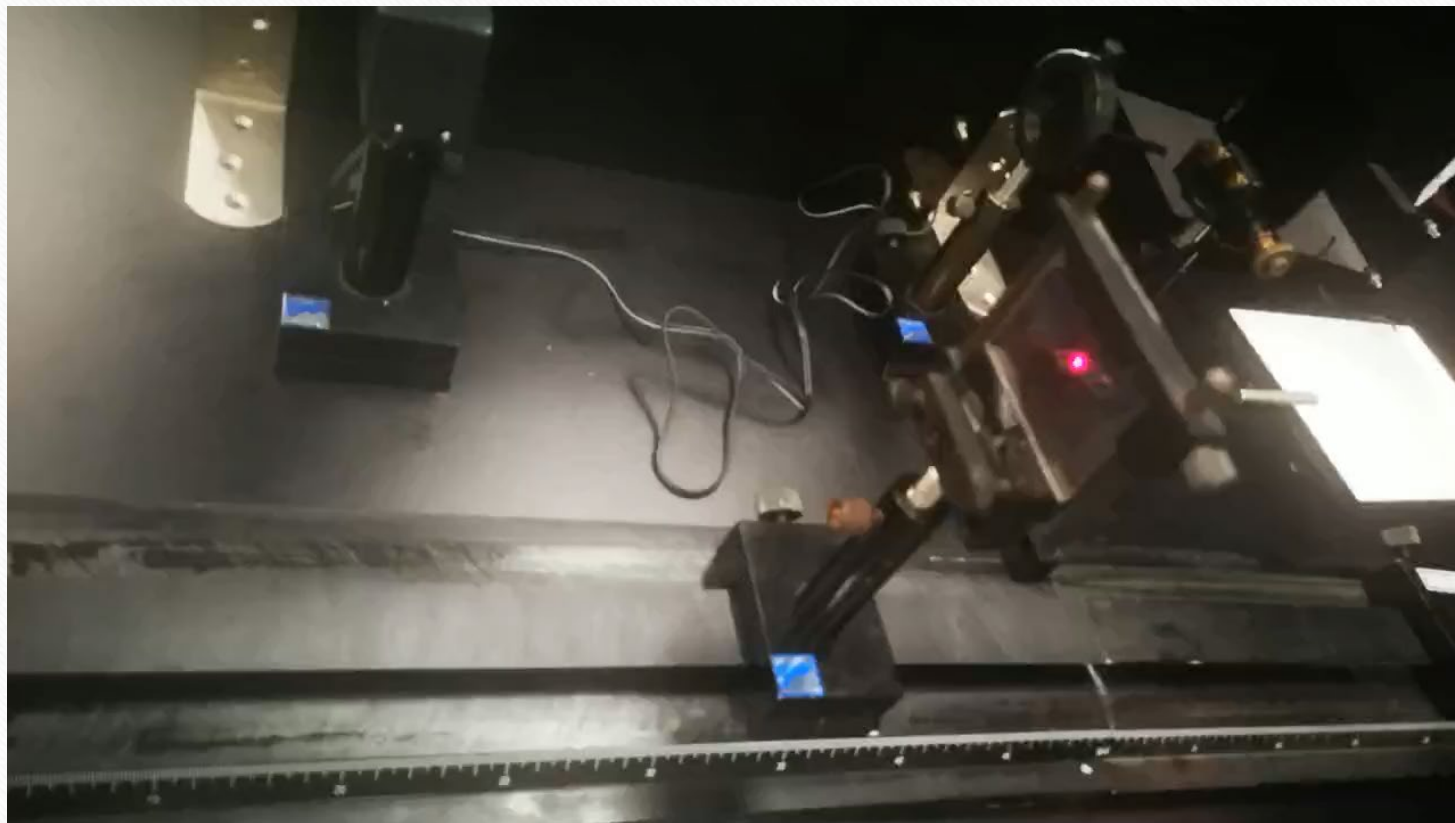
光屏



实验内容——测量光栅常数

2. 调节光栅法线方向平行于光轴;
3. 调节像屏法线方向平行于光轴 (目测光屏垂直导轨)
4. 测量光栅常数

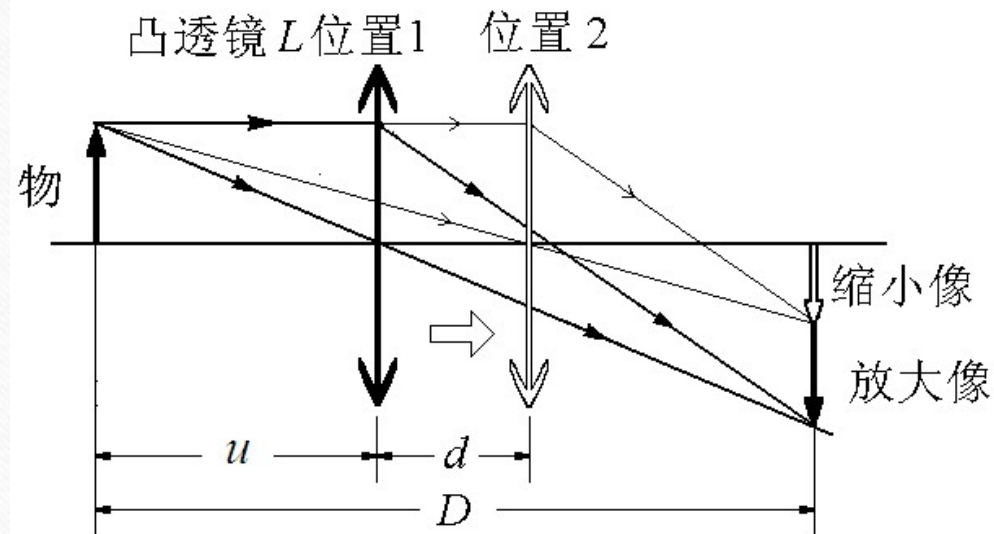
1. 记录光栅和光屏在导轨上的位置。
2. 记录零级、正负一级衍射光斑的位置。
3. 激光波长为650nm



实验内容——测量透镜焦距

保持物屏与像屏之间的距离 D 不变且 $D > 4f$ 。沿光轴方向移动凸透镜，可以在像屏上观察到两次成像：一次成倒立缩小实像，一次成倒立放大实像。两次成像时凸透镜之间的距离为 d ，则凸透镜的焦距为

$$f_1 = \frac{D^2 - d^2}{4D}$$



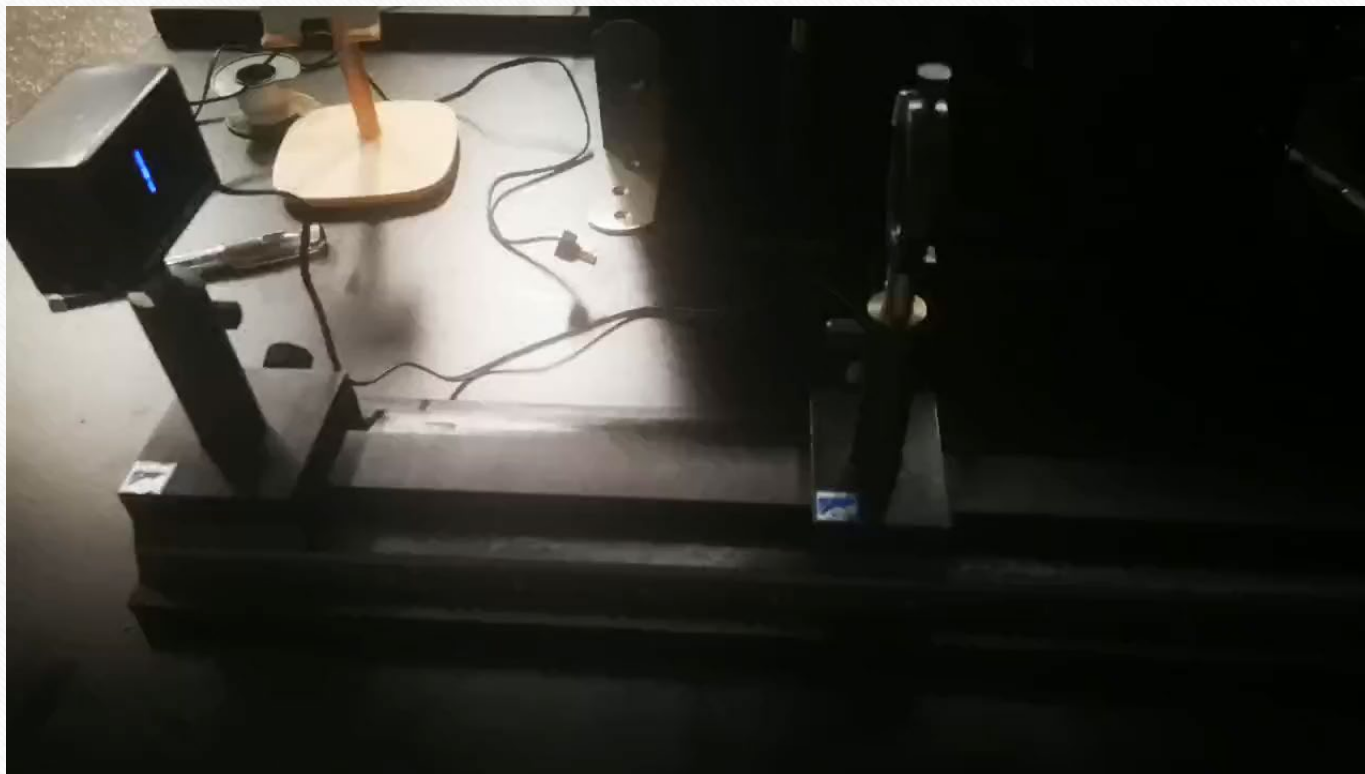
实验内容——测量透镜焦距

1. 调节物屏、透镜、像屏等高共轴；



实验内容——测量透镜焦距

1. 调节物屏、透镜、像屏等高共轴；



实验内容——测量透镜焦距

2 测量透镜焦距



实验数据表格

光栅常数

光栅到光屏距离/cm	零级条纹位置/cm	一级条纹位置/cm	负一级条纹位置/cm	光栅常数/mm

测量透镜焦距

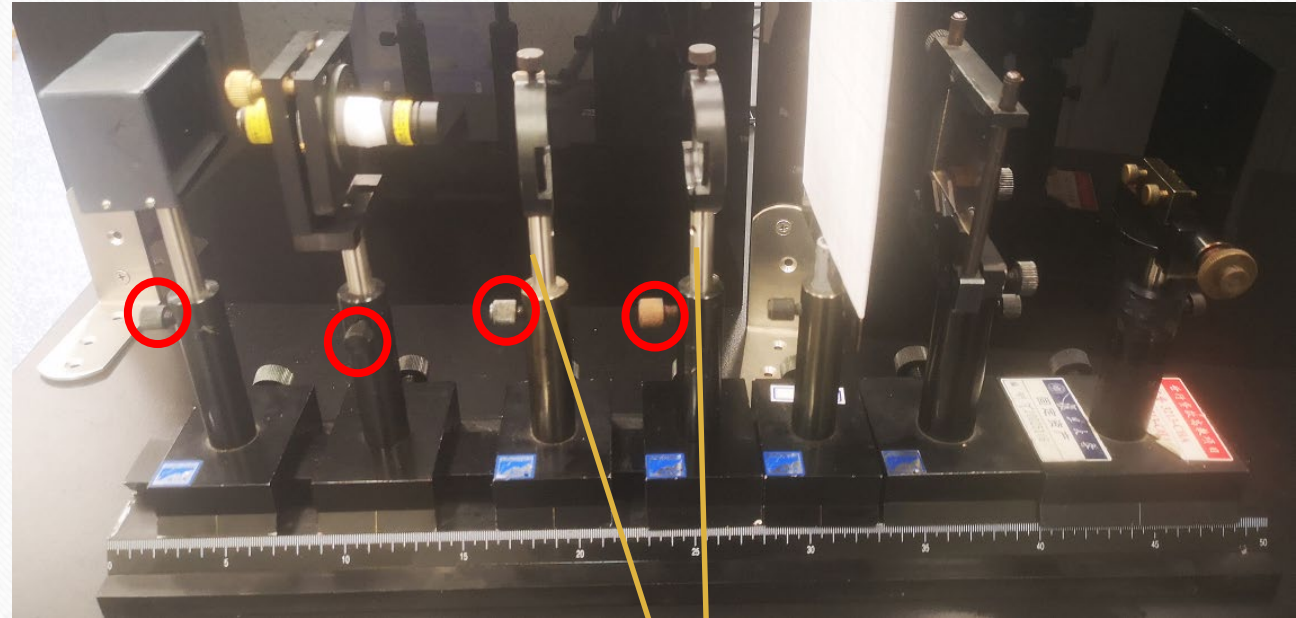
透镜位置1/cm	透镜位置2/cm	物位置/cm	光屏位置/cm	D/cm	d/cm	f/cm

实验记录要求和报告要求

1. 利用小孔调节激光出射为水平方向，记录调节过程，并拍照给出调节好的光路。
2. 调节光栅法线方向平行于光轴，记录调节过程，并拍照给出调节好的光路。
3. 记录光栅和光屏在导轨上的位置，记录零级、正负一级衍射光斑的位置。
4. 调节物屏、透镜、像屏等高共轴，记录调节过程，并拍照给出大像和小像位置。
5. 按照数据表格记录发光物的位置、光屏位置、透镜位置。
6. 课后计算出光栅常数和透镜的焦距，并写实验结论。

注意事项

1. 调节过程中不要用手触摸透镜和光栅的表面；
2. 激光器不要直射眼睛
3. 实验完毕一定要关闭激光器和白炽灯的电源。
4. 粗调光路，调节透镜、光栅、激光器的法线方向平行于导轨，应拧松图中红圈中的螺丝钉，旋转支杆。



支杆

谢谢