

# 分光计的调整及光栅常数的测定

实验目的

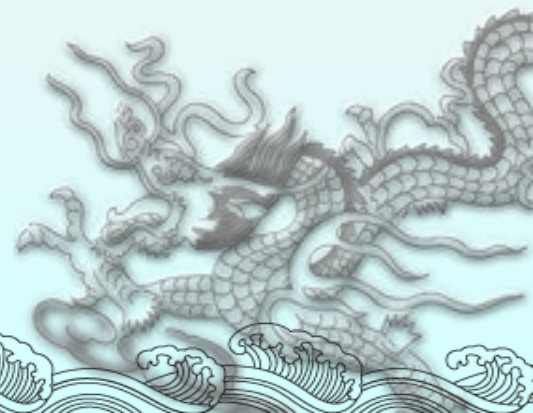
实验仪器

实验原理

实验内容

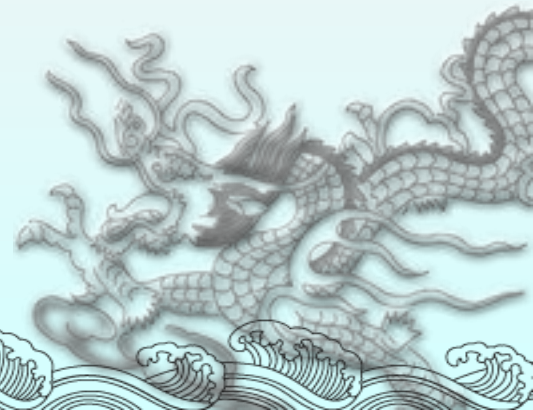
数据处理

思考问题



# 实验目的

- 掌握分光计的测量原理及调节方法。
- 观察光栅衍射光谱，利用已知波长的谱线对光栅常数进行测定。

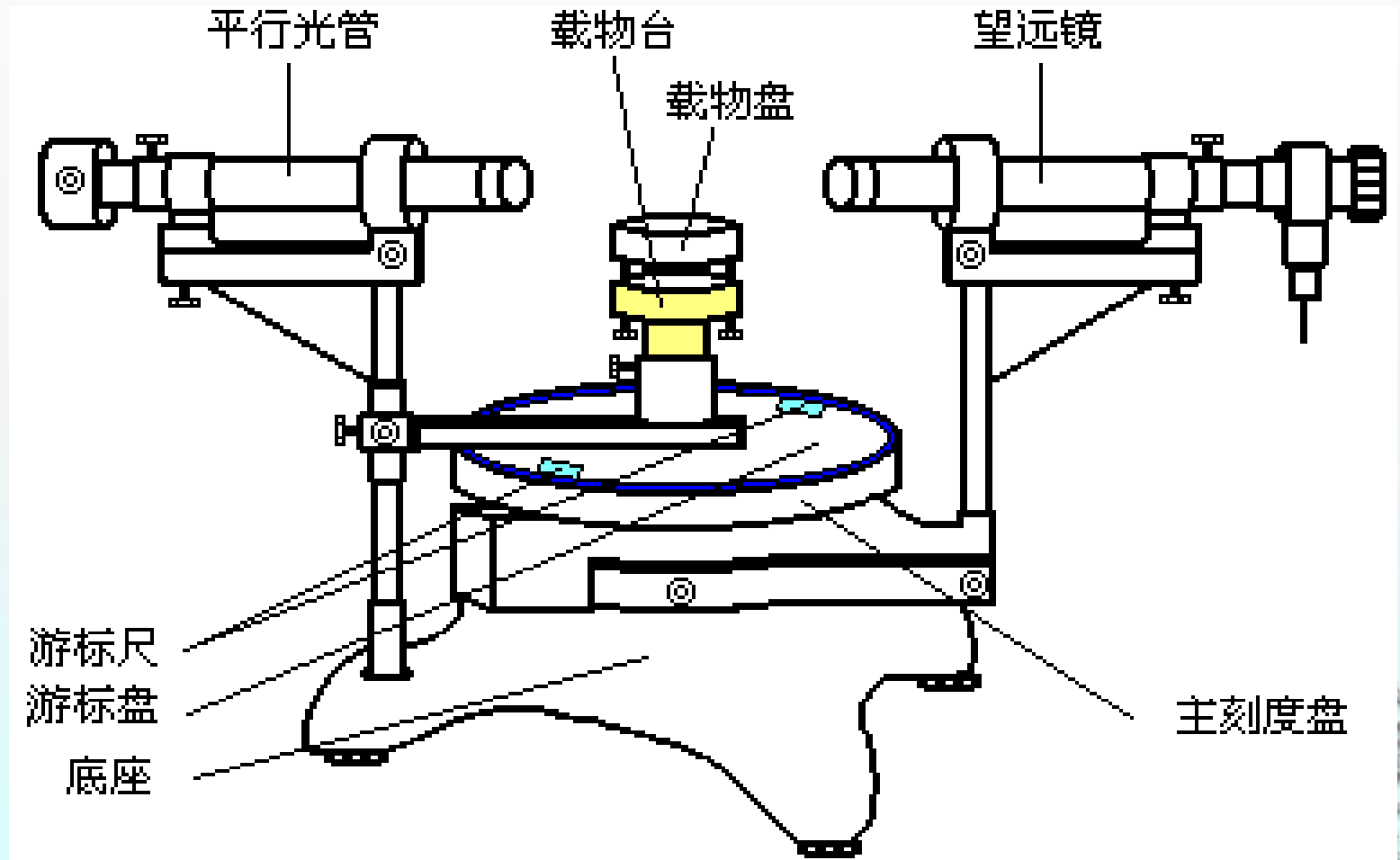


# 实验仪器

- 分光计、双反平面镜、平面透射光栅和汞灯。
- 汞光灯也叫水银灯，它是充入稀薄汞蒸汽而制成的放电管，能发出若干种不同波长的可见光。



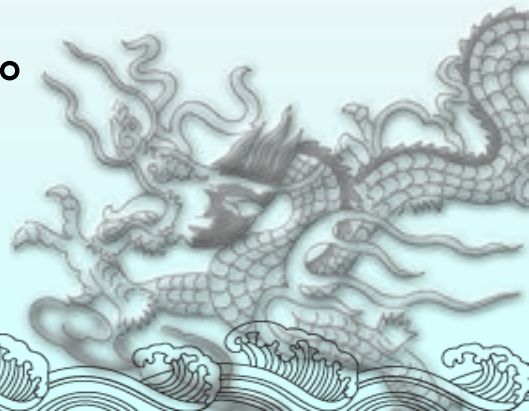
# 1. 分光计的结构



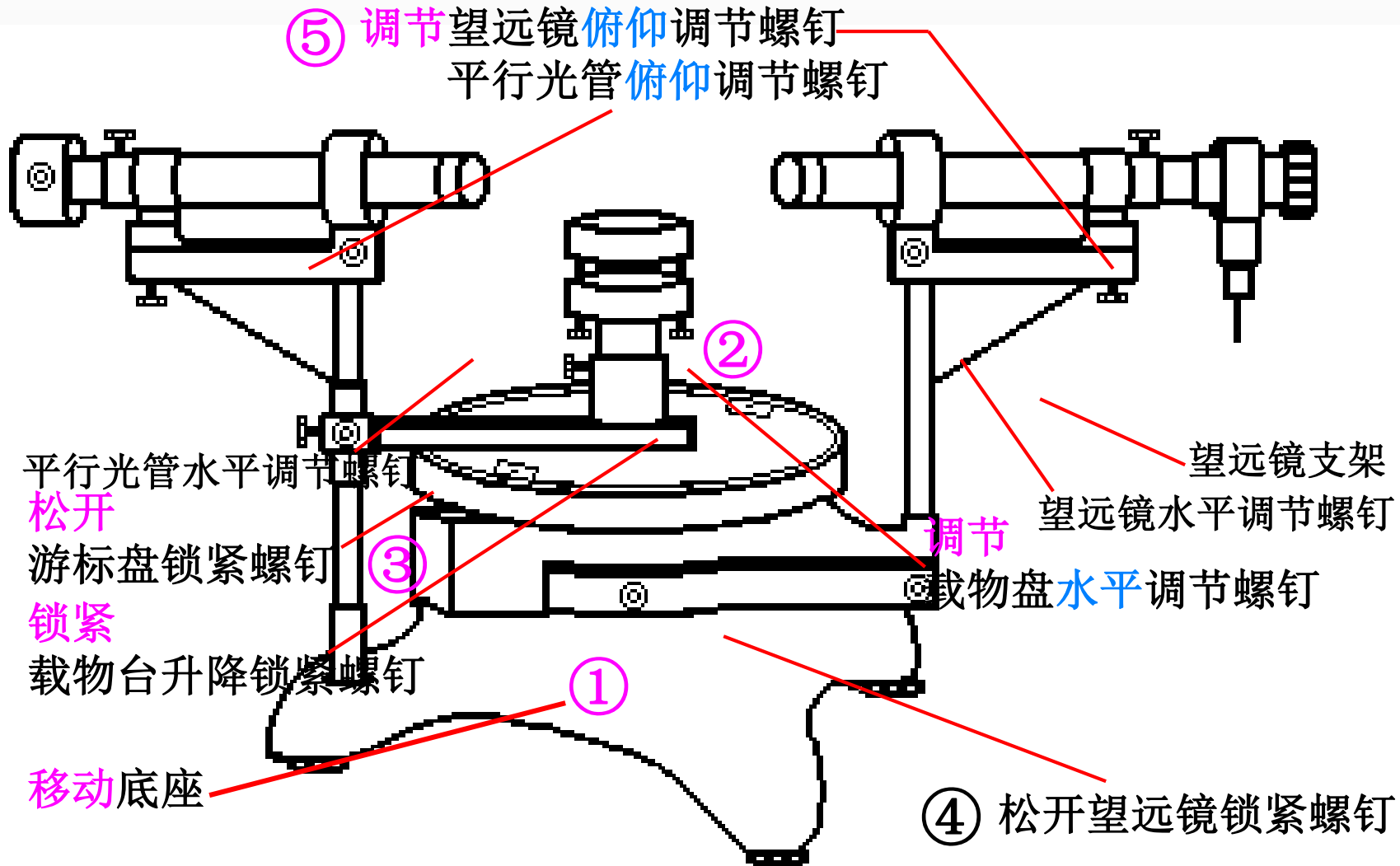
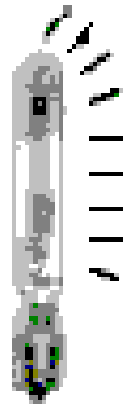
## 2. 分光计的调节

测量前应调节分光计，达到：

- 望远镜聚焦到无穷远，望远镜的光轴对准仪器的中心转轴并与中心转轴垂直。
- 平行光管出射平行光，且光轴与望远镜的光轴共轴。
- 待测光学元件的表面与中心转轴平行。

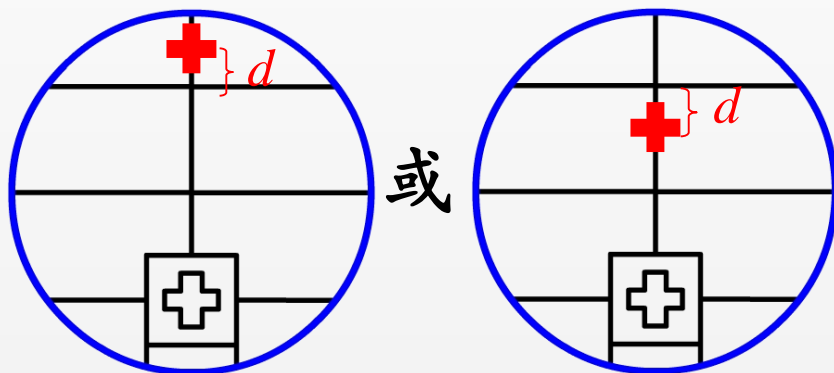


# 1) 目视粗调



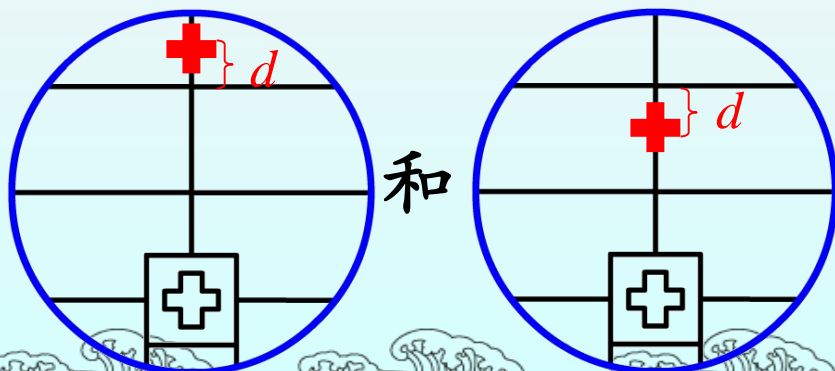
# 载物盘水平、望远镜俯仰调节的特例

平面镜两侧面的反射像同时位于



时，只需调节载物盘的水平调节螺钉

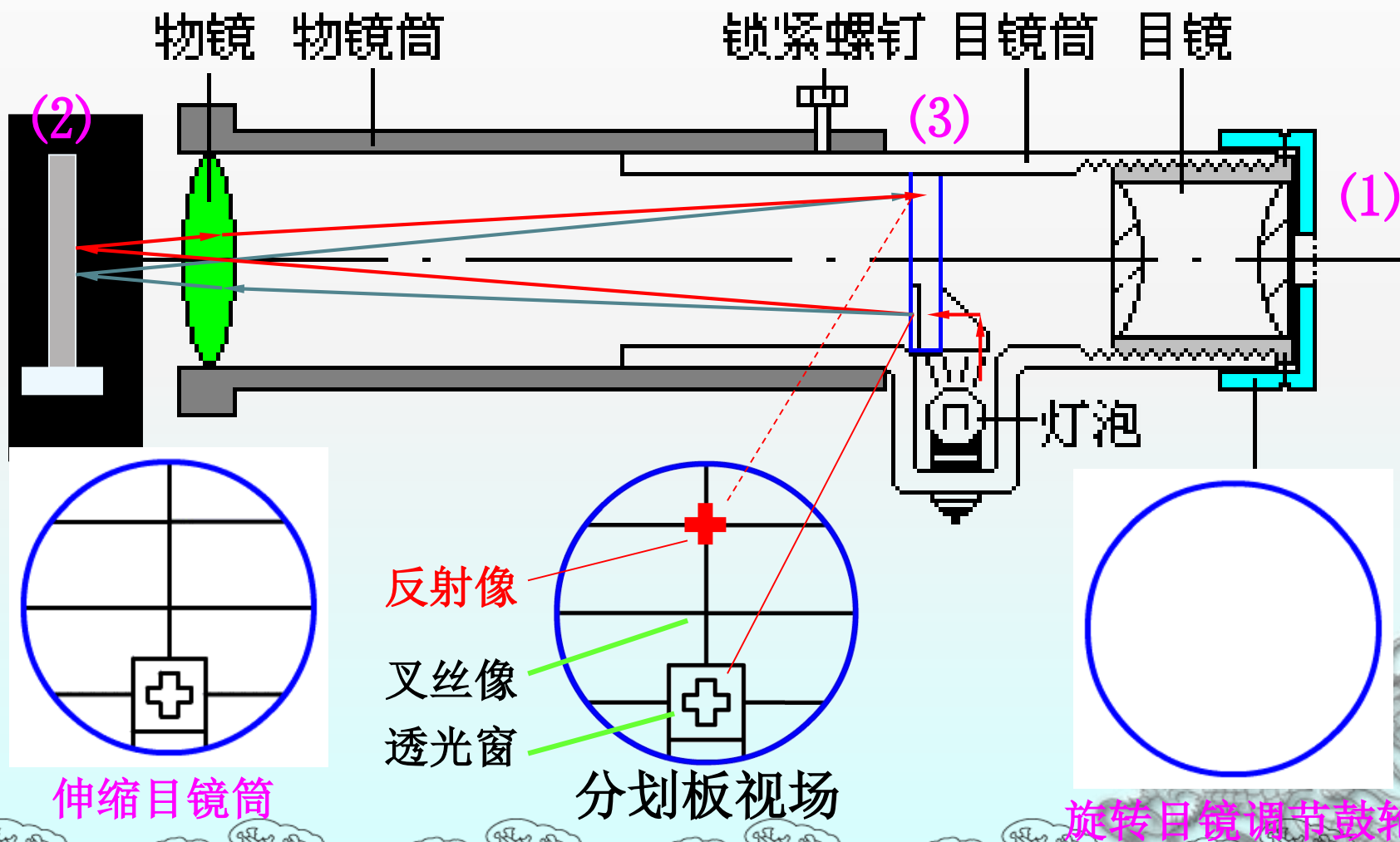
平面镜两侧面的反射像分别位于



时，只需调节望远镜的俯仰调节螺钉



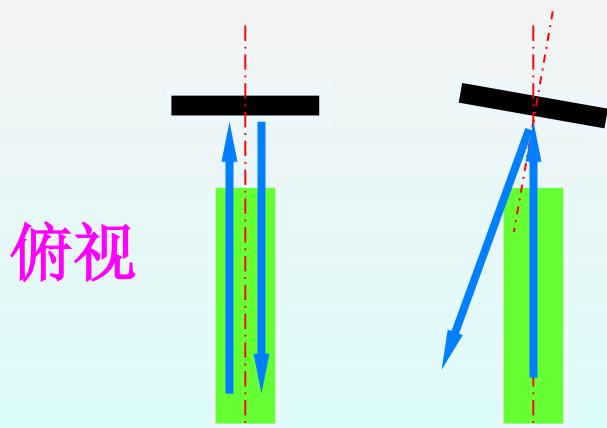
## 2) 用自准直法将望远镜调焦到无穷远



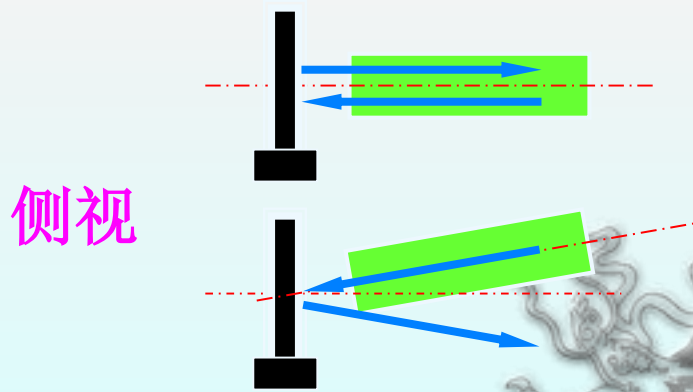


# 观察不到反射像的原因

- 目镜中观察到的叉丝和透光窗中绿色十字的像模糊。（转动目镜调节鼓轮）
- 望远镜没有聚焦于无穷远。（松开目镜筒锁紧螺钉，前后移动目镜筒）
- 平面反射镜的镜面与望远镜的光轴不垂直。

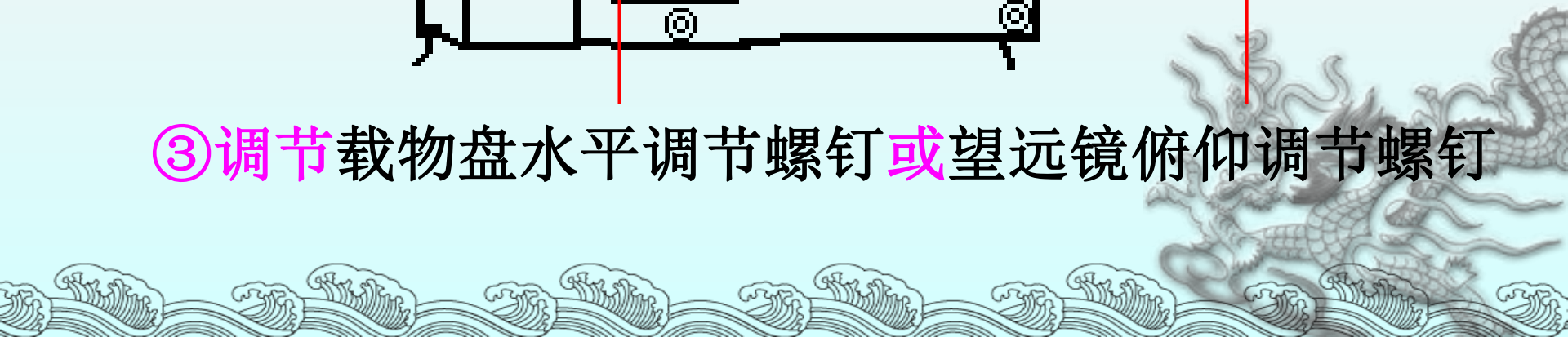
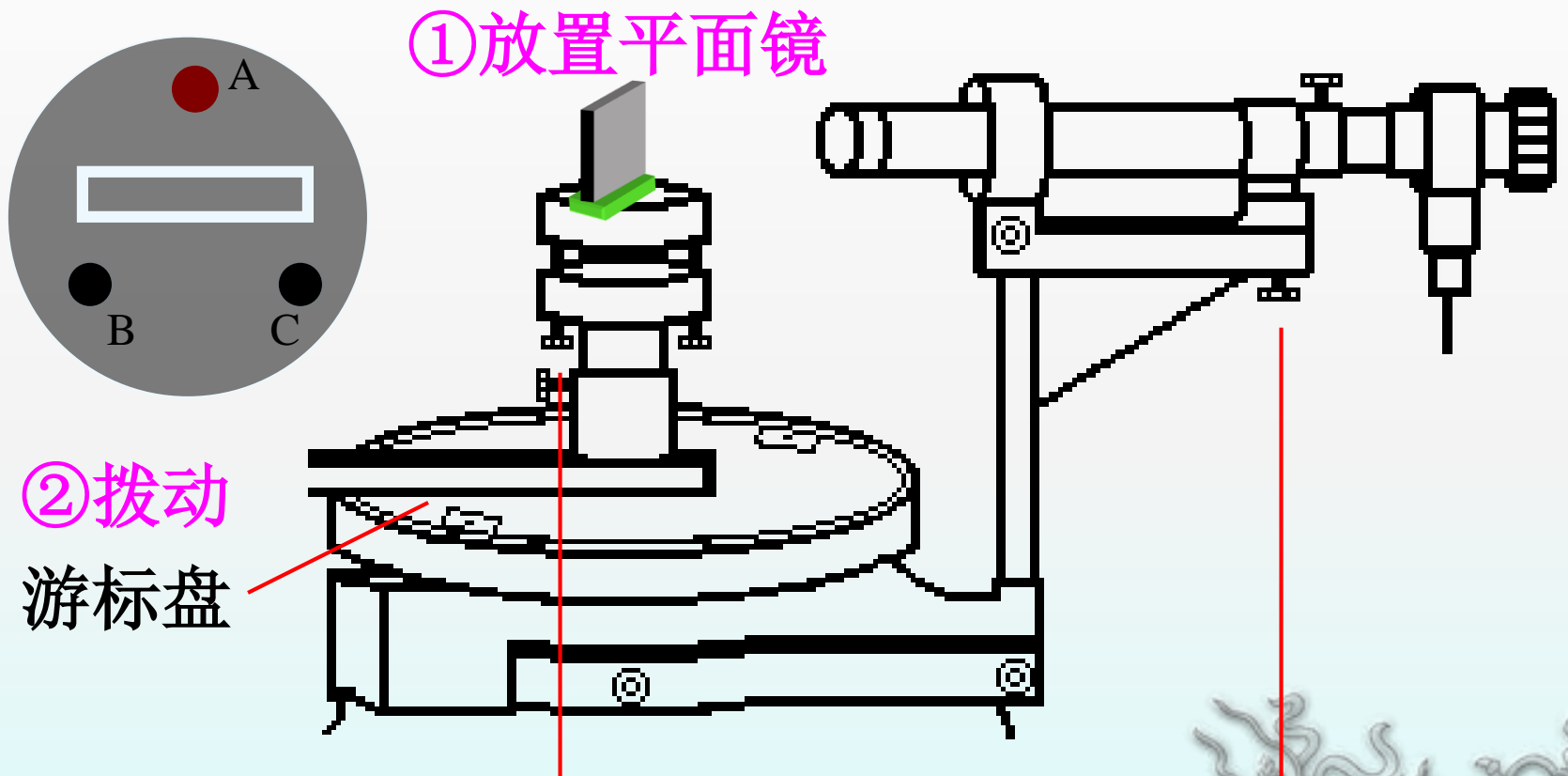


转动载物台或望远镜

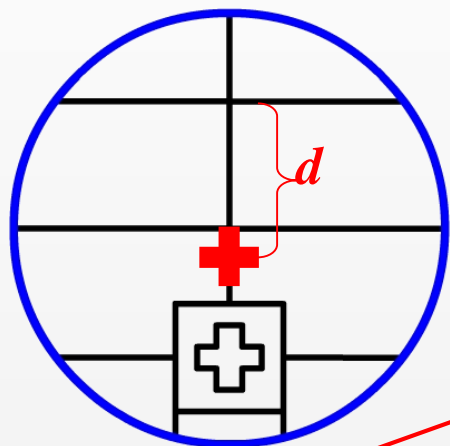


调节望远镜俯仰或载物盘水平调节螺钉

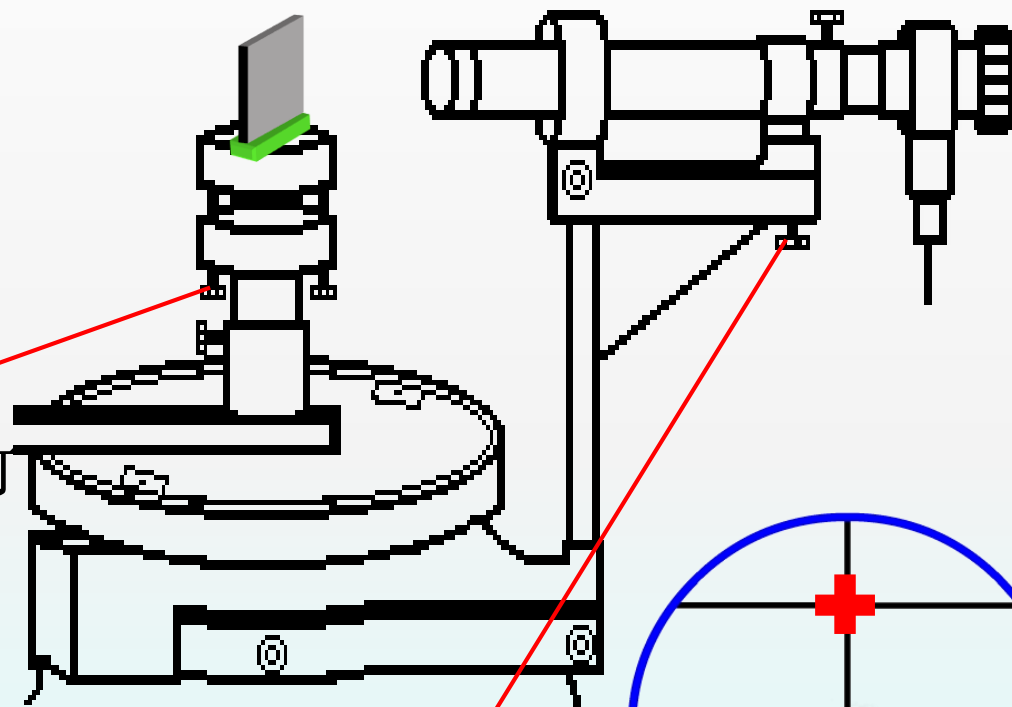
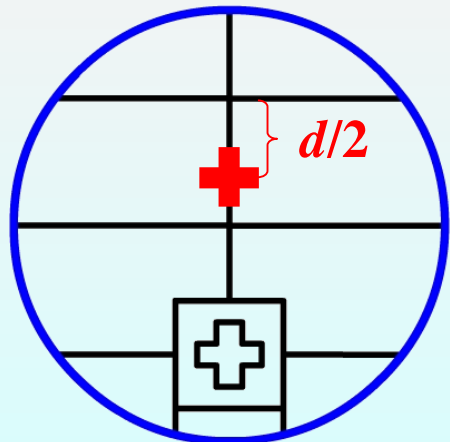
### 3) 调节望远镜光轴与中心转轴垂直



# 载物盘水平、望远镜俯仰的各半调节



调节载物盘水平调节螺钉

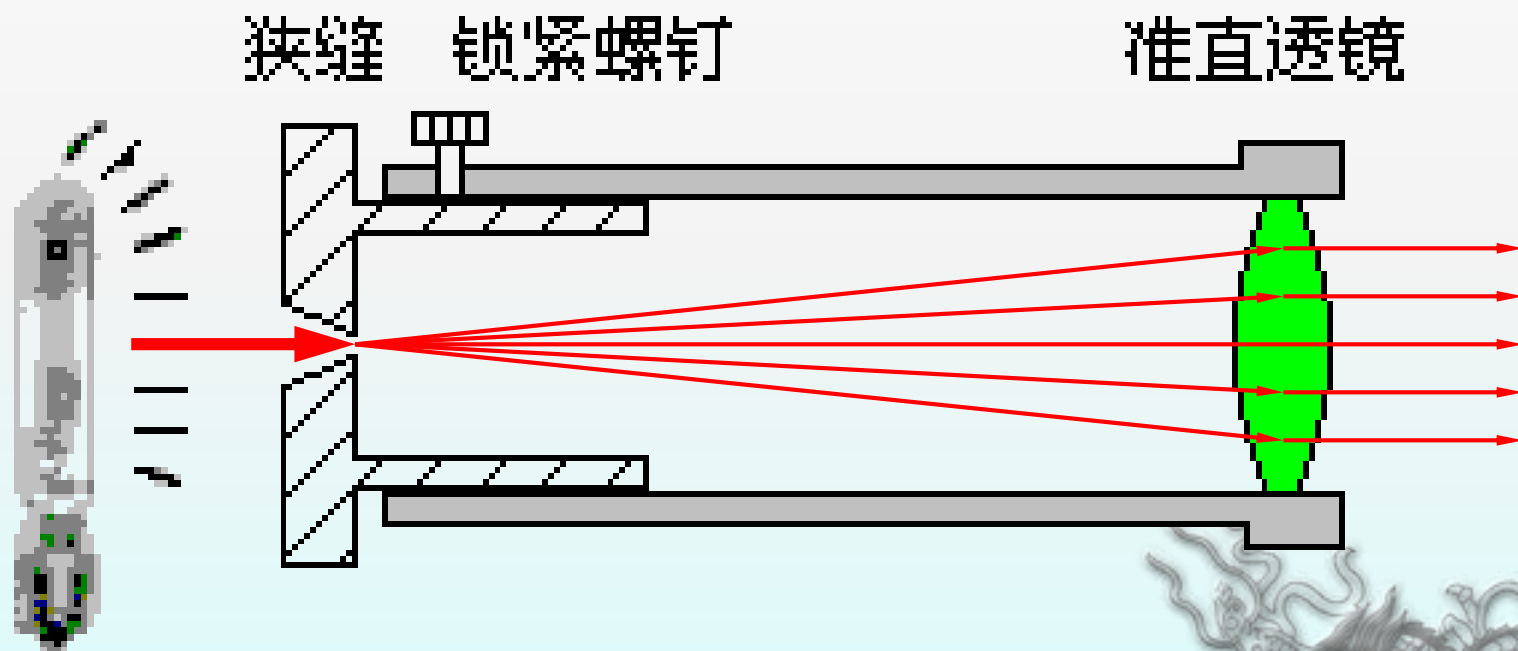


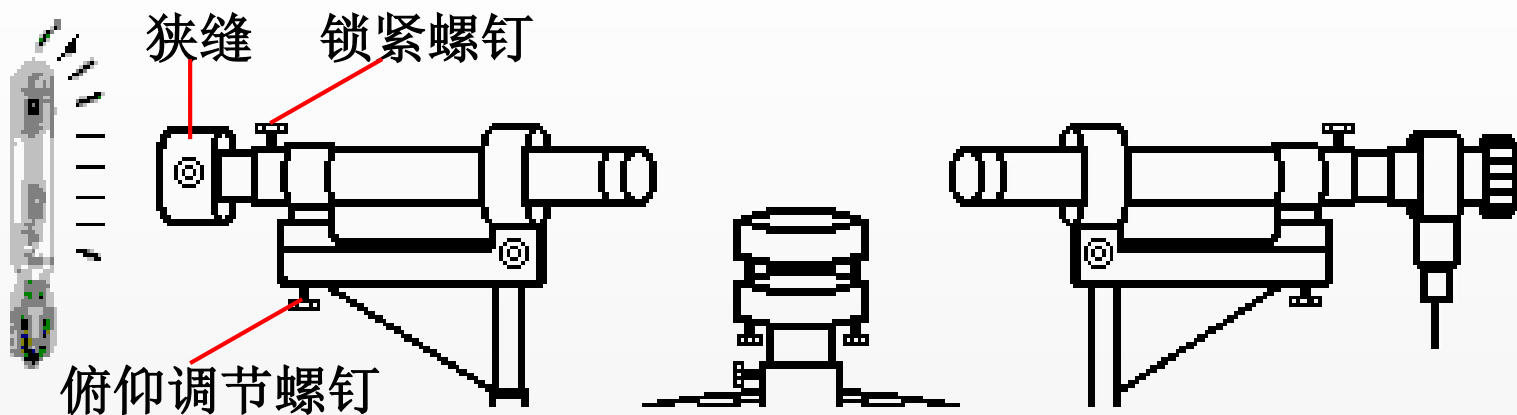
调节望远镜俯仰调节螺钉



## 4) 调节平行光管

- 平行光管由狭缝和准直透镜组成。





①

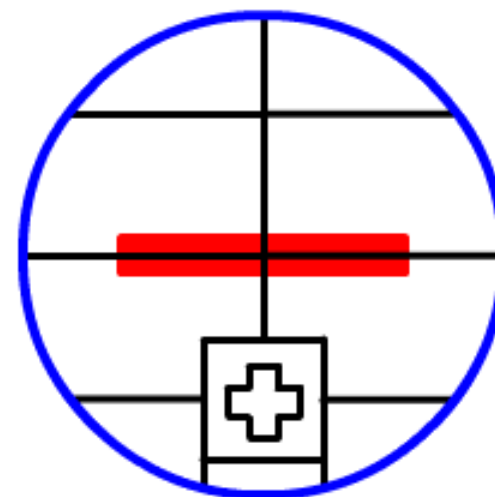
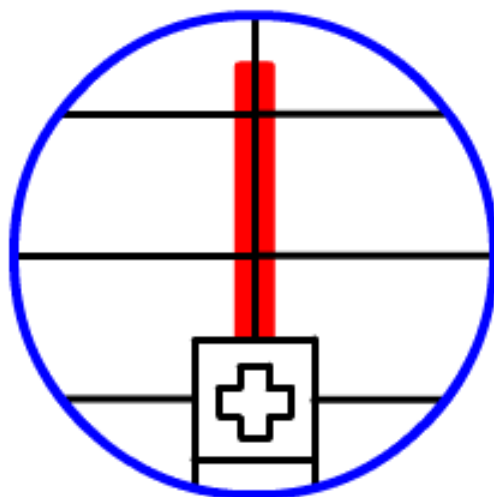
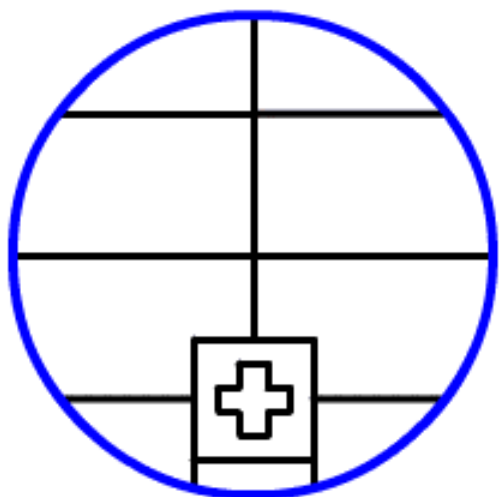
松开狭缝锁紧螺钉  
前后移动狭缝

②

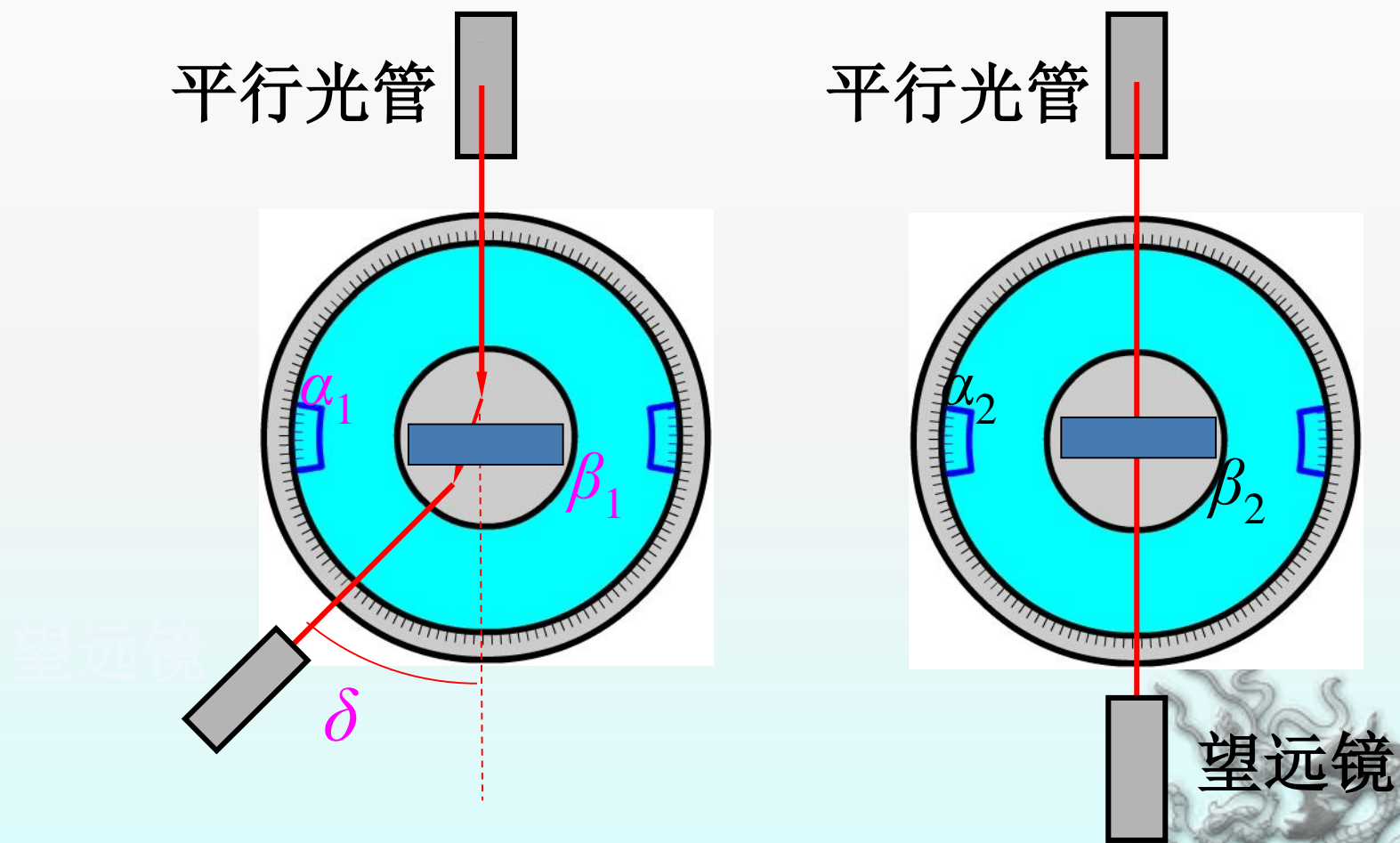
转动狭缝  
调节平行光管俯仰调节螺钉

③

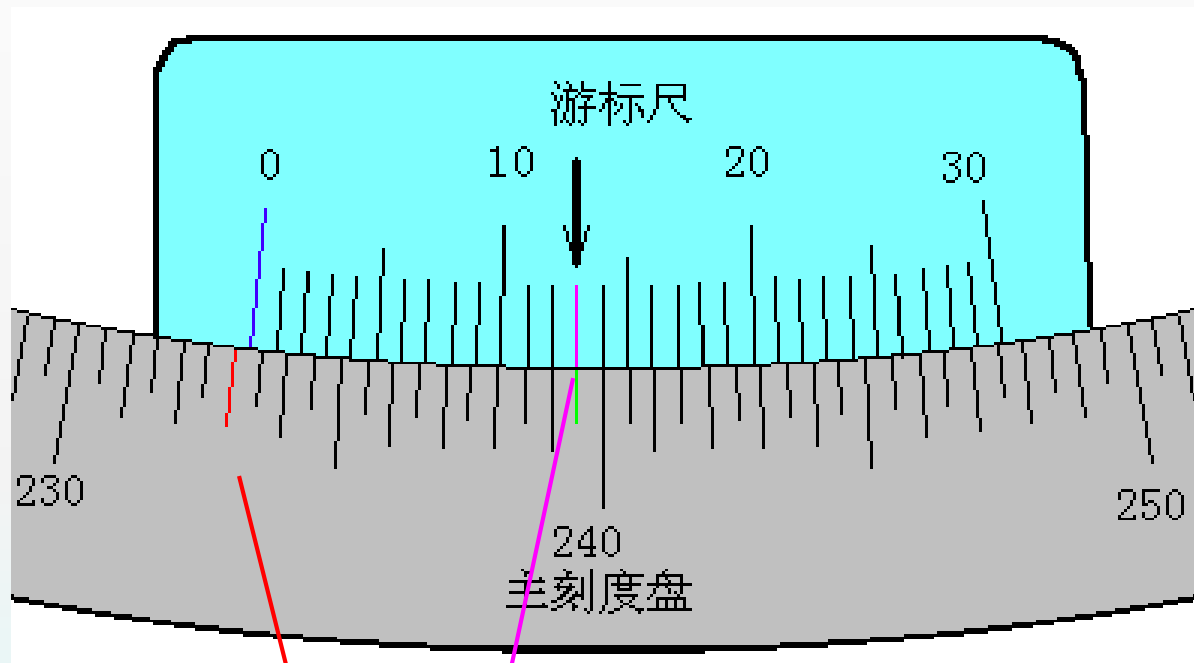
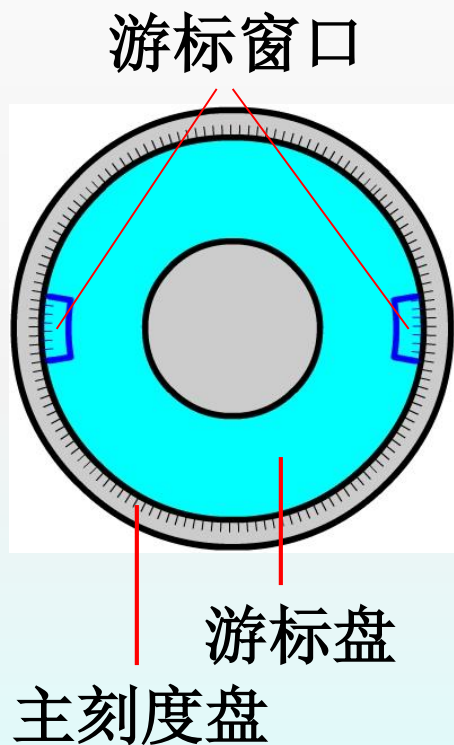
转动狭缝  
锁住狭缝锁紧螺钉



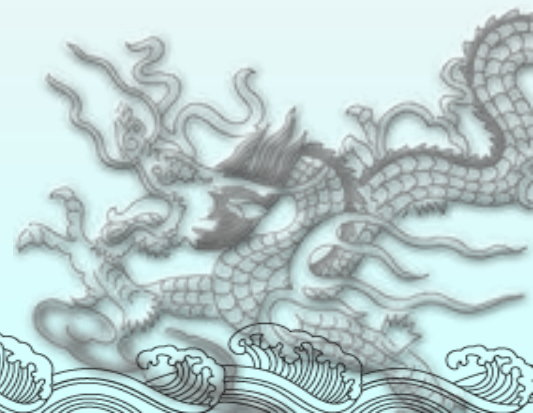
### 3. 分光计的测量原理



# 读数方法

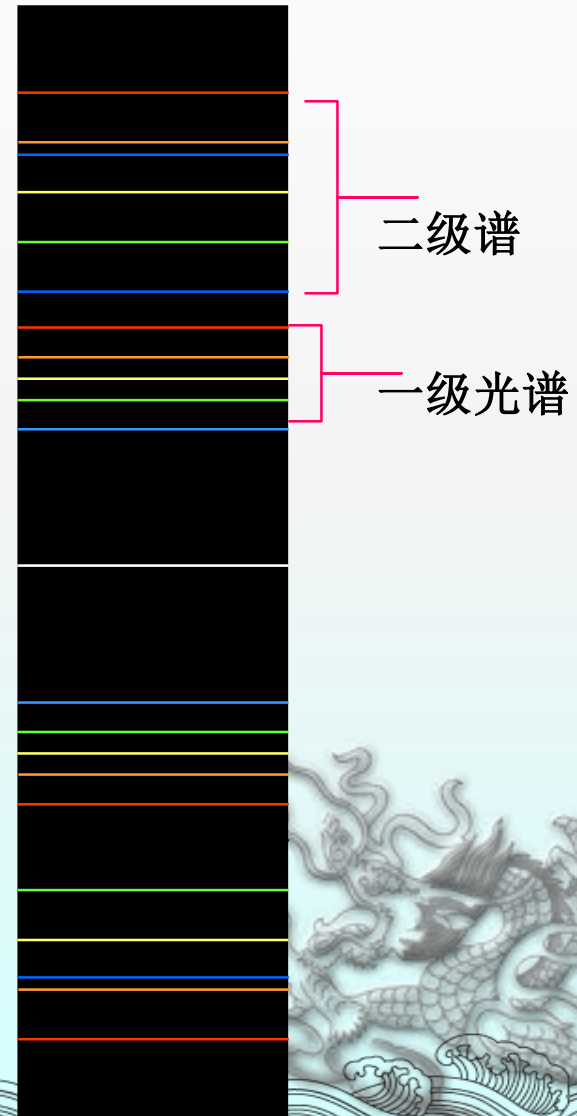
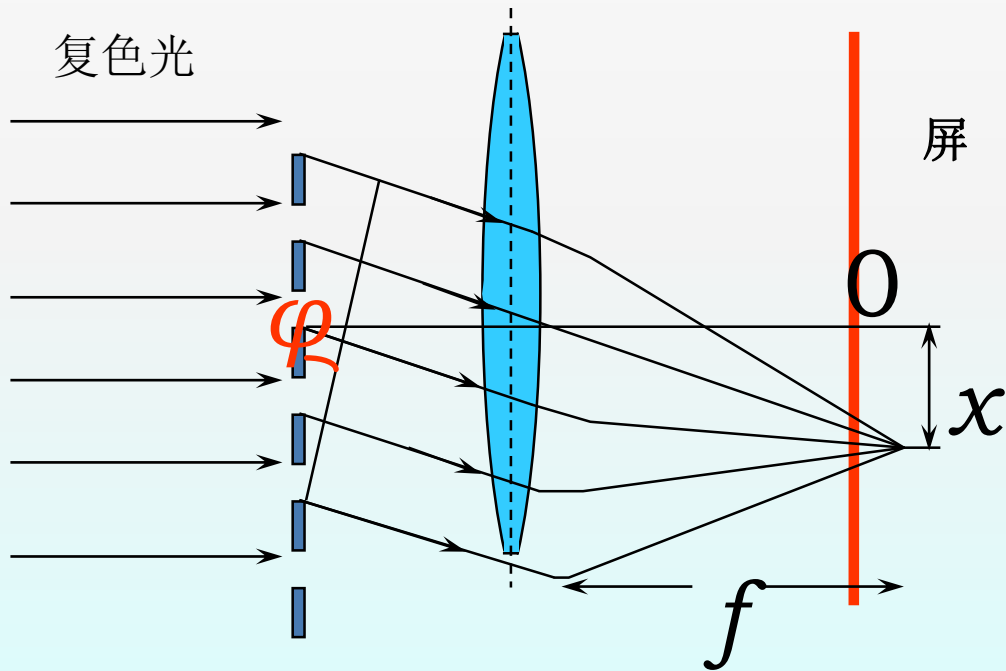


$233^{\circ}13'$





# 实验原理



- 若将平行光垂直照射在光栅上，光栅衍射明纹的条件是衍射角 $\phi$ 必须满足光栅方程

$$(a + b) \sin \phi_k = k \lambda$$

$$k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

式中  $a + b$  称为光栅常数， $a + b = \frac{1}{N}$ ， $N$  为每毫米上狭缝数目， $\lambda$  为入射光波长， $k$  为谱线级数， $\phi_k$  为  $k$  级谱线对应的衍射角。若已知  $\lambda$ ，并测出衍射角  $\phi_k$ ，即可求得光栅常数  $d = a + b$ 。

- 本实验汞光灯发出六种不同波长的可见光，每一级谱线都因对应的衍射角不同而相互分开。本实验只看正负一级绿线。

# 实验内容

## 1、调节分光计

## 2、用透射光栅测光栅常数：

选择3种波长的谱线，依次记录它们的  $\pm 1$  级衍射光线的角位置，将测量数据填入下表，并计算光栅常数。

谱线	标准波长 $\lambda / nm$	+1级		-1级		衍射角 $\theta = \frac{\theta_{M+1} - \theta_{M-1} + \theta_{N+1} - \theta_{N-1}}{4}$
		$\theta_{M+1}$	$\theta_{N+1}$	$\theta_{M-1}$	$\theta_{N-1}$	
绿色	546.07					

# 数据处理

- 按照书上的要求处理实验数据。



# 思考题

- 分光计游标盘上为什么要设置两个游标？
- 如果平台上平面镜已平行于分光计中心轴而望远镜光轴没有与分光计中心轴垂直，则平面镜转过 $180^\circ$ 以后，十字窗的反射像与叉丝十字线的偏离有什么规律？

