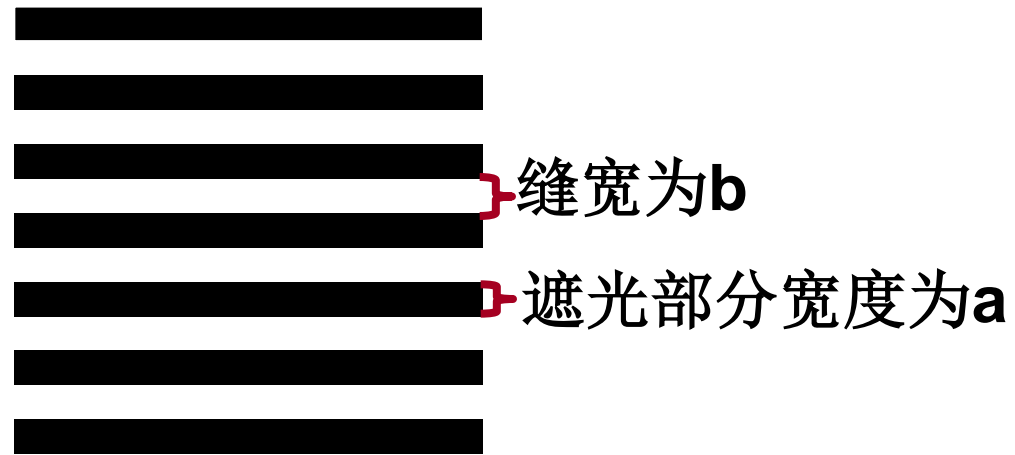
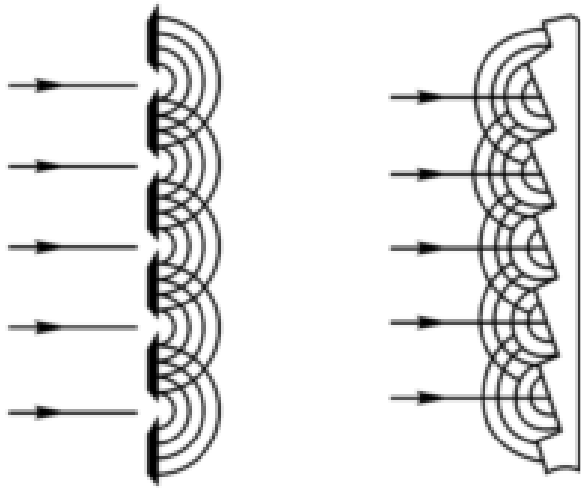


§ 2.6 平面衍射光栅

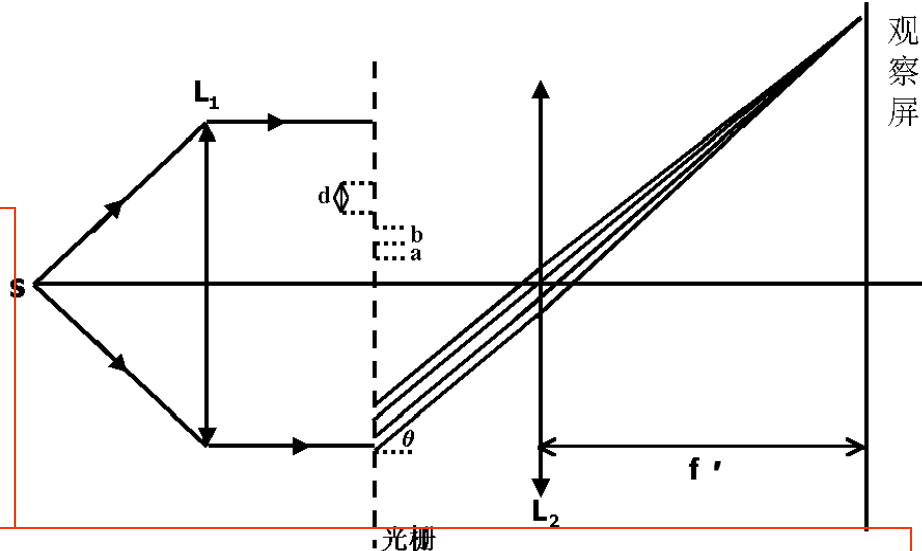
- 光栅：具有周期性透光或反射光的装置。
- 平面透射光栅是：不透明平面上有 N 个等宽、等间距的狭缝。



一.光栅的衍射光强

➤ **P**点的光强为:

$$I_p = I_0 \frac{\sin^2 u}{u^2} \cdot \frac{\sin^2(Nv)}{\sin^2 v}$$



$I_0 \frac{\sin^2 u}{u^2}$ 为单缝衍射因子, $\frac{\sin^2(Nv)}{\sin^2 v}$ 为 N 个缝的干涉因子,

$$u = \frac{1}{2} k b \sin \theta = \frac{\pi}{\lambda} b \sin \theta$$

为一个缝两边缘光线在 **P** 点产生光振动的相位差的一半。

$$v = \frac{1}{2} k d \sin \theta = \frac{\pi}{\lambda} d \sin \theta$$

为相邻缝对应点光线在 **P** 点产生光振动的相位差的一半。

二. 极值位置

$$I_P = I_0 \frac{\sin^2 u}{u^2} \cdot \frac{\sin^2(Nv)}{\sin^2 v}$$

1. 衍射因子（单缝衍射）

极小值： $b \sin \theta = k\lambda$, $k = \pm 1, \pm 2, \dots$

次极大条纹： $b \sin \theta \approx \pm \left(k_0 + \frac{1}{2} \right) \lambda$, $k_0 = 1, 2, \dots$

2. 干涉因子（多缝干涉）

1) 干涉极大的位置： $d \sin \theta = j\lambda$ ($j = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$)

2) 干涉极小的位置： $d \sin \theta = j'\lambda / N$ ($j' \neq 0, \pm N, \pm 2N, \dots$)

3) 干涉次极大： 相邻干涉主极大之间有 $(N-2)$ 个干涉次极大.

三. 衍射图样的特点

1. 条纹的缺级

当干涉极大与衍射极小重合时，干涉极大消失。

$$j = \frac{d}{b} k \quad \text{干涉条纹消失}$$

2. 明条纹（主极大）的半角宽度

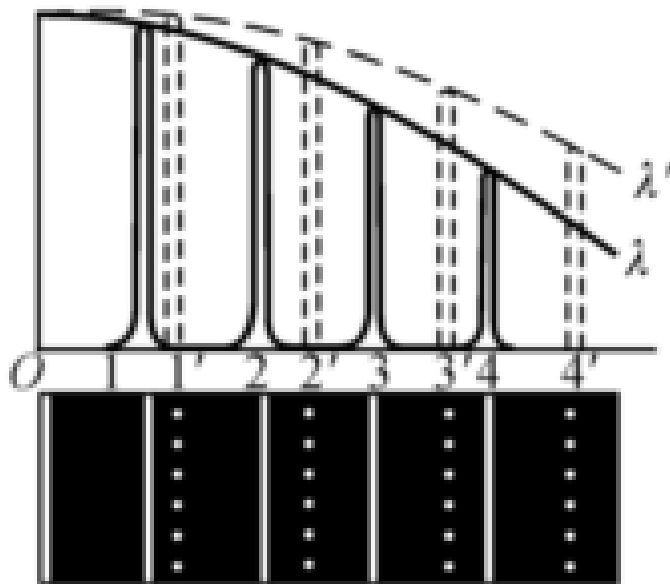
$$\therefore \Delta\theta_{\frac{1}{2}} = \frac{\lambda}{Nd \cos \theta}$$

四. 光栅光谱仪

1. 光栅光谱

- 主极大的亮条纹通常被称为**光谱线**。
- 若入射光为复色光，则每个波长的谱线的位置不同，同级谱线组成**光栅光谱**，并按 j 值称之为 j 级光谱。

$$d \sin \theta = j\lambda$$



2. 光栅光谱仪特性参数

(1) 色散 $D_{\theta} = \frac{d\theta}{d\lambda} = \frac{j}{d \cos \theta}$

(2) 分辨本领 $P = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} = jN$