

## 一、概念

{ 菲涅耳衍射：点光源（有限远）  
 { 夫琅禾费衍射：平行光（无限远）

{ 单缝  
 { 光栅

## 二、单缝衍射

平行单色光垂直入射，明暗纹条件：

$$\underbrace{a}_{\text{单缝宽度}} \sin \underbrace{\varphi}_{\text{衍射角}} = \begin{cases} \pm 2k \frac{\lambda}{2}, & \text{暗纹} \\ \pm (2k+1) \frac{\lambda}{2}, & \text{明纹} \end{cases} \quad (k=1, 2, \dots)$$

未被抵消的半个波带

$k=0$  即  $\varphi=0$  时，为中央 0 级明纹

① 强度分布不均匀，中间强两边弱

② 其他各级明纹宽度相等，等于中央明纹宽度一半

当  $a \sin \varphi \approx a \tan \varphi = a \frac{x}{f}$  时有：

$$x_k = \begin{cases} \pm 2k \cdot \frac{\lambda}{2} \cdot \frac{f}{a}, & k \text{ 级暗纹中心坐标} \\ \pm (2k+1) \cdot \frac{\lambda}{2} \cdot \frac{f}{a}, & k \text{ 级明纹中心坐标} \end{cases}$$

1, 2, 3, ... 级暗纹      0, 1, 2, 3, ... 级明纹       $\lambda f$

中央明纹宽度：线宽度  $\Delta x_0 = 2x_1 = 2 \frac{\lambda f}{a}$

角宽度  $\Delta \varphi_0 = 2\varphi_1 = 2 \frac{\lambda}{a}$

其他任意明纹宽度：  $\Delta x = x_{k+1} - x_k = \frac{\lambda f}{a}$

### 三、光栅衍射

光栅方程(明纹条件)：

$$(a+b) \sin \varphi = \pm k \lambda \quad (k=0, 1, 2, \dots)$$

常有  $\sin \varphi \approx \tan \varphi = \frac{x}{f}$

条纹缺级条件：

$$k = \frac{a+b}{a} k' \quad (k'=1, 2, \dots)$$