

# 本章提要

## 一、惠更斯-菲涅耳原理

波阵面上各点都可以看成子波波源,其后波场中各点波的强度由各子波在该点的相干叠加决定.

## 二、夫琅禾费衍射

1. 单缝衍射:能用半波带法对衍射条纹的分布规律进行解释.单色光垂直入射时,暗纹中心位置

$$a \sin \varphi = \pm k\lambda \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

明纹中心位置

$$a \sin \varphi = \pm (2k + 1) \frac{\lambda}{2} \quad k = 1, 2, 3, \dots$$

中央明纹  $-\lambda < a \sin \varphi < \lambda$

明条纹宽度

中央明纹半角宽度  $\varphi_0 = \frac{\lambda}{a},$

线宽度  $l_0 = 2 \cdot \frac{\lambda}{a} f$

注意:中央明纹宽度是其他明纹宽度的两倍.

单缝衍射产生明暗条纹的条件与双缝干涉产生明暗条纹的条件从公式上看,恰好相反,这是因为两者的物理含义不同所致.

2. 圆孔衍射

艾里斑的半角宽度  $\theta_0 = 1.22 \frac{\lambda}{D},$

分辨率  $\frac{1}{\theta_0} = \frac{D}{1.22\lambda}$

## 三、光栅衍射

光栅衍射图样是单缝衍射和多缝干涉的综合效应.

光栅方程:

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

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

式中  $\varphi$  是衍射角(均取正),若  $\varphi$  与  $\theta$  在法线同侧,上式左边括号中  $\sin \theta$  前的符号取正值;在异侧时  $\sin \theta$  前的符号取负值.

缺级:当  $\varphi$  角同时满足单缝的暗纹公式和光栅方程主极大时,将出现缺级现象.

缺级条件为

$$\frac{a + b}{a} = \frac{k}{k'}$$

式中  $k$  为光栅明纹主极大级次,  $k'$  为单缝衍射暗条纹级次.

## \* 四、X 射线衍射

布拉格公式

$$2d \sin \varphi = k\lambda, \quad k = 1, 2, 3, \dots$$