

光的干涉

相干条件：
振动频率相同；振动方向相同；相位差恒定

光干涉的一般条件：

$$\text{(光程差)} \quad \delta = n_2 r_2 - n_1 r_1 = \begin{cases} \pm 2k \frac{\lambda}{2} & \text{(干涉加强)} \\ \pm (2k+1) \frac{\lambda}{2} & \text{(干涉削弱)} \end{cases} \quad k=0,1,2,\dots$$

杨氏双缝干涉

光程差：

$$\delta = n(r_2 - r_1) \approx d \sin \theta \approx d \tan \theta = d \cdot \frac{x}{D}$$

明暗条纹距屏幕中心的位置分布为：

$$x_k = \begin{cases} \pm k \frac{D}{d} \lambda, k=0,1,2,\dots \text{(明纹)} \\ \pm (2k-1) \frac{D}{d} \frac{\lambda}{2}, k=1,2,\dots \text{(暗纹)} \end{cases}$$

相邻的两条明纹（或暗纹）间距：

$$\Delta x = x_{k+1} - x_k = \frac{D\lambda}{d}$$

等倾干涉

光程差：

$$\delta = 2e \sqrt{n_2^2 - n_1^2 \sin^2 i} + \delta'$$

干涉条件：

$$\delta(i) = \begin{cases} k\lambda, & k=1, 2, \dots \quad \text{明纹} \\ (2k+1)\frac{\lambda}{2}, & k=0, 1, 2, \dots \quad \text{暗纹} \end{cases}$$

薄膜厚度不变，入射倾角不同

等厚干涉

光程差（垂直入射）：

$$\delta \approx 2ne + \delta'$$

干涉条件：

$$\delta(i) = \begin{cases} k\lambda, & k=1, 2, \dots \quad \text{明纹} \\ (2k+1)\frac{\lambda}{2}, & k=0, 1, 2, \dots \quad \text{暗纹} \end{cases}$$

入射角度不变（垂直入射），薄膜厚度变化

光的衍射

单缝夫琅禾费衍射

$$a \sin \theta = \pm 2k \frac{\lambda}{2}, \quad k=1,2,3\cdots \quad \text{暗纹}$$

$$a \sin \theta = \pm (2k+1) \frac{\lambda}{2}, \quad k=1,2,3\cdots \quad \text{明纹}$$

$$a \sin \theta = 0 \quad \text{中央明纹}$$

圆孔夫琅禾费衍射

第一暗环所对的衍射角（最小分辨角）：

$$\delta \theta \approx \sin \theta_1 = 1.22 \frac{\lambda}{D}$$

分辨本领：

$$R \equiv \frac{1}{\delta \theta} = \frac{D}{1.22 \lambda}$$

光学仪器的分辨本领

光栅衍射

$$d = a + b$$

$$d \cdot \sin \theta = \pm k \lambda, \quad k = 1, 2, 3 \cdots \quad \text{主极大}$$

极小值的条件：

1. 满足单缝衍射暗纹的位置必为光栅衍射的暗纹；
2. 单缝衍射虽为明纹但各缝来的衍射光干涉而相消时也为暗纹(即多缝干涉的极小值)

缺级的现象以及缺级产生的条件

光的偏振

线偏振光：如果光矢量 E 只沿一个确定的方向振动，这种光称为线偏振光，又称为平面偏振光

圆偏振光和椭圆偏振光：光矢量 E 的大小和方向在垂直于传播方向的平面上有规律地变化，光矢量末端轨迹为椭圆称为椭圆偏振光；末端轨迹为圆称为圆偏振光

偏振片：起偏器和检偏器

马吕斯定律(Malus Law)

$$I = I_0 \cos^2 \alpha$$

布儒斯特定律(Brewster's law)

$$\tan i_0 = \frac{n_2}{n_1}$$

$$i_0 + r_0 = 90^\circ$$

- 1) 反射光为线偏振光，只有垂直振动； i_0 为起偏角(布儒斯特角)
- 2) 折射光为部分偏振光，全部的平行振动和部分的垂直振动；
- 3) 反射光线与折射光线互相垂直。