

内容提要

波动光学

- 相干条件：振动方向相同，频率相同，相位差恒定。
- 光程和光程差：介质折射率n与光在介质中所走的几何路程r的乘积定义为光程，即 $L = nr$ 。而光程差是：

$$\delta = \mathbf{n}_2 \mathbf{r}_2 - \mathbf{n}_1 \mathbf{r}_1$$

相位差与光程差的关系 $\Delta\phi = 2\pi \frac{\delta}{\lambda}$ (λ 为真空中波长)

- 杨氏双缝干涉实验：

明纹位置： $x = \pm k \frac{D}{d} \lambda$ ($k = 0, 1, 2, \dots$)

暗纹位置： $x = \pm (2k+1) \frac{D}{d} \cdot \frac{\lambda}{2}$ ($k = 0, 1, 2, \dots$)

条纹间距： $\Delta x = \frac{D}{d} \lambda$

- 半波损失：光由光疏媒质垂直入射到光密媒质而在界面上反射时，反射光有一相位为 π 的突变，这一突变使得反射光产生了 $\lambda/2$ 的附加光程差。

- 薄膜干涉：

$$\delta = 2ne + \frac{\lambda}{2} = \begin{cases} k\lambda & k = 1, 2, 3, \dots \text{(明纹)} \\ (2k+1)\frac{\lambda}{2} & k = 0, 1, 2, 3, \dots \text{(暗纹)} \end{cases}$$

6. 剪尖干涉条纹间距 $l = \frac{\lambda}{2n \sin \theta}$

7. 牛顿环明环半径为： $r = \sqrt{\frac{(2k-1)R\lambda}{2}}$, $k = 1, 2, 3, \dots$

暗环半径为： $r = \sqrt{kR\lambda}$, $k = 0, 1, 2, \dots$

- 迈克耳孙干涉仪：条纹移动的数目N和平面镜 M_1 移动的距离d的关系：

$$d = N \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = \begin{cases} 0 & \text{中央明纹} \\ \pm k\lambda & \text{暗纹} \\ \pm (2k+1)\lambda/2 & \text{明纹} \end{cases} \quad k = 1, 2, \dots$$

单缝夫琅禾费衍射：

中央明纹宽度 $d = f \Delta \theta_0 = f \theta_1 = f \frac{\lambda}{a}$

10. 圆孔衍射爱里斑的半角宽度 $\Delta\theta = 0.61 \frac{\lambda}{r} = 1.22 \frac{\lambda}{d}$

爱里斑的半径： $R = f \ tg \Delta\theta \approx \Delta\theta = 1.22 \frac{\lambda}{d} f$

11. 光学仪器的最小分辨角

$$\theta_R = \Delta\theta = 1.22 \frac{\lambda}{d}$$

分辨本领（或分辨率）

$$Y \equiv \frac{1}{\theta_R} = \frac{d}{1.22\lambda}$$

12. 光栅方程:

$$d \sin \theta = \pm k\lambda \quad k = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (d \text{为光栅常数})$$

缺级

$$k = \pm \frac{d}{a} k', \quad k' = 1, 2, 3, \dots$$

13. 布拉格公式:

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

14. 马吕斯定律:

$$I_2 = I_1 \cos^2 \alpha$$

15. 布儒斯特定律:

$$\tan i_0 = \frac{n_2}{n_1} \equiv n_{21}$$