

外推法：作图法和数值分析法。

外推函数的选择

- 对于衍射仪法： $\cos^2\theta$ 或 $\ln\theta/\sin\theta$ 。
- 对于透射法： $\cos^2\theta$ ($\theta \geq 60^\circ$) 或 $\frac{1}{2}(\frac{\cos^2\theta}{\sin\theta} + \frac{\cos^2\theta}{\theta})$ (θ 数)

外推法判据：

1. 外推斜率判据：实测斜率应与理论斜率相近（为正值）
2. 剩余标准差应尽量小。
3. 相对强度的重复性与正确性判据：应与PDF卡片相符。

第十讲：宏观应力的测定。

宏观应力：指构件中在相当大的范围内均匀分布着的内应力。

宏观残余应力：在许多构件中，即使没有外力的作用也存在着宏观应力。

X光测应力的实质：先利用X光衍射方法测量应变，再利用应力-应变关系计算应力。

弹性应力-应变的关系：

轴向应力 $\sigma_x = \frac{F_x}{A}$ ，轴向应变 $\epsilon_x = \frac{l-l_0}{l_0}$ ，胡克定律： $\epsilon_x = \frac{\sigma_x}{E}$

$$-\epsilon_y = -\epsilon_z = \nu \epsilon_x = \frac{\nu \sigma_x}{E}$$

主应力 $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ 与主应变 $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$ 的关系：

$$\begin{cases} \epsilon_1 = \frac{1}{E} [\sigma_1 - \nu(\sigma_2 + \sigma_3)] \\ \epsilon_2 = \frac{1}{E} [\sigma_2 - \nu(\sigma_1 + \sigma_3)] \\ \epsilon_3 = \frac{1}{E} [\sigma_3 - \nu(\sigma_1 + \sigma_2)] \end{cases}$$

在主应力坐标系中。

$$\sigma_{\phi\psi} = \alpha_1^2 \sigma_1 + \alpha_2^2 \sigma_2 + \alpha_3^2 \sigma_3$$

$$\epsilon_{\phi\psi} = \alpha_1^2 \epsilon_1 + \alpha_2^2 \epsilon_2 + \alpha_3^2 \epsilon_3$$

$$\alpha_1 = \sin\psi \cos\phi, \alpha_2 = \sin\psi \sin\phi, \alpha_3 = \cos\psi$$

对于仅在 $X'Y'$ 平面内的应力， $\sigma_{\phi} = \cos^2\phi \sigma_1 + \sin^2\phi \sigma_2$

X光衍射方法测应力的原理

$$\sigma_3 = 0, \text{ 沿 } z \text{ 方向的应变为: } \epsilon_{\phi\psi} = \frac{1+\nu}{E} \sigma_{\phi} \sin^2\psi - \frac{\nu}{E} (\sigma_1 + \sigma_2)$$

