

数学作业纸

(科目:)

班级:

姓名:

编号:

第 4 页

11. 简述X光测应力的原理、特点、如何区分宏观应力、

微观应力、微晶尺寸对X衍射线的影响。

答: 原理: 用X光方法测得的应力仅是表层中的应力, 则 $\sigma_3 = 0$ 。

任一方向的应变为 $\epsilon_{\psi} = \frac{1+\nu}{E} \sigma_{\psi} \sin^2 \psi - \frac{\nu}{E} (\sigma_1 + \sigma_2)$ 。

对 $\sin^2 \psi$ 求导, 有 $\sigma_{\psi} = \frac{E}{1+\nu} \cdot \frac{\partial \epsilon_{\psi}}{\partial \sin^2 \psi} \dots \text{①}$

X光测应力时, 所测量的是以面间距变化程度来度量的应力, $\epsilon_{\psi} = \left(\frac{\Delta d}{d} \right)_{\psi} \dots \text{②}$

同名晶面在不同方向的面间距有所不同, 只要测出某特定晶面的 d 随 ψ 的变化量, 就可利用①②计算出应力值, 而无需标称试样。

由布拉格公式 $2d \sin \theta = \lambda$, 有 $\frac{\Delta d}{d} = -\cot \theta \cdot \Delta \theta$, $\therefore \sigma_{\psi} = -\frac{E}{2(1+\nu)} \cot \theta \cdot \frac{\partial 2\theta}{\partial \sin^2 \psi}$ 。

- 特点:
1. X光测应力是通过测量面间距的改变来测量应力的, 而其它方法只能测宏观应变。
 2. X光测应力可以有宏观应变, 也可以无宏观应变, 因此X光测应力可从非破坏地测残余应力。
 3. X光测应力只能是表层应力, 可在表层剥离试样测应力沿深度的分布。
 4. 小面积照射可以测表面应力分布。

区分: 宏观应力使衍射线发生偏移, 微观应力使衍射线变宽。

影响: \dots 因为宏观应力有方向性。

微观应力引起X射线线形宽化, 其原理为: 试样中的微观应力一般无一定的大小和方向, 因此, 它使面间距发生变化(例如点阵变成一块体积), 从而引起X光的射线宽化。

微晶也引起X射线线形宽化, 其原因为: 微晶晶粒内 N_d 较小, 由于干涉函数与 N_d 的关系可知, 峰会展宽。

12. 何为织构? 用正视图、反视图、二维取向图分述织构的含义。

立方 $\langle 001 \rangle$ $\langle 011 \rangle$ 具有各占50%的织构, 画出 $\{110\}$ 正视图与反视图。

答: 多晶材料中, 晶粒的晶体学取向会出现某种规律性(晶体学方向或晶体学面在材料外形上某种程度的集中), 则称该多晶材料中存在择优取向即织构。

正视图: 以极射投影的方式描述试样中晶体学面在外形轮廓上的投影。因此, 可用正视图来描述材料的织构。