



第十四讲 位错的应变能



单位长度螺位错应变能:

$$w_S = \left(\frac{W}{L}\right)_S = \frac{Gb^2}{4\pi} \ln \frac{R}{r_0}$$

单位长度刃位错应变能:

$$w_E = \left(\frac{W}{L}\right)_E = \frac{Gb^2}{4\pi(1-\nu)} \ln \frac{R}{r_0}$$

单位长度混合位错应变能:

$$w_m = w_S \cos^2 \varphi + w_E \sin^2 \varphi = \frac{Gb^2}{4\pi k} \ln \frac{R}{r_0}$$

其中: $k = \frac{1-\nu}{1-\nu \cos^2 \varphi}$, φ 为混合位错的位错线与 \bar{b} 夹角



比较

$$w_E = \frac{w_S}{(1-\nu)} \Rightarrow w_E = 1.5w_S$$

其中： $\nu \approx 0.3 \sim 0.4$

$$w_E > w_S$$

一般公式

$$w = \alpha G b^2$$

其中： α 为几何因素系数，约0.5~1.0



位错——点阵畸变——应变能

其大小

$$w = \alpha G b^2 \rightarrow w \propto b^2$$

说明

$b \downarrow$ —— $w \downarrow$ —— 位错能量 \downarrow —— 越稳定