



第七讲 再结晶温度及影响因素

一、再结晶温度

1. 理论再结晶温度

开始发生再结晶的最低温度 实际准确测量很难

2. 工业再结晶温度

指经过大约70%冷变形，退火一小时， 能完全（或95%以上）再结晶的最低温度



3. 测定方法

金相法：

理论再结晶温度：

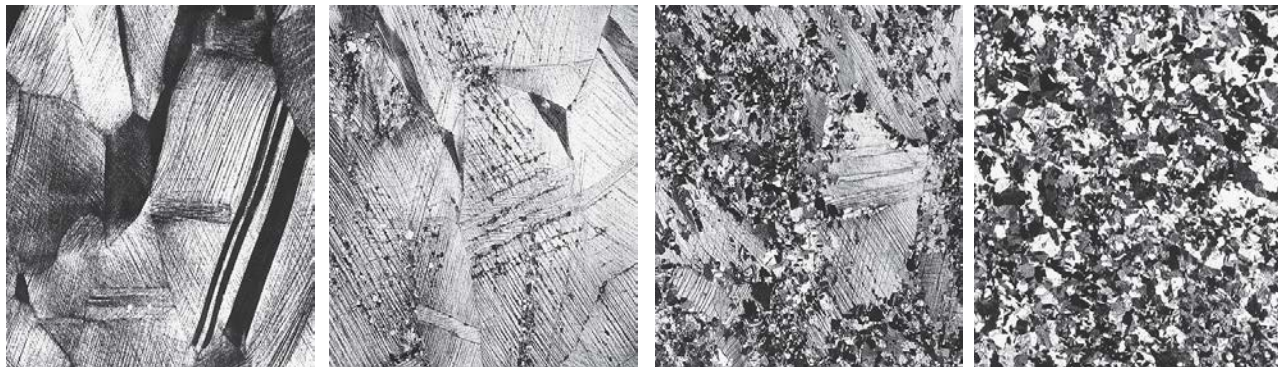
第一个新晶粒形成，
或出现凸出形核锯齿状边缘的温度

工业再结晶温度：

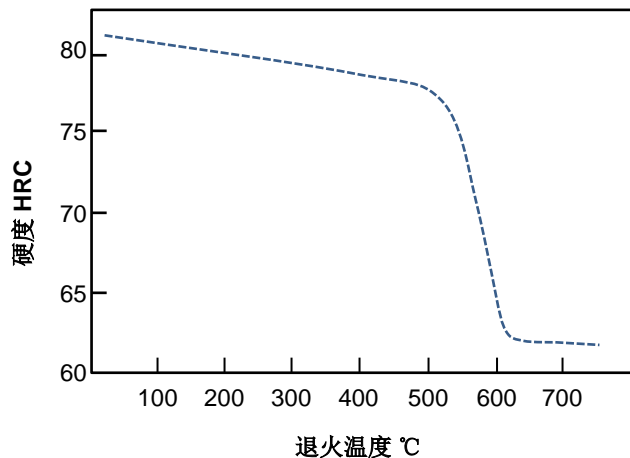
完全再结晶

硬度法：

测硬度—退火曲线，
硬度开始明显下降，或软化50%的退火温度



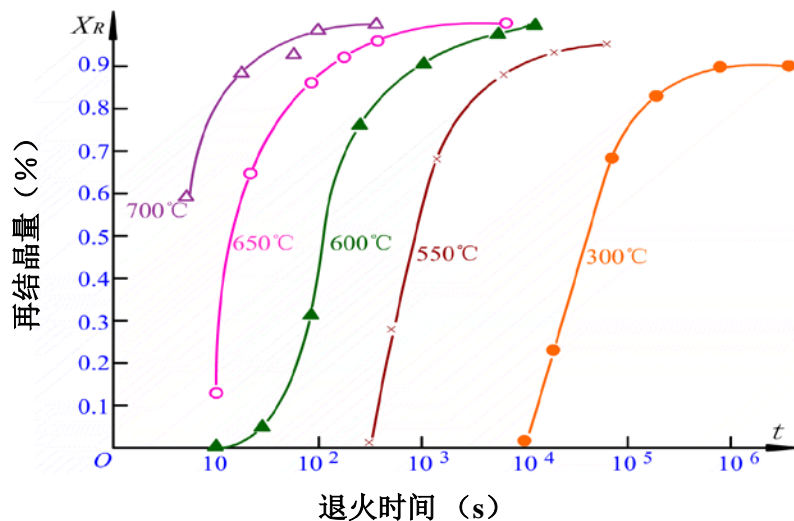
引自：William D. Callister et.al., Materials Science and Engineering an Introduction, 8ed. Wiley





二、影响再结晶的因素

1. 温度 热激活过程 —— 温度 \uparrow —— 速度 \uparrow



Fe在不同温度等温退火后的再结晶曲线



2. 变形度

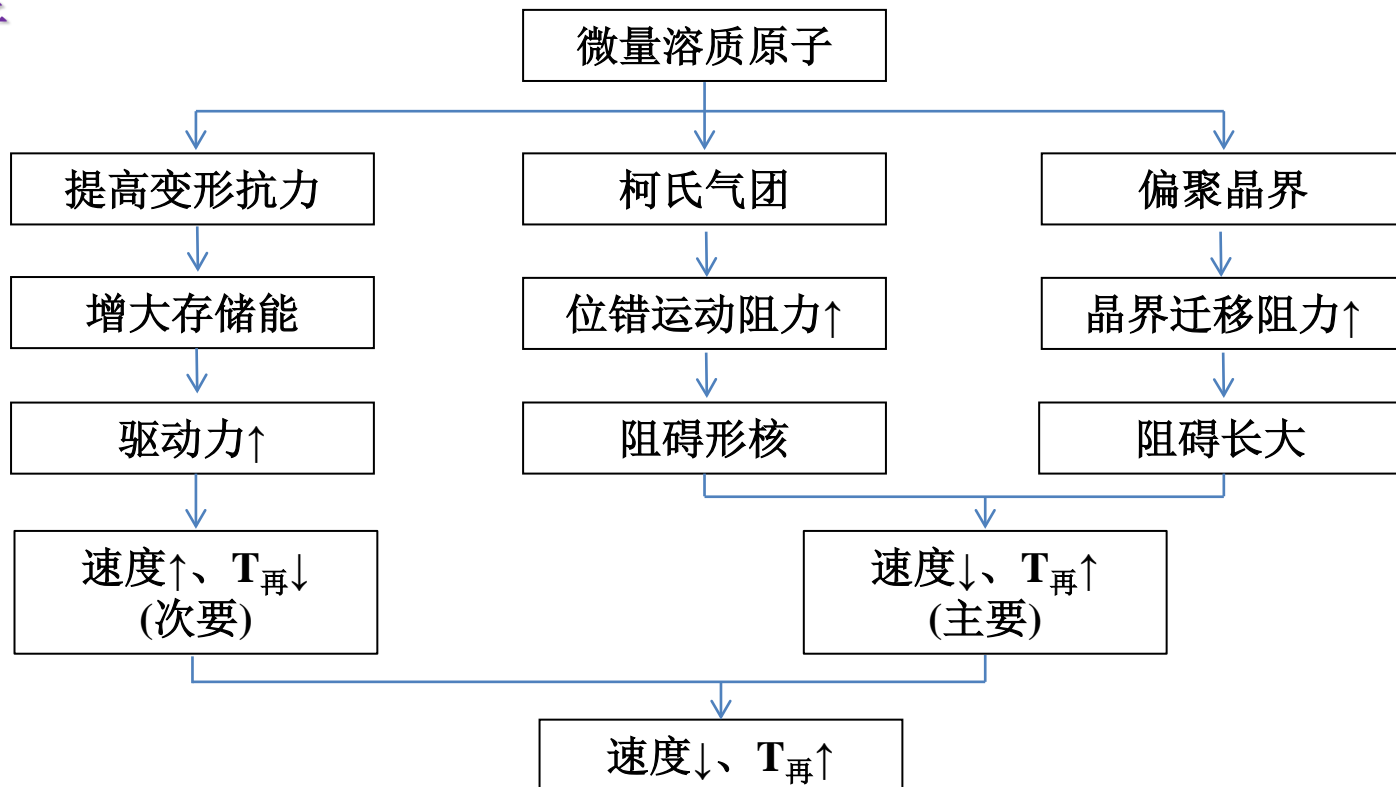
变形度 \uparrow —— 畸变能 \uparrow —— 驱动力 \uparrow —— 速度 \uparrow 、 $T_{\text{再}} \downarrow$

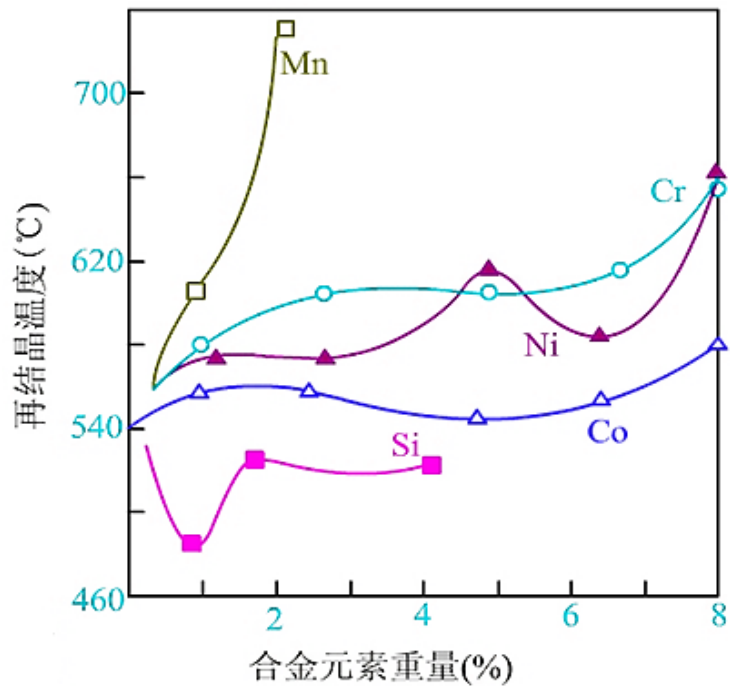
3. 原始晶粒尺寸

原始晶粒尺寸 \downarrow —— 变形抗力 \uparrow —— $\left\{ \begin{array}{l} \text{畸变能——驱动力} \uparrow \\ \text{形核位置} \uparrow \end{array} \right\}$ —— 速度 \uparrow 、 $T_{\text{再}} \downarrow$



4. 溶质原子





合金元素对铁再结晶温度影响



5. 分散相粒子

冷变形时 —— 变形抗力 \uparrow —— 畸变能 \uparrow —— 驱动力 \uparrow —— 促进再结晶

再结晶时 —— { 阻碍位错运动
阻碍晶界迁移 } —— 阻碍再结晶



粒子间距大 —— 位错运动阻力 \downarrow —— 驱动力 $>$ 阻力 —— 速度 \uparrow 、 $T_{\text{再}} \downarrow$

粒子间距小 —— 位错运动阻力 \uparrow —— 驱动力 $<$ 阻力 —— 速度 \downarrow 、 $T_{\text{再}} \uparrow$