



第十讲 再结晶晶粒的异常长大

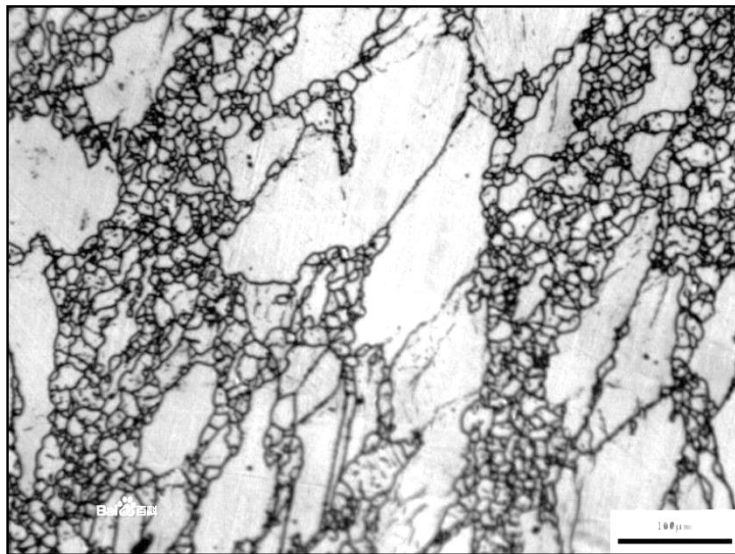
连续、均匀长大 —— 正常长大

少数晶粒突发、非均匀长大 —— 异常长大（二次再结晶）

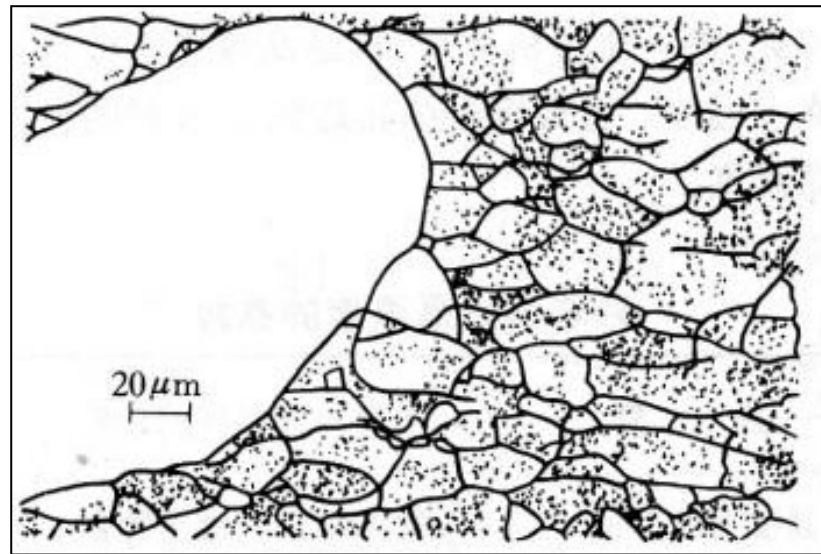


一、异常长大 (二次再结晶)

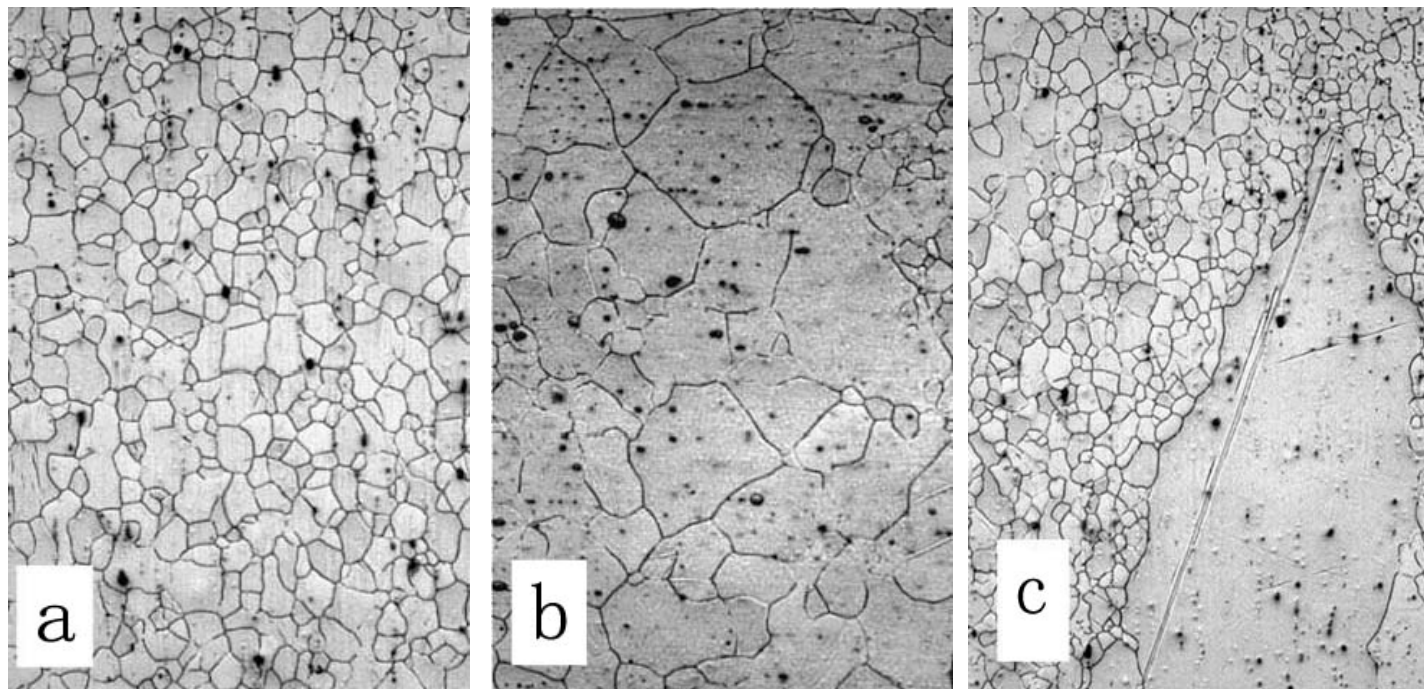
1. 现象



镍基耐蚀合金Hastelloy G3合金二次再结晶



高纯Fe-3Si箔材
1200℃真空退火的二次再结晶



Mg-3Al-0.8Zn合金退火组织

a. 正常再结晶, b. 晶粒长大, c. 二次再结晶



2. 异常长大机理

细小弥散的第二相粒子——钉扎晶界——晶界迁移阻力↑

冷变形——变形织构——再结晶织构——位向差小——晶界迁移能力↓

热蚀沟——钉扎晶界——晶界迁移阻力↑



多数晶粒长大受阻



少数第二相溶解的晶界

少数再结晶组织中，非择优取向的晶粒

少数热蚀沟钉扎，但表面能较低的晶粒（某些位向）

少数再结晶后较大的晶粒



部分晶界迁移能力 $\uparrow\uparrow$



少数晶粒快速长大



异常粗大的晶粒组织

性能恶化



二、异常长大热力学

驱动力 —— 体系自由能下降

—— 总晶界能下降 + 总表面能下降

（某些特殊位向的晶粒表面自由能较低，薄板工件易发生）

三、异常长大动力学

单纯晶粒长大过程 —— 先快后慢