

东南大学

二〇〇一年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

试题编号: 427

试题名称: 金属学及热处理

一. 回答下列问题: (16分)

1. 实际晶体结构与理想晶体结构有何异同?
2. 何为成晶过冷? 它对合金结晶过程有何影响?
3. 与单晶体相比, 多晶体塑性变形有何特点?
4. 在绝大多数情况下, 为什么过共析钢淬火的加热温度总是选择在 $A_{c1} \sim A_{cm}$ 之间?

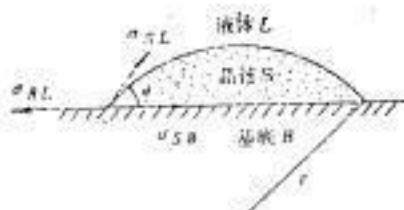
二. 在实际生产中, 非自发形核对铸件结晶过程影响很大, 右图为在现成基底上形核的示意图。已知

球冠体积 $V = \frac{1}{3}\pi r^3(2 - 3\cos\theta + \cos^3\theta)$
球冠的球面面积部分

$$S_1 = 2\pi r^2(1 - \cos\theta)$$

球冠的底面积部分 $S_2 = \pi r^2 \sin^2\theta$ 。

(14分)

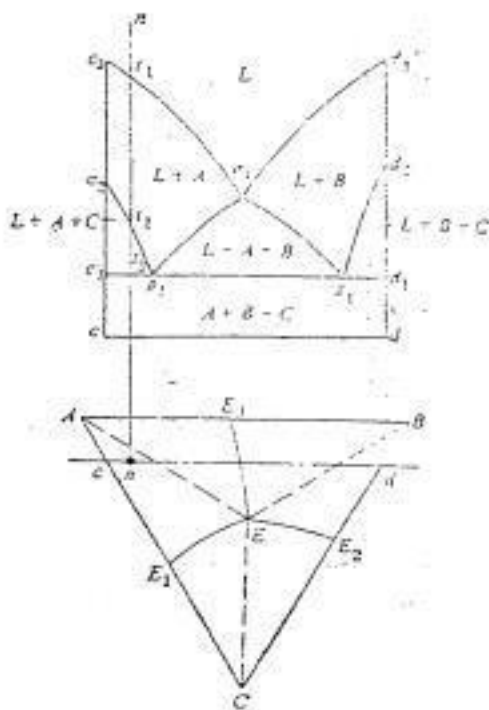


1. 试求出临界晶核半径 r^* 并说明意义。
2. 说明接触角 θ 对非自发形核的影响。
3. 如何获得有利于形核的 θ 角?

考研论坛

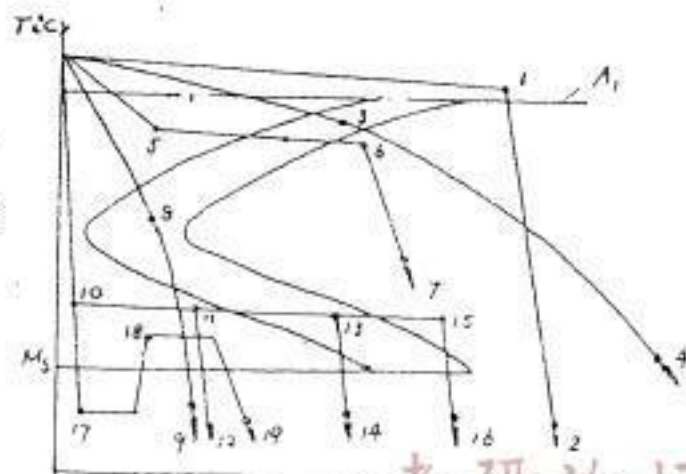
bbs.kaoyan.com

三. 三元共晶相图如右图所示, 试分析合金I的平衡结晶过程, 并计算合金I在室温下平衡组织的相对量。(10分)



四. 根据Fe-Fe₃C相图, 试分析合金系中室温平衡组织含Fe₃C最多的合金的平衡结晶过程。计算其在室温下平衡相和平衡组织的相对量并画出平衡组织的显微示意图。说明该合金的性能特点和可用于制造何种类的零件。(15分)

五. 共析钢等温转变曲线如下图所示。试指出下列各冷却过程中各阶段点处所得到的组织(不考虑时间的影响)。(15分)



六、详细分析高速钢 W18Cr4V 中合金元素的作用。若用该钢来制造某种刀具(要求热硬性高), 试制定合理的热处理工艺(画出工艺曲线和标出加热温度)并说明理由。若不要求热硬性, 热处理工艺又如何变化? (15分)

七、右图所示为 Al-Cu 合金相图, 回答下列问题:

1. 铸造性能和压力加工性能好的合金成分范围分

别在哪里(请标在图上)?

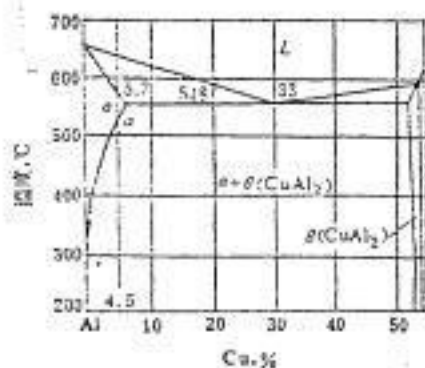
说明原因。

2. 该合金系中哪些合金能进行何种热处理强化

(在图中标出合金成分范围)?

简要说明该强化的原理和方法。

3. 至少举出两个主要应用该方法强化的合金实例。



(15分)