

华南理工大学  
2015 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 金属学及热处理

适用专业: 材料加工工程; 材料工程(专业学位)

共 2 页

**一、填空题(每空 1 分, 共 20 分)**

- 1、密排六方金属晶胞中的原子数为 (1), 致密度为 (2), 滑移系数目 (3)。
- 2、根据几何形态特征晶体缺陷可分为 (4)、(5) 和 (6)。
- 3、晶体长大的机制有 (7)、(8) 和 (9)。
- 4、金属化合物的种类有 (10)、(11)、(12)、(13)。
- 5、金属的断裂包括 (14) 和 (15) 两个基本过程。
- 6、金属中扩散按扩散方向可分为 (16) 和 (17)。
- 7、形变金属及合金在退火过程中, 随着时间的延长, 其组织变化将出现 (18)、(19) 和 (20) 三个阶段。

**二、选择题(每题 1 分, 共 10 分)**

- 1、以下哪种元素不具有同素异构体: ( )  
A. Ti                      B. Fe                      C. W
- 2、不能通过时效强化的钛合金是: ( )  
A.  $\alpha$ 型                      B.  $\alpha+\beta$ 型                      C.  $\beta$ 型
- 3、H70 黄铜表示含锌量为: ( )  
A. 70%                      B. 30%                      C. 7%
- 4、Ti-6Al-4V 合金中的 Ti 含量为: ( )  
A. 9 wt.%                      B. 9 at.%                      C. 90 wt.%
- 5、用增加位错密度提高金属强度的方法, 称之为: ( )  
A. 固溶强化                      B. 形变强化                      C. 晶界强化
- 6、可锻铸铁中的石墨形态为: ( )  
A. 细片状                      B. 蠕虫状                      C. 团絮状
- 7、第二相与基体间的界面为 ( ), 界面能最高。  
A. 非共格                      B. 半共格                      C. 共格
- 8、下列合金的工程零件可在 1000°C 以上使用的是: ( )  
A. Ni 合金                      B. Ti 合金                      C. Cu 合金
- 9、下列合金材料不可用作刀具零件的是: ( )  
A. WC                      B. 合金钢                      C. 铜合金
- 10、具有低温脆性的金属材料一般具有什么类型的晶体结构: ( )  
A. FCC                      B. BCC                      C. HCP

### 三、判断题（正确用“√”，错误用“×”。每题 2 分，共 20 分）

- 1、球化退火是使钢中碳化物球化，获得粒状渗碳体的一种热处理工艺。
- 2、界面能和弹性应变能都是固态相变形核的驱动力。
- 3、复合材料中，增强体的显微硬度都高于合金基体。
- 4、工业用黄铜的锌含量一般不超过 50wt.%，按其退火组织可分为 $\alpha$ 黄铜和 $(\alpha+\beta)$ 黄铜。
- 5、添加 Zr 元素可细化镁合金的晶粒尺寸。
- 6、钛合金中，强韧性好的合金均具有高的弹性模量。
- 7、碳钢中马氏体的形态，主要取决于奥氏体的含碳量。
- 8、Al-Mn 系铝合金是热处理不可强化铝合金。
- 9、正火与退火的主要区别在于冷却速度不同。
- 10、粉末的颗粒尺寸和表面形态显著影响烧结体的最终性能。

### 四、简答题（每题 8 分，共 40 分）

- 1、简述影响扩散系数的因素。
- 2、简述什么是成分过冷及其对晶体成长形状的影响。
- 3、简述共析钢在加热时奥氏体形成过程，并画出示意图。
- 4、简述球墨铸铁的性能特点及其球化处理工艺。
- 5、简述机械零件失效的原因以及提高失效抗力的方法。

### 五、问答题（每题 12 分，共 60 分）

- 1、试以金属材料及热处理的知识，论述金属固态相变与液态结晶基本规律的相同点与不同点。
- 2、细化晶粒是提高材料性能的有效途径。试从金属结晶和塑性变形的角度，论述实现晶粒细化的原理及其途经。
- 3、结合二元共晶相图，分析不同典型成分下的合金凝固相组成及其特点，并画出示意图。
- 4、试结合齿轮零件论述渗碳钢的性能要求及其化学成分特点。
- 5、试结合 Al-Cu 合金论述铝合金的沉淀强化机理。