

武汉科技大学

2004 年硕士研究生入学考试试题

课程名称：金属学原理 总页数：1 页 第 1 页

说明：1. 适用专业：金属材料科学与工程

2. 可使用的常用工具：计算器，绘图工具

3. 答题内容写在答题纸上，写在试卷上一律

一. 指出下列概念之间的不同之处：(20 分)

- 1) 晶体与非晶体 2) 初基晶胞与复合晶胞 3) 全位错与不全位错
4) 位错的多滑移与交滑移 5) 过冷与成分过冷

二. 试画出面心立方晶体的 (111) 和 (123) 面以及 [121] , [110] 方向体心立方晶体的 (121), (110) 面以及 [111] , [100] 方向, 并计算两种晶体的致密度。(20 分)

三. 试写出含碳 2.5% 的铁碳合金从高温液相缓慢冷却到室温的过程中会发生的相变反应, 并写出其中的三相平衡反应式, 计算室温组织中二次渗碳体的相对含量。(25 分)

四. 已知刃型位错滑移所需的切应力为

$$\tau_{p-N} = 2G \exp[-2\pi a/b(1-\nu)]$$

式中 G 为材料的弹性模量, ν 为泊松比, a , b 分别为滑移面的面间距和滑移方向上的原子间距。

试由上式说明晶体形变的滑移面和滑移方向分别为晶体最密排面和最密排方向。(20 分)

五. 使用位错塞集理论定性解释 Hall-Petch 公式。(15 分)

六. 试综述材料强化的几种方法。(15 分)

七. 面心立方单晶体 (111) 面上有哪几个滑移方向? 当外拉伸应力 p 沿 [001] 方向作用于该晶体时, 各个滑移系上的分切应力是多少? (15 分)

八. 工业纯铁在 930°C 进行渗碳若以碳含量为 0.1% 处为渗层深度的话, 试问渗碳 20 小时后渗层深度为多少 (碳在 γ 相中的扩散系数为 $D=3.6 \times 10^{-2} \text{mm}^2/\text{h}$, 930°C 碳在 γ 相中的最大固度设为 1.4%wt, 误差函数表如下:

erf (β)	0.9130	0.9155	0.9205	0.9252	0.9275	0.9297	0.9319
β	1.20	1.22	1.24	1.26	1.27	1.28	1.29

(20 分)