

山东非金属材料研究所（53 所）  
二〇〇八年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目：材料科学基础

（注：答案全部写在答题纸上，答在试卷上无效）

一、名词解释（共 30 分，每小题 2 分）

- 1.材料性能的各向异性
- 2.柱状晶
- 3.晶体材料的组织
- 4.多晶型转变
- 5.高分子材料的多分散性
- 6.螺形位错
- 7.负攀移
- 8.选分结晶
- 9.临界晶核尺寸（临界半径）
- 10.区域熔炼
- 11.人工时效
- 12.多滑移
- 13.霍尔-佩奇关系（Hall-petch）
- 14.Griffith 公式
- 15.蠕变

二、简答题（共 90 分）

1. 从微观角度讨论金属和聚合物材料弹性模量差别的原因。（6 分）
2. 在面心立方晶胞中画出(012)和( $1\bar{2}3$ )晶面。（8 分）
3. bcc 和 hcp 中的配位数分别为多少？（6 分）
4. 为什么一般情况下缩聚物都能结晶？（4 分）
5. 实验技术上列出两种观测位错的方法。（4 分）
6. 晶体中位错密度如何影响材料的强度？如何通过位错提高金属强度？（8 分）
7. 试从结构和能量的观点解释为什么扩散系数  $D_{\text{晶界}} > D_{\text{晶内}}$ ？并比较相同材料的纳米晶扩散系数与多晶时的扩散系数大小。（8 分）
8. 简述二元相图中，不平衡结晶可形成那些组织结构？画图表明如何形成？（9 分）
9. 描述碳含量  $W_c=5.5\%$  的铁碳合金缓慢冷却时的结晶过程，并计

算室温时各组织的组成质量分数。(9 分)

10. 晶体材料从固态向气态蒸发分哪几步? (8 分)

11. 有两块钢, 一块是只含有  $w_C 0.48\%$  钢, 另一块是含  $w_C 0.44\%$  和  $w_{Si} 3.8\%$  的钢, 当把两块钢焊接在一起, 过一段时间后发现, 只含有 C 的钢的 C 含量反而升高了, 这是什么现象? 从热力学角度分析原因。(6 分)

12. 马氏体相变的精确定义是什么? (4 分)

13. 多晶体变形的特点是什么? (4 分)

14. 如何解释二次再结晶中多数晶粒不长大, 少数长大的现象? 形成原因? (6 分)

### 三、论述题 (共 30 分, 每小题 15 分)

1. 从结构特点比较离子晶体、共价晶体和金属晶体的特点。

2. 试以 Gibbs 相律为例说明相律的意义及应用条件 (即限制条件)。