

西南交通大学 2010 年硕士研究生招生
入学考试试卷

试题代码：887

试题名称：材料科学基础一

考试时间：2010 年 1 月

考生请注意：

1. 本试题共四题，共 3 页，满分 150 分，请认真检查；
2. 答题时，直接将答题内容写在考场提供的答题纸上，答在试卷上的内容无效；
3. 请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称；
4. 试卷不得拆开，否则遗失后果自负。

一、 简答题（每题 3 分，共 30 分）（本大题共 10 小题）

- | | |
|---------|---------|
| 1. 成分过冷 | 2. 亚稳相 |
| 3. 形变强化 | 4. 配位数 |
| 5. 固溶体 | 6. 包晶转变 |
| 7. 上坡扩散 | 8. 共格相界 |
| 9. 回火脆性 | 10. 过时效 |

二、 公式题（本大题共 2 小题）（共 16 分）

- (1) 给出 Hall-Petch（霍尔-佩奇）公式，说明公式中各物理量的含义及单位；（6 分）

(2) 推导从奥氏体晶粒内, 均匀形核析出铁素体的临界形核功

ΔG^* 、临界晶核尺寸 r^* 。(10 分)(假定铁素体晶核为球体,

球的表面积 $= 4\pi r^2$, 球的体积 $= 4/3 (\pi r^3)$, r —球的半径)

三、简述题 (50 分)(本大题共 6 小题)

1. 画出下列各种组织: (8 分)

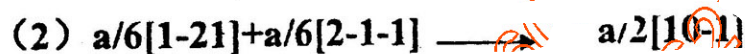
(1) 共析钢的平衡组织 (2) 球墨铸铁 (只抛光, 未腐蚀)

(3) T12 钢的平衡组织 (4) 45# 调质处理的组织

2. 根据位错运动和晶体滑移的相互关系, 分析纯螺型位错和纯刃型位错的位错线方向与柏氏矢量、位错线运动方向、晶体滑移方向的关系。(10 分)

3. 画出立方晶系的 $[111]$ 、 $[102]$ 晶向和 (101) 、 $(1-11)$ 晶面和六方晶系的 $[11-20]$ 晶向、 (0001) 晶面。(6 分)

4. 判断下列位错反应能否进行, 并说明理由 (6 分):



5. 简述调幅分解的基本特征。(8 分)

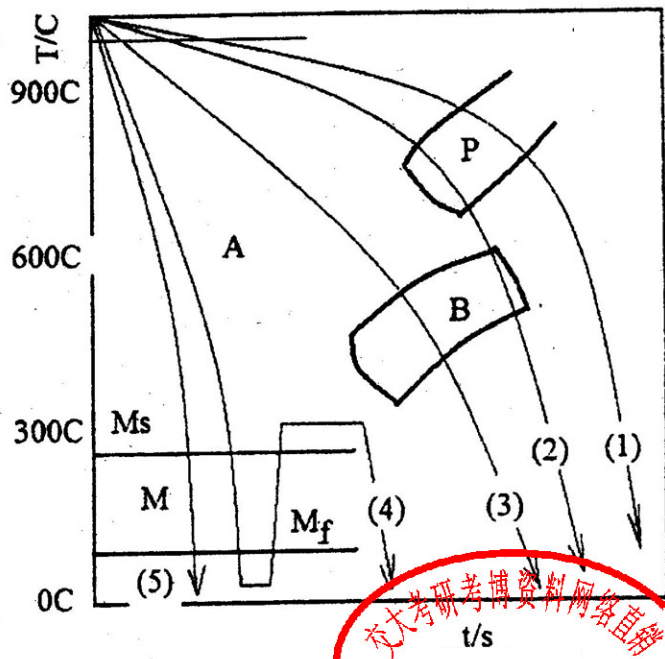
6. 根据反应扩散理论, 示意画出工业纯铁在 1.2% C 的气氛中, 在 930°C 和 800°C 渗碳处理 4 小时后, 从表面到心部的含碳量分布曲线 (试样厚度 50 mm), 并示意画出渗碳结束后 (仍为渗碳温度下) 的组织分布, 以及缓慢冷却到室温的组织分布图。(12 分)

四、综合分析题（54分）（本大题共3小题）

1. 根据 Fe-Fe₃C 相图，回答下列问题：（30分）

- （1）画出 Fe-Fe₃C 相图，写出共晶转变、共析转变反应式，并标出共晶点和共析点的温度和含碳量；（10分）
- （2）画出 35#钢从高温液态到室温的平衡冷却曲线（不考虑铁素体的溶解度变化）；（5分）
- （3）示意画出组织转变过程图；（5分）
- （4）说明 35#钢在室温下的平衡组织，并给出每一种组织的含碳量；（5分）
- （5）计算 35#钢室温下各组织的相对重量。（5分）

2. 根据某合金钢的过冷奥氏体转变 C 曲线（CCT 曲线）（如右图所示），请写出经过图中所示的 5 种不同工艺处理后材料的组织名称，并比较它们的硬度和韧性差别。（10分）



3. 请说明淬火马氏体和回火马氏体分别存在哪些基本强化形式，并用位错理论解释这些强化形式的强化机理。（14分）