

# 重庆大学2006年硕士研究生入学考试试题

科目代码：429

科目名称：金属学及热处理(含金属材料)

特别提醒考生：

答题一律做在答题纸上（包括填空题、选择题、改错题等），直接做在试题上按零分计。

## 一、名词解释（每题4分，共32分）

1. 铁素体；
2. 固溶强化；
3. 滑移；
4. 伪共晶；
5. 同素异构
6. 过冷奥氏体；
7. 回火脆性；
8. 晶间腐蚀

## 二、填空题（每空1分，共18分）

1. 常见纯金属的晶体结构有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三种。

2. 典型铸锭结构的三个晶区分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

3. 与单晶体相比，影响多晶体塑性变形的两个主要因素是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

4. 共析成分的铁碳合金室温平衡组织是\_\_\_\_\_，其组成相是\_\_\_\_\_。

5. 工具钢按用途可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三类。

6. 共析钢淬火形成马氏体后，在低温、中温、高温回火后的产物分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

7. 在室温下，白口铸铁中的碳主要以\_\_\_\_\_形式存在，而灰口铸铁中的碳主要以\_\_\_\_\_形式存在。

## 三、相图知识（30分）

图1为Fe-Fe<sub>3</sub>C相图：

1. 试在相图上标出H、J、B、E、C、D、F、P、S、K等点的含碳量；HJB线、ECF线和PSK线的温度；各区域的组织组成物。

2. 分析含碳量为1.2%的铁碳合金由液态冷却至室温的平衡结晶过程。

3. 求上述合金室温平衡组织中组织组成物的相对量和相组成物的相对量。

假设铁素体和渗碳体的密度相同，铁素体在室温下的含碳量为零。

四、问答题（共 70 分）

1. 实际金属晶体中存在哪些晶体缺陷？它们对性能有什么影响？（20 分）
2. 晶粒大小对常温下金属的力学性能有何影响？试提出三种细化晶粒的方法，并简述其原理。（20 分）
3. 试述固溶强化、加工硬化和弥散强化的强化机理。（20 分）
4. 退火低碳钢加工成断面尺寸如图 2 所示的阶梯试样，然后将试样冷轧成厚 15mm 的板。请回答下列问题：（10 分）

- （1）冷轧后各部分的组织有何变化？力学性能如何？
- （2）将变形试样经 600°C 退火，试比较各部分的组织特征？与退火前比较性能有何变化？为什么？

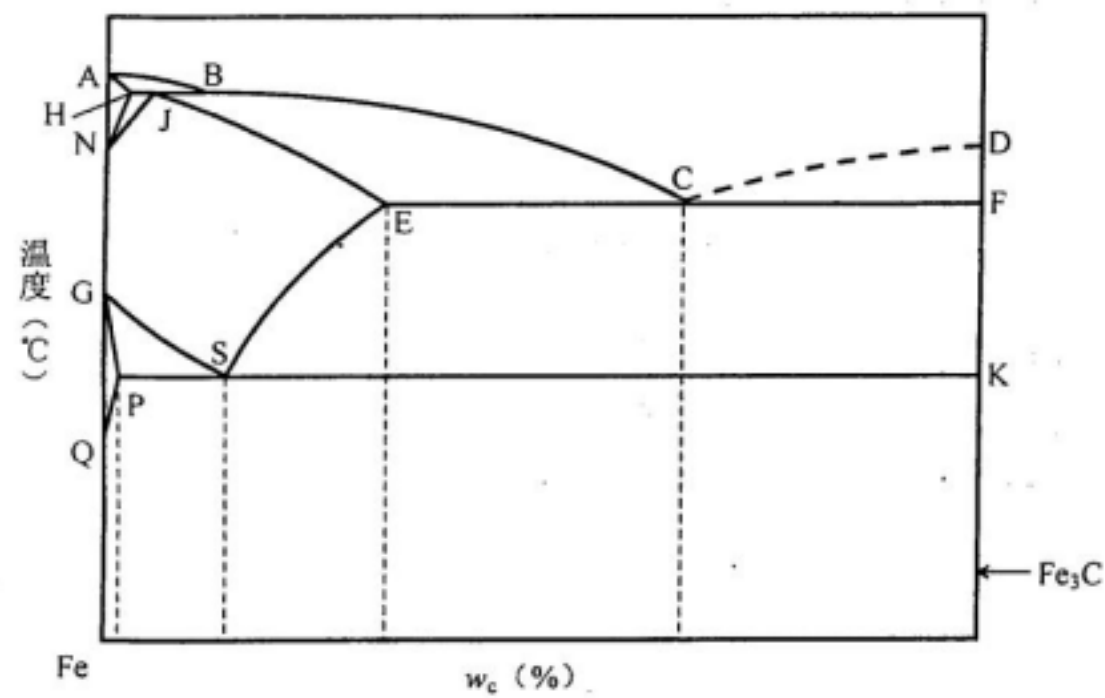


图 1

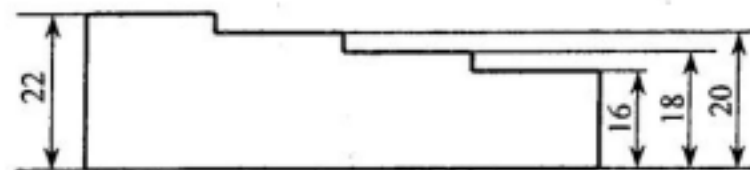


图 2

31

1.5

## 重庆大学2007年硕士研究生入学考试试卷

科目代码：429

科目名称：金属学及热处理(含金属材料)

特别提醒考生：

答题一律做在答题纸上（包括填空题、选择题、改错题等），直接做在试卷上按零分计。

一、名词解释(每题4分，共32分)

1. 过冷度
2. 加工硬化
3. 间隙固溶体
4. 铸铁的碳当量
5. 滑移系
6. 铝合金的变质处理
7. 马氏体
8. 回火脆性

二、填空题(每空1分，共18分)

1. 结晶的进行是依靠\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两个密切联系的基本过程实现的。
2. 过冷度越大，临界半径和临界形核功越\_\_\_\_\_，可以使形核率\_\_\_\_\_。
3. 在普通退火状态下的工具钢中，T8比T12钢的硬度更\_\_\_\_\_，原因是T12钢中有更多的网状\_\_\_\_\_存在。
4. 钢中的S和P是有害杂质，S的最大危害性是\_\_\_\_\_，P的最大危害性是\_\_\_\_\_。
5. 在铁碳合金中，低温莱氏体是由\_\_\_\_\_组织和\_\_\_\_\_相组成的机械混合物。
6. 钢的淬透性越高，则其C曲线的位置越向\_\_\_\_\_（填“左或右”）。
7. 机械零件在工作条件下，可能受到的负荷有三大类，分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
8. 典型铸锭结构的三个晶区分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
9. 牌号HT200表示\_\_\_\_\_。

三、问答题(共70分)

1. 马氏体转变的晶体学特点有哪些？(20分)
2. 如果其他条件相同，下列铸造条件下哪种晶粒更细小？分别简述理由。(16分)
  - (1) 金属模浇注与砂模浇注
  - (2) 高温浇注与低温浇注
  - (3) 浇注薄件与浇注厚件
  - (4) 浇注时振动与浇注时不振动
3. 多晶体金属塑性变形时，组织结构有哪些变化？(20分)
4. 提高奥氏体不锈钢耐蚀性的途径及工艺措施有哪些？(14分)

四、计算及分析题（共 30 分）

1. （共 20 分）一铁碳合金在 1147℃时有奥氏体 60%，渗碳体 40%。(设按介稳定系结晶，铁素体在室温下的含碳量为 0)

- (1) 求合金含碳量（5 分）
- (2) 求室温平衡组织组成（10 分）
- (3) 求室温相组成（5 分）

2. 下列工艺路线是否合理？如不合理请写出正确的工艺路线。（共 10 分）

- (1)、渗碳零件：锻→调质→精加工→半精加工→渗碳→淬火（5 分）

- (2)、高频表面感应加热淬火零件，使用退火圆料：下料→粗加工→高频淬火、回火→半精加工→精加工（5 分）

24

## 重庆大学2008年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 829

科目名称: 金属学及热处理(含金属材料)

特别提醒考生:

答题一律做在答题纸上(包括填空题、选择题、改错题等), 直接做在试题上按零分记。

一、填空(每空1分, 共13分)

- 1、体心立方结构最密排的晶面族为\_\_\_\_\_
- 2、每个体心立方晶胞中的原子数为\_\_\_\_\_, 其配位数为\_\_\_\_; 每个面心立方晶胞中的原子数为\_\_\_\_, 其配位数为\_\_\_\_\_
- 3、金属凝固时, 形核的驱动力是\_\_\_\_\_, 形核的阻力是\_\_\_\_\_
- 4、用\_\_\_\_\_方法可能得到非晶态金属。
- 5、固溶体合金, 在铸造条件下, 容易产生\_\_\_\_\_, 用\_\_\_\_\_处理可以消除。
- 6、位错线与其柏氏矢量平行的位错是\_\_\_\_\_位错。
- 7、一个滑移系是由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_所组成的。

二、名词解释(每题4分, 共40分)

- 1、临界晶核
- 2、能量起伏
- 3、形核率
- 4、成分过冷
- 5、伪共晶
- 6、沉淀硬化
- 7、冷加工
- 8、调质
- 9、奥氏体不锈钢的稳定化处理
- 10、铝青铜的缓冷脆性

三、问答题(共47分)

- 1、影响  $M_s$  点的因素较多, 试说出三个影响因素并加以论述(16)
- 2、根据凝固理论, 试述细化晶粒的基本途径。(15)
- 3、淬火钢回火时, 主要发生哪些转变?(16)

四、分析及计算(共50分)

- 1、用 9SiCr 钢制成圆板牙, 其工艺路线为: 锻造→球化退火→机械加工→淬火→低温回火→磨平面→开槽开口。试分析: ①球化退火、淬火及回火的目的; ②球化退火、淬火及回火的大致工艺。(15)
- 2、已知 A(熔点  $600^{\circ}\text{C}$ ) 及 B(熔点  $500^{\circ}\text{C}$ ) 液态时无限互溶, 固态时, A 在 B 中的最大溶解度为 30%, 室温时为 10%, 但 B 在固态和室温时均不溶于 A,  $300^{\circ}\text{C}$  时, 含 40%B 的液态合金发生共晶反应, 试作出 A-B 合金相图; 计算含 20%A、45%A、80%A 合金结晶后在室温下组织组成物和相组成物的相对量。(20)
- 3、含碳 2.2% 的铁碳合金试样, 其室温组织为珠光体和厚网状的游离渗碳体, 没有发现莱氏体, 试分析其原因。(15)