

# 重庆大学 2003 硕士研究生入学考试试题

科目代码: 455

(共 1 页)

考试科目: 材料科学与工程基础

专业: 材料科学与工程

请考生注意:

答题一律(包括填空题和选择题)答在答题纸或答题册上,答在试题上按零分计。

## 一、名词解释: (30分)

偏析 过冷度 高分子链的构型 铁素体 形变织构 淬透性

## 二、分别画出立方晶系的下列晶面或晶向。(20分)

(102) (2 $\bar{1}$ 2) ( $\bar{1}$ 11) (10 $\bar{1}$ ) ( $\bar{1}$ 21)  
[1 $\bar{1}$ 0] [121] [22 $\bar{1}$ ] [2 $\bar{1}$ 0] [1 $\bar{1}$ 1]

## 三、铁碳相图知识测验: (40分)

- 默画出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图, 并标注成分点和温度点。
- 在铁碳相图中有哪些三相反应? 写出所有的三相反应式并写出反应温度以及其中的反应相、生成相和相应的成分。
- 有一铁碳合金, 不知其成分, 经金相检验发现其显微组织为珠光体+铁素体, 其中铁素体占 75% 左右, 试求出该合金的含碳量, 并叙述其平衡结晶过程。
- 画出该合金的组织示意图。

## 四、T8 钢经正常淬火后的组织是什么? 淬火后分别经 200℃、400℃、600℃ 三个温度回火后的组织又各是什么? (8分)

## 五、有下面一些材料:

Q235; 20CrMnTi; 40Cr; GCr15; HT150; 车床  
W18Cr4V; 9SiCr; 60Si2Mn; Cr12; 地有硬模具

请说明这些牌号的含义, 并在其中选出制造建筑构件、汽车板簧、车床主轴、车刀、滚动轴承、齿轮、冷作模具、锉刀、车床底座的材料, 并对其中需热处理的工件制定其最终热处理工艺。(27分)

## 六、金属材料主要的强化手段有哪些? 简述其中三种强化手段的机理。(15分)

## 七、冷变形后的金属材料有哪几种残存内应力? 简述这几种内应力产生的原因及其作用范围。(10分)

6.6.5:  
Q235: 建筑构件  
20CrMnTi: 汽车板簧  
40Cr: 车床主轴  
GCr15: 滚动轴承  
HT150: 冷作模具  
W18Cr4V: 车刀  
9SiCr: 冷作模具  
60Si2Mn: 汽车板簧  
Cr12: 地有硬模具

11400

重庆大学 2004 年硕士研究生入学考试试题

科目代码：455

科目名称：材料科学与工程基础

请考生注意：

答题一律（包括填空题和选择题）答在答题纸或答题册上，答在试题上按零分计。

一、名词解释（30分）

合金 高分子链的构象 固溶体 珠光体 加工硬化 扩散

二、写出 FCC 晶体的全部滑移系，并画出滑移系的晶面和晶向图（一个晶胞画一个滑移系）。（24分）

三、铁碳合金相图知识测验（30分）

1. 计算在共析反应温度时，珠光体中铁素体与渗碳体的相对量。

2. 有 A、B 两批钢材，不知其成分，经加热到奥氏体区缓慢冷却后，在显微镜下观察发现，A 的显微组织为铁素体+珠光体，其中铁素体与珠光体各占 50%；B 的显微组织为网状渗碳体+珠光体，其中渗碳体约占 7.3%。试计算 A、B 钢材的含碳量。

3. 叙述 60 钢的平衡结晶过程。

四、对共析钢而言，要获得珠光体、索氏体、托氏体、回火马氏体、回火托氏体、回火索氏体分别需采用什么热处理工艺？（12分）

五、下列牌号是什么材料？它们的主要用途是什么？主要成分是什么？常用的热处理工艺是什么？（24分）

20CrMnTi 40Cr 60 GCr15 T12 W18Cr4V Cr12MoV 9CrMn

六、简述铸锭三区的形成原因及其对材料性能的影响。（20分）

七、试叙述铸铁不同阶段石墨化程度对其最终组织的影响。（10分）

1. 20CrMnTi: 从轴类零件  
2. 40Cr: 轴类零件  
3. 60GCr15: 滚动轴承  
4. T12: 工具钢  
5. W18Cr4V: 高速钢  
6. Cr12MoV: 冷作模具钢  
7. 9CrMn: 冷作模具钢

① 铸锭的组织有柱状晶和中心等轴晶，柱状晶的晶粒取向性好，机械性能各向异性大。  
② 组织比较致密，晶界有杂质，性能有各向异性。  
③ 在再结晶点以下，有较多杂质，性能没有各向异性，对性能影响不大。



# 重庆大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 435

科目名称: 材料科学与工程基础

特别提醒考生:

答题一律答在答题纸上(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 (30 分)

过冷度 偏析 奥氏体 再结晶 淬透性 晶体

## 二、画出以下晶向或晶面。(20 分)

$[1\bar{1}0]$	$[12\bar{1}]$	$[2\bar{2}\bar{1}]$	$[2\bar{1}0]$	$[\bar{1}\bar{1}1]$
$(10\bar{2})$	$(2\bar{1}\bar{2})$	$(\bar{1}11)$	$(10\bar{1})$	$(\bar{1}21)$

## 三、铁碳合金相图知识测验 (40 分)

1. 默画出铁碳合金相图, 并标注成分和温度。
2. 分别计算含碳 0.4%、0.6%、1.2% 铁碳合金的组织组成物相对量;
3. 上述合金从高温液相平衡结晶到室温, 分别要经过哪些转变?
4. 叙述 40 钢的平衡结晶过程。

## 四、问答题

1. 45 钢和 40Cr 钢, 哪个钢种的淬透性更好? 为什么? (15 分)
2. 简述金属材料固溶强化的形成机理及其对性能的影响。(15 分)
3. 冷变形后的金属材料有哪几种残存内应力? 简述这几种内应力产生的原因及其作用范围。(20 分)
4. 有一 T14 碳素工具钢制锉刀, 制造工艺为: 930℃ 加热退火 → 机加工 → 750℃ 淬火 → 200℃ 回火, 淬火后, 发现锉刀开裂, 请分析开裂原因。(10 分)

# 重庆大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

科目代码：435

科目名称：材料科学与工程基础

(II 套题)

## 一、名词解释 (30 分)

固溶体 加工硬化 相 滑移 合金 位错

## 二、写出并画图标注 FCC 晶体的全部滑移系。(24 分)

## 三、铁碳相图知识测验：(36 分)

1. 写出铁碳相图中所有的三相反应式，并标出各相的含碳量及反应温度。
2. 在铁碳合金中，渗碳体有哪些不同的存在形式？它们的形成温度范围和析出方式有何不同？
3. 计算含 0.6% 碳的亚共析钢在室温下的平衡组织中 ferrite 与渗碳体的相对量及先共析 ferrite 与珠光体的相对量，并叙述该合金的平衡结晶过程。

## 四、问答题

1. 回火马氏体和下贝氏体的组织结构有何主要区别？共析钢要得到这两种组织需要采用什么热处理工艺？(15 分)

2. 简述滑移和孪生这两种塑性变形方式的主要区别。(15 分)

3. 要制造连杆、弹簧、滚动轴承、车刀、机床床身等零件，试从下列牌号中分别选出合适的材料并叙述所选材料的名称、成分、热处理工艺和零件制成后的最终组织。(20 分)

40Cr、HT250、GCr15、60Si2Mn、W18Cr4V

4. 对直径为 20mm 的 20 钢圆柱体工件进行表面渗碳，假定工件渗碳后碳浓度从心部到表面的分布满足  $C\% = 0.2\% + 0.1\% x$ ，在 800℃ 保温后对其淬火，试求从表面到心部的组织分布。(式中，x 为从心部到表面的距离，单位为 mm，假定 A3 和 Acm 线均为直线，且可以完全淬透。)(10 分)

## 重庆大学2008年硕士研究生入学考试试题

科目代码：834

科目名称：材料科学与工程基础

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、名词解释（30分）

晶体 过冷度 偏析 再结晶 本质晶粒度 淬透性

### 二、画出立方晶系下列晶面或晶向（20分）

$[0\bar{2}1]$   $[\bar{1}10]$   $[1\bar{2}2]$   $[\bar{1}11]$   $[11\bar{2}]$   $(0\bar{2}1)$   $(\bar{1}11)$   $(\bar{1}02)$   $(\bar{1}01)$   $(\bar{1}\bar{2}1)$

### 三、相图知识测验：（40分）

1. 默画出铁碳合金相图，并标注所有的成分和温度。
2. 有一铁碳合金，不知其成分，将其退火后发现其组织为珠光体+网状渗碳体，其中渗碳体约占面积的10%，该合金的含碳量有多少？叙述该合金的平衡结晶过程。
3. 计算含碳3.0%的铁碳合金中共晶渗碳体、二次渗碳体和共析渗碳体的相对量。
4. 分别画出亚共析钢和过共析钢的典型平衡组织示意图。

### 四、问答题（60分）

1. 有一T14钢制造的锉刀，采用的热处理工艺为：920℃退火+780℃淬火+200℃回火，但在淬火时发现锉刀产生了裂纹，试分析其原因。（15分）
2. 分析枝晶偏析产生的原因及其防止方法。（15分）
3. 从相图的角度分析，变形铝合金与铸造铝合金有何差别？（15分）
4. 冷变形会使金属材料内部形成哪些内应力？这些内应力是如何形成的？它们的作用范围有多大？对金属材料的性能有何影响？（15分）

# 重庆大学2009年硕士研究生入学考试试题

科目代码：834

科目名称：材料科学与工程基础

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、名词解释（30分）

合金 强度 滑移 铁素体 加工硬化 Ac1

## 二、画出面心立方晶体的所有滑移系（24分）

## 三、相图知识测验：（40分）

1. 写出铁碳合金相图中所有的三相反应式，并标注反应温度、反应物和生成物的成分。

2. 计算 60 钢的室温相组成物和组织组成物相对量，并叙述其平衡结晶过程。

3. 计算含碳 5.0% 的铁碳合金的室温相组成物和组织组成物的相对量，其中的二次渗碳体有多少？

4. 分别画出 20 钢和 60 钢的平衡组织示意图。

## 四、有下面一些材料：

20CrNi; 45; GCr15; 65Mn; W6Mo5Cr4V2; T12; Cr12MoV; 5CrMnMo

请说明这些牌号的是什么钢？并在其中选出制造汽车板簧、连杆、车刀、滚动轴承、齿轮、冷作模具、铰刀、热锻模的材料，并对其中需热处理的工件制定其最终热处理工艺。（16分）

## 五、简答题（40分）

1. 冷加工和热加工的主要区别是什么？当把纯铅铸锭在室温下经多次轧制成薄板时，需不需要进行中间退火？为什么？（铅熔点：327℃）。（15分）

2. T8 钢要得到珠光体、贝氏体、马氏体和回火索氏体，请分别制定热处理工艺。（10分）

3. 45 钢采用正火和调质处理工艺均能达到 220~250HB 的硬度，试比较两种热处理工艺的组织 and 性能差别（15分）