

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)

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

三、铁碳相图知识测验：(40)分

1. 默画出 $\text{Fe}-\text{Fe}_3\text{C}$ 相图，并标注成分点和温度点。
2. 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。
3. 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。
4. 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）

$$Mg + AlCl_3 \quad Mg + Al_2O_3 \quad Mg + Al_2O_3$$

五、有下面一些材料：

Q235; 20CrMnTi; 40Cr; GCr15; HT150; 车床
W18Cr4V; 9SiCr; 60Si2Mn; Cr12 城市埋管

W18Cr4V; 9SiCr; 60Si2Mn; Cr12

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、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）

[illegible]

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. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20.

21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30.

31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40.

41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50.

51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60.

61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70.

71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80.

81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90.

91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110.

111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120.

121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130.

131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140.

141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150.

151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160.

161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170.

171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180.

181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190.

191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200.

201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210.

211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220.

221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230.

231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240.

241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250.

① 珠光体的组织有自强的作用, 在不过度冷却的情况下, 珠光体的组织比较致密, 机械性能较好。

② 组织比较致密, 机械性能较好。

③ 冷却速度以下, 会有很多渗碳体, 相界面没有方向性, 对性能影响不大。

共 1 页 第 1 页

重庆大学 2005 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 455

考试科目: 材料科学与工程基础

请考生注意:

十六、分發前丁、嚴斌忠、丁、非、嚴維科、嚴維仲、(嚴維利、嚴維品) 蘇一、嚴維

一、名词解释：(30分)

位错 固溶体 分子链的构象 滑移 珠光体 形变织构

二、分别画出立方晶系的下列晶向或晶面。(20分)

$[\bar{1}20] \quad [1\bar{1}2] \quad [11\bar{1}] \quad [010] \quad [\bar{2}21] \quad (\bar{1}21) \quad (10\bar{1}) \quad (201) \quad (\bar{1}11) \quad (100)$ $\gamma_{97\%} \xrightarrow{200^\circ\text{C}}$ $\alpha_{0.0718\%} + \text{Fe}_2\text{C}$ $\frac{1160^\circ\text{C}}{1000^\circ\text{C}}$

三、铁碳相图知识测验：(40分) $L_{20\%} + \delta_{0.53\%} \xrightarrow{1495^\circ\text{C}} \gamma_{0.17\%}$ $L_{43\%} \xrightarrow{1148^\circ\text{C}} \gamma_{211\%} + \text{Fe}_3\text{C}_{6.67\%}$

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？
 Fe_3C Fe_7C_3 $\text{Fe}_{23}\text{C}_{14}$
 从设计析出 缓慢冷却析出 先共晶

3. 计算含 0.6% 碳的亚共析钢在室温下的平衡组织中铁素体与渗碳体的相对量及先共析铁素体与珠光体的相对量，并叙述该合金的平衡结晶过程。

4. 画出含碳量 0.4% 的铁碳合金的室温平衡组织图。

四、塑性变形对金属材料的性能有何影响？加工硬化产生的机理是什么？（10分）

五、有下面一些材料：
 20CrNi; 45; GCr15; 65Mn; W6Mo5Cr4V2; T12; ~~Cr12MoV~~ ^{Cr12MoV}; 5CrMnMo

请说明这些牌号的含义,并在其中选出制造汽车板簧、连杆、车刀、滚动轴
齿轮、冷作模具、锉刀、热锻模的材料,并对其中需热处理的工作制定其最
处理工艺。(20分)

六、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？（20分）

七、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 $C\% = 0.1x\% + 0.2\%$ ，在 800°C 保温后对其淬火，试求从心部到表面的组织分布。（式中， x 为从心部到表面的距离，单位为 mm ，假定 A_3 和 A_{cm} 线均为直线，且可以完全淬透。）（10 分）

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)

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

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)

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

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 A_{c1}

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°C)。(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)