

2005 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案书写在本试题纸上无效。考试结束后本试题纸须附在答题纸内交回) 共 4 页

考试科目: (432)材料科学基础

适用专业: 材料加工工程、环境材料

1. 名词解释: (32 分)

- 1) 空间点阵 2) 固溶体 3) 上坡扩散 4) 变质处理
5) 成分过冷 6) 攀移 7) 吕德斯带 8) 孪生

2. 对单晶奥氏体, 如在 $[001]$ 上施加一 69MPa 的应力, 试求滑移系 $(111) [-101]$ 的分切应力; 如果临界分切应力为 29.5MPa , 需要在此晶向上加多大的应力使滑移系开动? (8 分)

3. 如图 1 为一退火楔形铜材试样, 在室温条件下将其轧制成图 2 形状, 试问: (20 分)

- 1) 轧制后, 沿试样长度方向, 铜材的显微组织是如何变化的?
2) 铜的熔点为 1083°C , 若使轧制后试样的显微组织恢复到加工前形貌, 请问应采取什么措施? 并分析处理过程中沿试样长度方向组织变化规律。

3) 如果将该铜材在 400°C 温度下进行轧制, 试问这种轧制方式属于热加工吗? 轧制后沿长度方向铜材的性能是如何变化的?

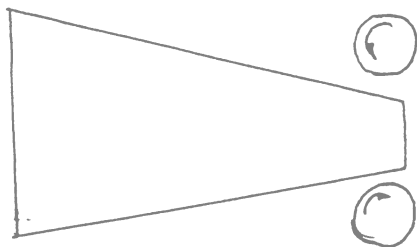


图1. 轧制前



图2. 轧制后

4. 说出提高金属材料强度的三种强化方法, 并论述其强化机理及其影响因素。(30 分)

5. 画出 $\text{Fe}-\text{Fe}_3\text{C}$ 相图, 并根据相图回答下列问题:(35 分)

1) 在相图上标出 A_3 、 A_1 和 A_{cm} 线, 并说明这三条线的物理意义。(6 分)

2) 写出三条水平线上的反应名称、反应式及反应产物的名称, 并画出反应产物的组织示意图。(8 分)

3) 若有一碳钢退火组织由渗碳体和珠光体两种组织组成物组成, 其中渗碳体的质量分数为 5.2%, 试求出该碳钢中碳的质量分数; 并在相图中标出该钢的位置; 同时, 采用冷却曲线和组织示意图分析该钢从液态缓慢冷却至室温过程中的组织变化(13 分)

4) 若珠光体的硬度为 HBS160, 铁素体的硬度为 HBS80, 渗碳体

2005 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案书写在本试题纸上无效。考试结束后本试题纸须附在答题纸内交回) 共 4 页

考试科目: (432) 材料科学基础

适用专业: 材料加工工程、环境材料

的硬度为 HBS800, 估算该钢的硬度。(4 分)

5) 采用哪些措施可以使该钢获得完全珠光体类型组织。(4 分)

6. 试述合金元素和热处理对金属材料的弹性模量和材料强度的不同影响及其原因。(15 分)

7. 如图 3 是 Fe-C-Cr 三元系合金的变温截面图, 根据相图判断:

- 1) 2Cr13 不锈钢(碳的质量分数为 0.2%, 铬的质量分数为 13%)
加热到单相区的最低温度; 并分析从单相区缓慢冷却到室温时
其组织变化过程, 指出室温下其组织组成物。(6 分)
- 2) Cr12 型模具钢(碳的质量分数为 2.3%, 铬的质量分数可按 13%
考虑) 在 1150℃ 和室温下分别具有哪些相组成物? (4 分)

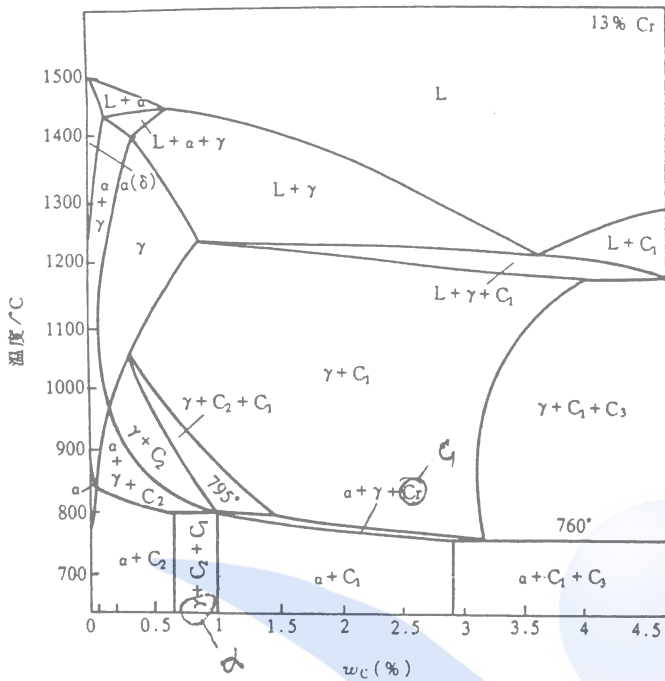


图 3-3 w_{Cr} 为 13% 的 Fe-Cr-C 三元系的垂直截面

kuakao.com