

一 选择题 (共 20 分)

1. 提高奥氏体的形成温度有利于获得细小的____
a. 实际晶粒度; b. 起始晶粒度; c. 本质晶粒度; d. 都不对。
2. 奥氏体中碳原子可能位于铁原子组成晶胞的____
a. 体心; b. 棱边中心; c. 体心或棱边中心; d. 体心和棱边中心。
3. 在相同条件下, 下列碳钢的过冷奥氏体最不稳定的是____
a. 亚共析钢; b. 共析钢; c. 过共析钢; d. 无法确定。
4. 共析成分的过冷奥氏体连续冷却至室温, 在所得到的组织中最不可能含有的相是____
a. 奥氏体; b. 珠光体; c. 贝氏体; d. 马氏体。
5. 在马氏体降温形成过程中, 影响残余奥氏体数量的主要因素是____
a. 碳含量; b. 奥氏体化条件; c. 冷却介质; d. 以上都是。
6. 如果马氏体通过降温形成, 其转变量主要取决于____
a. 冷却介质; b. 奥氏体化温度; c. 深冷程度; d. 临界淬火速度。
7. 马氏体的韧性主要取决于____
a. 马氏体的碳含量; b. 马氏体亚结构的种类; c. 马氏体中合金元素的含量; d. 残余奥氏体的含量。
8. 奥氏体钢加热时一般不宜采用过大的加热速度, 否则可能会引起工件变形, 其直接原因是奥氏体的____
a. 导热性差; b. 屈服强度低; c. 线膨胀系数大; d. 塑性高。
9. 20[#] 碳钢 (0.2%C) 淬火得到的板条状马氏体, 在 120°C, 0.5 小时回火后的组织变化是____
a. 变化不大; b. 碳的偏聚; c. 马氏体分解; d. 残余奥氏体的分解。
10. 在工业上无磁钢可利用循环相变工艺提高强度, 其强化机制是____
a. 固溶强化; b. 时效强化; c. 弥散强化; d. 相变冷作硬化。

二 简答题 (共 60 分)

1. 简述奥氏体、过冷奥氏体和残余奥氏体的异同点。
2. 以共析钢的平衡组织加热转变为例, 简要说明奥氏体的形成过程。
3. 试解释共析钢的 TTT 图存在“鼻尖”形状的原因, 即在鼻尖以上温度, 相变的孕育期随温度升高而延长, 在鼻尖以下温度, 相变的孕育期随温度降低而延长。
4. 对使用组织状态为珠光体的结构材料来说, 为了获得稳定的力学性能, 材料一般采用等温热处理来获得珠光体组织, 而不采用变温热处理, 试简述原因。
5. 根据淬火钢的回火转变机制分别给出回火马氏体、回火索氏体和回火屈氏体的严格定义。
6. 应用马氏体相变热力学理论解释 M_s 和 M_d 的物理意义。

三 论述题 (20 分)

M2 (W6Mo5Cr4V2) 高速钢 (含 0.85%C) 在工程中可用于制造刀具和冷作模具。用作刀具时, 一般在 $1200\sim 1250^{\circ}\text{C}$ 加热淬火, 560°C 加热回火三次; 用作模具时, 一般在 $1100\sim 1180^{\circ}\text{C}$ 加热淬火, $200\sim 220^{\circ}\text{C}$ 加热回火一次。淬火硬度最高值出现在经 $1100\sim 1180^{\circ}\text{C}$ 处理的淬火组织中; 而回火硬度最高值出现在 $1200\sim 1250^{\circ}\text{C}$ 加热淬火, 560°C 三次回火组织中。试分析回答下列问题:

- (1) 一般过共析钢正常淬火温度是在稍高于 A_{c1} 温度范围进行, 而 M2 高速钢的淬火温度选择在高于 A_{c1} 以上几百进行, 试分析其原因。
- (2) 试分析 M2 高速钢为何淬火硬度最高值出现在经 $1100\sim 1180^{\circ}\text{C}$ 处理的淬火组织中; 而回火硬度最高值出现在 $1200\sim 1250^{\circ}\text{C}$ 加热淬火, 560°C 三次回火组织中。
- (3) 比较在两种热处理工艺中回火的目的、回火后的组织和力学性能。