

湖北汽车工业学院

2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：材料工程基础 (A 卷 B 卷) 科目代码：807

考试时间：3 小时 满分 150 分

注意：所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题随答题纸交回。

一、单项选择题（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分）

- 立方晶系中，与晶面(011)垂直的晶向是 ()。
(A) [110] (B) [101] (C) [011] (D) [001]
- 某铁碳合金的室温组织为 $Ld' + Fe_3C_{II}$ ，其含碳量可能为 ()。
(A) 0.45% (B) 3.8% (C) 1.0% (D) 5%
- 在同一条件下对钢渗碳，欲使渗层厚度增大一倍，则渗碳时间应为原来的 ()。
(A) 1 (B) $\sqrt{2}$ (C) 2 (D) 4
- 材料的四大强化方式中，可以降低材料脆性的是 ()。
(A) 细晶强化 (B) 固溶强化 (C) 形变强化 (D) 第二相强化
- 加入钢中主要改善切削加工性能的元素是 ()。
(A) V (B) Mn (C) Si (D) S
- 制造手用锯条，最合适的材料及热处理方式是以下哪一种？ ()
(A) T12 钢经淬火加低温回火 (B) 20CrMnTi 钢经渗碳淬火加低温回火
(C) 40Cr 钢淬火加高温回火 (D) 60Si2Mn 钢淬火后中温回火
- 中合金钢是指其合金元素的总量在哪个范围的钢？ ()
(A) 0-5% (B) 2.11%-4.3% (C) 5%-10% (D) 10%-15%
- 过共析钢的淬火温度是 ()
(A) $Ac1 + (30 \sim 50) ^\circ C$ (B) $Ac3 + (30 \sim 50) ^\circ C$
(C) $Accm + (30 \sim 50) ^\circ C$ (D) $Ac2 + (30 \sim 50) ^\circ C$
- 下列哪种现象能使高分子材料发热而导致过早老化 ()
(A) 蠕变 (B) 内耗 (C) 屈服 (D) 应力松弛
- 下列哪种非平衡凝固条件下，宏观偏析最严重 ()
(A) 快速凝固 (B) 液相完全不混合 (C) 液相部分混合 (D) 缓慢凝固

二、判断题（共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

- 一个合金的室温组织为 $\alpha + \beta_{II} + (\alpha + \beta)$ ，它由三相组成。
- 低碳钢要改善加工性能可进行正火处理。
- HT200 是屈服强度不低于 200MPa 的灰口铸钢。
- 铜合金可进行时效强化，而不能像钢一样进行热处理。
- 珠光体转变是扩散型相变，只有 C 的扩散，没有 Fe 的扩散。
- 热固性玻璃钢是由 60%~70% 的玻璃纤维与 30%~40% 的树脂复合而成的复合材料。
- 晶体结构的致密度越高，原子扩散系数越大。
- 常温下晶界对金属的塑性变形起阻碍作用。
- 一般工业条件下，过冷度越大，凝固所得组织晶粒越细。

准考证号码：

题
写
要
不
内
线
封
密

报
考
专
业：

姓
名：

10. 物体从液态变成固态的过程叫结晶。

三、简答题（共 6 小题，每小题 10 分，共 60 分）

1. 在立方晶系中的一个晶胞中画出 (122) 晶面，并写出 {111} 晶面族的所有等价晶面。
2. 如图 1 所示，某晶体的滑移面 ABCD 上有一个柏氏矢量为 b 的矩形位错 $A'B'C'D'$ ($AB \parallel A'B' \parallel CD \parallel C'D' \parallel b$, $AC \parallel A'C' \parallel BD \parallel B'D'$)，并受到一个均匀的切应力 τ 。试分析：
 - (1) 该位错环各段位错的结构类型；（4 分）
 - (2) 求单位长度的位错线所受力的方向和大小；（4 分）
 - (3) 确定最终晶体滑移的方向和大小。（2 分）

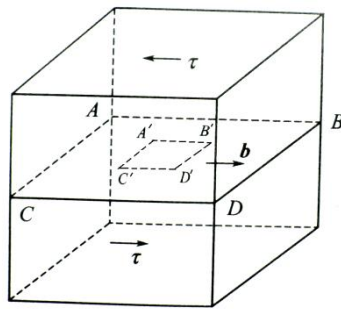


图 1 晶体中的位错

3. 图 2 是某共析钢的 CCT 转变曲线。试列出图中 4 种冷却速率（由左到右依次为 v_a, v_b, v_c, v_d ）所获得的组织，并分析其原因。

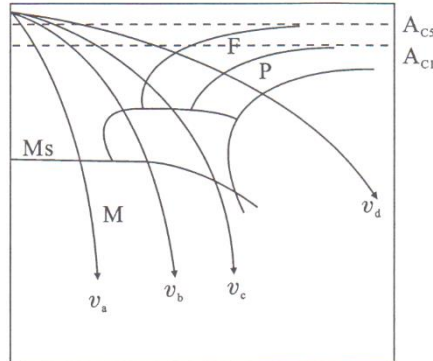


图 2 某共析钢的 CCT 转变曲线

4. 某厂选用 Cr12 钢制造自行车链条冲模的冲头，在原材料质量、工艺均合格的条件下正常工作时经常发生折断现象。试分析失效原因，并提出解决办法。
5. 为适应节能减排的要求，新能源汽车将逐渐代替燃油汽车。汽车发展呈现电动化、智能化、网联化、轻量化等趋势。试分析这一现象背后所蕴含的材料科学与工程问题。
6. 用质量合格的冷拔钢丝吊挂一大型钢件进入热处理炉，与钢件一起经过 860°C 加热后，由起重吊车送往淬火水槽，行至中途钢丝突然断裂。请分析钢丝绳冷拔后的组织与性能，并分析使用中断裂的原因。

四、综合分析题（共 2 小题，每小题 20 分，共 40 分）

1. 某组合机床主轴采用 40MnVB 制造，其制造工艺为：下料-锻造-正火-粗加工-调质-半精加工-表面淬火-低温回火-精加工。

- (1) 说明选材一般原则；(3分)
- (2) 分析上述材料选择依据；(9分)
- (3) 指出调质和表面淬火后的组织与性能。(8分)

2. 根据 Fe-Fe₃C 相图，完成：

- (1) 画出 T12 钢冷却曲线，分析从液态冷却到室温的结晶过程，并写出其在冷却过程所发生的三相平衡反应名称及反应式；(8分)
- (2) 写出冷却到室温时的组织组成物，并计算相对含量；(6分)
- (3) 解释绑轧物件一般用低碳钢丝，而起重机吊重物却用 60、65、70 等钢制成的钢丝绳。(6分)