

2004年复试笔试真题

1. 时效：在冷变形后金属加热到再结晶温度时，原来在变形过程中所形成的亚结构在加热时能发生明显变化并恢复到完全再结晶状态的过程
2. 固溶体：C溶于 γ -Fe中形成的间隙固溶体
3. 共析转变：在某一温度下时由一种固相向另外两种固相的转变。
4. 过时效：在实际热处理过程中，实际冷却温度高于或低于平衡冷却温度的现象称为过时效。
5. 冷作硬化：在再结晶温度以下的加工，迅速提高了强度、硬度，降低了塑性和韧性的冷作硬化方法。
6. 材料常用的强化方法有：细晶强化、固溶强化、第二相强化、加工硬化。
7. 随着冷变形的增加，过时效固体的稳定性减小！
在再结晶时稳定性减小！

8. 与1Cr18Ni9相比，1Cr18Ni9Ti的性能有何明显优点？解释其原因。

- ① Ti具有细化的晶粒、较密布的析出相及马氏体针条的作用，使位错运动受阻，强化作用增强。
- ② Ti的加入使C与Ti形成化合物TiC，而不形成铁的碳化物，不产生富铬区，有效的减小或者防止晶间腐蚀。

9. 本征半导体与掺杂半导体的导电机制有何不同？

本征半导体的载流子为本征电子和空穴。

掺杂半导体的载流子为本征空穴、本征电子，施主

杂质(N型) 施主空穴(P型)。

10. 比较金属材料、陶瓷材料、高分子材料的力学性能特点，简要分析原因。

1) 金属材料由金属键构成，键强度较高，~~且其~~具有延展性和韧性，又因金属原子排列紧密，使其具有较好的综合力学性能。

2) 陶瓷材料：由离子键和共价键构成，键强度高，且其键具有方向性和饱和性。陶瓷材料内部先天具有较多的内部缺陷，其抗拉强度低，抗压强度高，具有较好的耐蚀性，而抗冲击性低，弹性模量高，脆性大。

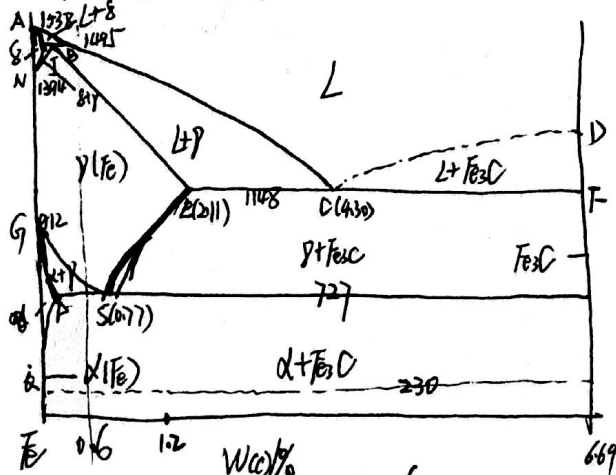
3) 高分子材料：强度低、硬度低、韧性低，但其弹性高，减振性好，耐冲击性好。

2005年复试笔试题整理

1. 冲击韧性: 是指材料在冲击载荷作用下吸收能量而变形和断裂的能力。
2. 功能材料: 以特殊的电、磁、声、光、热、力或化学作用性能作为主要性能指标的材料。
3. 同素异构转变: 同一元素的固体结构随外界条件(如温度、压力)而发生变化而发生的现象。
4. 热固性聚合物: 是以线型树脂为基础, 加入各种添加剂制成, 其树脂在成型过程中, 在外界条件下发生化学交联反应, 经过一定时间固化的坚硬制品。
5. 应力腐蚀: 应力和特定的化学介质联合作用下所产生的低应力脆性断裂现象。
6. 金属陶瓷: 以金属陶瓷化合物和氧化物作为主要成分, 再加入适量的金属粉末通过粉末冶金法制成的具有某些金属性质的陶瓷。
7. 按强化方法分类铝合金分有: 铸造铝合金、热处理铝合金和变质处理铝合金。

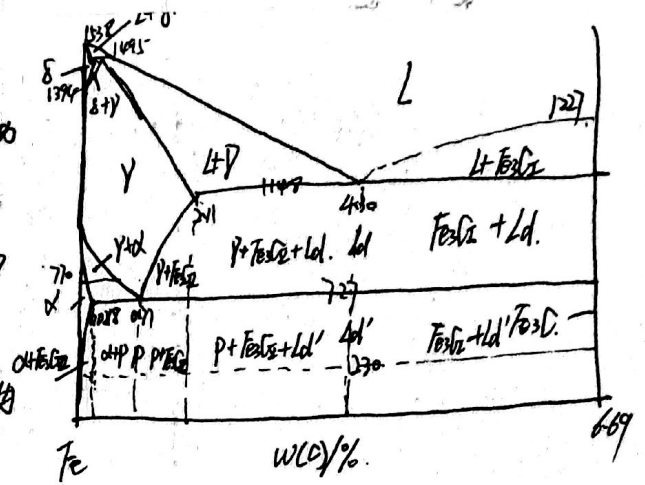
8. 一般把 Cu-Zn 合金称为黄铜, 把 Cu-Sn 合金称为锡青铜, 把 Cu-Ni 合金称为白铜。

9. 相图或铁碳相图



$$\text{相 } \alpha + \text{Fe}_3\text{C} \quad W_{\alpha} = \frac{6.69 - 0.6}{6.69 - 0.0008} \times 100\%$$

$$\text{组 } P + \alpha \quad W_P = \frac{0.6 - 0.0218}{0.77 - 0.0218} \times 100\% \quad W_{\alpha} = 1 - W_P$$



10. 玻璃化温度 (T_g) 较低的热塑性塑料在受力时会出现“加工硬化”现象? 并解释原因;
玻璃化温度较低的热塑性塑料其链段在受力时, 在玻璃化温度附近时随变形而增加, 发生了大链段沿受力方向的定向排列, 分子链中力共价键, 产生分子链的定向排列后引起了强力的定向排列而增大的现象即加工硬化现象。

2006年复试笔试题:

1. 时效强化: 过饱和固溶体在室温下放置或加热一定时间后, 其强度升高、塑性、韧性下降的现象。
2. 晶体: 原子在空间有规则的周期性重复排列的固体。
3. 同素异构转变: 同一元素的固体结构随外界条件(如温度、压力)而发生的现象。
4. 残余应力: 经加工后, 由于工作各部分变形不均匀, 或者材料各部分及晶粒间变形不均匀而产生的内应力。
5. 热固性: 热固性塑料经固化后, 加热时不会再次熔化的现象。

1. 术语解释 (每题 2 分, 共 30)

- (1) 加工硬化
- (2) 功能材料
- (3) 马氏体
- (4) 时效强化
- (5) 共晶转变
- (6) 韧性断裂
- (7) 金属陶瓷
- (8) 调质处理
- (9) 过冷奥氏体
- (10) 残余应力
- (11) 热固性塑料
- (12) 应力腐蚀
- (13) 形变热处理
- (14) 回火脆性
- (15) 本质晶粒度

2. 填空题 (每空 1 分, 共 20 分)

- (1) 工程材料包括 金属材料、 、 、 四大类。
- (2) 金属铸锭的组织通常由 、 和 三个区域组成。
- (3) 在常见金属中, α -Fe 和 Cr 属于 结构、Al 和 Cu 属于 结构, 而 Mg 和 Zn 属于 结构。
- (4) 铝合金的主要强化途径有 、 和 。

- (5) 高聚物的聚集态结构有 晶态、非晶态 和 部分晶态。
- (6) 根据淬透性，合金调质钢分为 中、高 和 低 三类。
- (7) 根据退火组织，钛合金可以分为 α -Ti、 β -Ti 和 $(\alpha+\beta)$ 型 三类。

3. 判断下列问题的正确性 (每题 1 分, 共 10 分)

- (1) 钢的回火脆性与回火速度无关。 (X) 快冷抑制第二类回火脆性
- (2) 随着过冷度的增加，过冷奥氏体的稳定性减小。 (X) 先减小后增加
- (3) 对于粘着磨损，异类材料配对比同类材料配对的磨损量小。 (✓)
- (4) 室温下处于玻璃态的聚合物称为橡胶，处于高弹态的称为塑料。 (X)
- (5) 压力加工中加热温度高于再结晶温度的称谓热加工，否则为冷加工。 (✓)
- (6) 钢的淬透性只与冷却速度和冷却方式有关。 (X)
- (7) 普通黄铜的主要加入元素是锌。 (✓) Cu Zn 锡 Cu Sn 白铜 Cu Ni
- (8) Ni 在 1Cr18Ni9Ti 不锈钢中的主要作用是提高钢的淬透性。 (X) 单相奥氏体区
- (9) 淬火后得到具有高硬度和高强度的钢可以直接使用。 (X)
- (10) 高锰钢适合于制造受剧烈冲击的耐磨零件。 (✓)

4. 选择题 (每题 1 分, 共 10 分)

- (1) 高分子材料是由相对分子质量大于 () 的高分子化合物为主要组分材料。
a) 4000; b) 5000; c) 6000; d) 7000
- (2) 奥氏体向珠光体的转变是
a) 扩散型转变; b) 非扩散型转变; c) 半扩散型转变; d) 以上都不对
- (3) 在进行碳素钢的金相组织观察时，需要制作金相样品，常采用的腐蚀剂是那种?
a) 4%的苦味酸溶液; b) 4%硝酸酒精溶液; c) 4%的硫酸溶液; d) 4%的盐酸溶液
- (4) 二元合金在发生 $L \rightarrow \alpha + \beta$ 共晶转变时，其相组成是：
a) L 单相; b) L + $\alpha + \beta$ 三相; c) L + α 两相; d) $\alpha + \beta$ 两相
- (5) 晶体中的空位和间隙原子属于
a) 体缺陷 b) 面缺陷 c) 线缺陷 d) 点缺陷
- (6) T12 钢在室温下，渗碳体相及二次渗碳体组织的相对量分别为
(a) $\frac{1.2-0}{6.69-0} \times 100\%$, $\frac{1.2-0.77}{6.69-0.77} \times 100\%$; (b) $\frac{6.69-1.2}{6.69-0} \times 100\%$, $\frac{6.69-1.2}{6.69-0.77} \times 100\%$
(c) $\frac{6.69-1.2}{6.69-0.02} \times 100\%$, $\frac{6.69-1.2}{6.69-0.02} \times 100\%$; (d) $\frac{1.2-0.02}{6.69-0.02} \times 100\%$, $\frac{1.2-0.77}{6.69-0.77} \times 100\%$

(7) 金属或合金凝固成非晶态的最小冷却速度一般认为是:

- (a) 10^4K/s (b) 10^5K/s (c) 10^6K/s (d) 10^7K/s

(8) 金属结晶时, 冷却速度越大, 其实际开始结晶温度将

- (a) 越高; (b) 越低; (c) 越接近理论结晶温度; (d) 固定不变;

(9) 马氏体的硬度主要取决于

- (a) 冷却速度; (b) 转变温度; (c) 碳含量; (d) 合金元素含;

(10) 最易产生晶间腐蚀的钢是下述那种钢:

- (a) $1\text{Cr}18\text{Ni}9\text{Ti}$; (b) $1\text{Cr}18\text{Ni}9$; (c) $00\text{Cr}18\text{Ni}9\text{Ti}$; (d) $0\text{Cr}18\text{Ni}9$;

5. 请回答下列问题 (共 15 分)

(1) 何谓临界变形度? 为什么冷热加工时都要避开临界变形度? (5 分)

(2) 在采用光学显微镜进行组织观察时, 总的放大倍数与物镜和目镜的放大倍数有何关系? 若 40 钢试样加热到 860°C 保温奥氏体化后空冷到室温, 请描述并画出其在光学显微镜下的组织特征。(5 分)

(3) 何谓结晶度? 它受到那些因素影响? 对高聚物性能有何影响? (5 分)

6. $\text{Fe}-\text{Fe}_3\text{C}$ 相图 (共 15 分)

(1) 画出 $\text{Fe}-\text{Fe}_3\text{C}$ 相图, 并填出图中各区的相和组织; (5 分)

(2) 依据此相图分析 $W_c=0.4\%$ 的亚共析钢自液相到室温的平衡转变过程; (5 分)

(3) 计算 $W_c=0.6\%$ 铁碳合金室温时的组织组成物相对量及相的相对量。(5 分)