

## 江苏大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：金属学及热处理

考生注意：答案必须写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效！

## 一、名词解释（每题 4 分，共 16 分）

1. 离异共晶      2. 取向因子      3. 位错攀移      4. 马氏体转变温度

## 二、填空（每空 1 分，47 分）

- 晶体长大有不同的机制，如\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，这是因为\_\_\_\_\_的微观机制不同，它们接纳\_\_\_\_\_中迁移来的原子的能力也不同。
- 变质处理是在\_\_\_\_\_前往液态金属中加入变质剂，促进形成大量的\_\_\_\_\_，晶核来细化晶粒，如在钢铁中加入\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。
- 影响相结构的因素有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，当组元间的负电性相差\_\_\_\_\_，越容易形成\_\_\_\_\_，且固溶度\_\_\_\_\_。
- 要得到可锻铸铁，先要得到\_\_\_\_\_，然后对其进行\_\_\_\_\_，根据处理工艺的不同，有二种类型，即\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 铝合金时效一般要经过\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_四个步骤，要实现时效强化，合金元素在铝中的溶解度须\_\_\_\_\_。
- 马氏体的转变量增加依靠\_\_\_\_\_，如果在 Ms 点以上对奥氏体进行塑性变形，能促进\_\_\_\_\_转变，称为\_\_\_\_\_。
- 塑性变形除滑移外的另一种形式是\_\_\_\_\_，其临界分切应力要比滑移的\_\_\_\_\_，只有当\_\_\_\_\_很难进行时才发生孪生。
- 金属化合物有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 纯金属的晶体形态主要受\_\_\_\_\_的影响，而固溶体，则更受\_\_\_\_\_的影响。
- 三元共晶反应式是\_\_\_\_\_，三元包晶的反应式是\_\_\_\_\_，三元包共晶的反应式是\_\_\_\_\_。
- 相图上\_\_\_\_\_间隔与\_\_\_\_\_间隔越\_\_\_\_\_，合金的流动性越差。结晶的方式有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，具有前一种结晶方式的金属，如\_\_\_\_\_，结晶时\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

## 三、计算并回答：（每小题 3 分，共 9 分）

- 设有一刚球模型，假设球的直径不变，当由面心立方结构转变为体心立方结构时，试计算体积膨胀量。
- 经 x-射线衍射测定，在 912°C 时  $\gamma$ -Fe 的晶格常数是 0.3633nm， $\alpha$ -Fe 的晶格常数是 0.2892nm，计算当由  $\gamma$ -Fe 转变成  $\alpha$ -Fe 时的体积膨胀。
- 与前一种情况进行比较，说明原因。

## 四、解答下面二个问題（每小题 4 分，共 8 分）

- 影响扩散的因素；
- $\alpha$ -Fe 的自扩散系数比  $\gamma$ -Fe 的自扩散系数大许多倍，但为何渗碳仍选在奥氏体区域进行？

## 五、某厂制造一传动轴，传递的扭矩比较大。回答以下问题：（1、3 小题 3 分，其余每小题 4 分，共 18 分）

- 在下列材料中，选那种材料最合适？简要说明理由。  
20CrMnT GCr15 T10 40Cr W<sub>6</sub>Mo<sub>5</sub>Cr<sub>4</sub>V<sub>2</sub> 45
- 按所选的材料制定合理的工艺流程。

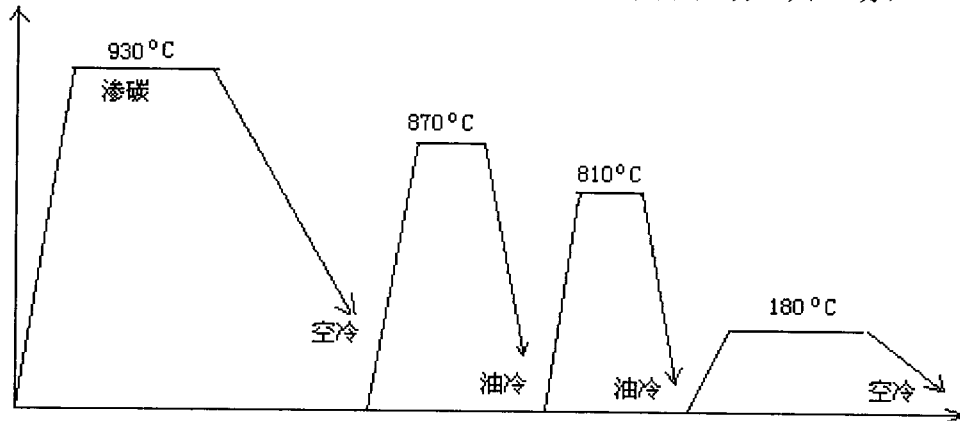
3. 说明各道热处理工艺的目的。
4. 若该轴直径最大处为  $\Phi 50\text{mm}$ ，可用什么淬火介质冷却？冷却后得到什么组织？
5. 按照你制订的工艺，说明该轴处理后的最终组织。

六、下图所示是薄板深冲后出现的缺陷。（9 分）



1. 这是一种什么缺陷？
2. 是什么原因引起的？
3. 这种情况是否总是有害？

七、有一园筒形渗碳件，用 20Cr 钢制，采用下图所示的工艺，其表面和心部都能获得理想的组织和性能。试回答以下问题：（第 3 小题 3 分，其余每小题 4 分，共 15 分）



1. 说明各道热处理工艺的作用；
2. 渗碳后空冷到室温后，该零件截面上的组织；
3. 最后回火后截面上的组织；
4. 若改为碳氮共渗，画出合理的工艺图。

八、下图是二张贝氏体组织照片（第 1 小题 3 分，第 2 小题 6 分，第 3 小题 4 分，共 13 分）

1. 那一张是上贝氏体；
2. 试分析贝氏体的形成特点及上、下贝氏体的差别；
3. 获得下贝氏体的最常用工艺方法是那种？举一个用这种工艺处理获得下贝氏体的例子。



九、金属的塑性变形主要依靠位错的运动，试说明：（每题 5 分，共 15 分）

1. 为什么经过强烈塑性变形后，晶体内的位错不但没有消失，反而增加？
2. 不同晶面上的位错在运动中会相遇，试以位于二个互相垂直的平面内的刃型位错为例，分析它们发生的交互作用。
3. 位错在运动过程中如遇到阻力，会停止运动，产生位错塞积，并引起应力集中，这种现象有何意义？