

南京航空航天大学  
2008 年硕士研究生入学考试复试试题

考试科目：工程材料学

一 名词解释（共 40 分，每小题 4 分）

强度 功能材料 冲击韧性 晶体 正火 马氏体

热处理 热加工 淬火 零件的失效

二 填空题（共 22 分，每空 1 分）

1 机械零件在工作条件下可能受到的负荷有三大类：

\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的作用。

2 绝大多数金属的晶体结构都属于\_\_\_\_\_、

\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三种典型的紧密结构。

3 机械工程材料按化学组分可分为三大类：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

4 一般情况下，金属铸锭的宏观组织由三个晶区组成，由外至里分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

- 5 钢材加热时奥氏体的形成包括四个过程，依次为\_\_\_\_\_、  
\_\_\_\_\_残余  $\text{Fe}_3\text{C}$  的溶解及 A 的均匀化。
- 6 有色金属提高强度的热处理由以下三个步骤组成\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 7 根据热处理特点和主要用途，合金结构钢可将钢分为三种：\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_。
- 8 零件常见的失效形式可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_和表面损伤失效三大类。

### 三 简答题（共 38 分）

- 1 晶粒大小对金属材料的机械性能有何影响？结晶时影响晶粒度大小的因素有哪些？如何影响？采取哪些方法可以细化晶粒？（8 分）
- 2 什么叫加工硬化？它对金属的加工和使用有什么影响？（6 分）
- 3 以共析钢为例，说明过冷奥氏体在高温（ $A_1$ — $550^\circ\text{C}$ ）、中温（ $550^\circ\text{C}$ — $M_s$ ）、低温（ $M_s$  以下）三个温度阶段等温转变时，转变的组织及性能特点。（8 分）

4 淬火钢在不同温度（即低温、中温、高温）回火时得到何种组织？性能如何？常用于哪些方面？（6 分）

5 指出下列牌号所代表材料的类别，并分别指出各符号及数字所代表的含义。（10 分）

Q235      40Cr      T8      GCr15      HT250

#### 四 分析题（共 20 分）

1 某汽车重负荷齿轮选用合金渗碳钢 20CrMnMo 材料制作，其工艺路线如下：

下料→锻造→正火① →切削加工→渗碳②→ 淬火③→ 低温回火④→ 喷丸  
→磨削加工

试分别说明上述①②③④四项热处理工艺的目的，并说明为何要选用该材料。（10 分）

2 根据所给出的铁碳合金相图，请写出图中标 1 2 3 4 5 6 7 8 各相区的相，并写出 9 与 10 两条水平线上所发生的相变反应名称及反应式，并说明所得组织类型和性能特点。（10 分）