

## 昆明理工大学 2011 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码： 846 考试科目名称： 机械工程材料

试题适用招生专业： 080503 材料加工工程

### 考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

温馨提示！

本试题为材料加工工程专业硕士研究生《机械工程材料》入学试题。请考生认真审题，严格按照题目说明及要求答题。本卷共 5 道大题，满分 150 分，考试时间 180 分钟。

### 一、名词解释（每题 3 分，共 30 分）

- 1、固溶强化
- 2、球化退火
- 3、枝晶偏析
- 4、调质处理
- 5、共晶转变
- 6、变质处理
- 7、加工硬化
- 8、合金
- 9、过冷度
- 10、自然时效

### 二、填空题（每空 0.5 分，共 20 分）

- 1、石墨为片状的灰口铸铁称为\_\_\_\_\_铸铁，石墨为团絮状的灰口铸铁称为\_\_\_\_\_铸铁，石墨为球状的灰口铸铁称为\_\_\_\_\_铸铁。
- 2、工程中常用的特殊性能钢有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等。
- 3、常见的金属晶体结构有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三种。
- 4、为了改善切削加工性能，20 钢应进行\_\_\_\_\_热处理，T12 钢应进行\_\_\_\_\_热处理。
- 5、 $\alpha$ -Fe 是体心立方结构，设  $a$  为晶格常数，其晶胞原子数为\_\_\_\_\_，原子半径为\_\_\_\_\_，配位数是\_\_\_\_\_。
- 6、晶体中的线缺陷是指各种类型的\_\_\_\_\_；面缺陷指\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 7、金属材料的常用强化机制有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、和\_\_\_\_\_。
- 8、金属塑性变形的的基本方式有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种。

9、冷变形金属经重新加热时，根据组织与性能的变化，大体可以分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三个阶段。

10、20CrMnTi 钢和 T10 钢淬火后比较，淬透性好的钢是\_\_\_\_\_，而淬硬性好的钢是\_\_\_\_\_。

11、16Mn 钢中的 Mn 元素主要作用是\_\_\_\_\_；GCr15 钢中 Cr 元素的主要作用是\_\_\_\_\_。

12、HT300 中“HT”的含义是\_\_\_\_\_，“300”的含义是\_\_\_\_\_，其基体组织是\_\_\_\_\_。

13、2A12 (LY12) 材料的类别是\_\_\_\_\_；TC4 材料的类别是\_\_\_\_\_。

14、高速钢经锻造退火后的组织为\_\_\_\_\_，淬火后的组织为\_\_\_\_\_及 20%-25% 的残余奥氏体，淬火后再经多次回火后的组织为\_\_\_\_\_及少量残余奥氏体。

15、球墨铸铁件可通过热处理来调整其基本组织，退火热处理能得到\_\_\_\_\_组织，调质热处理能得到\_\_\_\_\_组织，而正火处理能获得\_\_\_\_\_组织。

### 三、判断题（每题 1 分，共 10 分）

1、回火贝氏体和托氏体皆由铁素体和渗碳体两个相构成，因而其性能相同。 ( )

2、冷却速度越快，钢的淬透性越高，产生焊接裂纹的倾向越大。 ( )

3、一定加热温度下，奥氏体晶粒长大倾向小的钢称为本质细晶粒钢。 ( )

4、固溶体的晶体结构与组成它的溶剂元素的晶体结构相同。 ( )

5、杠杆定律只适用于两相区。 ( )

6、过共析钢为消除网状渗碳体应进行正火处理。 ( )

7、普通钢和优质钢是按其强度等级来区分的。 ( )

8、马氏体的晶体结构和铁素体的相同。 ( )

9、所谓临界冷却速度就是指钢能获得完全马氏体组织的最小冷却速度。 ( )

10、工具钢淬火时，冷却速度越快，则所得组织中的残余奥氏体越多。 ( )

### 四、简答题（每题 10 分，共 60 分）

1、金属经冷塑性变形后，组织和性能发生什么变化？

2、什么是固溶体和金属间化合物？两者在结构和性能上有什么主要差别？

3、试说明为什么亚共析钢必须进行完全淬火，而过共析钢则只能进行不完全淬火。

4、画出 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图，注明各相区的相名称，指出奥氏体和铁素体的溶解度曲线。

5、金属晶粒大小对金属的性能有何影响？说明铸造时细化晶粒的方法及其原理。

6、请用直线将下列材料牌号与典型应用零件及热处理工艺连接起来。

材料牌号	应用零件	热处理工艺
HT250	弹簧	调质+氮化
Cr12MoV	飞机起落架	固溶+时效
7A04 (LC9)	机车曲轴	自然时效（退火）
65Mn	冷冲模	淬火+中温回火
38CrMoAl	机床床身	淬火+低温回火
20CrMnTi	汽车后桥齿轮	渗碳+淬火+低温回火
T12	耐酸容器	球化退火+淬火+低温回火

GCr15	钻头	固溶处理
W18Cr4V	铰刀	淬火+低温回火
1Cr18Ni9Ti	滚动轴承	球化退火+淬火+低温回火

五、综合分析题（每题 15 分，共 30 分）

1、有两个含碳量为 1.2% 的碳钢薄试样，分别加热到 780℃ 和 860℃ 并保温相同时间，使之达到平衡状态，然后以大于 VK 的冷却速度冷至室温。试问：

- （1）哪个温度加热淬火后马氏体晶粒较粗大？
- （2）哪个温度加热淬火后马氏体含碳量较多？
- （3）哪个温度加热淬火后残余奥氏体较多？
- （4）哪个温度加热淬火后未溶碳化物较少？
- （5）你认为哪个温度加热淬火后合适？为什么？

2、选材设计一个车床主轴。该主轴受交变弯曲和扭转的复合应力，载荷和转速均不高，冲击载荷也不大，轴颈部要求耐磨。请选材并设计热处理工序。需说明各热处理工序的作用，画出工艺曲线，并指出热处理后的组织。（备选材料 45、T8、20CrMnTi）