

## 清华大学本科生考试试题专用纸

考试课程 工程材料

2020 年 6 月 9 日

班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_

### 一、 选择题：(20 分)

将你认为最正确的选择填入括号中（每题 1 分）

1. 下列选项中不含聚合物的是（ ）。  
A 赛钢（聚甲醛） B 玻璃钢 C 尼龙 D 钠玻璃
2. 连续纤维增强复合材料中基体相的主要作用是（ ）。  
A 承受载荷 B 阻碍分子链或位错运动 C 粘结作用 D 增强增韧
3. 以下不属于复合材料的是（ ）  
A 硬质合金 B ABS 塑料 C 玻璃钢 D 碳纤维增强钛合金
4. 可锻铸铁不具有的特征是（ ）  
A 团絮状石墨 B 强度较高，塑性和韧性较好  
C 铸造性能不好，锻造性能好 D 性能优于灰铸铁
5. 碳钢随碳含量增加，硬度值（ ）。  
A 变大 B 不确定 C 减小 D 先变大再减小
6. T10 钢正火组织为（ ）。  
A 珠光体、索氏体、贝氏体 B 二次渗碳体、索氏体、马氏体  
C 索氏体、二次渗碳体 D 珠光体、二次渗碳体、残余奥氏体
7. 下列说法中正确的是（ ）。  
A 金属中杂质会成为异质形核核心，增加形核率  
B 合金元素的添加一定会提高合金钢的淬透性  
C 球墨铸铁的塑性性能优于调制处理后的 45 钢  
D 孕育铸铁是一种灰铸铁。
8. 下列说法中错误的是（ ）。  
A 合金钢的回火脆性比碳钢更为明显  
B 红宝石中含有金属杂质，所以呈现红色  
C 激光表面处理可提高工件的强度

D 形变强化就是加工硬化

9. 下边不能用来制备齿轮的材料是 ( )

A 聚甲醛 B 45 钢 C 20Cr D T12

10. 促进石墨化最强烈的合金元素是 ( )

A 碳和铬 B 碳和硅 C 钼和硅 D 钨和碳

11. 可以显著提高合金钢热硬性的典型合金元素是 ( )

A W、Mo、V; B W、Mo、Ni; C W、Mo、C; D Mo、V、Si

12. 下列说法中正确的是 ( )

A 过共析钢淬透性随碳含量的增加而增加

B 激光熔覆涂层与基底为冶金结合

C 灰铸铁第三阶段石墨化部分进行, 所得组织是 F+P+G

D 共析钢铸造性能很好。

13. 下边对钢中马氏体组织描述不正确的是 ( )

A 马氏体的形态有板条状和针状 B 低碳马氏体韧性优于低碳钢正火组织

C 高碳马氏体硬而脆

D 马氏体是一种铁磁相

14. 以下淬硬性最高的钢是 ( ), 淬透性最好的钢是 ( )

A T10 B 20CrMnTi C 40Cr D 55Mn

15. 以下零件做热处理时淬火温度最高的是 ( ), 回火温度最高的是 ( )

A 机床主轴 B 汽车后桥齿轮 C 小型弹簧 D 冷作模具

16. 不可进行切削加工的是 ( )

A T13 B W18Cr4V C TiC D ABS 塑料

17. (多选) 下边哪些工艺可以提高过共析钢的硬度 ( )

A 合金化 B 调质处理 C 淬火 D 球化处理

18. (多选) 采取下边哪些工艺可以增加 20Cr 用作齿轮时的服役寿命 ( )

A 渗碳 B 渗氮 C 碳氮共渗 D 正火

19. (多选) 可以用作飞机舷窗的材料有 ( )。

A 聚乙烯 B 透明金属 C 聚甲基丙烯酸甲酯 D 玻璃钢

20. T10 钢和 T12 钢在  $Ac_1+40^{\circ}\text{C}$  下淬火后, 测其马氏体的硬度, ( )。

A. T12 更高 B. T10 更高 C. 一样 D. 谁高不确定。

## 二、 判断题：(15 分)

请判断下列各题的对错（每个小题 1 分）

1. 在合金钢中，合金元素都既能加快奥氏体化进程，也能提高材料的淬透性。( )
2. 过共析钢随着碳含量的增加，连续冷却时 C 曲线位置往右移，马氏体转变起始温度线往下移。( )
3. 球化退火对工具钢的加工非常重要，加热温度一般在  $A_{c1}$  以上  $30\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。( )
4. 等温淬火可以获得细小的马氏体晶粒。( )
5. 回火索氏体的组成相一般有片状渗碳体和铁素体。( )
6. 低温回火脆性可以通过添加适量的 W、Mo 等合金元素消除。( )
7. 合金钢中 S 和 P 的含量均需控制，P 容易导致热裂倾向。( )
8. Cr 或 Ni 的添加都能提高合金钢的耐蚀性，主要原因都是因为促进形成了钝化膜。( )
9. Si 在铸铁、多种耐热钢和弹簧钢中都非常重要。( )
10. 对高锰耐磨钢，水韧处理可以提高其韧性，对奥氏体不锈钢，固溶处理可以通过固溶强化提高其强度。( )
11. 变形铝合金可以通过形变强化，也可以通过合适的热处理工艺提高其强度。( )
12. AlN 的热导率高，可以用作集成电路的基板。( )
13. 很多汽车的引擎盖采用碳纤维增强高分子复合材料，其基体多为热塑性高分子。( )
14. 石墨、氮化硼陶瓷都可以用作固体润滑剂。( )
15. 汽车齿轮也可以采用中碳钢调质后进行表面淬火处理。( )

## 三、 填空题：(共 15 分)

1. (1 分) 根据 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图可知，( ) 的铸造性能最好。
2. (2 分) F45VS 钢是 ( )。其化学成分为 ( )。
3. (2 分) 马氏体是碳在  $\alpha$ -Fe 中的 ( )。钢淬火时形成马氏体的能力叫做 ( )。
4. (1 分) QBe2 是 ( ) 材料。

5. (1分) 42Cr9Si2 是 ( ) 钢。
6. (1分) ZSnSb11Cu5 的结构特征是 ( )。
7. (2分) 5CrMnMo 是 ( ) 材料, 化学成分为 ( )。
8. (1分) 为了提高弹簧的疲劳寿命, 广泛采用 ( ) 处理。
9. (2分) 高速钢的淬火处理、奥氏体不锈钢的固溶处理和高锰钢的水韧处理的共同特点是 ( )。
10. (2分) 灰口铸铁中石墨形态有 ( )、( )、( ) 和 ( )。按石墨形态分类的灰口铸铁有: ( )、( )、( )、( )。

#### 四、 综合题 (共 50 分)

1. (10分) 某企业发现一装备的传动齿轮应用中出现了早期严重磨损, 导致无法继续使用, 该齿轮制造时的选材为合金渗碳钢, 若由你来负责失效分析, 你觉得问题可能出在哪里? 请给出失效分析方案, 并说明采用这个方案的原因。
2. (8分) 家用乘用车车身常采用优质低碳钢板材冲压成形制造, 请问 T12、CrWMn、Cr12MoV 三种钢材中哪一种适合制造车身冲压模具? 为什么? 请给出其加工工艺路线和使用时的组织。
3. (8分) 大型风力发电机中, 大型齿轮应该采用合金渗碳钢制造还是应该采用合金调质钢制造? 请给出所选钢材的加工工艺路线, 并说明原因。
4. (8分) W18Cr4V 和 W5Mo5Cr4V2 都属于合金工具钢里的哪一类钢? 其热处理工艺包括淬火和回火两部分。请写出其淬火温度的温度范围和回火温度范围, 说明选择该淬火和回火工艺的原因。指出其使用时的组织。请问该回火工艺方法是否能将所有的残余奥氏体全部转化成回火马氏体?
5. (8分) Q235, Q345, 12Cr18Ni9 分别是什么钢? 为何其热处理工艺中通常不进行淬火+回火的热处理? 如果希望提高其强度, 可以采用哪些方法?
6. (8分) 20CrMnTi 和 40Cr 都可以通过进行适当的热处理后制作齿轮。请分别写出各自的热处理工艺, 及所得室温组织。分析为何汽车后桥齿轮选用 20CrMnTi 而不使用 40Cr。