

高等职业院校  
机械设计制造类专业教材

# 机械工程材料

习题册

ON<sup>H</sup>

JIXIE GONGCHENG CAILIAO XITICE

Jixie Sheji Zhizao Lei Zhuanye Jiaocai

Gaodengzhiye Jishuyuanxiao

中国劳动社会保障出版社

本习题册与国家级职业教育规划教材《机械工程材料》配套使用。习题册内容紧扣教材的能力目标要求,既注重基础知识巩固,又强调基本能力的培养。题型全面,题量充足;作业练习、综合测试与模拟试卷相互衔接,并涵盖国家职业技能鉴定题库的相关内容,供高等职业技术学院、成人高校、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校学生使用。

本习题册由张金凤主编,贾广林、李钧参编;王开德审稿。

### 图书在版编目(CIP)数据

机械工程材料习题册/张金凤主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2006

ISBN 7-5045-5810-9

I. 机… II. 张… III. 机械制造材料-高等学校-习题 IV. TH14-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 100568 号

### 中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

\*

新华书店经销

北京印刷集团有限责任公司印刷二厂印刷 北京顺义河庄装订厂装订

787 毫米×1092 毫米 16 开本 3.5 印张 71 千字

2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

定价: 4.50 元

读者服务部电话: 010-64929211

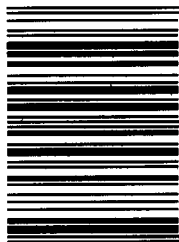
发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

ISBN 7-5045-5810-9



9 787504 558107 >

# 目 录

|                      |    |                    |    |
|----------------------|----|--------------------|----|
| 模块一 金属材料的力学性能        | 1  | 任务3 选择制造螺纹车刀的合金钢   | 24 |
| 任务1 测定螺栓的强度和塑性       | 1  | 任务4 选择制造机床丝杠的合金钢   | 25 |
| 任务2 测定工件的硬度          | 4  | 任务5 选择制造装载机履带板的材料  | 26 |
| 任务3 测定冲头的冲击韧性        | 6  | 模块五 铸铁             | 28 |
| 模块二 铁碳合金             | 7  | 任务1 选择制造减速器箱体的铸铁材料 | 28 |
| 任务1 了解金属的晶体结构        | 7  | 任务2 选择制造内燃机曲轴的材料   | 29 |
| 任务2 根据铁碳合金相图判断碳素钢的性能 | 9  | 模块六 有色金属           | 32 |
| 任务3 识别碳素钢的牌号         | 11 | 任务1 识别塑料挤出模心棒用材料   | 32 |
| 任务4 选择制造锉刀的碳素钢       | 12 | 任务2 识别齿轮泵泵体用材料     | 33 |
| 任务5 鉴别钢的种类           | 13 | 任务3 选择制造发动机轴承的材料   | 34 |
| 模块三 钢的热处理            | 15 | 模块七 非金属材料          | 36 |
| 任务1 了解钢在加热和冷却时的组织转变  | 15 | 任务1 选择制造简易弯曲模具的材料  | 36 |
| 任务2 对锉刀锻造毛坯进行热处理     | 16 | 任务2 选择制造热挤压模具的陶瓷材料 | 37 |
| 任务3 对丝杠进行调质处理        | 18 | 综合测试一              | 38 |
| 任务4 对耐火材料模具进行表面热处理   | 20 | 综合测试二              | 40 |
| 模块四 合金钢              | 22 | 综合测试三              | 42 |
| 任务1 识别合金钢的牌号         | 22 | 模拟试卷一              | 44 |
| 任务2 选择制造塑料模具的合金钢     | 23 | 模拟试卷二              | 49 |

## 模块一 金属材料的力学性能

### 任务1 测定螺栓的强度和塑性

 填空题：(请将正确答案填在空白处)

- 金属材料在外力作用下所反映出来的性能称为\_\_\_\_\_。
- 金属材料的力学性能主要包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等。
- 大小不变或变化过程缓慢的载荷称为\_\_\_\_\_载荷，在短时间内以较高速度作用于零件上的载荷称为\_\_\_\_\_载荷，大小、方向或大小和方向随时间发生周期性变化的载荷称为\_\_\_\_\_载荷。
- 变形一般分为\_\_\_\_\_变形和\_\_\_\_\_变形两种。随载荷的去除而消失的变形称为\_\_\_\_\_变形，载荷去除后不能恢复的残余变形称为\_\_\_\_\_变形。
- 金属材料受外力作用时，为保持其不变形，在材料内部作用着与外力相对抗的力，称为\_\_\_\_\_。单位面积上的内力叫做\_\_\_\_\_，单位为\_\_\_\_\_。
- 强度是指金属材料在\_\_\_\_\_载荷作用下抵抗\_\_\_\_\_

和\_\_\_\_\_的能力。

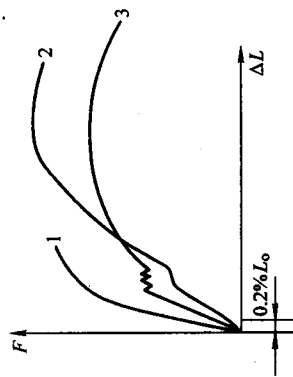
- 衡量强度的常用指标有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，分别用符号\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_表示。在 GB 228—1987 中屈服强度称为\_\_\_\_\_，用符号\_\_\_\_\_表示；抗拉强度用符号\_\_\_\_\_表示。
- 对于没有明显屈服现象的脆性材料，其屈服强度用\_\_\_\_\_表示，符号为\_\_\_\_\_。
- 如果零件工作时所受的应力低于材料的\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_，则不会产生过量的塑性变形。
- 有一钢试样，其横截面积为  $100 \text{ mm}^2$ ，已知钢试样的  $R_{\text{el}} = 314 \text{ MPa}$ ， $R_m = 530 \text{ MPa}$ ，做拉伸试验时，当受到拉力为\_\_\_\_\_时，试样出现屈服现象；当受到拉力为\_\_\_\_\_时，试样出现“缩颈”现象。
- 零件在工作中所承受的应力超过\_\_\_\_\_时，零件会出现断裂现象。
- 金属材料在外力作用下产生\_\_\_\_\_的应力称为塑性。金属材料的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的数值越大，表示材料的塑性越好。
- 断后伸长率是指试样拉断后，标距的\_\_\_\_\_与原始标

距的\_\_\_\_，用符号\_\_\_\_表示。在 GB 228—1987 中用符号\_\_\_\_表示。

14. 断面收缩率是指试样拉断处横截面积的\_\_\_\_与原始横截面积的\_\_\_\_，用符号\_\_\_\_表示。在 GB 228—1987 中用符号\_\_\_\_表示。

15. 一拉伸试样的原始标距长度为 50 mm，直径为 10 mm，拉断后试样的标距长度为 79 mm，缩颈处的最小直径为 4.9 mm，此材料的断后伸长率为\_\_\_\_，断面收缩率为\_\_\_\_。

16. 下图所示为三种不同材料的拉伸曲线（试样尺寸相同），经分析后可知：材料 1 的\_\_\_\_最高，材料\_\_\_\_的抗拉强度最高，材料\_\_\_\_的塑性最好。



**选择题：**（请在下列选项中选择一正确答案并填在括号内）

1. 做拉伸试验时，试样拉断前所能承受的最大应力称为材料的（ ）。

- A. 屈服强度
- B. 抗拉强度
- C. 弹性极限
- D. 规定残余延伸强度

2. 金属材料在静载荷作用下抵抗塑性变形和断裂的能力称为（ ）。

• 2 •

为（ ）。

- A. 塑性
- B. 硬度
- C. 强度
- D. 韧性

3. 金属材料的断后伸长率和断面收缩率的数值越大，表明材料的（ ）越好。

- A. 塑性
- B. 硬度
- C. 强度
- D. 韧性

4. 金属材料的断后伸长率用符号（ ）表示，断面收缩率用符号（ ）表示。

- A.  $R_{d1}$
- B.  $A$
- C.  $Z$
- D.  $R_m$

5. 符号  $R_{d1}$  表示金属材料的（ ）指标。

- A. 布氏硬度
- B. 维氏硬度
- C. 疲劳强度
- D. 屈服强度

6. 金属材料在外力作用下产生塑性变形而不断裂的能力称为（ ）。

- A. 弹性
- B. 塑性
- C. 韧性
- D. 强度

**判断题：**（判断正误并在括号内填√或×）

1. 塑性变形能随载荷的去除而消失。（ ）

2. 所有金属材料在做拉伸试验时都会产生明显的屈服现象。（ ）

3. 材料的屈服强度越低，则允许的工作应力越高。（ ）

4. 零件在工作中所承受的应力超过抗拉强度时会产生断裂。

( )

5. 塑性是指金属材料在外力作用下产生塑性变形而不断裂的能力。

( )

6. 断后伸长率  $A$  和断面收缩率  $Z$  的数值越大, 表明材料的塑性越好。

( )

7. 同一金属材料的  $R_{\sigma L}$  值比  $R_m$  值高。

( )

8. 脆性材料没有明显的屈服现象。

( )

9. 同一种金属材料的  $R_m$  值越大, 表明其塑性越好。

( )



#### 思考题:

1. 画出低碳钢的拉伸曲线, 并简述拉伸变形的几个阶段。



#### 计算题:

1. 有一根拉杆, 用直径为 20 mm 的圆钢制造, 已知此材料的  $R_{\sigma L} = 300 \text{ MPa}$ , 请问在使用中当载荷超过多大时拉杆开始出现明显的塑性变形?

2. 什么是塑性? 塑性对金属材料的使用有什么实用意义?

2. 某厂购进一批 25 钢, 按国家标准规定, 25 钢的力学性能指标应符合下列数值:  $R_d \geq 275 \text{ MPa}$ ,  $R_m \geq 450 \text{ MPa}$ ,  $A \geq 23\%$ ,  $Z \geq 50\%$ 。验收时, 将 25 钢制成  $d = 10 \text{ mm}$  的短试样做拉伸试验, 测得  $F_e = 21\,980 \text{ N}$ ,  $F_m = 36\,890 \text{ N}$ ,  $L_u = 62.5 \text{ mm}$ ,  $d_u = 6.9 \text{ mm}$ 。试判断这批钢材是否合格?

## 任务 2 测定工件的硬度



填空题: (请将正确答案填在空白处)

1. 500HBW5/750 表示用直径为 \_\_\_\_\_ mm, 材料为 \_\_\_\_\_ 的球形压头, 在 \_\_\_\_\_ N 的试验力作用下, 保持 \_\_\_\_\_ s, 测得的 \_\_\_\_\_ 硬度值为 \_\_\_\_\_。
2. \_\_\_\_\_ 是指金属材料抵抗其他更硬物体压入其表面的能力。
3. 布氏硬度和洛氏硬度在数值上具有近似 \_\_\_\_\_ 倍的关系。
4. 布氏硬度 HBW 所用的压头是 \_\_\_\_\_。
5. 材料 A 的硬度为 400HBW, 材料 B 的硬度为 50HRC, A 的硬度比 B 的硬度 \_\_\_\_\_。



选择题: (请在下列选项选择一个正确答案并填在括号内)

1. 符号 HBW 表示金属材料 ( ) 指标。  
A. 硬度                      B. 塑性  
C. 屈服强度                D. 疲劳强度
2. 洛氏硬度 C 标尺所用的压头是 ( )。  
A. 淬硬钢球                B. 金刚石圆锥体  
C. 硬质合金球             D. 钢球
3. 符号 HRC 表示金属材料的 ( ) 指标。  
A. 布氏硬度                B. 维氏硬度

C. 洛氏硬度                      D. 疲劳强度

4. 高速钢车刀的硬度用 (    ) 测量方法测得; 钳工划线  
平板的硬度用 (    ) 测量方法测得。

A. 布氏硬度                      B. 维氏硬度  
C. 洛氏硬度 (C 标尺)          D. 疲劳强度



判断题: (判断正误并在括号内填√或×)

1. 做布氏硬度试验时, 若试验条件相同, 其压痕直径越小  
则材料的硬度越低。 (    )
2. 布氏硬度测量法不宜测试成品及较薄零件的硬度。 (    )
3. 洛氏硬度值根据压头压入被测定材料的压痕深度得出。  
(    )

4. 在实际应用中, 维氏硬度值是根据压痕的对角线长度查  
表求得的。 (    )

5. 洛氏硬度值无单位。 (    )

6. 甲、乙两个零件, 甲的硬度为 240HBW, 乙的硬度为  
52HRC, 则甲比乙硬。 (    )

7. 用淬火钢球做压头的硬度试验都是布氏硬度试验。 (    )

8. 硬度越低, 金属的切削加工性越好。 (    )



思考题:

1. 在下列表格中填写材料常用的硬度测量法及硬度值符号。

| 材料     | 常用硬度测量法 | 硬度值符号 |
|--------|---------|-------|
| 铝合金半成品 |         |       |
| 一般淬火钢  |         |       |
| 铸铁     |         |       |
| 表面渗氮层  |         |       |

2. 什么是工艺性能? 工艺性能包括哪些内容?



### 任务3 测定冲头的冲击韧性

 填空题：(请将正确答案填在空白处)

1. 金属材料抵抗\_\_\_\_载荷作用而\_\_\_\_能力称为冲击韧性。

2. 冲击吸收功\_\_\_\_值越高，表示材料的冲击韧性\_\_\_\_。一般把冲击吸收功  $A_K$  值高的材料称为\_\_\_\_材料， $A_K$  值低的材料称为\_\_\_\_材料。

3. 金属材料在无数次\_\_\_\_的作用下而不发生断裂的应力称为\_\_\_\_，用\_\_\_\_表示。

4. 对于大多数承受小能量多次冲击载荷的零件，材料的冲击抗力主要取决于其\_\_\_\_，当然也要保证它具有一定的\_\_\_\_。

 选择题：(请在下列选项中选择一个正确答案并填在括号内)

1. 做疲劳试验时，试样承受的载荷是 ( )。

- A. 静载荷
- B. 冲击载荷
- C. 交变载荷
- D. 拉伸载荷

2. 引起金属疲劳的载荷称为 ( )。

- A. 静载荷
- B. 交变载荷
- C. 拉伸载荷
- D. 冲击载荷

3.  $A_K$  的数值越大，表示材料的 ( )。

- A. 韧性越好，脆性越大
- B. 韧性越好，脆性越小
- C. 韧性越差，脆性越大
- D. 韧性越差，脆性越小

 判断题：(判断正误并在括号内填√或×)

1.  $A_K$  值越大，表示金属材料的脆性越小。 ( )

2. 金属材料在受小能量多次冲击条件下，其使用寿命主要取决于材料的  $A_K$  值。 ( )

3. 金属材料的疲劳强度比其抗拉强度低。 ( )

4. 金属在强大的冲击力作用下会产生疲劳现象。 ( )

5. 降低金属材料的表面粗糙度，可以提高材料的疲劳强度。 ( )

## 模块二 铁碳合金

### 任务1 了解金属的晶体结构

 填空题：(请将正确答案填在空白处)

1. 原子按一定的规律有规则排列的物质称为\_\_\_\_\_；原子无规则地堆积在一起的物质称为\_\_\_\_\_。
2. 表示原子在晶体中排列规律的\_\_\_\_\_叫做\_\_\_\_\_。常见的金属晶格类型有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_3种。
3. 同一种金属的晶格类型发生改变时，金属的\_\_\_\_\_也会随之发生改变。

4. 金属在\_\_\_\_\_下，随温度的改变由\_\_\_\_\_转变为\_\_\_\_\_的现象称为同素异构转变。纯铁发生同素异构转变时，金属的\_\_\_\_\_也发生变化，转变时会产生较大的\_\_\_\_\_。

5. 实际应用的金属材料通常是\_\_\_\_\_。金属内部原子\_\_\_\_\_而外形不规则的\_\_\_\_\_称为晶粒。晶粒与晶粒之间的分界面称为\_\_\_\_\_。

6. 在显微镜下所观察到的金属材料的\_\_\_\_\_形状、大小、

数量和分布情况称为\_\_\_\_\_，简称组织。

7. 在常温下，金属的晶粒越细，其\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_越高，塑性和韧性也越好。

8. 通过热分析法测定的，表示\_\_\_\_\_的曲线，称为金属的\_\_\_\_\_，冷却曲线的纵坐标表示\_\_\_\_\_，横坐标表示\_\_\_\_\_。

9. \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_之差称为过冷度。金属结晶时过冷度的大小与\_\_\_\_\_有关。\_\_\_\_\_越快，金属的实际结晶温度\_\_\_\_\_，过冷度也就\_\_\_\_\_。

10. 金属的结晶过程是\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_的过程。

11. 常用细化晶粒的方法有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。生产中最常用的细化晶粒的方法是\_\_\_\_\_。

 选择题：(请在下列选项中选择一个正确答案并填在括号内)

1.  $\alpha$ -Fe是具有( )晶格的铁。

- A. 体心立方      B. 面心立方  
C. 密排六方      D. 六方

2. 纯铁在1450℃时为( )晶格，在1000℃时为( )晶格，在600℃时为( )晶格。

A. 体心立方

B. 面心立方

C. 密排六方

D. 六方

3. 纯铁在  $700^{\circ}\text{C}$  时称为 ( ) ; 在  $1000^{\circ}\text{C}$  时称为 ( ) , 在  $1500^{\circ}\text{C}$  时称为 ( ) 。

A.  $\alpha\text{-Fe}$

B.  $\gamma\text{-Fe}$

C.  $\delta\text{-Fe}$

D.  $\sigma\text{-Fe}$

4.  $\gamma\text{-Fe}$  转变为  $\alpha\text{-Fe}$  时, 纯铁的体积会 ( ) 。

A. 收缩

B. 膨胀

C. 不变

D. 不一定



判断题: (判断正误并在括号内填√或×)

- 金属材料力学性能的差异是由其内部组织结构所决定的。 ( )
- 非晶体具有各向同性的特点。 ( )
- 体心立方晶格的原子位于立方体的八个顶角及立方体六个平面的中心。 ( )
- 金属的实际结晶温度均低于理论结晶温度。 ( )
- 金属结晶时过冷度越大, 结晶后晶粒越粗大。 ( )
- 同种金属结晶时的过冷度为一恒定值。 ( )
- 多晶体中各晶粒的位向是完全相同的。 ( )
- 单晶体具有各向异性的特点。 ( )
- 在任何情况下, 铁及其合金都是体心立方晶格。 ( )
- 一般来说, 晶粒越细小, 金属材料的力学性能越好。 ( )



思考题:

- 生产中常用细化晶粒的方法有哪几种? 为什么要细化晶粒?
- 如果其他条件相同, 试比较下列铸造条件下铸造工件晶粒的大小。
  - 金属模浇注与砂型浇注。
  - 铸成薄件与铸成厚件。
  - 浇注时采取振动措施与不采取振动措施。
- 试写出纯铁的同素异构转变式。

## 任务2 根据铁碳合金相图判断碳素钢的性能

填空题：(请将正确答案填在空白处)

1. 铁碳合金的基本组织有 5 种，它们分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
2. 在铁碳合金的基本组织中，属于固溶体的是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，属于金属化合物的是\_\_\_\_\_，属于混合物的是\_\_\_\_\_。
3. 碳在奥氏体中的溶解度随温度的不同而变化，在 1 148℃ 时碳在奥氏体中的溶解度可达\_\_\_\_\_，在 727℃ 时碳在奥氏体中的溶解度为\_\_\_\_\_。
4. 铁碳合金相图是表示在平衡条件下，不同\_\_\_\_\_的铁合金的\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_随\_\_\_\_\_变化的图形。
5. 在下列铁碳合金组织的后面写出其符号：  
奥氏体\_\_\_\_\_，铁素体\_\_\_\_\_，渗碳体\_\_\_\_\_，珠光体\_\_\_\_\_，高温莱氏体\_\_\_\_\_，低温莱氏体\_\_\_\_\_。
6. 碳含量\_\_\_\_\_的铁碳合金称为钢。根据室温组织不同，钢又分为以下 3 类：  
\_\_\_\_\_钢，其室温平衡组织为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_；  
\_\_\_\_\_钢，其室温平衡组织为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_；  
\_\_\_\_\_钢，其室温平衡组织为\_\_\_\_\_。

7. 当亚共析钢中的碳含量增加时，钢在室温下的平衡组织中的\_\_\_\_\_数量增多。
8. 铁素体的性能特点是具有良好的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，而\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_很低。

9. 共析钢冷却到 S 点时会发生共析转变，从奥氏体中同时析出\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的混合物，称为\_\_\_\_\_。
10. 一定成分的固溶体，在某一恒温下，同时析出两种晶体的转变称为\_\_\_\_\_。

选择题：(请在下列选项中选择一个正确答案并填在括号内)

1. 金属结构发生转变的温度称为 ( )。  
A. 临界点      B. 凝固点  
C. 过冷度      D. 结晶温度
2. 铁素体为 ( ) 晶格，奥氏体为 ( ) 晶格。  
A. 面心立方      B. 体心立方  
C. 密排六方      D. 六方
3. 渗碳体的碳含量为 ( )。  
A. 0.77%      B. 2.11%  
C. 6.69%      D. 4.3%
4. 珠光体的平均碳含量为 ( )。  
A. 0.77%      B. 2.11%  
C. 6.69%      D. 4.3%
5. 共析钢的碳含量为 ( )。  
A. 0.77%      B. 2.11%

C. 6.69%

D. 4.3%

6. 亚共析钢冷却到 PSK 线时要发生共析转变, 奥氏体转变成 ( )。

A. 珠光体和铁素体

B. 铁素体

C. 珠光体

D. 莱氏体

7. 碳含量为 1.2% 的铁碳合金, 在室温下的组织为 ( )。

A. 珠光体

B. 珠光体和铁素体

C. 莱氏体

D. 珠光体和二次渗碳体

8. 铁碳合金相图的共析线是 ( ) 线。

A. ECF

B. ACD

C. GS

D. PSK

9. 从奥氏体中析出的渗碳体称为 ( ), 从液体中结晶出的渗碳体称为 ( )。

A. 一次渗碳体

B. 二次渗碳体

C. 共晶渗碳体

D. 三次渗碳体

10. 将碳含量为 1.3% 的铁碳合金加热到 650℃ 时, 其组织为 ( ); 加热到 800℃ 时, 其组织为 ( ); 加热到 1100℃ 时, 其组织为 ( )。

A. 珠光体

B. 奥氏体

C. 珠光体和二次渗碳体

D. 奥氏体和二次渗碳体

11. 亚共析钢冷却到 GS 线时要从奥氏体中析出 ( )。

A. 铁素体

B. 渗碳体

C. 珠光体

D. 莱氏体



判断題: (判断正误并在括号内填√或×)

1. 奥氏体的塑性最好, 珠光体的硬度最高。 ( )

2. 碳在  $\gamma$ -Fe 中的溶解度比在  $\alpha$ -Fe 中的溶解度小。 ( )

3. 奥氏体的强度和硬度不高, 但具有良好的塑性。 ( )

4. 渗碳体是铁与碳的混合物。 ( )

5. 过共晶白口铁的室温组织是低温莱氏体和一次渗碳体。 ( )

6. 碳在奥氏体中的溶解度随温度的升高而减小。 ( )

7. 渗碳体的性能特点是硬度高而脆性大。 ( )

8. 奥氏体向铁素体的转变是铁发生同素异构转变的结果。 ( )

9. 碳含量为 0.15% 和 0.35% 的钢属于亚共析钢, 在室温下 ( )

的组织均由珠光体和铁素体组成, 所以它们的力学性能相同。

10. 铁素体是碳溶解在  $\gamma$ -Fe 中形成的间隙固溶体。 ( )

11. 钢中碳含量的多少不仅会影响钢的力学性能, 而且会影响 ( )

响钢的工艺性能。



思考題:

1. 根据 Fe-Fe<sub>3</sub>C 合金相图, 试说明下列现象产生的原因。

(1) 碳含量为 1.0% 的铁碳合金比碳含量为 0.5% 的铁碳合金的硬度高。

(2) 一般要把钢材加热到 1000~1250℃ 后才能进行锻轧加工。

(3) 靠近共晶成分的铁碳合金的铸造性能好。

### 任务3 识别碳素钢的牌号



填空题：(请将正确答案填在空白处)

1. 碳素钢是指碳含量小于\_\_\_\_\_的铁碳合金。
2. 碳素钢中除铁和碳元素外，还含有少量的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等元素。其中\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_是有益元素，\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_是有害元素。
3. 碳含量小于等于\_\_\_\_\_的钢为低碳钢，碳含量为\_\_\_\_\_的钢为中碳钢，碳含量大于等于\_\_\_\_\_的钢为高碳钢。
4. 45 钢按用途分类属于\_\_\_\_\_钢，按质量分类属于\_\_\_\_\_钢，按碳含量分类属于\_\_\_\_\_钢。
5. T12A 钢按用途分类属于\_\_\_\_\_钢，按碳含量分类属于\_\_\_\_\_钢，按质量分类属于\_\_\_\_\_钢。
6. Q235 - A·F 表示\_\_\_\_\_为 235 MPa，\_\_\_\_\_等级为 A 级的碳素结构\_\_\_\_\_。
7. ZG270 - 500 表示\_\_\_\_\_不小于 270 MPa，\_\_\_\_\_不小于 500 MPa 的\_\_\_\_\_。

2. 随着碳含量的增加，钢的组织 and 性能会发生怎样的变化？

8. 65Mn 表示平均碳含量为\_\_\_\_\_, 较高\_\_\_\_\_的优质碳素结构钢。



选择题: (请在下列选项选择一个正确答案并填在括号内)

1. 08F 钢中的平均碳含量为 ( )。
- A. 0.08%      B. 0.8%  
C. 0.008%      D. 8%

2. 普通、优质和高级优质钢是按钢的 ( ) 进行划分的。

- A. 力学性能的高低      B. S, P 含量的多少  
C. Mn, Si 含量的多少      D. 碳含量

3. 在下列牌号中属于优质碳素结构钢的是 ( )。

- A. T8A      B. 08F  
C. Q235 - A·F      D. T10

4. 在下列牌号中属于工具钢的是 ( )。

- A. 20      B. 08F  
C. 65Mn      D. T10A

5. 在下列牌号中属于普通质量碳素结构钢的是 ( )。

- A. T8A      B. 08F  
C. Q195      D. 45



判断题: (判断正误并在括号内填√或×)

1. T10 钢的碳含量为 10%。 ( )
2. 锰、硅在碳素钢中都是有益元素, 适当地增加其含量, 能提高钢的强度。 ( )

3. 硫是钢中的有益元素, 它能使钢的脆性下降。 ( )
4. 钢中碳含量越高, 其强度也越高。 ( )
5. 碳素钢随碳含量的增加, 其塑性、韧性将越好。 ( )
6. 碳素钢是碳含量大于 2.11% 的铁碳合金。 ( )
7. 碳素钢中碳含量越高, 钢的质量越好。 ( )



思考题:

为什么在碳钢中要严格控制硫、磷的含量, 而在易切削钢中又要适当提高其含量?

## 任务 4 选择制造锉刀的碳素钢



选择题: (请在下列选项选择一个正确答案并填在括号内)

1. 轴、齿轮、曲柄等机械零件应选用 ( ) 制造。
- A. 低碳钢      B. 中碳钢

6. T8 钢比 T12 钢的硬度高, 塑性差。 ( )



思考题:

碳素工具钢的碳含量对力学性能有何影响? 应如何选用?

C. 高碳钢 D. 耐磨钢

2. 制造普通渗碳零件应选用 ( ) 钢。

A. 20 B. 45

C. 60Mn D. 08F

3. T8 钢的平均碳含量为 ( )。

A. 0.08% B. 0.8%

C. 80% D. 8%

4. 试选择制造下列零件的材料牌号: 冷冲压件 ( ); 齿

轮 ( ); 弹簧 ( )。

A. 08F

B. T10

C. 65Mn

D. 45

5. 试选择制造下列零件的材料牌号: 锯子 ( ); 锉刀

( ); 手工锯条 ( )。

A. T8

B. 45

C. T12

D. T10



判断题: (判断正误并在括号内填√或×)

1. 碳素工具钢都是优质或高级优质钢。 ( )

2. 碳素工具钢的碳含量一般都大于 0.7%。 ( )

3. 铸造碳钢可用于铸造形状复杂而力学性能要求较高的零

件。 ( )

4. 低碳钢的强度、硬度低, 但具有良好的塑性、韧性及焊

接性能。 ( )

5. 碳素弹簧钢的碳含量一般在 0.6% 以下。 ( )

## 任务 5 鉴别钢的种类



填空题: (请将正确答案填在空白处)

1. 钢的火花鉴别是根据钢件在砂轮上磨削时所产生的

\_\_\_\_\_, 鉴别钢材\_\_\_\_\_的一种方法。



2. 火花鉴别可用于鉴别钢号混杂或可疑的钢材；鉴别碳素钢的\_\_\_\_\_；鉴定合金钢的\_\_\_\_\_；检查钢材表面的脱碳情况。

3. 钢试件在砂轮上磨削时所产生的全部火花称为\_\_\_\_\_。由节点发射出来的\_\_\_\_\_称为芒线。在流线上由节点、芒线所组成的火花称为\_\_\_\_\_。火花又分为\_\_\_\_\_、三次节花及\_\_\_\_\_。



**选择题：**（请在下列选项中选择一个正确答案并填在括号内）

1. 一般节花上芒线越多，碳含量越（ ）。分散在节花之间的点状火花称为（ ）。

- A. 高  
B. 低  
C. 花粉  
D. 节点

2. 火束尾部的火花称为尾花。根据尾花形状，可以判断钢中（ ）。

- A. 合金元素的种类  
B. 碳含量的多少  
C. 杂质元素的种类  
D. P, S 的含量

3. 狐尾花是钢中含（ ）元素的特征，在钨钢及（ ）中常出现狐尾花。

- A. 钨  
B. 铬  
C. 高速钢  
D. 不锈钢

4. 高碳钢火束较中碳钢（ ），颜色呈橙红色，根部色泽暗淡，发光稍弱，流线（ ），节花为多根分（ ）节花，小碎花和花粉量多而密集。磨削时手感较硬。

- A. 短而粗  
B. 多而细密  
C. 一次  
D. 三次  
E. 细而长  
F. 少而稀疏



**判断题：**（判断正误并在括号内填√或×）

1. 一般来说，钢中碳含量越高，火花越多，火束也由长趋向短。（ ）

2. 不同化学成分的铁，其流线形状是一样的。（ ）

3. 出现花粉是高碳钢火花的特点。（ ）

4. 钢中的合金元素都能促进火花爆裂。（ ）

5. 低碳钢火束较长，呈橙黄带红，发光适中，流线稍多，呈一次节花。（ ）

6. 中碳钢火束稍短，呈橙黄色，发光明亮，流线多而稍细，多根分二次节花为主，火花盛开。（ ）

7. 高碳钢火束较中碳钢短而粗，颜色呈橙红色，磨削时手感较软。（ ）

8. 高速钢的火束细长，呈暗红色，发光极暗。流线根部及中部呈断续状态，尾部膨胀并下垂成点状狐尾花。（ ）