

高等职业院校  
机械设计制造类专业教材

GN<sub>I</sub>

Gaodengzhiye Jishuyuanxiao

Jixie Sheji Zhizao Lei Zhuanye Jiaocai

JINSHU GAILIAO JI RECHULI XITICE

# 金属材料及热处理

习题册



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《金属材料及热处理》配套使用。本习题册主要内容包括：金属的性能、金属与合金、碳素钢、钢的热处理、合金钢、铸铁、有色金属。内容的编写紧扣教材的能力目标要求，既注重基础知识的巩固，又强调基本能力的培养，可供高等职业技术学院、成人高校、广播电视大学、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校学生使用。本习题册由李献坤、兰青主编，汪蓉樱、张明续、张文波、周莹、孙庆志参加编写。

### 图书在版编目(CIP)数据

金属材料及热处理习题册/李献坤、兰青主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2007  
高等职业技术院校机械设计制造类专业  
ISBN 978-7-5045-6573-0

I. 金… II. ①李…②兰… III. ①金属材料-高等学校：技术学校-习题②热处理-高等学校：技术学校-习题 IV. TG1-44  
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 131782 号

### 中国劳动社会保障出版社发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

\*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销  
787 毫米×1092 毫米 16 开本 4 印张 80 千字  
2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

定价：6.00 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：010-64954652

ISBN 978-7-5045-6573-0



9 787504 565730 >

# 目 录

|                        |        |                    |        |
|------------------------|--------|--------------------|--------|
| 模块一 金属的性能.....         | ( 1 )  | 课题一 合金结构钢.....     | ( 28 ) |
| 课题一 金属的物理、化学和工艺性能..... | ( 1 )  | 课题二 合金工具钢.....     | ( 30 ) |
| 课题二 金属的力学性能.....       | ( 3 )  | 课题三 特殊性能钢.....     | ( 32 ) |
| 模块二 金属与合金.....         | ( 9 )  | 模块六 铸铁.....        | ( 34 ) |
| 课题一 金属晶体与金属结晶.....     | ( 9 )  | 课题一 灰铸铁.....       | ( 34 ) |
| 课题二 铁碳合金及其相图.....      | ( 11 ) | 课题二 球墨铸铁与可锻铸铁..... | ( 35 ) |
| 模块三 碳素钢.....           | ( 16 ) | 模块七 有色金属.....      | ( 37 ) |
| 模块四 钢的热处理.....         | ( 18 ) | 课题一 铝及铝合金.....     | ( 37 ) |
| 课题一 钢在加热、冷却时的转变.....   | ( 18 ) | 课题二 钢及铜合金.....     | ( 40 ) |
| 课题二 钢的退火和正火.....       | ( 21 ) | 课题三 轴承合金.....      | ( 42 ) |
| 课题三 钢的淬火与回火.....       | ( 23 ) | 课题四 硬质合金.....      | ( 44 ) |
| 课题四 钢的表面热处理.....       | ( 25 ) | 模块七 试卷 (一) .....   | ( 46 ) |
| 课题五 典型零件的热处理分析.....    | ( 26 ) | 模块七 试卷 (二) .....   | ( 54 ) |
| 模块五 合金钢.....           | ( 28 ) |                    |        |



3. 下列金属材料的导电能力按照由高到低顺序排列正确的是 ( )。

A. 铜>铝>银

B. 铝>铜>银

C. 银>铜>铝

4. 下列金属材料可用于制造电热元件的是 ( )。

A. 钢合金

B. 铝

C. 镍-铬合金

三、判断题 (正确的画“√”，错误的画“×”)

1. 密度是指金属材料单位体积的重量。

( )

2. 金属都有固定的熔点。

( )

3. 导热性好的金属具有好的散热性，可用来制造散热器、热交换器等零件。

( )

4. 金属的电阻率越大，导电性就越好。

( )

5. 一般情况下，金属加热时体积膨胀，冷却时体积缩小。

( )

6. 铁在 770℃ 以上时没有磁性。

( )

7. 化学稳定性是金属材料耐腐蚀性和抗氧化性的总称。

( )

8. 常用的钢铁材料中，钢的铸造性优于铸铁。

( )

9. 一般情况下，含碳量低的钢由于变形抗力小，塑性好，故具有好的可锻性。

( )

10. 钢的含碳量越高，可焊性越好。

( )

11. 铸铁的切削加工性明显好于钢。

( )

#### 四、思考题

1. 金属有哪些物理和化学性能？在工业中有哪些实用意义？

2. 什么是金属材料的工艺性能？工艺性能包括哪些内容？

## 课题二 金属的力学性能

### 任务一 强度与塑性

#### 一、填空题 (将正确答案填写在横线上)

1. 大小不变或变化很慢的载荷称为\_\_\_\_\_, 载荷, 在短时间以内以较高速度作用于零件上的载荷称为\_\_\_\_\_ 载荷, 大小和方向随时间发生周期性变化的载荷称为\_\_\_\_\_ 载荷。

2. 变形一般分为\_\_\_\_\_ 变形和\_\_\_\_\_ 变形两种。载荷去除后仍不能恢复的变形称为\_\_\_\_\_ 变形。

3. 强度是指金属材料在\_\_\_\_\_ 载荷作用下, 抵抗\_\_\_\_\_ 和\_\_\_\_\_ 的能力。

4. 强度的常用衡量指标有\_\_\_\_\_ 和\_\_\_\_\_, 分别用符号\_\_\_\_\_ 和\_\_\_\_\_ 表示。

5. 如果零件工作时所承受的应力低于材料的\_\_\_\_\_ 或\_\_\_\_\_, 则不会产生过量的塑性变形。

6. 有一钢试样, 其横截面积为  $100 \text{ mm}^2$ , 已知该试样的  $\sigma_s = 314 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_b = 530 \text{ MPa}$ 。用该试样做拉伸试验时, 当受到的拉力为\_\_\_\_\_ 时, 试样出现屈服现象; 当受到的拉力为\_\_\_\_\_ 时, 试样出现缩颈现象。

7. 断裂前金属材料产生\_\_\_\_\_ 的能力称为塑性。金

属材料的\_\_\_\_\_ 和\_\_\_\_\_ 的数值越大, 表示材料的塑性越好。

8. 一拉伸试样的原标距长度为  $50 \text{ mm}$ , 直径为  $10 \text{ mm}$ 。拉伸后试样的标距长度为  $79 \text{ mm}$ , 缩颈处的最小直径为  $4.9 \text{ mm}$ , 此材料的伸长率为\_\_\_\_\_, 断面收缩率为\_\_\_\_\_。

#### 二、选择题 (将正确答案的序号填写在括号内)

1. 拉伸试验时试样拉伸前所能承受的最大应力称为材料的 ( )。

- A. 屈服点      B. 抗拉强度

C. 屈服强度

2. 下列力学性能指标符号中 ( ) 是金属材料的塑性符号。

- A.  $\sigma_b$       B.  $\delta$

C.  $\sigma_s$

3. 做拉伸试验时, 试样承受的载荷为 ( )。

- A. 静载荷      B. 冲击载荷

C. 交变载荷

4. 当零件的实际工作应力达到材料的  $\sigma_s$  时, 零件将产生 ( )。

- A. 弹性变形      B. 明显塑性变形

C. 大量塑性变形

#### 三、判断题 (正确的画“√”, 错误的画“×”)

1. 弹性变形能随载荷的去除而消失。 ( )







## 任务三 冲击韧性及疲劳强度

### 一、填空题 (将正确答案填写在横线上)

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

2. 金属材料的冲击韧性是通过\_\_\_\_\_方法测量的。

3.  $\alpha_K$  符号是代表金属材料\_\_\_\_\_的指标符号, 单位是\_\_\_\_\_。

4. 金属材料在多次重复冲击条件下, 其冲击抗力主要取决于材料的\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

5. 金属材料的疲劳抗力是采用专门设备, 通过\_\_\_\_\_方法测量的。

6. 疲劳破坏都要经过\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三个阶段。

7. 疲劳极限是指金属材料经无限多次\_\_\_\_\_作用而不破坏的最大应力。

8. 有一 40 钢试样, 在做冲击试验时, 测得缺口尺寸为 10 mm×10 mm, 冲断试样所消耗的功为 55 J。则该试样的  $\alpha_K$  值为\_\_\_\_\_。

### 二、选择题 (将正确答案的序号填写在括号内)

1. 做疲劳试验时, 试样承受的载荷为 ( )。

- A. 静载荷
- B. 冲击载荷
- C. 交变载荷

2. 下列力学性能符号中, ( ) 是金属材料的疲劳极限符号。

- A.  $\sigma_s$
- B.  $\sigma_{-1}$
- C.  $\sigma_{0.2}$

3. 安放冲击试样时, 其缺口应 ( ) 摆锤的冲击方向。

- A. 朝向
- B. 背向
- C. 垂直

4. 金属材料承受大能量冲击载荷作用时, 其冲击抗力主要取决于 ( )。

- A. 强度
- B. 塑性
- C. 冲击韧性

### 三、判断题 (正确的画“√”, 错误的画“×”)

1. 金属材料冲击韧性的以大小以单位面积上承受的最大载荷来表示。 ( )

2. 采用渗氮等表面强化方法可提高零件的疲劳极限。 ( )

3. 无论在什么条件下, 金属材料的  $\alpha_K$  值越大, 则越耐冲击。 ( )

4. 引起疲劳破坏的应力较低, 常常低于材料的屈服点。 ( )

5. 疲劳极限的数值愈大, 材料抵抗疲劳破坏的能力愈强。 ( )





### C. $\delta$ -Fe

#### 三、判断题 (正确的画“√”, 错误的画“×”)

1. 单晶体与多晶体均具有各向异性。 ( )
2.  $\gamma$ -Fe 不是体心立方晶格。 ( )
3. 常温下, 金属的晶粒越细小, 其强度、硬度越高, 塑性、韧性越差。 ( )
4. 金属结晶时, 形核率越高、晶核长大速度越小, 则结晶后的晶粒越细小。 ( )
5. 金属结晶时, 冷却速度越快, 金属的实际结晶温度越低, 过冷度也就越小。 ( )

#### 四、思考题

1. 分析金属的结晶过程。

3. 试分析纯铁的同素异构转变过程 (转变的温度及在不同温度范围内的晶体结构)。

4. 金属的同素异构转变与液态金属的结晶过程有何相似之处? 又有哪些不同之处?

2. 解释过冷现象和过冷度。过冷度与哪些因素有关? 为什么增加过冷度能使晶粒细化?

## 课题二 铁碳合金及其相图

### 任务一 合金

一、填空题 (将正确答案填写在横线上)

1. 以\_\_\_\_\_为基础, 加入一种或多种\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_形成的金属材料, 称为合金。

2. 组成合金的最基本的独立物质称为\_\_\_\_\_, 简称\_\_\_\_\_。

3. 合金中\_\_\_\_\_组成部分称为相。

4. 根据合金中各组分之间结合方式的不同, 合金的基本组织可分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三类。

5. 根据溶质原子在溶剂晶格中所处位置的不同, 固溶体可分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两类。

6. 合金组元之间发生\_\_\_\_\_而形成的一种\_\_\_\_\_物质称为金属化合物。

7. 两种或两种以上的相\_\_\_\_\_组成的物质称为混合物。

二、选择题 (将正确答案的序号填写在括号内)

1. 在置换固溶体中, 溶质在溶剂中的溶解度主要决定于两者 ( )、在化学元素周期表中的位置及晶格类型等。

A. 原子的数目      B. 原子半径的差别

C. 原子的活泼性

2. 下列合金中, ( ) 属于二元合金, ( ) 属于三元合金。

A. 硬铝      B. 普通黄铜

C. 碳素钢

3. 珠光体是 ( ) 和 ( ) 的混合物。

A. 铁素体      B. 奥氏体

C. 渗碳体      D. 珠光体

E. 莱氏体

4. 下而五种基本组织中, ( ) 是单相组织, 称为铁碳合金的本相; ( ) 是由基本相混合组成的多相组织。

A. 铁素体      B. 奥氏体

C. 渗碳体      D. 珠光体

E. 莱氏体

三、判断题 (正确的画“√”, 错误的画“×”)

1. 铁素体的溶碳能力比奥氏体强。 ( )

2. 金属化合物的晶格类型与其中一个组元相同。 ( )

3. 混合物中各相既不溶解, 也不化合, 它们保持自己原来的晶格。 ( )

4. 能够形成间隙固溶体的溶质原子, 通常都是一些原子半径大于  $1\text{\AA}$  的非金属元素。 ( )

5. 渗碳体硬度高, 脆性大, 伸长率和冲击韧性几乎为零, 是一个硬而脆的组织。 ( )

### 四、思考题

1. 什么叫固溶体? 什么叫固溶强化?





表 2-2 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图中的特性点及其含义

| 点的符号 | 温度 (°C) | 含碳量 (%) | 含 义 |
|------|---------|---------|-----|
| A    |         |         |     |
| C    |         |         |     |
| D    |         |         |     |
| E    |         |         |     |
| G    |         |         |     |
| S    |         |         |     |

表 2-3 Fe-Fe<sub>3</sub>C 相图中的特性线及其含义

| 特性线  | 含 义 |
|------|-----|
| ACD  |     |
| AECF |     |
| GS   |     |
| ES   |     |
| PQ   |     |
| ECF  |     |
| PSK  |     |