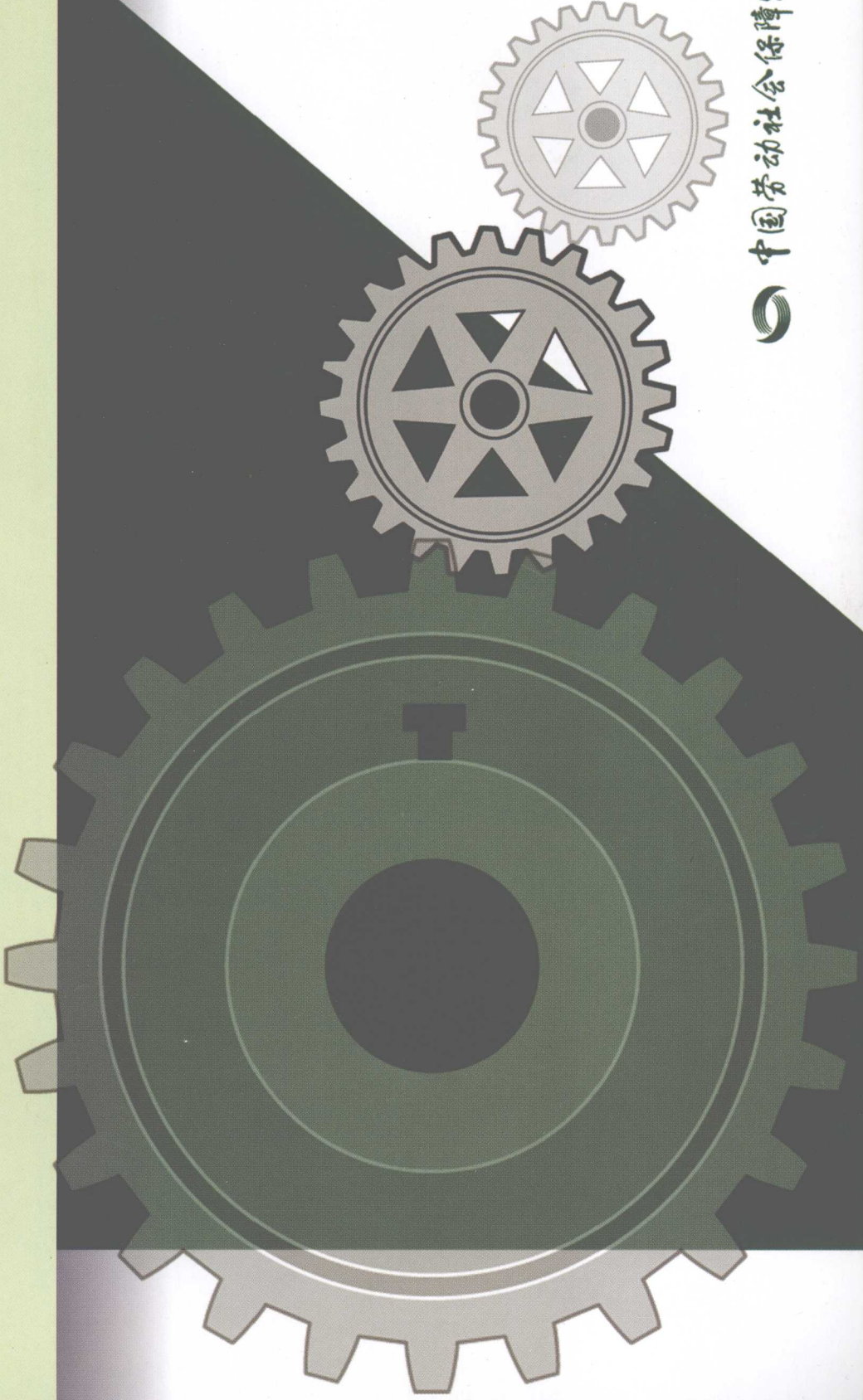


全国中等职业技术学校机械类通用教材

金属材料与热处理 (第五版) 习题册



 中国劳动社会保障出版社

本习题册与《金属材料与热处理(第五版)》教材配套使用。习题册按教材章节顺序编写,难易适中,对巩固课堂知识,提高学生分析问题和解决问题的能力,具有较好的作用。

本习题册由陈志毅、刘瑞玲编写,陈志毅主编。

图书在版编目(CIP)数据

金属材料与热处理(第五版)/习题册/陈志毅主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2007

全国中等职业技术学校机械类通用教材

ISBN 978-7-5045-6150-3

I. 金… II. 陈… III. ①金属材料-专业学校-习题 ②热处理 专业学校-习题 IV. TG1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 069801 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

*

新华书店经销

国防工业出版社印刷厂印刷 北京助学印刷厂装订
787 毫米×1092 毫米 16 开本 2.25 印张 46 千字

2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

定价: 4.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

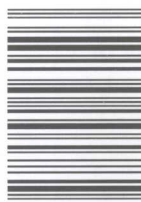
发行部电话: 010-64927085

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 978-7-5045-6150-3



9 787504 561503 >

目 录

绪论.....	(1)	第四章 钢的热处理	(17)
第一章 金属的结构与结晶.....	(2)	第五章 合金钢	(23)
第二章 金属材料性能.....	(5)	第六章 铸铁	(28)
第三章 铁碳合金	(10)	第七章 有色金属及硬质合金	(31)

绪 论

一、填空题 (请将正确答案填在空白处)

1. 金属材料与热处理是一门研究金属材料的____、____、____与金属材料的关系和变化规律的学科。

2. 所谓金属是指由单一元素构成的具有特殊的____、____和____的物质；金属材料是金属及其____的总称。

3. 学习金属材料与热处理时应注意按照材料的____和____决定其组织，组织决定其____，____又决定其用途这一内在关系进行学习和记忆。

二、思考题

想一想，对于一名机械专业技能型人才而言，掌握金属材料与热处理的相关知识有何现实意义？

第一章 金属的结构与结晶

一、填空题 (请将正确答案填在空白处)

1. 原子呈无序堆积状态的物体叫_____, 原子呈有序、有规则排列的物体称为_____。一般固态金属都属于_____。
2. 常见的金属晶格类型有_____晶格、_____晶格和_____晶格三种。铬属于_____晶格, 铜属于_____晶格, 锌属于_____晶格。
3. 晶体中的某些原子偏离正常位置, 造成原子排列的不完全性称为_____。常见的类型有_____、_____和_____。
4. 金属的结晶是指由原子_____排列的_____转变为原子_____排列的_____过程。
5. 金属结晶时, 理论结晶温度与实际结晶温度之差称为_____。
6. 过冷度的大小与_____有关, _____越快, 金属的实际结晶温度越_____, 过冷度越大。
7. 金属的整个结晶过程包括_____和_____两个基本过程组成。
8. 一般细晶粒金属比粗晶粒金属具有较高的_____, _____。

_____, _____和韧性。

9. 金属在_____态下, 随温度的改变, 由_____转变为_____的现象称为同素异构转变。

二、判断题 (判断正误并在括号内填√或×)

1. 非晶体具有各向同性的特点。 ()
2. γ -Fe 与 α -Fe 均属纯铁, 因此其性能毫无差异。 ()
3. 金属结晶时, 过冷度越大, 结晶后晶粒越粗。 ()
4. 一般情况下, 金属的晶粒越细, 其力学性能越差。 ()
5. 多晶体中, 各晶粒的位向是完全相同的。 ()
6. 单晶体具有各向异性的特点。 ()
7. 金属的同素异构转变是在恒温下进行的。 ()
8. 组成元素相同而结构不同的各金属晶体, 就是同素异构体。 ()
9. 同素异构转变也遵循晶核形成与晶核长大的规律。 ()
10. 钢水浇铸前加入钛、硼、铝等会增加金属结晶核, 从而可细化晶粒。 ()

三、选择题 (请在下列选项中选择正确答案填在括号内)

1. α -Fe 是具有 () 晶格的铁。
A. 体心立方 B. 面心立方

C. 密排六方

2. 纯铁在 $1\,450^{\circ}\text{C}$ 时具有 () 晶格, 在 $1\,000^{\circ}\text{C}$ 时具有 () 晶格, 在 600°C 时具有 () 晶格。

A. α -Fe B. γ -Fe

C. δ -Fe

3. α -Fe 转变为 γ -Fe 时的温度为 () $^{\circ}\text{C}$ 。

A. 770

B. 912

C. 1 394

D. 1 538

四、名词解释

1. 晶格与晶胞

2. 单晶体与多晶体

五、思考与练习

1. 纯金属结晶时, 其冷却曲线为何有一段水平线?

2. 生产中常用的细化晶粒的方法有哪几种? 为什么要细化晶粒?

3. 如果其他条件相同，试比较下列铸造条件下铸铁晶粒的大小：

(3) 浇铸时采用振动与不采用振动

(1) 金属模浇铸与砂型浇铸

(2) 铸成薄件与铸成厚件

4. 画出常见三种金属晶格的晶胞图。

第二章 金属材料性能

一、填空题 (请将正确答案填在空白处)

1. 金属材料性能一般分为两类,一类是使用性能,它包括____、____和____等,另一类是工艺性能,它包括____和____等。
2. 强度是指金属材料在____载荷的作用下,抵抗____或____的能力。
3. 强度的常用衡量指标有____和____,分别用符号____和____表示。
4. 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。
5. 有一钢试样,其横截面积为 100 cm^2 ,已知钢试样的 $R_{\text{el}} = 314 \text{ MPa}$, $R_{\text{m}} = 530 \text{ MPa}$ 。拉伸实验时,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。
6. 断裂前金属材料产生____的能力称为塑性。金属材料的____和____数值越大,表示材料的塑性越好。
7. 一拉伸试样的原标距长度为 50 mm ,直径为 10 mm ,拉伸后试样的标距长度为 79 mm ,缩颈处的最小直径为 4.9 mm ,

此材料的伸长率为____,断面收缩率为____。

8. $500\text{HBW}5/750$ 表示用直径为____ mm ,材料为____球形压头,在____ N 压力下,保持____ s ,测得的____硬度值为____。

9. 金属材料抵抗____载荷作用而____的能力,称为冲击韧性。

10. 填出下列力学性能指标的符号:

屈服强度____, 抗拉强度____, 洛氏硬度 C 标尺____, 伸长率____, 断面收缩率____, 冲击韧度____, 疲劳极限____。

11. 大小不变或变化很慢的载荷称为____载荷,在短时间以较高的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。

12. 变形一般分为____变形和____变形两种。不能随载荷的去除而消失的变形称为____变形。

13. 金属受外力作用时,为保持其不变形,在____作用着____的力,称为内力。

14. 金属材料在外力作用下,单位面积上产生的____称为应力,不同材料所能承受的最大应力值____。

15. 金属经压力加工后, 不仅改变了_____, 而且改变了_____。()

二、判断题 (判断正误并在括号内填√或×)

1. 常用的塑性材料在使用时, 一般不允许有塑性变形。()
2. 所有金属材料在拉伸实验时都会出现显著的屈服现象。()
3. 材料的屈服强度越低, 则允许的工作应力越高。()
4. 做布氏硬度试验时, 在相同试验条件下, 压痕直径越小说明材料的硬度越低。()
5. 洛氏硬度值无单位。()
6. 在实际应用中, 维氏硬度值是根据测定压痕对角线长度, 再查表得到的。()
7. 布氏硬度测量法不宜用于测量成品及较薄零件。()
8. 洛氏硬度值是根据压头压入被测定材料的压痕深度得出的。()
9. 铸铁的铸造性能较好, 故常用来铸造形状复杂的工件。()
10. 通常说钢比铸铁抗拉强度高, 是指单位截面积的承力能力前者高, 后者低。()
11. 一般用洛氏硬度机而不用布氏硬度机来检测淬火钢成品工件的硬度。()
12. 一般来说, 硬度高的材料其强度也较高。()
13. 选材时, 只要满足工件使用要求即可, 并非各项性能指标越高越好。()

14. 弹性变形不能随载荷的去除而消失。()

15. 金属在外力作用下的变形可分为弹性变形、弹塑性变形和断裂三个阶段。()

16. 单晶体的塑性变形主要是以滑移的方式进行的。()

17. 多晶体的塑性变形受晶界的影响, 晶界越多, 变形越容易。()

18. 形变强化可以提高金属的强度。()

三、选择题 (请在下列选项中选择正确答案填在括号内)

1. 拉伸实验时, 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
2. 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
3. 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
4. 金属材料抵抗塑性变形或断裂的能力称为_____()。
A. 塑性 B. 硬度
C. 强度
5. 用拉伸试验可测定材料的_____() 性能指标。
A. 强度 B. 硬度
C. 韧性

四、名词解释

1. 屈服强度

4. 工艺性能

2. 抗拉强度

5. 弹性变形与塑性变形

3. 硬度

6. 内力与应力

五、思考与练习

1. 画出低碳钢力—伸长曲线，并简述拉伸变形的几个阶段。

3. 有一根环形链条，用直径为 2 cm 的钢条制造，已知此材料的 $R_m = 300 \text{ MPa}$ ，求该链条能承受的最大载荷是多少？



2. 在表格中填写下列材料常用的硬度测量法及硬度值符号。

材料	硬度测量法	硬度值符号
铝合金半成品		
一般淬火钢		
铸铁		
表面氮化层		

6. 试一试, 将一截铁丝反复弯折, 看看会发生什么现象。

为什么?

4. 试分析自行车的中轴和链盒所用材料, 哪种需要较高的硬度和强度? 哪种需要较好的塑性和韧性? 为什么?

7. 机械零件的切削加工中, 有无加工硬化现象?

5. 齿轮和车床导轨比较, 哪个容易发生疲劳破坏? 为什么?

第三章 铁碳合金

一、填空题 (请将正确答案填在空白处)

1. 合金是以一种金属为基础, 加入其他____或____, 经过熔合而获得的具有____的材料。
2. 合金中成分、结构及性能相同的组成部分称为____。
3. 根据合金中各组元之间的相互作用不同, 合金的组织可分为____、____和____三种类型。
4. 根据溶质原子在溶剂晶格中所处的位置不同, 固溶体可分为____与____两种。
5. 合金组元之间发生____而形成的一种具有____的物质称为金属化合物。其性能特点是____高、____高、____大。
6. 铁碳合金的基本组织有五种, 它们是____、____、____、____和____。
7. 铁碳合金的基本相 (单相组织) 是____、____和____。
8. 铁素体的性能特点是具有良好的____和____, 而____和____很低。
9. 铁碳合金的基本组织中属于固溶体的有____和____, 属于金属化合物的有____, 属于混合物的有____。

____和____。

10. 碳在奥氏体中的溶解度随温度的不同而变化, 在 1148°C 时碳的溶解度可达____, 在 727°C 时碳的溶解度可达____。
11. 铁碳合金相图是表示在缓慢冷却或加热的条件下, 不同____的铁碳合金的____或____随____变化的图形。
12. 分别写出下列铁碳合金组织的符号:
铁素体____, 奥氏体____, 渗碳体____, 珠光体____, 高温莱氏体____, 低温莱氏体____。
13. 含碳量为____的铁碳合金称为钢。根据室温组织的不同, 钢又分为三类:
____钢, 其室温组织为____和____;
____钢, 其室温组织为____;____钢, 其室温组织为____和____。
14. 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____。
15. 莱氏体是____和____的混合物, 当温度低于 727°C 时, 莱氏体中的____转变为____, 所以室温下的

莱氏体是由_____和_____组成, 又称为_____。

16. 碳素钢是含碳量小于_____, 而且不含有_____合金

元素的铁碳合金。

17. 碳素钢中除铁、碳外, 还常含有_____, _____、_____, _____等元素。其中_____, _____是有益元素, _____、_____是有害元素。

18. 含碳量小于_____的钢为低碳钢, 含碳量为_____的钢为中碳钢, 含碳量大于_____的钢为高碳钢。

19. 45 钢按用途分类属于_____钢, 按含碳量分类属于_____钢, 按质量分类属于_____钢。

20. T12A 钢按用途分类属于_____钢, 按含碳量分类属于_____钢, 按质量分类属于_____钢。

二、判断题 (判断正误并在括号内填√或×)

1. 固溶体的晶格类型与其溶剂的晶格类型相同。 ()

2. 金属化合物晶格类型完全不同于任一组元的晶格类型。 ()

3. 金属化合物一般具有复杂的晶体结构。 ()

4. 碳在 γ -Fe 中的溶解度比在 α -Fe 中的溶解度低。 ()

5. 奥氏体的强度、硬度不高, 但具有良好的塑性。 ()

6. 渗碳体是铁与碳的混合物。 ()

7. 过共晶白口铸铁的室温组织是低温莱氏体加一次渗碳体。 ()

8. 碳在奥氏体中的溶解度随温度的提高而减小。 ()

9. 渗碳体的性能特点是硬度高、脆性大。 ()

10. 奥氏体向铁素体的转变是铁发生同素异构转变的结果。 ()

11. 含碳量为 0.15% 和 0.35% 的钢属于亚共析钢, 在室温下的组织由珠光体和铁素体组成, 所以它们的力学性能相同。 ()

12. 莱氏体的平均含碳量为 2.11%。 ()

13. T10 钢的平均含碳量为 10%。 ()

14. 由于锰、硅都是有益元素, 适当增加其含量, 能提高钢的强度。 ()

15. 硫是钢中的有益元素, 它能使钢的脆性降低。 ()

16. 碳素工具钢都是优质或高级优质钢, 其含碳量一般大于 0.7%。 ()

17. Q215 钢适用于制造桥梁、船舶等。 ()

18. 65Mn 等含碳量大于 0.6% 的碳素钢适用于制造弹簧。 ()

19. 铸钢可用于铸造形状复杂、力学性能较高的零件。 ()

20. 低碳钢的强度、硬度较低, 但塑性、韧性及焊接性能较好。 ()

三、选择题 (请在下列选项中选择正确答案填在括号内)

1. 组成合金的最基本的独立物质称为 ()。

A. 相 B. 组元

C. 组织

2. 金属发生结构改变的温度称为 ()。

A. 临界点 B. 凝固点

C. 过冷度

3. 合金发生固溶强化的主要原因是 ()。

A. 晶格类型发生了变化

B. 晶粒细化

C. 晶格发生了畸变

4. 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

5. 渗碳体的含碳量为 ()%。

A. 0.77

B. 2.11

C. 6.69

6. 珠光体的含碳量为 ()%。

A. 0.77

B. 2.11

C. 6.69

7. 共晶白口铸铁的含碳量为 ()%。

A. 2.11

B. 4.3

C. 6.69

8. 铁碳合金共晶转变的温度是 ()℃。

A. 727

B. 1148

C. 1227

9. 含碳量为 1.2% 的铁碳合金, 在室温下的组织为 ()。

A. 珠光体

B. 珠光体 + 铁素体

C. 珠光体 + 二次渗碳体

10. 铁碳合金相图上的 ES 线, 其代号用 () 表示, PSK 线用代号 () 表示, GS 线用代号 () 表示。

A. A_1

B. A_3

C. A_{cm}

11. 铁碳合金相图上的共析线是 ()。

A. ACD

B. ECF

C. PSK

12. 将含碳量为 1.5% 的铁碳合金加热到 650℃ 时, 其组织为 (), 加热到 850℃ 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 + 渗碳体

D. 奥氏体 + 渗碳体

13. 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

14. 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 + 铁素体

B. 珠光体

C. 铁素体

15. 08F 钢的平均含碳量为 ()%。

A. 0.08

B. 0.8

C. 8

16. 下列牌号中, 属于优质碳素结构钢的有 ()。

A. T8A

B. 08F

2. 固溶强化与加工硬化

C. Q235—A·F

17. 下列牌号中, 属于工具钢的有 ()。

A. 20

B. 65Mn

C. T10A

18. 选择制造下列零件的材料: 冷冲压件 (); 齿轮

(); 小弹簧 ()。

A. 08F

B. 65Mn

C. 45

19. 选择制造下列工具的材料: 锉子 (); 锉刀 ();

手工锯条 ()。

A. T8

B. T10

C. T12

20. 下列牌号中, 最适合制造车床主轴的是 ()。

A. T8

B. Q195

C. 45

(2) 45

四、名词解释

1. 共晶转变与共析转变

3. 解释下列钢牌号的含义

(1) 08F

(3) 65Mn

(6) Q235—A·F

(4) T12A

五、思考与练习

1. 绘出简化后的 Fe—Fe₃C 相图。

(5) ZG340—640