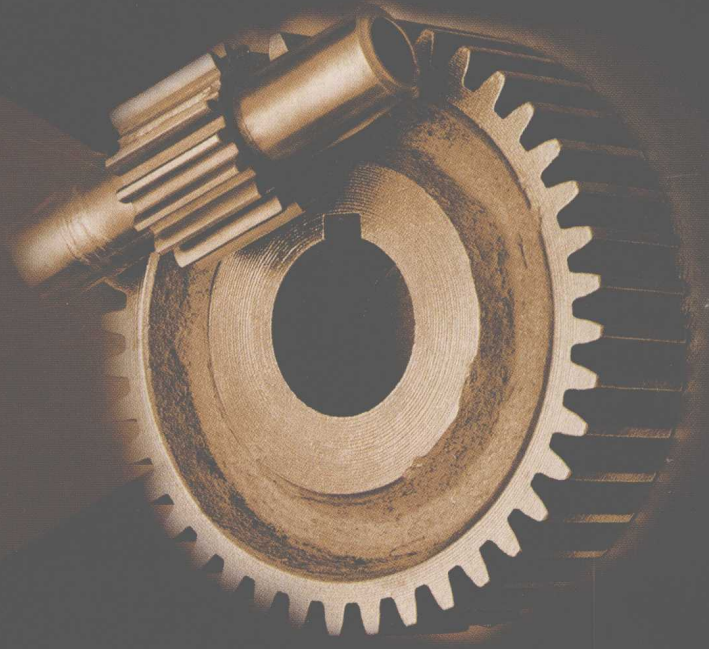


全国中等职业技术学校机械类专业通用教材

热处理工艺与技能训练题册



中国劳动社会保障出版社

本习题册是全国中等职业技术学校机械类专业通用教材《热处理工艺与技能训练》的配套用书。习题册紧扣教学要求,按照教材单元顺序编排,注重基础知识的巩固及基本能力的培养。知识点分布均衡,题型丰富多样,难易配置适当,适合不同程度的学生练习使用。

图书在版编目(CIP)数据

热处理工艺与技能训练习题册/初红杰主编. —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专业通用教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 6644 - 7

I. 热… II. 初… III. 热处理-专业学校-习题 IV. TG156 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 148305 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 4.25 印张 86 千字

2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 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 978-7-5045-6644-7



9 787504 566447 >

目 录

第一单元 金属材料的热处理基础..... (1)	第四单元 钢的化学热处理..... (30)
第二单元 钢的热处理工艺..... (15)	第五单元 常用金属材料及其热处理..... (38)
第三单元 钢的表面淬火..... (25)	第六单元 热处理质量检验..... (62)

第一单元 金属材料的热处理基础

一、填空题

1. 金属材料的性能一般可分为____和____两大类。使用性能包括____、化学性能和____；工艺性能包括____、____、____、切削加工性能和热处理工艺性能等。
2. 所谓力学性能是指金属在____作用下所表现出来的性能。它包括____、塑性、____、____及____等。
3. 金属抵抗____和____的能力称为强度。强度的大小通常用____来表示。
4. 断裂前金属材料产生____的能力称为塑性。常用____和____来衡量。
5. 常用的硬度测试方法有____、____和____。
6. 金属材料抵抗____作用而不破坏的能力称为冲击韧性。
7. 金属材料在无限多次____的作用下而不破坏所能承受的最大应力称为疲劳极限。

8. 分别填写下列力学性能符号：上屈服强度____，下屈服强度____，抗拉强度____，断后伸长率____，断面收缩率____，洛氏硬度 C 标尺____，冲击韧度____，疲劳极限____。
9. 合金是一种____与____或____通过熔炼或其他方法结合而成的具有____的物质。
10. 根据合金组元间相互作用的不同，合金的组织可以分为____、____和____三种类型。
11. 按照溶质原子在溶剂晶格中的位置不同，固溶体可分为____和____。
12. 金属化合物的特点是熔点高、____高、____大。
13. 固溶体的晶格类型与____相同，性能取决于____的含量。
14. 固溶体中，溶质原子溶入到溶剂晶格都产生____强化。
15. 合金状态图是表示在极缓慢加热（或冷却）条件下，合金的组织或状态随____和____变化的图形。

16. 铁碳合金的三个基本相是____、____和____。其中____强度最低，而____硬度最高。

17. 铁碳合金的五种基本组织是____、____、____、____和____。

18. 在铁碳合金基本组织中属于固溶体的有____和____，属于金属化合物的是____，属于混合物的有____和____。

19. 分别填写下列铁碳合金组织的符号：

奥氏体____，铁素体____，渗碳体____，珠光体____，高温莱氏体____，低温莱氏体____。

20. 铁素体的性能特点是具有良好的____和____，而____和____很低。

21. 碳在奥氏体中的溶解度随温度的不同而变化，在1148℃时碳的溶解度可达____，在727℃时碳的溶解度为____。

22. 含碳量为0.77%的铁碳合金称为____钢，其室温组织为____，将此合金降到727℃时将发生____反应。

23. 亚共析钢随含碳量的升高，其力学性能的变化规律为：____、____升高，而____、____降低。

24. 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____。

25. 莱氏体是____和____的混合物。当温度低于727℃时，莱氏体中的____转变为____，所以室温下的莱氏体是由____和____组成的，又称为____。

26. 网状渗碳体在含碳量大于____的钢中出现，使钢的强度和____都降低。

27. 含碳量为____的铁碳合金称为钢。根据其含碳量及室温组织的不同，又可分为____钢、____钢和____钢，其室温组织分别为____、____和____。

28. 金属材料经压力加工变形后，不仅改变了____，而且改变了____。

29. 金属塑性变形的基本形式是____和____，主要方式是____。

30. 实践证明，再结晶温度与金属变形的程度有关，金属的变形程度越大，再结晶温度越____。

31. 从金属学观点来看，凡在再结晶温度以下进行的加工称为____。

32. 经塑性变形的金属在加热时要发生____、____和____三个阶段的变化。

33. 把钢在____下加热、保温、冷却，以改变其内部____，从而获得所需性能的工艺方法称为钢的热处理。

34. 由于铁有____转变，故钢能通过热处理改变其性能。

35. 在实际加热和冷却条件下，钢的组织转变总有____现象。在实际加热时的组织转变温度总是____ Fe-Fe₃C相图上所对应的临界温度。

36. 钢实际加热时的临界点分别用____、____和____表示。

37. 奥氏体的形成遵循_____的基本规律,也是通过形核和长大过程来实现的。

38. 奥氏体的晶粒度一般分为_____级,_____级为粗晶粒,_____级为细晶粒。

39. 钢在规定的加热条件下,奥氏体晶粒度为_____级的钢称为本质细晶粒钢。

40. 加热时获得的奥氏体晶粒越细小,热处理后钢的晶粒越_____。

41. 过冷奥氏体连续转变的产物有珠光体、_____、屈氏体和_____4种基本组织。

42. 共析钢加热时,珠光体转变为奥氏体的过程是由_____、_____和_____3个过程组成的。

43. 共析钢的等温转变曲线中,在 $A_1 \sim 550^\circ\text{C}$ 温度范围内转变的产物为_____、_____和_____;在 $550^\circ\text{C} \sim M_s$ 温度范围内转变的产物为_____和_____。

44. 影响奥氏体晶粒长大的因素包括_____、_____、_____和_____。

45. 按共析钢渗碳体的形状不同,珠光体有_____和_____之分。按共析钢渗碳体的粗细不同,又有_____、索氏体(细珠光体)和_____ (极细珠光体)之分,实质上它们是渗碳体的形状和分散度不同的同一组织,是在不同的转变温度下获得的。

46. 钢加热时常见的加热缺陷主要有_____、_____和_____。

47. 在过冷奥氏体转变图中,与珠光体转变开始线相切的那个冷却速度叫做_____,其代号为_____。

48. 奥氏体转变为马氏体需要很大的过冷度,其冷却速度应大于_____,而且必须过冷到_____温度以下。

49. 珠光体转变温度越低,珠光体生成核速度比长大速度增加得_____,所形成的珠光体晶粒越_____。

50. 在光学显微镜下看到的上贝氏体呈_____状,下贝氏体呈_____状。

51. 马氏体按形态特征不同一般分为_____类,含碳量高的马氏体呈_____状,含碳量低的马氏体呈_____状。马氏体的硬度主要取决于_____,其塑性和韧性主要取决于_____。

52. 一般低碳马氏体的含碳量_____,具有较高的_____和较好的韧性等特点。

53. 高碳马氏体的含碳量_____,其_____高、脆性大。

二、判断题

1. 金属材料的力学性能主要是由其内部的组织结构决定的。()

2. 布氏硬度测试法不适宜测量成品及较薄的零件。()

3. 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。()

4. 小能量多次冲击抗力的大小主要取决于材料强度和塑性的高低。()

5. 所有金属材料在拉伸试验时都会出现显著的屈服现象。 ()

6. 金属化合物的晶格类型完全不同于任一组元的晶格类型。 ()

7. 机械混合物没有确定的相组成数量比, 且各个组成相保持各自原有的晶格和性能。 ()

8. 温度越高, 原子的活动能量越强, 溶质原子也就越不容易溶于溶剂中, 故一般情况下, 温度越高, 固溶体的溶解度越小。 ()

9. 纯组元、固溶体和金属化合物均是合金的基本相。 ()

10. 合金固溶强化的基本原因是晶体的晶格类型发生变化。 ()

11. 二元合金相图一般都是用实验的方法测得的, 其最常用的方法是热分析法。 ()

12. 间隙固溶体有可能是无限固溶体, 置换固溶体不可能是无限固溶体。 ()

13. 珠光体的力学性能介于铁素体和渗碳体之间。 ()

14. 铁素体是固溶体, 由于固溶强化的原因, 其性能表现为硬而脆。 ()

15. 二次渗碳体是从液态合金中结晶出来的, 而一次渗碳体是从奥氏体中析出的。 ()

16. 共析渗碳体、共晶渗碳体、一次渗碳体和二次渗碳体是铁碳合金结构相似而原子数量比不同的 4 种铁碳化合物。 ()

17. 亚共析钢属于低碳钢, 共析钢属于中碳钢, 过共析钢属于高碳钢。 ()

18. 奥氏体的强度、硬度不高, 但具有良好的塑性。 ()

19. 渗碳体是铁和碳的混合物。 ()

20. 碳在奥氏体中的溶解度随温度的升高而减小。 ()

21. 渗碳体的性能特点是硬度高、脆性大。 ()

22. 含碳量为 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, 所以他们的力学性能相同。 ()

23. 滑移和孪生是金属塑性变形的两种基本方式。 ()

24. 再结晶也是相变过程。 ()

25. 实际加热时的临界点总是低于 $Fe-Fe_3C$ 相图上的临界点。 ()

26. 珠光体、索氏体、托氏体都是片状的铁素体和渗碳体的混合物, 所以它们的力学性能相同。 ()

27. 珠光体向奥氏体转变是通过形核及晶核长大的过程进行的。 ()

28. 在热处理生产中选择本质细晶粒钢, 当加热温度过高 ($>950^{\circ}C$) 时, 奥氏体晶粒仍然细小。 ()

29. 本质粗晶粒钢的晶粒在任何加热温度下均比本质细晶粒钢粗大。 ()

30. 奥氏体晶粒长大过程中向铁素体一侧长大的速度快于渗碳体一侧。 ()

31. 奥氏体晶粒尺寸越小, 其晶粒度等级也越小。 ()

32. 凡使 C 曲线右移及过冷奥氏体稳定性增加的因素都对珠光体的转变起阻碍作用。 ()
33. 钢的晶粒因过热而粗化时, 就有变脆的倾向。 ()
34. 针状马氏体比板条状马氏体硬度高、脆性大。 ()
35. 钢的本质晶粒度是表示钢材晶粒大小的尺度。 ()
36. 晶粒粗大是由于在加热时温度过高, 并且在该温度长时间保温的结果。 ()
37. 马氏体的转变没有碳原子的扩散, 只有晶格的改变, 没有形核和长大的过程。 ()
38. 残余奥氏体是不稳定的组织, 工件在存放和使用过程中会引起尺寸变化。 ()
39. 电阻炉是采用电热元件加热的一种炉子, 是结构简单的空气炉。 ()
40. 高温箱式电阻炉一般以碳化硅棒作为电热元件, 最高使用温度为 $1\ 350^{\circ}\text{C}$ 。 ()
41. 高温箱式电阻炉主要用于碳钢的淬火加热。 ()
42. 高温箱式电阻炉炉内温度高, 炉子内外温差比较大, 容易散热, 因此炉衬比较厚。 ()
43. 箱式电阻炉的炉膛温度不均匀, 密封差, 工件易氧化、脱碳, 生产率低。 ()
44. 由于插入式电极盐浴炉的电极与盐浴相接触, 易腐蚀、烧损, 并且电极的烧损增加了盐浴中的氧化物。 ()
45. 埋入式电极盐浴炉和插入式电极盐浴炉的工作原理不相同。 ()

46. 燃料炉由于底部受热, 升温快, 工件易产生过热现象。 ()
47. 可控气氛箱式多用炉可进行多种热处理, 是一种比较先进的可控气氛炉, 适用于大批量生产。 ()
48. 在其他条件相同时, 片状珠光体比球状珠光体的奥氏体形成速度快。 ()
49. 共析钢过冷奥氏体在连续冷却时, 只有珠光体和马氏体转变而无贝氏体型转变。 ()
50. 影响钢材临界冷却速度的主要因素是钢的化学成分。 ()
51. 球状珠光体和片状珠光体相比, 在硬度相同的情况下, 前者塑性、韧性较好。 ()

三、选择题

1. 具有共晶转变的二元合金, 其中共晶成分的合金 () 性能好。
A. 铸造 B. 锻造
C. 焊接
2. 合金固溶强化的基本原因是 ()。
A. 晶粒变细 B. 晶格发生畸变
C. 溶质原子溶入增加了原子密度, 增大了原子间结合力
3. 从奥氏体中析出的渗碳体称为 ()。
A. 一次渗碳体 B. 二次渗碳体
C. 共晶渗碳体
4. 金属经某种特殊处理后, 在金相显微镜下看到的特征与

形貌称为()。

A. 晶向

B. 显微组织

C. 晶格

5. 铁碳合金相图中的 A_1 线是()。

A. 碳在奥氏体中的溶解度曲线

B. 共析线

C. 共晶线

6. T12 钢 650℃ 时的平衡组织为()。

A. 珠光体

B. 珠光体 + 二次渗碳体

C. 铁素体 + 二次渗碳体

7. 铁碳合金中, 共析转变和共晶转变所获得的组织均为()。

A. 金属化合物

B. 间隙固体

C. 机械混合物

8. 铁碳合金相图上的共析线是()。

A. ECF

B. ACD

C. PSK

9. α -Fe 是具有()晶格的铁。

A. 体心立方

B. 面心立方

C. 密排六方

10. 纯铁在 1 450℃ 时为()晶格, 在 1 000℃ 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

11. 纯铁在 700℃ 时称为(), 在 1 000℃ 时称为()。

A. 共析

B. 亚共析

A. α -Fe'

B. γ -Fe

C. δ -Fe

12. 亚共析钢冷却到 PSK 线时要发生共析转变, 奥氏体变成()。

A. 珠光体 + 铁素体

B. 珠光体

C. 铁素体

13. 共析钢的室温组织是()。

A. A

B. P

C. P+F

14. 下列含碳量为()的碳钢硬度最高, 而含碳量为()的碳钢韧性最好。

A. 0.4%

B. 1.0%

C. 0.77%

15. 将含碳量为 1.5% 的铁碳合金加热到 650℃, 其组织为(), 加热到 850℃ 时其组织为(); 加热到 1 100℃ 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

16. 铁碳合金的共晶转变温度为()℃。

A. 727

B. 1 148

C. 1 227

17. 含碳量为 0.45% 的铁碳合金为()钢, 含碳量为 1.2% 的铁碳合金为()钢。

A. 共析

B. 亚共析

C. 过共析

18. 冷热加工之间的区别在于()。

A. 冷加工后必然留下加工硬化现象, 而热加工后则不会

留下加工硬化现象

B. 冷加工时会产生加工硬化, 而热加工时根本不产生加工硬化

C. 冷加工不需加热, 而热加工则必须加热

19. 塑性变形也使晶粒内部发生变化, 除产生滑移带、孪晶带外, 还会使晶粒破碎, 形成()结构。

A. 简单

B. 复杂

C. 亚

20. 由于纤维组织和带状组织的出现, 使金属的性能在不同的方向上有明显的差异, 纵向性能()横向性能。

A. 优于

B. 等同于

C. 差于

21. 过冷奥氏体是指冷却到()温度以下且尚未转变的奥氏体。

A. M_s

B. M_f

C. A_1

22. 过冷奥氏体转变()所停留的时间称为孕育期。

A. 前

B. 中

C. 后

23. 实际生产中, 在某一具体加热条件下所得到的奥氏体晶粒称为()晶粒。

A. 起始

B. 实际

C. 本质

24. 碳在()中的过饱和固溶体称为马氏体。

A. α -Fe

B. γ -Fe

C. δ -Fe

25. 在热处理生产中应尽可能避免在钢中出现()组织。

A. 下贝氏体

B. 上贝氏体

C. 过冷奥氏体

26. ()呈板条状, 它既具有较高的强度, 又具有良好的塑性和韧性。

A. 下贝氏体

B. 高碳马氏体

C. 低碳马氏体

27. 钢加热时珠光体向奥氏体的转变过程实质上是铁和碳原子的()过程。

A. 化合

B. 扩散

C. 混合

28. 回火索氏体与索氏体相比, 其综合力学性能()。

A. 好些

B. 差些

C. 差不多

29. 亚共析钢加热到()温度以上才能获得单一的奥氏体组织。

A. A_{c1}

B. A_{cm}

C. A_{c3}

30. 在规定的加热条件下所测得的晶粒度称为()。

- A. 起始晶粒度
- B. 本质晶粒度
- C. 实际晶粒度

31. 钢在奥氏体化时, 温度越高, 保温时间越长, 则()。

- A. 过冷奥氏体越稳定, C 曲线越靠左
- B. 过冷奥氏体越稳定, C 曲线越靠右
- C. 过冷奥氏体越不稳定, C 曲线越靠右

32. 同一种钢, 影响奥氏体晶粒长大首先要考虑的主要因素是()。

- A. 原始组织和奥氏体化程度
- B. 加热温度
- C. 保温时间

33. 在同一加热温度条件下, 奥氏体形成的各个阶段所需的时间是不同的, 其中()的时间最长。

- A. 奥氏体的形核和长大
- B. 奥氏体均匀化
- C. 残余渗碳体的溶解

34. 碳素钢的过热常以出现()为特征。

- A. 魏氏组织
- B. 晶界氧化和熔化
- C. 裂纹

35. 在热处理生产中, 零件图样的技术要求中允许的晶粒度等级指的是()。

- A. 实际晶粒度
- B. 本质晶粒度
- C. 起始晶粒度

36. 共析钢加热为奥氏体后, 冷却时所形成的组织主要取决于()。

• 8 •

A. 奥氏体加热时的温度

B. 奥氏体加热时的均匀化程度

C. 奥氏体冷却时的转变温度

37. 不论高温还是低温, 原始组织是片状珠光体的奥氏体形成速度比粒状珠光体()。

- A. 小
- B. 一样
- C. 大

38. 对于亚共析钢和过共析钢, 在珠光体形成前, 将先析出的铁素体或渗碳体称为()。

- A. 先共析相
- B. 共析相
- C. 共晶相

39. 珠光体、索氏体和托氏体是过冷奥氏体()的转变产物。

- A. 高温
- B. 中温
- C. 低温

40. 影响 C 曲线形状和位置的主要因素是()。

- A. 温度
- B. 化学成分
- C. 加热速度

41. 凡使 C 曲线()的元素都可提高过冷奥氏体的稳定性。

- A. 右移
- B. 左移
- C. 不改变

42. 马氏体转变时, 晶格结构的改组是依靠()方式进行的。

A. 滑移 B. 切变

C. 扩散

43. 中、高碳钢马氏体晶格是()晶格。

A. 体心立方

B. 复杂立方

C. 体心正方

44. 高碳片状马氏体脆性较大的原因是()。

A. 有显微裂纹存在

B. 固溶度太高

C. 残余奥氏体存在于马氏体片间界处

45. 低碳板条状马氏体中板条群的大小取决于()。

A. 冷却速度的快慢

B. 奥氏体含碳量的多少

C. 奥氏体晶粒的大小

46. 由高温奥氏体转变成马氏体将造成体积增大, 其原因是()。

A. 热胀冷缩

B. 热应力增大

C. 组织转变比体积增大

47. 临界冷却速度是表示钢材接受()能力大小的标志。

A. 淬火

B. 正火

C. 退火

48. 马氏体的数量只取决于()。

A. 等温时间

B. 转变温度

C. 冷却速度

49. 钢的马氏体转变开始温度 M_s 和结束温度 M_f 主要取决于()。

A. 奥氏体的化学成分

B. 奥氏体的冷却速度

C. 热处理的冷却方式

50. 电极盐浴炉的加热方式主要是()传热。

A. 对流 B. 传导

C. 辐射

51. 高温空气炉的加热方式主要是()传热。

A. 对流 B. 传导

C. 辐射

52. 低温空气炉的加热方式主要是()传热。

A. 对流 B. 传导

C. 辐射

四、名词解释

1. 弹性变形

2. 塑性变形

3. 固溶强化

4. 加工硬化

10. 共析转变

5. 钢

11. 连续冷却转变

6. 白口铸铁

12. 等温转变

7. 铁素体

13. 过冷奥氏体

8. 奥氏体

14. 残余奥氏体

9. 共晶转变

15. 片状珠光体

16. 粒状珠光体

17. 起始晶粒

18. 本质晶粒

19. 临界冷却速度

2. 合金组织有哪几种类型？它们的晶格特点各是什么？

五、简答题

1. 试绘出低碳钢的力—伸长曲线，并解释低碳钢伸长曲线上的几个变形阶段。

3. 绘出简化后的铁碳合金相图，简述铁碳合金相图中主要特性点和特性线的含义，并填出各相区的相和组织。

4. 根据 Fe-Fe₃C 相图说明下列现象产生的原因：

(1) 含碳量为 0.1% 的铁碳合金比含碳量为 0.5% 的铁碳合金的硬度高。

(2) 莱氏体的塑性比珠光体差得多。

(3) 一般要把钢材加热到高温 (1 000~1 250℃) 下进行锻轧加工。

(4) 靠近共晶成分的白口铸铁的铸造性好。

7. 热加工对金属的组织与性能有何影响?

8. 说明共析钢加热时奥氏体形成的几个阶段。

5. 冷塑性变形对金属的力学性能有何影响?

6. 试举例说明在生产中加工硬化现象有何利弊? 如何消除形变强化?

9. 以共析钢为例, 过冷奥氏体在不同温度等温转变时可得哪些产物? 其性能如何?

10. 钢的 C 曲线在热处理实践中有何意义?

12. 奥氏体晶粒的大小对钢热处理后的性能有何影响?

11. 何谓马氏体? 马氏体有哪两种基本类型? 它们的性能有何特点?

13. 共析钢加热到奥氏体后, 以各种速度连续冷却, 能否得到贝氏体组织? 采取什么方法才能获得贝氏体组织? (试用等温曲线加以说明)