



职业教育“十三五”改革创新规划教材

◀ 中等职业学校专业基础课

金属加工与实训

——基础常识与技能训练练习册

王雪婷 黄 亮 主编



清华大学出版社



职业教育“十三五”改革创新规划教材

金属加工与实训

——基础常识与技能训练练习册

王雪婷 黄 亮 主 编
赵学东 杨 伟 副主编

常州大学图书馆
藏书章

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书依据教育部2009年颁布的《中等职业学校金属加工与实训教学大纲》编写,是与清华大学出版社出版的由王雪婷、黄亮主编的《金属加工与实训——基础常识与技能训练》相配套的教学辅助教材。

本书共各单元练习题、模拟试卷、各单元练习题参考答案、模拟试卷参考答案四个部分,内容包括金属材料力学性能、常用金属材料、钢的热处理、铸造、锻压、焊接、金属切削加工基础知识、金属切削机床及其应用、钳工等。

本书既可作为中等职业教育学校工科类相关专业教材,也可作为职工培训用教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

金属加工与实训.基础常识与技能训练练习册/王雪婷,黄亮主编.--北京:清华大学出版社,2016
职业教育“十三五”改革创新规划教材

ISBN 978-7-302-41623-4

I. ①金… II. ①王… ②黄… III. ①金属加工—中等专业学校—习题集 IV. ①TG

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第228240号

责任编辑:刘翰鹏

封面设计:张京京

责任校对:刘 静

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:6 字 数:135千字

版 次:2016年2月第1版 印 次:2016年2月第1次印刷

印 数:1~1600

定 价:16.00元

产品编号:066259-01

FOREWORD

前言

本书依据教育部 2009 年颁布的《中等职业学校金属加工与实训教学大纲》编写，是与清华大学出版社出版的由王雪婷、黄亮主编的《金属加工与实训——基础常识与技能训练》相配套的教学辅助教材。

本书基本上将主教材《金属加工与实训——基础常识与技能训练》中的全部练习题进行了解答或提示，并增加了少量练习题和基本概念解释。此外，为了方便任课教师评价教学效果，学生评估学习效果，还根据教学需要编写了模拟试卷及其标准答案，供师生选用。模拟试卷所涉及的考核内容基本上覆盖各单元主要内容的知识点和基本的教学要求，题型种类多，考题数量合理，没有难题和怪题，针对性强，便于学生复习和自学考核，也便于教师根据教学要求进行组卷。

本书共各单元练习题、模拟试卷、各单元练习题参考答案、模拟试卷参考答案四个部分，内容包括金属材料力学性能、常用金属材料、钢的热处理、铸造、锻压、焊接、金属切削加工基础知识、金属切削机床及其应用、钳工等。

本书由王雪婷、黄亮担任主编，王雪婷编写第一部分和第三部分，黄亮编写第二部分和第四部分。

由于编者水平有限，书难免有不妥之处，恳请广大读者批评指正。本书在编写过程中参考了大量的文献资料，在此向文献资料的作者致以诚挚的谢意。

编 者

2015 年 10 月

CONTENTS

目 录

第一部分 各单元练习题	1
绪论	1
第一单元 金属材料的力学性能	3
第二单元 常用金属材料	7
第三单元 钢的热处理	12
第四单元 铸造	17
第五单元 锻压	20
第六单元 焊接	22
第七单元 金属切削加工基础	25
第八单元 金属切削机床及其应用	27
第九单元 钳工	32
第二部分 模拟试卷	36
模拟试卷 A	36
模拟试卷 B	40
模拟试卷 C	43
第三部分 各单元练习题参考答案	47
绪论	47
第一单元 金属材料的力学性能	49
第二单元 常用金属材料	52
第三单元 钢的热处理	57
第四单元 铸造	62
第五单元 锻压	65

第六单元 焊接	67
第七单元 金属切削加工基础	70
第八单元 金属切削机床及其应用	72
第九单元 钳工	77
第四部分 模拟试卷参考答案	80
模拟试卷 A	80
模拟试卷 B	83
模拟试卷 C	86

第一部分

各单元练习题

绪 论

一、基本概念解释

1. 金属
2. 金属材料
3. 合金
4. 钢铁材料
5. 非铁金属

二、填空题

1. 金属材料包括_____和_____。

2. 金属材料种类繁多,为了分类方便,又可将金属材料分为_____材料和非铁_____两大类。
3. 钢铁材料主要是由_____和_____组成的合金。
4. 钢铁材料按其碳的质量分数 w_C (含碳量) 进行分类,可分为_____纯铁($w_C < 0.0218\%$)、_____($w_C = 0.0218\% \sim 2.11\%$)和_____铸铁或生铁($w_C > 2.11\%$)。
5. 钢按碳的质量分数 w_C 和室温组织的不同,可分为_____共析钢($0.0218\% < w_C < 0.77\%$)、共析钢($w_C = 0.77\%$)和_____共析钢($0.77\% < w_C \leq 2.11\%$)。
6. 白口铸铁按碳的质量分数 w_C 和室温组织的不同,可分为_____共晶白口铸铁($2.11\% < w_C < 4.3\%$)、共晶白口铸铁($w_C = 4.3\%$)和_____共晶白口铸铁($4.3\% < w_C < 6.69\%$)。
7. 生铁是由铁矿石经_____冶炼获得的,它是炼钢和铸件生产的主要原材料。
8. 钢材按脱氧程度的不同,可分为_____镇静钢(TZ)、镇静钢(Z)、_____镇静钢(b)和沸腾钢(F)四种。
9. 非铁金属(或称有色金属)是指除_____、_____、锰以外的所有金属及其合金。
10. 非铁金属按密度大小分类,通常可分为_____金属(金属密度小于 $5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)和_____金属(金属密度大于 $5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)。
11. 非铁金属按熔点的高低分类,可分为_____熔金属和_____熔金属。
12. 金属加工方法主要包括_____加工和_____加工两大类。
13. 热加工主要包括铸造、_____、_____、热处理等加工方法,它们主要用于生产金属毛坯,如铸件、锻件、焊件等。

三、判断题

1. 金属材料是由金属元素或以金属元素为主要材料,其他金属或非金属元素为辅构成的,并具有金属特性的工程材料。 ()
2. 合金是指两种或两种以上的金属元素或金属与非金属元素组成的金属材料。 ()
3. 钢铁材料(或称黑色金属)是指以铁或以铁为主而形成的金属材料。 ()
4. 沸腾钢的质量最好。 ()

四、简答题

1. 为什么要将金属制品的加工分为热加工(毛坯制造阶段)和冷加工(切削加工阶段)?

2. 在金属加工企业工作或实习过程中,应注意哪些基本安全事项?

五、交流与探讨活动

1. 同学之间相互交流与探讨,为什么在春秋战国时期,军队的兵器广泛采用青铜制造,而没有采用钢材制造呢?

2. 同学之间相互交流与探讨,如何节约有限的金属矿产资源和金属材料?

第一单元 金属材料的力学性能

一、基本概念解释

1. 使用性能

2. 工艺性能

3. 强度

4. 屈服强度

5. 抗拉强度

6. 塑性

7. 硬度

8. 韧性

9. 疲劳

二、填空题

1. 金属材料的性能包括_____性能和_____性能。
2. 使用性能包括_____性能、_____性能和_____性能。
3. 根据载荷大小、方向和作用点是否随时间变化,可以将载荷分为_____载荷和_____载荷。
4. 根据载荷对杆件变形的作用,可将载荷分为_____载荷、压缩载荷、_____载荷、剪切载荷和扭转载荷等。
5. 金属在外力作用下,将会发生变形和破坏,其一般变化过程是:_____变形→_____变形→断裂。
6. 塑性变形是指金属在断裂前发生的不可逆_____变形。
7. 金属材料的力学性能指标可分为_____、_____、_____、韧性和疲劳强度等。
8. 金属材料的强度指标主要有:_____、_____、_____等。
9. 工程上广泛使用的表征材料塑性大小的主要指标是:断后_____率和断面_____率。
10. 某一圆钢的 $R_{eL} = 360\text{MPa}$, $R_m = 610\text{MPa}$, 横截面积是 $S_0 = 100\text{mm}^2$, 当拉伸力达到_____ N 时, 圆钢将出现屈服现象; 当拉伸力达到_____ N 时, 圆钢开始出现缩颈并逐渐发生断裂。
11. 常用的硬度表示方法有_____氏硬度、_____氏硬度和_____氏硬度。

12. 250HBW10/1000/30 表示用直径是_____ mm 的压头,压头材质是_____,在_____ kgf(9.807kN)压力下,保持_____ s,测得的_____ 硬度值是_____。

13. 在测试洛氏硬度时,需要至少测取_____ 个不同位置的硬度值,然后再计算这_____ 点硬度的平均值作为被测材料的硬度值。

14. 夏比摆锤冲击试样有_____ 形缺口试样和_____ 形缺口试样两种。

15. 吸收能量的符号是_____,其单位是_____。

16. 金属材料的疲劳断裂断口一般由_____、_____ 和_____ 组成。

17. 物理性能包括密度、_____、_____ 性、导电性、热膨胀性和磁性等。

18. 化学性能包括耐腐蚀性、_____ 性和_____ 性等。

19. 金属材料的工艺性能主要有铸造性能、_____ 性能、_____ 性能、冷加工工艺性能、热处理工艺性能等。

三、单项选择题

1. 拉伸试验时,拉伸试样拉断前能承受的最大标称应力称为材料的_____。
A. 屈服强度 B. 抗拉强度
2. 金属在力的作用下,抵抗永久变形和断裂的能力称为_____。
A. 硬度 B. 塑性 C. 强度
3. 测定退火钢材的硬度时,一般常选用_____ 来测试。
A. 布氏硬度计 B. 洛氏硬度计
4. _____ 硬度主要用于直接检验成品或半成品的硬度,特别适合检验经过淬火的零件。
A. 布氏 B. 洛氏
5. 做冲击试验时,试样承受的载荷是_____。
A. 静载荷 B. 冲击载荷
6. _____ 好的金属材料不仅能顺利地进行锻压、轧制等成型工艺,而且在使用过程中如果发生超载,则由于塑性变形,可以避免或缓冲突然断裂。
A. 强度 B. 塑性 C. 硬度
7. 金属材料的韧脆转变温度越低,说明金属材料的低温抗冲击性越_____。
A. 好 B. 差

四、判断题

1. 金属受外力作用后导致金属内部之间相互作用的力,称为内力。 ()
2. 弹性变形会随载荷的去除而消失。 ()
3. 所有金属材料在拉伸试验时都会出现显著的屈服现象。 ()
4. 同一种金属材料的断后伸长率的 A 和 $A_{11.3}$ 数值是相等的。 ()
5. 测定金属的布氏硬度时,当试验条件相同时,压痕直径越小,则金属的硬度越低。 ()

6. 洛氏硬度值是根据压头压入被测金属材料的残余压痕深度增量来确定的。 ()
7. 吸收能量 K 对温度不敏感。 ()
8. 金属材料疲劳断裂时不产生明显的塑性变形,断裂是突然发生的。 ()
9. 疲劳断裂一般是由金属材料内部的气孔、疏松、夹杂、表面划痕、缺口、应力集中等引起的。 ()
10. 在金属材料中灰铸铁和青铜的铸造性能较好。 ()

五、简答题

1. 退火低碳钢试样从开始拉伸到断裂要经过几个阶段?
2. 采用布氏硬度试验测取金属材料的硬度值有哪些优点和缺点?
3. 吸收能量与温度之间有何关系?
4. 金属发生疲劳断裂的主要特征有哪些?

六、课外调研活动

1. 观察你周围的工具、器皿和零件等,分析其性能(使用性能和工艺性能)有哪些要求?

2. 列表分析屈服强度、硬度、吸收能量、疲劳强度等力学性能指标主要应用在哪些场合?

第二单元 常用金属材料

一、填空题

1. 非合金钢按其碳的质量分数高低进行分类,可分为_____碳钢、_____碳钢和_____碳钢三类。
2. 非合金钢按其质量等级进行分类,可分为_____非合金钢、_____非合金钢和特殊质量非合金钢三类。
3. 非合金钢按其用途进行分类,可分为碳素_____钢和碳素_____钢。
4. 碳素结构钢的质量等级可分为_____、_____、_____、_____四类。
5. T10A 钢按其用途进行分类,属于_____钢;T10A 钢按其碳的质量分数进行分类,属于_____钢;T10A 钢按其质量等级进行分类,属于_____钢。
6. 40 号钢按其用途进行分类,属于_____钢;40 号钢按其质量等级分类,属于_____钢。
7. 低合金钢按其质量等级进行分类,可分为_____低合金钢、_____低合金钢和特殊质量低合金钢三类。
8. 合金钢按其质量等级进行分类,可分为_____合金钢和_____合金钢两类。
9. 机械结构用合金钢按其用途和热处理特点进行分类,可分为_____钢、_____钢、_____钢和超高强度钢等。
10. 60Si2Mn 是_____钢,它的最终热处理方法是_____。
11. 超高强度钢一般是指 $R_{eL} > \underline{\hspace{2cm}} \text{ MPa}$ 、 $R_m > \underline{\hspace{2cm}} \text{ MPa}$ 的特殊质量合金结构钢。
12. 高速工具钢经淬火和回火后,可以获得高_____、高_____和高热硬性。
13. 不锈钢是指以不锈、耐蚀性为主要特性,且铬的质量分数至少为_____,碳的质量分数最大不超过_____的钢。
14. 按使用时的组织特征分类,不锈钢可分为_____型不锈钢、_____型不锈钢、_____型不锈钢、奥氏体-铁素体型不锈钢和沉淀硬化型不锈钢五类。

15. 钢的耐热性包括钢在高温下具有_____和_____两个方面。

16. 特殊物理性能钢包括_____磁钢、_____磁钢、_____磁钢以及特殊弹性钢、特殊膨胀钢、高电阻钢及合金等。

17. 铸造合金钢包括一般工程与结构用低合金铸钢、_____低合金铸钢、_____铸钢三类。

18. 铸铁包括_____铸铁、_____铸铁、_____铸铁、_____铸铁、蠕墨铸铁、合金铸铁等。

19. 灰铸铁具有优良的_____性能、良好的_____性能、较低的_____敏感性、良好的切削加工性和减摩性。但抗拉强度、塑性和韧性比钢低得多。

20. 按退火方法进行分类,可锻铸铁可分为_____可锻铸铁、_____可锻铸铁和白心可锻铸铁。

21. 常用的合金铸铁有_____铸铁、_____铸铁及_____铸铁等。

22. 纯铝的密度是_____ g/cm^3 ,属于_____金属;纯铝的熔点是_____ $^{\circ}\text{C}$,无铁磁性。

23. 变形铝合金按其特点和用途进行分类,可分为_____铝、_____铝、_____铝、_____铝等。

24. 铸造铝合金主要有:_____系、_____系、_____系和_____系等合金。

25. 铝合金的时效方法可分为_____时效和_____时效两种。

26. 铜合金按其化学成分进行分类,可分为_____铜、_____铜和_____铜三类。

27. 普通黄铜是由_____和_____组成的铜合金;在普通黄铜中再加入其他元素形成的铜合金称为_____黄铜。

28. 普通白铜是由_____和_____组成的铜合金;在普通白铜中再加入其他元素形成的铜合金称为_____白铜。

29. 钛合金按其退火后的组织形态进行分类,可分为_____型钛合金、_____型钛合金和_____型钛合金。

30. 镁合金受到冲击载荷时,其吸收能量比铝合金高约 50%,因此,镁合金具有良好的_____性能和_____性能。

31. 镁合金包括_____镁合金和_____镁合金两大类。

32. 常用的滑动轴承合金有_____基、_____基、_____基、_____基滑动轴承合金等。

33. 工程材料主要是指_____材料,是指用于制造机械、车辆、建筑、船舶、桥梁、化工、石油、矿山、冶金、仪器仪表、航空航天、国防等领域的工程结构件的_____材料。

34. 工程材料按其组成特点进行分类,可分为_____材料、_____材料、_____高分子材料和复合材料四大类。

35. 陶瓷按其成分和来源进行分类,可分为_____陶瓷(传统陶瓷)和_____陶瓷(近代陶瓷)两大类。

36. 有机高分子材料按其用途和使用状态进行分类,可分为_____、_____、胶粘剂、合成纤维等。

37. 不同材料复合后,通常是其中一种材料作为_____材料,起粘结作用;另一种材料作为增强剂材料,起_____作用。

38. 复合材料按其增强剂种类和结构形式进行分类,可分为_____增强复合材料、_____增强复合材料和_____增强复合材料三类。

二、单项选择题

- 08 钢牌号中,“08”是表示钢的平均碳的质量分数是_____。
A. 8% B. 0.8% C. 0.08%
- 在下列三种钢中,_____的弹性最好,_____的硬度最高,_____的塑性最好。
A. T10 钢 B. 65 号钢 C. 10 号钢
- 选择制造下列零件的钢材:冷冲压件用_____;齿轮用_____;小弹簧用_____。
A. 10 号钢 B. 70 号钢 C. 45 号钢
- 选择制造下列工具所用的钢材:木工工具用_____;锉刀用_____;手锯锯条用_____。
A. T12 钢 B. T10 钢 C. T7A 钢
- 合金渗碳钢件经过渗碳后必须进行_____后才能投入使用。
A. 淬火加低温回火 B. 淬火加中温回火 C. 淬火加高温回火
- 将下列合金钢牌号进行归类。耐磨钢:_____;合金弹簧钢:_____;合金模具钢:_____;不锈钢:_____。
A. 60Si2Mn B. ZGMn13-2 C. Cr12MoV D. 10Cr17
- 为下列零件正确选材:机床主轴用_____;汽车与拖拉机的变速齿轮用_____;减振板弹簧用_____;滚动轴承用_____;拖拉机履带用_____。
A. GCr15 钢 B. 40Cr 钢 C. 20CrMnTi 钢 D. 60Si2MnA 钢
E. ZGMn13-3 钢
- 为下列工具正确选材:高精度丝锥用_____;热锻模用_____;冷冲模用_____;麻花钻头用_____。
A. Cr12MoV 钢 B. CrWMn 钢 C. W18Cr4V 钢 D. 5CrNiMo 钢
- 为下列零件正确选材:机床床身用_____;汽车后桥外壳用_____;柴油机曲轴用_____;排气管用_____。
A. RuT300 B. QT700-2 C. KTH350-10 D. HT300
- 为下列零件正确选材:轧辊用_____;炉底板用_____;耐酸泵用_____。
A. HTSSi11Cu2CrRE B. HRTCr16 C. 抗磨铸铁
- 将相应牌号填入空格内。硬铝:_____;防锈铝:_____;超硬铝:_____;铸造铝合金:_____;铅黄铜:_____;铍青铜:_____。
A. HPb59-1 B. 5A05(LF5) C. 2A06(LY6) D. ZAlSi12

E. 7A04(LC4) F. QBe2

12. 5A03(LF3)是_____铝合金,属于热处理_____的铝合金。

A. 铸造 B. 变形 C. 能强化 D. 不能强化

13. 某一金属材料的牌号是 T3,它是_____。

A. 碳的质量分数是 3%的碳素工具钢

B. 3 号加工铜

C. 3 号工业纯钛

14. 某一金属材料的牌号是 QT450-10,它是_____。

A. 低合金高强度结构钢

B. 球墨铸铁

C. 钛合金

D. 青铜

15. 将相应牌号填入空格内。普通黄铜:_____;特殊黄铜:_____;锡青铜:_____。

A. H90

B. QSn4-3

C. HAl77-2

三、判断题

1. T12A 钢的碳的质量分数是 12%。()

2. 高碳钢的质量优于中碳钢,中碳钢的质量优于低碳钢。()

3. 碳素工具钢的碳的质量分数一般都大于 0.7%。()

4. 铸钢可用于铸造生产形状复杂而力学性能要求较高的零件。()

5. 合金工具钢是指用于制造量具、刀具、耐冲击工具、模具等的钢种。()

6. 3Cr2W8V 钢一般用来制造冷作模具。()

7. GCr15 钢是高碳铬轴承钢,其铬的质量分数是 15%。()

8. Cr12MoVA 钢是不锈钢。()

9. 40Cr 钢是最常用的合金调质钢。()

10. 软磁钢是指钢材容易被反复磁化,并在外磁场去除后磁性基本消失的特殊物理性能钢。()

11. 可锻铸铁比灰铸铁的塑性好,因此,可以进行锻压加工。()

12. 可锻铸铁一般只适用于制作薄壁小型铸件。()

13. 变形铝合金不适合于压力加工。()

14. 变形铝合金都不能用热处理强化。()

15. 特殊黄铜是不含锌元素的黄铜。()

16. 工业纯钛的牌号有 TA1、TA2、TA3、TA4 四个牌号,顺序号越大,杂质含量越多。()

17. 镁合金的密度略比塑料大,但在同样强度情况下,镁合金的零件可以做得比塑料薄而且轻。()

18. 陶瓷材料是无机非金属材料的统称,是用天然的或人工合成的粉状化合物,通过成型和高温烧结而制成的多晶体固体材料。()

19. 复合材料是由两种或两种以上不同性质的材料,通过物理或化学的方法,在宏观(微观)上组成的具有新性能的材料。()

四、简答题

1. 耐磨钢常用牌号有哪些? 耐磨钢为什么具有良好的耐磨性?
2. 冷作模具钢与热作模具钢在碳的质量分数和热处理工艺方面有何不同?
3. 高速工具钢有何性能特点? 高速工具钢主要应用在哪些方面?
4. 下列钢材牌号属何类钢? 其数字和符号各表示什么?
 - ① Q420B
 - ② Q355NHC
 - ③ 20CrMnTi
 - ④ 9CrSi
 - ⑤ 50CrVA
 - ⑥ GCr15SiMn
 - ⑦ Cr12MoV
 - ⑧ W6Mo5Cr4V2
 - ⑨ 10Cr17
5. 下列铸铁牌号属何类铸铁? 其数字和符号各表示什么?
 - ① HT250
 - ② QT500-7
 - ③ KTH350-10
 - ④ KTZ550-04
 - ⑤ KTB380-12
 - ⑥ RuT300
 - ⑦ RTSi5