

中等职业教育课程改革国家规划新教材配套教学用书

金属加工与实训练习册

主编 王英杰



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

机械制图(多学时)(双色/单色)(附学习卡/防伪标)	赵国增	岳进
机械制图习题集(多学时)(配光盘)(附学习卡/防伪标)	赵国增	赵国增
机械制图(少学时)(双色/单色)(附学习卡/防伪标)	赵国增	赵国增
机械制图习题集(少学时)(配光盘)(附学习卡/防伪标)	赵国增	赵国增
机械制图与计算机绘图(双色/单色)(附学习卡/防伪标)	柳燕君	辛东莲
机械制图与计算机绘图习题集(附学习卡/防伪标)	柳燕君	辛东莲
机械制图与计算机绘图上机指导(配光盘)(附学习卡/防伪标)	柳燕君	辛东莲
机械制图教学指导(配光盘)(附学习卡/防伪标)	柳燕君	辛东莲
机械制图教学挂图	柳燕君	辛东莲
机械基础(多学时)(双色/单色)(附学习卡/防伪标)	栾学钢	赵玉奇
机械基础练习册(多学时)(配电子题库光盘)(附学习卡/防伪标)	栾学钢	赵玉奇
机械基础(少学时)(双色/单色)(附学习卡/防伪标)	栾学钢	王诚
机械基础练习册(少学时)(配电子题库光盘)(附学习卡/防伪标)	栾学钢	王诚
机械基础教学指导(配光盘)(附学习卡/防伪标)	栾学钢	王诚
金属加工与实训——基础常识与技能训练(双色/单色)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
金属加工与实训练习册(配电子题库光盘)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
金属加工与实训教学指导(配光盘)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
金属加工与实训——钳工实训(配实操视频光盘)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
钳工中级实训(配实操视频光盘)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
钳工实训练习册(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
金属加工与实训——车工实训(配实操视频光盘)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
车工中级实训(配实操视频光盘)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
车工实训练习册(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
金属加工与实训——铣工实训(配实操视频光盘)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
铣工中级实训(配实操视频光盘)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
铣工实训练习册(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
金属加工与实训——焊工实训(配实操视频光盘)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
焊工中级实训(配实操视频光盘)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
焊工实训练习册(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
机械常识与钳工实训(双色/单色)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
机械常识与钳工实训练习册(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁
机械常识与钳工实训教学指导(配光盘)(附学习卡/防伪标)	王英杰	陈礁

赠送：

100 小时网上学习 免费下载多种资源

增值学习卡

网址：evalap.com.cn

网上学习 / 资源下载 / 权威专家在线答疑

防伪查询号码：106695881280

免费查询 / 甄别盗版 / 赢取大奖

使用说明详见书内“郑重声明”页

明码：1124 3100 3952 21

密码：

ISBN 978-7-04-030794-8



9 787040 307948 >

定价 15.60元

中等职业教育课程改革国家规划新教材配套教学用书

金属加工与实训练习册

JINSHU JIAGONG YU SHIXUN LIANXICE

主 编 王英杰

副主编 杜 力



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容简介

本书是王英杰主编中等职业教育课程改革国家规划新教材《金属加工与实训——基础常识与技能训练》的配套教学用书。

全书共5章,内容包括金属材料的力学性能、常用工程材料、钢的热处理、金属热加工基础、金属冷加工基础等。

本书覆盖配套教材各章主要内容的知识点和基本的教学要求,题型种类多,习题数量合理,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。为了满足个别学生的学习兴趣和其他需要,还拓展了一部分带“*”号的习题,供学生参考练习。

本书可供机械类相关专业学生使用,也可用于机械类相关专业的职工培训考核。

图书在版编目(CIP)数据

金属加工与实训练习册/王英杰主编. —北京:
高等教育出版社, 2010. 8

ISBN 978-7-04-030794-8

I. ①金… II. ①王… III. ①金属加工-专业学校-习题 IV. ①TG-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第133711号

策划编辑	王瑞丽	责任编辑	陈大力	封面设计	于涛
版式设计	马敬茹	责任校对	王超	责任印制	陈伟光

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京市鑫霸印务有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 4.5
字 数 100 000

购书热线 010-58581118
咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2010年8月第1版
印 次 2010年12月第2次印刷
定 价 15.60元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 30794-00

前 言

本书是王英杰主编中等职业教育课程改革国家规划新教材《金属加工与实训——基础常识与技能训练》的配套教学用书。

全书共5章，内容包括金属材料的力学性能、常用工程材料、钢的热处理、金属热加工基础、金属冷加工基础等。

本书覆盖配套教材各章主要内容的知识点和基本的教学要求，题型种类多，习题数量合理，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。为了满足个别学生的学习兴趣和其他需要，还拓展了一部分带“*”号的习题，供学生参考练习。同时，为了帮助教师评估教学情况和学生评估自己的学习情况，还依据本书各类习题编写了两套模拟试卷，供师生选用。

本书配套电子题库光盘，试题结构和内容与配套教材相对应，可以根据章节或者全书内容选择成卷，方便读者学习和使用。

本书由太原铁路机械学校王英杰任主编，杜力任副主编，全书由王英杰统稿。第一章和第二章由王英杰编写；第三章由杜力编写；第四章由张颖编写；第五章由王美玉编写。本书由王忠才审稿。

本书配套学习卡资源，按照本书最后一页“郑重说明”下方的学习卡使用说明，登录“<http://sv.hep.com.cn>”或“<http://sve.hep.com.cn>”，可上网学习并下载教学资源。

由于编写时间及编者水平有限，书中难免有错误和不妥之处，恳请广大读者批评指正。读者意见反馈信箱：zz_dzyj@pub.hep.cn。

编 者

2010年6月

目 录

第一章	金属材料的力学性能	1
第二章	常用工程材料	6
第三章	钢的热处理	17
第四章	金属热加工基础	23
第五章	金属冷加工基础	30
	金属加工与实训模拟试卷 A	38
	金属加工与实训模拟试卷 B	42
附录 1	综合练习答案	46
附录 2	模拟试卷 A 答案	64
附录 3	模拟试卷 B 答案	66

第一章 金属材料的力学性能

综 合 练 习

一、名词解释

1. 力学性能

2. 强度

3. 屈服强度

4. 抗拉强度

5. 塑性

6. 断后伸长率

7. 硬度

8. 韧性

9. 疲劳

10. 疲劳强度

二、填空题(将正确答案填写在横线上)

1. 金属材料的性能包括_____和_____。
2. 使用性能包括_____性能、_____性能和_____性能。
3. 工艺性能包括_____性能、_____性能、_____性能、热处理性能及切削加工性能等。
4. 金属材料的力学性能指标主要有_____、_____、_____、韧性和疲劳强度等。
5. 圆柱形拉伸试样分为_____圆柱形试样和_____圆柱形试样两种。
6. 从完整的拉伸试验和力 - 伸长曲线可以看出, 试样从开始拉伸到断裂要经过弹性变形、_____, _____、_____与断裂四个阶段。
7. 屈服强度分为_____屈服强度(R_{eH})和_____屈服强度(R_{eL})。一般情况下, 屈服强度指_____屈服强度(R_{eL})。
8. 金属材料的塑性可以用拉伸试样断裂时的最大相对_____量来表示, 如拉伸后的断后伸长率和_____率。
9. 常用的硬度测试方法有_____氏硬度(HBW)、_____氏硬度(HRA、HRB、HRC等)和_____氏硬度(HV)三种。
10. 洛氏硬度按选用的总试验力及压头类型的不同, 常用的标尺有_____, _____和_____。
11. 500HBW5/750 表示用直径为_____ mm, 材质为_____的压头, 在_____ kgf (_____ kN) 压力下, 保持_____ s, 测得的_____硬度值是_____。
12. 吸收能量的符号是_____, 其单位为_____。
13. 写出下列力学性能指标的符号: 屈服强度_____, 洛氏硬度 A 标尺_____, 断后伸长率_____, 断面收缩率_____。
14. 疲劳断裂的过程包括_____, _____和_____。
- * 15. 衡量金属材料塑性好坏的指标有_____和_____。
- * 16. 一圆钢的 $\sigma_s = 360$ MPa, $\sigma_b = 610$ MPa, 横截面积是 $S_0 = 100$ mm², 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, 圆钢出现缩颈并断裂。

* 17. 硬度测定方法有_____法、_____法和_____法等, 其中_____法应用最普遍。

* 18. 采用洛氏硬度法测定金属材料的硬度时, 一般要选取_____位置的三点测出硬度值, 然后再计算三点硬度的_____值作为被测金属材料的硬度值。

三、单项选择题(将正确答案的序号填写在横线上)

1. 拉伸试验时, 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; C. 弹性极限。

2. 测定淬火钢件的硬度, 一般常选用_____来测试。

- A. 布氏硬度计; B. 洛氏硬度计; C. 维氏硬度计。

3. 做疲劳试验时, 试样承受的载荷为_____。

- A. 静载荷; B. 冲击载荷; C. 循环载荷。

4. 金属材料抵抗永久变形和断裂的能力, 称为_____。

- A. 硬度; B. 塑性; C. 强度。

5. 金属材料的_____越好, 则其压力加工性能越好。

- A. 强度; B. 塑性; C. 硬度。

* 6. 有一金属紧固螺钉在使用过程中发现有较大的塑性变形, 这是因为紧固螺钉制作材料的力学性能指标_____值较低。

- A. 屈服强度; B. 韧性; C. 塑性。

* 7. 力学性能_____是大多数机械零件选材和设计的依据。

- A. 屈服强度; B. 韧性; C. 塑性。

* 8. 如图 1-1 所示, 进行金属夏比冲击试验时, 冲击试样安装正确的是图_____。

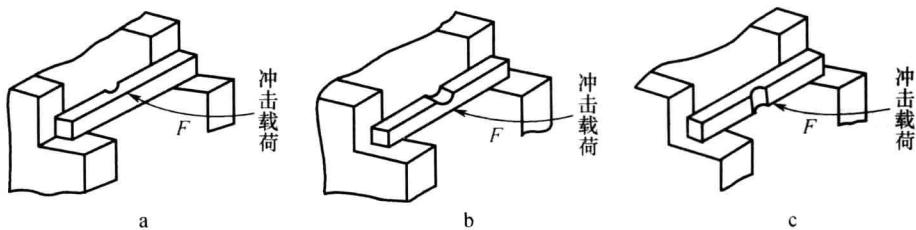


图 1-1

* 9. 如图 1-2 所示, 采用相同规格和尺寸的拉伸试样, 在相同的试验条件下, 分别测取了低碳钢、高碳钢和灰铸铁的力-伸长曲线。请根据图示回答下列问题:

(1) 曲线_____的屈服点最高, 曲线_____的抗拉强度最低。

(2) 曲线_____的屈服变形最明显, 曲线_____拉伸中无颈缩现象。

(3) 曲线_____表明该材料在拉伸过程中无屈服

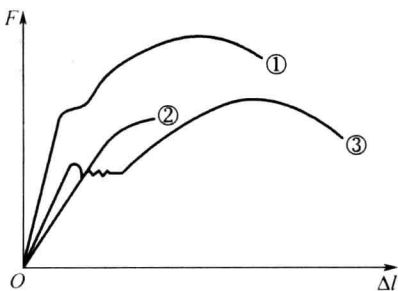


图 1-2 三种钢铁材料的力-伸长曲线

现象，它代表的是_____材料的力 - 伸长曲线。

(4) 曲线_____代表的材料塑性最好，曲线_____代表的材料塑性最差。

(5) 曲线_____代表的是低碳钢的力 - 伸长曲线，曲线_____代表的是高碳钢的力 - 伸长曲线。

四、判断题(正确的画“√”,错误的画“×”)

1. 塑性变形能随载荷的去除而消失。()
2. 所有金属材料在拉伸试验时都会出现显著的屈服现象。()
3. 做布氏硬度试验时，在试验条件相同的情况下，压痕直径越小，则材料的硬度越低。()
4. 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。()
5. 由于大部分机械零件的损坏是由疲劳造成的，消除或减少疲劳失效，对于提高零件使用寿命有着重要意义。()
6. 拉伸试验时，拉伸试样的伸长量与拉伸力始终是成正比关系。()
7. 屈服强度是指试样在拉伸试验过程中力(或载荷)不增加(或保持恒定)仍然能继续伸长(变形)时的应力。()
8. 金属材料的硬度越高，其抵抗局部塑性变形的能力越强。()
9. 金属材料吸收的能量对温度不敏感。()
10. 疲劳断裂时不产生明显的塑性变形，断裂是突然发生的，具有很大的危险性。()

五、简答题

1. 画出退火低碳钢的力 - 伸长曲线，并简述其拉伸变形分为几个阶段？

2. 采用布氏硬度试验测取金属材料的硬度值有哪些优缺点？

3. 有一钢试样，其原始直径 $d_0 = 10 \text{ mm}$ ，原始标距长度 $L_0 = 50 \text{ mm}$ 。当载荷达到 $18\,840 \text{ N}$ 时，试样产生屈服现象；当载荷加至 $36\,110 \text{ N}$ 时，试样产生颈缩现象，然后被拉断。试样拉断后的标距长度 $L_u = 73 \text{ mm}$ ，断裂处的直径 $d_u = 6.7 \text{ mm}$ ，求试样的 R_{eL} 、 R_m 、 A 和 Z 。

*4. 某单位购置了一批 15 钢，检验员随机抽取了一根棒料，并制作了标准短圆柱形试样，其原始尺寸是 $L_0 = 50 \text{ mm}$ ， $d_0 = 10 \text{ mm}$ 。试样经拉断后，测得 $F_b = 33\,810 \text{ N}$ ， $F_s = 20\,680 \text{ N}$ ，

$l_0 = 65 \text{ mm}$, $d_0 = 6 \text{ mm}$ 。试分析这批 15 钢的力学性能是否合格? 合格的 15 钢应该是 $R_{eL} \geq 225 \text{ MPa}$, $R_m \geq 375 \text{ MPa}$, $A \geq 27\%$ 和 $Z \geq 55\%$ 。

* 5. 简单说明影响零件疲劳强度的因素。

* 6. 分析说明较软的金属材料试样进行布氏硬度测试时, 如果载荷保持时间小于规定要求, 测试的试样硬度值有何变化?

六、课外调研与观察

观察周围的工具、器皿和机械设备等, 分析其制造材料的性能与使用要求的关系。

第二章 常用工程材料

综 合 练 习

一、名词解释

1. 合金元素

2. 合金钢

3. 普通质量非合金钢

4. 优质非合金钢

5. 特殊质量非合金钢

6. 不锈钢

7. 耐热钢

8. 白口铸铁

9. 可锻铸铁

10. 灰铸铁

11. 球墨铸铁

12. 蠕墨铸铁

13. 合金铸铁

14. 黄铜

15. 普通黄铜

16. 特殊黄铜

17. 青铜

18. 白铜

19. 滑动轴承合金

20. 硬质合金

21. 塑料

22. 橡胶

23. 胶粘剂

24. 纤维

25. 陶瓷材料

26. 复合材料

二、填空题(将正确答案填写在横线上)

1. 工程材料按其组成特点,可分为_____材料、有机_____材料、无机_____材

料和复合材料四大类。

2. 非合金钢按钢中碳的质量分数可分为_____、_____、_____三类。
3. 碳素结构钢的质量等级可分为_____、_____、_____、_____四类。
4. 在非合金钢中, 按钢的用途可分为_____、_____两类。
5. T12A 钢按用途分类, 属于_____钢; 按碳的质量分数分类, 属于_____钢; 按主要质量等级分类, 属于_____钢。
6. 45 钢按用途分类, 属于_____钢; 按碳的质量分数分类, 属于_____钢; 按主要质量等级分类, 属于_____钢。
7. 低合金钢按主要质量等级分为_____钢、_____钢和_____钢。
8. 合金钢按主要质量等级可分为_____钢和_____钢。
9. 60Si2Mn 是_____钢。弹簧热成形后进行_____和中温回火。
10. 超高强度钢按化学成分和强韧化机制分类, 可分为_____、_____、_____和_____四类。
11. 高速工具钢(高速钢)是用于制作_____速或_____速切削工具(如车刀、铣刀、麻花钻头、齿轮刀具、拉刀等)的高碳合金钢。
12. 特殊物理性能钢包括_____钢、_____钢、_____钢和_____钢等。
13. 不锈钢的化学成分特点是铬的质量分数高, 一般 w_{Cr} _____ 10.5%, 这样铬在氧化介质中能形成一层具有保护作用的 Cr_2O_3 薄膜, 可防止钢材的整个表面被氧化和腐蚀。
14. 不锈钢按其使用时的组织特征分为_____钢、_____钢、_____钢、_____钢和_____钢五类。
15. 钢的耐热性包括_____氧化性和_____热强性两个方面。
16. 常用的低温钢主要有_____钢、_____钢和_____钢。
17. 根据铸铁中碳的存在形式, 铸铁分为_____、_____、_____、_____、_____等。
18. 可锻铸铁是由一定化学成分的_____经可锻化_____, 使_____分解获得团絮状石墨的铸铁。
19. 常用的合金铸铁有_____铸铁、_____铸铁和_____铸铁等。
20. 纯铝是银白色的轻金属, _____ (2.7 g/cm^3) 小, _____ (660°C) 低; 纯铝具有良好的_____性和导热性, 其导电性和导热性仅次于银和铜。
21. 变形铝合金包括_____铝、_____铝、_____铝和_____铝。
22. 铸造铝合金主要有_____系、_____系_____系和_____系等合金。
23. 目前工业上使用的铜及其合金主要有_____纯铜、_____铜、_____铜及白铜。
24. 普通黄铜是_____二元合金; 在_____黄铜中加入其他元素所形成的铜合金称为特殊黄铜。
25. 滑动轴承合金有_____基、_____基、_____基、_____基等滑动轴承合金。
26. 锡基滑动轴承合金是以_____为基, 加入_____、铜等元素组成的滑动轴承

合金。

27. 加工钛合金, 按其使用组织状态的不同可分为_____型钛合金、_____型钛合金和_____型钛合金。

28. 硬质合金按用途范围不同, 可分为_____用硬质合金, _____用硬质合金, _____用硬质合金。

29. 塑料是指以_____为主要成分, 再加入其他_____剂, 在一定温度与压力下塑制成形的材料或制品的总称。

30. 根据树脂在加热和冷却时所表现的性质, 塑料分为_____塑料和_____塑料两类。

31. 橡胶是以_____为基体并加入适量_____剂制成的高分子材料。

32. 生胶按原料来源可分为_____橡胶和_____橡胶。

33. 早期使用的胶粘剂是采用_____胶液, 由于其粘合性能差, 应用受到限制, 现代胶接技术多采用_____胶粘剂。

34. 胶粘剂按流变性质分类, 可分为_____胶粘剂、_____胶粘剂和_____粘剂。

35. 陶瓷制品的生产一般都要经历_____、_____和_____三个阶段。

36. 陶瓷材料具有_____高、抗压强度高、_____、耐磨损、耐腐蚀和抗氧化性能好等特性。但是, 陶瓷_____较大, 没有延展性, 经不起碰撞, 耐急冷急热性较差。

37. 陶瓷材料按照其成分和结构可分为_____陶瓷和_____陶瓷两大类。

38. 复合材料按增强剂种类和结构形式的不同, 可分为_____增强复合材料、层叠增强复合材料和_____增强复合材料。

39. 超导材料一般分为超导_____、超导_____和超导_____三类。

*40. Q235 - A · F 钢是 σ_s _____ 235 MPa, 质量是_____级的碳素结构钢, 其中 F 表示_____钢。

*41. ZG230 - 450 表示 σ_s _____ 230 MPa, σ_b _____ 450 MPa 的一般工程用铸造碳钢。

*42. W18Cr4V 钢是常用的_____钢, 其突出特点是具有较高的_____性。

*43. 模具分为_____作模具和_____作模具, 3Cr2W8V 钢属于_____模具钢。

*44. 滚动轴承钢的热处理主要是锻造后进行_____, 制成零件后进行的最终热处理工艺是_____和_____。

*45. 某机床主轴(40Cr 钢)的加工工艺流程是: 下料→锻造→热处理①→粗加工→热处理②→精加工→检验→入库。其中热处理①的名称是_____, 热处理②的名称是_____。

*46. KTH330 - 08 中的 KT 表示_____, H 表示_____, 330 表示_____, 08 表示_____。

*47. 铜合金根据生产方法的不同, 可分为_____铜合金和_____铜合金两类。其中 H68 属于_____黄铜, ZCuZn38 属于_____黄铜。

*48. 合金结构钢 40Cr 相当于日本 JIS 的_____钢, 相当于韩国 KS 的_____钢, 相当于美国的_____钢 (ASTM) 和_____钢 (UNS), 相当于国际标准化组织的_____钢。

*49. 高速钢 W18Cr4V 相当于日本 JIS 的_____钢, 相当于韩国 KS 的_____钢, 相当于美国的_____钢 (ASTM) 和_____钢 (UNS), 相当于国际标准化组织的_____钢。

三、单项选择题(将正确答案的序号填写在横线上)

1. 08F 牌号中, 08 表示其平均碳的质量分数为_____。
A. 0.08%; B. 0.8%; C. 8%。
2. 普通、优质和特殊质量非合金钢是按_____进行区分的。
A. 主要质量等级; B. 主要性能; C. 使用特性; D. 前三者综合考虑。
3. 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. 20 钢; C. 65 钢。
4. 选择制造下列零件的材料: 冷冲压件用_____; 齿轮用_____; 小弹簧用_____。
A. 08F 钢; B. 70 钢; C. 45 钢。
5. 选择制造下列工具所用的材料: 木工工具用_____; 锉刀用_____; 手锯锯条用_____。
A. T8A 钢; B. T10 钢; C. T12 钢。
6. 合金渗碳钢经过渗碳处理、_____后, 可满足使用要求。
A. 淬火加低温回火; B. 淬火加中温回火; C. 淬火加高温回火。
7. 将相应合金钢牌号填入空格内: 耐磨钢是_____; 合金弹簧钢是_____; 合金模具钢是_____; 不锈钢是_____。
A. 60Si2MnA 钢; B. ZGMn13-1; C. Cr12MoV 钢; D. 10Cr17 钢。
8. 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_____; 汽车用板弹簧用_____; 滚动轴承用_____; 贮酸槽用_____; 拖拉机履带用_____。
A. 12Cr18Ni9 钢; B. GCr15 钢; C. 40Cr 钢;
D. 20CrMnTi 钢; E. 60Si2MnA 钢; F. ZGMn13-3。
9. 为下列工具正确选材: 耐冲击工具用_____; 热锻模用_____; 冷冲模用_____; 医用手术刀片用_____; 麻花钻头用_____。
A. Cr12MoVA 钢; B. 4CrW2Si 钢; C. 68Cr17 钢;
D. W18Cr4V 钢; E. 5CrNiMo 钢。
10. 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. RuT420; B. QT700-2; C. KTH330-08; D. HT300。
11. 为下列零件正确选材: 轧辊用_____; 炉底板用_____; 耐酸泵用_____。
A. STSi11Cu2CrRE; B. RTCr16; C. 抗磨铸铁。
12. 将相应牌号填入空格内: 硬铝_____, 防锈铝合金_____, 超硬铝_____, 铸造铝合金_____, 铅黄铜_____, 铝青铜_____。
A. HPb59-1; B. 3A21; C. 2A12;
D. ZAlSi7Mg; E. 7A04; F. QA19-4。
13. 某一金属材料的牌号为 T3, 它是_____。
A. 碳的质量分数为 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为 QT3.5, 它是_____。