

“十二五”国家重点图书出版规划项目

普通高等教育“十二五”重点规划教材

ENGINEERING MATERIALS FORMING AND
NUMERICAL CONTROL TECHNOLOGY
TRAINING INSTRUCTION

工程材料成形及数控 技术实训指导书

(下册)

主编 王国凡 吕怡方

上海交通大学出版社

“十二五”国家重点图书出版规划项目
普通高等教育“十二五”重点规划教材

工程材料成形及数控 技术实训指导书

(下册)

主编 王国凡 吕怡方
主审 张 慧

学	院	_____
班	级	_____
学	生 姓 名	_____
学	号	_____
指	导 教 师	_____
成	绩	_____

内容提要

本书由 13 个实训组成, 具体内容为: 工程材料及热处理、金属塑性成形、焊接成形、铸造成形、车镗加工、铣刨加工、磨削加工、钳工、典型零件加工工艺分析、数控车工、数控铣床和加工中心、数控加工自动编程技术和数控电火花线切割加工等。每章由实训目的、实训重点掌握的内容和实训的主要任务三部分组成。

本书可作为机械工程与自动化专业本科生、职业教育、高职高专学生的实训课教材。

图书在版编目(CIP)数据

工程材料成形及数控技术实训指导书:(上下册)/王国凡,
吕怡方主编. —哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2015. 8
ISBN 978-7-5603-5497-2

I. ①工… II. ①王…②吕… III. ①工程材料-成
形-教学参考资料②工程材料-数控技术-教学参考资料
IV. ①TB3②TP273

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 158104 号

策划编辑 张秀华
责任编辑 张秀华
封面设计 卞秉利
出版发行 哈尔滨工业大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006
传 真 0451-86414749
网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>
印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂
开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 12 字数 280 千字
版 次 2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5603-5497-2
定 价 30.00 元(上下册)

(如因印装质量问题影响阅读, 我社负责调换)

前 言

《工程材料成形及数控技术实训指导书》是普通高等教育“十二五”重点规划教材。

机械工业是为国民经济各行业提供技术装备的战略性产业,是产业升级、技术进步的重要保障,是国民经济发展的支柱产业,其涉及航空航天、交通运输、军工、农业、建筑等行业。近几年来,随着新材料、新技术、新工艺、新产品的不断涌现,工程材料成形及数控技术越来越显示出其重要性。

为进一步贯彻落实“国务院关于大力推进职业教育的发展的决定”的精神,满足制造业人才的需求,培养与经济社会相适应的应用型人才,以卓越工程师教育培养计划为平台,建立优秀工程技术人才培养模式,编者根据近几年教学实践中存在的“实习考核依据不充分,实训效果不明显”等问题,编写了这本《工程材料成形及数控技术实训指导书》。

本书是吕怡方和吴俊亮主编的《机械工程实训教程》的配套书,同时也是作为实训考核的依据。此外,根据工程实训大纲提出的目的和要求,按照“基本够用和必须掌握”的原则,力求做到重点突出、富有创新、贴近实际,以帮助学生在较短时间内更准确、更灵活、更全面地掌握工程实训中的相关知识。

本书由13个实训组成,具体内容为:工程材料及热处理、金属塑性成形、焊接成形、铸造成形、车镗加工、铣刨加工、磨削加工、钳工、典型零件加工工艺分析、数控车工、数控铣床和加工中心、数控加工自动编程技术、数控电火花线切割加工等。通过工程实训的过程掌握各种金属材料的性能、组织、特点以及金属材料各种加工方法的基础理论、基本工艺、使用设备以及应用范围等。在工程实训中,在教师的指导下独立使用各种加工方法完成1~2个零件的制作,锻炼动手能力,使所学知识得到升华。通过工程实训的全过程加深对专业基础课、专业课的理解,为做好课程设计、毕业设计做准备,为今后从事相关工作打下坚实的基础。

本书第1~4章由王国凡编写,第5章由王萌萌编写,第6,7章由刘河洲编写,第8章由石广才编写,第9,10章由吕怡方编写,第11章由方传凯编写,第12章由张成编写,第13章由房秀荣编写。全书由王国凡教授统定稿,张慧教授主审。在此感谢刘延利、冀博、蔡忠基等老师对本书编写提出的宝贵意见。

由于编者学识水平有限,书中不当之处在所难免,敬请读者提出宝贵意见。

编 者

2015年5月

目 录

机械工程训练教学大纲(机类)	1
第1章 工程材料及热处理实训指导	11
第2章 金属塑性成形实训指导	15
第3章 焊接成形实训指导	20
第4章 铸造成形实训指导	25
第5章 车镗加工实训指导	29
第6章 铣刨加工实训指导	35
第7章 磨削加工实训指导	41
第8章 钳工实训指导	47
第9章 典型零件加工工艺分析实训指导	52
第10章 数控车工实训指导	60
第11章 数控铣床和加工中心实训指导	70
第12章 数控加工自动编程技术实训指导	78
第13章 数控电火花线切割加工实训指导	82
参考文献	90

机械工程训练教学大纲(机类)

实习名称	中文:机械工程训练				
	英文:Mechanical Engineering Training				
适用专业	机械设计制造及其自动化			培养层次	本科、高职
实训学期		实习周数	5	学 分	5

一、训练目的与要求

(一) 训练目的

实训课程为必修课,是机械类相关专业技术基础课程中的综合性实践教学环节。课程以学生独立操作的实践教学为主,在保证基本教学要求的同时,尽可能地与生产实践相结合。通过机械工程训练的实践教学,使学生初步接触生产实际、学习机械制造工艺的基本知识。通过实际操作,培养学生一定的操作技能、动手能力和创新意识,提高创新思维和综合运用所学知识 with 技能的能力,为今后从事相关方面的工作奠定实践基础,同时也对科学的思想作风和工作作风进行培养。

(二) 训练要求

通过机械工程训练的实践性教学,使学生了解掌握机械制造方面的基本知识和基本技能,具体教学要求如下:

1. 了解机械制造的一般过程。熟悉机械制造中毛坯的基本成形方法、零件的基本加工方法以及所用的相关设备、工夹量具、材料、工艺、加工质量要求和安全技术等,并对零件结构工艺性有初步了解。

2. 亲自动手完成工程材料的热处理、塑性成形、铸造成形的工艺过程。学习车工、钳工、铣工、刨削加工、数控车工、数控铣及加工中心等数控加工基本的操作技能,对焊、磨及数控电火花线切割特种加工有一定的了解。熟悉并遵守安全操作规程,建立必备的工业生产安全意识。

3. 对零件简单表面的加工,初步具有选择加工方法以及简单工艺分析的能力。

4. 了解机械加工的新技术、新工艺、新方法。

5. 培养严谨的科学态度和理论联系实际的工作作风,培养劳动观念、团体观念和经济观念。

二、实训内容

概论课(1 学时)

1. 机械制造在国民经济中的地位;机械制造工艺过程;机械工程训练的内容和安排。
2. 机械工程训练课的目的与教学要求。
3. 机械工程训练课的学习方法以及考核方法。
4. 机械工程训练课的主要规章制度。
5. 安全教育。

(一) 工程材料及热处理实训(0.5 天)

1. 教学要求

①了解常用钢铁材料的种类、牌号、性能及应用,了解不同含碳量的钢材热处理的基本操作过程。

②了解常用合金钢热处理工艺及热处理后某些性能特点。

③掌握低碳钢在拉力作用下发生弹性、屈服、伸长变形、断裂过程曲线的变化规律,了解硬度计的结构和使用方法。

2. 示范讲解

①演示低碳钢试样在拉力作用下发生弹性、屈服、伸长变形、断裂过程曲线的变化规律,并解释线段上每一点的含义。

②热处理的概念和基本操作要点及淬火过程。

③演示洛氏硬度计的使用方法。

3. 独立操作

①对 45 钢试件进行淬火(水淬)。

②实测 45 钢试件正火和淬火后的硬度值。

(二) 金属塑性成形实训(1.5 天)

1. 教学要求

①了解锻压和冲压生产工艺过程、特点和应用。

②了解自由锻设备的结构和工作原理,掌握自由锻基本工序的特点。

③了解轴类和盘套类锻件自由锻工艺过程。

④了解胎模锻的工艺特点和胎模结构。

⑤了解常见锻造缺陷及其产生原因。

⑥了解锻压生产的安全规范、环境保护措施以及简单的经济成本分析。

⑦了解冲压基本工序及其应用,了解冲模的种类、主要组成部分的名称和作用。

2. 概述介绍

锻压加工的内容、要求、安排和注意事项(包括安全技术)。

3. 现场讲解

①锻造的特点和应用。

②金属的锻造性能概念,坯料加热的作用。碳钢的锻造温度范围,加热可能产生的缺陷。

③自由锻基本工序,典型锻件的自由锻工艺过程。

④模锻及其应用。

⑤典型模锻件工艺过程简介。

⑥空气锤规格的含义。

⑦板料冲压基本工序。

⑧冲模的种类,主要组成部分的名称和作用。

4. 独立操作

简单零件的墩粗、拔长等操作。

5. 演示操作

①自由锻基本工序:墩粗、拔长、切断等。

②高径比大于3的坯料的墩粗。

③简单冲压件。

(三) 焊接成形实训(2天)

1. 教学要求

①了解常见的焊接方法和氧-乙炔切割过程、特点与应用,能根据焊接结构的重要程度、焊缝的长短、焊接位置以及工件的厚度等选择合适的焊接方式。

②了解常见焊接设备的名称和功用,焊接材料的牌号、型号和用途,焊条电弧焊工艺的内容,焊条角度和运条方法对焊接质量的影响;了解焊接缺陷和变形以及安全技术。

③了解常用焊接接头形式、坡口形式,了解不同空间位置的焊接工艺参数的选择。

④熟悉气焊设备的组成及作用,气焊火焰性质的种类和用途,焊丝和焊剂的作用与选择。

⑤能初步进行电弧焊的平焊操作。

⑥了解其他焊接、切割方法,如二氧化碳保护焊、氩弧焊、等离子切割等。

⑦了解焊接生产的安全规范、环境保护措施以及简单的经济成本分析。

2. 概述介绍

焊接加工的内容、要求、安排和注意事项(包括安全技术)。

3. 示范讲解

①焊条电弧焊:焊条电弧焊的过程,电弧焊机的种类,交流焊机的型号、参数和使用方法;焊条的组成、作用和牌号、型号规格;焊接工艺参数及其选择;接头形式、坡口形式和焊接空间位置;引弧、运条和平焊操作要点;焊条电弧焊的特点与应用;电弧焊安全技术。

②气焊、气割:气焊过程,气焊所用设备和工具的名称和作用,焊炬的使用方法,气焊丝的牌号、气剂的牌号和作用;气焊火焰的调节,气焊操作要点;气割过程,金属气割条件和气割应用,割炬的结构特点和使用;气焊、气割安全技术。

4. 独立操作

- ①能正确使用电焊机及工具,选择焊接电流,完成电弧焊的平焊操作。
- ②能正确使用气焊设备及工具,调整气压、火焰,完成气割或气焊操作。
- ③焊接创新:学生自由创新设计一种结构,制作一件焊接作品。

5. 演示操作

- ①焊条电弧焊的过程、特点、应用及其所用的设备、材料。
- ②二氧化碳气体保护焊、氩弧焊和等离子切割的过程、特点、应用及其所用的设备、材料。
- ③氧-乙炔气焊的过程特点和应用。

(四) 铸造成形实训(2天)

1. 教学要求

- ①了解砂型铸造生产工艺过程及其特点和应用。
- ②了解手工造型和机器造型的基本方法及铸造合金熔化方法。
- ③了解常见铸造缺陷及其产生原因。
- ④能独立进行手工两箱造型。
- ⑤了解铸造生产的安全规范、环境保护措施以及简单的经济成本分析。

2. 概述介绍

铸造加工的内容、要求、安排和注意事项(包括安全技术)。

3. 示范讲解

①手工造型:型砂的组成和性能要求;手工造型的工具、模样、铸型结构,浇注系统的组成与功用;整模、分模、挖砂、假箱、活砂、三箱造型方法示范,刮板、组芯等造型方法演示。

②砂芯制造:砂芯的作用,砂芯的定位与固定方法,芯砂的特点与组成,芯盒的结构,造芯工艺过程,造芯演示。

③合金熔炼:铸造合金的种类及其熔化方法与设备。

④浇注、落砂、清理及检验等工序:各工序的作用及所用的方法与设备,浇注温度与浇注速度对铸件质量的影响,落砂时铸件的温度及其影响,铸件清理的内容与方法,浇冒口的切除方法,常见铸造缺陷及其产生原因。

4. 独立操作

- ①造型操作练习:整模、分模、挖砂、活砂等造型方法。
- ②进行手工造型:参加浇注、落砂、筛砂和清理铸件。
- ③铸型工艺分析:选择典型零件的造型工艺方案,进行试做与比较。

(五) 车镗加工实训(3天)

1. 教学要求

①掌握车削加工的基本方法,了解普通车床、车刀、量具和主要附件的结构与使用方法。

②掌握车削的基本知识和操作技能,能加工一般轴类零件,初步熟悉其基本工艺过程,并了解盘套类零件的加工特点。

③熟悉并严格遵守操作规程。

2. 概述介绍

车削加工的内容、要求、安排和注意事项(包括安全技术)。

3. 示范讲解

①所用卧式车床的型号、用途、切削运动、主要组成及其作用,车床的调整及各手柄的使用。

②刀具安装、工件安装及所用附件。

③正确的操作方法和步骤(对刀点、试切、刻度盘使用等)。

④外圆车刀的主要几何角度($\gamma_o, \alpha_o, K_r, K'_r, \lambda_s$),介绍常用车刀的刃磨方法及安全规则。

⑤游标卡尺的读数方法及正确使用和维护。

⑥车削所能达到的尺寸公差等级和表面粗糙度 Ra 值。

⑦车床的安全操作规程。

⑧了解轴类、盘套类零件装夹方法的特点及常用附件的结构、用途和加工工艺。

⑨普通车床的传动系统和常用机械传动方式。

4. 独立操作

操作卧式车床加工一般的轴类零件(包括车外圆、车端面、钻孔、切槽、切断、切削普通螺纹以及用小滑板转位法车锥面等),并达到以下要求:

①能独立、正确地操作卧式车床。

②能用三爪自定心卡盘正确地安装工件。

③能正确地安装车刀。

④能正确地使用与维护游标卡尺。

⑤能制定一般轴类零件的车削工艺。

⑥能独立完成车工的综合实习项目。

⑦熟悉并自觉遵守车床安全操作规程。

5. 现场演示

演示:四爪单动卡盘、心轴、塞规、中心架、跟刀架及顶尖,成形面和滚花加工方法。

(六) 铣刨加工实训(2天)

1. 教学要求

①掌握铣削加工的基本方法,熟悉主要附件的结构与使用方法。

②在教师指导下操作铣床铣削平面,了解分度头的功能。

③熟悉并严格遵守安全操作规程。

④了解牛头刨床的结构与基本操作。

2. 示范讲解

①铣床种类,所用铣床的型号、用途、切削运动、主要组成部分及作用,主轴转速和进

给量的调整,各手柄的使用。

②铣刀和工件的安装方法及附件的使用。

③正确的操作方法和步骤(包括对刀点、试切及刻度盘使用等)。

④铣削所能达到的尺寸公差等级和表面粗糙度值。

⑤分度头的结构、使用及简单分度的方法。

⑥铣床的安全操作规程。

3. 独立操作

①操作立铣加工平面。

②操作刨床刨削平面。

4. 现场演示

①在铣床上铣键槽。

②利用分度头铣削六角形工件。

(七) 磨削加工实训(1天)

1. 教学要求

①掌握磨削加工的特点以及磨床种类、型号、规格和应用范围。

②结合万能外圆磨床、内圆磨床和平面磨床,了解磨床的主要组成部分及结构、调整及操作方法。

③了解磨床的运动和液压系统基本知识。

④了解砂轮的组成和特性,砂轮的选用、安装和修整。

⑤了解磨削加工中常见的质量问题及处理方法。

⑥熟悉并严格遵守安全操作规程。

2. 示范讲解与演示

①常用磨床的种类,所用外圆磨床、内圆磨床、平面磨床、无心磨床的型号、用途、切削运动、主要组成部分及作用;磨床调整(工件转速和工作台进给),各手柄、按钮的作用和使用。

②外圆磨床工件安装方法,外圆磨床顶尖的特性。

③外圆磨床及平面磨床操作方法(对刀点、进刀要求和刻度盘的使用等)。

④砂轮修正的方法。

⑤千分尺的正确使用和维护。

⑥磨削所能达到的尺寸公差等级和表面粗糙度 Ra 值。

⑦磨床的安全操作规程。

(八) 钳工训练(2天)

1. 教学要求

①了解钳工工作在机械制造及设备维修中的作用。

②掌握钳工主要工作(划线、锯、锉、錾削、钻、攻螺纹及套螺纹)的基本操作及所用的工夹量具;了解钻、扩、铰孔、铰孔、刮削和研磨等方法。

③熟悉并严格遵守安全操作规程。

2. 概论介绍

钳工在机械制造及设备维修中的作用,钳工加工的主要内容、目的、要求和安排;安全技术规则。

3. 示范讲解

①划线:划线的目的,所用的工具和量具,划线前的准备,基准选择,平面和立体零件的划线方法。

②锯削:手锯的应用范围及使用方法,锯条的安装,锯切的正确姿势与操作方法。

③锉削:应用范围,锉刀种类、选择及锉削方法,锉削的正确姿势与操作方法,零件尺寸与形状的检验(用钢尺、卡尺、角尺、样板等)。

④钻孔:钻孔的方法,所用钻床的组成、运动和用途,工具和夹具,掌握常用钻头的刃磨方法。

⑤攻螺纹:攻螺纹前底孔直径的计算,攻螺纹的方法。

⑥套螺纹:扳牙及其安装方法,套螺纹的方法。

⑦了解研磨的特点及使用的工具、材料,了解机械部件装配的基础知识。

4. 独立操作

①锯、锉、钻、铰削、攻套螺纹的操作。

②中等复杂零件的划线工作。

③钳工创新:学生自由创新设计、制作一件钳工加工作品。

(九) 典型零件加工工艺分析实训(2天)

1. 教学要求

①了解毛坯的种类和选用原则。

②学会根据零件的使用性能、生产批量、结构形状和现有生产条件来确定毛坯。

③了解对应各种精度要求的加工方法、工序划分的原则及定位、加紧的概念。

④明确各种经济加工精度与相应的外圆表面、内孔表面和平面的加工方法及之间的关系。

2. 示范讲解

①典型轴类零件的加工工艺过程。

②典型盘套类零件的加工工艺过程。

③典型齿轮零件的加工工艺过程。

④典型箱体类零件的加工工艺过程。

(十) 数控车工实训(2天)

1. 教学要求

①了解数控车床的工作原理和有关组成及作用。

②了解数控编程仿真软件。

③了解数控车床加工零件的工艺过程。

④掌握数控车床的操作方法及刀具补偿功能的应用。

⑤熟悉并严格遵守安全操作规程。

2. 示范讲解

①所用数控车床的型号、用途、切削运动、主要组成及其作用,数控车床的正确使用。

②刀具和工件在数控车床上的安装方法。

③数控车床加工零件的操作方法、步骤及安全操作规程;演示一个典型轴类零件的加工。

3. 独立操作

①能独立、正确操作数控车床,编制程序加工一般的轴类(带螺纹、圆弧)零件。

②熟悉并严格遵守数控车床安全操作规程。

③数控车削创新:学生自由创新设计,加工一件数控车削作品。

(十一) 数控铣床和加工中心实训(2天)

1. 教学要求

①了解数控铣床的工作原理和有关组成部分的作用。

②了解数控编程仿真软件,并进行零件加工程序的编制。

③熟悉并严格遵守安全操作规程。

④了解常用刀具的技术参数、合理选择、使用技巧和安装方法。

2. 示范讲解

①所用数控铣床、加工中心的型号、用途、运动、主要组成及其作用;数控铣床的正确使用。

②刀具和工件在数控铣床上的安装方法。

③数控铣床加工零件的操作方法、步骤及安全操作规程。演示一个典型数铣零件的加工。

④利用测量仪器合理对刀,手动编程加工一个典型零件。

3. 独立操作

①能独立、正确操作数控铣床,编制程序加工一般零件轮廓。

②熟悉并严格遵守数控铣床安全操作规程。

③数控铣创新:学生自由创新设计,数控铣一件作品。

(十二) 数控加工自动编程技术实训(3天)

1. 教学要求

①了解二维、三维 CAD/CAM 原理、特点和应用场合。

②重点训练二维、三维造型、设置加工环境、选择刀具、确定加工策略、生成刀轨、模拟仿真、程序后处理和程序传输等技术环节。

2. 示范讲解

①二维、三维外轮廓自动编程加工过程操作训练。

②二维、三维内轮廓自动编程加工过程操作训练。

3. 独立操作

- ①利用自动编程技术完成一件回转体表面的零件加工。
- ②利用自动编程技术完成一件内腔体表面的零件加工。
- ③学生自由创新设计,加工一件图形较简单的自动编程作品。

(十三) 数控电火花线切割加工实训(2天)

1. 教学要求

- ①了解数控电火花线切割加工的工件原理、特点和应用。
- ②了解数控线切割的编程方法和格式。
- ③熟悉线切割机床的操作方法及安全操作规程。

2. 示范讲解

- ①电火花线切割机床的程序编制方法及操作。
- ②设计图形的输入及其修改。
- ③电火花线切割机床的操作方法及安全操作规程。

3. 独立操作

- ①利用线切割机绘图软件绘制图形。
- ②操作线切割机床加工零件,并对零件进行清洗。
- ③数控线切割创新:学生自由创新设计、加工一件图形较简单的封闭一笔画作品。

拟制签名:

日期:

审核签名:

日期:

审核签名:

日期:



第 1 章 工程材料及热处理实训指导

一、工程材料及热处理实训的目的

“工程材料及热处理实训”是工程实践训练中一项重要的内容,通过“工程材料及热处理实训”可以掌握低碳钢力学性能的测试过程、数值、性能,金属材料各种热处理工艺。

“工程材料及热处理实训”是理论与实践联系较强的综合技能培养的环节之一。学生在学习或正在学习工程材料及热处理的基础上,在教师的指导下通过观察和实际操作 1~2 个低碳钢拉力试验,对试样进行正火、退火、淬火和回火,观察低碳钢试样在拉力作用下发生弹性、屈服、伸长变形、断裂的过程,以及金属热处理的内部微观组织,感悟和获得工程材料及热处理基本工艺理论、基本的热处理工艺路线、基本热处理工艺方法,以达到工程实践综合训练的目的。

二、工程材料及热处理实训重点掌握的内容

1. 了解常用钢铁材料的种类、牌号、性能及应用。
2. 了解金属材料热处理的作用和常用钢材的热处理方法。
3. 掌握热处理的定义、目的、分类、工艺、加热温度的范围以及操作过程。
4. 掌握低碳钢试样在拉力作用下发生弹性、屈服、伸长变形及断裂过程曲线的变化规律,并能解释线段上每一点的含义。
5. 独立完成 1~2 个零件热处理工艺的编制和热处理操作,并测定相关硬度。
6. 了解其他热处理方法、特点及应用。

三、工程材料及热处理实训的主要任务

(一) 名词解释 (每题 2 分,共 10 分)

1. 冲击吸收功。

答 摆锤冲断试样所做的功。

2. 材料的强度。

答 在外力作用下,材料抵抗塑性变形和断裂的能力。

3. 正火。

答 将金属或合金加热到 A_{c3} 或 A_{cm} 以上 30~50 °C,保温一定时间空冷的热处理工艺。

4. 形变热处理。

答 将钢的塑性变形同热处理有机结合在一起,获得形变强化和相变强化的综合效果的工艺方法。

5. 化学热处理。

答 将金属工件置于一定温度的活性介质中保温,使介质中分解出的一种或几种元素的活性原子渗入工件的表层,以改变其化学成分、组织结构和性能的热处理工艺。

(二) 判断题 (每题 1 分,共 10 分,正确在括号中打√/错打×)

1. 材料的韧度随着加载速度的提高、温度的降低、应力的增大而下降。 (√)
2. 渗碳主要用于承受冲击载荷的工件。 (×)
3. Q235 钢中,235 表示材料的抗拉强度为 235 MPa。 (×)
4. 灰铸铁的牌号表示是采用 HT+数字,数字表示材料的最小抗拉强度。 (√)
5. 金属材料正火必须加热到 A_{c1} 温度。 (×)
6. 材料的冲击韧度和冲击功单位表示方法一样。 (×)
7. 材料内部只要存在缺陷对其力学性能就有不同程度的影响。 (√)
8. 选择材料时,首先应满足使用性能。 (√)
9. 制造手用锯条应选用 T10 钢材。 (√)
10. 为提高低碳钢工件的机械加工性能,应采用淬火。 (×)

(三) 填空题 (每空 2 分,共 20 分)

1. 合金结构钢牌号表示方法由三部分组成,即(数字+合金元素符号+数字)表示。
2. 测量材料的硬度符号 HB 表示(布氏硬度)。
3. 碳钢中除含碳外还有少量的(锰、硅)有益元素。
4. 铸铁是碳的质量分数大于(2.11%)的铁碳合金。
5. 去应力退火是将工件加热到(500~650℃)保温。
6. 球墨铸铁,石墨是以(球状)存在于铸铁中。
7. 对于渗碳零件一般采用先(渗碳)后(淬火)再(低温回火)。
8. 工程材料的性能分为使用性能和(工艺性能)。

(四) 单项选择题 (每空 2 分,共 20 分)

1. 材料的工艺性能是指(b)中表现出的难易程度。
a. 焊接过程;b. 加工过程;c. 热处理过程
2. 材料没有明显的屈服强度时,则用条件屈服强度来表示,符号为(c)。
a. σ_{20} ;b. σ_2 ;c. $\sigma_{0.2}$
3. 低温回火的刀具、量具、冷冲模等其硬度值在(a)范围。
a. 58~65 HRC;b. 35~45 HRC;c. 25~35 HRC
4. 亚共析钢淬火是将其加热到(a)温度保温。
a. $A_{c3}+30\sim 50\text{℃}$;b. $A_{c1}+30\sim 50\text{℃}$;c. $A_{cm}+30\sim 50\text{℃}$