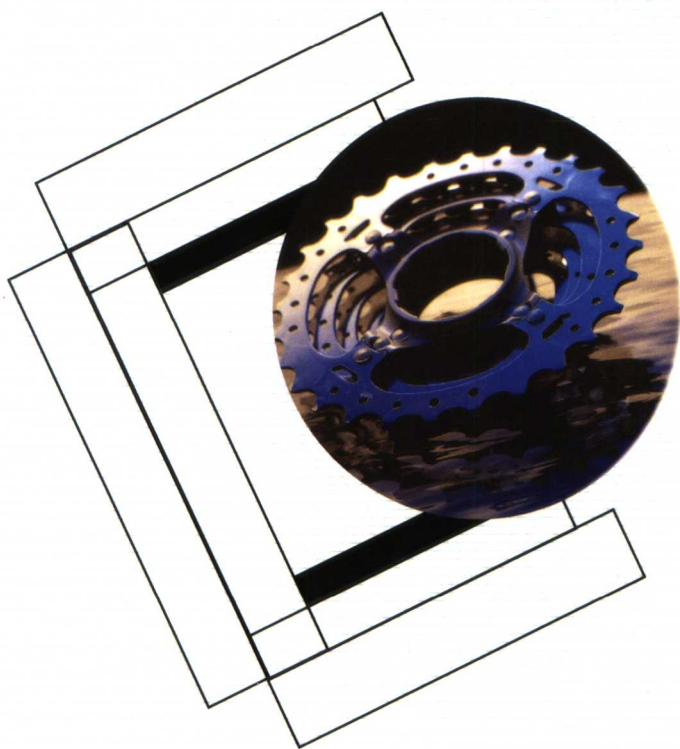


新编21世纪高职高专机械类系列规划教材

机械制造基础

邓根清	陈义庄	主 编
陈益林	孙 涛	副主编
	明兴祖	主 审



中国林业出版社
China Forestry Publishing House
www.cfph.com.cn

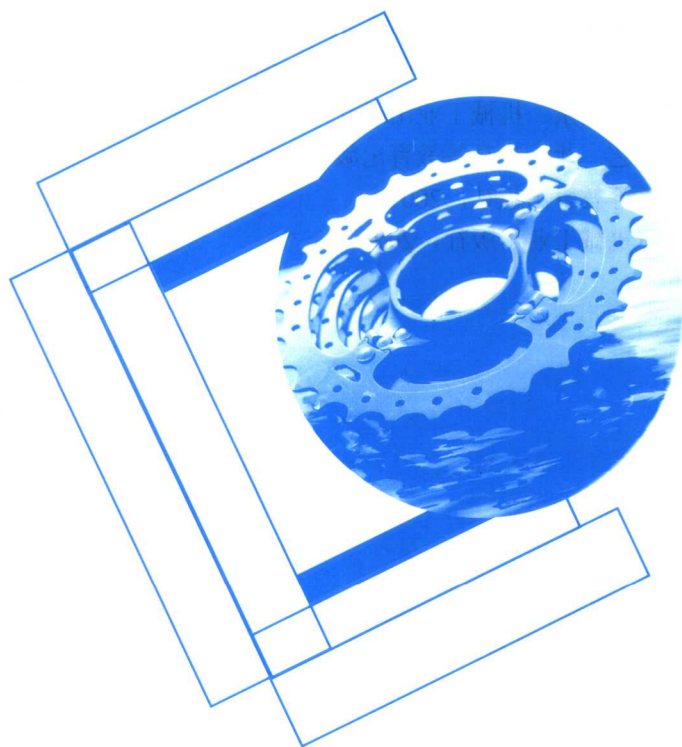


北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

新编21世纪高职高专机械类系列规划教材

机械制造基础

邓根清	陈义庄	主 编
陈益林	孙 涛	副主编
	明兴祖	主 审



中国林业出版社
China Forestry Publishing House
www.cfph.com.cn



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

本书是根据国家教育部制定的高职高专教育基础课程教学基本要求,并参考各院校专科专业教学改革的经验编写而成的。本书对传统的金属工艺学课程内容进行了适当的调整和增删。全书内容分为机械工程材料基础、热加工工艺基础、机械加工工艺基础三篇,总计16章,包括:绪论,材料的力学行为和性能,铁碳合金,材料的强化、改性及表面处理,合金钢,铸铁,非铁金属材料,非金属材料,铸造,锻压,焊接,机械零件材料和毛坯的选择,切削加工基础知识,机械加工工艺规程的制订,机床夹具设计原理,机械加工质量分析,机械装配工艺基础等内容。

本书可作为高职高专院校机械与机电类及近机类等工科各专业“机械制造基础”课程(100~120学时)的教材,对有关工程技术人员也有很好的参考价值。

需要本书或技术支持的读者,请与北京清河6号信箱(邮编:100085)发行部联系,电话:010-82702660 010-82702658 010-62978181 转103,传真:010-82702698, E-mail: tbd@bhp.com.cn。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造基础 / 邓根清, 陈义庄主编. — 北京: 中国林业出版社; 北京希望电子出版社, 2006.3

新编 21 世纪高职高专机械类系列规划教材

ISBN 7-5038-4271-7

I. 机... II. ①邓... ②陈... III. 机械制造—高等学校—教材
IV. TH

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 159558 号

出版: 中国林业出版社 (100009 北京市西城区刘海胡同7号 010-66184477)

北京希望电子出版社 (100085 北京市海淀区上地3街9号金隅嘉华大厦C座611)

网址: www.bhp.com.cn 电话: 010-82702660 (发行) 010-62541992 (门市)

印刷: 北京市双青印刷厂

发行: 全国新华书店经销

版次: 2006年3月第1版

印次: 2006年3月第1次

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 26.25

字数: 604.656千字

印数: 0001~3000册

定价: 39.00元

新编 21 世纪高职高专机械类系列规划教材编委会

主 任：沈复兴 北京师范大学信息科学学院院长

副主任：杜建根 河南工业职业技术学院副院长

刘小芹 湖北武汉职业技术学院副院长

刘南平 天津职业大学电子信息工程学院副院长

李晓明 江苏扬州工业职业技术学院副院长

唐汝元 湖南张家界航空职业技术学院副院长

陆卫民 中国科学出版集团北京希望电子出版社社长

委 员：（按姓氏笔画为序）

王明哲	王彦辉	王春海	王靖东	任国兴	刘孝民	刘茂福
孙自力	孙学强	朱小岳	张导成	李节阳	李建跃	李若林
李 超	陈天凡	陈少艾	庞建跃	明兴祖	柳 河	候勇强
唐建生	柴建国	郭紫贵	常家东	常晓俊	彭晓兰	董建国

秘 书：李节阳

总 序

一本好书，是人生前进的阶梯；一套好教材，就是教学成功的保证。为满足培养应用型人才的需要，我们成立了本编委会。在明确高职高专应用型人才培养模式、培养目标、教学内容和课程体系的框架下，我们组织编写了本套规划教材。

为了使本套教材能够达成目标，编委会做了大量的前期调研工作，在广泛了解各高职高专的教学现状、学生水平、培养目标的情况下，认真探讨了课程设置，研究了课程体系。为了编写出符合教学需求的好教材，我们除了聘请一批有关方面的知名专家、教授作为本套教材的主审和编委外，还组织了一批具备较高的学术水平、丰富的教学经验、较强的管理实践能力的学术带头人和骨干教师来承担具体编写工作，从而编写出特色鲜明、适用性强的教材，以真正满足目前高职高专应用型人才培养的需要。教材编写采用整体规划、分步实施、在实践中检验提高的方式，分期分批地启动编写计划。编写大纲以及教材编写方式的确定均经过编委会多次认真讨论，以确保该套教材的高质量和实用性。

本套规划教材的主要特点是：

(1) 以服务教学为最高宗旨，认真做好教学内容的取舍、教学方法的选取、教学成果的检验工作。本套教材在教学过程中的有益反馈，都将及时体现在后续版本。

(2) 充分考虑高职高专的人才培养目标，充分吸取已有教材的优点，并注意有所创新。在阐述好基本理论的基础上，突出务实；努力做到内容新颖，科学规范，结构严谨，理论联系实际。

(3) 教材中注意结合当前的具体问题做出分析，使学生能比较熟练地应用所学知识解决实际问题；从而努力做到既注重培养学生分析问题的能力，更注重培养学生解决问题的能力。

(4) 教材在内容编排上，力求由浅入深，循序渐进；举一反三，突出重点；语言简练，通俗易懂。采用模块化结构，兼顾不同层次的需求，在具体授课时可根据具体教学计划适当取舍内容。

(5) 大部分教材配有电子教案，从而更好地服务教学。

为编写本套教材，作者们付出了艰辛的劳动，编委会的各位专家进行了悉心的指导和认真的审定。从书中参考、借鉴了国内外同类的优秀教材和专著，在此一并表示感谢。

我们衷心希望更多的优秀教师参与到教材建设中来，真诚希望广大教师、学生与读者朋友在使用本丛书过程中提出宝贵意见和建议。

若有投稿或建议，请发电子邮件到 textbook@bhp.com.cn。谢谢！

新编 21 世纪高职高专机械类系列规划教材编委会

前 言

教育部制定了《高职高专教育专业人才培养目标及规格》，全国高职高专专业课程开发指导委员会确定了“机械制造基础”课程基本要求。本书正是紧扣这些目标与要求，从“机械制造基础”课程的知识、能力和素质结构等要求出发，根据该课程的教材编写大纲，结合各参编学校对“机械制造基础”课程进行的长期教学改革的研究与实践，吸收兄弟院校专业教学改革的成功经验编写而成的，是高职高专机械类专业系列规划教材之一。

本书编写时做了以下方面的努力与考虑：

(1) 以“必需、够用”的基本理论知识为基础，以培养生产第一线技术应用性人才为培养总目标。

(2) 建立大材料的概念，在整体上形成金属材料与非金属材料并重的格局。

(3) 在讲解传统热处理方法的同时，对热处理新工艺进行了介绍。

(4) 对机械制造基础知识、工艺装备及装配知识进行了较详细的讲解。

(5) 为利于学生综合运用知识，以及培养技术经济观点，本教材适当注意了技术经济分析。此外，还增加了简图、原理图及图表等，力求作到插图形象生动，说理清晰简明，重点突出，便于自学。

(6) 为帮助学生思考、复习和巩固所学知识，培养分析和解决实际问题的能力，每章后面均有适当数量的习题与思考题。

(7) 由于各学校各专业的专业性质、培养目标不同，讲授时对本教材的内容可有所侧重或取舍，本课程中与专业课程重复的内容可以不讲，要求学生结合金工实习进行自学。

本书由邓根清、陈义庄任主编，由陈益林、孙涛任副主编。参加编写的人员有邓根清、陈义庄、陈益林、孙涛、谢建国、王熔、刘劲松、粟亮、齐大信、邓英剑。全书由明兴祖教授任主审。明教授在审稿过程中，对本书提出了许多宝贵意见和建议，并对本书的出版做出了很大的贡献，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免还有一些缺点和错误，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

绪论	1
----------	---

第 1 篇 机械工程材料基础

第 1 章 材料的力学行为和性能	7	二、钢在冷却时的转变	48
第一节 材料的静态力学性能	7	三、钢的普通热处理	53
一、强度和塑性	7	四、钢的表面热处理与化学热处理	59
二、硬度	10	五、热处理新技术简介	62
第二节 材料的动态力学性能	14	六、热处理技术条件的标注及工序 位置的安排	63
一、冲击韧性	14	第二节 非铁合金的时效强化	69
二、疲劳强度	15	一、非铁合金的固溶处理	69
第三节 断裂韧性	15	二、非铁合金的时效强化	70
一、裂纹扩展的基本形式	16	第三节 高聚物的改性强化	70
二、应力场强度因子 K_I	16	一、高聚物的物理改性	71
三、断裂韧性 K_{IC} 及其应用	16	二、共聚物的化学改性	71
习题与思考题	17	三、聚合物共混物的制造技术	72
第 2 章 铁碳合金	18	第四节 材料的复合强化	73
第一节 金属的晶体结构与结晶	18	一、复合强化的基本概念	74
一、金属的晶体结构	18	二、材料的复合强化方法及特点	74
二、金属的结晶	23	第五节 材料的表面处理技术	74
第二节 合金的晶体结构和二元合金状态图	24	一、原子沉积	75
一、合金的晶体结构	25	二、表面覆盖层	76
二、二元合金状态图	26	三、涂料和涂装工艺	77
第三节 铁碳合金状态图	31	习题与思考题	78
一、铁碳合金的基本知识	31	第 4 章 合金钢	80
二、Fe-Fe ₃ C 状态图	33	第一节 合金钢的分类与编号	80
三、Fe-Fe ₃ C 状态图的应用	37	一、合金钢的分类	80
第四节 碳钢	38	二、合金钢的编号	81
一、钢中杂质对性能的影响	38	第二节 合金元素在钢中的作用	81
二、碳钢的种类、牌号、成分和性能	39	一、合金元素在钢中的存在形式	82
习题与思考题	43	二、合金元素对铁-渗碳体相图的影响	83
第 3 章 材料的强化、改性及表面处理	45	三、合金元素对钢热处理的影响	84
第一节 钢的热处理	45	第三节 合金结构钢	88
一、钢在加热时的转变	45		

一、合金钢	88
二、合金渗碳用钢	89
三、合金调质用钢	92
四、弹簧钢	94
五、滚动轴承钢	95
六、易切削钢、低淬透性钢和超高强度钢	97
第四节 工具钢	98
一、合金刀具钢	99
二、高速工具钢	100
三、合金模具钢	103
四、合金量具钢	106
第五节 特殊性能钢	107
一、不锈钢	107
二、耐热钢	108
三、耐磨钢	110
习题与思考题	110
第5章 铸铁	112
第一节 概论	112
一、铸铁的成分、组织和性能特点	112
二、铸铁中的石墨化过程	112
三、铸铁的分类	114
第二节 灰铸铁	115
一、灰铸铁的成分、组织和性能	115
二、灰铸铁的孕育处理	115
三、灰铸铁的牌号及用途	116
四、灰铸铁的热处理	116
第三节 球墨铸铁	117
第四节 可锻铸铁	118
一、可锻铸铁的成分和生产过程	119
二、可锻铸铁的性能、牌号及用途	119
第五节 其他铸铁简介	120
一、蠕墨铸铁	120
二、合金铸铁	120
习题与思考题	122
第6章 非铁金属材料	123

第一节 铝及铝合金	123
一、工业纯铝	123
二、铝合金分类及时效强化	123
三、变形铝合金	125
四、铸造铝合金	126
第二节 铜及其合金	129
一、纯铜	129
二、黄铜	129
三、青铜	132
第三节 滑动轴承合金	134
一、对轴承合金性能的要求	135
二、轴承合金的组织特征	135
三、常用的轴承合金	135
第四节 钛及其合金	137
一、工业纯钛	137
二、钛合金	137
第五节 粉末冶金	138
一、工具材料	138
二、机械零件和结构材料	139
习题与思考题	140
第7章 非金属材料	142
第一节 高分子材料	142
一、基本概念	142
二、高聚物的人工合成	143
三、有机高分子材料的组成及性能特点	143
四、工程塑料	144
五、橡胶	149
六、粘接剂	151
第二节 陶瓷材料	153
一、陶瓷的性能特点	154
二、常用工程陶瓷材料及其应用	155
第三节 复合材料	157
一、复合强化原理	157
二、常用复合材料的性能特点和应用	158
习题与思考题	160

第2篇 热加工工艺基础

第8章 铸造	165
第一节 金属的铸造性能	165
一、金属的流动性及影响因素	165
二、金属的收缩性及影响因素	167
第二节 砂型铸造工艺	168
一、造型方法	168
二、砂型铸造的工艺过程	169
三、铸造工艺设计基础	170
四、铸件质量检验	172
第三节 特种铸造简介	172
一、熔模铸造	172
二、金属型铸造	173
三、压力铸造	173
四、离心铸造	174
第四节 铸件结构的工艺性	175
一、铸件结构的工艺性	175
二、铸造性能对铸件结构的要求	177
第五节 铸造技术的发展	177
一、快速成形技术的发展	177
二、精密铸造成型技术的发展	177
三、计算机在铸造技术中的应用	178
习题与思考题	178
第9章 锻压	180
第一节 金属塑性变形	181
一、金属的塑性变形	181
二、塑性变形后金属的组织 and 性能	182
三、金属的锻压性能	184
第二节 自由锻	185
一、自由锻概述	185
二、自由锻工序	186
三、自由锻工艺规程制订	188
四、自由锻工艺示例	191
第三节 模锻	192
一、模锻概述	192
二、模锻的分类	193
第四节 板料冲压	200

一、冲压工序变形特点及应用	200
二、板料冲压的基本工序	201
三、冲模	203
第五节 锻压件结构设计	204
一、自由锻锻件结构工艺性	204
二、模锻件结构工艺性	204
三、冲压件结构工艺性	205
第六节 其他压力加工方法简介	206
一、高速高能成形	206
二、精密模锻	207
三、液态模锻	207
四、超塑性模锻	208
习题与思考题	209
第10章 焊接	210
第一节 熔焊冶金原理	210
一、熔焊冶金过程	210
二、焊接接头的组织和性能	211
第二节 常用焊接方法	212
一、埋弧自动焊	212
二、气体保护焊	214
三、电渣焊	216
四、电阻焊	218
五、钎焊	220
六、常用焊接方法的选用	221
第三节 常用金属材料的焊接	221
一、金属材料的焊接性	221
二、碳素钢和低合金结构钢的焊接	222
三、不锈钢的焊接	222
四、铸铁的焊接	223
五、非铁金属的焊接	224
第四节 焊接结构设计	224
一、焊接结构材料的选择	225
二、焊缝布置	225
三、焊接接头的选择及坡口形式设计	227
四、常用焊缝的标注方法	228
第五节 焊接变形与焊接质量检验	230

一、焊接应力与焊接变形	230
二、焊接质量检验	231
三、焊缝常见缺陷	232
第六节 焊接新技术简介	233
一、等离子弧焊接和切割	233
二、真空电子束焊接	234
三、激光焊接与切割	235
四、扩散焊接	236
五、摩擦焊接	237
习题与思考题	237
第 11 章 机械零件材料和毛坯的选择	239

第一节 机械零件的失效形式	239
一、变形失效	239
二、断裂失效	239
三、表面损伤失效	240
第二节 零件材料及毛坯工艺技术选择	241
一、零件选材的一般原则	241
二、毛坯生产工艺技术的合理选择	244
第三节 典型零件的选材及工艺路线分析	247
一、齿轮类零件选材	247
二、轴类零件选材	249
习题与思考题	251

第 3 篇 机械加工工艺基础

第 12 章 切削加工基础知识	255
第一节 切削运动及切削要素	255
一、零件表面的形成	255
二、切削运动	256
三、工件上的加工表面	256
四、切削要素	256
第二节 刀具材料简介	258
一、刀具材料应具备的性能	258
二、常用的刀具材料	258
第三节 刀具切削部分的几何角度	263
一、车刀切削部分的组成	263
二、确定刀具切削角度的辅助平面坐标系	264
三、车刀的主要标注角度	264
第四节 金属切削机床的基础知识	266
一、机床的分类与型号编制	266
二、机床的传动	271
三、机床的精度与检测	275
习题与思考题	281
第 13 章 机械加工工艺规程的制定和工艺	
尺寸链	283
第一节 基本概念	283
一、生产过程和工艺过程	283
二、机械加工工艺过程的组成	283
三、生产纲领、生产类型及其工艺特征	286
四、机械加工工艺规程	289

第二节 工件的定位及定位基准的选择	295
一、工件的定位	295
二、基准	300
第三节 工艺路线的拟定	303
一、表面加工方法的选择	303
二、工序顺序的安排	306
三、工序的集中与分散	307
四、加工阶段的划分	308
第四节 加工余量的确定	308
一、加工余量的概念	308
二、加工余量的影响因素	310
三、加工余量的确定	311
四、确定工序尺寸及其偏差	311
第五节 工艺尺寸链	312
一、工艺尺寸链的概念和计算公式	312
二、直线尺寸链在工艺过程中的应用	315
第六节 生产率与技术经济性分析	320
一、时间定额	320
二、提高劳动生产率的工艺措施	320
三、工艺过程的技术经济分析	323
习题与思考题	325
第 14 章 机床夹具设计原理	
第一节 机床夹具概述	327
一、机床夹具的概念	327
二、机床夹具的分类	327

三、机床夹具的组成.....	328
四、机床夹具的作用.....	329
第二节 工件在夹具上的定位及夹紧.....	330
一、工件在夹具上的定位.....	330
二、工件在夹具中的夹紧.....	334
第三节 定位误差分析.....	337
一、定位误差产生的原因和计算.....	337
二、定位误差计算实例.....	340
第四节 各类机床夹具.....	342
一、车床夹具.....	342
二、钻床夹具.....	344
三、镗床夹具.....	350
四、铣床夹具.....	353
习题与思考题.....	356
第 15 章 机械加工质量分析.....	361
第一节 机械加工精度.....	361
一、原始误差及其分类.....	361
二、加工原理误差及其对加工精度的影响.....	362
三、工艺系统几何误差及其对加工精度的影响.....	362
四、工艺系统受力变形对加工精度的影响.....	369
五、工艺系统热变形对加工精度的影响.....	377
六、工件内应力对加工精度的影响.....	381
七、保证加工精度的工艺措施.....	384
参考文献.....	408
第二节 机械加工表面质量.....	385
一、影响切削加工表面粗糙度的工艺因素及改善措施.....	386
二、影响磨削加工表面粗糙度的工艺因素及改善措施.....	387
三、影响表面层物理力学性能的工艺因素及改善措施.....	388
习题与思考题.....	391
第 16 章 机械装配工艺基础.....	392
第一节 概述.....	392
一、装配的概念.....	392
二、装配精度.....	393
三、装配精度与零件精度及装配方法的关系.....	393
第二节 装配尺寸链.....	394
一、装配尺寸链的基本概念.....	394
二、建立装配尺寸链的方法.....	395
三、装配尺寸链的解题类型和计算方法.....	396
第三节 保证装配精度的方法.....	396
一、互换法.....	397
二、选配法.....	398
三、修配法.....	400
四、调整法.....	403
五、装配方法的选择.....	405
习题与思考题.....	405

绪 论

在一般机械制造过程中,对于那些将原材料变为产品的直接相关过程,如用铸造、压力加工或焊接等方法制造毛坯的过程、机械切削加工的过程、热处理和其他处理过程、装配和维修过程等都称为工艺过程。制造技术是一个从产品设计——进入市场——返回设计的大系统。

研究机械零件的加工工艺过程和结构工艺性、各种材料的力学性能和工艺性能、各种工艺方法本身的规律性及其在机械制造中的应用等是金属工艺学的主要内容。工程人员在设计和制造产品时,总是力图使产品质量高、性能好、成本低、寿命长。为了达到这些目的,必须从结构设计、材料选用、制造工艺及使用维护等多方面采取措施。机械制造基础就是在长期的机械产品生产实践中逐渐发展起来的。本课程知识是机械类专业人员所必须具备的,也是其他工科各专业和企业管理人员应该了解的。

人类使用金属材料的历史,可以追溯到五千多年以前,青铜、铁器的出现,曾被作为社会生产力重大发展和文明历史辉煌进步的标志。长期以来,钢铁材料一直是社会经济建设的主要基础工程材料。在新技术革命广泛深入开展的 20 世纪 90 年代,金属材料虽然面临高分子材料、陶瓷材料和复合材料等新型工程材料的挑战,但是现代工业、农业、国防和科学技术的重要基础材料仍然是钢铁材料。近年来,高性能的金属结构材料发展很快。同时,金属功能材料等也有很大发展,金属晶体、非晶体金属、超塑性金属、记忆合金、防振合金、贮氢合金、超导合金等金属新材料相继问世,使历史悠久的金属材料依然在当代材料世界中占有重要地位。

金属材料及其加工工艺的应用和发展,直接影响着经济建设的发展,直接关系到社会生产、生活的方方面面。可以讲,任何产品均直接或间接地使用了金属材料,即使像激光、超导、生物工程、信息技术和新能源等高新技术,也离不开金属材料,有些金属新材料已成为高新技术发展的关键。

金属材料包括黑色金属和有色金属两大类。黑色金属通常指铁和以铁为主的合金,有碳钢、铸铁、合金钢和铁合金等。有色金属指黑色金属以外的所有金属及其合金,常用的有铜、铝、锡、铅、锌及其合金等。

在金属材料的应用和发展上,我国有着光辉的历史。在四千多年前的夏代已有红铜的冷锻和铸造技术,殷商时期已有了高度发达的青铜冶铸技术。例如:1939 年在河南安阳出土的殷代巨鼎——司母戊大鼎,高 133cm、长 110cm、宽 78cm,重达 875kg,造型庄重,花纹精美,是世界罕见的古青铜珍品;春秋末期至秦汉年间,表面有含铬防锈层的青铜兵器,以及铁锤、铁铲、铁锄等农具和工具,不仅铸锻技艺成熟,而且还经过专门的热处理。而同类的铁器,欧洲在一千四五百年后才出现。又如号称世界第一大钟的北京大钟寺大铜钟,直径 3.3m,高 6.75m,重达 46.5t,内外铸有 230184 字经文,字迹清晰,排列精巧,悠扬的钟声可传至 50km 以外。这座明代永乐年间铸造的大钟,无论从技术上还是艺术上,均可称具有世界文明历史意义的古钟。春秋末期的著名古籍《周礼·考工记》中“六齐”

一文, 总结我国古代铜锡合金(青铜)的配方、性能和用途, 被认为是世界上最早的关于合金理论的记载, 具有重大的科学意义和社会历史意义。明代宋应星编著的《天工开物》一书, 是世界上最早的金属工艺科技文献, 书中记载的冶铁、炼钢、铸造、锻造、淬火等金属加工方法, 充分反映了我国在金属工艺方面的卓越成就。

我国古代在金属材料及其加工工艺方面的光辉历史, 只说明了以前对世界文明和社会进步所作的贡献。而 19 世纪末期至 20 世纪 40 年代, 由于封建制度的腐败和外国的侵略, 我国的社会经济、工农业生产和科学技术停滞落后, 金属材料的生产和技术发展亦徘徊不前, 远远落在西方国家之后。

新中国成立后, 特别是改革开放以来, 我国的材料工业和机械制造业无论是在生产规模方面, 还是在产品的品种、数量、质量方面, 都得到了迅速的发展。1996 年, 我国钢的年产量已超过 1 亿吨, 非铁金属材料、陶瓷材料、高分子合成材料、复合材料在机械制造业中发挥越来越重要的作用。机械制造加工的新技术、新工艺和计算机技术已应用于生产过程中, 使企业的面貌得到迅速改变, 许多机械制造企业正在向生产过程自动化逐步发展。但是, 也应看到当今世界科学技术的飞速发展: 具有各种特殊性能的新材料不断涌现; 各种特种加工和特种处理工艺方法日益繁多; 传统的机械制造工艺过程发生变化, 铸造、压力加工、焊接、热处理、胶接、切削加工、表面处理等生产环节采用高效专用设备和先进工艺, 普遍实现工艺专业化和机械生产自动化; 适应产品更新换代周期短、品种规格多样化的需要, 高效柔性加工系统获得较快发展; 计算机集成制造系统把计算机辅助设计(CAD)系统、计算机辅助制造(CAM)和生产管理信息系统(MIS)综合成一个有机整体, 实现机械制造过程高度自动化, 极大地提高了劳动生产率和社会经济效益。在这些方面, 我国与工业先进国家相比还存在明显差距。因此, 我们要奋发图强, 努力学习, 不断掌握先进的制造工艺技术。

先进的制造工艺技术包含着多学科的最新成果。任何学科要发展, 就要吸收和运用其他学科的成果、技术方法, 也就是说要进行某种程度的综合。这就为高等工程教育提出要求: ①培养工程技术人才要打好较宽的工程技术基础, 要改变目前普遍存在的学机不懂电、学电不懂机、学热加工的不懂冷加工的“技术上狭窄的工程教育”, 以及工科学生不懂成本、经营、管理的“狭窄于技术的工程教育”状态; ②工程教育要重视工程实践; ③重视工艺技术学习中自学和创新能力的培养。高等工程专科教育培养目标是生产第一线高等工程技术应用性人才, 更应该重视这些要求。

机械制造基础是一门实践性很强的综合性技术基础课。通过本课程的学习, 使学生获得常用机械工程材料、热处理、毛坯生产和零件加工工艺的基础知识, 为学习其他有关课程和将来从事生产技术工作及企业管理工作奠定必要的基础。本课程教学以金工实习为基础, 教学内容与生产实际紧密结合, 强调工艺实践和工程意识训练。因此, 机械制造基础作为培养学生综合工程素质和技术应用能力是十分重要的工程教育必修课, 受到工程教育界的普遍重视。

学习本课程应达到的基本要求:

(1) 掌握工程材料和热处理基本知识, 了解工程材料常用的表面处理方法, 具有合理选用常用机械工程材料和处理方法的初步能力。

(2) 掌握热加工工艺与机械加工工艺的基本知识, 具有选用毛坯种类、成形方法和确

定零件加工方法、制定简单零件（毛坯）加工工艺规程的初步能力。

（3）具有综合运用工艺知识，分析毛坯或零件结构工艺性的初步能力，以及建立质量和经济观念。

（4）了解与本课程有关的新材料、新工艺、新技术及其发展概况。

本课程教学要求学生应具有一定的实践基础，为达到课程教学基本要求，学习本教材第二篇、第三篇之前必须进行金工实习。实验和课程设计是金工教学的重要环节，应予以合理安排。根据教学内容，应安排适量的课堂讨论和课后作业题，以利于培养学生分析问题和解决问题的能力。

在高等工程专科教育改革中，机械制造基础教学应在提高学生的综合素质，特别是在培养创造能力和工程实践能力方面积极进行探索，发挥重要作用。

第 1 篇

机械工程材料基础

材料是人类生产和生活的物质基础，在机械制造、交通运输、国防、科研和生活用品生产等各个部门中都需要使用大量的工程材料。因此，工程材料在现代工农业生产中占有极其重要的地位。

机械工程材料是指用于机械制造的各种材料的总称。

生产中用来制作机械工程结构、零件和工具的机械工程固体材料，分为金属材料和非金属材料两大类。

金属材料是最重要的机械工程材料，它包括：黑色金属，通常指铁和以铁为基的合金，例如钢、铸铁和铁合金等；有色金属，即除黑色金属以外的所有金属及其合金，例如铜及其合金、铝及其合金等。黑色金属应用最广，以铁为基的合金材料占整个结构材料、零件材料和工具材料的 90% 以上。

非金属材料是指除金属材料以外的材料。机械工业生产中常用的有高分子材料、陶瓷材料和复合材料等。非金属材料不但能代替部分金属材料，而且目前已成为一种重要的、独立的新型工程材料。非金属材料具有广泛的发展前景。

