

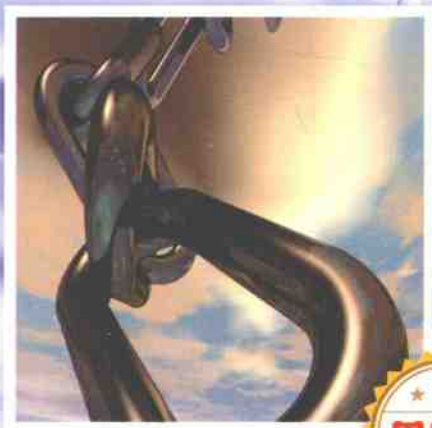


中等职业教育课程改革国家规划新教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

金属加工与实训

基础常识与技能训练

蒋增福 谭雪松 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

中等职业教育课程改革国家规划新教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

金属加工与实训

基础常识与技能训练

蒋增福 谭雪松 主编



★★★
单色版
★★★

人民邮电出版社

北京

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 / 蒋增福，
谭雪松主编. — 北京：人民邮电出版社，2010.8
中等职业教育课程改革国家规划新教材
ISBN 978-7-115-22551-1

I. ①金… II. ①蒋… ②谭… III. ①金属加工—专
业学校—教材 IV. ①TG

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第129235号

内 容 提 要

本书根据教育部2009年颁布的《中等职业学校金属加工与实训教学大纲》编写而成。主要介绍金属加工的基本知识和基本技能，为学生后续专业技术的学习和解决生产实际问题奠定基础。

全书共10个课题，主要内容包括：初步认识金属加工、金属材料及其应用、钢的热处理、铸造、锻压、焊接、金属切削加工基础、金属切削机床及其应用、特种加工和先进加工技术、机械零件的生产过程。

本书可作为机械类及工程技术类相关专业学生的专业基础课教材，也可供相关从业人员参考。

◆ 主 编 蒋增福 谭雪松

责任编辑 曾 斌

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京昌平百善印刷厂印刷

◆ 开本：787×1092 1/16

印张：13

2010年8月第1版

字数：316千字

2010年8月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-22551-1

定价：19.00元

读者服务热线：(010)67170985 印装质量热线：(010)67129223

反盗版热线：(010)67171154

广告经营许可证：京崇工商广字第0021号

中等职业教育课程改革国家规划新教材 出版说明

为贯彻《国务院关于大力发展职业教育的决定》(国发〔2005〕35号)精神,落实《教育部关于进一步深化中等职业教育教学改革的若干意见》(教职成〔2008〕8号)关于“加强中等职业教育教材建设,保证教学资源基本质量”的要求,确保新一轮中等职业教育教学改革顺利进行,全面提高教育教学质量,保证高质量教材进课堂,教育部对中等职业学校德育课、文化基础课等必修课程和部分大类专业基础课教材进行了统一规划并组织编写,从2009年秋季学期起,国家规划新教材将陆续提供给全国中等职业学校选用。

国家规划新教材是根据教育部最新发布的德育课程、文化基础课程和部分大类专业基础课程的教学大纲编写,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过的。新教材紧紧围绕中等职业教育的培养目标,遵循职业教育教学规律,从满足经济社会发展对高素质劳动者和技能型人才的需要出发,在课程结构、教学内容、教学方法等方面进行了新的探索与改革创新,对于提高新时期中等职业学校学生的思想道德水平、科学文化素养和职业能力,促进中等职业教育深化教学改革,提高教育教学质量将起到积极的推动作用。

希望各地、各中等职业学校积极推广和选用国家规划新教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2010年6月

前言

机械制造业担负着向国民经济各个部门提供性能先进、安全可靠的技术装备的任务,在国家现代化建设中占有举足轻重的地位。随着现代科学技术的发展,传统制造业逐渐向现代制造业过渡,产品的生产方式、生产工艺以及生产组织模式都在不断地革新。

中等职业学校是机械制造业中技术工人和一线管理人员的重要培养基地。在中等职业教育中加强机械制造专业人才的培养,有助于推动制造业的发展,有助于促进国民经济的增长,有助于加快国家的现代化建设。

金属加工是机械制造的重要组成部分,“金属加工与实训”是机械类及工程技术类相关专业学生必修的一门基础课程。教育部根据行业、技术的发展以及中等职业教育自身的新变化,制订了新的《中等职业学校金属加工与实训教学大纲》。要求通过“金属加工与实训”课程的学习,使学生掌握必备的金属材料、热处理、金属加工工艺知识和技能;培养学生分析问题和解决问题的能力,具备继续学习专业技术的能力;培养其在机械类专业领域的基本从业能力;对学生进行职业意识和职业道德教育,使其形成严谨、敬业的工作作风,为今后解决生产实际问题和职业生涯的发展奠定基础。

为了贯彻新大纲,帮助相关专业学生构建完整的机械制造基本知识体系,我们规划并编写了本书。

全书在内容的选取上紧跟大纲要求,深浅适度、详略得当,重点介绍金属加工中的一些核心知识;在内容的编排与表达上,突破传统的章节式编排、纯文字叙述的形式,采用课题式结构。并与多媒体教学紧密结合,在文字表达的基础上,借助多媒体教学资源来讲解知识,使之条理清晰、直观易懂。

本书由独立的“课题”组成,每个“课题”由多个“课目”组成,每个“课目”主要由“知识准备”和“活动”两个环节组成。

● 知识准备

“知识准备”主要是介绍本课目要求掌握的基本知识。在叙述时充分注意条理性 and 通俗性,根据中等职业教育学生的认知特点,用简明、生动的语言进行叙述。尽可能地设置诸如“课堂思考”、“提示”、“读一读”等小栏目,不仅使表达形式活泼而且可以对重点问题进行着重提示,启发学生思考;对相关技术在现实生活中的应用情况进行介绍,给学生以直观认识。

● 活动

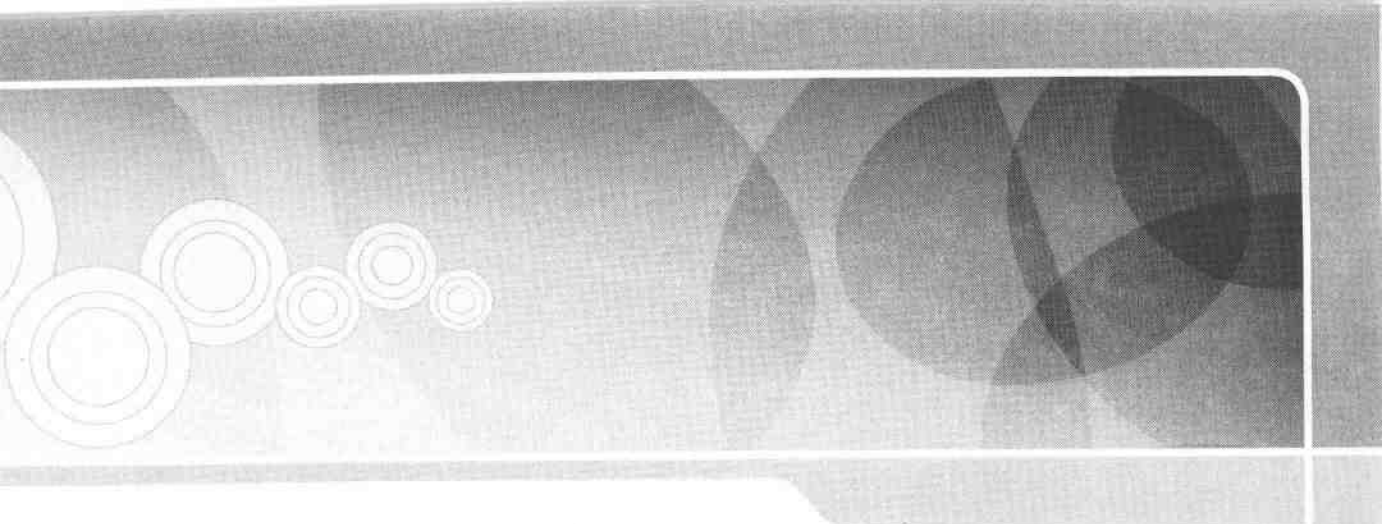
“活动”主要是根据本课目的知识要求,采用“边看边学”、“课堂讨论”、“边做边学”以及“现场教学”等形式,使学生通过多媒体素材或是亲身实践加强对知识和技术本身的认识以及对其实际应用情况的了解。另外,“活动”中通过讨论、提交报告等形式引导学生进一步思考、归纳和总结。在组织“活动”环节的教学时,教师要多启发、多引导,并适当地做知识补充讲解。保证“活动”教学的顺利完成,使学生真正通过“活动”获得提高。

本书除了在“活动”中使用的视频和动画之外,还开发了丰富的教学辅助资源,主要有教学动画、教学视频、教学课件以及配套的习题库,教师可以进行全新的立体化授课。

本书共 10 个课题,主要内容以及建议课时安排如下。

课 题	名 称	课 时
课题一	初步认识金属加工	2
课题二	金属材料及其应用	6
课题三	钢的热处理	4
课题四	铸造	4
课题五	锻压	4
课题六	焊接	4
课题七	金属切削加工基础	4
课题八	金属切削机床及其应用	14
课题九	特种加工和先进加工技术	4
课题十	机械零件的生产过程	10
总 计		56

本书由蒋增福、谭雪松任主编,由沈精虎任副主编,参加编写工作的还有漆向军、李如超、计晓明和管振起。宋一兵负责本书教学辅助资源的制作,洛阳一拖集团装备科技有限公司的孙彬年为本书作了岗位需求分析,在此对他们表示感谢。



本教材经全国中等职业教育教材审定委员会审定通过，由北京航空航天大学尚凤武教授、天津市工业学校李桂云副教授审稿，在此表示诚挚感谢！

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

2010年6月

目 录

课题一

初步认识金属加工

课目一 金属加工概述	2
知识准备	2
一、金属加工的工种分类	2
二、金属加工的一般过程	3
三、金属加工技术的发展趋势	5
四、金属加工安全文明生产规范	7
活动——边看边学	7
课目二 认识“金属加工与实训”课程	8
知识准备	8
一、课程的性质和任务	8
二、课程的教学目标	8
活动——课堂讨论	8
课题小结	9
思考与练习	9

课题二

金属材料及其应用

课目一 金属材料的力学性能	11
知识准备	11
一、材料载荷的形式	11
二、材料的力学性能	13
活动——课堂讨论	17
课目二 金属材料及其应用	18
知识准备	18
一、金属材料的分类	18

二、铸铁	19
三、钢	20
四、有色合金材料	23
五、中外金属材料的牌号	24
六、新型工程材料	24
七、材料的选用	25

活动——边看边学	27
----------------	----

课题小结	27
------------	----

思考与练习	28
-------------	----

课题三

钢的热处理	29
-------------	----

课目一 钢的热处理综述	30
-------------------	----

知识准备	30
------------	----

一、热处理的概念和目的	30
二、热处理的基本过程和原理	30
三、热处理的分类和应用	31
四、热处理安全操作规程	31

活动——边做边学	32
----------------	----

课目二 钢的普通热处理	32
-------------------	----

知识准备	32
------------	----

一、退火	32
二、正火	33
三、淬火	33
四、回火	34

活动——边看边学	35
----------------	----

课目三 钢的表面热处理和化学热处理	36
-------------------------	----

知识准备	36
一、表面热处理的目的	36
二、钢的表面淬火	36
三、钢的化学热处理	38
四、钢的热处理新技术	40
活动——边看边学	40
课题小结	41
思考与练习	41

课题四

铸 造	42
课目一 铸造基础知识	43
知识准备	43
一、铸造生产的特点	43
二、铸造的分类和特点	44
三、铸造安全文明操作规程	44
活动——现场参观	45
课目二 砂型铸造	45
知识准备	45
一、常用铸造材料	45
二、砂型铸造过程及造型方法	46
活动一——边看边学	48
活动二——课堂讨论	48
课目三 特种铸造	49
知识准备	49
一、熔模铸造	49
二、金属型铸造	50

三、离心铸造50

四、压力铸造51

五、低压铸造52

活动——边看边学52

课题小结53

思考与练习53

课题五

锻 压54

课目一 锻压加工基础55

知识准备55

一、锻压加工的分类55

二、锻压加工的特点和应用55

三、锻工安全文明操作规程56

活动——课堂讨论56

课目二 锻造57

知识准备57

一、自由锻造57

二、模型锻造60

三、胎模锻61

活动——边看边学61

课目三 板料冲压62

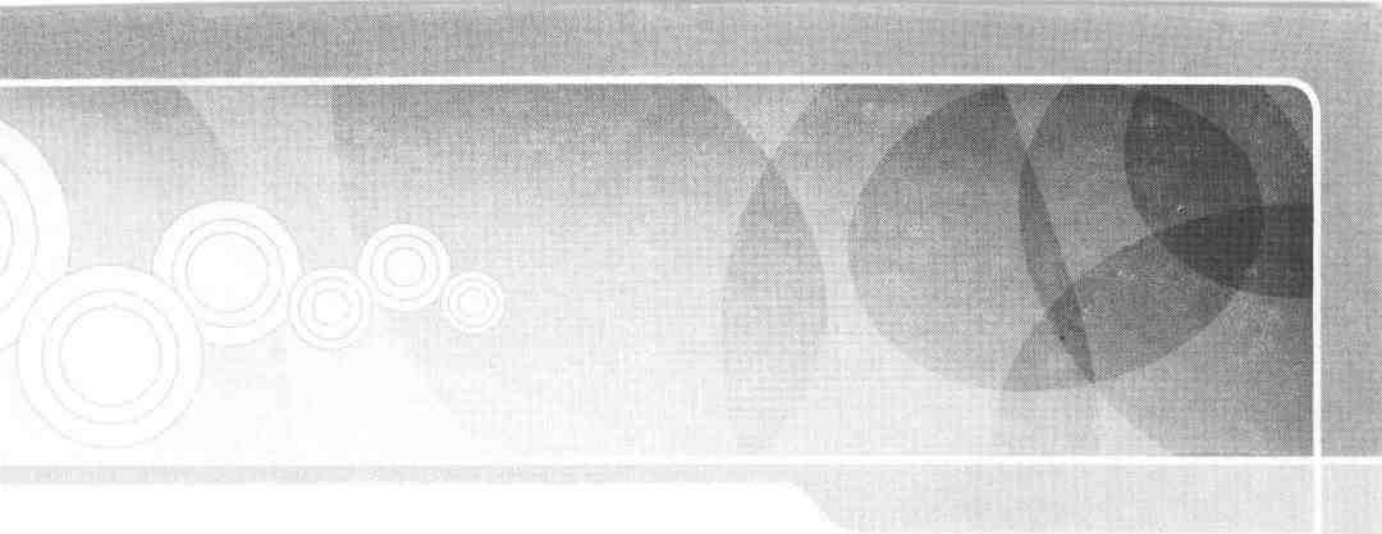
知识准备62

一、板料冲压的分类、特点和应用62

二、冲压设备63

三、分离工序65

四、变形工序65



活动——边看边学	66
----------------	----

课题小结	67
------------	----

思考与练习	67
-------------	----

课题六

焊 接	68
-----------	----

课目一 焊接基础	69
----------------	----

知识准备	69
------------	----

一、焊接的特点和应用	69
------------------	----

二、焊接的分类	70
---------------	----

三、焊工安全操作规程	70
------------------	----

活动——边看边学	71
----------------	----

课目二 焊条电弧焊	71
-----------------	----

知识准备	71
------------	----

一、焊条电弧焊的施焊原理	72
--------------------	----

二、焊接电弧	72
--------------	----

三、电焊机	73
-------------	----

四、焊条	73
------------	----

五、焊接接头的设计	74
-----------------	----

活动——边看边学	75
----------------	----

课目三 其他焊接方法	75
------------------	----

知识准备	75
------------	----

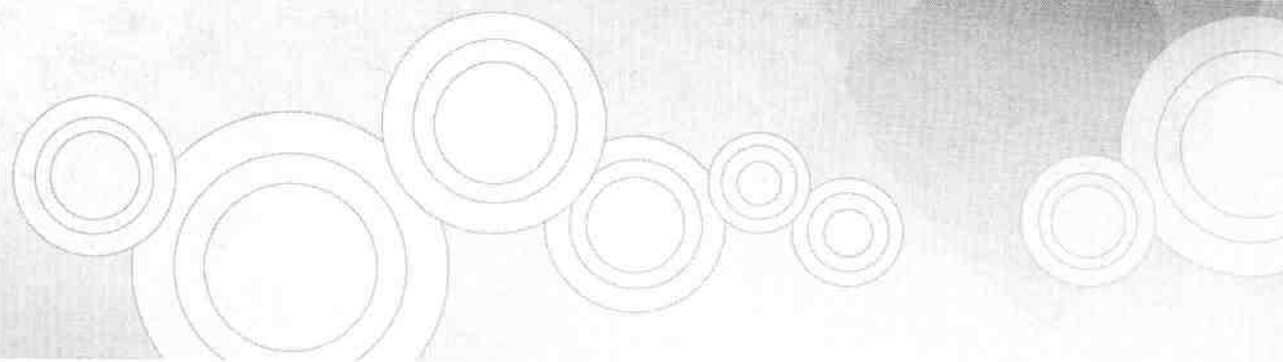
一、埋弧自动焊	75
---------------	----

二、气体保护焊	76
---------------	----

三、压力焊	77
-------------	----

四、钎焊	79
------------	----

活动——边看边学	80
----------------	----



课题小结	80
------------	----

思考与练习	81
-------------	----

课题七

金属切削加工基础	82
----------------	----

课目一 切削运动和切削要素	82
---------------------	----

知识准备	83
------------	----

一、切削运动	83
--------------	----

二、切削要素	84
--------------	----

活动——课堂讨论	85
----------------	----

课目二 金属切削刀具	85
------------------	----

知识准备	85
------------	----

一、刀具材料应具备的性能	85
--------------------	----

二、常用刀具材料	86
----------------	----

三、刀具的角度	88
---------------	----

四、刀具的磨损	92
---------------	----

活动——边看边学	93
----------------	----

课题小结	93
------------	----

思考与练习	93
-------------	----

课题八

金属切削机床及其应用	94
------------------	----

课目一 认识金属切削机床	95
--------------------	----

知识准备	95
------------	----

一、机床的分类	95
---------------	----

二、机床的型号	95
---------------	----

活动——边看边学	96
----------------	----

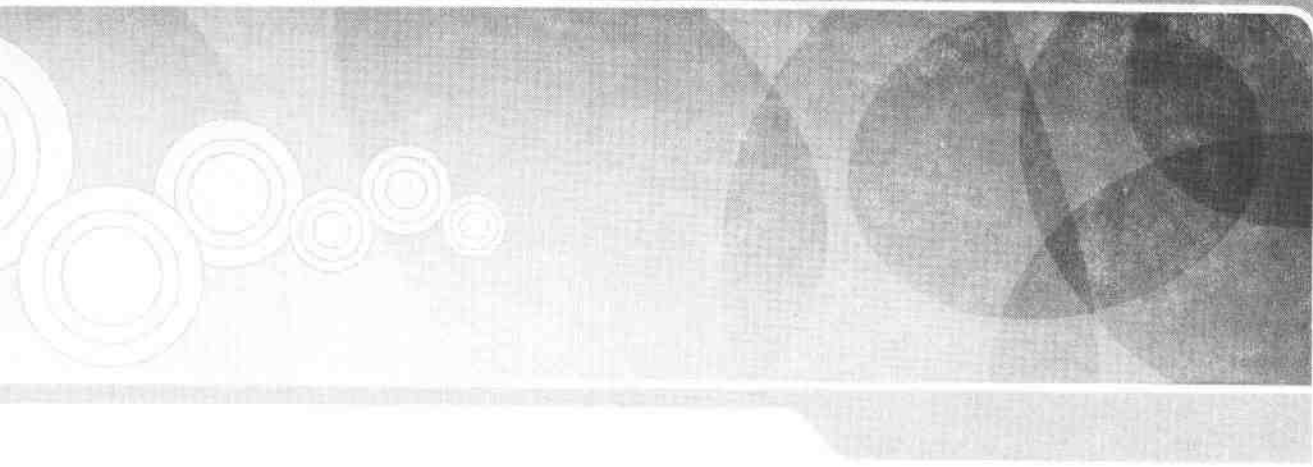
课目二 车床及其应用	98
------------------	----



知识准备	98
一、车削加工的工艺特点	98
二、车床	99
三、车刀	100
四、车床夹具	101
活动——边看边学	103
课目三 铣床及其应用	104
知识准备	104
一、铣削加工的工艺特点	104
二、铣削方法	105
三、铣床	105
四、铣刀	106
五、铣床夹具	107
六、铣削的应用	108
活动——边看边学	110
课目四 钻床及其应用	111
知识准备	111
一、钻削加工的工艺特点	111
二、钻床	112
三、钻头	112
活动——边看边学	113
课目五 其他加工方法及机床	115
知识准备	115
一、磨削加工	115
二、刨削加工	119

三、拉削加工	122
四、镗削加工	124
活动一——边看边学	127
活动二——边看边学	128
课目六 数控机床及其应用	129
知识准备	129
一、认识数控机床	129
二、数控机床的组成及工作原理	130
三、数控机床的分类	131
四、数控刀具	135
五、数控夹具	135
活动——边看边学	138
课题小结	139
思考与练习	140
课题九 特种加工和先进加工技术	141
课目一 特种加工技术	142
知识准备	142
一、特种加工概述	142
二、电火花加工	142
三、激光加工	145
四、电子束加工和离子束加工	146
五、超声波加工	147
六、水射流切割	148
活动——课堂讨论	149
课目二 先进加工技术	149

课题九



知识准备	149
一、先进铸造工艺	149
二、精密的金属塑性成形工艺	150
三、粉末锻造成形工艺	152
四、精密和超精密加工	153
五、机械制造自动化	153
活动一——课堂讨论	154
活动二——边看边学	155
课题小结	155
思考与练习	156

课题十

机械零件的生产过程	157
课目一 生产过程的基础知识	158
知识准备	158
一、机械加工工艺过程	158
二、零件的生产类型	160
三、机械加工工艺规程的制定	161
活动——边看边学	164
课目二 典型零件表面的加工	164
知识准备	164
一、外圆面的加工	164
二、平面的加工	167
三、孔的加工	169
四、成形面加工	171
活动——边看边学	175
课目三 典型零件的加工	175

知识准备	175
一、零件加工综述	175
二、轴类零件的加工工艺	180
三、箱体零件加工工艺	182
四、典型零件的加工实例	183
活动——边看边学	187
课题小结	188
思考与练习	188
参考文献	190