



“十二五”普通高等教育本科规划教材

全国本科院校机械类**创新型**应用人才培养规划教材

模具设计与制造

(第2版)

主编 田光辉 林红旗



细致讲解了模具设计与制造的理论知识
注重理论与实践的结合,突出实际运用
简介模具新技术、新工艺,更具先进性



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

“十二五”普通高等教育本科规划教材
全国本科院校机械类创新型应用人才培养规划教材

模具设计与制造(第2版)

主 编	田光辉	林红旗	
副主编	周先辉	梁秀山	蔡广宇
参 编	杨 样	李国慧	邱玉江
	张 欣		
主 审	张洪峰		



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书分为3篇共12章内容:第1篇冲压成形工艺与模具设计(第1~6章),介绍冲压工艺基础,冲裁工艺与冲裁模,弯曲工艺与弯曲模,拉深工艺与拉深模,其他冲压成形工艺与模具设计(胀形、翻边及缩口),冲模设计流程及 eta/DYNAFORM 有限元分析软件;第2篇塑料成型工艺与模具设计(第7~9章),介绍塑料成型工艺基础,注射成型工艺及注射模,其他塑料成型工艺及模具(压缩成型工艺与压缩模、压注成型工艺与压注模、挤出成型工艺及模具、中空吹塑成型、真空成型、压缩空气成型及泡沫塑料成型);第3篇模具制造技术(第10~12章),介绍模具制造基础,模具成形表面的加工和模具装配工艺。除正文之外,附录中有冲模零件常用材料及热处理要求、常用塑料的收缩率、塑料模具成型零件及其他工作零件常用材料及热处理要求。此外,还有冲压模和塑料模专业术语中英文对照、金属材料性能符号的新旧标准便于读者查阅。

本书力求将模具设计与制造的基本原理、基本知识与实际应用紧密结合,体现应用型本科生的培养特点;同时,也对现代模具先进技术作了适当的介绍,各章后均附有习题,重点章节还附有“综合案例”。本书可作为高等院校机械类、近机类各专业教材,也可作为成人高校等的培训教材,还可供从事模具设计与制造的工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

模具设计与制造/田光辉,林红旗主编.—2版.—北京:北京大学出版社,2015.1

(全国本科院校机械类创新型应用人才培养规划教材)

ISBN 978-7-301-24801-0

I. ①模… II. ①田…②林… III. ①模具—设计—高等学校—教材②模具—制造—高等学校—教材 IV. ①TG76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 210381 号

书 名: 模具设计与制造(第2版)

著作责任者: 田光辉 林红旗 主编

策划编辑: 童君鑫 黄红珍

责任编辑: 黄红珍

标准书号: ISBN 978-7-301-24801-0/TH·0407

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 新浪官方微博: @北京大学出版社

电子信箱: pup_6@163.com

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

印 刷 者: 北京宏伟双华印刷有限公司

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 28.25 印张 658 千字

2009 年 9 月第 1 版

2015 年 1 月第 2 版 2015 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 56.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

第 2 版前言

在国家产业政策的引导下,经过几十年的努力,我国模具的设计与制造能力已达到较高水平,包括信息工程和虚拟技术等许多现代设计制造技术已在很多模具企业得到应用。虽然如此,我国的模具设计与制造能力与市场需要和国际先进水平相比仍有较大差距,在大型、精密、复杂模具的设计与制造方面还需要付出巨大努力。

目前,我国模具行业从业人员已超过 700 多万,但仍不能满足日益增长的需求。为适应社会对人才持续增长的需求,近年来,许多本科院校的机械类专业都把“模具设计与制造”这门课程作为专业课或专业选修课,但适用于培养应用型人才的本科教材却非常少,因此,我们策划并编写了本书,作为我校省级精品课程“模具设计与制造”的配套教材。

全书分为 3 篇共 12 章内容:第 1 篇冲压成形工艺与模具设计(第 1~6 章),介绍了常见的各种冲压工艺及模具设计的基础知识,重点讲解了冲裁模、弯曲模和拉深模设计;第 2 篇塑料成型工艺与模具设计(第 7~9 章),介绍了塑料的组成和特性,以及压缩成型、压注成型、挤出成型、中空吹塑成型、真空成型、压缩空气成型及泡沫塑料成型等常见的塑料成型工艺及模具特点,重点讲解了使用最为广泛、结构比较复杂、最具代表性的注射模具设计;第 3 篇模具制造技术(第 10~12 章),介绍了模具制造的基础知识,重点讲解了模具零件加工工艺、模具装配工艺。

本书通俗易懂,层次结构分明,内容实用,注重模具新技术、新工艺的介绍,并力求体现近年来各有关院校在教学改革方面所取得的成果。本书各章后均附有习题,并且重点章节后还附有“综合案例”和“综合实训”。除正文之外,附录中有冲模零件常用材料及热处理要求、常用塑料的收缩率、塑料模具成型零件及其他工作零件常用材料及热处理要求。此外,还有冲压模和塑料模专业术语中英文对照、金属材料性能符号的新旧标准便于读者查阅。

模具设计与制造是一门综合性、实践性很强的学科,本书在编写过程中,充分体现了这一特点。本次再版,编者对插图做了大量修改,尽可能地贴近实际;对重点章节的“综合案例”进行了细化,设计步骤和计算更加清晰,既注重理论计算,又突出了设计的经验运用,引导学生利用所学知识一步步完成设计工作。

本书由南阳理工学院田光辉(第 1、2 章)、林红旗(第 8 章)担任主编并负责统稿,周先辉(第 11、12 章)、梁秀山(第 5、6 章)、蔡广宇(第 7 章)担任副主编,杨样(第 3 章)、邱玉江(第 4 章)、李国慧(第 9 章及附录 A、B、C、D、E)、张欣(第 10 章)参与编写,张洪峰担任主审。

本书第 1 版自出版以来,得到了广大师生的厚爱,在此表示深深的谢意!本次修订时不胜惶恐,怕辜负了读者的厚爱,因此格外努力,但仍难保证完全满足教学的需求,不足之处希望大家见谅。

编者

2014 年 6 月

北京大学出版社教材书目

◇ 欢迎访问教学服务网站 www.pup6.com, 免费查阅已出版教材的电子书(PDF 版)、电子课件和相关教学资源。

◇ 欢迎征订投稿。联系方式: 010-62750667, 童编辑, 13426433315@163.com, pup_6@163.com, 欢迎联系。

序号	书 名	标准书号	主 编	定价	出版日期
1	机械设计	978-7-5038-4448-5	郑 江, 许 瑛	33	2007.8
2	机械设计	978-7-301-15699-5	吕 宏	32	2013.1
3	机械设计	978-7-301-17599-6	门艳忠	40	2010.8
4	机械设计	978-7-301-21139-7	王贤民, 霍仕武	49	2014.1
5	机械设计	978-7-301-21742-9	师素娟, 张秀花	48	2012.12
6	机械原理	978-7-301-11488-9	常治斌, 张京辉	29	2008.6
7	机械原理	978-7-301-15425-0	王跃进	26	2013.9
8	机械原理	978-7-301-19088-3	郭宏亮, 孙志宏	36	2011.6
9	机械原理	978-7-301-19429-4	杨松华	34	2011.8
10	机械设计基础	978-7-5038-4444-2	曲玉峰, 关晓平	27	2008.1
11	机械设计基础	978-7-301-22011-5	苗淑杰, 刘喜平	49	2013.6
12	机械设计基础	978-7-301-22957-6	朱 玉	38	2013.8
13	机械设计课程设计	978-7-301-12357-7	许 瑛	35	2012.7
14	机械设计课程设计	978-7-301-18894-1	王 慧, 吕 宏	30	2014.1
15	机械设计辅导与习题解答	978-7-301-23291-0	王 慧, 吕 宏	26	2013.12
16	机械原理、机械设计学习指导与综合强化	978-7-301-23195-1	张占国	63	2014.1
17	机电一体化课程设计指导书	978-7-301-19736-3	王金娥 罗生梅	35	2013.5
18	机械工程专业毕业设计指导书	978-7-301-18805-7	张黎骅, 吕小荣	22	2012.5
19	机械创新设计	978-7-301-12403-1	丛晓霞	32	2012.8
20	机械系统设计	978-7-301-20847-2	孙月华	32	2012.7
21	机械设计基础实验及机构创新设计	978-7-301-20653-9	邹 旻	28	2014.1
22	TRIZ 理论机械创新设计工程训练教程	978-7-301-18945-0	蒯苏苏, 马履中	45	2011.6
23	TRIZ 理论及应用	978-7-301-19390-7	刘训涛, 曹 贺等	35	2013.7
24	创新的方法——TRIZ 理论概述	978-7-301-19453-9	沈萌红	28	2011.9
25	机械工程基础	978-7-301-21853-2	潘玉良, 周建军	34	2013.2
26	机械 CAD 基础	978-7-301-20023-0	徐云杰	34	2012.2
27	AutoCAD 工程制图	978-7-5038-4446-9	杨巧绒, 张克义	20	2011.4
28	AutoCAD 工程制图	978-7-301-21419-0	刘善淑, 胡爱萍	38	2013.4
29	工程制图	978-7-5038-4442-6	戴立玲, 杨世平	27	2012.2
30	工程制图	978-7-301-19428-7	孙晓娟, 徐丽娟	30	2012.5
31	工程制图习题集	978-7-5038-4443-4	杨世平, 戴立玲	20	2008.1
32	机械制图(机类)	978-7-301-12171-9	张绍群, 孙晓娟	32	2009.1
33	机械制图习题集(机类)	978-7-301-12172-6	张绍群, 王慧敏	29	2007.8
34	机械制图(第 2 版)	978-7-301-19332-7	孙晓娟, 王慧敏	38	2014.1
35	机械制图	978-7-301-21480-0	李风云, 张 凯等	36	2013.1
36	机械制图习题集(第 2 版)	978-7-301-19370-7	孙晓娟, 王慧敏	22	2011.8
37	机械制图	978-7-301-21138-0	张 艳, 杨晨升	37	2012.8
38	机械制图习题集	978-7-301-21339-1	张 艳, 杨晨升	24	2012.10
39	机械制图	978-7-301-22896-8	臧福伦, 杨晓冬等	60	2013.8
40	机械制图与 AutoCAD 基础教程	978-7-301-13122-0	张爱梅	35	2013.1
41	机械制图与 AutoCAD 基础教程习题集	978-7-301-13120-6	鲁 杰, 张爱梅	22	2013.1
42	AutoCAD 2008 工程绘图	978-7-301-14478-7	赵润平, 宗荣珍	35	2009.1
43	AutoCAD 实例绘图教程	978-7-301-20764-2	李庆华, 刘晓杰	32	2012.6
44	工程制图案例教程	978-7-301-15369-7	宗荣珍	28	2009.6
45	工程制图案例教程习题集	978-7-301-15285-0	宗荣珍	24	2009.6
46	理论力学(第 2 版)	978-7-301-23125-8	盛冬发, 刘 军	38	2013.9
47	材料力学	978-7-301-14462-6	陈忠安, 王 静	30	2013.4

序号	书 名	标准书号	主 编	定价	出版日期
48	工程力学(上册)	978-7-301-11487-2	毕勤胜, 李纪刚	29	2008.6
49	工程力学(下册)	978-7-301-11565-7	毕勤胜, 李纪刚	28	2008.6
50	液压传动(第2版)	978-7-301-19507-9	王守城, 容一鸣	38	2013.7
51	液压与气压传动	978-7-301-13179-4	王守城, 容一鸣	32	2013.7
52	液压与液力传动	978-7-301-17579-8	周长城等	34	2011.11
53	液压传动与控制实用技术	978-7-301-15647-6	刘 忠	36	2009.8
54	金工实习指导教程	978-7-301-21885-3	周哲波	30	2014.1
55	工程训练(第3版)	978-7-301-24115-8	郭永环, 姜银方	38	2014.5
56	机械制造基础实习教程	978-7-301-15848-7	邱 兵, 杨明金	34	2010.2
57	公差与测量技术	978-7-301-15455-7	孔晓玲	25	2012.9
58	互换性与测量技术基础(第2版)	978-7-301-17567-5	王长春	28	2014.1
59	互换性与技术测量	978-7-301-20848-9	周哲波	35	2012.6
60	机械制造技术基础	978-7-301-14474-9	张 鹏, 孙有亮	28	2011.6
61	机械制造技术基础	978-7-301-16284-2	侯书林 张建国	32	2012.8
62	机械制造技术基础	978-7-301-22010-8	李菊丽, 何绍华	42	2014.1
63	先进制造技术基础	978-7-301-15499-1	冯宪章	30	2011.11
64	先进制造技术	978-7-301-22283-6	朱 林, 杨春杰	30	2013.4
65	先进制造技术	978-7-301-20914-1	刘 璇, 冯 凭	28	2012.8
66	先进制造与工程仿真技术	978-7-301-22541-7	李 彬	35	2013.5
67	机械精度设计与测量技术	978-7-301-13580-8	于 峰	25	2013.7
68	机械制造工艺学	978-7-301-13758-1	郭艳红, 李彦蓉	30	2008.8
69	机械制造工艺学(第2版)	978-7-301-23726-7	陈红霞	45	2014.1
70	机械制造工艺学	978-7-301-19903-9	周哲波, 姜志明	49	2012.1
71	机械制造基础(上)——工程材料及热加工工艺基础(第2版)	978-7-301-18474-5	侯书林, 朱 海	40	2013.2
72	制造之用	978-7-301-23527-0	王中任	30	2013.12
73	机械制造基础(下)——机械加工工艺基础(第2版)	978-7-301-18638-1	侯书林, 朱 海	32	2012.5
74	金属材料及工艺	978-7-301-19522-2	于文强	44	2013.2
75	金属工艺学	978-7-301-21082-6	侯书林, 于文强	32	2012.8
76	工程材料及其成形技术基础(第2版)	978-7-301-22367-3	申荣华	58	2013.5
77	工程材料及其成形技术基础学习指导与习题详解	978-7-301-14972-0	申荣华	20	2013.1
78	机械工程材料及成形基础	978-7-301-15433-5	侯俊英, 王兴源	30	2012.5
79	机械工程材料(第2版)	978-7-301-22552-3	戈晓岚, 招玉春	36	2013.6
80	机械工程材料	978-7-301-18522-3	张铁军	36	2012.5
81	工程材料与机械制造基础	978-7-301-15899-9	苏子林	32	2011.5
82	控制工程基础	978-7-301-12169-6	杨振中, 韩致信	29	2007.8
83	机械制造装备设计	978-7-301-23869-1	宋士刚, 黄 华	40	2014.2
84	机械工程控制基础	978-7-301-12354-6	韩致信	25	2008.1
85	机电工程专业英语(第2版)	978-7-301-16518-8	朱 林	24	2013.7
86	机械制造专业英语	978-7-301-21319-3	王中任	28	2012.10
87	机械工程专业英语	978-7-301-23173-9	余兴波, 姜 波等	30	2013.9
88	机床电气控制技术	978-7-5038-4433-7	张万奎	26	2007.9
89	机床数控技术(第2版)	978-7-301-16519-5	杜国臣, 王士军	35	2014.1
90	自动化制造系统	978-7-301-21026-0	辛宗生, 魏国丰	37	2014.1
91	数控机床与编程	978-7-301-15900-2	张洪江, 侯书林	25	2012.10
92	数控铣床编程与操作	978-7-301-21347-6	王志斌	35	2012.10
93	数控技术	978-7-301-21144-1	吴瑞明	28	2012.9
94	数控技术	978-7-301-22073-3	唐友亮 余 勃	45	2014.1
95	数控技术及应用	978-7-301-23262-0	刘 军	49	2013.10
96	数控加工技术	978-7-5038-4450-7	王 彪, 张 兰	29	2011.7
97	数控加工与编程技术	978-7-301-18475-2	李体仁	34	2012.5
98	数控编程与加工实习教程	978-7-301-17387-9	张春雨, 于 雷	37	2011.9
99	数控加工技术及实训	978-7-301-19508-6	姜永成, 夏广岚	33	2011.9
100	数控编程与操作	978-7-301-20903-5	李英平	26	2012.8
101	现代数控机床调试及维护	978-7-301-18033-4	邓三鹏等	32	2010.11
102	金属切削原理与刀具	978-7-5038-4447-7	陈锡渠, 彭晓南	29	2012.5
103	金属切削机床(第2版)	978-7-301-25202-4	夏广岚, 姜永成	42	2015.1

序号	书 名	标准书号	主 编	定价	出版日期
104	典型零件工艺设计	978-7-301-21013-0	白海清	34	2012.8
105	模具设计与制造(第2版)	978-7-301-24801-0	田光辉, 林红旗	56	2015.1
106	工程机械检测与维修	978-7-301-21185-4	卢彦群	45	2012.9
107	特种加工	978-7-301-21447-3	刘志东	50	2014.1
108	精密与特种加工技术	978-7-301-12167-2	袁根福, 祝锡晶	29	2011.12
109	逆向建模技术与产品创新设计	978-7-301-15670-4	张学昌	28	2013.1
110	CAD/CAM 技术基础	978-7-301-17742-6	刘 军	28	2012.5
111	CAD/CAM 技术案例教程	978-7-301-17732-7	汤修映	42	2010.9
112	Pro/ENGINEER Wildfire 2.0 实用教程	978-7-5038-4437-X	黄卫东, 任国栋	32	2007.7
113	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 实例教程	978-7-301-12359-1	张选民	45	2008.2
114	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 曲面设计实例教程	978-7-301-13182-4	张选民	45	2008.2
115	Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 实用教程	978-7-301-16841-7	黄卫东, 郝用兴	43	2014.1
116	Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 实例教程	978-7-301-20133-6	张选民, 徐超辉	52	2012.2
117	SolidWorks 三维建模及实例教程	978-7-301-15149-5	上官林建	30	2012.8
118	UG NX6.0 计算机辅助设计与制造实用教程	978-7-301-14449-7	张黎晔, 吕小荣	26	2011.11
119	CATIA 实例应用教程	978-7-301-23037-4	于志新	45	2013.8
120	Cimatron E9.0 产品设计与数控自动编程技术	978-7-301-17802-7	孙树峰	36	2010.9
121	Mastercam 数控加工案例教程	978-7-301-19315-0	刘 文, 姜永梅	45	2011.8
122	应用创造学	978-7-301-17533-0	王成军, 沈豫浙	26	2012.5
123	机电产品学	978-7-301-15579-0	张亮峰等	24	2013.5
124	品质工程学基础	978-7-301-16745-8	丁 燕	30	2011.5
125	设计心理学	978-7-301-11567-1	张成忠	48	2011.6
126	计算机辅助设计与制造	978-7-5038-4439-6	仲梁维, 张国全	29	2007.9
127	产品造型计算机辅助设计	978-7-5038-4474-4	张慧姝, 刘永翔	27	2006.8
128	产品设计原理	978-7-301-12355-3	刘美华	30	2008.2
129	产品设计表现技法	978-7-301-15434-2	张慧姝	42	2012.5
130	CorelDRAW X5 经典案例教程解析	978-7-301-21950-8	杜秋磊	40	2013.1
131	产品创意设计	978-7-301-17977-2	虞世鸣	38	2012.5
132	工业产品造型设计	978-7-301-18313-7	袁涛	39	2011.1
133	化工工艺学	978-7-301-15283-6	邓建强	42	2013.7
134	构成设计	978-7-301-21466-4	袁涛	58	2013.1
135	设计色彩	978-7-301-24246-9	姜晓微	52	2014.6
136	过程装备机械基础(第2版)	978-301-22627-8	于新奇	38	2013.7
137	过程装备测试技术	978-7-301-17290-2	王毅	45	2010.6
138	过程控制装置及系统设计	978-7-301-17635-1	张早校	30	2010.8
139	质量管理与工程	978-7-301-15643-8	陈宝江	34	2009.8
140	质量管理统计技术	978-7-301-16465-5	周友苏, 杨 飒	30	2010.1
141	人因工程	978-7-301-19291-7	马如宏	39	2011.8
142	工程系统概论——系统论在工程技术中的应用	978-7-301-17142-4	黄志坚	32	2010.6
143	测试技术基础(第2版)	978-7-301-16530-0	江征风	30	2014.1
144	测试技术实验教程	978-7-301-13489-4	封士彩	22	2008.8
145	测控系统原理设计	978-7-301-24399-2	齐永奇	39	2014.7
146	测试技术学习指导与习题详解	978-7-301-14457-2	封士彩	34	2009.3
147	可编程控制器原理与应用(第2版)	978-7-301-16922-3	赵 燕, 周新建	33	2011.11
148	工程光学	978-7-301-15629-2	王红敏	28	2012.5
149	精密机械设计	978-7-301-16947-6	田 明, 冯进良等	38	2011.9
150	传感器原理及应用	978-7-301-16503-4	赵 燕	35	2014.1
151	测控技术与仪器专业导论(第2版)	978-7-301-24223-0	陈毅静	36	2014.6
152	现代测试技术	978-7-301-19316-7	陈科山, 王燕	43	2011.8
153	风力发电原理	978-7-301-19631-1	吴双群, 赵丹平	33	2011.10
154	风力机空气动力学	978-7-301-19555-0	吴双群	32	2011.10
155	风力机设计理论及方法	978-7-301-20006-3	赵丹平	32	2012.1
156	计算机辅助工程	978-7-301-22977-4	许承东	38	2013.8
157	现代船舶建造技术	978-7-301-23703-8	初冠南, 孙清洁	33	2014.1

如您需要免费纸质样书用于教学, 欢迎登陆第六事业部门户网(www.pup6.com)填表申请, 并欢迎在线登记选题到北京大学出版社来出版您的大作, 也可下载相关表格填写后发到我们的邮箱, 我们将及时与您取得联系并做好全方位的服务。

目 录

第 1 篇 冲压成形工艺与模具设计

第 1 章 冲压工艺基础(Basic of Stamping Process).....	3
1.1 模具概述(What's mould and die?).....	4
1.2 冲压成形的特点与分类(Features and Classification of Stamping).....	5
1.3 板料的冲压成形性能(Stamping Formability of Metal Sheet).....	7
1.4 冲压常用的材料(Frequent Material in Stamping).....	12
1.5 冲压设备(Stamping Machine).....	14
本章小结(Brief Summary of this Chapter)....	19
习题(Exercises).....	19
综合实训(Comprehensive Practical Training).....	20
第 2 章 冲裁工艺与冲裁模(Blanking Process and Blanking Die).....	22
2.1 冲裁工艺设计基础(Basic of Blanking Process Design).....	23
2.2 冲裁模结构(Structure of Blanking Die).....	28
2.3 排样设计(Blank Layout Design).....	33
2.4 冲裁工艺计算(Blanking Process Calculation).....	37
2.5 冲裁模零部件结构设计(Parts Structure Design of Blanking Die).....	48
2.6 综合案例(Comprehensive Case).....	67
本章小结(Brief Summary of this Chapter)....	73
习题(Exercises).....	73
综合实训(Comprehensive Practical Training).....	75

第 3 章 弯曲工艺与弯曲模(Bending Process and Bending Die).....	78
3.1 弯曲工艺及弯曲件工艺性(Bending Process and Processability of Bending Parts).....	79
3.2 弯曲模典型结构(Typical Structure of Bending Die).....	86
3.3 弯曲件的质量分析(Quality Analysis of Bending Part).....	92
3.4 弯曲工艺计算(Bending Process Calculation).....	95
3.5 弯曲模具设计(Bending Die Design)....	99
3.6 综合案例(Comprehensive Case).....	104
本章小结(Brief Summary of this Chapter)...	119
习题(Exercises).....	119
综合实训(Comprehensive Practical Training).....	121
第 4 章 拉深工艺与拉深模(Drawing Process and Drawing Die).....	122
4.1 拉深工艺与拉深件工艺性(Drawing Process and Processability of Drawing Part).....	123
4.2 拉深模典型结构(Typical Structure of Drawing Die).....	129
4.3 拉深件的起皱与破裂(Wrinkling and Fracture of Drawing Part).....	133
4.4 拉深工艺计算(Drawing Process Calculation).....	135
4.5 拉深模具设计(Drawing Die Design)...	143
4.6 综合案例(Comprehensive Case).....	151
本章小结(Brief Summary of this Chapter)...	159



习题(Exercises)	160	7.4 塑料成型设备(Plastic Molding Equipment)	213
综合实训(Comprehensive Practical Training)	161	本章小结(Brief Summary of this Chapter) ...	217
第5章 其他冲压成形工艺与模具设计 (Other Stamping Processes and Corresponding Die Design).....	162	习题(Exercises)	217
5.1 胀形(Bulging).....	163	综合实训(Comprehensive Practical Training)	218
5.2 翻边(Flanging)	168	第8章 注射成型工艺及注射模(Injection Molding Process and Injection Mould).....	219
5.3 缩口(Necking).....	172	8.1 注射成型工艺原理及工艺条件 (Injection Molding Principle and Process Condition)	220
5.4 综合案例(Comprehensive Case).....	176	8.2 注射模结构(Injection Mould Structure)	223
本章小结(Brief Summary of this Chapter) ...	177	8.3 分型面(Parting Surface).....	226
习题(Exercises)	178	8.4 浇注系统设计(Gating System Design)	229
第6章 冲模设计流程及 eta/ DYNAFORM 有限元分析软件(Stamping Die Design Procedure and eta/DYNAFORM Finite Element Analysis Software)	179	8.5 成型零件设计(Molding Part Design)	238
6.1 冲模设计内容及流程(Design Procedure of Stamping Die)	180	8.6 侧向分型与抽芯机构(Side-parting and Core-pulling Mechanism)	249
6.2 冲压成形分析软件 eta/DYNAFORM 简介(Brief Introduction of eta/DYNAFORM Software for Forming Analysis in Stamping)	184	8.7 推出机构设计(Ejecting Mechanism Design)	258
本章小结(Brief Summary of this Chapter) ...	193	8.8 合模导向机构(Guide Mechanism in Mould Clamping)	263
习题(Exercises)	193	8.9 温度调节系统设计(Design of Temperature Regulating System)	266
第2篇 塑料成型工艺与模具设计		8.10 塑料注射模模架(Injection Mould Bases for Plastics)	270
第7章 塑料成型工艺基础(Basic of Plastics Molding Process)	197	8.11 模具与注射机有关参数的校核 (Checking Parameters of Mould and Injection Machine)	273
7.1 塑料的基本组成、分类与特性 (Basic Composition of Plastics)	198	8.12 注射模设计流程及 MoldFlow 有限元分析软件(Design Procedure of Injection Mould and MoldFlow Finite Element Analysis Software)	277
7.2 塑料成型的方法及工艺特性 (Methods and Processability of Plastic Molding)	200		
7.3 塑件的结构工艺性(Processability of Plastic Parts Structure)	203		

8.13 综合案例(Comprehensive Case).....	281	10.3 模具制造工艺规程制订的原则和步骤 (Principles and Steps of Process Scheduling for Mould and Die Manufacturing).....	326
本章小结(Brief Summary of this Chapter) ...	288	10.4 模具零件图的工艺分析 (Part Processability Analysis of Mould and Die)	329
习题(Exercises)	289	10.5 模具零件的毛坯选择 (Blank Selection of Part in Mould and Die)	334
综合实训(Comprehensive Practical Training)	290	本章小结(Brief Summary of this Chapter) ...	338
第 9 章 其他塑料成型工艺及模具(Other Plastic Molding Process and Corresponding Mould).....	291	习题(Exercises)	338
9.1 压缩成型工艺与压缩模(Compression Molding Process and Compression Mould).....	292	第 11 章 模具成形表面的加工(Profile Manufacturing of Mold and Die)	340
9.2 压注成型工艺与压注模 (Pressure Injection Molding Process and Pressure Injection Mould).....	299	11.1 模具成形表面的机械加工(Profile Machining of Mold and Die).....	341
9.3 挤出成型工艺及模具(Extrusion Molding Process and Mould)	304	11.2 模具成形表面的特种加工 (Non-traditional Manufacturing of Mould and Die Profile)	351
9.4 中空吹塑成型(Hollow Blow Molding).....	308	11.3 现代模具制造技术(Modern Manufacturing Technology for Mould and Die)	373
9.5 真空成型(Vacuum Molding).....	312	11.4 模具工作零件的加工工艺 (Processing Technic of Working Parts in Mould and Die)	380
9.6 压缩空气成型(Molding with Compressed Air).....	316	本章小结(Brief Summary of this Chapter) ...	384
9.7 泡沫塑料成型(Foam Plastic Molding).....	317	习题(Exercises)	385
本章小结(Brief Summary of this Chapter).....	319	综合实训(Comprehensive Practical Training)	386
习题(Exercises)	319	第 12 章 模具装配工艺(Assembly Process of Mould and Die).....	392
第 3 篇 模具制造技术		12.1 模具装配概述(Introduction to Mould and Die Assembly).....	393
第 10 章 模具制造基础(Basic of Mould and Die Manufacturing).....	323	12.2 装配尺寸链(Dimension Chain in Assembling Process)	396
10.1 模具制造特点(Feature of Mould and Die Manufacturing)	324		
10.2 模具制造工艺过程(Mould and Die Manufacturing Process).....	325		



12.3 模具间隙的控制方法(Clearance Controlling Methods for Mould and Die)	398
12.4 冲压、注射模具装配工艺(Assembly Process of Mould and Die).....	403
12.5 综合案例(Comprehensive Case).....	423
本章小结(Brief Summary of this Chapter)....	424
习题(Exercises)	425
综合实训(Comprehensive Practical Training)	426

附录 A 冲模零件常用材料及热处理要求	427
附录 B 常用塑料的收缩率	428
附录 C 塑料模具成型零件及其他工作零件常用材料及热处理要求	429
附录 D 冲压模和塑料模专业术语中英文对照	431
附录 E 金属材料性能符号的新旧标准	437
参考文献	438

第 1 篇

冲压成形工艺与 模具设计

第 1 章

冲压工艺基础

(Basic of Stamping Process)



本章学习目标

通过本章的学习，使学生掌握冲压成形的概念、特点及分类，掌握冲压常用材料的要求及种类，了解常用冲压设备类型及主要参数，理解塑性、加工硬化、力学性能等对冲压成形的影响。

应该具备的能力，初步具备选择冲压材料及选择冲压设备的基本能力；能够分析材料的塑性、加工硬化等性能对冲压成形的影响。



本章教学要求

能力目标	知识要点	权重	自测分数
掌握冲压成形的概念、特点及分类	冲压成形的概念、特点及分类	30%	
熟悉冲压常用材料的要求及种类	冲压常用材料的要求及种类	25%	
了解常用冲压设备类型及主要参数	常用冲压设备主要参数	25%	
理解影响冲压成形的因素	影响冲压成形的因素	20%	

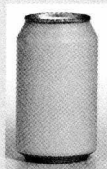


导入案例

在日常生活中,有许多用品都是冲压产品,如图 1.01 中的不锈钢锅、易拉罐等。这些产品都是利用金属板材,通过安装在压力机上的冲压模具加工而成的。那么我们知道不知道冲压用的设备是什么样子的?是不是所有的金属材料都能用于冲压加工呢?这是首先应了解的内容。



(a) 不锈钢锅



(b) 易拉罐

图 1.01 冲压产品

复习回忆《机械工程材料》中有关材料组织性能和力学性能的相关知识。

1.1 模具概述(What's mould and die?)

1.1.1 模具的概念(Conception of Mould and Die)

一般读者以前可能没有接触过模具,对模具有一种神秘感,其实模具实质上就是一种工具,是一种工艺装备,有简单的,也有复杂的。模具制造企业中有各式各样的模具,如用于生产摩托车变速箱的压铸模、生产塑料制品的注射模、生产不锈钢炊具的冲压模、生产铝合金型材的挤压模等。在汽车覆盖件生产车间,还会看到重达上百吨的汽车覆盖件模具。总之,模具有大有小,有轻有重,有简单有复杂,形式各异、多种多样。

那么,模具是什么呢?可以说,模具就是服务于人们意志的一种工具。

可以通过使用不同的模具,在各种必要的外部条件(如温度、压力等)作用下,来得到我们所期望的产品。

1.1.2 模具的分类(Classification of Mould and Die)

从广义上讲,模具可以分为两大类。

- (1) 有型腔的模具,如冲裁模,注射模——模具。
- (2) 无型腔的模具,如木模,仿型模——模型。

有型腔的模具,是通过型腔制造出产品;没有型腔的模具,是通过仿型复制出产品,或通过它制造出型腔,然后再制造出产品。

通常所讲的模具是指第一种,即有型腔的模具;而把无型腔的模具称为模型。

一个有实质使用意义的模具,其重要标志之一,就是具有“重复使用性”。

现实生活中，常根据模具的结构、产品的属性、生产工艺条件等，从多方面对模具进行分类，如冲压模、塑料模、压铸模等。

学习的重点：冲模中的冲裁模，塑料模中的注射模；其次为冲模中的弯曲模和拉深模，塑料模中比较常用的压注模和注塑模。

1.1.3 如何学习好“模具设计与制造”课程(What should we do to learn “Mould and Die Design and Fabrication” course well?)

“模具设计与制造”课程是专业课程，综合性较强，且对实践经验要求比较高，学习时要注意以下几个方面。

- (1) 要具备扎实的相关基础知识。如机械制图(手工制图、AutoCAD、CAXA、Pro/ENGINEER 等)、公差与配合、工程材料及热处理、机械设计、机械制造等，应熟练掌握。
- (2) 熟知各种模具的典型结构及各主要零部件的作用，举一反三。
- (3) 熟悉各种国家标准或行业标准，设计时尽可能地采用标准件。
- (4) 设计零部件时，要考虑其机械加工工艺性。
- (5) 注意实践经验的积累，理论联系实际，特别是在实训、实习等实践教学环节。

1.2 冲压成形的特点与分类(Features and Classification of Stamping)

1.2.1 冲压成形(Stamping)

冲压成形是指在压力机上通过模具对板料(金属或非金属)加压，使其产生分离或发生塑性变形，从而得到一定形状、尺寸和性能要求的零件的加工方法。它属于塑性加工方法之一，这种方法又称为冷冲压或板料冲压。冲压模具设计是实现冷冲压工艺的核心。

1.2.2 冲压成形的特点(Features of Stamping)

冲压成形是一种先进的加工方法，与机械加工方法相比，具有以下特点。

- (1) 可以获得其他加工方法不能加工或难以加工的形状复杂的零件，如汽车覆盖件等。
- (2) 冲压生产的零件的尺寸精度主要是靠冲压模具来保证的，加工出的冲压零件质量稳定，一致性好，具有“一模一样”的特性。
- (3) 材料的利用率高，属于少、无切屑加工。
- (4) 可以利用金属材料的塑性变形来提高工件的强度。
- (5) 生产率高，易实现自动化生产。
- (6) 模具使用寿命长，生产成本低。

1.2.3 冲压工序分类(Classification of Stamping Process)

按照变形性质，冲压工序可分为两大类，即分离工序和成形工序，见表 1-1。

分离工序：板料在压力作用下，其压力超过材料的抗剪强度而沿一定轮廓线断裂成制件的工序。通常分离工序又称冲裁。



成形工序：板料在压力作用下，其应力超过屈服强度(未达到抗剪强度)而产生塑性变形，从而获得一定形状和尺寸的制件的工序。

表 1-1 冲压工序

类别	组别	工序名称	工序简图	工序特点
分离 工序	冲裁	切断		将板料沿不封闭的轮廓分离
		落料		沿封闭的轮廓将制件或毛坯与板料分离
		冲孔		在毛坯或板料上，沿封闭的轮廓分离出废料得到带孔制件
		切舌		沿不封闭轮廓将部分板料切开并使其折弯
		切边		切去成形制件多余的边缘材料
		剖切		沿不封闭轮廓将半成品制件切离为两个或数个制件
成形 工序	弯曲	折弯		将毛坯或半成品制件沿弯曲线弯成一定角度和形状
		卷边		把板料端部弯曲成接近封闭的圆筒状
	拉深	拉深		把平板毛坯拉压成空心体，或者把空心体拉压成外形更小的空心体