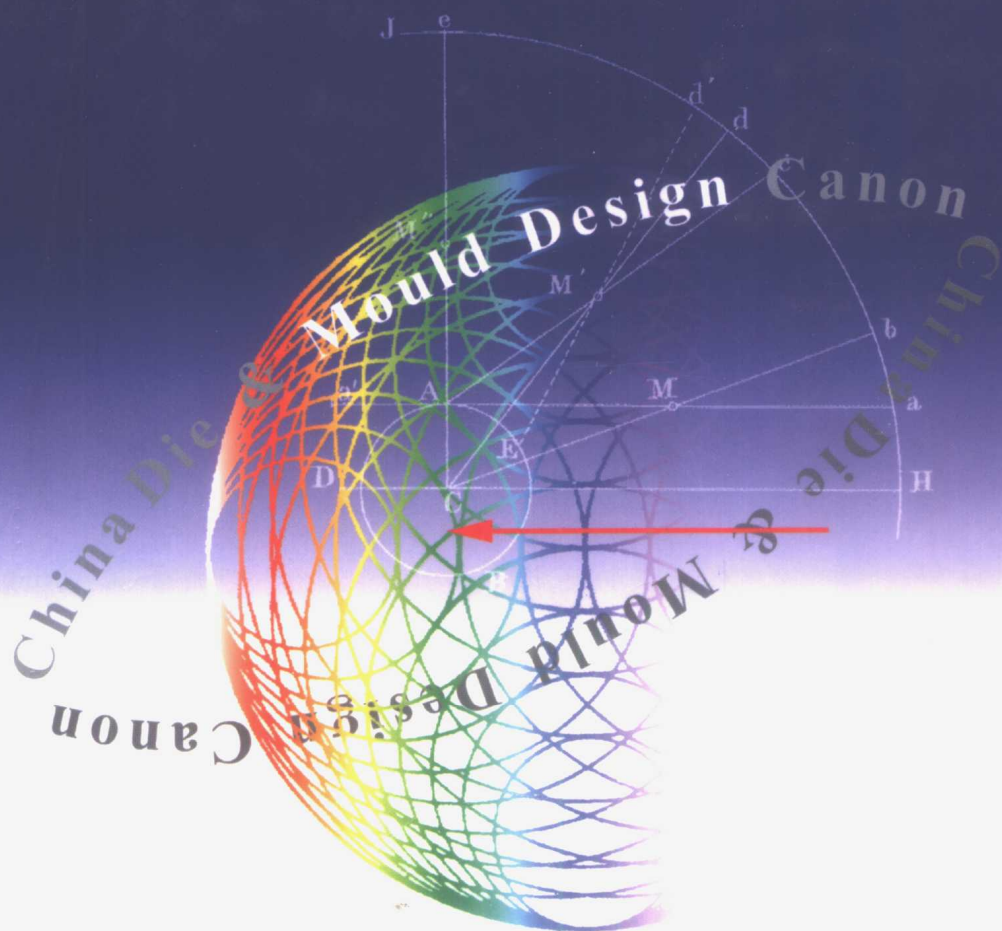


中国模具设计大典

CHINA DIE & MOULD DESIGN CANON

中国机械工程学会
中国模具设计大典编委会

2



江西科学技术出版社

CHINA
DIE & MOULD
DESIGN
CANON

第2卷

轻工模具设计

Vol.2

Design of Moulds
for Light Industry

中国机械工程学会

中国模具设计大典编委会

The Chinese Mechanical Engineering Society

China Die & Mould Design Canon Committee

李德群 唐志玉 主编

中国模具设计大典

2

江西科学技术出版社

《中国模具设计大典》共分 5 卷：现代模具设计基础、轻工模具设计、冲压模具设计、锻模与粉末冶金模设计、铸造工艺装备与压铸模设计等。本卷为第 2 卷轻工模具设计。

本卷共 10 篇，主要内容包括塑料模设计、橡胶模设计、铝型材挤压模设计、玻璃模设计、陶瓷模设计等内容。目的是为广大工程技术人员提供先进的轻工模具设计理论、方法、典型结构、模具标准件、经验公式和数据，增强工程技术人员对轻工模具设计的创新意识。

本大典主要供具有中等技术水平以上的广大工程技术人员在综合研究和处理轻工模具设计的各种问题，起备查、提示和启发的作用，也可供理、工院校的有关师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

中国模具设计大典：第 2 卷，轻工模具设计/中国机械工程学会，中国模具设计大典编委会。
—南昌：江西科学技术出版社，2003.1

ISBN 7-5390-1949-2

I. 中… II. 中… III. ①模具—设计 ②轻工业—工业产品—模具—设计 IV. TG762

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 032306 号

江西科学技术出版社 (南昌市新魏路 17 号 邮编：330002 电话：(0791) 8513294)

责任编辑：张旭初、沈火生、沈德廉、冯宗菁、李骏带

装帧设计：雷嘉琦、覃京燕

北京市密云县印刷厂印刷·江西科学技术出版社发行·各地新华书店经销

2003 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

1000 mm×1400 mm B5·51.125 印张·3040 千字

定价：298.00 元

本书备有光盘 (电子版)，有需要者请与本社联系。

凡购本书，如有缺页，倒页，脱页，请与本社联系调换。

电话：(010) 68315022 或 (0791) 8516122

传真：(010) 68315018

E-mail: cmdc2001bj@vip.sina.com

网址: <http://www.cmes.org>

<http://www.cmdchina.com>

創新模具技術
振興製造產業

路甬祥
二〇〇三年仲夏



中国科学院院长、中国机械工程学会理事长 路甬祥

中國模具設計大典

何光遠題

萃模設計精華

二〇〇一年七月
楊鏗

中國模具工業協會
名譽理事長 楊鏗

全國政協常委、中國機械工程
學會榮譽理事長 何光遠

中国模具设计大典编委会

China Die & Mould Design Canon Committee

名誉主任：何光远、杨铿、路雨祥

主任：阮雪榆

委员：（按姓氏笔划为序）

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 于德弘（西安交通大学副校长，教授） | 陆文俊（中国重型机械总公司总经理） |
| 万仁芳（东风汽车公司，教授级高工） | 范卫平（江西省新闻出版局副局长，编审） |
| 王都（中国模具工业协会，副理事长） | 周济（教育部副部长，院士） |
| 王仲仁（哈尔滨工业大学，教授） | 周榕芳（江西省出版总社副社长，编审） |
| 王炎山（中国机械工程学会塑性工程分会，教授） | 周尧和（上海交通大学，院士） |
| 邓光东（江西省新闻出版局副局长，编审） | 周贤宾（北京航空航天大学，教授） |
| 左铁镛（北京工业大学校长，院士） | 周祖德（武汉理工大学校长，教授） |
| 冯宗菁（机械工业出版社，教授级高工） | 姜奎华（武汉理工大学，教授） |
| 申长雨（国家橡塑模具工程中心主任，教授） | 柳百成（清华大学，院士） |
| 孙友松（广东工业大学副校长，教授） | 胡正襄（北京科技大学，院士） |
| 刘世参（中国机械工程学会常务理事，教授） | 钟掘（中南大学，院士） |
| 阮雪榆（国家模具工程研究中心主任，院士） | 钟约先（清华大学，教授） |
| 朱伟成（中国第一汽车集团公司，教授级高工） | 赵一平（东风汽车公司，教授级高工） |
| 许志锐（江西省出版总社社长） | 夏巨谟（华中科技大学，教授） |
| 许发越（中国模具工业协会，副秘书长） | 海锦涛（机械科学研究院原院长，教授） |
| 李志刚（模具技术国家重点实验室主任，教授） | 唐志玉（四川大学，教授） |
| 李德群（华中科技大学材料学院院长，教授） | 梅熠（中国机械工程学会，高工） |
| 李骏带（中国模具设计大典编委会，高工） | 崔崑（模具技术国家重点实验室，院士） |
| 何光远（全国政协常委，中国机械工程学会荣誉理事长） | 黄乃瑜（华中科技大学，教授） |
| 杨铿（中国模具工业协会名誉理事长） | 黄远东（中国模具设计大典编委会，高工） |
| 杨叔子（模具技术国家重点实验室，院士） | 黄伯云（中南大学，院士） |
| 张旭初（江西科学技术出版社，编审） | 黄树槐（模具技术国家重点实验室，教授） |
| 吴运金（江西省新闻出版局局长） | 傅沛福（吉林大学，教授） |
| 吴听松（东风汽车公司，教授级高工） | 韩凤麟（中国机协粉末冶金分会，教授） |
| 宋玉泉（吉林大学，院士） | 路雨祥（中国科学院院长，中国机械工程学会理事长，院士） |
| 陈蕴博（机械科学研究院，院士） | 蔡安定（上海材料研究所所长，研究员） |
| 肖祥芷（模具技术国家重点实验室，教授） | 熊有伦（华中科技大学，院士） |
| 沈火生（江西科学技术出版社社长，编审） | 潘际奎（南昌大学校长，院士） |
| 陆辛（北京机电研究所，教授级高工） | 潘宪曾（西安仪表厂，教授） |

总主编：夏巨谟、李志刚 副总主编：李德群、肖祥芷、黄乃瑜、潘宪增、万仁芳、唐志玉、韩凤麟、赵一平

总编辑：李骏带 副总编辑：冯宗菁、张旭初

总策划：黄远东 秘书长：黄远东（兼）

前言

Introductions

模具在汽车、拖拉机、飞机、家用电器、工程机械、动力机械、冶金、机床、兵器、仪器仪表、轻工、日用五金等制造业中，起着极为重要的作用；模具是实现上述行业的钣金件、锻件、粉末冶金件、铸件、压铸件、注塑件、橡胶件、玻璃件和陶瓷件等生产的重要工艺装备。采用模具生产毛坯或成品零件，是材料成形的重要方式之一，与切削加工相比，具有材料利用率高、能耗低、产品性能好、生产效率高和成本低等显著特点。

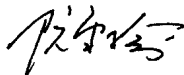
从20世纪80年代初开始，工业发达国家的模具工业，已从机床工业中分离出来，并发展成为一个独立的工业部门，而且其产值已超过机床工业的产值。改革开放以来，中国的模具工业发展十分迅速；近年来，一直以每年15%左右的增长速度快速发展。目前，中国约有17000多个模具制造厂点，从业人数60多万；2001年中国模具工业总产值达320亿元人民币，中国模具工业的技术水平取得了长足的进步。国民经济的高速发展对模具工业提出了越来越多且越来越高的要求，巨大的市场需求推动着中国模具工业更快地发展。2001年中国大陆制造业对模具的市场总需求量约为430亿元人民币；今后几年仍将以每年10%以上的速度增长。对于大型、精密、复杂、长寿命模具需求的增长将远超过每年10%的增幅。

早在1989年，在国务院颁布的《关于当前产业政策要点的决定》中，模具被列为机械工业技术改造序列的首位。1997年以来，又相继把模具及其加工技术和设备列入《当前国家重点鼓励发展的产业、产品和技术目录》和《鼓励外商投资产业目录》。为贯彻落实国家关于模具工业的发展战略和具体政策，为适应我国“入世”后模具工业面临的国际市场激烈竞争的新形势，为全面提高我国模具技术水平的客观需要，中国机械工程学会、中国模具设计大典编委会首次聘请了国内数百位从事模具科研、设计、开发等工作的专家教授，经过近3年的共同努力，编撰了这部大型实用工具书《中国模具设计大典》（简称《模具大典》）。

《模具大典》是在认真总结我国有关模具设计与材料成形技术手册编写经验、广泛吸收建国50多年来尤其是改革开放20余年来模具工业所取得的科技成果，以及国内外在模具设计与制造技术方面的成功经验的基础上编撰而成。其特点是：以创新设计为主线，充分体现模具设计的创新思维、理论和方法，集中反映当代模具技术的最新成果与发展方向；以实用为主，兼顾模具技术的前瞻性与导向性；全书的内容与模具工业的生产实践紧密结合，全方位地总结各种模具专业生产技术，并吸收国内外模具工业的前沿技术和研究成果；跳出资料汇编型的传统模具专业工具书的编写模式，采用了将工艺分析、计算方法、结构设计与应用实例融会贯通于模具设计全过程的新的模式编写。因此《模具大典》实用性强，权威性高，前瞻性好，适用范围广。

《模具大典》由“现代模具设计基础”、“轻工模具设计”、“冲压模具设计”、“锻模与粉末冶金模设计”、“铸造工艺装备与压铸模设计”5卷29篇约1300万字组成。它的出版，对于加快我国模具技术的发展、产品的创新，对于我国模具企业走向世界、全面参与国际合作与竞争，都具有深远的战略意义与现实意义。

《模具大典》的编写工作，受到有关领导人的亲切关怀，并得到了众多高等学校，科研院所和企业的热情支持与帮助，在此一并表示衷心的感谢。对于书中存在的不妥和疏漏错误之处，我们诚恳地期待着广大读者予以批评指正。



2002年10月

《中国模具设计大典》卷目
CHINA DIE&MOULD DESIGN CANON CONTENTS

第1卷

Vol.1

现代模具设计基础

Fundamentals of Die&Mould Design

第2卷

Vol.2

轻工模具设计

Design of Moulds for Light Industry

第3卷

Vol.3

冲压模具设计

Design of Press Tool

第4卷

Vol.4

锻模与粉末冶金模设计

Design of Forging Die and Powder Metallurgy Tool

第5卷

Vol.5

铸造工艺装备与压铸模设计

Design of Foundry Tool and Die-Casting Die

目 录

第 8 篇 塑料模设计基础

第 1 章 概论	3	2.1 强度和刚度	60
1 塑料模功能	3	2.2 应力应变特性	60
2 塑料模现状	3	2.3 蠕变和应力松弛	60
3 塑料模发展趋势	4	2.4 塑料韧性	60
3.1 注塑模 CAD 实用化	4	2.5 疲劳性能	61
3.2 挤塑模 CAD 的开发	4	2.6 表面性能	61
3.3 压模 CAD 的探索	4	3 塑料热性能	61
3.4 塑料模专用钢材系列化	5	3.1 密度与质量体积	61
3.5 塑料模 CAD/CAE/CAM 集成化	5	3.2 导热系数	61
3.6 塑料模标准化	6	3.3 比热容	62
4 塑料模分类	6	3.4 热扩散率	62
4.1 注塑模	6	3.5 比熔	63
4.2 压模	6	3.6 不流动温度	63
4.3 传递模	6	3.7 线膨胀系数	63
4.4 挤塑模	6	4 黏性流动行为	65
4.5 中空吹塑模	6	4.1 牛顿黏性定律	65
4.6 热成形模具	6	4.2 非牛顿流体	65
第 2 章 流体流动与基本方程	7	4.3 影响黏性流动因素	67
1 概述	7	4.4 熔体流动幂律模型	71
2 流体流动状态	7	4.5 状态方程	73
2.1 稳定流动	7	5 熔体弹性表现	73
2.2 不稳定流动	7	5.1 入口效应	73
3 连续性方程	7	5.2 出模膨胀	74
4 动量方程	8	5.3 熔体破裂	74
4.1 欧拉运动方程	8	6 塑料可加工性能	74
4.2 奈维-斯托克斯方程	9	6.1 流动性	74
5 能量方程	10	6.2 收缩性	75
6 本构方程	11	6.3 结晶性	76
第 3 章 塑料性能	13	6.4 取向性	77
1 概述	13	6.5 吸湿性	78
1.1 塑料应用	13	6.6 硬化特性	78
1.2 塑料组成	13	第 4 章 塑料熔体流动行为	80
1.3 塑料分类	14	1 概述	80
1.4 塑料命名	15	2 圆形流道	80
1.5 塑料特性	21	2.1 等截面圆形流道	80
2 塑料力学性能	60	2.2 圆锥形流道	81

2.3	非等温流动	82	5.3	圆角半径	153
2.4	几点结论	84	5.4	脱模斜度	153
3	矩形流道	89	5.5	外观设计	153
3.1	等截面矩形流道	89	5.6	合模线	153
3.2	变截面矩形流道	91	6	浇铸成形塑件设计	153
3.3	矩形流道通解	92	7	浸渍成形塑件设计	154
3.4	非等温流动	93	8	搪塑成形塑件设计	154
4	异形流道	94	9	塑件尺寸精度	154
4.1	多边形流道	94	9.1	影响因素	154
4.2	三角形流道	96	9.2	塑件公差	156
4.3	椭圆形流道	97	9.3	塑件精度	160
4.4	圆环隙流道	97	10	塑件设计 CAD	163
4.5	非规则截面流道	100	10.1	概述	163
5	管隙中的拖曳流动	103	10.2	塑件设计目录编制	167
5.1	平行板拖曳流动	103	10.3	塑件设计诸要素	169
5.2	周向拖曳流动	105	10.4	塑件 CAD 举例	169
5.3	轴向拖曳流动	105	第 6 章 塑料配制与着色	172	
6	有限元法 (F.E.M.) 分析	106	1	概述	172
第 5 章 塑件结构设计工艺性	111		2	塑料干燥	172
1	概述	111	2.1	塑料干燥特性	172
2	塑件常用成形方法	111	2.2	塑料干燥方法	174
3	压塑、传递与注塑成形塑件设计	111	3	塑料输送	175
3.1	侧面避免凸凹	111	3.1	气力输送类型	175
3.2	脱模斜度	113	3.2	气力输送装置	176
3.3	塑件壁厚	115	4	塑料混合	177
3.4	加强肋	117	4.1	混合机理	177
3.5	圆角	118	4.2	混合程度	178
3.6	支承面	118	5	塑料配方设计	180
3.7	孔的设计	118	5.1	配方表示方法	180
3.8	凸台与角撑	122	5.2	塑料配方 (质量分数) 举例	181
3.9	边缘、平面与拱底	122	6	塑料着色	188
3.10	螺纹设计	123	6.1	塑料着色剂	188
3.11	花纹设计	125	6.2	着色剂选择	189
3.12	文字、标记与符号	128	6.3	塑料着色技术	189
3.13	嵌件设计	128	7	色彩管理与配色	195
3.14	其他注塑件设计	133	7.1	色彩表示方法	195
4	挤塑型材设计	139	7.2	色彩管理硬件	196
4.1	管材设计	141	7.3	色彩管理软件	197
4.2	异型材设计	145	7.4	计算机调色	198
4.3	共挤复合型材设计	150	7.5	塑料制品配色	198
5	旋转成形塑件设计	151	第 7 章 塑料成形加工基本方法	200	
5.1	塑件壁厚	152	1	概述	200
5.2	形状设计	152	2	压塑成形	200

2.1 预压	201	6.4 吹塑工艺控制	259
2.2 预热	202	7 热成形	263
2.3 工艺控制	205	7.1 热成形概念	263
3 传递成形	208	7.2 热成形应用	263
3.1 原料	208	7.3 热成形装备	265
3.2 传递成形特点	209	7.4 热成形方法	266
3.3 传递成形设备	209	8 铸塑成形	268
3.4 传递成形应用	210	8.1 静态铸塑	268
3.5 成形工艺过程	210	8.2 嵌铸成形	279
3.6 主要工艺参数	210	8.3 离心铸塑	281
3.7 制品缺陷分析	211	8.4 流延铸塑	281
3.8 传递成形类型	211	8.5 搪铸成形	282
4 注塑成形	213	第 8 章 模腔饰纹加工技术	285
4.1 成形工艺过程	213	1 概述	285
4.2 常用塑料注塑成形	219	2 画稿与制版	285
4.3 热固性塑料注塑成形	222	2.1 画稿设计	285
4.4 气体辅助注塑成形	226	2.2 照相制版	285
4.5 反应注塑成形	228	2.3 电脑制版	296
5 挤出成形	229	3 模腔饰纹制作	297
5.1 管材成形	230	3.1 直接照相	297
5.2 吹塑薄膜	234	3.2 转移照相	300
5.3 棒材成形	237	3.3 转换照相	302
5.4 异型材成形	241	4 模腔饰纹蚀刻	305
5.5 板片材和平膜成形	246	4.1 蚀刻方法及材料	305
6 吹塑成形	254	4.2 饰纹蚀刻	305
6.1 吹塑原理	254	4.3 去膜与油封	306
6.2 吹塑方法	254	4.4 饰纹图案修复	306
6.3 吹塑材料	255	参考文献	306

第 9 篇 注射模设计

第 1 章 注射模设计与成形过程

概述	309
1 注射模组成、分类与结构	309
1.1 注射模组成	309
1.2 注射模分类	310
1.3 注射模结构	310
2 注射成形过程及其影响因素	313
2.1 注射成形过程	313
2.2 注射成形工艺的影响因素	315
3 注射模的设计步骤	316
3.1 模具设计的前期工作	316
3.2 模具设计的一般步骤	317
3.3 注射模 CAD/CAM 系统的工作	

流程

318

第 2 章 浇注系统设计

1 浇注系统的组成及设计原则	322
1.1 浇注系统的流变学概念	322
1.2 浇注系统的组成与作用	323
1.3 浇注系统的设计原则	323
2 流道及浇口设计	324
2.1 流道设计	324
2.2 浇口设计	329
2.3 型腔压力估算	340
3 浇注系统的平衡进料	348
3.1 平衡式浇注系统	349
3.2 非平衡式浇注系统	349

第3章 分型面、排气槽及型腔

布置 355

1 分型面设计 355

1.1 分型面的类型 355

1.2 选择分型面的原则 358

2 排气槽设计 358

2.1 排气槽的作用 358

2.2 排气槽设计方法 361

2.3 排气槽截面尺寸计算 361

3 型腔布置 362

3.1 型腔数目的确定 362

3.2 多型腔的排列 363

第4章 成形零件设计 364

1 成形零件结构设计 364

1.1 凹模结构设计 364

1.2 型芯和成形杆的结构设计 365

1.3 螺纹型芯和型环的结构设计 367

2 成形零件钢材选用 368

2.1 成形零件对钢材的要求 368

2.2 注射模常用钢种 368

3 成形零件工作尺寸计算 370

3.1 工作尺寸分类和规定 370

3.2 影响制品尺寸误差的因素及其控制 371

3.3 成形零件工作尺寸计算方法 374

4 成形零件的力学计算 383

4.1 规则凹模及垫板的强度和刚度计算 383

4.2 刚度和强度条件计算公式 385

4.3 大型模具刚度计算公式及示例 386

4.4 型芯偏移量计算 390

第5章 导向与定位机构设计 395

1 导向机构的功用 395

2 导向机构设计 395

2.1 导柱设计 395

2.2 导套设计 397

2.3 导柱和导套的应用实例 397

3 定位机构设计 398

3.1 定位圈设计 398

3.2 定位机构设计 400

第6章 脱模机构设计 402

1 设计原则及分类 402

1.1 脱模机构的组成 402

1.2 设计原则 402

1.3 脱模机构分类 402

2 脱模力计算 403

2.1 简单估算法 403

2.2 薄壁制品脱模力的分析计算 405

2.3 厚壁制品脱模力的分析计算 409

2.4 环形侧凹制品的脱模力计算 410

3 简单脱模机构 410

3.1 推杆脱模机构 410

3.2 推管脱模机构 415

3.3 推件板脱模机构 417

3.4 其他脱模机构 419

3.5 推出零件尺寸的确定 420

4 二级脱模机构 422

4.1 气(液)压二级脱模机构 422

4.2 单推板二级脱模机构 422

4.3 双推板二级脱模机构 424

5 定模脱模和双脱模机构 425

5.1 定模脱模机构 425

5.2 双脱模机构 426

6 顺序脱模机构 426

7 浇注系统凝料脱出机构 429

7.1 单分型面模具浇注系统凝料脱出 429

7.2 双分型面模具浇注系统凝料脱出 430

8 螺纹制品脱模机构 431

8.1 非旋转脱模 432

8.2 模内旋转脱模 433

8.3 螺纹脱模力矩和功率计算 435

第7章 侧向分型与抽芯机构设计 437

1 侧抽机构的分类 437

2 抽拔距与抽拔力 437

2.1 抽拔距 437

2.2 抽拔力 437

3 机动侧抽机构 438

3.1 弹簧驱动 438

3.2 斜销驱动 438

3.3 弯销驱动 447

3.4 斜滑槽驱动 448

3.5 斜滑块驱动	449	1 无流道凝料注射成形的特点	485
3.6 齿条驱动	451	1.1 无流道凝料注射成形的优	
4 液压或气动侧抽机构	453	缺点	485
5 手动侧抽机构	453	1.2 无流道凝料注射成形的适用	
5.1 模内进行	453	范围	485
5.2 模外进行	454	2 绝热流道注射模设计	486
第 8 章 注射模温度调节系统	455	2.1 井坑式喷嘴注射模	486
1 模具温度调节的必要要求	455	2.2 多型腔绝热流道注射模	487
1.1 模具温度调节对制品质量的		3 热流道注射模设计	488
影响	455	3.1 延伸式喷嘴注射模	488
1.2 模具温度调节对生产效率的		3.2 外加热式多型腔热流道注	
影响	455	射模	488
2 冷却时间的计算	456	3.3 内加热式多型腔热流道注	
2.1 一维导热微分方程的求解	456	射模	493
2.2 无定型塑料厚壁制品冷却时间		3.4 阀式浇口热流道注射模	493
计算公式	457	4 温流道注射模设计	494
2.3 无定型塑料薄壁制品冷却时间		4.1 成形原理	494
计算公式	458	4.2 模具设计	495
2.4 结晶型塑料的冷却时间计算		第 11 章 其他注射模设计	496
公式	458	1 热固性塑料注射模设计	496
3 冷却系统的计算	459	1.1 热固性塑料注射成形概述	496
3.1 冷却系统的简略计算	459	1.2 热固性塑料注射成形工艺	
3.2 冷却系统的详细计算	461	过程	496
4 冷却系统的设计原则	468	1.3 热固性塑料注射成形工艺	
5 冷却回路布置	470	特点	497
5.1 凹模冷却回路	470	1.4 热固性塑料注射模具设计	
5.2 型芯冷却回路	472	要点	498
6 模具的加热	474	2 低发泡塑料注射成形	503
6.1 加热装置设计	474	2.1 低发泡注射成形方法	503
6.2 加热功率计算	474	2.2 低发泡注射模设计要点	505
第 9 章 注射模与注射机的关系	476	2.3 低发泡塑料注射模结构示例	506
1 注射机的组成与分类	476	3 反应注射成形	507
1.1 注射机的组成	476	3.1 反应注射成形过程及其特点	507
1.2 注射机的分类	476	3.2 反应注射成形设备	508
2 注射机的技术参数	478	3.3 模具设计的工艺要求与设计	
2.1 国产 SZ 系列注射机主要技术		要点	508
参数	478	4 共注射成形	510
2.2 技术参数的说明	480	4.1 双色注射法	510
3 工艺与安装参数校核	481	4.2 双层注射法	511
3.1 工艺参数校核	481	5 气体辅助注射成形	511
3.2 安装参数校核	482	5.1 气体辅助注射成形过程	511
3.3 开模行程和推出机构的校核	483	5.2 气体辅助注射成形工艺分类	512
第 10 章 无流道凝料注射模设计	485	5.3 气体辅助注射成形设备	514

5.4 气体辅助注射成形技术的 特点	515	6 试模结论	576
第 12 章 塑料注射模典型结构	517	6.1 试模记录	576
第 13 章 价格估算	545	6.2 模具修整	579
1 概述	545	6.3 总体评价	581
2 影响价格的因素	545	7 模具验收	582
2.1 生产成本	545	7.1 质量控制检查点	582
2.2 供货周期	545	7.2 工序质量检查	582
2.3 市场状况	545	7.3 制品检验	583
2.4 技术含量	545	7.4 模具检验	585
2.5 模具寿命	545	第 15 章 模具使用、管理与维修	590
3 简易估算法	546	1 概述	590
3.1 经验估算法	546	2 使用与维护	590
3.2 材料价格系数法	546	2.1 模具检查	590
3.3 类比法	546	2.2 选择成形设备	590
4 详细计算法	546	2.3 正确安装模具	590
4.1 模具价格构成	547	2.4 合理确定工艺条件	590
4.2 模具价格计算方法	547	2.5 精心操作	591
4.3 模具价格计算公式	547	2.6 保养和维护	592
第 14 章 试模与验收	554	3 模具管理	592
1 概述	554	3.1 常规管理	592
2 注塑机选用	554	3.2 计算机管理	595
2.1 类型选择	554	4 模具维修	597
2.2 容量校核	554	4.1 常用修理方法	597
2.3 合模力校核	554	4.2 磨损及修复	598
2.4 模具厚度校核	557	4.3 意外损坏及修复	599
2.5 推出机构校核	557	4.4 除锈	600
2.6 开模行程校核	557	4.5 除垢	600
2.7 模具安装尺寸校核	558	第 16 章 注射模 CAD	601
2.8 注塑机工作状态检查	561	1 注射模 CAD 概述	601
3 模具安装	561	1.1 CAD 的概念	601
3.1 模具预检	561	1.2 注射模结构 CAD 的内容	602
3.2 锁模机构调整	562	1.3 注射模 CAD 技术的国内外 发展状况	602
3.3 模具吊装	562	1.4 注射模 CAD 技术的应用趋势	603
3.4 模具紧固	563	2 注射模 CAD 软件开发的技术基础	604
3.5 空循环试验	564	3 注射模结构 CAD 中的数据处理	606
3.6 配套部分安装	564	3.1 注射模结构 CAD 中数据类型	606
3.7 模具预热	564	3.2 数据流图	607
4 试模条件确定	565	3.3 数据管理技术	609
4.1 塑料选用	565	4 注射模 CAD 中的几何造型	610
4.2 工艺条件选择	567	4.1 几何造型方法	610
4.3 试模工艺条件倾向性	572	4.2 形体模式与数据结构	612
5 成形缺陷与对策	573	5 流道系统交互设计	615

5.1 流道分类及平衡分析准则	615	5.1 压力场有限元方程	637
5.2 流道系统平衡设计	616	5.2 熔体流动前沿位置的确定	638
6 结构零件强度与刚度校核	620	5.3 温度场计算	638
6.1 校核准则	620	5.4 数值计算过程	639
7 专家系统在注射模中的应用	623	6 保压过程分析	640
7.1 专家系统结构简介	623	7 基于实体/表面模型的三维真实感流动 保压分析	643
7.2 在注射模中的应用	623	7.1 传统 CAE 软件的局限性	643
8 注射模 CAD 的开发与应用	624	7.2 理论与实现	643
8.1 二维 CAD 系统	624	7.3 软件开发	644
8.2 三维 CAD 系统	625	8 塑料材料流变参数的拟合	647
第 17 章 注射模 CAE	629	8.1 塑料材料流变参数的重要性	647
1 概述	629	8.2 流变数据的测定	648
1.1 CAE 的概念	629	8.3 流变参数的拟合	648
1.2 CAE 的发展概况	629	8.4 应用实例	651
1.3 CAE 的发展趋势	630	9 冷却过程分析	651
2 充模过程的数学描述	630	9.1 一维冷却分析	652
2.1 充模过程的基本方程	631	9.2 二维冷却分析	654
2.2 基本方程的简化	632	9.3 三维冷却分析	656
2.3 数学模型及边界条件	632	10 注射模 CAE 的开发与应用	658
2.4 塑料熔体的黏度模型	634	10.1 充模流动模拟软件	658
3 一维流动分析	634	10.2 冷却模拟软件	660
4 二维流动分析	635	参考文献	662
5 三维流动分析	636		

第 10 篇 压模与传递模设计

第 1 章 压模设计	665	6 脱模机构设计	695
1 概述	665	6.1 移动式压模脱模机构	695
2 压模结构与类型	665	6.2 固定式压模脱模机构	697
2.1 压模结构	665	6.3 半移动式压模脱模机构	699
2.2 压模分类	666	6.4 尾轴结构与尺寸	699
3 压模与压机的关系	669	7 侧向抽芯机构设计	701
3.1 压机技术规范	669	7.1 手动侧抽芯机构	701
3.2 工艺参数校核	673	7.2 机动侧抽芯机构	703
4 压模结构设计	677	8 通用模架	704
4.1 模腔总体设计	677	9 压模加热与冷却	705
4.2 加料室设计	683	9.1 压模加热	705
5 模腔设计	685	9.2 压模冷却	707
5.1 凹模结构设计	685	10 压模结构实例	708
5.2 凸模结构设计	687	第 2 章 泡沫塑料压模设计	713
5.3 型芯结构设计	689	1 概述	713
5.4 螺纹型芯与型环设计	690	2 坯料预压模	713
5.5 导向零件设计	694	3 聚苯乙烯泡沫塑件压模	714

3.1 塑件设计	714	1.4 熔体充模流动特点	731
3.2 模塑工艺过程	715	2 传递模结构	731
3.3 模具分类	716	2.1 传递成形实施方法	731
3.4 典型结构	716	2.2 传递模结构	731
3.5 结构设计	717	3 传递模分类	732
4 泡沫塑料压模结构实例	722	3.1 罐式传递模	732
第3章 压锭模设计	726	3.2 柱塞式传递模	733
1 概述	726	3.3 螺杆预塑式传递模	734
2 压锭模设计要点	727	4 传递模设计	734
3 压锭模典型结构	727	4.1 加料室设计	734
4 等压成形压锭模	729	4.2 压料柱塞设计	738
第4章 传递模设计	730	4.3 浇注系统设计	740
1 概述	730	4.4 排气隙设计	744
1.1 成形工艺特点	730	5 传递模结构实例	745
1.2 塑件质量特点	730	参考文献	752
1.3 模具结构特点	730		

第11篇 挤塑模设计

第1章 概论	755	第3章 管材模设计	773
1 概述	755	1 概述	773
1.1 挤塑成形工艺过程	755	2 管材模类型	774
1.2 挤塑模功能与作用	755	2.1 中心供料管材模	775
2 挤塑模设计涉及的问题	756	2.2 侧向供料管材模	775
2.1 在流变学方面	756	2.3 螺旋供料管材模	775
2.2 在热力学方面	756	2.4 筛孔供料管材模	776
2.3 在模具制造方面	756	3 成形段长度	777
2.4 在生产操作方面	756	3.1 薄壁管材	777
2.5 在工艺特性方面	756	3.2 厚壁管材	777
3 工艺装置	756	3.3 芯模半径	778
3.1 挤塑机性能	757	3.4 经验确定法	778
3.2 连接器设计	760	4 管材模结构参数	778
3.3 栅板与滤网设计	762	4.1 压缩区尺寸	778
4 挤塑模设计程序	764	4.2 分流锥尺寸	778
第2章 棒材模设计	767	4.3 拉伸比	778
1 概述	767	5 管材定型模设计	778
2 棒材成形模设计	767	5.1 定径方法	778
2.1 棒材模结构类型	767	5.2 定径套尺寸及材料	779
2.2 棒材模参数的确定	767	第4章 平缝模设计	781
3 棒材定型模设计	770	1 概述	781
3.1 定型模结构设计	770	2 平缝模结构设计	781
3.2 定型模设计要点	771	3 T形流道平缝模	782
4 焊条模设计	771	3.1 T形流道结构形式	782

3.2 T形流道模拟分析	782	4 吹塑模结构设计	810
3.3 熔体流动均匀性的考虑	783	4.1 心棒式吹塑模	810
3.4 流道尺寸设计	783	4.2 十字形吹塑模	810
3.5 熔体停留时间分析	787	4.3 螺旋式吹塑模	810
4 鱼尾形流道平缝模	788	4.4 莲花瓣流道吹塑模	810
4.1 熔体流动模拟分析	788	4.5 旋转吹塑模	811
4.2 流道尺寸设计	788	5 冷却装置设计	812
5 衣架式流道平缝模	792	5.1 设计要求	812
5.1 流道结构特点	792	5.2 冷却风环	812
5.2 流道尺寸设计	793	5.3 水冷装置	814
5.3 熔体停留时间	795	5.4 内冷装置	814
5.4 剪切速率	795	第7章 型坯模设计	816
6 螺杆分配式流道平缝模	796	1 概述	816
6.1 结构特点与类型	796	2 型坯模工艺参数	816
6.2 流道尺寸设计	797	2.1 成形段长度	816
7 自动调节式平缝模	797	2.2 环隙尺寸	816
7.1 热螺栓自动调节平缝模	797	2.3 压降估算	816
7.2 微机控制平缝模	798	3 型坯模结构类型	816
第5章 线缆包覆模设计	800	4 储料缸设计	817
1 概述	800	4.1 分离式储料缸	817
2 线缆包覆模类型	800	4.2 一体式储料缸	818
2.1 挤压式包覆模	800	第8章 异型材挤塑模设计	820
2.2 套管式包覆模	801	1 概述	820
3 包覆模结构设计	801	2 异型材挤塑模类型	821
3.1 芯模几何设计	801	2.1 孔板式挤塑模	821
3.2 流道锥角设计	801	2.2 多级式挤塑模	821
3.3 导向锥间隙设计	802	2.3 流线形挤塑模	821
3.4 口模对中设计	802	3 异型材成形模设计	821
3.5 口模形状设计	802	3.1 口模尺寸	821
4 芯模分配系统设计	802	3.2 模具结构参数	824
4.1 圆柱形芯模分配流道尺寸	802	4 异型材定型模设计	824
4.2 截锥形芯模分配流道尺寸	803	4.1 异型材定型方法	824
5 交联聚乙烯包覆模设计	805	4.2 定型模结构设计	827
第6章 吹塑模设计	808	4.3 定型模型腔尺寸	830
1 概述	808	5 设计实例	830
2 吹塑模类型	808	第9章 结构泡沫型材挤塑模	
3 吹塑模工艺参数	808	设计	833
3.1 挤塑机的匹配	809	1 概述	833
3.2 口模成形段长度	809	2 结构泡沫型材的工艺方法	833
3.3 口模环隙	809	2.1 离模发泡法	833
3.4 吹胀化	809	2.2 烘箱发泡法	833
3.5 缓冲槽尺寸	809	2.3 生产工艺特点	833
3.6 流道扩张角	810		