

华东交通大学教材建设基金资助项目

现代 注塑模具设计 实用技术手册

赵龙志 赵明娟 付伟 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

前言

现代注塑模具设计实用技术手册

主 编 赵龙志 赵明娟 付 伟
副主编 匡唐清 陈碧龙 麻春英 何柏林
王小明 黎秋萍
参 编 李树帧 熊光耀 姜 羨 胡 勇
李德英 曹爱文 张 海 周泽杰
张 馨 刘举平 罗理辉 朱金香
主 审 张 坚



机械工业出版社

本书全面总结了近年来国内注塑模具设计、制造、使用和维修方面的技术和经验,系统地介绍了国内外对生产有实际指导意义的新工艺、新材料和新技术。全书共分18章,内容包括塑料及其性能,塑料制件结构工艺,注塑模具结构与注塑机,注塑模具分型面设计及成型零件设计,注塑模具浇注系统设计、流道脱落机构及排气,注塑模导向、定位机构设计,注塑模推出机构,侧向抽芯、斜顶及螺纹抽芯机构,注塑模具标准化,注塑模具温度调节系统,注塑模用模具材料及热处理,新型注塑工艺及其模具设计,热流道成型技术,注塑模具制造工艺,注塑工艺过程及质量控制,注塑模具的装配、维修、保养及入库管理,模具价格估算,注塑模模流分析技术。

本书内容丰富、数据翔实,具有很强的可读性和实用性,既适合注塑模具设计、制造等行业的工程技术人员使用,也可供高等院校、高职高专相关专业的师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代注塑模具设计实用技术手册/赵龙志,赵明娟,付伟主编. —北京:机械工业出版社,2012.10

ISBN 978-7-111-39416-7

I. ①现… II. ①赵…②赵…③付… III. ①注塑-塑料模具-设计-技术手册 IV. ①TQ320.66-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第188544号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:周国萍 责任编辑:周国萍 吕芳 版式设计:霍永明

责任校对:刘志文 封面设计:姚毅 责任印制:杨曦

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2013年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·43印张·2插页·1205千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-39416-7

定价:119.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

策划编辑:(010) 88379733

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面防伪标均为盗版

前 言

由于塑料具有很多优良的性能和特点,因此近年来在各领域得到了越来越广泛的应用。塑料制品成型的方法很多,注塑成型是其中非常重要的一种,在世界塑料模具市场中,注塑模具占塑料成型模具产量的半数以上。注塑模具已经成为生产各种工业产品的重要工艺装备。随着塑料工业的飞速发展以及塑料制品在航空、航天、电子、机械、船舶和汽车等工业领域的推广应用,对制品的要求也越来越高,这不仅推动了塑料模具工业的发展,也成为提高注塑模具设计技术水平的主要动力。

为了顺应形势,满足广大注塑模具学习者和使用者的需求,推动注塑模具技术的应用与发展,我们编写了这本书。

本书以热塑性塑料注塑模具为主线,广泛吸收了现代注塑模具发展的新技术、新工艺、新结构,遵循目前最新的国家标准,引入了大量国外先进的模具结构和最新的注塑模具研究成果,其中很大一部分内容是多位作者在实践中积累的一些有实用价值的设计实例和技巧,并对其进行了总结和延伸,以便读者在学习和实际运用中能够举一反三。

本书以实用和创新为特点,采取理论与实践相结合、图例和剖析相结合、模具设计和生产工艺相结合的方式,通过大量的图例和表格,对典型模具结构的设计思路和动作过程进行了详细阐述,对于注塑模具行业的工程技术人员来说,这是一本全面、系统、实用的工具书。

本书由华东交通大学赵龙志博士、赵明娟讲师、付伟高级实验师担任主编,匡唐清博士、陈碧龙高级工程师、麻春英讲师、何柏林教授、王小明高级工程师、黎秋萍讲师担任副主编,参加编写的人员还有李树帧、熊光耀、姜美、胡勇、李德英、曹爱文、张海、周泽杰、张馨、刘举平、罗理辉、朱金香。在编写过程中,华东交通大学材料工程系、制造工程系、机电工程系、实验教学中心和工程训练中心的许多同事都对本书提出了宝贵的意见,并提供了切实的帮助,在此表示衷心感谢。

全书由华东交通大学张坚教授主审。

全书共分18章。其中,第1、第12、第15和第18章由匡唐清编写,第2章由陈碧龙、熊光耀、胡勇、李德英、张馨、罗理辉、朱金香共同编写,第3、第11章由赵龙志编写,第4、第10章由麻春英编写,第7、第8章由赵明娟编写,其余章节由付伟、何柏林、王小明、李树帧、黎秋萍、姜美、曹爱文、张海、周泽杰、刘举平共同编写。

在编写过程中,江新炎、吴文妮、焦宇、谢斌、何学成和万萌进行了部分资料的收集整理和书稿校对工作,在此一并表示感谢。本书为华东交通大学教材建设基金资助项目。

本书在出版过程中得到了机械工业出版社的大力支持,在此表示最诚挚的感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,书中难免有错误和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 塑料及其性能	1
1.1 塑料的特点、组成、名称/代号及分类	1
1.1.1 塑料的特点	1
1.1.2 塑料的组成	2
1.1.3 塑料的分类	3
1.1.4 塑料的名称/代号	5
1.2 塑料的特性	7
1.2.1 塑料的性能术语	7
1.2.2 塑料的技术性能	8
1.2.3 常用塑料的使用性能	10
1.2.4 塑料的成型特性	14
1.3 塑料的模塑性和可加工性	18
1.3.1 塑料的流动性	18
1.3.2 塑料的结晶性	21
1.3.3 塑料的取向性	23
1.3.4 塑料的收缩性	24
1.3.5 塑料的吸湿性	26
1.3.6 水敏性	27
1.3.7 热敏性	27
1.3.8 水分和挥发物的含量	27
1.3.9 塑料的硬化性	28
1.3.10 塑料的开裂性	29
1.3.11 玻璃化转变温度	29
1.3.12 流长比和型腔压力	29
1.3.13 降解	29
1.3.14 交联	30
1.3.15 相容性	30
1.4 常用塑料的简易鉴别方法	31
1.4.1 常用塑料的外观鉴别法	31
1.4.2 常用塑料的密度鉴别法	32
1.4.3 常用塑料的燃烧鉴别法	33
1.4.4 常用塑料的溶剂处理鉴别法	34
1.5 塑料熔体的流动特性	35
1.5.1 塑料的黏性流动行为	35
1.5.2 影响塑料熔体流动的因素	37
1.5.3 塑料熔体状态方程	39
1.5.4 塑料熔体的弹性表现	40

1.5.5 塑料熔体在圆管及狭缝中的流动分析	42
第2章 塑料制件结构工艺	46
2.1 注塑工艺对塑件结构的要求	46
2.1.1 塑件的收缩	46
2.1.2 壁厚设计	47
2.1.3 加强筋	49
2.1.4 孔	50
2.1.5 螺纹与齿轮	52
2.1.6 支撑面	54
2.1.7 凸台	54
2.1.8 防转、防滑设计	55
2.1.9 侧孔与侧凹的避免	56
2.1.10 柱位防收缩的火山口设计	57
2.1.11 圆角	57
2.1.12 脱模斜度	57
2.2 装配对塑件结构的要求	58
2.2.1 装配间隙	58
2.2.2 搭扣连接	59
2.2.3 柱位连接	60
2.3 嵌件的设计	60
2.3.1 嵌件的结构形式	60
2.3.2 嵌件的设计要点	61
2.4 塑件的尺寸精度和表面质量	63
2.4.1 影响塑件尺寸精度的因素	63
2.4.2 塑件的尺寸精度	64
2.4.3 塑件的表面质量	65
2.4.4 文字、符号及花纹	68
2.4.5 表面纹理	68
第3章 注塑模具结构与注塑机	70
3.1 注塑成型原理及工艺过程	70
3.1.1 注塑成型原理及其成型特点	70
3.1.2 注塑成型工艺过程	70
3.2 注塑模具的结构	72
3.2.1 注塑模具的分类	72
3.2.2 注塑模具的基本结构及名称	74
3.3 注塑模具的设计	78
3.3.1 注塑模具设计与制造流程	78
3.3.2 注塑模具设计要点及注意的	

第4章

4.1
4.1
4.1
4.1
4.2
4.1
4.1
4.3
4.4
4.5
4.6
4.7
4.

问题	80	4.7.2 型腔壁厚和底板厚度的计算	116
3.4 注塑机的组成及分类	81	4.8 注塑模具型芯的结构设计	120
3.4.1 注塑机的组成结构	81	4.8.1 型芯的结构形式	120
3.4.2 注塑机的工作过程	82	4.8.2 小型芯的固定形式	124
3.4.3 注塑机的类型	82	4.9 注塑模具成型零件尺寸的确定	126
3.4.4 注塑机的规格及其表示方法	84	4.9.1 影响塑件尺寸的因素	126
3.5 注塑机的基本参数	85	4.9.2 确定成型零件尺寸的原则	128
3.5.1 注塑量	85	4.9.3 成型零件尺寸的计算	130
3.5.2 注塑压力	85	4.10 注塑模具螺纹成型零件的设计	131
3.5.3 锁模力与合模装置	86	4.10.1 螺纹注塑成型方法	131
3.5.4 开、合模速度	87	4.10.2 螺纹成型零件尺寸计算	133
3.5.5 空循环时间	87	4.10.3 螺纹成型零件的设计原则	136
3.6 注塑机的主要装置与机构	87	第5章 注塑模具浇注系统设计、流道	
3.6.1 预塑装置	87	脱落机构及排气	138
3.6.2 注塑装置	91	5.1 概述	138
3.6.3 合模装置	94	5.1.1 冷流道浇注系统的作用	138
3.6.4 调模装置	95	5.1.2 冷流道浇注系统的设计原则	139
3.6.5 推出装置	96	5.2 主流道设计	139
3.6.6 加热及冷却装置	97	5.2.1 直浇型主流道	140
3.6.7 其他装置	97	5.2.2 斜浇型主流道	141
3.7 注塑模与注塑机的关系	97	5.2.3 横浇型主流道	142
3.7.1 注塑量的校核	97	5.3 分流道设计	143
3.7.2 锁模力的校核	98	5.3.1 分流道的设计要点	143
3.7.3 最大注塑压力的校核	99	5.3.2 分流道的截面形状	144
3.7.4 注塑机安装模具部分尺寸的校核	99	5.3.3 分流道的平衡和型腔的布置	145
3.7.5 脱模距的校核	101	5.4 辅助流道设计	153
3.7.6 推出装置的校核	102	5.5 注塑模具浇口设计	154
3.7.7 注塑机性能参数校核与型腔数目的确定	103	5.5.1 浇口大小的选择	154
第4章 注塑模具分型面设计及成型零件设计	105	5.5.2 浇口的形式和特点	155
4.1 分型面选择原则	105	5.5.3 浇口位置的确定	165
4.1.1 制品在模具中的位置	105	5.6 冷料穴和拉料杆	169
4.1.2 分型面的形式	105	5.7 排气系统	171
4.1.3 分型面选择的基本原则	108	第6章 注塑模导向、定位机构设计	174
4.2 滑块及斜顶分型要点	110	6.1 合模导向、定位机构的作用	174
4.2.1 滑块分型面设计要点	110	6.2 导向、定位机构的类型	175
4.2.2 斜顶分型面设计要点	112	6.3 导向机构设计	175
4.3 插穿、碰穿面分型要点	113	6.4 定位机构设计	180
4.4 薄筋及深骨位的镶拼要点	114	第7章 注塑模推出机构	182
4.5 尖、薄钢位的镶拼要点	114	7.1 推出机构的设计原则与分类	182
4.6 细长芯子或镶件的对插防变形分析	114	7.2 脱模力的计算方法	183
4.7 注塑模具型腔的结构设计	115	7.2.1 简单估算法	183
4.7.1 型腔的结构形式	115	7.2.2 薄壁制品脱模力的分析计算	185
		7.2.3 厚壁制品脱模力的分析计算	189
		7.2.4 环形侧凹制品脱模力的分析	

计算	189	第 8 章 侧向抽芯、斜顶及螺纹抽芯	
7.3 简单推出机构	190	机构	239
7.3.1 推杆推出机构	190	8.1 斜导柱侧向分型与抽芯机构	240
7.3.2 推管推出机构	197	8.1.1 侧向抽芯的受力分析与抽拔力的	
7.3.3 推板推出机构	200	计算	240
7.3.4 推块推出机构	202	8.1.2 侧向抽芯距的计算	242
7.3.5 拉板机构	204	8.1.3 楔紧块设计	243
7.3.6 气动推出机构	204	8.1.4 斜导柱机构受力分析及斜导柱	
7.3.7 强制推出机构	205	直径计算	245
7.3.8 联合推出机构	207	8.1.5 斜导柱抽芯机构的结构形式	252
7.3.9 推出机构的复位与导向机构	207	8.2 弯销抽芯机构	257
7.4 二次推出及多次推出机构	210	8.2.1 弯销的结构特点	257
7.4.1 浮动型芯式二次推出机构	211	8.2.2 弯销的基本形式	257
7.4.2 浮动推管式二次推出机构	211	8.2.3 弯销在模具上的安装方式	257
7.4.3 双组顶针板式二次推出机构	211	8.2.4 弯销抽芯与斜导柱抽芯的比较	259
7.4.4 超前二次推出机构	214	8.2.5 弯销抽芯机构的典型结构	259
7.4.5 滞后二次推出机构	214	8.3 斜导槽分型与抽芯机构	260
7.4.6 弹簧推板式二次推出机构	215	8.4 楔块分型机构	261
7.4.7 楔板滑块式二次推出机构	215	8.5 其他抽芯机构	262
7.4.8 杠杆式二次推出机构	215	8.5.1 弹簧驱动的侧滑块机构	262
7.4.9 推珠式二次推出机构	215	8.5.2 齿条驱动的侧滑块机构	262
7.4.10 摆杆式二次推出机构	216	8.5.3 液压(气压)驱动的侧滑块	
7.4.11 摆钩式二次推出机构	217	机构	264
7.4.12 弹簧-滚柱式二次推出机构	218	8.5.4 瓣合模滑块机构	265
7.4.13 橡胶套式二次推出机构	218	8.5.5 定模侧向分型与抽芯机构	266
7.4.14 滑板(块)式二次推出机构	218	8.5.6 暗抽抽芯机构	266
7.5 特殊推出机构	219	8.5.7 滑块走顶针机构	266
7.5.1 定模推出机构	219	8.5.8 内抽芯机构	267
7.5.2 制品留模不定时的推出方式	221	8.5.9 手动旋转式抽芯机构	268
7.5.3 超高塑件的推出方式	221	8.5.10 自动旋转式抽芯机构	269
7.5.4 双推出机构	223	8.5.11 偏心式辐射抽芯机构	271
7.6 先复位机构	223	8.5.12 二级抽芯机构	271
7.6.1 三角式先复位机构	224	8.5.13 组合转换抽芯机构	271
7.6.2 楔块式先复位机构	225	8.5.14 联合抽芯机构	273
7.6.3 连杆式先复位机构	225	8.6 斜顶机构	274
7.6.4 弹性件先复位机构	225	8.6.1 斜顶机构的工作原理及受力	
7.7 浇口凝料和塑件的自动化脱落	227	分析图	275
7.7.1 侧浇口和潜伏浇口凝料及塑件的		8.6.2 摆杆式斜顶机构	278
自动化脱落	227	8.6.3 斜推杆平移式斜顶机构	278
7.7.2 点浇口凝料的自动化脱落	228	8.6.4 直推杆平移式斜顶机构	279
7.7.3 塑件脱落与掉落装置	232	8.6.5 定模斜顶机构	279
7.8 推出元件尺寸校核和计算	233	8.6.6 连杆式斜顶机构	280
7.8.1 推杆直径与尺寸校核	233	8.6.7 自带式斜顶机构	280
7.8.2 推板厚度计算	233	8.6.8 滑块式斜顶机构	280
7.9 多板开模机构设计	234	8.6.9 滑块内走斜顶机构	282

239	8.7 螺纹抽芯机构	282	9.4.5 模架的标记方法	334
240	8.7.1 螺纹脱模扭矩及脱模功率的 计算	282	第10章 注塑模具温度调节系统	335
240	8.7.2 强制脱螺纹	284	10.1 模具冷却系统参数的计算	336
242	8.7.3 活动螺纹型芯或型环的形式	284	10.1.1 冷却时间的计算	336
243	8.7.4 手动脱螺纹机构	286	10.1.2 模具冷却系统其他参数的 计算	339
245	8.7.5 弹板式螺纹抽芯机构	287	10.2 冷却系统设计	341
252	8.7.6 齿轮齿条脱螺纹机构	289	10.2.1 冷却水道在模具中的位置	341
257	8.7.7 马达脱螺纹机构	289	10.2.2 模板冷却水道设置	344
257	8.7.8 电动机脱螺纹机构	291	10.2.3 型芯冷却水道设置	344
257	8.7.9 液压缸齿条脱螺纹机构	291	10.2.4 型腔冷却水道设置	346
257	8.7.10 牙型需要定位的脱螺纹机构	292	10.2.5 模具冷却系统的组成	348
257	8.7.11 蜗轮脱螺纹机构	292	10.2.6 密封圈	349
257	第9章 注塑模具标准化	295	10.2.7 冷却水(或油)管与模具的 连接	350
259	9.1 模具标准化的意义	295	第11章 注塑模用模具材料及 热处理	355
259	9.2 注塑模具目前实行的标准	295	11.1 注塑模具常用材料的分类	355
260	9.3 注塑模零件	295	11.1.1 模具钢	355
261	9.3.1 推杆	296	11.1.2 铝合金	359
262	9.3.2 直导套	297	11.1.3 铜合金	360
262	9.3.3 带头导套	298	11.1.4 锌合金	360
262	9.3.4 带头导柱	299	11.2 模具钢的基本要求	360
264	9.3.5 带肩导柱	300	11.2.1 强度与硬度	360
265	9.3.6 垫块	302	11.2.2 韧性	361
266	9.3.7 推板	303	11.2.3 耐磨性	362
266	9.3.8 模板	303	11.2.4 导热性与耐热性	363
266	9.3.9 限位钉	306	11.2.5 尺寸稳定性	364
266	9.3.10 支承柱	306	11.2.6 失效形式	364
267	9.3.11 圆形定位元件	307	11.3 模具材料的加工性能	364
268	9.3.12 推板导套	308	11.3.1 可加工性	364
269	9.3.13 复位杆	309	11.3.2 电加工性能	366
271	9.3.14 推板导柱	309	11.3.3 热加工性能	366
271	9.3.15 扁推杆	309	11.3.4 冷成形性	366
271	9.3.16 带肩推杆	311	11.3.5 热处理性能	367
273	9.3.17 推管	312	11.4 模具选材	367
274	9.3.18 定位圈	313	11.4.1 模具选材原则	368
275	9.3.19 浇口套	313	11.4.2 塑料模具零部件的选材	369
278	9.3.20 拉杆导柱	314	11.5 模具常用钢材及热处理	371
278	9.3.21 矩形定位元件	315	11.5.1 碳素结构钢	372
279	9.3.22 圆形拉模扣	316	11.5.2 合金结构钢及碳素工具钢	372
279	9.3.23 矩形拉模扣	317	11.5.3 合金工具钢	374
280	9.4 注塑模模架	317	11.5.4 时效硬化钢	377
280	9.4.1 模架组成零件的名称	317	11.5.5 渗碳钢、渗氮钢	381
280	9.4.2 模架的主要结构形式和名称	317		
280	9.4.3 基本型模架组合尺寸	324		
282	9.4.4 导向件与螺钉的安装形式	332		

第12章 新型注塑工艺及其模具设计

12.1 多物料注塑	383
12.1.1 多物料注塑分类	383
12.1.2 清双色注塑	384
12.1.3 混双色注塑	388
12.2 气体辅助注塑	392
12.2.1 气体辅助注塑原理	392
12.2.2 气体辅助注塑的分类与工艺过程	393
12.2.3 气体辅助注塑技术的特点与应用	395
12.2.4 气体辅助注塑系统	397
12.2.5 气体辅助注塑件设计要点	398
12.2.6 气体辅助注塑模设计要点	400
12.2.7 气体辅助注塑工艺实施要点	401
12.3 水辅助注塑	402
12.3.1 水辅助注塑原理	402
12.3.2 水辅助注塑的分类与工艺过程	402
12.3.3 水辅助注塑的特点与应用	402
12.3.4 水辅助注塑系统	406
12.3.5 水辅助注塑模设计要点	406
12.4 低发泡注塑	407
12.4.1 低发泡注塑方法	407
12.4.2 低发泡注塑的工艺参数	409
12.4.3 低发泡注塑模设计要点	410
12.5 熔芯注塑	411
12.5.1 熔芯注塑的原理与过程	411
12.5.2 熔芯注塑的特点与应用	412
12.5.3 熔芯注塑的工艺参数	413
12.5.4 熔芯注塑模设计要点	414
第13章 热流道成型技术	416
13.1 热流道成型原理	416
13.2 热流道成型技术的特点	416
13.3 热流道基础知识	418
13.3.1 熔融塑料的性能	418
13.3.2 塑料材料与复合的影响	428
13.3.3 成型参数	435
13.3.4 热传递	436
13.3.5 热膨胀	436
13.4 热流道系统	438
13.5 热流道系统的组成	441
13.5.1 喷嘴	441
13.5.2 分流板	450
13.5.3 热流道的温度及流动控制	451

13.5.4 连接系统	454
13.5.5 热半模	455
13.6 热流道选型	456
13.6.1 喷嘴的选用原则	456
13.6.2 喷嘴的注塑量	457
13.6.3 分流板的板厚	459
13.6.4 热流道的选用实例	460
13.7 热流道结构	460
13.7.1 绝热热流道	460
13.7.2 加热热流道	463
13.8 热流道系统的安装	468
13.8.1 通用安装指南	468
13.8.2 热流道安装	469
13.9 热流道模具的故障处理	473
13.10 主要热流道生产商	480
第14章 注塑模具制造工艺	481
14.1 概述	481
14.1.1 制造工艺的发展过程	481
14.1.2 机械制造技术的变化	481
14.2 钳加工	483
14.2.1 锯削	483
14.2.2 划线	487
14.2.3 锉削	488
14.2.4 钻孔、扩孔及铰孔	489
14.2.5 攻螺纹和套螺纹	489
14.3 切削机床加工	492
14.3.1 车	492
14.3.2 铣	499
14.3.3 刨	500
14.3.4 磨	503
14.4 特种加工	504
14.4.1 电火花成形加工	504
14.4.2 电火花线切割加工	508
14.4.3 激光加工	510
14.5 数控加工	511
14.5.1 数控加工简介	511
14.5.2 数控加工工艺基础	516
14.5.3 数控铣床	518
14.5.4 加工中心	523
14.6 现代制造技术	524
14.6.1 高速加工技术 (HSM)	524
14.6.2 逆向工程技术 (RE)	525
14.6.3 快速成型技术 (RP)	526
14.6.4 虚拟制造技术 (VMT)	526
14.6.5 敏捷制造技术 (AM)	526
14.6.6 并行工程 (CE)	527

454	14.6.7 精良生产 (LP)	528	16.1.4 总装配	587
455	14.7 模具加工工艺实例	529	16.2 试模	591
456	14.7.1 坯料的加工	531	16.2.1 试模前的准备工作	591
456	14.7.2 模板的加工	531	16.2.2 试模过程	596
457	14.7.3 孔及孔系的加工	531	16.3 注塑模具的维修	597
459	14.7.4 型腔的加工	532	16.3.1 模具维修概述	597
460	14.7.5 综合加工	533	16.3.2 模具维修的原因分析	597
460	第15章 注塑工艺过程及质量控制	540	16.3.3 零件维修加工	598
460	15.1 注塑工艺过程	540	16.3.4 维修过程中的质量检查	598
463	15.2 注塑工艺参数	542	16.3.5 导柱和推杆的损坏原因及修理	
468	15.3 常用塑料的注塑工艺参数	544	方法	598
468	15.4 注塑常见问题、产生原因及解决		16.3.6 侧抽机构的损坏原因及修理	
469	措施	554	方法	600
473	15.4.1 短射	554	16.3.7 分型面的损坏原因及修理	
480	15.4.2 飞边	555	方法	602
481	15.4.3 凹痕与空洞	556	16.3.8 意外事故造成型腔型芯损坏的	
481	15.4.4 尺寸变化	557	修复	604
481	15.4.5 翘曲变形	558	16.3.9 推管与型芯互相啃坏的修复	607
481	15.4.6 表面光泽不良	558	16.3.10 锥形托盘推杆修飞边	607
483	15.4.7 表面混浊	558	16.3.11 薄壁、深腔、不通孔型芯的	
483	15.4.8 表面色泽不均	559	防偏措施	608
487	15.4.9 银纹	560	16.4 注塑模具的保养及入库管理	609
488	15.4.10 黑斑与黑条纹	561	16.4.1 注塑模具的日常保养	610
489	15.4.11 焦痕	561	16.4.2 注塑模具的入库管理	611
489	15.4.12 波流痕	562	第17章 模具价格估算	613
492	15.4.13 迟滞痕	563	17.1 概述	613
492	15.4.14 喷射痕	563	17.2 模具的报价策略	616
499	15.4.15 熔接痕与熔合线	564	17.3 结算方式	617
500	15.4.16 气泡	566	17.4 实例	618
503	15.4.17 制件开裂与表面龟裂	567	第18章 注塑模模流分析技术	620
504	15.4.18 分层 (剥离)	568	18.1 概述	620
504	15.4.19 脆化	569	18.2 注塑模 CAE 的内容	620
508	15.4.20 强度下降	569	18.3 注塑模 CAE 的应用	621
510	15.4.21 白点 (鱼眼)	570	18.4 注塑模 CAE 技术的发展概况	622
511	15.4.22 冷料僵块	570	18.5 注塑模 CAE 专用软件	624
511	15.4.23 顶白	571	18.6 Autodesk Moldflow Plastic Insight (AMI)	
516	15.4.24 推出不良	571	的使用	630
518	15.4.25 塑化中产生噪声	572	18.6.1 分析前的准备	630
523	15.4.26 主流道容易残留物料	572	18.6.2 Moldflow 分析的一般流程	639
524	15.4.27 制品和推杆或滑块粘在一起	573	18.6.3 充填分析与优化	639
524	第16章 注塑模具的装配、维修、		18.6.4 流动平衡与尺寸优化	647
525	保养及入库管理	574	18.6.5 冷却分析与优化	652
526	16.1 注塑模具的装配	574	18.6.6 保压分析与优化	661
526	16.1.1 模具装配概述	574	18.6.7 翘曲分析与优化	668
526	16.1.2 装配要点	574	参考文献	675
526	16.1.3 各部件的装配技巧及经验	577		

华东交通大学教材建设基金资助项目

遵循国家最新标准。
对经典模具结构的设计思路和动作过程进行了详细阐述。
引入了国外先进模具结构和“最新”的注塑模具研究成果。

地址：北京市百万庄大街22号

邮政编码：100037

电话服务

社服务中心：010-88361066

销售一部：010-68326294

销售二部：010-88379649

读者购书热线：010-88379203

网络服务

教材网：<http://www.cmpedu.com>

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

机工微博：<http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

上架指导 工业技术 / 机械工程 / 模具设计

ISBN 978-7-111-39416-7

策划编辑◎周国萍

ISBN 978-7-111-39416-7



9 787111 394167

定价：119.00元