

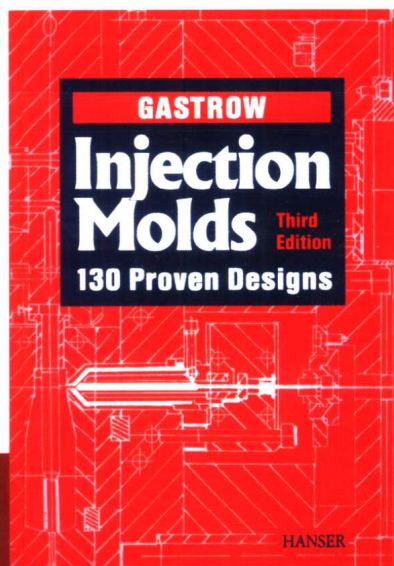
注射模具130例

(原著第三版)

[德] E. 林纳 P. 恩格 编著

吴崇峰 主译

Chemical Industry Press



化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

注射模具130例

(原著第三版)

[德] E. 林纳 P. 恩格 编著
吴崇峰 主译



化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

·北 京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

注射模具 130 例:第三版/[德]林纳(Lindner, E.),恩格(Unger, P.)编著;
吴崇峰主译.—北京:化学工业出版社,2005.1

书名原文:Injection Molds:130 Proven Designs, Third Edition

ISBN 7-5025-6277-X

I. 注… II. ①林…②恩…③吴… III. 塑料模具-设计 IV. TQ320.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 113948 号

Injection Molds:130 Proven Designs, Third Edition/Edited by Edmund Linder
and Peter Unger

ISBN 1-56990-316-6

Copyright © 2002 by Carl Hanser Verlag. All rights reserved.

Authorized translation from the English language edition published by Carl Hanser Verlag.

本书中文简体字版由 Carl Hanser Verlag 出版公司授权化学工业出版社独家出版发行。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号:01-2004-406

注射模具 130 例

(原著第三版)

[德] E. 林纳 P. 恩格 编著

吴崇峰 主译

责任编辑:白艳云 杜春阳

责任校对:顾淑云 宋 玮

封面设计:潘 峰

*

化学工业出版社 出版发行
材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话:(010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 27½ 字数 563 千字

2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6277-X/TQ·2106

定 价:58.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

内 容 提 要

本书主要介绍了各种成型塑料制件的模具设计实例,包括汽车、电气、机械、光学、医学等结构功能性及高精度的塑件,以及一些生活及办公用品等。所使用的成型材料除热塑性和热固性塑料之外,还有硅橡胶、弹性体、增强塑料以及塑料与金属混合的注射成型物料等。介绍的模具有热流道模具、冷流道模具、叠层模具、大型模具、特殊设计的模具以及模具材料的选择等,以及气体辅助注射、三组分、多工位及金属注射成型等体现现代科技水平的内容等,一共有 130 个实例。在每个实例中,均有制品图或实物照片、模具设计图,并对模具的结构和动作顺序进行了系统阐述。

本书可供从事塑料注射模具设计与制造的技术人员阅读,对相关专业的中专院校师生也是一部很好的参考书。

第一版序言

自 20 世纪 50 年代中期以来, Hans Gastrow 一直在发表注射成型模具结构的范例。在 1996 年他收集了这些模具结构实例并出版了这本书的德文第一版。该书出版后受到广泛的欢迎, 因为直到那时还没有一本收集有关模具结构实例的图书。当时注射成型工业正处在高速发展的初始阶段, 人们对于结构合理和经济实用的模具的思想有极大的兴趣。在本书第一版出版后不久, Gastrow 便去世。在保持第一版的宗旨的基础上, 1975 年出版了第二版。本书并不是一本教科书, 而是举例说明注射模具结构上有感兴趣的选题和工业成批生产的试验解决的办法。它保留了 Gastrow 原版的一些范例, 另外, 又增加了一些较年轻专家设计的实例。该书为德文第三版的英译本, 仍然是忠实于最初基本的宗旨。除了大量新的实例之外, 本书还论述了模具的结构原理, 以及补充了在第二版出版时当时没有掌握的一些课题, 例如, 热流道模具。本书中举例说明解决的问题包括从最简单的技术到最复杂的多级模具。

编者

1983 年夏

第二版序言

此书现在是 Gastrow 的英文第二版。自从这本经试验和实践证实的模具设计的原版（德文版）第一版问世以来，作为一本工作参考和解决问题的著作，已为两代模具设计和制造者们所使用，因而这次出版收集的内容超过 25 年前。这也是 Gastrow 新版的宗旨，期望下一版书比现在的版本有更多的内容。

新的版本作了全面的修订，内容包括了大量体现现代技术水平的新模具。在初版中介绍的计算方法已完全被删除，因为这些内容以更新的方式和更详细的内容在其他著作（如在 Menges 和 Mohren 合著的“*How to Make Injection Molds*”，第二版，Carl Hanser 出版）中已论述。只要有可能，设计中所使用的特殊模具钢也随有关的例子列出。因此，增加材料选择和表面处理方法的新章节是十分必要的。

在第二版书中使用更加方便的是，该书的综述内容（见原著 P17）是以提供模具采用的特殊设计为基础并进行分类，从而便于该书的使用。按照第一版的惯例，该书中所提供的各系列的模具均是从最简单的设计扩展到最难级别的设计。然而，所有的模具都有其共性，即每一种都包含有一些特殊的技术诀窍，它们都代表了当今模具加工所达到的高技术水准。

在此，编者感谢所有为这“Gastrow”新版做出贡献的作者，并且要特别感谢英文版的译者 Kurt Alex 博士。

编者
1992 年秋

第三版序言

为反映新的技术与发展，我们详细修订了“Gastrow”英文第三版，本版已删除以前过时的设计，现在实例总数量已经增加到 130 个。同时，没有改变以前已成功的版本模式。保留与增添了像气体辅助注射成型的现代科技，例如三种组分以及金属注射成型的其他技术。这本著作在适当的地方也增添参考文献，包括主要的出版刊物。

新版的“Gastrow”是许多作者的劳动成果，编者借此机会对他们深表特别的谢意。

编者

译者前言

人类已经迈入了 21 世纪，这是一个科学技术飞速发展、知识更替日新月异的时代。人类的生存、社会的进步、经济的发展都与模具工业息息相关。模具工业是制造业中的一项基础产业，是技术成果转化的基础；同时其本身又是高新技术产业的重要领域。一些国家因为模具工业的进步，带来了高科技的发达。塑料模具是模具工业的一个重要的领域，它的设计是模具制造中的关键阶段，通过合理的设计制造出来的模具不仅能顺利地成型高质量的塑件，还能简化模具的加工过程和实施塑件的高效生产，从而达到降低生产成本和提高附加价值的目的。

塑料注射成型工艺的迅速发展，使得塑料注射成型模具的结构也更为复杂。当塑料产品及其注射成型机被选定后，模具就是决定的因素。由此可知，推动模具技术的进步刻不容缓。故翻译本书以飨读者。

由 E. 林纳与 P. 恩格（德国）编写的“Gastrow”《注射模具 130 例》英文第三版，与第二版相比，已删除一些过时的设计，保留了热流道模具、叠层模具、特殊设计的模具以及模具材料的选择；新增加了代表现代科技水平的像气体辅助注射成型、三种组分、多工位与金属注射成型等其他技术的一些内容。本书在第二章中对模具设计实例的设计特征进行了分类，可看作是全书的索引，读者可以很快找到自己感兴趣的例子。经过仔细的阅读与参照图例后，发现本书的每一个实例都有其设计的特色，很值得我们借鉴。另外本书所介绍的塑料成型制品都是些结构功能性及高精度的塑件，如汽车、电气、机械、光学、医学等零件。所使用的成型材料除热塑性和热固性塑料之外，还有硅橡胶、弹性体、增强塑料以及塑料与金属混合的注射成型物料等。本书在适当的地方也增添参考文献，包括主要的出版刊物。可见本书取材广泛、内容丰富新颖、技术实用。对从事在各领域的注射模具设计者和制造者有很大的参考价值，是一本很好的工具书，将从中收益。

本书由天津科技大学吴崇峰教授主译、审改并统稿。其中参加翻译

的有天津科技大学刘敏江教授、王华山老师，天津 LG 大沽化学吴妍、王权工程师，研究生王军、秦一芬、唐丽英、王丽秀、周鑫、周子凡等也参与了一些翻译工作，在此表示衷心感谢！在翻译过程中，原书中有少许差错，译者做了必要的修改。

限于译者的水平，难免出现缺点和错误，恳切希望读者批评指正，译者深表谢忱。

译者

2004. 10

目 录

1 模具设计原则	1
1.1 注射模具类型	1
1.2 流道与浇口类型	4
1.2.1 普通的流道系统	4
1.2.2 热流道系统	6
1.2.3 冷流道系统	8
1.3 注射模具的温度控制	8
1.4 脱模机构的类型	8
1.5 侧凹的类型	9
1.6 特殊的设计	10
1.6.1 易熔型芯模具	10
1.6.2 铝制试验模具	10
1.6.3 塑料制试验模具	10
1.7 标准模具部件	11
1.8 标准化现状	11
1.8.1 标准件	11
1.8.2 生产热塑性树脂试验样品的注射模具	11
1.9 材料选择	12
1.9.1 概述	12
1.9.2 工具钢	13
1.9.2.1 表面硬化钢	13
1.9.2.2 热处理钢	14
1.9.2.3 整体淬硬钢	14
1.9.2.4 耐腐蚀钢	14
1.10 表面处理方法	15
1.10.1 渗氮	15
1.10.2 渗碳	15
1.10.3 镀硬铬	16
1.10.4 镀硬镍	16

1.10.5 覆硬涂层	16
1.11 特殊材料	16
1.11.1 高温钼合金	16
1.11.2 钢结硬质合金	17
1.11.3 高导热性材料	17
1.12 加工热固性塑料的模具	17
1.12.1 模具结构	18
1.12.2 成型型腔表面的零部件	18
1.12.3 脱模/排气	18
1.12.4 加热/绝热	19
1.12.5 流道/浇口设计	19
1.13 加工弹性体的模具	24
1.13 节的参考文献	26
更多的阅读材料	26
2 本模具实例特有的设计特征分类	27
3 实例	35
3.1 成型聚乙烯盖的单型腔注射模具	35
3.2 成型玻璃纤维增强尼龙螺纹塞的双型腔卸螺纹模具	38
3.3 成型高抗冲聚苯乙烯磁带盒支架的注射模具	40
3.4 成型聚苯乙烯片剂管的五型腔注射模具	43
3.5 成型尼龙接头元件的四型腔注射模具	44
3.6 生产标准试验样品的带有可更换镶件的模具	51
3.7 成型聚甲醛弯管接头的型芯旋转两型腔模具	51
3.8 成型轿车前挡泥板的热流道注射模具	56
3.9 成型带手柄的放大镜镜框的注射模具	62
3.10 成型高密度聚乙烯胶水喷滴器的双型腔注射模具	62
3.11 成型 ABS 外壳的四型腔注射模具	65
3.12 成型尼龙喷嘴外壳的四型腔注射模具	67
3.13 成型聚甲醛螺纹塞的瓣合式单型腔模具	70
3.14 成型带有外侧凹的容器	72
3.15 成型牛奶箱的缩短开模行程的注射模具	73
3.16 成型尼龙开槽冷藏箱手柄的双型腔注射模具	76
3.17 成型聚丙烯青草接收器的注射模具	80
3.18 成型尼龙 66 软管接头的注射模具	83
3.19 成型中间继电器线圈骨架的双型腔注射模具	86
3.20 成型聚丙烯壳体的双型腔注射模具	89
3.21 成型聚甲醛止推压力螺母的四型腔注射模具	92

3.22	成型聚甲醛泵壳与泵活塞的模具	95
3.23	成型高抗冲聚苯乙烯胶片盘的双型腔热流道注射模具	98
3.24	成型管弯头的注射模具	101
3.25	采用潜伏式浇口成型轴套的模具	104
3.26	成型聚甲醛冷热水混合龙头阀壳的注射模具	104
3.27	成型带有三处螺纹的聚甲醛盖的模具	108
3.28	成型尼龙连接套筒的双型腔注射模具	111
3.29	成型聚丙烯蔬菜切碎机机架的注射模具	115
3.30	成型聚丙烯玩具网球拍的双型腔注射模具	120
3.31	使用两级顶出过程的两副注射模具	122
3.32	成型带有螺纹颈口的聚丙烯容器的注射模具	127
3.33	成型精密储存盒的具有去除料把装置的三板式注射模具	130
3.34	成型带螺纹盖的化妆用雪花膏瓶的三型腔注射模具	133
3.35	成型尼龙三角皮带轮的模具	135
3.36	成型聚丙烯酸乳酪杯的 8+8 腔热流道叠层模具	137
3.37	成型聚丙烯盖的 2+2 腔叠层模具	141
3.38	成型聚丙烯盒的 5+5 腔叠层模具	144
3.39	成型聚丙烯汽车门窗内镶边的四型腔热流道叠层模具	148
3.40	成型聚丙烯配水装置的热流道叠层模具	153
3.41	成型聚苯乙烯菱形盒的 8+8 腔叠层模具	160
3.42	成型 ABS 汽车后灯罩的双型腔注射模具	162
3.43	采用直接侧浇口无流道方式成型聚苯乙烯盒盖的 2+2 腔热流道 叠层模具	168
3.44	成型聚丙烯点心杯的 4+4 腔热流道叠层模具	174
3.45	成型热塑性弹性体缓冲仪表板的热流道模具	177
3.46	成型 SAN 螺纹盖的四型腔热流道模具	179
3.47	成型 ABS 仪表装饰框的双型腔热流道模具	181
3.48	成型聚甲醛共聚物控制阀的四型腔热流道模具	184
3.49	成型热塑性弹性体密封垫的 64 型腔热流道模具	188
3.50	成型聚丙烯牙膏分装器的八型腔热流道模具	190
3.51	成型聚乙烯盆的双型腔热流道模具	193
3.52	成型聚碳酸酯插头壳体的双型腔热流道模具	196
3.53	成型聚甲醛螺母的四型腔热流道卸螺纹模具	199
3.54	成型聚丙烯护圈的具有特殊脱模系统的四型腔热流道模具	203
3.55	成型尼龙与热塑性弹性体微型开关套的 2×16 型腔双组分注射 模具	208
3.56	成型聚乙烯密封件的 32 型腔热流道模具	213

3.57	成型聚甲醛共聚物衬套的具有侧浇口的 12 型腔热流道模具	217
3.58	成型聚碳酸酯窥视镜的热流道模具	220
3.59	成型聚丙烯与乙烯-丙烯三元共聚物饮料罐夹持器的双组分注射 模具	224
3.60	成型圆周有内凹槽的聚丙烯夹紧环的热流道模具	228
3.61	成型聚碳酸酯 CD 的注射模具	232
3.62	成型不饱和聚酯树脂盖板的单型腔注射压缩模具	234
3.63	成型热固性树脂壳体件的双型腔注射压缩模具	236
3.64	成型三聚氰胺树脂盘的注射压缩模具	238
3.65	成型热固性塑料球形把手的五型腔卸螺纹模具	240
3.66	成型热固性塑料薄壁壳体的四型腔注射模具	243
3.67	成型热固性塑料轴承盖的注射模具	246
3.68	成型硅橡胶波纹管的八型腔注射模具	248
3.69	两次注塑成型汽车电动窗控制器尼龙管的两套注射模具	250
3.70	成型聚碳酸酯壳体座的单型腔注射模具	253
3.71	成型有反向阴螺纹的玻璃纤维增强尼龙接头	256
3.72	用缩小空心型芯的直径使圆柱形热塑性塑料容器脱模的一项研究	260
3.73	成型聚甲基丙烯酸甲酯照明设备护罩的单型腔注射模具	262
3.74	成型带有螺纹嵌件的聚碳酸酯壳体的注射模具	264
3.75	成型细长、薄壁聚苯乙烯管件的模具	267
3.76	成型聚苯乙烯样品盘的三型腔绝热式流道模具	270
3.77	成型聚丙烯应急按钮壳的单型腔注射模具	272
3.78	成型带完整外螺纹与密封锥面的蓄电池盖的八型腔注射模具	276
3.79	成型弯曲喷嘴的注射模具	276
3.80	成型 ABS 眼镜框的注射模具	279
3.81	成型玻璃纤维增强尼龙盖的双型腔注射模具	281
3.82	成型带有一个有机玻璃窗口的聚碳酸酯/ABS 仪表框的双型腔 两组分注射模具	283
3.83	成型聚碳酸酯光学透镜产品的无流道双腔注射模具	287
3.84	成型电缆插座的带液压抽芯的注射模具	290
3.85	成型聚乙烯盖的八型腔热流道注射模具	293
3.86	成型吸液管的四型腔注射模具	295
3.87	成型水龙头把手的双型腔模具	301
3.88	在缆索上自动成型输送盘的双型腔注射模具	301
3.89	成型聚甲醛共聚物窗帘环滚轮的 20 型腔热流道模具	305
3.90	生产自动计量管的带辅助液压抽芯的注射模具	307
3.91	成型液体计量筒的三型腔注射模具	309

3.92	成型聚甲醛卷轴芯的 24 型腔热流道注射模具	311
3.93	成型聚甲醛扩音器罩的双型腔热流道模具	313
3.94	成型聚丙烯塑料杯的气动脱模注射模具	316
3.95	生产光学透镜的模具	318
3.96	成型聚碳酸酯蒸汽熨斗贮液器插件的双型腔注射模具	321
3.97	成型聚丙烯前灯罩的带气动主流道衬套的注射模具	324
3.98	成型安装板 (外嵌技术) 的注射模具	327
3.99	成型聚邻苯二甲酰胺微型壳体的 12 型腔热流道模具	331
3.100	成型玻璃纤维增强聚甲醛手柄罩的双型腔注射模具	334
3.101	成型聚酯薄壁套管的四型腔注射模具	338
3.102	成型热塑性塑料微型结构塑件的注射模具	341
3.103	成型经三次注射成型的可调风向控制通风窗的注射模具	343
3.104	成型 ABS 盖的双型腔热流道注射模具	348
3.105	成型带有金属镶件的固定螺母的六型腔注射模具	350
3.106	成型聚甲醛开关壳的单型腔注射模具	352
3.107	成型聚甲醛扣环的单型腔注射模具	354
3.108	成型高密度聚乙烯垃圾桶盖的注射模具	357
3.109	成型 ABS 通风罩的单型腔热流道注射模具	360
3.110	成型 ABS 盖的单型腔热流道注射模具	364
3.111	成型聚苯乙烯接线盒的单型腔无流道注射模具	367
3.112	成型尼龙 66 连接板的四型腔热流道注射模具	369
3.113	成型铰链盖的 2×4 型腔叠层热流道模具	372
3.114	成型液体硅橡胶帽的 16 型腔冷流道系统模具	376
3.115	成型苯乙烯-丙烯腈安全罩的双型腔注射模具	379
3.116	成型聚丙烯螺纹密封盖的四型腔卸螺纹模具	382
3.117	成型聚酯分配器头的四型腔注射模具	384
3.118	成型 PMMA 照明设备固定罩的双型腔注射模具	386
3.119	成型聚甲醛铰链的双型腔注射模具	388
3.120	成型高密度聚乙烯螺纹盖的八型腔注射模具	390
3.121	成型热固性塑料烟灰缸的双型腔冷流道注射模具	393
3.122	成型聚丙烯餐具篮的单型腔模具	396
3.123	成型盖板的双型腔注射模具	401
3.124	成型聚苯乙烯罩的单型腔注射模具 (模具结构带有可更换的 镶件)	403
3.125	成型热固性塑料 V 形带轮的单型腔注射压缩模具 (注射传递 模具)	406
3.126	成型热固性弹性体变形防护套的八型腔冷流道注射模具	408

3.127	使用气辅注射成型高密度聚乙烯衣架的单型腔注射模具	411
3.128	使用金属注射成型 (MIM) 生产注射器保护罩的单型腔注射 模具	413
3.129	成型手工工具柄的三工位模具	416
3.130	使用金属注射成型 (MIM) 生产连接器的四型腔注射模具	420

1 模具设计原则

对成型用于很多领域的塑料制品的大量注射成型模具进行关键性分析可知，注射成型模具具有特定的分类与组合，它们在一些基本样式上是彼此不同的。当然，如果为了清楚起见，对于个别的种类和型号，用一种分类法不可能把所有的都包括在内。可以想像，有很多新的知识和经验需要扩充和重新整理。

尽管如此，用这样一种分类法的目的是尽可能清楚和完全表达以前收集的已成熟的模具设计经验。这使模具设计师在解决新问题时，能查看相似情况下是如何设计的，而现在又怎样去设计模具。不论怎样，设计师会经常尽力去评价以前的经验，并创造某些比以前更好的设计。对每副在自动注射成型机上运行的模具的一个基本的要求是，成型的塑件是自动顶出而不需要二次加工（如去除浇口，修剪到最终尺寸等）。

从实用的观点出发，注射成型模具的分类方法应按照设计和操作的主要特征为基础。这些包括：

- 浇口与流道系统的类型和分离脱落的方法；
- 成型塑件的脱模机构类型；
- 塑件有无内、外凹槽；
- 塑件脱模的方式。

图 1-1 所示为系统地规划和设计注射模具的流程。

采用有限元法（Finite Element Method, FEM）的计算方法越来越多地用于产品的设计与计算，以及注射模具的辅助设计中。这种软件如 Cadform, Cad-mold, Moldflow 等。用这样的方法在优化成型塑件使用性能的同时，还能节省研制时间和费用。

只有在确定了产品设计，并明确了影响模具设计的所有要求之后，才能有准备地进行最终的模具设计。

1.1 注射模具类型

按照成型部件的构成，通常注射与压缩模具是根据以下标准分类的：

- 标准模具（两板式模具）；

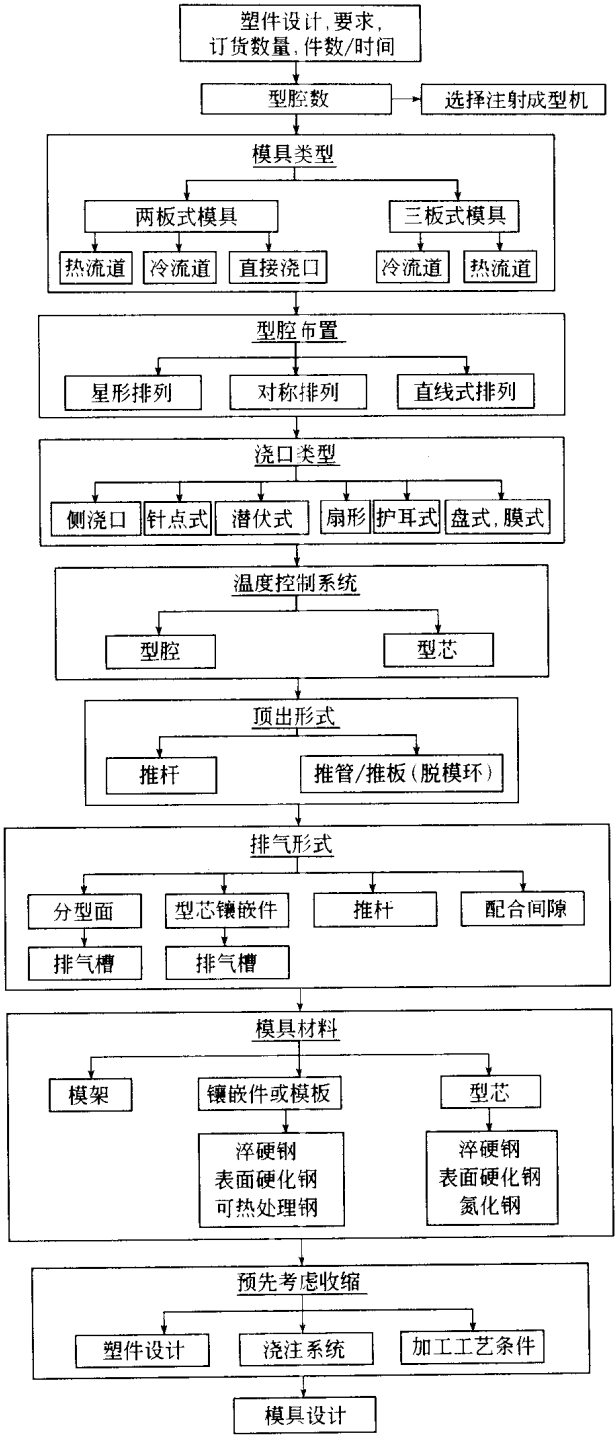


图 1-1 设计注射模具的流程

- 瓣合式模具（对开式模具）；
- 脱模板式模具；