

注塑模具设计 与 制造实战

宋满仓 黄银国 赵丹阳 编著



注塑模具设计与制造实战

宋满仓 黄银国 赵丹阳 编著



机械工业出版社

本书较为系统、全面地论述了注塑模具设计与制造的方法,包括模具设计的基本方法、模具制造的各种手段、模具零件加工工艺的编制、模具试模、模具验收与维护等内容。书中还详细地介绍了一些已经被实践验证的模具设计与制造实例。

本书主要供从事注塑模具设计与制造的技术人员使用,也可作为注塑模具从业人员的培训教材和模具等相关专业的本专科生、研究生的补充教材。

图书在版编目(CIP)数据

注塑模具设计与制造实战/宋满仓等编著. —北京:机械工业出版社, 2003.4

ISBN 7-111-11836-7

I. 注... II. 宋... III. ① 注塑—塑料模具—设计 ② 注塑—塑料模具—制造 IV. TQ320.66

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 018256 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:周国萍

封面设计:张静 责任印制:闫焱

中国农业出版社印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2003 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

1 000mm×1 400mm B5·5.375 印张·207 千字

0 001—4 000 册

定价:18.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

前 言

先进制造技术的出现正急剧改变着制造业的产品结构和生产过程，对模具行业也是如此。模具行业必须在设计技术、制造工艺、生产模式等诸方面加以调整以适应这种要求。

制约模具发展的因素主要有质量、成本和工期三个方面。为了提高质量、降低成本和缩短工期，提高模具的标准化设计与制造水平日显重要。同时在面向注塑模具的 CAD、CAPP 系统的开发过程中，也要求做到模具标准化设计与制造。注塑模具标准化是关于注塑模具生产经营活动所制定的规则和技术文件，内容是贯穿模具制造全过程的，是模具经营管理和模具设计与制造活动的标准化。

在模具制造中，工艺设计对其质量、成本和工期有着重大的影响。而传统的人工设计存在着诸如劳动强度大、效率低、经验依赖性强和信息无法共享等不足，20 世纪 60 年代出现的计算机辅助工艺设计（Computer Aided Process Planning, CAPP）技术很好地解决了这些问题。CAPP 技术不仅能优化工艺资源配置，合理安排工艺规程，而且对企业信息化建设具有重要意义。

基于上述的认识和科研开发的实践体会，编著了本书。本书主要内容来自于作者十几年的前线科研与生产经验，内容有一定新意，突出实用，重点放在实用技术上，即回答一般手册或教科书没有涉及的问题，避免了基础知识的重复引用。对模具从业人员面临的迫切需要解决的问题，总结出一些良好的经验，并给出了一系列解决方案。书中实例来源于编者 20 世纪 90 年代以来的工作积累，其中大部分被中国模具工业协会评述为具有国际先进水平或国内领先水平。

全书共分 6 章。第 1 章、第 2 章、第 3 章的 3.6 节、第 4 章的 4.2 节、第 5 章的 5.6、5.7 节和第 6 章的 6.3、6.9、6.10、6.11 节由宋满仓编著，第 3 章、第 4 章和第 5 章的其余各节由黄银国编著，第 6 章的其余各节由赵丹阳编著。第 3 章、第 4 章和第 5 章插图由黄银国绘制（引用的除外），第 2 章和第 6 章插图由赵丹阳绘制。全书由大连理工大学模具研究所宋满仓统稿。

在本书的编写过程中，得到了大连理工大学模具研究所王敏杰等老师的支持和帮助，并采用了一些大连理工大学模具研究所的科研和技术开发成果，

在此表示诚挚的谢意。

作者力图呈现给读者一本完美的书，但由于作者水平有限，虽勉力为之，疏漏和不妥之处在所难免，请各位读者和同仁海涵并不吝赐教。

宋满仓

2003年1月于大连

目 录

前言

第 1 章 绪论	1	2.7 模具零件公差配合关系与 表面粗糙度、尺寸标注	27
1.1 塑料成型与注塑模具	1	2.7.1 模具零件公差配合关系	27
1.2 注塑模具的发展趋势	1	2.7.2 模具零件表面粗糙度 要求	28
1.2.1 先进制造技术对 注塑模具的影响	1	2.7.3 模具零件尺寸的标注	28
1.2.2 新兴注射成型技术对 注塑模具的影响	3	2.7.4 模具零件公差的标注	28
1.3 本书的主要内容和重点	3	2.8 模具材料的选用	31
第 2 章 模具设计方法	5	2.8.1 模具材料选用原则	31
2.1 模具设计的程序	5	2.8.2 注塑模具常用材料	31
2.1.1 设计前的准备工作	5	2.9 模具设计审核的内容 与方法	32
2.1.2 模具设计的程序	6	第 3 章 模具制造方法	34
2.2 分型面的选取原则	7	3.1 传统的切削加工	34
2.3 型腔的布局与标准模架选用	9	3.1.1 车削加工	35
2.3.1 标准模架	9	3.1.2 铣削加工	36
2.3.2 型腔的布局与标准 模架选用	12	3.1.3 钻削加工	38
2.4 模具零件的分类编码	16	3.1.4 镗削加工	38
2.4.1 成组技术与模具标准化 设计	16	3.1.5 磨削加工	39
2.4.2 模具零件分类编码	17	3.2 特种加工	41
2.5 模具零件设计的标准化与 图样布局	18	3.2.1 特种加工技术概述	41
2.5.1 模具图样的绘制与布局	18	3.2.2 电火花放电加工	42
2.5.2 模具零件设计的标准化	19	3.3 数控加工技术	45
2.6 成型尺寸计算	26	3.3.1 数控加工技术概述	45
2.6.1 成型收缩率的选取	26	3.3.2 常用的数控加工方式	47
2.6.2 成型尺寸计算	26	3.3.3 模具 CAM 技术	48
		3.3.4 高速切削技术	49
		3.4 模具表面技术	50

3.4.1 表面强化技术	50	5.3.1 注射工艺参数选择	97
3.4.2 表面纹饰加工	52	5.3.2 试模方法	99
3.4.3 光整加工技术	53	5.3.3 CAE 技术与试模	100
3.5 零件加工检测	54	5.4 试模缺陷、原因与对策	101
3.5.1 模具零件检测内容	55	5.5 模具验收	102
3.5.2 常用检测量具与检测方法	56	5.5.1 验收过程与验收质量控制	102
3.5.3 模具零件质量评价特点	60	5.5.2 模具出厂验收内容	103
3.6 模具装配	60	5.6 模具保养与保管	104
3.6.1 模具装配特点与内容	60	5.6.1 模具保养	104
3.6.2 模具装配工艺要点	61	5.6.2 模具保管	105
第 4 章 模具制造工艺与模具 CAPP	63	5.7 模具维修	106
4.1 模具制造工艺基本概念	63	5.7.1 模具修复手段	106
4.1.1 工艺过程及其组成	63	5.7.2 模具修复方法	109
4.1.2 生产纲领和生产类型	64	第 6 章 模具设计与制造实例	110
4.1.3 工艺规程	64	6.1 一次性注射器推筒注塑模具	110
4.1.4 模具零件制造工艺概述	68	6.1.1 塑件特点	110
4.2 模具零件工艺设计	68	6.1.2 模具设计	110
4.2.1 结构件类零件工艺设计	68	6.1.3 模具制造要点	114
4.2.2 模板类零件工艺设计	72	6.1.4 模具工作过程	114
4.2.3 型腔类零件工艺设计	77	6.2 一次性注射器针基注塑模具	114
4.2.4 模具装配工艺设计	79	6.2.1 塑件特点	114
4.3 注射模 CAPP 技术	80	6.2.2 模具设计	114
4.3.1 CAPP 技术及其发展	80	6.2.3 模具制造要点	119
4.3.2 CAPP 关键技术	81	6.2.4 模具工作过程	119
4.3.3 注射模 CAPP	84	6.3 水嘴护套注塑模具	119
第 5 章 模具试模、验收与维护	93	6.3.1 塑件特点	119
5.1 注射机选用	93	6.3.2 模具设计	120
5.2 模具安装与调整	95	6.3.3 模具制造要点	122
5.2.1 试模前的准备	95	6.3.4 模具工作过程	122
5.2.2 模具安装与固定方法	95	6.4 PP-R 管件注塑模具	124
5.2.3 模具与注射机的调整	96	6.4.1 注塑模 CAE 技术	125
5.3 试模	97		

6.4.2 塑件特点	126	6.8.1 塑件特点	145
6.4.3 模具设计	127	6.8.2 模具设计	146
6.4.4 模具工作过程	129	6.8.3 模具制造要点	148
6.4.5 浇注系统设计	129	6.8.4 模具工作过程	149
6.5 滑轮盖注塑模具	133	6.9 激光打印机暗盒盖注塑 模具	149
6.5.1 塑件特点	133	6.9.1 塑件特点	149
6.5.2 模具设计	133	6.9.2 模具设计	149
6.5.3 模具制造要点	137	6.9.3 注射成型工艺	152
6.5.4 模具工作过程	137	6.9.4 模具工作过程	153
6.6 一次性清洗器外筒注塑 模具	138	6.10 一次性注射器推杆注塑 模具	153
6.6.1 塑件特点	138	6.10.1 塑件特点	153
6.6.2 模具设计	138	6.10.2 模具设计	154
6.6.3 模具制造要点	140	6.10.3 模具制造要点	155
6.6.4 模具工作过程	142	6.11 花纹筐体注塑模具	155
6.7 卫生洁具喷头体注塑模具 ..	142	6.11.1 塑件特点	155
6.7.1 塑件特点	142	6.11.2 模具设计	156
6.7.2 模具设计	142	6.11.3 模具制造要点	159
6.7.3 模具制造要点	144	6.11.4 模具工作过程	160
6.7.4 模具工作过程	144	参考文献	162
6.8 报警器底座注塑模具	145		

第1章 绪 论

1.1 塑料成型与注塑模具

塑料工业是由塑料原料生产和塑料制品生产两大系统组成，二者相辅相成，缺一不可，而塑料制品生产是实现塑料原料自身价值的唯一手段。塑料制品生产的目的就是根据各种塑料的性能，利用各种工艺方法，使其成为具有一定形状而又有使用价值的物品或定型材料。塑料制品生产主要由成型、机械加工、表面装饰、装配等环节组成，其重要一环就是塑料成型。

塑料成型就是将各种形态的塑料原料（粉料、粒料、溶液或分散体）制成所需形状的制品或坯件的过程。塑料成型的方法很多，如注塑、吹塑、挤出等等。而注塑成型以其能成型高尺寸精度、高复杂性的制品和高效率占有重要一席。

塑料注塑成型过程是，塑料原料从注射机的料斗进入加热筒，经塑化后由柱塞或螺杆的推动，在一定压力下通过喷嘴注入模具型腔，经冷却固化后开模而获得制品（塑件）。除少数几种塑料外，几乎所有的塑料都可以注塑成型。据有关资料统计，注塑制品占有所有模塑件总产量的三分之一；注塑模具占塑料成型模具数量的二分之一以上。注塑成型制品的应用已十分广泛，并随着塑料原料的不断改进，已逐步代替传统的金属和非金属材料的制品，发展注塑模具大有可为。

1.2 注塑模具的发展趋势

注塑模具的发展受到两个方面的制约：一方面是模具的设计与制造技术，另一方面是注塑成型的工艺条件。前者影响模具的加工制造水平，后者影响模具的使用性能。所以讨论注塑模具的发展趋势，必然要考虑到模具制造水平和注塑成型工艺水平的进步。

1.2.1 先进制造技术对注塑模具的影响

质量、成本（价格）、时间（工期）已成为现代工程设计和产品开发的核心理因素，现代企业大都以高质量、低价格、短周期为宗旨来参与市场竞争。先进制造技术的出现正急剧改变着制造业的产品结构和生产过程，对模具行

业也是如此。模具行业必须在设计技术、制造工艺、生产模式等诸方面加以调整以适应这种要求。

1. 注塑模具的可视化设计

现在我们对产品设计的要求是快速、准确。随着软件技术的发展, 三维设计(3D)的诞生使模具实现了可视化、面向装配的设计。模具由二维设计(2D)到三维设计(3D)实现了模具设计技术的重大突破。

1) 模具三维设计直观再现了未来加工出的模具本体, 设计资料可以直接用于加工, 真正实现了 CAD/CAM 一体化和少、无图样加工;

2) 模具三维设计解决了二维设计难以解决的一系列问题, 如干涉检查、模拟装配、CAE 等;

3) 模具三维设计能对模具的可制造性加以评价, 大大减少了设计失误。

2. 注塑模具的快速制造

(1) 基于并行工程的模具快速制造

近些年来, 为满足工期的要求, 模具企业大都在自觉与不自觉中应用“并行”的概念来组织生产、销售工作。并行工程应用的明确提出是对现有模具制造生产模式的总结与提高。并行工程、分散化网络制造系统为模具快速制造提供了有效的实施平台。

并行工程的基础是模具的标准化设计。标准化设计是由三方面要素组成: 统一数据库和文件传输格式是基础; 实现信息集成和数据资源共享是关键; 高速加工等先进制造工艺是必备的条件。

(2) 应用快速原型技术制造快速模具(RP+RT)

在快速原型(Rapid Prototyping, RP)技术领域, 目前发展最迅速、产值增长最明显的就是快速模具(Rapid Tooling, RT)技术。2000年5月, 在法国巴黎举行的全球RP协会联盟(GARPA)最高峰会议上, 这一点得到了普遍的认同。应用快速原型技术制造快速模具(RP+RT), 在最终生产模具之前进行新产品试制与小批量生产, 可以大大提高产品开发的一次成功率, 有效地缩短开发时间、降低成本。这就是RP+RT技术产生的根本原因, 也是其赖以发展的动因, 目前它已成为RP技术的一个新的研究热点, 也是RP技术最重要的应用领域之一。

(3) 高速切削技术的应用

高速切削(High Speed Machining, HSM)在模具领域的应用主要是在加工复杂曲面方面。其中高速铣削(也称之为硬铣削 Hard Milling, HM)可以把复杂形面加工得非常光滑, 几乎或者根本不再需要精加工, 从而大大节约了电火花(EDM)加工和抛光时间及有关材料的消耗, 极大地提高了生产效率, 并且形面的精度不会遭到破坏。

3. 制造模式的改变 —— 信息流驱动的模具制造

模具行业是一个高技术密集的行业，模具产品同其他机械产品相比，一个重要的特点就是技术含量比较高、材料消耗少、净产值比重大，为此国家相关部门还制订了模具产品增值税返还优惠政策，以对这种情况予以补偿。先进制造生产模式对模具工业的影响主要体现在信息的流动。与制造活动有关的信息包括产品信息和制造信息，现代制造过程可以看作是原材料或毛坯所含信息量的增值过程，信息流驱动将成为制造业的主流。目前，面向模具开发的 CAD/CAPP/CAM/CAE、DNC、PDM、网络集成等均是围绕如何实现信息的提取、传输与物化，即使信息流得以畅通为宗旨。

1.2.2 新兴注射成型技术对注塑模具的影响

注塑成型作为塑料加工中重要的成型方法之一，已发展和运用得相当成熟，且应用得非常普遍，但随着塑料制品应用得日益广泛，人们对塑料制品在精度、形状、功能和成本等方面提出了更高的要求。因而在传统注塑成型技术的基础上，又发展出了一些新的注塑成型工艺，如气体辅助注射、多点进料注射、层状注射、熔芯注射、低压注射等，以满足不同领域的需求。所有这些均需要注塑模具设计与制造体系做出相应的调整以满足成型要求。

另外，在微机电系统(Micro Electro Mechanical Systems, MEMS)有着巨大应用潜力的微成型技术，也促使人们开展有关微型注塑模具设计与制造技术的研究。近年来，微成型技术已成为模具技术一个新的分支，正在得到快速的发展。

1.3 本书的主要内容和重点

本书是设想读者已具有一定的注塑模具基本知识，重点放在实用技术上，即回答一般手册或教科书没有涉及的问题，对塑料成型工艺部分未展开介绍，避免了基础知识的重复引用。与同类书相比较，内容更切合我国国情，对国内企业和技术研究开发部门有很大的参考价值。

针对在模具设计与制造中经常出现的问题，作者结合多年的工作经验，试图给予解答。在第2章系统地讲述了模具设计的基本方法，包括设计前的准备工作、分型面的选取原则、型腔的布局与标准模架选用、模具零件的分类编码、模具零件设计的标准化与图样布局、成型尺寸计算、模具零件公差配合关系与表面粗糙度、尺寸标注、模具材料的选用、模具设计审核的内容与方法等内容。在第3章介绍了传统的切削加工方法、特种加工、数控加工技术、模具表面技术、零件加工检测、模具装配等模具制造方法。在第4章

围绕模具 CAPP 论述了模具制造工艺基本概念、模具零件工艺设计、注射模 CAPP 技术等内容。在第 5 章介绍了注射机选用、模具安装与调整、试模及试模缺陷、原因与对策、模具验收、模具维护等内容。第 6 章介绍了 11 个模具设计与制造实例，并对模具开发过程中的经验教训有所总结。

建议读者在阅读时，注意学习模具设计与工艺编制的基本思路，并结合本单位的具体工作实际，创造性地开展工作。模具设计没有最好，只有更好。希望通过阅读该书，能够提高模具技术人员的实际工作水平，为我国模具事业的发展更好地做贡献。

第2章 模具设计方法

对于模具设计人员来说, 如何根据图样或产品要求尽快地设计出结构优化的模具是重中之重。模具设计需要考虑的因素很多, 如塑料种类、塑件特点、型腔数目、注射机类型以及模具制造工艺的可行性等等。在对这些问题进行充分的研究之后, 就可以着手模具设计, 注塑模具设计的内容主要包括以下几个方面:

- 1) 确定型腔数量和排列方式;
- 2) 确定分型面、流道、浇口的位置和形式;
- 3) 侧向凹凸的处置与确定推出方式;
- 4) 确定模具的加工方式;
- 5) 确定温度调整的方式。

从模具功能角度讲, 即要完成浇注系统、成型系统、热交换系统、脱模系统等的设计工作。本章的重点内容是在模具结构设计方法的论述上, 有关塑料成型工艺只略有所涉猎, 详细内容可参考其他书籍。

2.1 模具设计的程序

2.1.1 设计前的准备工作

在设计模具之前, 设计者必须具备以下各方面的资料:

- 1) 经用户确认的塑件产品图;
- 2) 塑件成型材料及收缩率;
- 3) 所用注射机参数;
- 4) 制模要求: 每模型腔数、浇注系统的类型、塑件脱模方式等;
- 5) 模具的成本预算。

模具设计者的第一项任务就是要熟悉所要生产的塑件。首先要对设计依据——产品图进行必要的检查, 检查投影、公差等信息是否表达清楚, 技术要求是否合理; 了解塑件的使用状态和用途, 找出那些直接影响塑件质量与应用的形状和相应的功能尺寸, 明确表面质量的要求。应该考虑到塑件设计者并不一定是制模专家, 这点认识是非常重要的。有时对塑件本身性能毫无影响的外形尺寸, 在装配线上由于特定夹具的限制就转化为一个关键尺寸,

而这点塑件设计者往往会忽略。

对塑件所用材料的成型特性要有一定的了解，主要包括流动性如何，结晶性如何，有无应力开裂及熔融破裂的可能；是否属于热敏性，注射成型过程中有无腐蚀性气体逸出；热性能如何，对模具温度有无特殊要求，对浇注系统、浇口形式有无选择限制等。除此之外，随着塑件尺寸精度要求的越来越高，收缩率的选取对模具成败已成为一个重要因素。在确定塑件图和成型材料时，必须明确谁将承担选择收缩率的责任。现在流行的做法是由用户来选定材料和确定收缩率。由于目前的塑料牌号繁多，同一种类不同牌号的塑料在收缩率上也略有差别，因而在选定材料时，切忌只定种类不定牌号的做法。

与模具设计相关的注射机参数主要有：理论注射容积（最大注射量）、注射压力、锁模力、拉杆内间距、移模（开模）行程、最大模具厚度、最小模具厚度、推出力、推出行程、模具定位孔直径、喷嘴球半径、喷嘴口直径等。

模具的每模型腔数、浇注系统的类型、塑件脱模方式等因素直接影响到模具设计方案的制定。

模具的成本预算决定了模具方案的取舍，模具设计人员的思想要基本与模具报价人员的构想取得一致，在此基础上的设计方案才能满足模具的成本要求。

2.1.2 模具设计的程序

1. 设计依据分析

交给设计人员的设计依据有很多方式，但主要不外乎两种，一个是塑件图样，一个是塑件（习惯称之为样件）。对于前者，要注意图样的技术要求，许多图样明确给出浇口位置和形式、推出位置和方式，这些在模具设计时必须加以遵循；对于后者，重点是在样件上提取有用的制模信息，避免在设计上走弯路（能够生产出样件的模具必有其成功之处），这些信息包括分型面的位置、浇口的位置和形式、推出形式或推杆位置等。

2. 模具总体方案设计

模具总体方案设计的内容主要包括：绘制模具设计方案图，确定分型面的位置、型腔的布局方式和选定标准模架，确定型腔、型芯镶块的轮廓尺寸，完成模具零件的材料选用，提出型腔材料备料单等。

3. 模具详细设计

细化模具设计方案图，进行型腔尺寸计算，基本完成模具装配图设计，拆分零件图，完善装配图设计。

4. 模具工艺设计

模具工艺设计包含零件的工艺性审查和零件工艺设计两方面的内容。前者主要要求零件设计应在现有条件下具有可加工性；后者主要是工艺设计，包括工艺编制、数控编程和电极设计等。

5. 模具设计图样审查和投产

模具设计完成后，必须经过有关人员审查无误后才能投入生产。而在模具图样投放的过程中要做到两点，一是模具图样的再审查；图样投入加工之前虽然已经过设计部门检查，但难免有纰漏或与设备要求不一致的地方，需要与生产部门沟通、协调；二是模具图样、电极图样可以分批投放，不必等到整套图样全设计完再投产。

总而言之，在模具企业中，有必要将并行工程的理念灌输到每个员工的头脑中，并在实践中切实加以贯彻。“并行工程是对产品及其相关过程（包括制造和支持过程）进行并行、一体化设计的一种系统化的工作模式。这种工作模式力图使开发者们从一开始就考虑到产品全生命周期（从概念形成到产品报废）的所有因素，包括质量、成本、进度和用户要求”（美国国防分析研究所）。在并行工程思想的指导下，模具设计的做法可总结为：合同签订时即确认产品图；总工程师与设计人员在 1~2 天内确定模架大小和提出型腔材料备料单；在购买模架和型腔材料的同时进行模具设计和工艺准备；模架和型腔材料到位时，模具设计工作也基本结束，可以立即开始加工。

2.2 分型面的选取原则

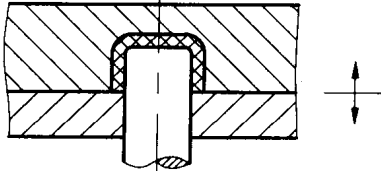
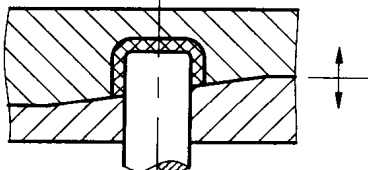
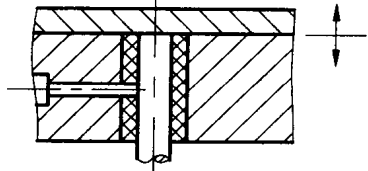
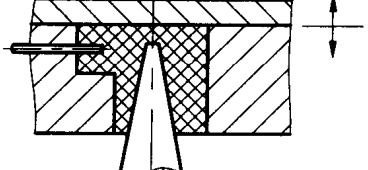
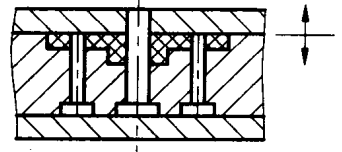
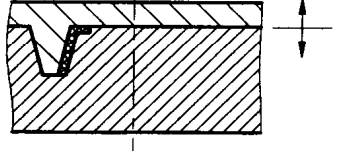
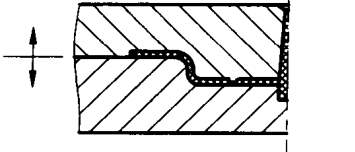
模具上用以取出塑件和（或）浇注系统凝料的可分离的接触表面叫做分型面（Parting Line, PL）。一般地讲，分型面是模具的定模型腔板与动模型腔板的结合面，具有取出塑件和排气的作用。但是，也存在因注射压力而使之涨开的可能性。分型面的选取是模具设计最基本和最重要的一环。

确定分型面时，应遵循以下原则：

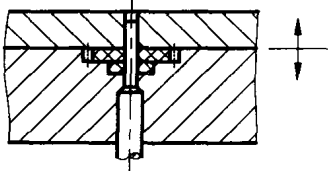
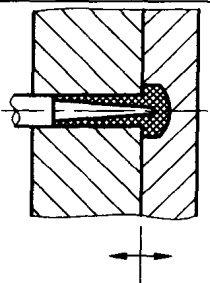
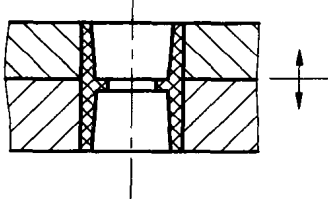
- 1) 选取塑件最大水平投影截面做分型面；
- 2) 选取在模具开启时，不会形成侧向凹凸面的位置；
- 3) 选取在模具开启时，塑件可以附在动模一侧的位置；
- 4) 选取分型线不明显、易于加工的位置；
- 5) 选取平面的或能贯通加工的分型面形状。

选择分型面还要考虑到塑件的形状、尺寸和壁厚；塑料性能及填充条件；浇注系统的布局；成型效率及成型操作；排气等。表 2-1 列出了一些分型面的选择示例。

表 2-1 分型面选择示例

序号	简 图	说 明
1		分型后应尽可能使塑件留在有脱模机构的动模一侧
2		为便于模具制造, 分型面可以选择斜分型面、阶梯分型面, 乃至曲面分型面
3		塑件有侧抽芯时, 应尽可能放在动模一侧
4		塑件有多组抽芯时, 应尽量避免长抽芯, 长抽芯要放在动模开模的方向
5		为满足塑件形状与位置的精度要求, 尽量把型腔设计在同一块模板上
6		当塑件在分型面上的投影面积超过注射机允许的投影面积时, 会造成锁模困难, 或产生溢料, 此时应尽可能选择投影面积小的一面
7		一般分型面应尽可能设在塑料流动方向的末端, 以利于排气

(续)

序号	简 图	说 明
8		有同轴度要求的塑件，应尽可能把型腔设计在同一块模板上
9		头部有圆弧形的塑件，采用圆弧部分分型会损伤塑件外观，一般应选择在头部下端分型
10		塑料制品高，脱模斜度小，取中间分型，型腔设在两面，虽会出现飞边，但便于脱模

2.3 型腔的布局与标准模架选用

2.3.1 标准模架

虽然塑件各有其不同的特点，但注射模具的基本结构有很多共同点，注塑模具正在向规范化、标准化方向发展。我国于 1990 年正式颁布了塑料注射模模架的国家标准，包括：塑料注射模中小型模架标准 GB/T12556.1~12556.2-1990，其组合形式有 A₁、A₂、A₃、A₄ 四种；塑料注射模大型模架标准 GB/T12555.1~12555.2-1990，其组合形式有 A、B 两种：A 型同中小型模架的 A₁ 型，B 型同中小型模架的 A₂ 型。

模架通过社会化分工，由专门的厂家生产，可使有限的资源得到优化配置，并使模具企业能够集中精力在型腔的加工制造上。目前，在国内外已有众多的模架生产厂家的企业标准比我国现有的国家标准划分得更细，更方便用户选用。图 2-1、图 2-2 和图 2-3 分别给出了常见的二板模和三板模几种典型的中小型模架结构形式。图 2-4 以三板模为例，给出了模架各部分的名称。图 2-1 中的 AI、BI、CI、DI 型分别对应于国家标准 GB/T12556.1~12556.2-1990 中的 A₁、A₂、A₃、A₄ 四种形式。