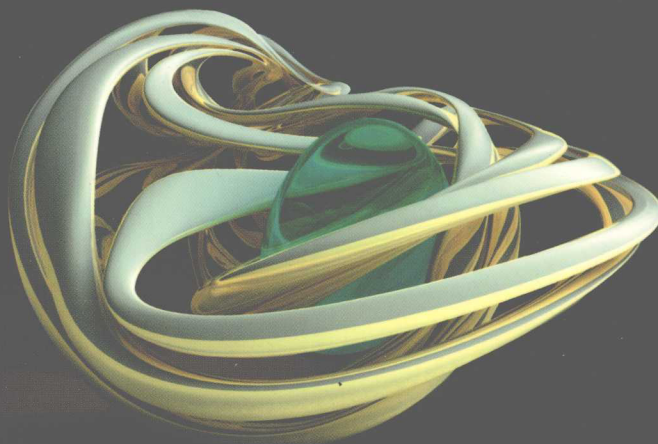


精工 CAD/CAM

行业应用实践丛书

- 典型的应用案例,挖掘您最需要的软件知识和行业技能。
- 全新写作模式,带您进入实际的行业操作流程。
- 点线面结合,让您在学习软件的同时领略行业技巧。
- 应用拓展,让您了解更多的软件技巧和行业规程,开阔视野。



Pro/ENGINEER Wildfire

5.0

模具设计

一条主线,两条线索,纵横结合,
完美展现软件在行业中的应用

行业应用实践



多媒体视频光盘
7小时超长演



张文丽 等 / 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

精工

CAD/CAM
行业应用实践丛书

Wildfire 模具设计 5.0 行业应用实践

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书以 Pro/MOLDESIGN 模具设计模块为基础,向读者详细地讲解了模具设计的整个流程,包括模具模型的前期处理、分型面设计、模具分割与抽取、模架设计、模具系统与机构设计等内容。书中特以一个典型的塑料产品模具设计为项目应用主题,按照项目的设计流程,每章讲解其中的一个环节,最终完成整个模具设计。

本书从行业知识入手,以应用 Pro/E 软件来设计模具为主线,以实例为引导,按照由浅入深、循序渐进的方式,讲解软件的新特性和模具设计方法,使读者能快速掌握 Pro/E 模具设计技巧。

本书既可以作为大中专院校机械 CAD、模具设计等专业的教材,也可作为对模具行业有浓厚兴趣的读者自学的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 模具设计行业应用实践/黄成等编著.

—北京:机械工业出版社,2010.9

(精工——CAD/CAM 行业应用实践丛书)

ISBN 978-7-111-31491-2

I. ①P… II. ①黄… III. ①模具—计算机辅助设计—应用软件,
Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 IV. ①TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 151333 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:张晓娟 责任编辑:张晓娟

版式设计:墨格文慧 责任印制:乔宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2010 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·24.5 印张·601 千字

0001—4000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-31491-2

ISBN 978-7-89451-706-7(光盘)

定价:48.00 元(含 1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前言

内容和特点

Pro/ENGINEER 是美国参数技术公司 (PTC) 于 1988 年首家推出的使用参数化特征造型技术的大型 CAD/CAM/CAE 集成化软件,也是一套从设计到生产的自动化工程软件。随着实体造型、特征造型技术的日趋成熟,通用的三维 CAD 系统层出不穷,目前已成为机械 CAD 的主流产品。基于三维机械 CAD 的注塑模 CAD 软件成为注塑模 CAD 发展的趋势,并逐步占领市场。其中,PTC 公司推出的 Pro/MOLDESIGN 模具设计模块为注塑模三维 CAD 系统的典型代表。

本书以 Pro/MOLDESIGN 模具设计模块为基础,向读者详细地讲解了模具设计的整个流程,包括模具模型的前期处理、分型面设计、模具分割与抽取、模架设计、模具系统与机构设计等内容。书中以一个典型的塑料产品模具设计为项目应用主题,按照项目的设计流程,每章讲解其中的一个环节,最终完成整个模具设计。

全书共 9 章,第 1~8 章分为“相关专业知识”、“软件设计知识”、“实例分析”、“应用项目”和“应用拓展”5 个部分,第 9 章为综合实例。在“相关专业知识”部分主要从模具设计的实战角度,介绍与该章模具设计流程相关的基础及应用知识;在“软件设计知识”部分主要介绍与该章模具设计流程内容相关的软件绘图命令及操作方法;在“实例分析”部分则以模具设计实例的形式对该章相关软件知识予以诠释;在“应用项目”部分则是对工程项目的实现,每章讲解该模具项目的一个设计环节;“应用拓展”部分从专业和软件应用两个方面,更进一步介绍与本书内容相关的软件操作及模具行业知识。

本书从行业知识入手,以应用 Pro/E 软件来设计模具为主线,以实例为引导,按照由浅入深、循序渐进的方式,讲解软件的新特性和模具设计方法,使读者能快速掌握 Pro/E 模具设计技巧。

本书内容既不是单纯实例的简单堆砌,也不是方法原理的枯燥叙述,而是通过实例和方法的有机统一,使本书内容既有操作上的针对性,也有方法上的普遍性。本书图文并茂,讲解深入浅出、易烦就简、贴近工程,把众多专业和软件知识点有机地融合到每章的具体内容中。本书的体例结构生动而不涩滞,内容编排张弛有度,实例叙述简洁实用,能够开拓读者思路,提高读者的阅读兴趣,使其掌握方法,提高对知识综合运用能力。通过对本书内容的学习、理解和练习,希望能使读者真正具备模具设计工程师的水平和素质。

读者对象

- 具有一定 Pro/E 基础知识的中级读者。
- CAD 专业与模具设计专业的在校大中专学生。
- 从事模具设计工程的技术人员。
- 从事三维绘图的专业人员。

- 喜欢从事塑料成型研究的读者。

本书既可以作为大中专院校机械 CAD、模具设计等专业的教材，也可作为对模具行业有浓厚兴趣的读者自学的参考书。

为了方便读者的学习，书中所有实例和练习的源文件，以及用到的素材都包含在本书的配套光盘中，读者可以直接将这些源文件在 Pro/E 环境中运行或修改。

本书主要由黄成和张文丽编写，参与编写的还有管殿柱、宋一兵、郭世永、付本国、张中林、刘国华、姜洪奎、张轩、张晓杰、赵秋玲、张蔚波、童桂英、范文利、吕志杰、程联军、王献红和李文秋等，他们为本书提供了大量的实例和素材。

感谢您选择了本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

零点工作室网站地址：www.zerobook.net

零点工作室联系信箱：gdz_zero@126.com

零点工作室

目 录

前言

第 1 章 模具设计基础知识	1
1.1 模具设计行业的现状与未来	2
1.1.1 我国模具产业的发展现状	2
1.1.2 我国模具产业的未来走向	2
1.2 模具基础知识	3
1.2.1 模具种类	3
1.2.2 模具的组成结构	3
1.2.3 模具设计与制造的一般流程	7
1.3 模具设计常识	7
1.3.1 产品设计的注意事项	8
1.3.2 分型面设计的主要事项	9
1.3.3 模具设计的注意事项	11
1.3.4 模具设计的依据	11
1.4 基于 Pro/E 5.0 的模具设计概述	12
1.4.1 Pro/MOLDESIGN 模块简介	12
1.4.2 Pro/MOLDESIGN 模具设计流程	15
1.5 应用项目——钻机壳体模具设计	16
1.6 思考与练习	18
第 2 章 模型预处理	19
2.1 模型预处理概述	20
2.1.1 拔模	20
2.1.2 产品的厚度	20
2.1.3 模型精度	21
2.1.4 Pro/MOLDESIGN 文件	22
2.2 模型的创建与检测	22
2.2.1 模具设计模型	22
2.2.2 模具装配模型	23
2.2.3 模具组件	23
2.2.4 拔模检测	23
2.2.5 等高线检测	24
2.2.6 厚度检测	25

2.2.7 分型面检查	27
2.3 塑料顾问分析.....	28
2.3.1 Plastics Advisers 分析流程	28
2.3.2 模型分析条件	29
2.3.3 塑料流动的基础知识.....	30
2.3.4 Pro/E 塑料顾问	34
2.4 实例分析	38
2.4.1 MP3 后盖模型预处理	38
2.4.2 电气面罩模型后处理.....	40
2.4.3 袖珍影碟机后壳塑料顾问分析	42
2.5 项目实施——钻机外壳模具设计之一：模型预处理.....	55
2.5.1 模型预处理分析	56
2.5.2 塑料顾问分析	57
2.6 应用拓展	61
2.6.1 软件知识拓展	61
2.6.2 行业拓展	63
2.7 思考与练习	65
第3章 参照模型的定位与布局.....	67
3.1 参照模型概述.....	68
3.1.1 参照模型的创建方式.....	68
3.1.2 设计模型、参照模型和模具模型的关系	68
3.1.3 模腔数目的确定	69
3.1.4 模腔的布置	72
3.2 模型的定位与布局方式	74
3.2.1 装配方式	74
3.2.2 创建方式	75
3.2.3 定位参照零件方式	76
3.3 实例分析	78
3.3.1 以“装配”方式创建模型布局	78
3.3.2 以“创建”方式创建模型布局	80
3.3.3 以“定位参照零件”方式创建模型布局	82
3.4 项目实施——钻机外壳模具设计之二：定位与布局.....	88
3.5 应用拓展	90
3.5.1 软件知识拓展	90
3.5.2 行业拓展	91
3.6 思考与练习	92
第4章 模型工件与收缩率	95
4.1 工件与收缩率概述	96

4.1.1 毛坯的种类	96
4.1.2 毛坯的选择	99
4.1.3 工件的尺寸确定	100
4.1.4 塑料制品的收缩率	101
4.2 应用收缩	102
4.2.1 按尺寸收缩	102
4.2.2 按比例收缩	103
4.3 Pro/E 工件的创建	104
4.3.1 装配工件	104
4.3.2 创建自动工件	104
4.3.3 创建手动工件	106
4.4 实例分析	107
4.4.1 创建箱盖模型工件	107
4.4.2 创建手机后盖模型工件	109
4.4.3 创建旋钮模型工件	110
4.5 项目实现——钻机外壳模具	113
设计之三：创建模型工件	113
4.6 应用拓展	115
4.6.1 软件知识拓展	116
4.6.2 行业拓展	118
4.7 思考与练习	122
第 5 章 分型面设计	125
5.1 分型面概述	126
5.1.1 分型面的类型与形状	126
5.1.2 分型面的选择原则	127
5.2 基于 Pro/E 的分型面设计方法	129
5.3 分型面的创建	131
5.3.1 拉伸分型面	131
5.3.2 旋转分型面	132
5.3.3 平整分型面	132
5.3.4 复制分型面	133
5.3.5 阴影分型面	133
5.3.6 侧面影像曲线与裙边分型面	134
5.4 分型面的编辑	137
5.4.1 合并分型面	137
5.4.2 修剪分型面	138
5.4.3 镜像分型面	140
5.4.4 延伸分型面	140

5.5 分型面的检查	142
5.5.1 自交检测	142
5.5.2 轮廓检测	143
5.6 实例分析	143
5.6.1 笔帽模具分型面设计	143
5.6.2 遥控器前盖模具分型面设计	151
5.6.3 风扇叶模具分型面设计	156
5.7 项目实施——钻机外壳模具设计之四：分型面设计	164
5.8 应用拓展	168
5.8.1 软件知识拓展	168
5.8.2 行业拓展	170
5.9 思考与练习	172
第6章 模具分割与抽取	175
6.1 模具分割概述	176
6.1.1 型腔与型芯	176
6.1.2 小型芯或成型杆	177
6.1.3 螺纹型芯和螺纹型环	178
6.2 分割模具	179
6.2.1 利用分型面来创建模具体积块	180
6.2.2 直接创建模具体积块	181
6.2.3 实体分割	183
6.2.4 修剪到几何	184
6.2.5 编辑模具体积块	184
6.3 生成模具元件	186
6.4 制模	188
6.5 模具开模	188
6.6 实例分析	189
6.6.1 电动机外壳模具分割与抽取	189
6.6.2 菜篮模具分割与抽取	194
6.6.3 手机面板模具分割与抽取	200
6.7 项目实施——钻机外壳模具设计之五：模具分割与抽取	206
6.8 应用拓展	211
6.8.1 软件知识拓展	211
6.8.2 行业拓展	213
6.9 思考与练习	213
第7章 模具模架设计	215
7.1 模架的基础知识	216
7.1.1 中小型模架	216

7.1.2 大型模架	220
7.1.3 大型模架的尺寸组合	221
7.1.4 中小型模架的尺寸组合	222
7.1.5 模架的选用	223
7.2 模具标准件	224
7.2.1 支承与固定零件	225
7.2.2 导向零件	225
7.2.3 定位与限位零件	227
7.2.4 推出零件	228
7.3 Pro/E 模架设计专家	228
7.3.1 EMX 的设计功能	228
7.3.2 EMX 设计流程	229
7.4 基于 EMX 5.0 的模架设计方法	229
7.4.1 新建 EMX 项目	229
7.4.2 模具元件分类	230
7.4.3 定义模架组件	231
7.4.4 元件	235
7.4.5 材料清单	240
7.4.6 模架开模模拟	241
7.5 实例分析	243
7.5.1 键盘模具的模架设计	243
7.5.2 盒盖模具的模架设计	249
7.6 项目实施——钻机外壳模具设计之六：模架设计	256
7.7 应用拓展	261
7.7.1 软件知识拓展	262
7.7.2 行业拓展	262
7.8 思考与练习	265
第 8 章 模具系统与机构设计	267
8.1 模具的系统与机构设计基础	268
8.1.1 浇注系统	268
8.1.2 冷却系统	276
8.1.3 脱模机构设计	280
8.1.4 侧向分型与抽芯机构设计	282
8.2 Pro/E 浇注系统设计	284
8.2.1 在模具设计模式中创建流道特征	284
8.2.2 在模架设计模式中创建流道特征	284
8.2.3 在 EMX 中加载浇注系统组件	286
8.3 Pro/E 冷却系统设计	286

8.3.1 成型零件的冷却水路设计	286
8.3.2 动、定模板的冷却水路设计	287
8.4 EMX 脱模机构设计	289
8.4.1 在成型零件中创建顶杆孔	289
8.4.2 加载顶杆	290
8.4.3 加载斜顶机构	291
8.5 EMX 侧向与抽芯机构设计	291
8.6 实例分析	292
8.6.1 连接座模具的系统与机构设计	292
8.6.2 电器盒盖模具的模架设计	303
8.7 项目实施——钻机外壳模具设计之七：模具系统设计	310
8.8 应用拓展	316
8.8.1 软件知识拓展	316
8.8.2 行业拓展	319
8.9 思考与练习	320
第 9 章 综合实例	323
9.1 电控开关后壳模具设计	324
9.1.1 模具成型零件设计	329
9.1.2 模具模架设计	337
9.1.3 模具系统与机构设计	341
9.2 数码相机外壳模具设计	348
9.2.1 模具成型零件设计	352
9.2.2 模具模架设计	364
9.2.3 模具系统与机构设计	368
9.3 小结	375
附录	377
附录 A 模具技术用语	377
附录 B 常用 Pro/E 快捷命令	382

第1章 模具设计基础知识

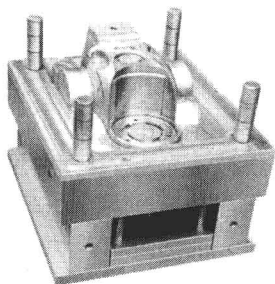


学习目标

掌握模具的种类与基本结构

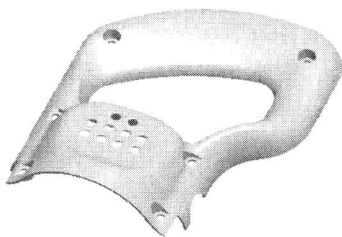
掌握模具设计与制造的基本方法及流程

掌握基于 Pro/E 5.0 的模具设计应用



模具是成型工程材料的一种工艺装备。模具的工作原理是，首先熔融的材料粒子从注射机料筒里进入，经高温熔融，再通过里面的螺旋管高压经过喷嘴进入到模具，经过在注塑模里一段时间的保压、冷却，然后模具开启，制件顶出。

钻机外壳产品模型是电子类产品的一种，为塑料制品。相对于模具结构设计的难易程度，该产品模型比较复杂，具有侧孔、倒扣等特征，此类特征的产品需要作侧抽芯机构才能保证产品顺利脱模。其成型模具为塑料注塑模具。



ZeroBook.net
零点工作室

1.1 模具设计行业的现状与未来

模具是制造业的重要基础装备，它是“无以伦比的效益放大器”。没有高水平的模具，也就没有高水平的工业产品，因此，模具技术也成为衡量一个国家产品制造水平的重要标志之一。

1.1.1 我国模具产业的发展现状

近年来，我国模具产业快速发展，主要体现在以下几个方面。

一是模具产品将继续向着更大型、更精密、更复杂及更经济快速的方向发展，技术含量将不断提高，模具制造周期不断缩短；模具生产将继续朝着信息化、数字化、精细化、高速化、自动化的方向发展；模具企业将继续向着技术集成化、设备精良化、产品品牌化、管理信息化、经营国际化的方向发展。因此，模具企业也必将进一步提升各方面的综合实力和核心竞争力。除了 CAD、CAM、CAE 之外，CAPP、PDM、PLM、MES、ERP 及电子商务和网络等技术将逐渐在模具企业得到较为广泛的应用，这必将促进企业和行业的技术进步。

二是行业重点骨干企业队伍将会不断扩大，并且会在行业中发挥越来越大的作用。近两年来，中国的模具制造技术水平又有了很大的提高，有些已接近或达到国际水平，在已公布的 95 家中国重点骨干模具企业的名单中，既包含了中国汽车覆盖件模具重点骨干企业、中国大型精密塑料模具重点骨干企业、中国铸造模具重点骨干企业等大类模具企业，也包含了中国塑料异型材挤出模具重点骨干企业、中国特种玻璃模具重点骨干企业等小类模具企业，这些企业起到了“领军”的作用，充分显示了中国模具工业的实力。

三是将会有更多的企业越来越重视创新、品牌、专利、高新技术等方面，他们在积极采用先进实用技术，用信息化来带动工业化的同时，也必将越来越多地创造出自己的高新技术产品、专利和品牌，也将有更多的企业进入各级高新技术企业的行列。

四是公共信息服务平台将会得到更快发展，其各项服务功能和对广大中小企业生产力的提升作用也将更加显现。模具城（园区、集聚生产基地）能为广大模具企业提供多方位服务，作为工业信息化部中小企业信息化推进工程的重要内容，模具行业中小企业服务平台——模具行业中小企业精益研发服务平台建设项目启动说明会将是国家对实体经济中，以中小企业为对象建立多种形式的服务平台的一个具体服务形式，必将助力园区建设，提升中小模具企业水平。近年来，模具集群式生产方式得到发展，全国“模具城”共有 30 个左右，其中一半以上已建成或在建设中，都有相当规模。“模具城”的建设，对延伸产业链，降低综合经营成本，促进集群内部竞争与合作，促进专业市场和生产基地的形成，提高区域经济竞争力和影响力，打造区域品牌等优势均起到明显的加强作用。从“模具城”的分布情况，也可在一定的程度上看出模具产业的地区结构。

1.1.2 我国模具产业的未来走向

从模具设计和制造角度看，我国模具产业发展的趋势可归纳为以下几点。

- ☐ 发展高速、高效自动化模具。
- ☐ 发展高精度模具。



- ☐ 发展大型模具。
- ☐ 以计算机技术与模具技术的完美结合来生产模具。
- ☐ 快速发展模具制造新工艺。
- ☐ 重点研究简易的制模工艺。
- ☐ 使模具实现标准化。
- ☐ 发展其他高技术含量的模具。

1.2 模具基础知识

众所周知,模具业为专业性和经验性极强的行业,模具界也深切体会到模具设计的重要。如果经验不足,就会因设计不良、尺寸错误造成加工延误或成本增加等不良效果。但培养一名经验丰富、能独立作业且面面俱到的模具设计师,需三五年以上磨炼才能达成。因为他所要掌握的技能 and 实际经验涵盖相关学科的方方面面,必须要有能力来判断、协调各系统之间的取舍和轻重。

对于模具初学者,要合理地设计模具必须事先全面了解模具设计与制造相关的基本知识,这些知识包括模具的种类与结构、模具设计流程以及在注塑模具设计中的注意事项等。

1.2.1 模具种类

在现代工业生产中,各行各业里模具的种类很多,并且个别领域还有创新的模具出现。模具的分类方法很多,常用的分类方法如下。

- ☐ 按模具结构型式分类,如单工序模、复式冲模等。
- ☐ 按使用对象分类,如汽车覆盖件模具、电机模具等。
- ☐ 按加工材料的性质分类,如金属制品用模具、非金属制品用模具等。
- ☐ 按模具制造材料分类,如硬质合金模具等;按工艺性质分类,如拉深模、粉末冶金模、锻模等。

1.2.2 模具的组成结构

在上节的分类方法中,有些不能全面地反映各种模具的结构、成型加工工艺的特点及它们的使用功能。因此,采用以使用模具进行成型加工的工艺性质和使用对象为主,以及根据各自的产值比重的综合分类方法,主要将模具分为以下五大类。

1. 塑料模

塑料模用于塑料制件成型,当颗粒状或片状塑料原材料经过一定的高温加热呈黏流态熔融体后,由注射设备将熔融体经过喷嘴射入型腔内成型,待成型件冷却固定后再开模,最后由模具顶出装置将成型件顶出。塑料模在模具行业所占比重较大,约为 50%。

通常,塑料模具根据生产工艺和生产产品的不同又可分为注射成型模、吹塑模、压缩成型模、转移成型模、挤压成型模、热成型模和旋转成型模等。

塑料注射成型是塑料加工中最普遍采用的方法。该方法适用于全部热塑性塑料和部分

热固性塑料，制得的塑料制品数量之大是其他成型方法无法相比的。作为注射成型加工主要工具之一的注塑模具，在质量精度、制造周期以及注射成型过程中的生产效率等方面的水平，直接影响产品的质量、产量、成本及产品的更新，同时也决定着企业在市场竞争中的反应能力和速度。常见的注射模典型结构如图 1-1 所示。

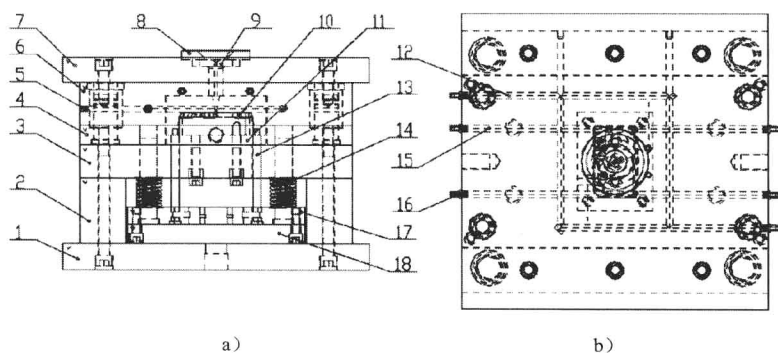


图 1-1 常见的注射模典型结构

a) 主视图 b) 俯视图

- 1—动模座板 2—支承板 3—动模垫板 4—动模板 5—管塞 6—定模板 7—定模座板
8—定位环 9—浇口衬套 10—型腔组件 11—推板 12—围绕水道 13—顶杆 14—复位弹簧
15—直水道 16—水管接头 17—顶杆固定板 18—推杆固定板

注射成型模具主要由以下几个部分构成。

- 成型零件：直接与塑料接触构成塑件形状的零件称为成型零件，它包括型芯、型腔、螺纹型芯、螺纹型环、镶件等。其中，构成塑件外形的成型零件称为型腔，构成塑件内部形状的成型零件称为型芯，如图 1-2 所示。
- 浇注系统：它是将熔融塑料由注射机喷嘴引向型腔的通道。通常，浇注系统由主流道、分流道、浇口和冷料穴 4 个部分组成，如图 1-3 所示。

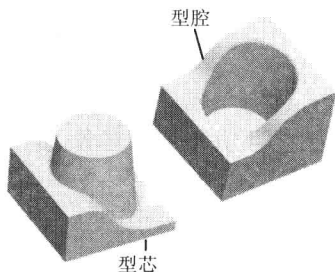


图 1-2 模具成型零件

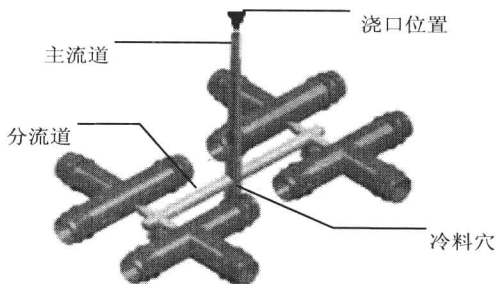


图 1-3 模具的浇注系统

- 分型与抽芯机构：当塑料制品上有侧孔或侧凹时，开模推出塑料制品以前，必须先进行侧向分型，将侧型芯从塑料制品中抽出，塑料制品才能顺利脱模。例如，斜导柱、滑块、楔紧块等，如图 1-4 所示。
- 导向零件：引导动模和推杆固定板运动，保证各运动零件之间相互位置的准确度

的零件为导向零件。例如，导柱、导套等，如图 1-5 所示。

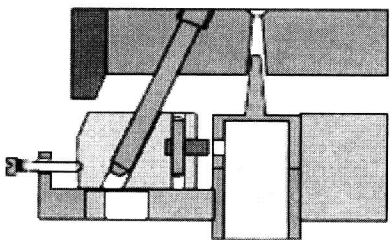


图 1-4 分型与抽芯机构

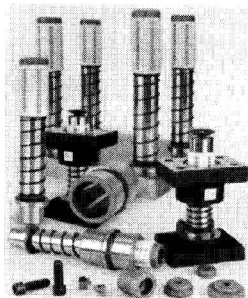


图 1-5 导向零件

- 推出机构：在开模过程中将塑料制品及浇注系统凝料推出或拉出的装置。例如，推杆、推管、推杆固定板、推件板等，如图 1-6 所示。
- 加热和冷却装置：为满足注射成型工艺对模具温度的要求，模具上需要设有加热和冷却装置。加热时在模具内部或周围安装加热元件，冷却时在模具内部开设冷却通道，如图 1-7 所示。

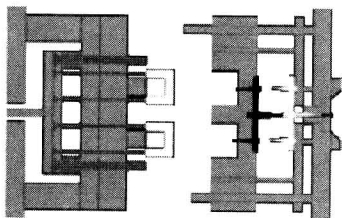


图 1-6 推出机构

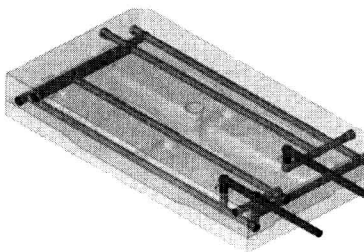


图 1-7 模具冷却通道

- 排气系统：在注射过程中，为将型腔内的空气及塑料制品在受热和冷凝过程中产生的气体排除而开设的气流通道。排气系统通常是在分型面处开设排气槽，有的也可利用活动零件的配合间隙排气。排气系统部件如图 1-8 所示。
- 模架：主要起装配、定位和连接的作用。例如，定模板、动模板、垫块、支承板、定位环、销钉、螺钉等，如图 1-9 所示。

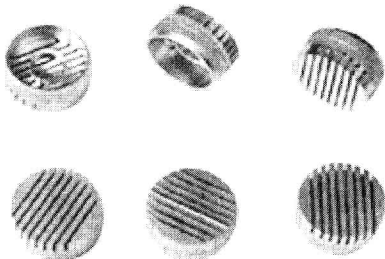


图 1-8 排气系统部件

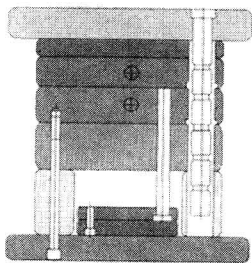


图 1-9 模具模架

2. 冲压模

冲压模是利用金属的塑性变形，由冲床等冲压设备将金属板料加工成型。其所占行业产值比重为 40% 左右。图 1-10 所示为典型的单冲压模具。

3. 压铸模

压铸模具用于熔融轻金属，如铝、锌、镁、铜等合金成型。其加工成型过程和原理与塑料模具相似，只是两者在材料和后续加工所用的器具不同而已。塑料模具就是由压铸模具演变而来。带有侧向分型的压铸模具，如图 1-11 所示。

4. 锻模

锻模就是将金属成型加工，将金属胚料放置锻模内，运用锻压或锤击方式，使金属胚料按设计的形状来成型。图 1-12 所示为汽车件锻造模具。

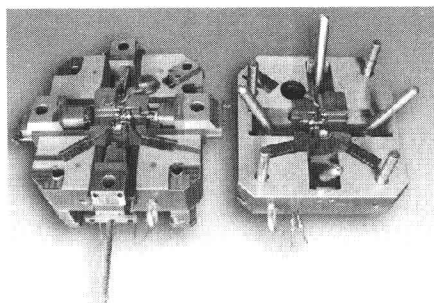


图 1-11 压铸模具

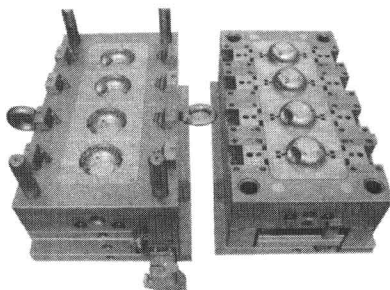


图 1-10 单冲压模具

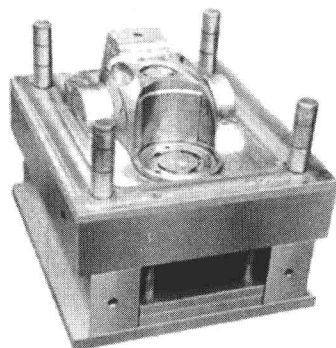
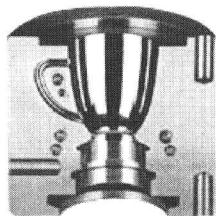


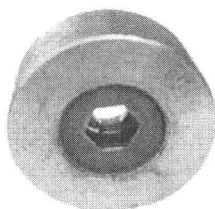
图 1-12 汽车件锻造模具

5. 其他模具

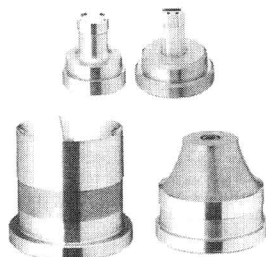
除以上介绍的几种模具外，还包括玻璃模、抽线模、金属粉末成型模等其他类型模具。图 1-13a、图 1-13b 和图 1-13c 所示为常见的玻璃模具、抽线模具和金属粉末成型模具。



a)



b)



c)

图 1-13 其他类型模具

a) 玻璃模具 b) 抽线模具 c) 金属粉末成型模具