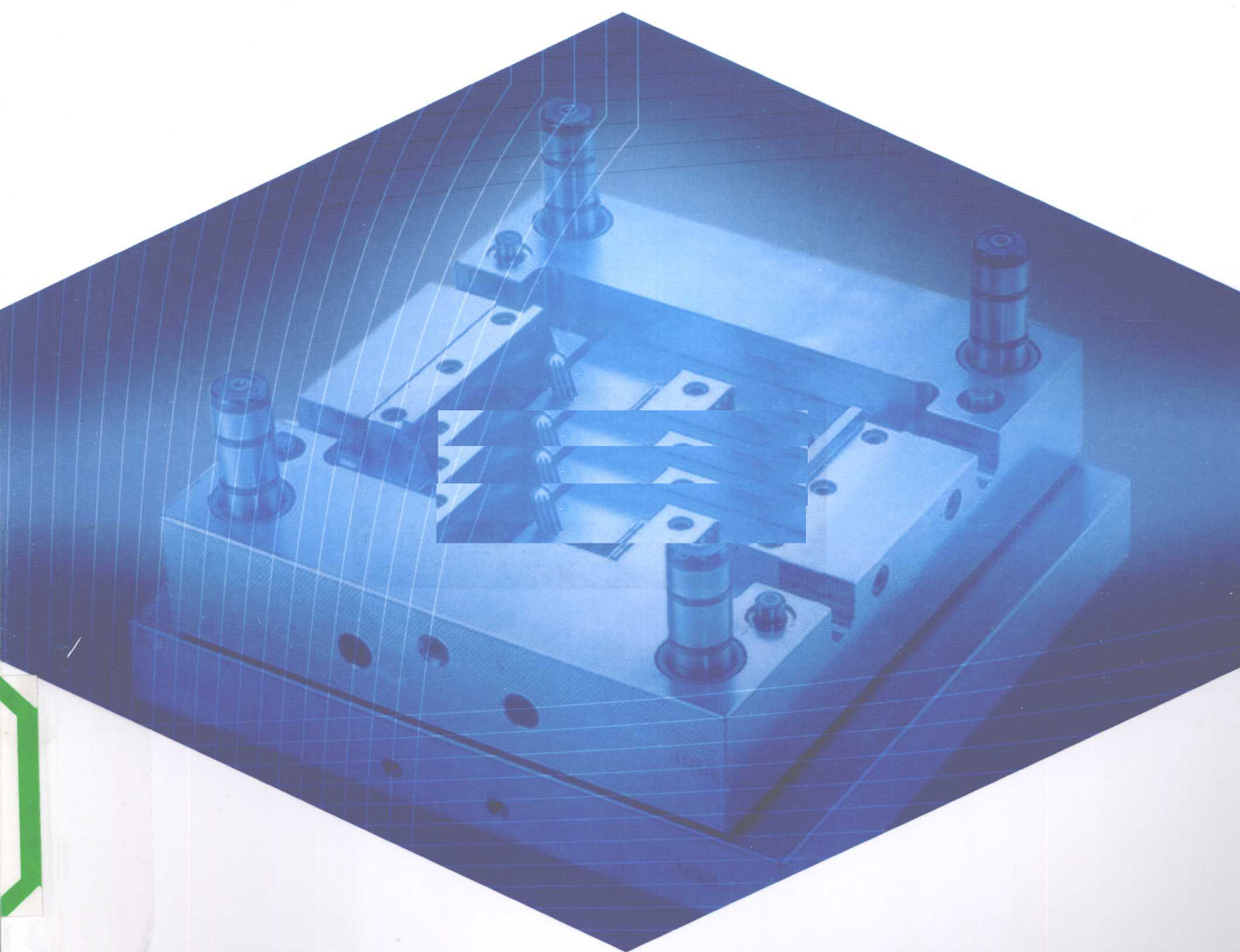


Pro / ENGINEER Wildfire 5.0

注塑模具分模技术与案例

冯晓宁 娄骏彬 著



附配套光盘



科学出版社
www.sciencepress.com

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 注塑模具分模技术与案例

冯晓宁 姜骏彬 著



科学出版社

北京

内 容 简 介

本书全面地介绍了使用 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 进行注塑模具设计的方法与技术,并结合作者设计的多种注塑模具实际产品案例,循序渐进、概念清晰、深入细致地讲解了注塑模具设计的核心技术——分模技术。

全书共 7 章,1~3 章分别介绍注塑模具设计的基本概念、设计环境、基本操作方法与流程,以及常用的注塑模具分模技术;4~7 章分别介绍推件板型、斜滑块型、螺纹型、综合型模具的设计案例及相关模具设计技术。

本书中许多设计方法是作者特有的模具设计技术和经验总结,具有很强的专业性和实用性,初学者或经验丰富的设计人员都会从中受益。本书可作为工院校机械、模具等专业师生的教材或自学参考书,以及模具技术的培训教材。

本书配套光盘中提供了全部案例的模型源文件和模具设计结果文件,以及全部案例的视频资料,供读者学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 注塑模具分模技术与案例/冯晓宁,娄骏彬著. —北京:科学出版社,2010

ISBN 978-7-03-028732-8

I. P… II. ①冯… ②娄… III. 注塑-塑料模具-计算机辅助设计-应用软件,Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 IV. TQ320.66-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 162712 号

责任编辑:张莉莉 杨 凯 / 责任制作:董立颖 魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:耿惠燕

北京东方科龙图文有限公司 制作

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

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010 年 9 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010 年 9 月第一次印刷 印张:20 1/4 插页 4

印数:1—4 000 字数:463 000

定 价:49.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前言

Pro/ENGINEER 是当今世界上最为流行的集成化的 CAD/CAM/CAE 软件之一,广泛应用于机械、模具、汽车、电子、家电、玩具、工业设计等行业。其中,在塑料模具设计方面,Pro/ENGINEER 提供了完善的设计体系和强大的功能组合,显著提高了塑料模具设计工作效率和设计质量,因而受到广大模具设计人员的青睐。

本书在 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版的操作平台上,全面翔实地介绍了注塑模具的设计技术和方法,并重点讲解了注塑模具设计中的核心技术——分模技术。分模技术是模具设计中最复杂和耗时的关键环节,本书融合作者多年的模具设计实践经验,以产品案例为导向,由浅入深、循序渐进、概念清晰、深入细致地介绍了各种分模技术,具有很强的专业性和实用性。设计案例均是从作者设计的模具中筛选出的典型案例,经过生产的考验,其设计方法可以为读者掌握注塑模具设计技术提供有效的帮助和有益的借鉴。书中许多设计方法是作者特有的技术和经验总结,熟练地掌握并恰当地运用这些技术和方法,能够迅速有效地提高模具设计水平,设计出满足实际生产要求的注塑模具。

为了使读者容易理解和深入掌握本书内容,作者对本书的编排结构进行了精心设计。1~3 章介绍了使用 Pro/ENGINEER 进行注塑模具设计的基本操作方法和常用分模技术,4~7 章按照不同的模具类型结合实际案例介绍相关的注塑模具设计技术。每个案例都按照两大步骤进行讲解:首先,简明扼要地说明该案例模具的设计特点和方案、要掌握的主要内容以及模具设计方法与流程,使读者有一个完整清晰的概念。其次,结合模具具体设计内容和流程深入细致地介绍相关技术,并对操作思路和方法进行明确提示和详细解释。

全书共分为 7 章,各章主要内容如下。

第 1 章(Pro/ENGINEER 注塑模具设计概述):介绍 Pro/ENGINEER 注塑模具设计的主要流程和设计工作环境。

第 2 章(注塑模具设计基本操作方法与流程):结合案例介绍注塑模具设计的基本操作方法与流程,内容包括创建模具文件和参照模型,设置收缩率,创建工作件模型,设计分型面,创建体积块,创建模具元件,设计浇注系统,完善模具结构,以及创建注塑模型和模具开模仿真。

第 3 章(常用分模设计方法):结合箱包拉手、纸篓和接线盒三个案例介绍多种常用的模具分模技术与方法。

第 4 章(推件板型模具设计):结合饭盒体、饭盒盖两个案例介绍推件板型模具的设计方法。

第 5 章(斜滑块型模具设计):结合电池盖、报警器中盖、报警器下盖三个案例介绍斜滑块型模具的设计方法。

第 6 章(螺纹型模具设计):结合螺纹套管、煤气阀上盖、煤气阀下盖三个案例介绍螺纹型模具的设计方法。

第 7 章(模具设计综合实例):结合散热框主体、喷雾器外壳两个案例介绍复杂模具的设计方法。

本书是学习 Pro/ENGINEER 进行注塑模具设计的专业书籍,可供广大读者学习参考。不仅可以帮助初学者迅速有效地提高模具设计水平,而且经验丰富的设计人员也可以从中获得许多收获。本书可作为工科院校机械设计制造及其自动化、材料成型及控制工程、模具设计与制造等专业师生的教材或参考书,以及模具技术的培训教材。

本书配套光盘中提供了全部案例的模型源文件、模具设计结果文件以及教学视频。本书中所有案例的主要模具元件均配有彩色插图,以方便读者阅读。

本书由冯晓宁和娄骏彬创作,书中不足之处,敬请广大读者批评指正。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

本书在编写过程中,参考了国内外许多优秀的模具设计书籍,在此向这些书籍的作者表示衷心的感谢。同时,感谢清华大学出版社编辑部的辛勤工作和广大读者的支持。

目 录

第 1 章 Pro/ENGINEER 注塑模具设计概述

1.1	1.1 注塑模具设计基本知识	2
1.1.1	1.1.1 注塑模具的分类	2
1.1.2	1.1.2 注塑模具的典型结构	3
1.2	1.2 Pro/ENGINEER 注塑模具设计主要流程	5
1.3	1.3 Pro/ENGINEER 注塑模具设计工作环境	7
1.3.1	1.3.1 启动 Pro/ENGINEER 程序	7
1.3.2	1.3.2 设置工作目录	7
1.3.3	1.3.3 模具文件管理	8
1.3.4	1.3.4 模具设计界面	10
1.3.5	1.3.5 模具菜单管理器	12
1.3.6	1.3.6 模具设计工具栏	15
1.3.7	1.3.7 遮蔽和取消遮蔽	16
1.3.8	1.3.8 绝对精度的设置	17
1.3.9	1.3.9 三键鼠标的的使用	17
1.3.10	1.3.10 安装注意事项	18
	思考与练习	18

第 2 章 注塑模具设计基本操作方法与流程

2.1	2.1 创建模具文件	21
2.2	2.2 创建参照模型	22
2.2.1	2.2.1 “装配”方式创建参照模型	23
2.2.2	2.2.2 “布局”方式创建参照模型	24
2.3	2.3 设置收缩率	29
2.3.1	2.3.1 “按比例”方式设置收缩率	29
2.3.2	2.3.2 “按尺寸”方式设置收缩率	31
2.3.3	2.3.3 取消收缩设置	32
2.3.4	2.3.4 查看收缩信息	32
2.4	2.4 创建工件模型	32
2.4.1	2.4.1 “自动”方式创建工件模型	33
2.4.2	2.4.2 “手动”方式创建工件模型	35
2.5	2.5 设计分型面	36
2.5.1	2.5.1 分型面的概念	36
2.5.2	2.5.2 阴影法创建分型面	40

2.5.3	侧面影像曲线	42
2.5.4	裙边法创建分型面	43
2.5.5	重新定义分型面	46
2.6	创建体积块	47
2.6.1	“分割”方式创建体积块	47
2.6.2	“直接”方式创建体积块	49
2.7	创建模具元件	50
2.8	设计浇注系统	51
2.8.1	创建主流道	52
2.8.2	创建分流道	52
2.8.3	创建浇口	53
2.9	完善模具结构	57
2.10	创建注塑模型	58
2.11	模具开模仿真	59
	思考与练习	62

第 3 章 常用分模设计方法

3.1	箱包拉手的模具设计	64
3.1.1	模具设计分析	64
3.1.2	创建模具文件	66
3.1.3	创建参照模型	66
3.1.4	设置收缩率	67
3.1.5	设计分型面	68
3.1.6	创建工件模型	76
3.1.7	创建体积块	79
3.1.8	创建模具元件	80
3.1.9	完善模具结构	81
3.1.10	创建注塑模型	83
3.1.11	模具开模仿真	83
3.2	纸篓的模具设计	85
3.2.1	模具设计分析	85
3.2.2	创建模具文件	86
3.2.3	创建参照模型	86
3.2.4	设置收缩率	87
3.2.5	创建工件模型	87
3.2.6	设计分型面	88
3.2.7	创建体积块	92
3.2.8	创建模具元件	93
3.2.9	完善动模结构	94
3.2.10	完善定模结构	100

3.2.11	创建注塑模型	102
3.2.12	模具开模仿真	102
3.3	接线盒的模具设计	103
3.3.1	模具设计分析	103
3.3.2	设置收缩率	105
3.3.3	创建模具文件	106
3.3.4	创建参照模型	106
3.3.5	设计分型面	111
3.3.6	创建工作件模型	117
3.3.7	创建体积块	118
3.3.8	创建模具元件	119
3.3.9	完善模具结构	120
3.3.10	创建注塑模型	121
3.3.11	模具开模仿真	121
	思考与练习	122
第 4 章	推件板型模具设计	
4.1	饭盒体的模具设计	124
4.1.1	模具设计分析	124
4.1.2	创建模具文件	125
4.1.3	创建参照模型	125
4.1.4	设置收缩率	126
4.1.5	创建工作件模型	126
4.1.6	设计分型面	127
4.1.7	创建体积块	128
4.1.8	创建模具元件	129
4.1.9	完善模具结构	129
4.1.10	创建注塑模型	134
4.1.11	模具开模仿真	134
4.2	饭盒盖的模具设计	135
4.2.1	模具设计分析	135
4.2.2	创建模具文件	137
4.2.3	创建参照模型	137
4.2.4	设置收缩率	137
4.2.5	设计分型面	138
4.2.6	创建工作件模型	144
4.2.7	创建体积块	146
4.2.8	创建模具元件	147
4.2.9	完善模具结构	147
4.2.10	创建注塑模型	152

4.2.11	模具开模仿真	153
	思考与练习	154
第 5 章	斜滑块型模具设计	
5.1	电池盖的模具设计	156
5.1.1	模具设计分析	156
5.1.2	创建模具文件	157
5.1.3	创建参照模型	157
5.1.4	设置收缩率	159
5.1.5	设计分型面	160
5.1.6	创建工作件模型	162
5.1.7	创建体积块	163
5.1.8	创建模具元件	164
5.1.9	完善模具结构	164
5.1.10	创建注塑模型	172
5.1.11	模具开模仿真	172
5.2	报警器中盖的模具设计	173
5.2.1	模具设计分析	173
5.2.2	创建模具文件	175
5.2.3	创建参照模型	175
5.2.4	设置收缩率	176
5.2.5	设计分型面	176
5.2.6	创建工作件模型	180
5.2.7	创建体积块	182
5.2.8	创建模具元件	183
5.2.9	完善模具结构	183
5.2.10	创建注塑模型	191
5.2.11	模具开模仿真	191
5.3	报警器下盖的模具设计	192
5.3.1	模具设计分析	192
5.3.2	创建模具文件	194
5.3.3	创建参照模型	194
5.3.4	设置收缩率	195
5.3.5	设计分型面	195
5.3.6	创建工作件模型	204
5.3.7	创建体积块	206
5.3.8	创建模具元件	208
5.3.9	完善模具结构	209
5.3.10	创建注塑模型	213
5.3.11	模具开模仿真	213

思考与练习	214
-------------	-----

第 6 章 螺纹型模具设计

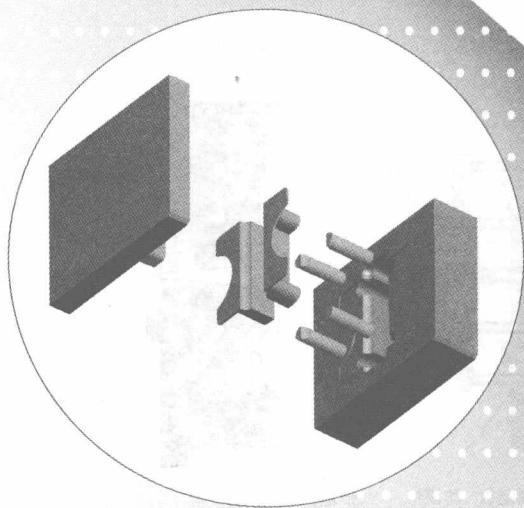
6.1 螺纹套管的模具设计	216
6.1.1 模具设计分析	216
6.1.2 创建模具文件	216
6.1.3 创建参照模型	217
6.1.4 设置收缩率	218
6.1.5 创建工件模型	219
6.1.6 设计分型面	220
6.1.7 创建体积块	223
6.1.8 创建模具元件	226
6.1.9 完善模具结构	226
6.1.10 创建注塑模型	228
6.1.11 模具开模仿真	228
6.2 煤气阀上盖的模具设计	229
6.2.1 模具设计分析	229
6.2.2 创建模具文件	231
6.2.3 创建参照模型	231
6.2.4 设置收缩率	232
6.2.5 设计分型面	232
6.2.6 创建工件模型	239
6.2.7 创建体积块	241
6.2.8 创建模具元件	244
6.2.9 完善模具结构	244
6.2.10 创建注塑模型	245
6.2.11 模具开模仿真	245
6.3 煤气阀下盖的模具设计	246
6.3.1 模具设计分析	246
6.3.2 创建模具文件	248
6.3.3 创建参照模型	248
6.3.4 设置收缩率	249
6.3.5 设计分型面	249
6.3.6 创建工件模型	257
6.3.7 创建体积块	258
6.3.8 创建模具元件	261
6.3.9 完善模具结构	261
6.3.10 创建注塑模型	267
6.3.11 模具开模仿真	267
思考与练习	268

第 7 章 模具设计综合实例

7.1 散热框主体的模具设计	270
7.1.1 模具设计分析	270
7.1.2 创建模具文件	272
7.1.3 创建参照模型	272
7.1.4 设置收缩率	273
7.1.5 设计分型面	273
7.1.6 创建工作件模型	280
7.1.7 创建体积块	281
7.1.8 创建模具元件	283
7.1.9 完善模具结构	284
7.1.10 创建注塑模型	287
7.1.11 模具开模仿真	287
7.2 喷雾器外壳设计	288
7.2.1 模具设计分析	288
7.2.2 创建模具文件	290
7.2.3 创建参照模型	290
7.2.4 设置收缩率	291
7.2.5 设计分型面	291
7.2.6 创建工作件模型	301
7.2.7 创建体积块	303
7.2.8 创建模具元件	305
7.2.9 完善模具结构	306
7.2.10 创建注塑模型	311
7.2.11 模具开模仿真	312
思考与练习	313

第 1 章

Pro/ENGINEER 注塑模具设计概述



Pro/ENGINEER是集成的参数化的三维CAD/CAM/CAE软件，其基础模块、模具模块、塑料顾问模块和模架设计专家系统一起形成了一个完整的注塑模具设计体系，为注塑模具设计提供了快速、准确地设计完整注塑模具所需的全部功能，具有强大的专业化功能组合，显著提高了注塑模具的设计水平、自动化程度和工作效率。

本章介绍注塑模具设计基本知识、Pro/ENGINEER注塑模具设计主要流程与工作环境。

1.1 注塑模具设计基本知识

塑料注塑成型又称为注射成型,是目前塑料加工中最普遍采用的方法之一,主要用于热塑性塑料成型,也用于热固性塑料的成型加工。注塑成型生产效率高,易于实现机械化和自动化,能够制造外形复杂和尺寸精确的塑料产品,因此在塑料制件的生产中起到重大作用,其生产量达到塑料产品的50%以上。

1.1.1 注塑模具的分类

注塑模具具有多种分类方法,按注塑模具的分型面特征可分为单分型面注塑模具、双分型面注塑模具、侧向分型与抽芯注塑模具、带活动镶件的注塑模具等。

1. 单分型面注塑模具

单分型面注塑模具又称为二板式注塑模具,如图1.1所示,它是注塑模具中最简单、最基本的一种结构形式,对成型塑件的适应性很强,因而应用十分广泛。这种模具只有动模和定模之间的一个分型面。根据具体塑件的实际要求,单分型面注塑模具既可以设计成单型腔注塑模具,也可以设计成多型腔注塑模具,还可以增添其他的部件(如镶件、螺纹型芯或活动型芯等)。因此,在这种基本结构形式的基础上,可演变出其他各种复杂结构。

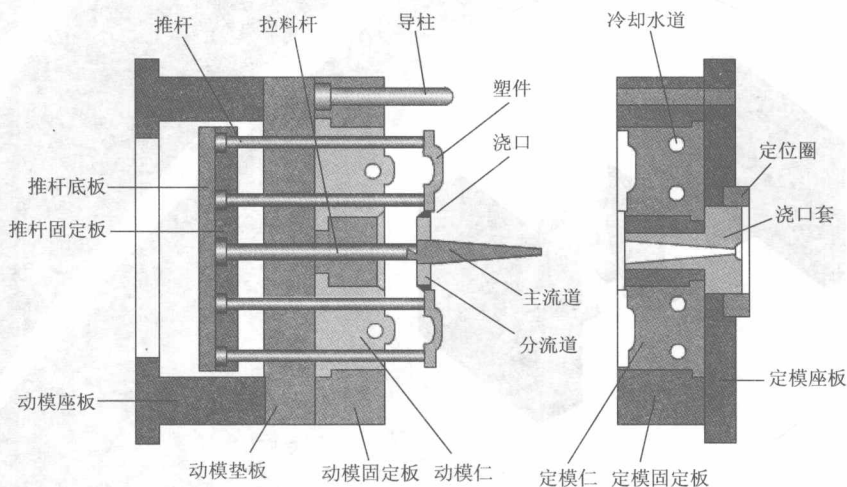


图 1.1 单分型面注塑模具

2. 双分型面注塑模具

双分型面注塑模具又称为三板式注塑模具,有两个分型面,与单分型面注塑模具相比较,双分型面注塑模具在定模部分增加了一块可以局部移动的中间板(又叫做活动浇口板,其上设有浇口、流道及定模所需要的其他零部件),所以称为三板式(动模板、中间板、定模板)注塑模具。双分型面注塑模具的结构比较复杂,成本较高,适用于点浇口形式浇注系统的注塑模具。

3. 侧向分型与抽芯注塑模具

当塑件侧壁有孔、凹槽或凸台时,其侧型芯必须先脱模,否则塑件无法脱模。带动侧

型芯侧向移动的整体机构称为侧向分型与抽芯机构。侧向分型与抽芯注塑模具又细分为斜导柱侧向分型与抽芯注塑模具、斜滑块侧向分型与抽芯注塑模具等多种类型。

4. 带活动镶件的注塑模具

一些特殊的塑件上包含螺纹孔、外螺纹表面、局部圆环等形状,设计时可以将局部的成型零件设计成活动镶件。开模时,这些活动镶件在塑件脱模时连同塑件一起被推出模具外,下一次合模注射之前,再重新将活动镶件放入模具内。

1.1.2 注塑模具的典型结构

注塑模具是在注塑机上采用注塑工艺来成型塑件的模具。注塑模具的结构形式很多,但每副注塑模具都是由动模和定模两大部分组成,动模安装在注塑机的移动模板上,定模安装在注塑机的固定模板上。注塑时动模与定模闭合构成型腔,熔融塑料经注塑机的喷嘴,由浇注系统注入型腔,经保压冷却后,动模与定模在注塑机的带动下开模,由推出机构推出塑件。单分型面注塑模具工作过程如图 1.2 所示。

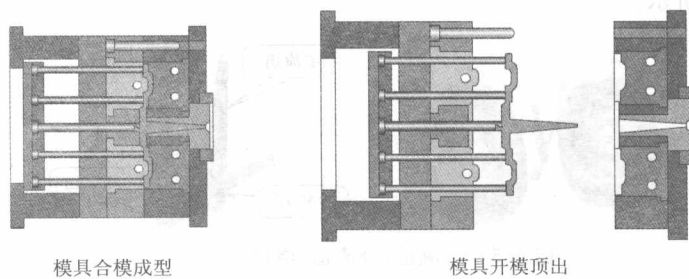


图 1.2 单分型面注塑模具工作过程

根据模具中各零部件所起的作用,可将注塑模具分为 8 个组成部分:成型零件、浇注系统、导向机构、推出机构、侧向分型与抽芯机构、温度调节系统、排气系统、支承与紧固件。

1. 成型零件

成型零件是与塑料直接接触构成型腔的零件,决定了塑件几何形状和尺寸,由凸模、凹模等组成。凸模是形成塑件内表面形状的零件,在注塑模具中称为型芯或主型芯。凹模是形成塑件外表面形状的零件,又称为型腔,如图 1.3 所示。



图 1.3 塑件、凸模和凹模

如果塑件较复杂,还需要细分模具结构,设计多个模具元件,如图 1.4 所示。一般情况下,凸模作为动模使用,凹模作为定模使用。动模常称为下模,定模常称为上模。但是,当塑件形状复杂时,难以根据模具的形状区分哪个是凸模,哪个是凹模。在注塑模具设计和塑件生产中,重要的是区分出动模和定模,因此本书统一按动模和定模分类。

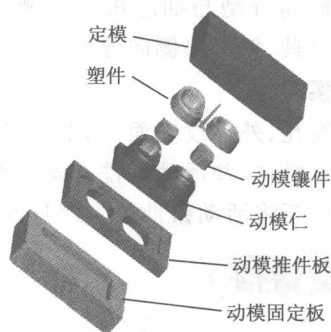


图 1.4 模具元件

2. 浇注系统

浇注系统是熔融的塑料从注射机的喷嘴进入模具型腔所经的通道,一般由主流道、分流道、浇口及冷料穴组成,起到输送管道的作用。在特殊情况下可以不设分流道或冷料穴,如图 1.5 所示。

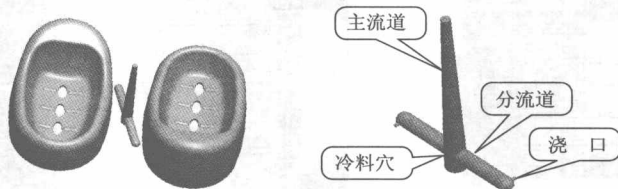


图 1.5 主流道、分流道、浇口和冷料穴

3. 导向机构

合模导向机构由导柱和导套(或导向孔)组成,分为动模与定模之间的导向机构和顶出机构的导向机构两类。前者是保证动模和定模在合模时准确对合,以保证塑件形状和尺寸的精确度;后者是为避免在顶出过程中推板歪斜而设置的。

4. 推出机构

推出机构是开模时将塑件及浇注系统凝料从模具中推出或拉出的装置,又称为顶出机构、脱模机构。

5. 温度调节系统

为了满足注射工艺对模具的温度要求,模具通常设有冷却或加热系统。冷却系统一般是在模具上开设冷却水道,而加热系统是在模具内部或四周安装加热元件。

6. 排气系统

为了将成形时塑料本身挥发的气体排出模具外,常常在分型面上开设排气槽。对于小塑件的模具,可直接利用分型面或推杆等活动零件与模具的配合间隙排气。

7. 侧向分型与抽芯机构

当塑件上有侧孔或侧凹时,开模推出塑件之前,必须进行侧向分型,将侧型芯从塑件中抽出,方能顺利脱模。这种动作过程是由侧向分型与抽芯机构实现的。

8. 支承与紧固件

支承与紧固零部件是用来安装成型零件,或起定位和限位作用。主要包括固定板、支承板、垫块、支承柱和动模、定模座板以及导柱、销钉、螺钉等。

根据注塑模具中零部件与塑料的接触情况,上述八大功能结构可以分为成型零件和结构零件两大类。在结构零件中,导向机构和支承与紧固件合称为基本结构零件,二者组装起来可以构成注塑模架。注塑模具均是以注塑模架为基础零件,再添加成型零件和其他结构零件形成的。

1.2 Pro/ENGINEER 注塑模具设计主要流程

利用 Pro/ENGINEER 的模具模块(Pro/ENGINEER Complete Mold Design),可以根据塑料产品的三维实体模型,设计出模具的工件模型、分型面、浇注系统、冷却系统、模具体积块、动模、定模、镶件和滑块等模具元件,快速建立起完善的注塑模具的三维模型,完成注塑模具成型零件的设计工作,从而完成注塑模具设计中最复杂的核心设计工作。

模具模块还提供非常实用的注塑模具分析检测功能,如拔模检测、厚度检测、分型面检测、注塑仿真、开模仿真等。应用这些分析检测功能,可以及时检查模具设计中的错误,保证模具设计的正确性与合理性。

利用 Pro/ENGINEER 的塑料顾问模块(Plastic Advisor)可以模拟注模零件的塑料填充过程,对模具的流动及填充情况进行分析研究,从而在模具投入制造之前就发现存在的设计问题,以减少开发时间和费用。

利用 Pro/ENGINEER 的模架设计专家系统 EMX(Expert Moldbase Extension)可以进行注塑模具的模架设计,大大减少设计、定制和细化模架部件的时间。

除了在 Pro/ENGINEER 中可以利用模具模块进行模具设计以外,也可以利用装配模块(组件模块)进行模具设计。利用装配模块进行模具设计自动化程序较低,而模具模块为模具设计提供了系列完整的专业化功能组合,自动化程度高,可以显著提高工作效率。

无论是模具模块还是装配模块,都离不开 Pro/ENGINEER 的基础模块:草绘模块和零件模块。因此不仅要熟练地掌握模具模块的设计方法,而且要综合和灵活地利用各个模块提供的功能和方法,才能解决各种复杂模具的设计问题,显著提高模具设计质量和效率。

注塑模具设计的核心工作是完成模具成型零件的设计,创建一个完整的模具模型,然后可以利用 Pro/ENGINEER 的其他模块功能,对模具的流动及填充情况进行分析研究,设计模具模架、生成模具工程图,编制零件的数控加工代码。

下面介绍使用模具模块进行注塑模具设计的主要流程。

进行注塑模具设计首先要有设计模型,设计模型代表着注塑产品。有了设计模型之后,就可以进行注塑模具的设计工作,创建出模具模型,主要流程如下(参阅表 1.1)。

1. 创建参照模型

设计模具模型时,首先要创建参照模型。参照模型在模具模型中代表着注塑产品,它可以与设计模型是同一个模型,也可以是设计模型的复制品,取决于创建参照模型时的选择。

2. 设置收缩率

设计注塑模具时应当考虑塑料的收缩率并适当地增大参照模型的尺寸。通常在参照模型上设置收缩率,也可以在设计模型上设置收缩率。

表 1.1 Pro/ENGINEER 注塑模具设计主要流程图解

		
设计模型	①创建参照模型;②设置收缩率	③创建工作模型
		
④创建分型面	⑤分割模具体积块;⑥抽取模具元件	
		
⑦创建浇注系统	⑧创建注塑模型	⑨模具开模仿真

3. 创建工作模型

工件模型代表着模具的毛坯,只有简单的形状,如矩形或圆形。工件模型决定了模具的形状和体积,通过后续设计工作,可以从工件模型中分割出不同的模具元件。

4. 设计分型面

模具各个部分之间可以分开的接触表面称为分型面。在 Pro/ENGINEER 中,分型面既是模具设计的术语,也是一种特殊的曲面或面组,用来分割工件模型或模具体积块,将模具分成若干个部分。

5. 创建模具体积块

模具体积块不是实体模型,是一个三维封闭曲面特征。利用分型面可以将工件模型切割成几个体积块,通过对体积块的“抽取”操作(即用实体材料填充模具体积块)再将模具体积块转换成实体的模具元件,模具的动模、定模等都是从体积块得来的,因此模具体积块是从工件模型中产生模具元件的一个中间过程。

6. 创建模具元件

模具元件是指模具中的成型零件,如动模、定模等。在 Pro/ENGINEER 中,模具元件通常是通过对模具体积块的“抽取”操作得到的。抽取操作使模具体积块成为实体的零件,然后可以在零件模块中对模具元件进行编辑和完善。还可以利用绘图模块生成模具元件的工程图,利用制造模块编制模具元件的数控加工代码。

7. 设计浇注和冷却系统

根据模具设计要求,设计合理的浇注系统和冷却系统。