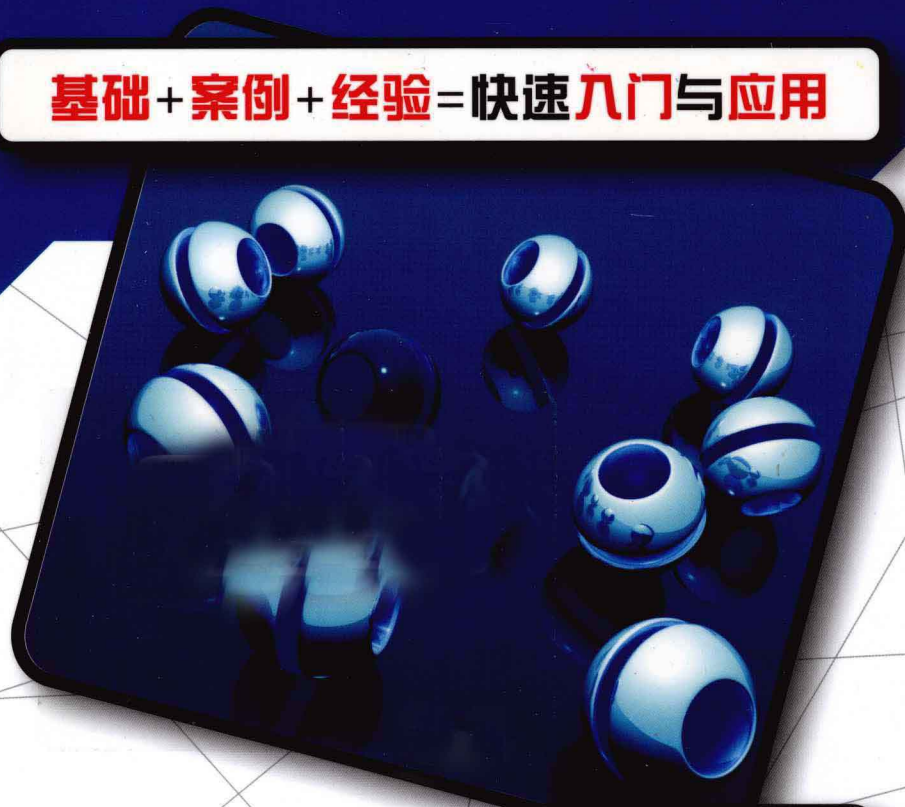


Creo Parametric

中文版 模具设计案例精通

陈桂山 杨海龙 编著

基础 + 案例 + 经验 = 快速入门与应用



操作视频讲解
素材文件支持



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

Creo Parametric

中文版模具设计案例精通

陈桂山 杨海龙 编著

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

Creo Parametric 是 Pro/Engineer 设计软件的最新版本, 与其前版本相比, 实现了 AutoCAD 的操控面板界面功能, 操作界面也更加人性化。Creo Parametric 造型能力强, 兼容性好, 在模具设计行业有着广泛的应用。

本书是根据模具设计行业 Creo Parametric 设计师岗位技能要求编写的。全书以实例方式详细介绍了采用 Creo Parametric 进行模具设计的流程、方法和技巧, 内容涉及模具设计任务的提出及设计思路、分型面设计、浇注系统与冷却系统设计、铸模开模的演示、模具 CAD 图纸的生成等方面。本书根据不同部件模具的设计思路及设计流程给出了多个工程案例, 帮助读者掌握 Creo Parametric 的模具设计方法。

随书光盘包含了书中案例所用的源文件、最终效果图和相关操作的视频, 供读者在阅读本书时进行操作练习和参考。

本书结构严谨、条理清晰、重点突出, 非常适合 Creo Parametric 模具设计初学者及模具工程技术人员使用, 也可作为大中专院校、高职院校, 以及社会相关培训班的教材。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Creo Parametric 中文版模具设计案例精通 / 陈桂山, 杨海龙编著. —北京: 电子工业出版社, 2012.6
ISBN 978-7-121-10961-4

I. ①C… II. ①陈… ②杨… III. ①模具—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 064464 号

策划编辑: 许存权

责任编辑: 许存权 特约编辑: 王 燕 刘海霞

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 33.75 字数: 859 千字

印 次: 2012 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 69.00 元 (含 DVD 光盘 1 张)



凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

Creo Parametric 是美国参数技术 (PTC) 公司推出的具有相关数据库的 CAD/CAM/CAE 参数化软件, 该版本在界面上紧跟 AutoCAD 的风格。Creo Parametric 系列软件已经成为世界上最优秀、应用最广泛的计算机辅助设计软件之一, 更是得到广大设计人员的一致认可, 掌握 Creo Parametric 的绘图技巧已经成为从事模具设计行业的一项基本技能。

本书特色

本书是由从事多年模具设计工作和实践的一线从业人员编写的, 在编写的过程中, 不只注重绘图技巧的介绍, 还重点讲解了 Creo Parametric 和模具设计的关系。本书主要有以下几个特色。

内容全面 本书在编写过程中遵循的原则是, 在详细讲解基本的绘图知识时, 还介绍了模具设计行业制图的差异。本书通过大量的实例让读者能够快速熟悉和掌握模具设计软件的界面及常用的命令, 使读者能够了解模具设计的相关理论知识。本书专门通过一章来介绍注塑模具的结构、组成及系统等, 使读者能够对模具产生感性认识。本书在实例部分重点讲解了其设计的操作步骤及设计中应该注意的问题, 让读者在掌握设计技巧的同时, 也对模具设计行业有一个大致的了解。

结构清晰 本书结构清晰、由浅入深, 主要分为两部分: 基础部分和实例部分, 其中以实例部分为主。基础部分对一些基本的模具设计的知识和软件方面的问题作了比较详细的介绍, 本书弥补了许多模具设计图书实例设计模糊、模具无法分模的不足之处, 力求使读者能够通过由浅入深的实例设计, 逐步掌握一些常用并且重要的设计理念及设计的重要注意事项。本书前面的设计实例相对比较简单, 后面的实例逐步地加大了难度, 并注重设计的方法和综合性。同时, 在每个实例中都会介绍一些模具设计过程中的工程应用, 使读者能够更加轻松、方便地进行模具设计的学习。对于书中所介绍的设计方法, 读者可以在实际的设计中灵活运用, 达到举一反三的目的, 最后以实例的形式进行演示。

内容新颖 本书主要讲解了模具设计的实例, 其实例涉及的范围比较广泛, 但是均取自生活。读者在进行模具设计学习的同时, 也可以自己找一些复杂的制品来研究和进行模具设计。

每一章的开头都对本章的重点进行了说明, 使读者在进行设计之前可以做到心中有数。通过实例, 读者能够掌握模具设计的核心知识及其方法。

重点内容

本书主要分为两个部分: 基础知识部分和实例部分, 其中, 基础知识部分包括第 1 章和第 2 章, 实例部分包括第 3~18 章。

第 1 章 本章介绍模具及注塑模具设计的基本知识、模具设计的规范等内容。

第 2 章 本章讲解 Creo Parametric 软件的工作界面和模具设计的操作步骤等相关内容。

第 3 章 本章介绍播放器面板的模具设计, 包括模具组件设计、铸模与开模演示、转换成 CAD 工程图纸等。

第 4 章 本章介绍某盖板的模具设计, 包括模具组件设计, 重点掌握创建另外一个模具型腔的方法。

第5章 本章主要介绍波纹面板的模具设计，重点掌握挠性化偏移制件的方法，这在工程中经常要用到。

第6章 本章主要介绍茶叶罐盖的模具设计，重点掌握挠性化偏移及复制制件的方法，以及创建镶件的方法，掌握模具的结构。

第7章 本章主要介绍刻板的模具设计，重点掌握分型面的创建方法，延伸及边界混合创建分型面的方法。

第8章 本章主要介绍小按钮的模具设计，重点掌握一模多腔的创建方法，以及剪切创建分型面的方法。

第9章 本章详细介绍灯座的模具设计，重点掌握镶件及创建另外一个模具型腔的方法。

第10章 本章介绍充电器面壳的模具设计，主要掌握分型面及镶件的创建方法。

第11章 本章介绍锂电池底盖的模具设计，主要掌握通过创建曲线然后边界混合的方法创建分型面及镶件的分割及该注意的地方。

第12章 本章介绍零件上盖的模具设计，主要掌握通过在制件中拉伸绘制曲面创建顶针的方法，以及另外一个模具型腔的创建方法。

第13章 本章介绍鼠标壳模具设计，其中，介绍了两种创建鼠标壳的分型曲面的方法，以及两个方法在实际中的应用，是整个模具设计的核心。

第14章 本章主要介绍面板的模具设计，重点掌握拉伸绘制曲面创建顶针的方法，以及创建两个分型面的方法。

第15章 本章介绍吹风机的模具设计，重点掌握分割顶针系统及镶件的创建方法。

第16章 本章介绍空气过滤器外壳的模具设计，重点掌握挠性化偏移及复制制件的方法，另外还有镶件的分割方法。

第17章 本章介绍支架的模具设计，重点掌握创建基准平面的方法，创建分型面的方法及一模两腔模具创建的方法。

第18章 本章介绍一模两种不同制件多腔的模具设计，重点掌握调入制件的方法，创建分型面的方法，还要重点掌握滑块的创建方法，这是本章的核心。

本书附录给出了一些塑料的缩水率。随书光盘包括了本书重要案例的视频讲解及最终制作效果，读者可以充分地应用这些资源来提高学习效率。

本书作者

本书由陈桂山、杨海龙编著，另外，丁金滨、林波、王小明、刘胜奇、珂东、张雯、陆小成、贾诺诺、于宁、李诗洋、王亚冰、方秋芸、宋吉伟等参与了部分章节的编写工作。虽然作者在本书的编写过程中力求叙述准确、完善，但由于水平有限，书中欠妥之处在所难免，希望读者和同仁能够及时指出，共同促进本书质量的提高。

技术支持

读者在学习过程中遇到难以解答的问题，可以到为本书专门提供技术支持的“中国CAX联盟”网站求助或直接发邮件到编者邮箱，编者会尽快给予解答。另外，该网站内还提供了其他一些相关学习资料，读者可以到相关栏目下载。

编者邮箱：comshu@126.com

技术支持：www.ourcax.com

编 者

目 录

第 1 章 模具设计简介	(1)	2.3.4 挠性化偏移制件	(35)
1.1 模具的类型与结构	(1)	2.3.5 创建毛坯工件	(36)
1.1.1 成型方法分类	(2)	2.3.6 创建模型的分型曲面	(37)
1.1.2 模具类别分类	(6)	2.3.7 分割模具体积块	(38)
1.1.3 其他分类法	(6)	2.3.8 抽取模具元件	(38)
1.2 注塑模具设计的总体要求	(7)	2.3.9 浇注系统的设计	(39)
1.2.1 单元化设计概念	(7)	2.3.10 顶出系统的设计	(40)
1.2.2 模板的构成及规格	(7)	2.3.11 冷却系统设计	(40)
1.2.3 模板设计	(8)	2.3.12 铸模与开模演示	(41)
1.2.4 单元化设计	(10)	2.3.13 保存模具文件	(41)
1.2.5 模具设计规范	(13)	2.3.14 转成 CAD 图纸	(41)
1.2.6 模具设计大致流程	(14)	2.4 本章小结	(42)
1.3 注塑模具设计核心部分	(15)	第 3 章 播放器面板模具设计	(43)
1.3.1 排位	(15)	3.1 设计任务及思路分析	(43)
1.3.2 定模坯	(16)	3.1.1 设计任务	(43)
1.3.3 定料	(17)	3.1.2 设计思路	(44)
1.3.4 分型面	(18)	3.2 模具组件设计	(45)
1.3.5 浇注系统	(18)	3.2.1 调入模型	(45)
1.3.6 顶出系统的设计	(21)	3.2.2 设置模型收缩率	(47)
1.3.7 冷却系统的设计	(21)	3.2.3 创建毛坯工件	(48)
1.3.8 其他的设计、加工要求	(21)	3.2.4 创建分型曲面	(50)
1.4 注塑模具的主要元件设计	(22)	3.2.5 分割模具体积块	(54)
1.5 模具生产流程	(25)	3.2.6 分割后模体积块	(55)
1.6 本章小结	(26)	3.2.7 顶出系统的设计	(58)
第 2 章 Creo Parametric 模具设计概述	(27)	3.2.8 抽取模具元件	(60)
2.1 Creo Parametric 模具设计模块		3.3 浇注系统的设计	(61)
介绍	(27)	3.4 冷却系统设计	(63)
2.1.1 启动模具设计模块	(27)	3.5 铸模与开模演示	(65)
2.1.2 模具设计模块界面介绍	(29)	3.5.1 成型铸模元件	(65)
2.2 Creo Parametric 模具设计专		3.5.2 模具元件开模演示	(66)
业术语	(31)	3.6 保存模具文件	(67)
2.3 Creo Parametric 模具设计流程	(32)	3.7 转成 CAD 图纸	(67)
2.3.1 目录设置及文件准备	(32)	3.8 本章小结	(70)
2.3.2 调入参考模型	(33)	第 4 章 某盖板模具设计	(71)
2.3.3 设置模型收缩率	(35)	4.1 设计任务及思路分析	(71)

4.1.1 设计任务	(71)	5.7 保存模具文件	(117)
4.1.2 设计思路	(72)	5.8 转成 CAD 图纸	(117)
4.2 模具组件设计	(73)	5.9 本章小结	(118)
4.2.1 调入模型	(73)	第 6 章 茶叶罐盖模具设计	(119)
4.2.2 挠性化修改制件位置	(74)	6.1 设计任务及思路分析	(119)
4.2.3 设置模型收缩率	(75)	6.1.1 设计任务	(119)
4.2.4 创建毛坯工件	(76)	6.1.2 设计思路	(120)
4.2.5 创建分型曲面	(77)	6.2 模具组件设计	(121)
4.2.6 分割模具体积块	(81)	6.2.1 调入模型	(121)
4.2.7 分割后模体积块	(83)	6.2.2 设置模型收缩率	(121)
4.2.8 分割顶出系统体积块	(86)	6.2.3 挠性化偏移制件	(122)
4.2.9 抽取模具元件	(88)	6.2.3 创建毛坯工件	(126)
4.3 浇注系统的设计	(88)	6.2.4 创建分型曲面	(127)
4.4 另外一模具型腔的设计	(91)	6.2.5 分割模具体积块	(132)
4.5 铸模与开模演示	(95)	6.2.6 分割后模体积块	(133)
4.5.1 成型铸模元件	(95)	6.2.7 抽取模具元件	(135)
4.5.2 模具元件开模演示	(95)	6.3 浇注系统的设计	(136)
4.6 保存模具文件	(97)	6.4 冷却系统设计	(138)
4.7 转成 CAD 图纸	(97)	6.5 顶出系统的设计	(140)
4.8 本章小结	(98)	6.6 铸模与开模演示	(141)
第 5 章 波纹面板模具设计	(99)	6.6.1 成型铸模元件	(141)
5.1 设计任务及思路分析	(99)	6.6.2 模具元件开模演示	(142)
5.1.1 设计任务	(99)	6.7 保存模具文件	(143)
5.1.2 设计思路	(100)	6.8 转成 CAD 图纸	(144)
5.2 模具组件设计	(101)	6.9 本章小结	(144)
5.2.1 调入模型	(101)	第 7 章 刻板模具设计	(145)
5.2.2 设置模型收缩率	(101)	7.1 设计任务及思路分析	(145)
5.2.3 挠性化偏移制件和 复制制件	(102)	7.1.1 设计任务	(145)
5.2.4 创建毛坯工件	(105)	7.1.2 设计思路	(146)
5.2.5 创建分型曲面	(106)	7.2 模具组件设计	(147)
5.2.6 分割模具体积块	(108)	7.2.1 调入模型	(147)
5.2.7 抽取模具元件	(109)	7.2.2 设置模型收缩率	(150)
5.3 浇注系统的设计	(109)	7.2.3 创建毛坯工件	(150)
5.4 冷却系统设计	(112)	7.2.4 创建分型曲面	(152)
5.5 绘制顶针孔	(114)	7.2.5 分割模具体积块	(162)
5.6 铸模与开模演示	(115)	7.2.6 分割前模体积块	(163)
5.6.1 成型铸模元件	(115)	7.2.7 分割后模体积块	(165)
5.6.2 模具元件开模演示	(115)	7.2.8 分割顶出系统体积块	(167)
		7.2.9 抽取模具元件	(169)

7.3 浇注系统的设计	(170)	9.2.3 创建毛坯工件	(204)
7.4 冷却系统设计	(172)	9.2.4 创建分型曲面	(206)
7.5 铸模与开模演示	(174)	9.2.5 分割模具体积块	(212)
7.5.1 成型铸模元件	(174)	9.2.6 分割前模体积块	(213)
7.5.2 模具元件开模演示	(174)	9.2.7 分割后模体积块	(215)
7.6 保存模具文件	(176)	9.2.8 抽取模具元件	(216)
7.7 转成 CAD 图纸	(176)	9.3 浇注系统的设计	(217)
7.8 本章小结	(177)	9.4 另外一模具型腔的设计	(219)
第 8 章 一模多腔模具设计	(178)	9.5 冷却系统设计	(223)
8.1 设计任务及思路分析	(178)	9.6 顶出系统的设计	(225)
8.1.1 设计任务	(178)	9.7 铸模与开模演示	(225)
8.1.2 设计思路	(179)	9.7.1 成型铸模元件	(226)
8.2 模具组件设计	(180)	9.7.2 模具元件开模演示	(226)
8.2.1 调入模型	(180)	9.8 保存模具文件	(227)
8.2.2 设置模型收缩率	(181)	9.9 转成 CAD 图纸	(228)
8.2.3 挠性化偏移制件和 复制制件	(181)	9.10 本章小结	(228)
8.2.4 采用阵列的方法创建 一模多腔特征	(184)	第 10 章 充电器面壳模具设计	(229)
8.2.5 创建毛坯工件	(185)	10.1 设计任务及思路分析	(229)
8.2.6 创建分型曲面	(187)	10.1.1 设计任务	(230)
8.2.7 分割模具体积块	(189)	10.1.2 设计思路	(230)
8.2.8 分割后模体积块	(190)	10.2 模具组件设计	(231)
8.2.9 抽取模具元件	(193)	10.2.1 调入模型	(231)
8.3 浇注系统的设计	(193)	10.2.2 设置收缩率	(232)
8.4 顶出系统的设计	(196)	10.2.3 挠性化偏移制件	(232)
8.5 铸模与开模演示	(196)	10.2.4 创建毛坯工件	(235)
8.5.1 成型铸模元件	(197)	10.2.5 创建分型曲面	(237)
8.5.2 模具元件开模演示	(197)	10.2.6 分割模具体积块	(242)
8.6 保存模具文件	(198)	10.2.7 分割前模体积块	(243)
8.7 转成 CAD 图纸	(199)	10.2.8 分割后模体积块	(246)
8.8 本章小结	(199)	10.2.9 分割顶出系统体积块	(247)
第 9 章 灯座模具设计	(201)	10.2.10 抽取模具元件	(249)
9.1 设计任务及思路分析	(201)	10.3 浇注系统的设计	(249)
9.1.1 设计任务	(201)	10.4 冷却系统设计	(252)
9.1.2 设计思路	(202)	10.5 铸模与开模演示	(254)
9.2 模具组件设计	(203)	10.5.1 成型铸模元件	(254)
9.2.1 调入模型	(203)	10.5.2 模具元件开模演示	(254)
9.2.2 设置模型收缩率	(203)	10.6 保存模具文件	(256)
		10.7 转成 CAD 图纸	(256)
		10.8 本章小结	(257)

第 11 章 锂电池底盖模具设计..... (258)	12.2.7 分割前模体积块..... (306)
11.1 设计任务及思路分析..... (258)	12.2.8 分割后模体积块..... (308)
11.1.1 设计任务..... (259)	12.2.9 分割顶出系统体积块..... (309)
11.1.2 设计思路..... (259)	12.2.10 抽取模具元件..... (311)
11.2 模具组件设计..... (260)	12.3 另外一模腔的设计..... (312)
11.2.1 调入模型..... (260)	12.4 浇注系统的设计..... (315)
11.2.2 设置模型收缩率..... (261)	12.5 冷却系统设计..... (318)
11.2.3 创建基准平面..... (261)	12.6 铸模与开模演示..... (320)
11.2.4 创建顶针系统绘制 曲面..... (263)	12.6.1 成型铸模元件..... (320)
11.2.5 创建毛坯工件..... (264)	12.6.2 模具元件开模演示..... (320)
11.2.6 创建分型曲面..... (266)	12.7 保存零件上盖模具文件..... (322)
11.2.7 分割模具体积块..... (272)	12.8 转成 CAD 图纸..... (322)
11.2.8 分割前模体积块..... (273)	12.9 本章小结..... (323)
11.2.9 分割后模体积块..... (276)	第 13 章 鼠标壳模具设计..... (324)
11.2.10 分割顶出系统体 积块..... (278)	13.1 设计任务及思路分析..... (324)
11.2.11 抽取模具元件..... (281)	13.1.1 设计任务..... (325)
11.3 另外一模腔的设计..... (281)	13.1.2 设计思路..... (325)
11.4 浇注系统的设计..... (284)	13.2 鼠标壳的模具组件设计..... (326)
11.5 冷却系统设计..... (287)	13.2.1 调入模型..... (326)
11.6 铸模与开模演示..... (289)	13.2.2 设置模型收缩率..... (326)
11.6.1 成型铸模元件..... (289)	13.2.3 创建顶针系统绘制 曲面..... (327)
11.6.2 模具元件开模演示..... (289)	13.2.4 创建毛坯工件..... (329)
11.7 保存模具文件..... (290)	13.2.5 创建分型曲面..... (330)
11.8 转成 CAD 图纸..... (291)	13.2.6 分割模具体积块..... (337)
11.9 本章小结..... (291)	13.2.7 分割前模体积块..... (339)
第 12 章 零件上盖模具设计..... (293)	13.2.8 分割后模体积块..... (341)
12.1 设计任务及思路分析..... (293)	13.2.9 分割顶出系统体 积块..... (342)
12.1.1 设计任务..... (294)	13.2.10 抽取模具元件..... (345)
12.1.2 设计思路..... (294)	13.3 另外一模腔的设计..... (345)
12.2 模具组件设计..... (295)	13.4 浇注系统的设计..... (349)
12.2.1 调入模型..... (295)	13.5 冷却系统设计..... (351)
12.2.2 设置模型收缩率..... (295)	13.6 铸模与开模演示..... (353)
12.2.3 创建顶针系统绘制 曲面..... (296)	13.6.1 成型铸模元件..... (353)
12.2.4 创建毛坯工件..... (298)	13.6.2 模具元件开模演示..... (354)
12.2.5 创建分型曲面..... (299)	13.7 保存模具文件..... (355)
12.2.6 分割模具体积块..... (304)	13.8 转成 CAD 图纸..... (355)
	13.9 本章小结..... (356)

第 14 章 面板模具设计..... (357)	15.2.9 分割顶出系统体积块 (403)
14.1 设计任务及思路分析..... (357)	15.2.10 抽取模具元件..... (405)
14.1.1 设计任务..... (358)	15.3 浇注系统的设计..... (406)
14.1.2 设计思路..... (358)	15.4 冷却系统设计..... (408)
14.2 模具组件设计..... (359)	15.5 铸模与开模演示..... (410)
14.2.1 调入模型..... (359)	15.5.1 成型铸模元件..... (410)
14.2.2 设置模型收缩率..... (359)	15.5.2 模具元件开模演示..... (411)
14.2.3 创建顶针系统绘制 曲面..... (360)	15.6 保存模具文件..... (412)
14.2.4 创建毛坯工件..... (362)	15.7 转成 CAD 图纸..... (412)
14.2.5 创建分型曲面..... (363)	15.8 本章小结..... (413)
14.2.6 分割模具体积块..... (369)	第 16 章 空气过滤器外壳模具设计..... (414)
14.2.7 分割前模体积块..... (372)	16.1 设计任务及思路分析..... (414)
14.2.8 分割后模体积块..... (373)	16.1.1 设计任务..... (414)
14.2.9 分割顶出系统体积块 (374)	16.1.2 设计思路..... (415)
14.2.10 抽取模具元件..... (377)	16.2 模具组件设计..... (416)
14.3 浇注系统的设计..... (377)	16.2.1 调入模型..... (416)
14.4 冷却系统设计..... (380)	16.2.2 设置模型收缩率..... (416)
14.5 铸模与开模演示..... (381)	16.2.3 挠性化偏移制件和 复制制件..... (417)
14.5.1 成型铸模元件..... (382)	16.2.4 创建毛坯工件..... (421)
14.5.2 模具元件开模演示..... (382)	16.2.5 创建分型曲面..... (423)
14.6 保存面板模具文件..... (383)	16.2.6 分割模具体积块..... (428)
14.7 转成 CAD 图纸..... (384)	16.2.7 分割前模体积块..... (429)
14.8 本章小结..... (384)	16.2.8 分割后模体积块..... (432)
第 15 章 吹风机模具设计..... (386)	16.2.9 抽取模具元件..... (434)
15.1 设计任务及思路分析..... (386)	16.3 浇注系统的设计..... (434)
15.1.1 设计任务..... (387)	16.4 冷却系统设计..... (437)
15.1.2 设计思路..... (387)	16.5 顶出系统的设计..... (439)
15.2 模具组件设计..... (388)	16.6 铸模与开模演示..... (440)
15.2.1 调入模型..... (388)	16.6.1 成型铸模元件..... (440)
15.2.2 设置模型收缩率..... (388)	16.6.2 模具元件开模演示..... (440)
15.2.3 挠性化偏移制件和 复制制件..... (389)	16.7 保存模具文件..... (441)
15.2.4 创建顶针系统绘制 曲面..... (392)	16.8 转成 CAD 图纸..... (442)
15.2.5 创建毛坯工件..... (393)	16.9 本章小结..... (443)
15.2.6 创建分型曲面..... (395)	第 17 章 支架模具设计..... (444)
15.2.7 分割模具体积块..... (400)	17.1 设计任务及思路分析..... (444)
15.2.8 分割后模体积块..... (401)	17.1.1 设计任务..... (444)
	17.1.2 设计思路..... (445)
	17.2 组件设计..... (446)

17.2.1 调入模型.....	(446)	18.1.2 设计思路.....	(478)
17.2.2 设置收缩率.....	(446)	18.2 模具组件设计.....	(479)
17.2.3 挠性化偏移制件.....	(447)	18.2.1 调入制件模型.....	(479)
17.2.4 创建顶针系统绘制 曲面.....	(449)	18.2.2 设置模型收缩率.....	(488)
17.2.5 创建毛坯工件.....	(450)	18.2.3 创建顶针系统绘制 曲面.....	(489)
17.2.6 创建分型曲面.....	(452)	18.2.4 创建毛坯工件.....	(491)
17.2.7 分割模具体积块.....	(459)	18.2.5 创建分型曲面.....	(492)
17.2.8 分割前模体积块.....	(460)	18.2.6 分割模具体积块.....	(501)
17.2.9 分割顶出系统体积块.....	(463)	18.2.7 分割模具滑块体积块.....	(502)
17.2.10 分割后模体积块.....	(465)	18.2.8 抽取模具元件.....	(505)
17.2.11 抽取模具元件.....	(465)	18.3 完善各个模仁的设计.....	(506)
17.3 另外一模腔的设计.....	(466)	18.3.1 分割后模滑块部分.....	(506)
17.4 浇注系统的设计.....	(469)	18.3.2 分割后模镶件.....	(510)
17.5 冷却系统设计.....	(471)	18.4 浇注系统的设计.....	(513)
17.6 铸模与开模演示.....	(473)	18.5 顶出系统的设计.....	(515)
17.6.1 成型铸模元件.....	(473)	18.6 冷却系统设计.....	(520)
17.6.2 模具元件开模演示.....	(474)	18.7 铸模与开模演示.....	(522)
17.7 保存模具文件.....	(475)	18.7.1 成型铸模元件.....	(522)
17.8 转成 CAD 图纸.....	(476)	18.7.2 模具元件开模演示.....	(522)
17.9 本章小结.....	(476)	18.8 保存模具文件.....	(524)
第 18 章 一模两种不同制件多腔 模具设计.....	(477)	18.9 转成 CAD 图纸.....	(525)
18.1 设计任务及思路分析.....	(477)	18.10 本章小结.....	(525)
18.1.1 设计任务.....	(477)	附录 A 常用塑料的缩水率.....	(527)

第 1 章

模具设计简介

模具就是一个模型，是用来成型物品的工具。只要批量生产就离不开模具，模具已经在日常生活中起了不可替代的作用，生活中的用品大部分离不开模具，例如，电脑、手机、电话机、传真机、杯子、开关盒等塑胶制品。另外，像汽车和摩托车发动机的外罩也是用模具做出来的，仅仅一个汽车所使用的零件就多达两万多个，而这些零件只有使用模具才能批量地生产出来。所以，在现代化的生活中，模具的作用是不可替代的。

模具是由各种零件构成的，不同的模具由不同的零件构成。它主要通过所成型材料物理状态的改变来实现物品外形的加工。

教学目标：

- (1) 熟悉模具的类型与结构。
- (2) 熟悉注塑模具的一般设计流程。
- (3) 熟悉 Creo Parametric 注塑模具设计的基本知识。

学习难度：★

1.1 模具的类型与结构

产品的结构形状往往是决定模具结构的最为关键的因素，不同的产品有不同的模具结构，根据这些结构可以对模具进行分类，本节主要介绍注塑模具的分类与结构。

模具的分类方法很多，根据不同的分类方法可以对模具进行不同的分类，常使用的分类方法如下：

- ◆ 按模具结构形式分类，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、电动机模具等；
- ◆ 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；
- ◆ 按加工材料性质分类，如金属制品用模具、非金属制品用模具等；
- ◆ 按塑件所用材料分类，可分为热塑性塑料注塑成型模具和热固性塑料注塑成型模具。
- ◆ 按注塑成型机分类，可分为卧式、立式和直角式注塑模具。
- ◆ 按模具的型腔数量分类，可分为单型腔注塑模具和多型腔注塑模具。

- ◆ 按塑料模具的成型方法分类,可分为注塑成型模具、挤塑成型模具、气辅成型模具。

1.1.1 成型方法分类

在上述的分类方法中,是根据模具的结构和成型加工工艺的特点及它们的使用功能来划分的。下面就关于塑性成型的方法(即塑件的生产方法)来进行划分,按成型方法分类,主要将塑料模具分为以下5类。

1. 压缩成型

压缩成型俗称压制成型,是最早成型塑件的方法之一。压缩成型是将塑料直接加入到具有一定温度的敞开的模具型腔内,然后闭合模具,在热与压力作用下塑料熔融而变成流体。由于物理及化学作用,而使塑料硬化成为具有一定形状和尺寸的常温保持不变的塑件。

压缩成型主要用于成型热固性塑料,例如,酚醛塑料、玻璃纤维增强酚醛塑料、环氧树脂、DAP树脂、有机硅树脂、聚酰亚胺等的模塑料,还可以成型加工不饱和聚酯料团(DMC)、片状模塑料(SMC)、预制整体模塑料(BMC)等。一般情况下,常常按压缩模具上、下模的配合结构,将压缩模具分为溢料式、不溢料式、半溢料式3类。常见的压缩模具如图1-1所示。

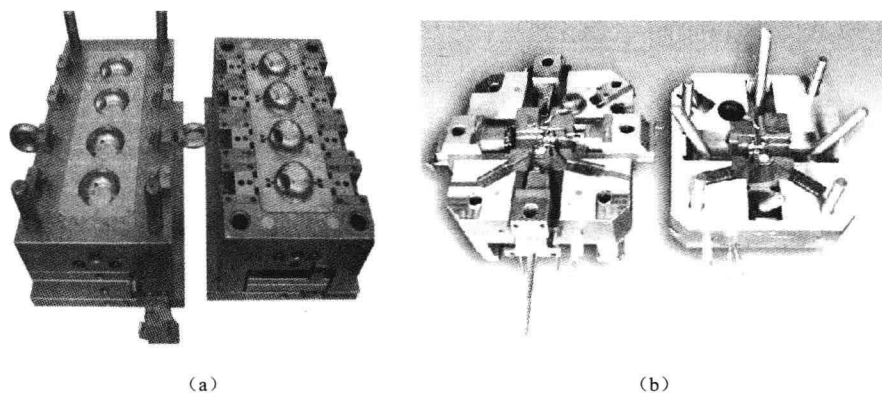


图 1-1 压缩模具

2. 中孔成型

中孔成型是把由挤出或注射制得的、尚处于塑化状态的管状或片装坯材趋势固定于成型模具中,立刻通入压缩空气,迫使坯材膨胀并贴于模具型腔壁面上,待冷却定型后脱模,即得所需中孔制品的一种加工方法。适合中孔成型的塑料有高压聚乙烯、低压聚乙烯、硬聚氯乙烯、软聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚丙烯、聚碳酸酯等。

根据型坯成型方法的不同,中孔成型主要分为挤出吹塑中孔成型和注射吹塑中孔成型两种。

挤出吹塑中孔成型的优点是挤出机与挤出吹塑模的结构简单;缺点是型坯的壁厚不

一致, 容易造成塑料制品的壁厚不均匀。

注射吹塑中孔成型的优点是型坯的壁厚均匀、无飞边, 由于注射型坯有底面, 因此中孔制品的底部不会产生拼和缝, 不仅美观而且强度高。缺点是所用的成型设备和模具价格贵, 故这种成型方法多用于小型中孔制品的大批量生产上, 在使用上没有挤出吹塑中孔成型方法广泛。

3. 注射成型

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, 是先把颗粒状或片状塑料原材料加入到注射机的加热料筒内, 塑料受热成黏流态熔融体后, 在注射机蜗杆或柱塞的推动下, 经喷嘴和模具浇注系统进入模具型腔, 由于物理及化学作用而硬化定型成为注塑制品。

注射成型由注射、保压(冷却)和塑件脱模过程构成循环周期, 因而注射成型具有周期性的特点。

热塑性塑料注射成型的成型周期短、生产效率高, 融料对模具的磨损小, 能进行大批量地生产, 并能够成型出形状复杂、表面图案与标记清晰、尺寸精度高的塑件; 但是对于壁厚变化比较大的塑件, 有较大地成型缺陷。塑件的各向异性也是质量问题之一, 应采用积极有效地措施, 尽量减小其损耗, 最大效率地设计生产出符合要求的产品。

常见的注射模具典型结构如图 1-2 所示。

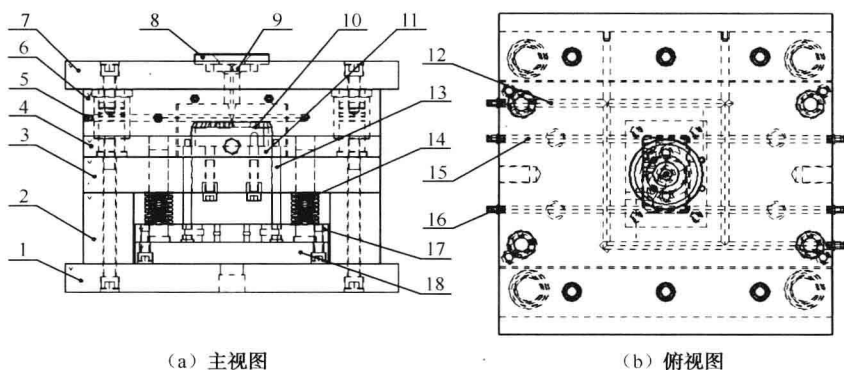


图 1-2 注射模具典型结构

1—动模座板; 2—支撑板; 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。

(1) 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, 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 1-3 所示。

(2) 浇注系统: 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、浇口和冷料穴四个部分组成, 如图 1-4 所示。

(3) 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 1-5 所示。

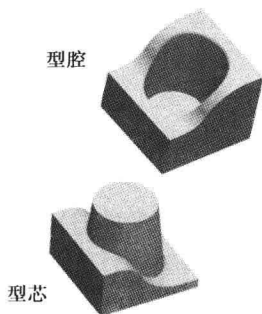


图 1-3 模具成型零件

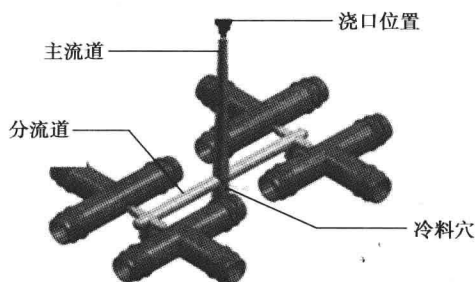


图 1-4 模具的浇注系统

(4) 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（如导柱、导套等），如图 1-6 所示。

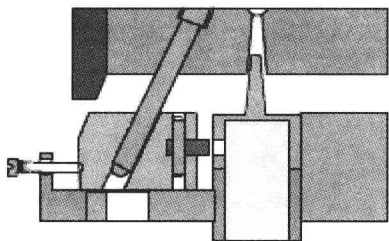


图 1-5 分型与抽芯机构

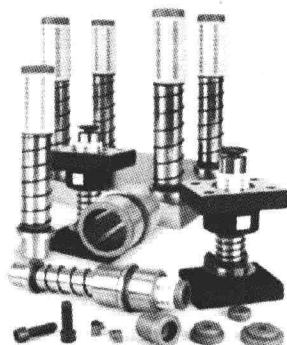


图 1-6 导向零件

(5) 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 1-7 所示。

(6) 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 1-8 所示。

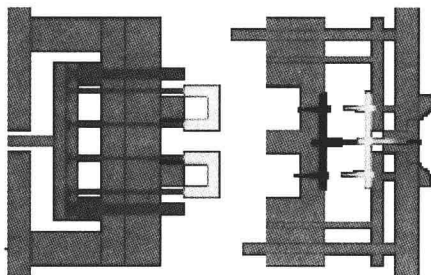


图 1-7 推出机构

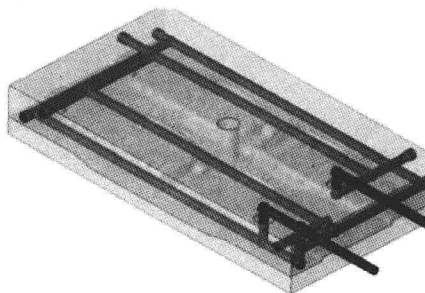


图 1-8 模具冷却通道

(7) 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, 如图 1-9 所示。

(8) 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、支撑板、定位环、销钉、螺钉等, 如图 1-10 所示。

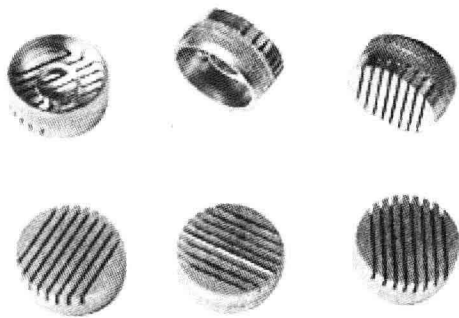


图 1-9 排气系统部件

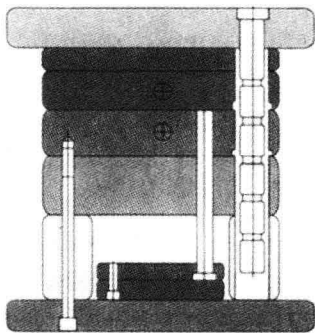


图 1-10 模具模架

4. 挤塑成型

挤塑成型是使处于黏流状态的塑料, 在高温和一定的压力下, 通过具有特定断面形状的口模, 在较低的温度下, 定型成为所需截面形状连续型材的一种成型方法。挤塑成型的生产过程是, 准备成型物料、挤出造型、冷却定型、牵引与切断、挤出品后处理(调质或热处理)。

在挤塑成型过程中, 要注意调整挤出机料筒各加热段和机头口模的温度、螺杆转速、牵引速度等工艺参数以便得到合格的挤塑型材。

特别要注意调整好聚合物熔体由机头口模中挤出的速率。因为, 当熔融料挤出的速率较低时, 挤出物具有光滑的表面、均匀的断面形状; 但是当熔融物料挤出速率达到某一限度时, 挤出物表面就会变得粗糙、失去光泽, 出现鲨鱼皮、桔皮纹、形状扭曲等现象。

当挤出速率进一步增大时, 挤出物表面出现畸变, 甚至支离和断裂成熔体碎片或圆柱。因而挤出速率的控制非常重要。

5. 压注成型

压注成型又称铸压成型, 是将塑料原料加入预热的加料室内, 然后把压柱加入到加料室中缩紧模具, 通过压柱向塑料施加压力, 塑料在高温、高压下融化成流动状态, 并通过浇注系统进入到型腔逐渐固化成塑件。此种成型方法, 又称传递模成型。

压注成型适用于各种固性塑料, 原则上能进行压缩成型的塑料, 也可用压注法成型。但要求成型物料在低于固化温度时, 熔融状态具有良好的流动性, 在高于固化温度时, 有较大的固化速率。

1.1.2 模具类别分类

注塑模具按照模具的类别可以分为下面两种。

1. 两板模具

两板模具又称单一分型面模，是注塑模中最简单的一种，它以分型面为界面将整个模具分为两部分：动模和定模。一部分型腔在动模，另一部分型腔在定模。主流道在定模；分流道开设在分型面上，开模后，制品和流道留在动模，动模部分设有顶出系统。

2. 三板模或细水口模

用两个分型面将模具分成三部分，比两板增加了浇口板，适用于制品的四周不准有浇口痕迹的场合，这种模具分成采用点浇口，所以称为细水口模，这种模具结构相应复杂些。启动动力用螺钉或拉板。

1.1.3 其他分类法

1. 热流道模

借助加热装置使浇注系统中的塑料不会凝固，也不会随制品脱模，所以又称无流道模。热流道模具有以下优点：

- ◆ 无废料；
- ◆ 可降低注射压力，可以采用多腔模；
- ◆ 可缩短成型周期；
- ◆ 提高制品的质量，适合热流道模塑料的特点；
- ◆ 塑料的熔融温度范围较宽。低温时，流动性好，高温时，具有较好的热稳定性；
- ◆ 对压力敏感，不加压力不流动，但施加压力时即可流动；
- ◆ 比热性好，以便在模具中很快冷却。



提示

可用热流道的塑料有 PE、ABS、POM、PC、HIPS、PS。现在常用的热流道有两种：一种是加热流道模，另外一种为绝热流道模。

2. 硬模

内模件所采用的钢板，买回来后需要进行热处理（如淬火渗碳），才能达到使用的要求，这样的注塑模称为硬模。例如，内模件采用 H13 钢，420 钢，S7 钢。

3. 软模（44HRC 以下）

内模件所采用的钢材，买回来后不需要进行热处理，就能达到使用的要求，这样的