



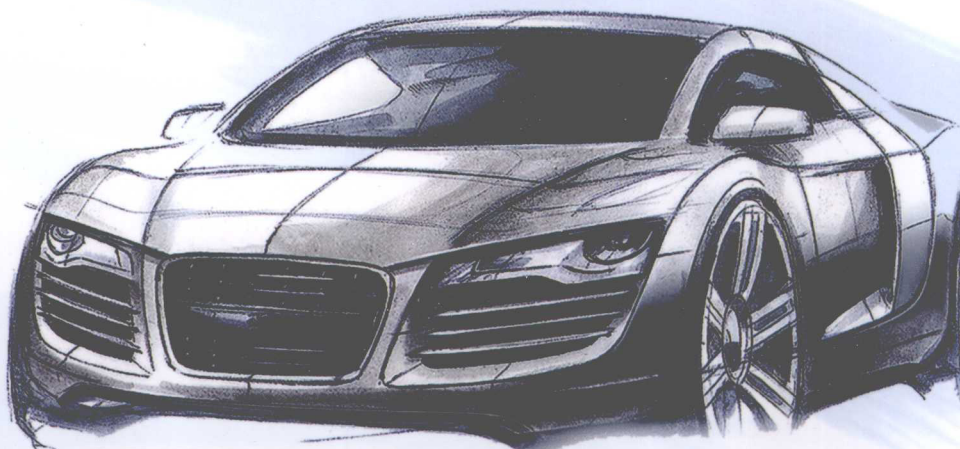
UG NX 6.0



塑料模具设计 (实战篇)

申爱民 编著

快速入门 实例导航
DVD视频教学 迅速掌握



| 工业设计案例全书 |

UG NX 6.0



塑料模具设计 (实战篇)

申爱民 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书专门为塑料模具设计人员或参加模具设计培训人员精心策划并编写。本书以产品修改到模具设计的流程为导线,首先介绍产品在进行模具设计前期所作的模型分析,然后详细介绍产品的分型和模具设计过程。本书通过大量实例介绍UG NX 6.0模具设计模块Moldwizard的基础知识、模具设计方法,让读者能真正掌握Moldwizard设计流程并解决在模具设计过程中所遇到的诸多问题。

本书附赠光盘收录了模具设计视频文件、所有实例的原始文件和最终文件,读者通过光盘内容进行工程实践,学习模具设计的方法。

本书适合具有UG基础的,想从事模具设计行业的读者、从事模具相关行业的工程技术人员、大中专院校相关专业的师业、参加UG模具设计相关培训的学员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

UG NX 6.0塑料模具设计(实战篇)/申爱民编著. —
北京:中国铁道出版社,2010
(工业设计案例全书)
ISBN 978-7-113-11144-1

I. ①U… II. ①申… III. ①塑料模具—计算机辅助
设计—应用软件,UG NX 6.0 IV. ①TQ320.5-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第036853号

书 名:UG NX 6.0塑料模具设计(实战篇)
作 者:申爱民 编著

责任编辑:苏 茜
编辑助理:王承慧
封面设计:付 巍
责任印制:李 佳

编辑部电话:(010)63560056

封面制作:李 路

出版发行:中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码:100054)

印 刷:北京市彩桥印刷有限责任公司

版 次:2010年6月第1版 2010年6月第1次印刷

开 本:880mm×1230mm 1/16 印张:27.5 字数:678千

书 号:ISBN 978-7-113-11144-1

定 价:59.00元(附赠光盘)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社计算机图书批销部联系调换。

UG NX 6.0软件简介

Unigraphics (简称UG) 是UGS公司推出的产品全生命周期管理解决方案中产品开发领域的旗舰产品。它以航空航天与汽车工业的专业经验为依托, 现今已发展成为世界一流的集成化机械CAD/CAE/CAM软件, 并被多家世界著名公司选定为企业计算机辅助设计、分析和制造的标准。

UG NX 6.0包含了世界上最强大、最广泛的产品设计应用模块, 具有高性能的机械设计和制图功能, 为设计和制造提供了高性能和灵活性, 以满足客户设计任何复杂产品的需要。UG NX 6.0优于其他通用的设计工具, 具有专业的管路和线路设计系统、钣金模块、专用塑料件设计模块和其他行业设计所需的专业应用程序。其中, UG的Moldwizard模具设计系统为注塑模三维CAD系统的典型代表。

本书特色

- (1) 本书是介绍UG NX 6.0塑料模具设计实际应用的中、高级教程。
- (2) 利用CAE软件系统最具代表性的Moldflow模流分析软件进行产品成型模拟分析。
- (3) 通过大量实例介绍UG NX 6.0模具设计模块Moldwizard的基础知识、模具设计方法。
- (4) 由具有多年模具设计经验的工程师向读者展示专业模具开发的流程。
- (5) 揭示电子产品零部件、电器零部件、通信产品零部件、数码产品零部件等不同行业中的塑料产品模具设计。
- (6) 采用“MPI成型模拟分析+模具结构设计+精通必备”的组合形式, 将设计理论融入实例操作, 提高模具设计效率。
- (7) 附赠光盘收录了专家模具设计教学视频, 读者可以跟随专家进行工程实践, 逐步精通设计方法。

本书内容

Chapter	内 容
Chapter 1	介绍了塑料模具设计基础知识, 以及塑料模具设计流程、模架的选取方法等
Chapter 2	介绍了Moldwizard模具设计流程, 主要讲解项目初始化、模具工具、分型管理、模架和标准件的选取
Chapter 3	主要介绍Moldflow模流分析软件基础知识、基本分析流程、功能命令、分析模型的要求及MPI中出现的网格缺陷诊断与清理方法
Chapter 4~Chapter 10	主要介绍如何运用UG NX 6.0软件对产品进行模具设计, 每章介绍的模具设计重点不同, 从而使读者更加清晰地学习UG NX 6.0软件强大的模具设计功能。在设计模具前, 利用塑料成型模拟分析软件对产品最佳浇口位置和塑料流动进行有效分析, 并对模具设计进行相应修改

多媒体视频教学光盘内容

多媒体视频教学光盘含书中实例所涉及的原始文件、模型及最终文件，并赠送 UG NX 6.0 中文版模具设计实例教学视频，手把手引导读者学习软件的重要操作，方便读者学习。

适用读者群

- (1) 从事模具相关行业的工程技术人员；
- (2) 大中专院校机械相关专业的师生；
- (3) 参加 UG 模具设计培训的学员；
- (4) 想快速掌握 UG NX 6.0 软件模具设计的读者；
- (5) 具有 UG 基础的、想从事模具行业的读者。

关于作者

本书由申爱民编著，在编写过程中力求严谨细致，但由于时间仓促，书中难免有疏漏与不妥之处，敬请读者朋友批评指正。

编者

2010年4月

图书在版编目(CIP)数据

章 节	内 容	Chapter
第1章	绪论	Chapter 1
第2章	UG NX 6.0 软件安装与启动	Chapter 2
第3章	UG NX 6.0 软件环境设置	Chapter 3
第4章	UG NX 6.0 软件应用	Chapter 4
第5章	UG NX 6.0 软件应用	Chapter 5
第6章	UG NX 6.0 软件应用	Chapter 6
第7章	UG NX 6.0 软件应用	Chapter 7
第8章	UG NX 6.0 软件应用	Chapter 8
第9章	UG NX 6.0 软件应用	Chapter 9
第10章	UG NX 6.0 软件应用	Chapter 10

目 录

Chapter 1 塑料模具设计基础知识 1

- 1.1 塑料模具类型 3
 - 1.1.1 注塑成形工艺 3
 - 1.1.2 塑料模具的种类 4
 - 1.1.3 塑料模具的典型结构 5
 - 1.1.4 塑料模具注意事项 7
- 1.2 塑料模具的设计流程 8
 - 1.2.1 设计前的准备工作 8
 - 1.2.2 模具草图设计过程 9
- 1.3 模具设计简介 10
 - 1.3.1 分型面的设计 10
 - 1.3.2 浇注系统的设计 12
 - 1.3.3 侧抽芯结构的设计 14
 - 1.3.4 顶出系统的设计 15
 - 1.3.5 冷却系统的设计 16
- 1.4 模仁模架的设计 17
 - 1.4.1 模仁的设计 17
 - 1.4.2 标准模架的选用 18
- 1.5 精通必备 19

Chapter 2 Moldwizard模具设计 21

- 2.1 项目初始化 23
 - 2.1.1 加载产品模型 23
 - 2.1.2 模具坐标系 24
 - 2.1.3 产品收缩率 25
 - 2.1.4 创建工作件 26
 - 2.1.5 型腔布局 28
- 2.2 模具工具的应用 29
 - 2.2.1 创建方块 29
 - 2.2.2 曲面补片 30
 - 2.2.3 边缘补片 31
 - 2.2.4 自动孔修补 32

2.2.5 扩大曲面.....	32
2.2.6 面拆分.....	34
2.3 分型管理器.....	34
2.3.1 设计区域.....	35
2.3.2 抽取区域与分型线.....	37
2.3.3 编辑分型线.....	38
2.3.4 创建/编辑分型面.....	40
2.3.5 创建型芯与型腔.....	41
2.4 模架与标准件库.....	42
2.4.1 模架管理.....	42
2.4.2 标准件管理.....	44
2.4.3 滑块和斜顶.....	45
2.5 精通必备.....	48

Chapter 3 Moldflow模型分析 53

3.1 Moldflow分析基础.....	55
3.1.1 Moldflow软件的学习方法.....	55
3.1.2 有限元分析基础.....	55
3.1.3 常见塑料制品缺陷及原因分析.....	56
3.2 Moldflow分析流程.....	58
3.2.1 创建工程项.....	58
3.2.2 导入或新建模型.....	59
3.2.3 生成网格及网格诊断.....	60
3.2.4 选择分析类型.....	64
3.2.5 选择成形材料.....	64
3.2.6 设置工艺参数.....	65
3.2.7 浇口位置分析.....	65
3.2.8 生成分析结果.....	66
3.3 Moldflow MPI操作基础.....	66
3.3.1 常用菜单.....	67
3.3.2 Moldflow材料库.....	69
3.3.3 Moldflow分析详解.....	70
3.4 网格划分与缺陷清理.....	73
3.4.1 网格的划分.....	73
3.4.2 网格处理工具.....	75
3.4.3 缺陷处理.....	80
3.5 精通必备.....	83

Chapter 4 电器外壳塑料模具设计 87

4.1 设计任务及方案分析.....	89
--------------------	----

4.1.1	浇口位置分析	89
4.1.2	流动分析	93
4.1.3	分析结果概要	94
4.2	模具分型管理	95
4.2.1	项目初始化	95
4.2.2	设置模具坐标系	96
4.2.3	创建工件	97
4.2.4	创建内部结构分型面	98
4.2.5	创建最大分型面	102
4.2.6	创建型芯与型腔	105
4.2.7	加载模架	105
4.3	创建浇注系统	107
4.3.1	添加定位圈与浇口套	107
4.3.2	分流道的设计	109
4.3.3	浇口的设计	111
4.3.4	拉料杆的设计	112
4.4	创建顶出系统	114
4.4.1	创建顶针	114
4.4.2	修剪顶针	115
4.4.3	创建顶针避开位	117
4.4.4	添加顶出复位零件	117
4.5	创建冷却系统	118
4.5.1	创建动模侧冷却水道	119
4.5.2	创建定模侧冷却水道	123
4.6	精通必备	125
Chapter 5 MP4面板塑料模具设计		129
5.1	设计任务及方案分析	131
5.1.1	浇口位置分析	131
5.1.2	浇口、流道设计	134
5.1.3	流动分析	136
5.2	项目初始化	137
5.2.1	设置模具坐标系	137
5.2.2	创建工件	138
5.2.3	型腔布局	139
5.3	分型管理	140
5.3.1	修补破孔	140
5.3.2	拆分动定模仁	141
5.4	选取与添加模架	144
5.5	创建滑块	146
5.5.1	拆分动模滑块	146
5.5.2	创建滑块机构	148

5.5.3 创建滑块复位弹簧	151
☛ 5.6 创建浇注系统	152
5.6.1 添加定位圈与浇口套	153
5.6.2 分流道的设计	154
5.6.3 浇口的设计	156
☛ 5.7 创建顶出系统	157
5.7.1 创建顶针	157
5.7.2 修剪顶针	159
5.7.3 添加拉料针	160
☛ 5.8 创建冷却系统	161
5.8.1 创建动模侧冷却水道	161
5.8.2 添加冷却组件	165
5.8.3 创建定模侧冷却水道	168
☛ 5.9 精通必备	169

Chapter 6 手机后盖模具设计..... 173

☛ 6.1 设计任务及方案分析	175
6.1.1 浇口位置分析	175
6.1.2 塑料流动分析	177
☛ 6.2 加载模型	181
6.2.1 项目初始化	181
6.2.2 创建工作件	182
☛ 6.3 产品分型	182
6.3.1 创建分型线	182
6.3.2 创建分型面	184
6.3.3 创建型芯与型腔	186
☛ 6.4 模架库管理	187
6.4.1 创建型腔布局	187
6.4.2 加载模架	189
6.4.3 定位模仁	190
☛ 6.5 浇注系统设计	195
6.5.1 创建浇口套	195
6.5.2 创建分流道	197
6.5.3 创建浇口与冷料穴	199
☛ 6.6 顶出系统设计	203
6.6.1 创建斜顶针	203
6.6.2 创建斜顶活动销	210
☛ 6.7 创建冷却系统	218
6.7.1 创建动模板冷却水道	218
6.7.2 创建定模板冷却水道	222
☛ 6.8 精通必备	226

Chapter 7 电器部件塑料模具设计..... 231

7.1 设计任务及浇口位置分析	233
7.1.1 前期处理.....	233
7.1.2 最佳浇口位置分析	236
7.2 成型零件设计	236
7.2.1 项目初始化	236
7.2.2 修补破孔.....	237
7.2.3 创建分型面	241
7.2.4 创建型芯与型腔.....	243
7.2.5 型腔布局.....	244
7.2.6 创建镶块.....	246
7.2.7 加载模架.....	248
7.3 创建浇注系统.....	249
7.3.1 添加定位圈与浇口套	249
7.3.2 分流道的设计	252
7.3.3 浇口的设计	254
7.4 创建顶出系统.....	255
7.4.1 创建顶针.....	255
7.4.2 修剪顶针.....	256
7.4.3 排气系统设计	258
7.5 创建冷却系统.....	260
7.5.1 创建动模侧冷却水道	260
7.5.2 创建定模侧冷却水道	262
7.5.3 添加标准件	263
7.6 精通必备	265

Chapter 8 塑料齿轮模具设计..... 267

8.1 设计任务及方案分析.....	269
8.1.1 浇口位置分析	269
8.1.2 产品初步成型分析	271
8.2 成型零件设计.....	274
8.2.1 项目初始化	274
8.2.2 分型面的设计	275
8.2.3 分割体积块	279
8.2.4 镶件的设计	281
8.2.5 创建型腔布局	286
8.2.6 拆分模仁.....	290
8.2.7 紧固模仁.....	293
8.2.8 创建定模仁	296
8.3 加载标准模架.....	299
8.3.1 调整模仁位置	299

8.3.2 添加模架.....	301
8.3.3 创建模仁框.....	302
➤ 8.4 浇注系统设计.....	305
8.4.1 创建浇口套与定位圈.....	305
8.4.2 分流道与浇口的设计.....	310
➤ 8.5 顶出机构设计.....	314
8.5.1 创建顶针.....	314
8.5.2 顶针防转设计.....	320
➤ 8.6 创建冷却系统.....	325
8.6.1 创建动模板上的冷却系统.....	325
8.6.2 创建定模板上的冷却系统.....	328
➤ 8.7 精通必备.....	335

Chapter 9 笔记本电脑后盖模具设计..... 339

➤ 9.1 设计任务及方案分析.....	341
9.1.1 浇口位置分析.....	341
9.1.2 产品初步成形分析.....	343
9.1.3 分析结果概要.....	344
➤ 9.2 模具分型管理.....	345
9.2.1 项目初始化.....	345
9.2.2 创建内部结构分型面.....	346
9.2.3 创建最大分型面.....	349
9.2.4 创建型芯与型腔.....	353
9.2.5 加载模架.....	353
➤ 9.3 创建滑块和镶块.....	355
9.3.1 拆分定模仁滑块.....	356
9.3.2 添加滑块组件.....	364
9.3.3 镶块设计.....	367
➤ 9.4 浇注系统设计.....	373
9.4.1 添加定位圈与浇口套.....	374
9.4.2 分流道的设计.....	375
9.4.3 浇口的设计.....	377
9.4.4 拉料杆的设计.....	379
➤ 9.5 创建顶出系统.....	381
9.5.1 创建顶针.....	381
9.5.2 修剪顶针.....	382
9.5.3 创建顶针避开位.....	384
➤ 9.6 创建冷却系统.....	385
9.6.1 创建动模侧冷却水道.....	385
9.6.2 创建定模侧冷却水道.....	389
9.6.3 添加标准件.....	391
➤ 9.7 精通必备.....	394

➤ 10.1 设计任务及浇口位置分析	399
10.1.1 新建工程	399
10.1.2 最佳浇口位置分析	401
➤ 10.2 模具分型管理	401
10.2.1 项目初始化	401
10.2.2 创建分型面	402
10.2.3 创建型芯与型腔	405
10.2.4 模具排位	406
10.2.5 加载模架	408
10.2.6 镶针设计	410
➤ 10.3 浇注系统设计	412
10.3.1 添加定位圈与浇口套	412
10.3.2 分流道设计	414
10.3.3 冷料穴与浇口设计	416
➤ 10.4 顶出系统设计	418
10.4.1 添加顶针	418
10.4.2 创建顶针避开位	420
➤ 10.5 创建冷却系统	420
10.5.1 创建动模侧冷却水道	421
10.5.2 创建定模侧冷却水道	422
➤ 10.6 精通必备	424

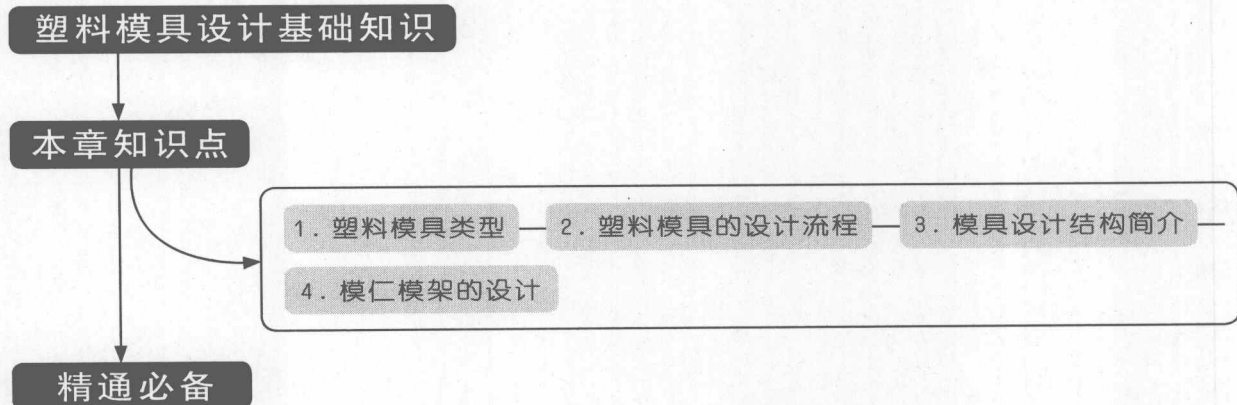
Chapter 1

塑料模具设计基础知识

本章内容

塑料产品在日常生活中随处可见。塑料模具按照成形工艺来划分可以分为很多种，本书中所讲的塑料模具是指注射型塑料模具。本章将简要介绍塑料模具的种类、典型的模具结构、模具设计流程等基础知识。

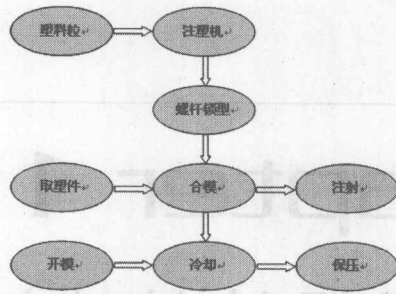
本章学习地图



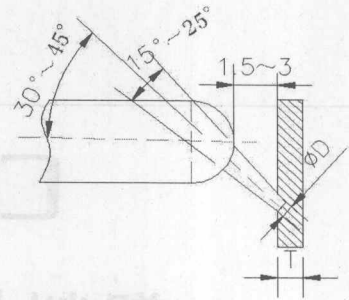
本章知识重点

- 塑料模具的种类；
- 塑料模具的典型结构；
- 塑料模具的设计流程；
- 模具设计；
- 模架的选用。

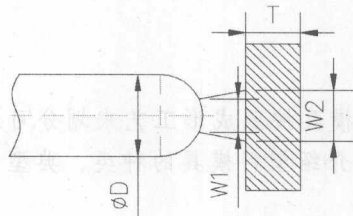
本章实例效果图



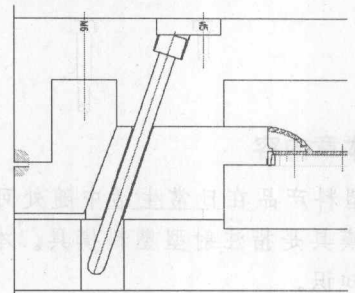
注塑工作流程



潜伏式浇口



扇形浇口



模具滑块

在进行塑料模具设计之前必须了解模具设计的基本知识,包括注塑成形工艺、塑料模具的典型结构以及模具设计的注意事项等相关知识。

1.1 塑料模具类型

模具按照成形材料来分,可分为金属成形模具、塑料成形模具、陶瓷成形模具和玻璃成形模具。常见的金属成形模具具有冲压模具、锻压模具、铸造模具、压铸模具。常见的塑料成形模具具有压塑成形模具、注塑成形模具、挤塑成形模具、吹塑成形模具以及热成形模具等。本书主要是以注塑成形模具来讲解塑料模具设计的相关知识。

1.1.1 注塑成形工艺

注塑成形又称注射成形,它是热塑性塑料制品的一种主要的成形方法,几乎所有的热塑性塑料都可用此方法来成形。注塑成形在塑料制品成形中占很大的比例。在全世界范围内绝大多数成形模具都是注塑成形的,比例占到半数以上。



提示

立式注塑机适合生成大批量和大尺寸的塑料模具,具有产量高的特点。

注塑成形模具可以成形各种形状的塑料制品,其特点是周期短,能够一次成形外形复杂、尺寸精度高的塑料制品,生产效率较高,但缺点是成本高,所以不适于小批量的生产或单件生产。

注塑成形所使用的设备是注塑机,最常用的注塑机分为立式注塑机和卧式注塑机。立式注塑机是采用柱塞将塑料挤压出去,如图 1-1 所示;而卧式注塑机则是采用螺杆进料,如图 1-2 所示。

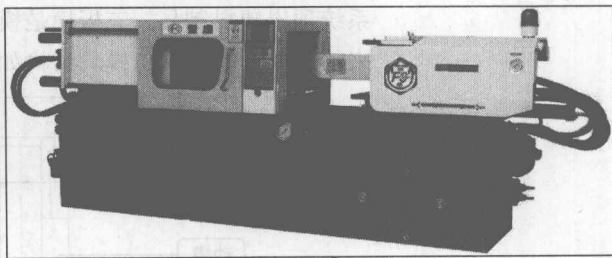
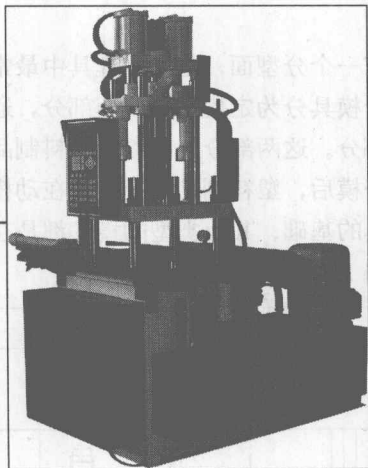


图 1-1

立式注塑机

图 1-2

卧式注塑机

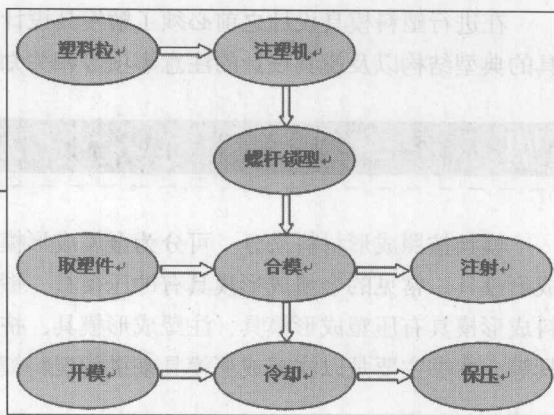
1. 注塑成形原理

注塑是塑料先在注塑机的加热料筒中受热熔融,然后由柱塞或往复式螺杆将熔体推挤到闭合模具的模腔中成形的一种方法。它不仅可在高生产率下得到高精度、高质量的塑料制品,而且可加工的塑料种类很多,是塑料加工中重要的成形方法之一。

注塑成形的原理是,塑料先在注塑机的高温料筒中受热熔化,然后由柱塞或螺杆将熔化的塑料推动经喷嘴和模具的浇注系统进入模腔,塑料在模具的型腔内固化成形,然后通过注塑机的开模和模具的顶出系统将固化的塑料制品顶出脱模。注塑机的工作流程如图 1-3 所示。

图 1-3

注塑机工作流程



2. 模具与注塑机的关系

每副模具只能安装在与其对应的注塑机上进行生产, 因此模具的设计与所应用的注塑机关系十分密切。在设计模具时应该详细地了解注塑机的技术规范, 包括注塑机的最大注塑量、最大注塑压力、最大锁模力、模具最大厚度、最大成形面积、模板安装模具的螺孔位置及大小、注塑机喷嘴孔的直径和喷嘴球头半径等。

1.1.2 塑料模具的种类

塑料模具是一种将不同性质的塑料成形为塑料模型的一种型腔工具。此型腔通常由动模板和定模板组成, 根据各种模板不同的组合, 形成不同类型的模具。

提示

使用哪种类型的模具取决于产品的结构和产品的工艺加工要求。

1. 大水口模具

大水口模具又称三板模, 只有一个分型面, 是注塑模具中最常用, 也是最简单的一种模具。它以分型面作为界线将整个模具分为定模和动模两部分, 通常分型面以下的部分为动模部分, 分型面以上的为定模部分。这两部分各自参与塑料制品的成形, 主流道在定模一侧, 分流道开设在分型面上。开模后, 塑料制品和流道留在动模侧, 在动模侧通过顶出系统顶出塑料制品。三板模是模具的基础, 其他类型的模具都是在三板模的基础上发展起来的。典型的大水口模具结构如图 1-4 所示。

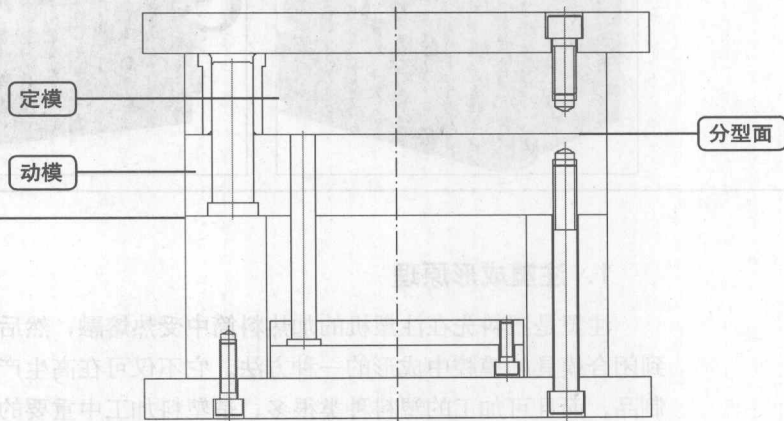


图 1-4

大水口模具

2. 细水口模具

细水口模具又称三板模。典型的三板模是在三板模的基础上在定模板与上固定板之间增加了一块脱料板, 使得三板模有两个分型面, 有 3 次分开的动作, 自动拉断浇口, 而且产生的浇口痕迹很小, 所以三板模一般适用于塑料产品外观面不允许有浇口痕迹的塑料产

品。这种模具一般采用点浇口的进浇模式，所以俗称为“细水口模具”。细水口模具增加了一块脱料板，有3次分开的动作，因此结构比典型的大水口模具复杂。细水口模具的结构如图1-5所示。

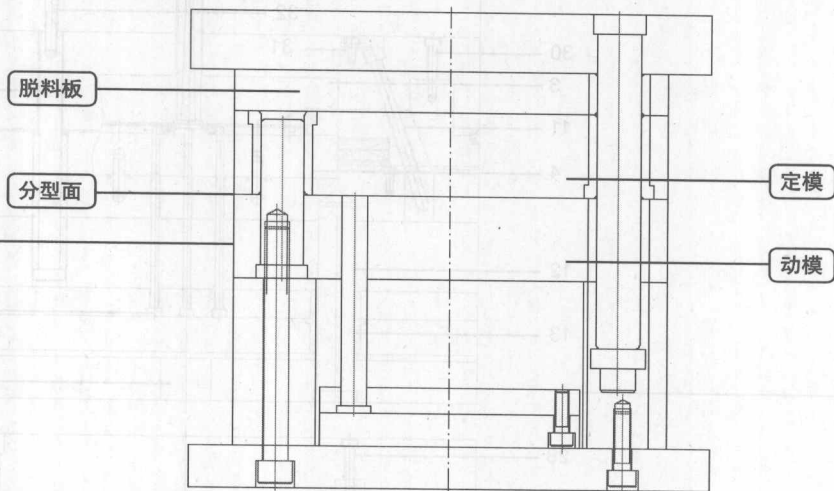


图 1-5

细水口模具

提示

细水口模具的成本比大水口模具要高，在进行模具设计时应首先考虑使用大水口模具。

3. 热流道模具

热流道模具与二板模、三板模最大的区别在于浇注系统，其他结构与一般的模具区别不大。热流道模具利用加热装置使浇注系统中的流道始终处于熔融状态，即完成的塑料处于零废料状态，且浇口痕迹小，节省后期处理的人力和时间，加快了单件成品的成形周期，适合大批量、浇口痕迹小、废料要求少的场合。典型的热流道模具如图1-6所示。

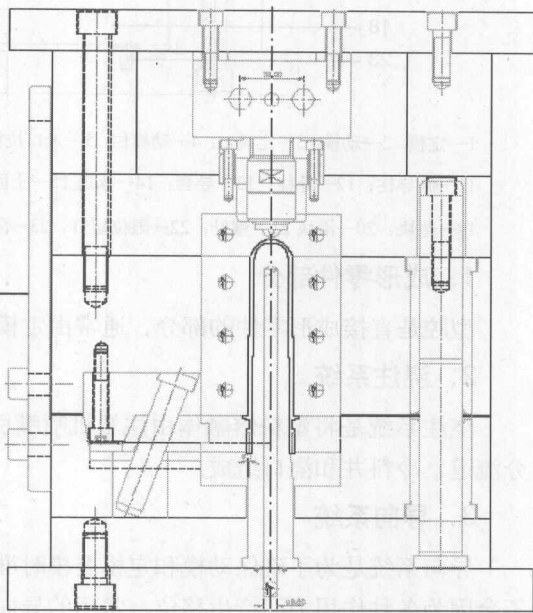


图 1-6

热流道模具

1.1.3 塑料模具的典型结构

塑料模具的结构是由塑料制品的结构和注塑机的样式决定的。凡是塑料模具都可以分为动模（又称后模）和定模（又称前模）两部分。注塑时动模与定模闭合构成成型型腔和浇注系统，开模时动模与定模分离，通过顶出机构将成形产品顶出。定模安装在