

深入浅出 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 模具设计

任志华 编著

入门快捷

从零做起，边学边练，在实践中掌握Pro/E模具设计的方法和技巧

内容全面

一步一图，简洁明了，包含了Pro/E模具设计的所有方法

实例经典

所有知识点均结合工程实例进行讲解，透彻地阐明了其操作要领



CD-ROM



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

深入浅出 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 模具设计

任志华 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书通过基础知识与大量实例相结合的形式,详细介绍了使用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 和 Pro/ENGINEER Expert Moldbase Extension 4.1 进行模具设计的基本原则、操作方法与使用技巧。全书共分 13 章,具体安排如下:第 1 章为模具设计入门。第 2 章简单介绍了 Pro/ENGINEER 模具模块的操作界面、模具设计的基本操作与流程,以及模具设计所产生的文件。第 3 ~ 10 章运用实例详细介绍了模具设计的各种方法与技巧。第 11 章详细介绍了浇注系统、温度调节系统和顶针机构的具体结构与设计原则,以及型腔组件特征的创建方法。第 12 章介绍了模具设计的更改方法、精度设置、检查步骤以及模型精度对分模的重要意义。第 13 章介绍了 EMX 4.1 的安装、设置和工作方式,并运用实例分别讲述了大水口模架和细水口模架的设计方法。

本书适合广大 Pro/ENGINEER 的爱好者、产品设计人员和模具设计人员使用,同时也可作为大中专院校相关专业的学生以及社会培训班学员的教材。

图书在版编目(CIP)数据

深入浅出 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 模具设计 / 任志华编著. —北京:中国电力出版社, 2009
ISBN 978-7-5083-8397-2

I. 深… II. 任… III. 模具 - 计算机辅助设计 - 应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 010609 号

责任编辑:刘 炽

责任校对:崔燕菊

责任印制:郭华清

书 名:深入浅出 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 模具设计

编 著:任志华

出版发行:中国电力出版社

地址:北京市三里河路 6 号 邮政编码:100044

电话:(010) 68362602 传真:(010) 68316497

印 刷:航远印刷有限公司

开本尺寸:185mm × 260mm 印 张:28.5 字 数:718 千字 彩 页:4

书 号:ISBN 978-7-5083-8397-2

版 次:2009 年 3 月北京第 1 版

印 次:2009 年 3 月第 1 次印刷

印 数:0001—3000 册

定 价:48.00 元(含 1CD)

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

编写本书的目的

模具是生产各种工业产品的重要工艺装备,随着塑料工业的迅速发展以及塑料制品在航空、航天、电子、机械、船舶和汽车等工业领域的推广应用,产品对模具的要求越来越高,传统的模具设计方法已无法适应产品更新换代和质量的要求。计算机辅助设计和制造(CAD/CAM)技术已成为塑料产品开发、模具设计及产品加工中这些薄弱环节的最有效的途径。Pro/ENGINEER 正是这样一套完善的 CAD/CAM 解决方案,并且得到广泛的运用。

希望读者可以通过本书的学习,加强模具设计的基础知识,提高使用 Pro/ENGINEER 进行模具设计的水平,并对自己的设计工作有一些帮助。

本书内容导读

本书通过基础知识与大量实例相结合的形式,详细介绍了使用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 和 Pro/ENGINEER Expert Moldbase Extension 4.1 进行模具设计的基本原则、操作方法与使用技巧。全书共分 13 章,具体安排如下:

第 1 章为模具设计入门,主要介绍了模具的定义和分类、注塑模的基本结构、模具设计的工艺性以及塑胶产品和模具设计的一些基本原则。

第 2 章简单介绍了 Pro/ENGINEER 模具模块的操作界面、模具设计的基本操作与流程,以及模具设计所产生的文件。

第 3~10 章运用实例详细介绍了模具设计的各种方法与技巧。其中包括复制参照零件表面的方式设计分型面、补孔的方式设计分型面、侧面影像曲线和裙边特征的应用、分割工件的方式构建模具体积块、草绘的方式构建模具体积块、滑块和镶件的设计、斜顶和较胚的设计以及在装配模块中设计模具。

第 11 章详细介绍了浇注系统、温度调节系统和顶针机构的具体结构与设计原则,以及型腔组件特征的创建方法,其中包括流道特征、水线特征和顶杆孔特征。

第 12 章介绍了模具设计的更改方法、精度设置、检查步骤以及模型精度对分模的重要意义。

第 13 章介绍了 EMX 4.1(模架设计专家扩展)的安装、设置和工作方式,并运用实例分别讲述了大水口模架和细水口模架的设计方法。

本书主要特色

本书的作者根据自己多年的设计工作经验,从系统和实用的角度出发,详细介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 模具设计的方法与技巧,主要特色如下:

(1) 语言简洁, 层次清晰, 操作步骤详细, 对于初学者也非常适用。

(2) 实例丰富, 涉及多种典型模具结构, 并包含大量模具知识的分析讲解, 有助于读者对模具设计的理解 and 提高。

(3) 选材广泛, 包含了机械、玩具、小家电、科技等多个行业的产品。读者可以在本书的引导下完成这些实例, 增加自己的设计工作经验。

(4) 内容全面, 包含了 Pro/ENGINEER 最新野火 4.0 版模具设计应用的方方面面, 使读者能够全面掌握模具设计的方法。

(5) 技巧性的内容非常多, 几乎每一个实例都使用了不同的分模方法, 并对每种方法的优劣作出分析, 有助于提高读者的模具设计能力。

本书适合广大 Pro/ENGINEER 的爱好者、产品设计人员和模具设计人员使用, 同时也可作为大中专院校相关专业的学生以及社会培训班学员的教材。对于想进入结构设计的广大 Pro/ENGINEER 用户来说, 本书也是一本理想的参考书。

光盘说明

本书配套光盘中, 提供了本书所有实例的模型文件和最终结果文件。读者可以利用所提供的模型进行实例操作, 并与最终结果文件进行对比。配套光盘的结构如下:

/第 3 章/ 包含第 3 章的实例模型和最终结果文件。

/第 4 章/ 包含第 4 章的实例模型和最终结果文件。

/第 5 章/ 包含第 5 章的实例模型和最终结果文件。

/第 6 章/ 包含第 6 章的实例模型和最终结果文件。

/第 7 章/ 包含第 7 章的实例模型和最终结果文件。

/第 8 章/ 包含第 8 章的实例模型和最终结果文件。

/第 9 章/ 包含第 9 章的实例模型和最终结果文件。

/第 10 章/ 包含第 10 章的实例模型和最终结果文件。

/第 11 章/ 包含第 11 章的最终结果文件。

/第 12 章/ 包含第 12 章的最终结果文件。

/第 13 章/ 包含第 13 章的最终结果文件。

联系我们

本书由任志华编著, 为本书编写提供帮助的人员还有: 胡翠萍、吴才春、任国顺、张凤来、吴瑶、盛福华、柯金花、薛蛟、任汉香、李尧平、李兰、田世鄂、范靓、李艳等, 在此表示衷心的感谢。读者在阅读此书的过程中如有任何意见和建议, 请与我们联系: ID_ren@sohu.com。

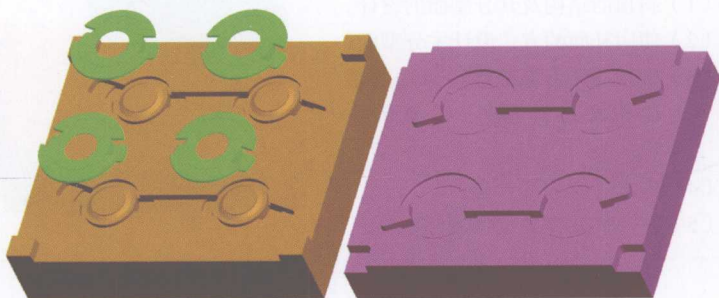
编 者

2009 年 1 月

鼠标底盖模具设计——一模多腔设计案例（第3章）

主要技术难点描述：

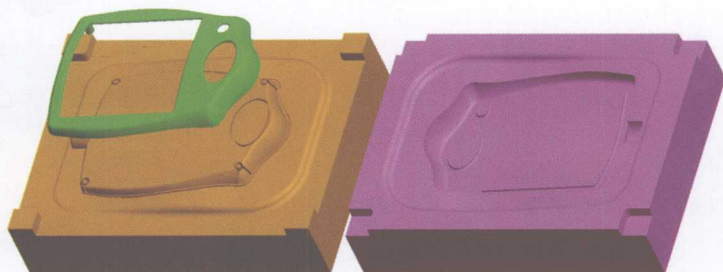
- （1）一套模具中多个相同参照零件的排布。
- （2）采用复制参照零件表面的方式创建分型面。
- （3）合理利用曲面编辑命令，将一个参照零件的分型面复制到其他三个参照零件上。



游戏机壳模具设计——裙边工具设计案例（第4章）

主要技术难点描述：

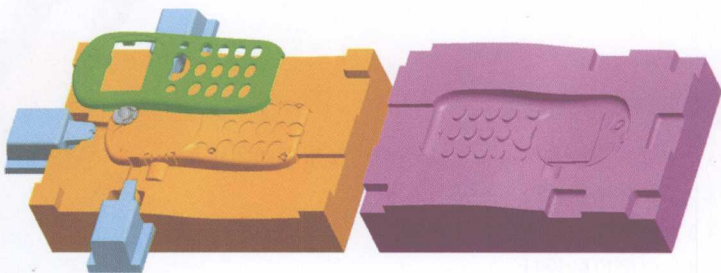
- （1）侧面影像曲线的应用。
- （2）使用裙边命令设计分型面。
- （3）结合其他曲面创建和编辑功能，完成整个分型面的设计。



手机前壳模具设计——滑块、镶件设计案例（第5章）

主要技术难点描述：

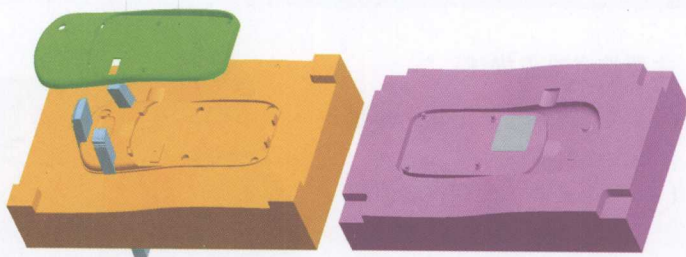
- （1）水平滑块的结构及其分型面的设计。
- （2）镶件分型面的设计。
- （3）使用补面的方式设计主分型面。
- （4）体积块的数量较多，每次分割体积块时得到两个新的体积块。



手机后壳模具设计——斜顶、镶件设计案例（第6章）

主要技术难点描述：

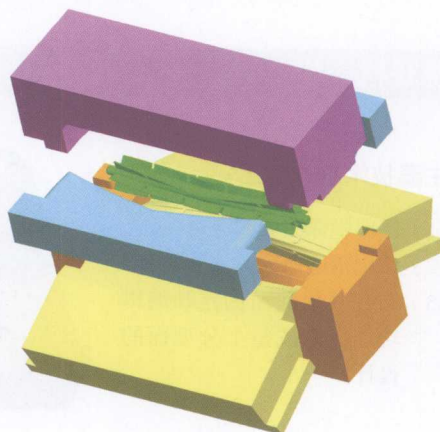
- (1) 斜顶的结构及其分型面的设计。
- (2) 使用补面的方式设计主分型面。
- (3) 体积块的数量较多，每次分割体积块时只得到一个新的体积块。
- (4) 多个“岛”的处理。
- (5) 在模具元件中设计镶件。



吸尘器毛刷模具设计——斜滑块设计案例（第7章）

主要技术难点描述：

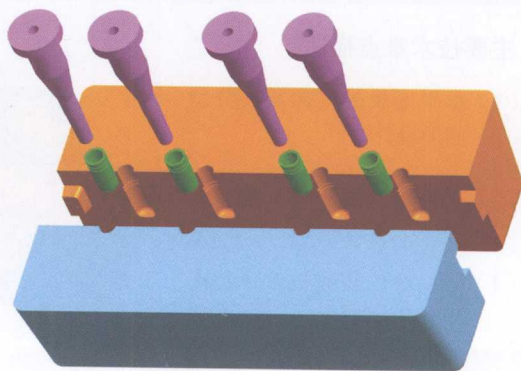
- (1) 产品多处有倒扣，结构较复杂。
- (2) 斜滑块的结构及其分型面的设计。
- (3) 在参照零件中设计分型面。
- (4) 体积块的数量较多，每次分割体积块时只得到一个新的体积块。



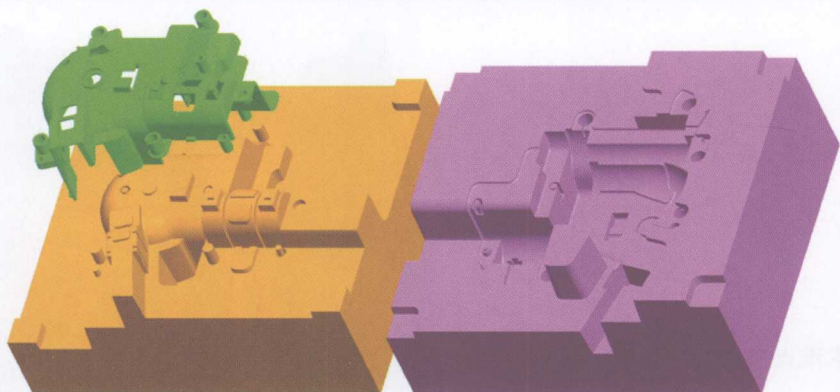
手机天线壳模具设计——较胚设计案例（第8章）

主要技术难点描述：

- (1) 以工件中心为基准时多个相同参照零件的排布。
- (2) 较胚的结构及其分型面的设计。
- (3) 定模侧推板脱模机构的设计。
- (4) 点浇口的设计。



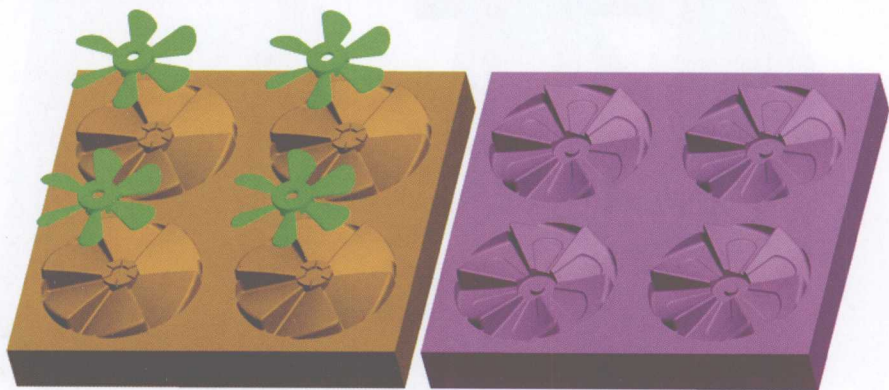
齿轮箱模具设计——体积块模具设计案例（第9章）



主要技术难点描述：

- （1）草绘体积块的特性。
- （2）使用草绘体积块的方式设计模具。
- （3）在设计零件中设计分型面。
- （4）参照零件切除的应用。

风扇叶模具设计——装配模块模具设计案例（第10章）



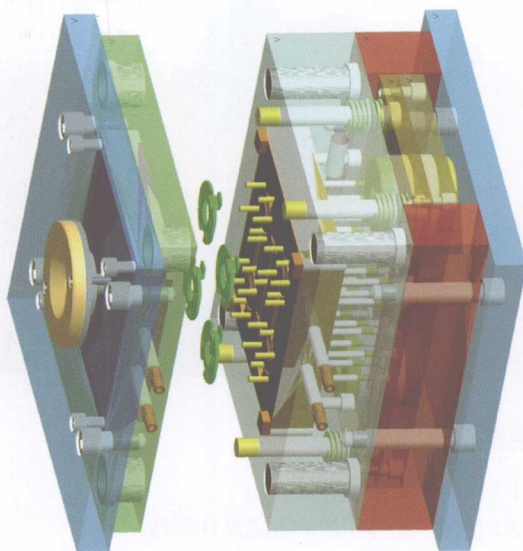
主要技术难点描述：

- （1）在零件模块下创建参照零件。
- （2）在装配模块中排布参照零件。
- （3）在参照零件中设计分型面，并在装配模块中将其完善。
- （4）在装配模块中创建模具元件。

大水口模架设计案例 (第13章)

主要技术难点描述:

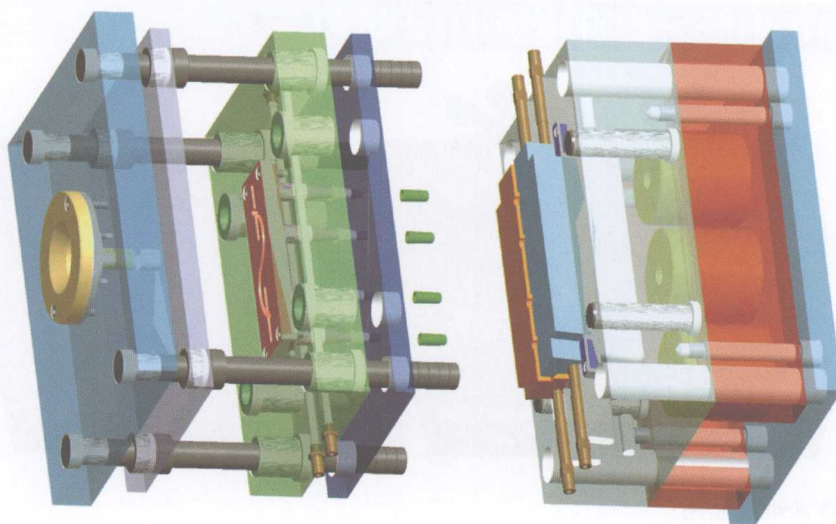
- (1) 大水口模具基体的定义与装配。
- (2) 螺钉和冷却水线的定义。
- (3) 顶杆和支柱的定义。
- (4) 流道特征的创建。
- (5) 开模动画的创建。



细水口模架设计案例 (第13章)

主要技术难点描述:

- (1) 细水口模具基体的定义与装配。
- (2) 螺钉、冷却水线和支柱的定义。
- (3) 较胚止动块的创建与装配。
- (4) 流道板的创建与装配。
- (5) 定模侧推板脱模机构的设计。



前言

第1章 模具设计入门.....1

1.1 模具的定义及其分类.....2

1.1.1 模具的一般定义.....2

1.1.2 模具的一般分类.....2

1.2 注塑模简介.....3

1.2.1 注塑模的用途.....3

1.2.2 注塑模的一般分类.....4

1.3 注塑模的基本结构.....5

1.3.1 模仁(内模).....6

1.3.2 浇注系统.....6

1.3.3 导向和定位机构.....7

1.3.4 脱模机构.....7

1.3.5 侧向抽芯机构.....9

1.3.6 温度调节系统.....11

1.3.7 排气系统.....11

1.4 模具设计的工艺性.....12

1.4.1 模具设计概述.....12

1.4.2 注塑材料的特性.....13

1.4.3 模具材料的特性.....14

1.5 模具设计的原则.....15

1.5.1 产品的设计.....15

1.5.2 分型面的设计.....19

1.6 Pro/ENGINEER 模具设计概述.....22

1.7 小结.....24

第2章 模具设计基本操作.....25

2.1 模具设计的基本流程.....26

2.2 准备工作.....27

2.2.1 零件的拔模分析.....27

2.2.2 零件的壁厚分析.....29

2.2.3 零件基准的确立.....31

2.3 进入模具模块.....31

2.3.1 新建模具设计文件.....31

2.3.2 模具模块界面简介.....32

2.4 添加参照零件.....35

2.4.1 装配参照零件.....35

2.4.2 定位参照零件.....36

2.5 设置收缩率.....38

2.5.1 按尺寸收缩.....38

2.5.2 按比例收缩.....40

2.6 添加工件.....41

2.6.1 装配工件.....41

2.6.2 自动创建工件.....42

2.6.3 手动创建工件.....43

2.7 设计分型面.....45

2.7.1 分型面创建命令.....45

2.7.2 分型面编辑命令.....46

2.7.3 定制屏幕.....46

2.7.4 分型面的注意事项.....47

2.8 构建模具体积块.....47

2.8.1 分割体积块.....48

2.8.2 草绘体积块.....50

2.8.3 聚合体积块.....50

2.9 抽取模具体积块.....51

2.10 创建模具组件特征.....52

2.11 生成浇注元件.....52

2.12 设计模架.....53

2.13 定义开模动作.....53

2.14 模具设计生成的文件.....54

2.15 小结.....54

第3章 鼠标底盖模具设计
——模多腔设计案例.....55

3.1 实例分析.....56

3.2 结合排位图确定零件的基准.....56

3.3 新建模具设计文件.....59

3.4 添加参照零件.....60

3.5 设置收缩率.....61

3.6	添加工件	62
3.7	设计分型面	63
3.8	构建模具体积块	74
3.9	抽取模具体积块	75
3.10	完善模具设计	76
3.11	定义开模动作	77
3.12	小结	78

第4章 游戏机壳模具设计 ——裙边工具设计案例

4.1	实例分析	80
4.2	结合排位图确定零件的基准	80
4.3	新建模具设计文件	83
4.4	添加参照零件	83
4.5	设置收缩率	84
4.6	添加工件	85
4.7	设计分型面	87
4.8	构建模具体积块	99
4.9	抽取模具体积块	101
4.10	完善模具设计	101
4.11	定义开模动作	102
4.12	小结	104

第5章 手机前壳模具设计 ——滑块、镶件设计案例

5.1	实例分析	106
5.2	确定零件的基准	106
5.3	新建模具设计文件	108
5.4	添加参照零件	109
5.5	设置收缩率	110
5.6	添加工件	111
5.7	设计分型面	112
5.8	构建模具体积块	143
5.9	抽取模具体积块	149
5.10	完善模具设计	150
5.11	定义开模动作	152
5.12	小结	154

第6章 手机后壳模具设计 ——斜顶、镶件设计案例

6.1	实例分析	156
-----	------	-----

6.2	确定零件的基准	156
6.3	新建模具设计文件	158
6.4	添加参照零件	158
6.5	设置收缩率	160
6.6	添加工件	160
6.7	设计分型面	162
6.8	构建模具体积块	178
6.9	抽取模具体积块	183
6.10	完善模具设计	183
6.11	设计镶件	185
6.12	定义开模动作	188
6.13	小结	190

第7章 吸尘器毛刷模具设计 ——斜滑块设计案例

7.1	实例分析	192
7.2	确定零件的基准	192
7.3	新建模具设计文件	194
7.4	添加参照零件	195
7.5	设置收缩率	196
7.6	添加工件	196
7.7	设计分型面	198
7.8	构建模具体积块	225
7.9	抽取模具体积块	230
7.10	完善模具设计	231
7.11	定义开模动作	233
7.12	小结	236

第8章 手机天线壳模具设计 ——较胚设计案例

8.1	实例分析	238
8.2	确定零件的基准	238
8.3	新建模具设计文件	240
8.4	添加参照零件	240
8.5	设置收缩率	242
8.6	添加工件	242
8.7	设计分型面	245
8.8	构建模具体积块	250
8.9	抽取模具体积块	255
8.10	完善模具设计	256
8.11	定义开模动作	260

8.12 小结	262
---------------	-----

第9章 齿轮箱模具设计

——体积块模具设计案例

9.1 实例分析	264
9.2 确定零件的基准	264
9.3 新建模具设计文件	266
9.4 添加参照零件	266
9.5 设置收缩率	267
9.6 添加工件	268
9.7 构建模具体积块	270
9.8 抽取模具体积块	298
9.9 完善模具设计	299
9.10 定义开模动作	299
9.11 小结	301

第10章 风扇叶模具设计

——装配模块模具设计案例

10.1 实例分析	304
10.2 确定零件的基准	304
10.3 创建参照零件	306
10.4 设置收缩率	307
10.5 新建装配文件	307
10.6 添加参照零件	308
10.7 设计分型面	310
10.8 构建模具元件	324
10.9 完善模具设计	327
10.10 定义开模动作	328
10.11 小结	330

第11章 型腔组件特征

11.1 型腔组件特征简介	332
11.2 浇注系统简介	332
11.2.1 浇注系统的设计原则	332
11.2.2 浇注系统的分类	333
11.3 普通浇注系统的设计	334
11.3.1 主流道	334
11.3.2 分流道	335
11.3.3 浇口	336
11.3.4 冷料井	341
11.4 流道设计案例	341

11.4.1 在模具模块中设计流道	341
11.4.2 在零件模块中设计流道	344
11.5 温度调节系统简介	346
11.5.1 模温对塑件质量的影响	346
11.5.2 冷却装置的设计	347
11.5.3 加热装置的设计	350
11.6 水线设计案例	350
11.7 顶针机构简介	354
11.7.1 脱模机构的选用原则	354
11.7.2 顶针机构的用途	354
11.7.3 顶针机构的设计原则	355
11.8 顶针孔设计案例	355
11.9 小结	358

第12章 模具设计的更改与检查

12.1 模具设计的更改	360
12.1.1 更改原因分析	360
12.1.2 注塑缺陷分析	360
12.1.3 改模方式分析	363
12.2 模具设计更改案例	363
12.2.1 实例分析	363
12.2.2 根据设计零件改模	364
12.2.3 直接修改模具元件	369
12.3 模具模型的精度	377
12.3.1 精度的意义	377
12.3.2 更改相对精度	377
12.3.3 更改绝对精度	378
12.4 模具设计的检查	380
12.4.1 基本参数检查	381
12.4.2 模具结构检查	382
12.5 小结	382

第13章 EMX 的安装与应用

13.1 EMX 简介	384
13.2 EMX 的安装与设置	385
13.2.1 EMX 的安装	385
13.2.2 EMX 的加载	387
13.2.3 EMX 的设置	389
13.2.4 EMX 的工作方式	390
13.3 大水口模架设计案例	391
13.3.1 开始新项目	391

13.3.2	定义模具基体	393
13.3.3	定义螺钉	397
13.3.4	定义水线	400
13.3.5	定义顶杆	405
13.3.6	定义支柱	408
13.3.7	定义流道	410
13.3.8	完善模具元件	412
13.3.9	定义开模	415
13.4	细水口模架设计案例	416

13.4.1	开始新项目	416
13.4.2	定义模具基体	418
13.4.3	定义水线	422
13.4.4	完善模具元件	426
13.4.5	定义较胚止动块	435
13.4.6	定义流道	438
13.4.7	定义螺钉	443
13.4.8	定义支柱	445
13.5	小结	446

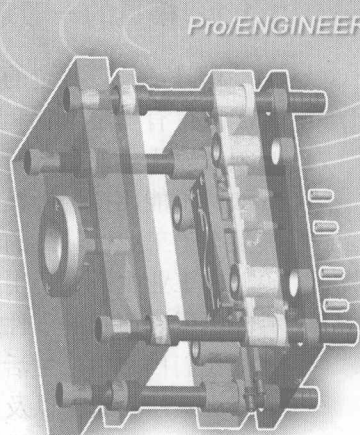
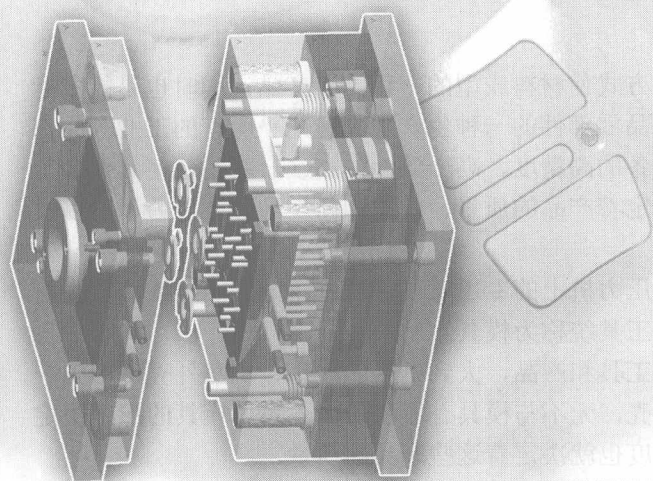
第11章 塑料模具设计案例

11.1 塑料注射模设计案例

11.1.1	塑料注射模设计案例	1.01
11.1.2	塑料注射模设计案例	2.01
11.1.3	塑料注射模设计案例	3.01
11.1.4	塑料注射模设计案例	4.01
11.1.5	塑料注射模设计案例	5.01
11.1.6	塑料注射模设计案例	6.01
11.1.7	塑料注射模设计案例	7.01
11.1.8	塑料注射模设计案例	8.01
11.1.9	塑料注射模设计案例	9.01
11.1.10	塑料注射模设计案例	10.01
11.1.11	塑料注射模设计案例	11.01

第12章 塑料模具设计案例

12.1	塑料模具设计案例	1.01
12.2	塑料模具设计案例	2.01
12.3	塑料模具设计案例	3.01
12.4	塑料模具设计案例	4.01
12.5	塑料模具设计案例	5.01
12.6	塑料模具设计案例	6.01
12.7	塑料模具设计案例	7.01
12.8	塑料模具设计案例	8.01
12.9	塑料模具设计案例	9.01
12.10	塑料模具设计案例	10.01
12.11	塑料模具设计案例	11.01



第1章

模具设计入门

本章学习要点

- ✎ 模具的一般分类
- ✎ 注塑模的基本结构
- ✎ 模具设计的工艺性
- ✎ 产品设计的原则
- ✎ 分型面设计的原则

1.1 模具的定义及其分类

1.1.1 模具的一般定义

模具,是以特定的结构形式通过一定方式使材料成型的一种工业产品,同时也是能成批生产出具有一定形状和尺寸要求的工业产品零部件的一种生产工具。几乎所有的工业产品都必须依靠模具成型。用模具生产制件所具备的高精度、高一一致性、高生产率是任何其他加工方法所不能比拟的。模具在很大程度上决定着产品的质量、效益和新产品开发能力,所以模具又有“工业之母”的称号。

在工业生产中,用各种压力机和装在压力机上的专用工具,通过压力把金属或非金属材料制出所需形状的零件或制品,这种专用工具统称为模具。

我们日常生产生活中所使用到的各种工具和产品,大到机床的底座、机身外壳,小到一个胚头螺丝、纽扣以及各种家用电器的外壳,无不与模具有着密切的关系。模具的形状决定着这些产品的外形,模具的加工质量与精度也就决定着这些产品的质量。

1.1.2 模具的一般分类

模具是现代工业的重要工艺装备,是许多工业产品生产中不可缺少的组成部分。根据各种产品的材质、外观、规格及用途的不同,模具一般可分为塑料模具和非塑料模具。

1. 非塑料模具

非塑料模具主要是用来生产一些金属制件,按照其成型方式,通常可分为以下几种。

(1) 铸造模:铸造是将金属熔炼成符合一定要求的液体并浇进铸型里,经冷却凝固、清整处理后得到有预定形状、尺寸和性能的铸件的工艺过程。铸造是比较经济的毛坯成形方法,对于形状复杂的零件更能显示出它的经济性。如汽车发动机的缸体和缸盖、船舶螺旋桨以及精致的艺术品等。铸造毛坯因近乎成形,达到免机械加工或少量加工的目的降低了成本,并在一定程度上减少了时间。

(2) 锻造模:锻造是利用锻压机械对金属坯料施加压力,使其产生塑性变形以获得具有一定机械性能、一定形状和尺寸锻件的加工方法。通过锻造能消除金属在冶炼过程中产生的铸态疏松等缺陷,优化微观组织结构,同时由于保存了完整的金属流线,锻件的机械性能一般优于同样材料的铸件。

(3) 冲压模:冲压加工是借助于常规或专用冲压设备的动力,使板料在模具里直接受到变形力并进行变形,从而获得一定形状、尺寸和性能的产品零件的生产技术。板料、模具和设备是冲压加工的三要素。冲压加工是一种金属冷变形加工方法,所以被称之为冷冲压或板料冲压,简称冲压。它是金属塑性加工(或压力加工)的主要方法之一。

(4) 压铸模:压铸是一种将熔融合金液倒入压室内,以高速充填钢制模具的型腔,并使合金液在压力下凝固而形成铸件的铸造方法。它的基本工艺过程是:金属液先低速或高速铸造充型进模具的型腔内,模具有活动的型腔面,它随着金属液的冷却过程加压锻造,既消除毛坯的缩孔缩松缺陷,也使毛坯的内部组织达到锻态的破碎晶粒,毛坯的综合机械性和表面光洁度能得到显著的提高。压铸模锻工艺除了能生产传统的铸造材料外,它还能用变形合金、锻压合金,生产出结构很复杂的零件。

2. 塑料模具

塑料模具根据生产工艺和生产产品的不同,通常可分为以下几种。

(1) 塑料注射(塑)模:它是热塑性塑料件产品生产中应用最为普遍的一种成型模具,其制造材料通常采用塑料模具钢模块,常用的材质主要为碳素结构钢、碳素工具钢、合金工具钢和高速钢等。注射成型加工方式通常只适用于热塑性塑料品种的制品生产,用注射成型工艺生产的塑料制品十分广泛,从生活日用品到各类复杂的机械、电器、交通工具零件等都是用注射模具成型的,它是塑料制品生产中应用最广的一种加工方法。

(2) 塑料压塑模:包括压缩成型和压注成型两种结构模具类型,它们是主要用来成型热固性塑料的一类模具。压缩模具也用来成型某些特殊的热塑性塑料如难以熔融的热塑性塑料(如聚四氟乙烯)毛坯、光学性能很高的树脂镜片、轻微发泡的硝酸纤维素汽车方向盘等。压注模具广泛用于封装电器元件方面。压塑模具制造所用材质与注射模具基本相同。

(3) 塑料吹塑模:它是用来成型塑料容器类中空制品(如饮料瓶、日化用品等各种包装容器)的一种模具,吹塑成型的形式按工艺原理主要有挤出吹塑中空成型、注射吹塑中空成型、注射延伸吹塑中空成型(俗称“注拉吹”)、多层吹塑中空成型和片材吹塑中空成型等。吹塑成型只适用于热塑性塑料品种制品的生产,其模具结构较为简单,所用材料多以碳素钢制造。

(4) 塑料吸塑模:它是以塑料板、片材为原料成型某些较简单塑料制品的一种模具,其原理是利用抽真空成型方法或压缩空气成型方法使固定在凹模或凸模上的塑料板、片,在加热软化的情况下变形而贴在模具的型腔上得到所需成型产品,主要用于一些日用品、食品、玩具类包装制品生产方面。吸塑模具因成型时压力较低,所以模具材料多选用铸铝或非金属材料制造,结构较为简单。

(5) 塑料挤出模:它是用来成型生产连续形状的塑料产品的一类模具,又叫挤出成型机头,广泛用于管材、棒材、单丝、板材、薄膜、电线电缆包覆层、异型材等的加工。其原理是固态塑料在加热和挤出机的螺杆旋转加压条件下熔融、塑化,通过特定形状的口模而制成截面与口模形状相同的连续塑料制品。其制造材料主要有碳素结构钢、合金工具钢等,有些挤出模具在需要耐磨的部件上还会镶嵌金刚石等耐磨材料。挤出加工工艺通常只适用于热塑性塑料品种制品的生产,其在结构上与注塑模具和压塑模具有明显区别。

(6) 高发泡聚苯乙烯成型模具:它是应用可发性聚苯乙烯(由聚苯乙烯和发泡剂组成的珠状粒)原料来成型各种所需形状的泡沫塑料包装材料的一种模具。其原理是可发聚苯乙烯在模具内通入蒸汽成型,包括简易手工操作模具和液压机直通式泡沫塑料模具两种类型,主要用来生产工业品方面的包装产品。制造此种模具的材料有铸铝、不锈钢、青铜等。

1.2 注塑模简介

1.2.1 注塑模的用途

近年来,随着塑料工业的飞速发展和通用与工程塑料在强度和精度等方面的不断提高,塑料制品的应用范围也在不断扩大,例如,家用电器、仪器仪表、建筑器材、汽车工业和日用产品等众多领域,塑料制品所占的比例正迅猛增加。一个设计合理的塑料件往往能代替多个传统金属件,工业产品和日用产品塑料化的趋势也不断上升。

在众多塑料加工方式里面,注塑成型是最普遍采用的方法。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望尘莫及的。作为注塑成型

加工的主要工具之一的注塑模具，在质量精度、制造周期以及注塑成型过程中的生产效率等方面水平的高低，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。

1.2.2 注塑模的一般分类

注塑模一般包括模架和模仁（内模）两大部分，如同 1-1 所示。模架是用来定位和组合模具的框架，以实现不同模具组合而完成不同的功能，可以直接向专门的模架公司订购（如龙记模架、富德巴模架等）。而模仁则是我们通常意义上的模具，它被镶嵌在模架之中，包括凸模和凹模两个部分，以形成制品成型所需的型腔。凸、凹模也称为动、定模，或公、母模。

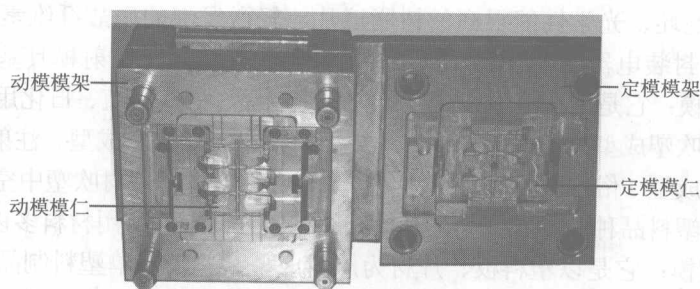


图 1-1 模具实物图

模架的材料通常是黄牌钢料（S55C），这种材料成本较低，容易生锈。模仁的材料则需根据制件的材料、结构、外观、生产数量等要求来选择较好的钢料。另外，在能达到制件要求的情况下，也可不需要模仁，直接在模架上加工模具型腔。

根据模具浇注系统型制的不同，可将注塑模具分为三个系列。

1. 大水口系列

大水口模具的流道及浇口在分型面上，与产品在开模时一起脱模，设计最简单，容易加工，成本较低，所以被较多采用，其模架基本结构如图 1-2 所示。

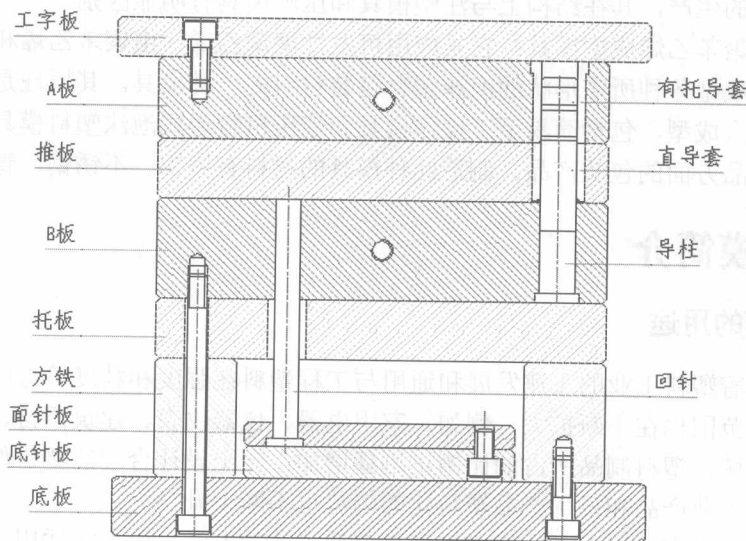


图 1-2 大水口模架