

实战

ACTUAL COMBAT

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

中文版

模具设计



胡仁喜 肖黎明 刘昌丽 等编著
飞思工业设计产品研发中心 监制

作者权威

作者有多年的模具设计领域工作经验和教学经验。本书展示了作者多年积累的设计经验及教学的心得体会，力求全面细致地展现出Pro/ENGINEER在模具设计应用领域的各种功能和用法。

实例专业

本书中有很多实例本身就是模具工程项目案例，经过作者精心提炼和改编，不仅保证了读者能够学好知识点，更重要的是能帮助读者掌握实际的操作技能。

提升技能

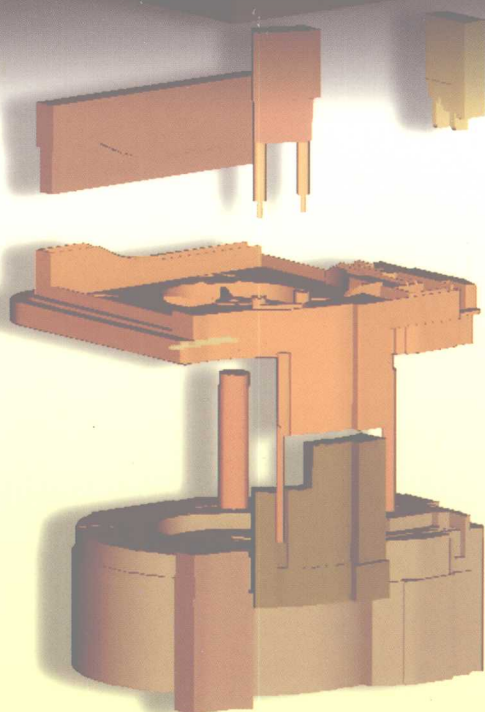
本书从全面提升Pro/ENGINEER模具设计能力的角度出发，结合大量的案例进行讲解，真正让读者懂得计算机辅助设计并能够独立地完成各种模具设计。

内容精彩

全书以实例为核心，透彻讲解各种模具设计案例，案例丰富且具有代表性，经过了多次课堂和工程检验；案例由浅入深，每一个案例所包含的重点、难点非常明确，读者学习起来会感到非常轻松。

知行合一

结合大量的模具设计实例详细讲解Pro/ENGINEER的知识要点，让读者在学习案例的过程中潜移默化地掌握Pro/ENGINEER软件的操作技巧，同时培养了模具设计实践能力。



随书所附光盘包含书中实例
源文件及多媒体教学文件



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

CAD 教学基地
CAM/CAE

实战

ACTUAL COMBAT

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

中文版

模具设计

胡仁喜 肖黎明 刘昌丽 等编著
飞思工业设计产品研发中心 监制

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内容简介

本书采用 Pro/ENGINEER 最新版本 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 编写, 共分为 4 篇。第 1 篇为基础知识篇, 包括两章的内容, 第 1 章简要介绍了 Pro/Moldesign 模块的操作界面, 以及 Pro/ENGINEER 模具设计文件的管理技巧, 使读者对 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的模具设计模块有个大致了解; 第 2 章讲解了模具设计基本流程, 且针对每个知识要点都辅以相应的实例练习。第 2 篇为注塑模设计篇, 讲解了注塑模的设计基础, 并以盒盖塑料模具设计和防尘盖塑料模具设计为例讲解了注塑模的设计方法和创建步骤。第 3 篇为吹塑成型模设计篇, 讲解了吹塑成型模设计基础, 并以吹塑型坯模具设计和饮料瓶吹塑模设计为例讲解了吹塑成型模的设计方法和创建方法。第 4 篇为冲压模设计篇, 讲解了冲压模设计基础, 并以垫圈复合冲压模设计为例讲解了冲压模的设计方法和创建方法。

本书除利用传统的纸面讲解外, 随书配送了多功能学习光盘。光盘中包含全书讲解实例和练习实例的源文件, 并制作了全程实例动画同步 AVI 文件。有了作者精心设计的多媒体界面, 读者可以像看电影一样轻松愉悦地学习本书。

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

图书在版编目 (CIP) 数据

实战 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版模具设计 / 胡仁喜等编著. —北京: 电子工业出版社, 2008.9
(CAD/CAM/CAE 教学基地)
ISBN 978-7-121-07082-2

I. 实… II. 胡… 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 (2008) 第 103565 号

责任编辑: 王树伟 李新承

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市路通装订厂

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: 850×1168 1/16 印张: 27 字数: 872 千字

印 次: 2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 53.00 元 (含光盘 1 张) 彩插: 2

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。

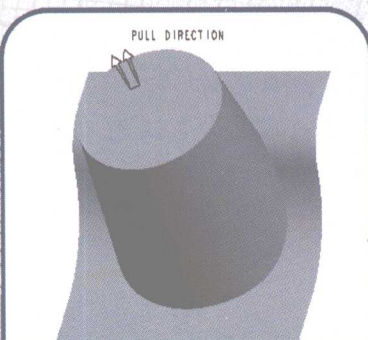
第1章 Pro/ENGINEER模具设计基础



拔模角度、圆角和收缩

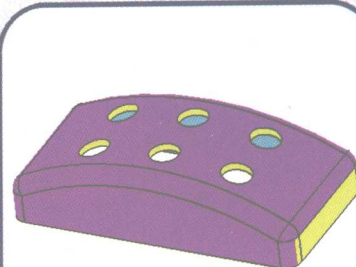


拔模角度、圆角和收缩



分型面

第2章 模具设计基本流程



拔模检测结果



偏距曲面



螺旋扫描曲面



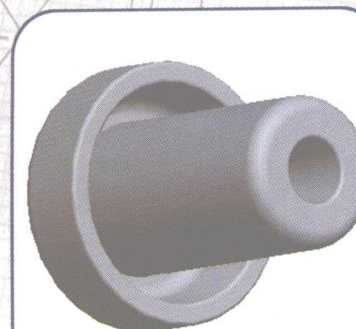
轴套



茶杯



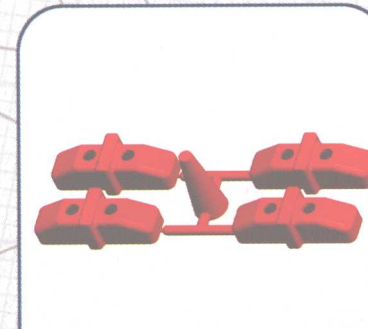
电动剃须刀盖



圆环扣零件



挡盖零件



铸模零件

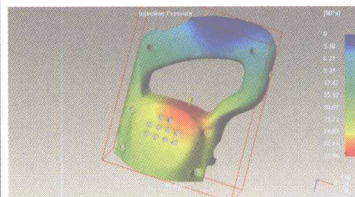
第3章 注塑模设计基础



把手零件



充填过程动画

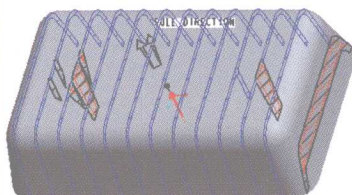


注射压力分析

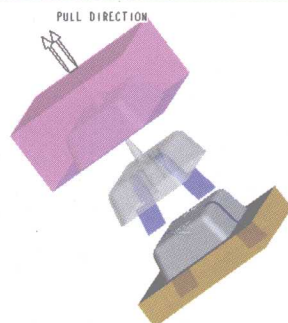
第4章 盒盖塑料模具设计



塑料盒盖零件

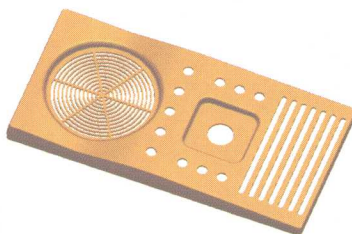


层切面厚度检查效果图

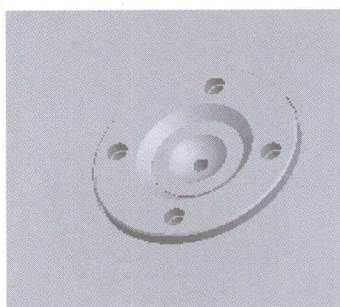


移动侧凹零件

第5章 防尘盖塑料模具设计



防尘盖零件



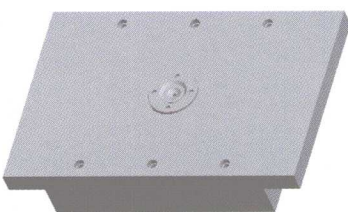
阵列操作效果



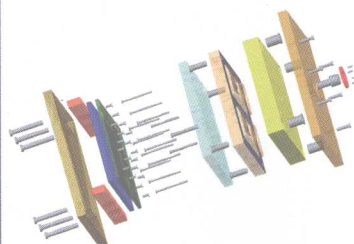
六角切槽



阵列操作结果



阵列操作结果



模具分解图

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

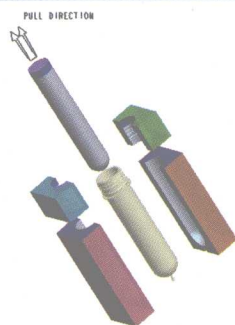
电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

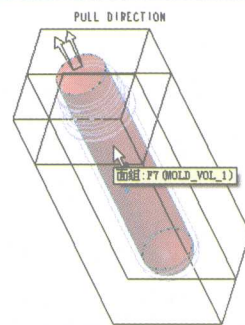
第7章 吹塑型坯模具设计



吹塑型坯模具

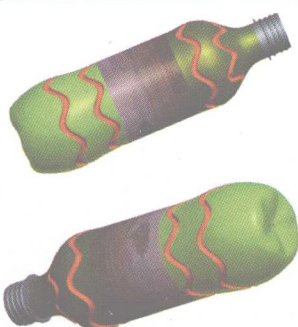


吹塑成型型坯

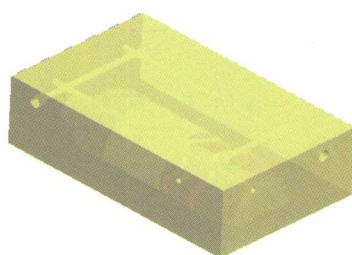


选择分型面

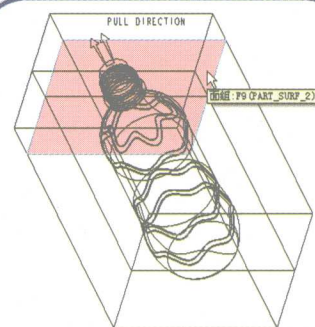
第8章 塑料瓶吹塑模设计



塑料瓶

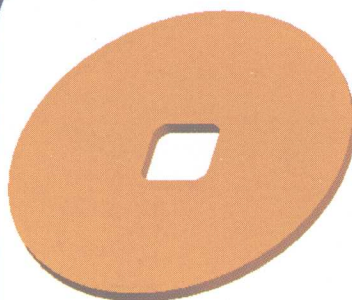


创建的水线

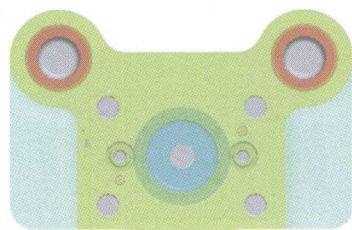


选择分型面

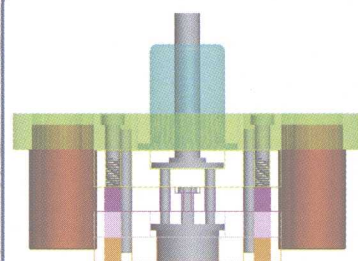
第10章 垫圈复合冲压模设计



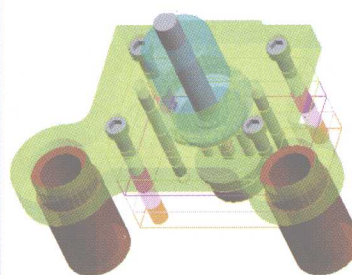
垫圈零件



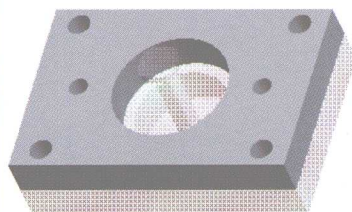
垫圈复合冲压模具结构图



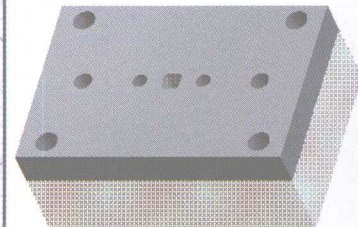
上模结构 (a)



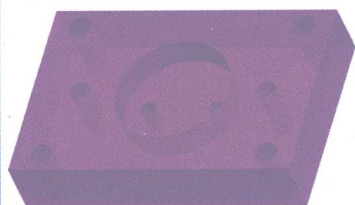
上模结构 (b)



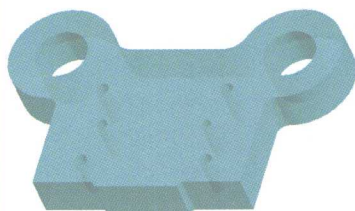
创建的空心垫板



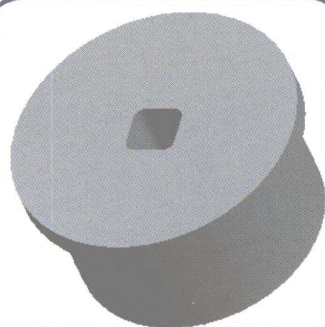
拉伸操作结果



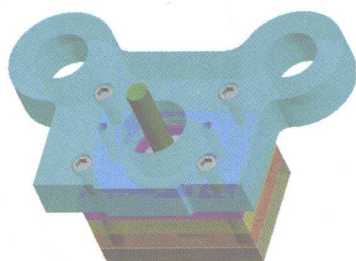
创建的冲孔凸模垫板



上模座板拉伸操作结果



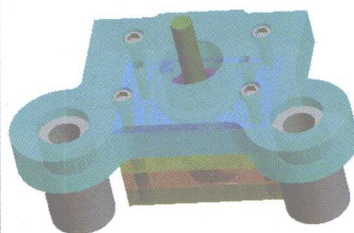
创建的推件块



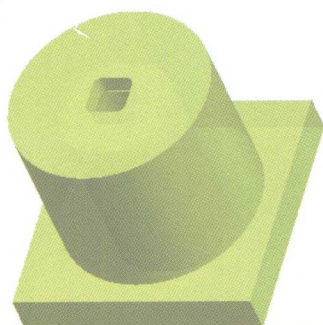
创建的紧固螺钉



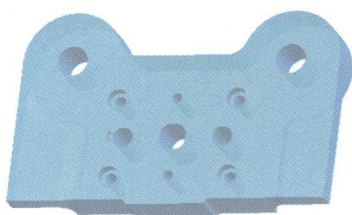
创建的导套



装配后的导套



创建的凸凹模



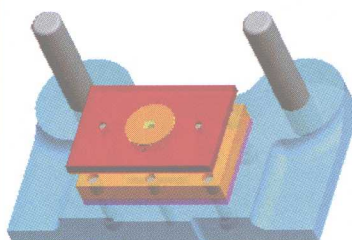
创建的沉孔



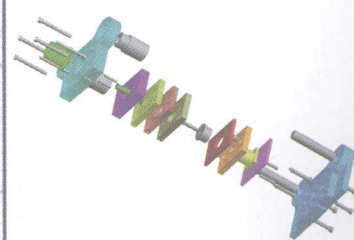
创建的卸料弹簧



创建导柱



创建的导柱



垫圈复合冲压模具分解图

Pro/ENGINEER 系统是美国参数技术公司 PTC 推出的全参数化大型三维 CAD/CAM 一体化通用软件包,是全球 CAD/CAE/CAM 领域最具代表性的著名软件。Pro/ENGINEER 的单一数据库、参数化、基于特征、全相关及工程数据库再利用等设计概念改变了 CAD 的传统观念,这种全新的概念已成为当今世界 CAD/CAE/CAM 领域的标准。它可将产品从设计至生产全过程集成到一起,让所有的用户能够同时进行统一产品的设计制造工作。Pro/ENGINEER 软件的功能非常强大,有 80 多个专用模块。

塑料模具设计随着模具工业的发展,目前世界范围内的模具年产值约有 600 亿美元。日、美等工业发达国家,其模具工业产值已超过机床工业产值。从 1997 年开始,我国模具工业产值也超过了机床工业产值。随着塑料原材料的性能不断提高,各行业的零件将以塑代钢、以塑代木的进程进一步加快,使用塑料模具的比例将日趋增大;塑料制品在机械、电子、航空、医药、化工、仪器仪表,以及日用品等各个领域的应用越来越广泛,质量要求也越来越高。

本书特色

市面上的 Pro/ENGINEER 学习书籍浩如烟海,读者要挑选一本自己中意的书反而很困难,真是“乱花渐欲迷人眼”。那么,本书为什么能够在您“众里寻他千百度”之际,于“灯火阑珊”中让您“蓦然回首”呢,那是因为本书有以下 5 大特色:

1. 作者权威

本书作者有多年的模具设计领域工作经验和教学经验。本书是作者总结多年的设计经验及教学的心得体会,历时多年精心编著,力求全面细致地展现出 Pro/ENGINEER 在模具设计应用领域的各种功能和使用方法。

2. 实例专业

本书中有很多实例本身就是模具工程设计项目案例,经过作者精心提炼和改编。不仅保证了读者能够学好知识点,更重要的是能帮助读者掌握实际的操作技能。

3. 提升技能

本书从全面提升 Pro/ENGINEER 模具设计能力的角度出发,结合大量的案例进行讲解,真正让读者懂得计算机辅助设计并能够独立地完成各种模具设计。

4. 内容精彩

全书以实例为核心,透彻地讲解了各种类型模具设计案例,案例多且具有代表性,经过了多次课堂和工程检验;案例由浅入深,每一个案例所包含的重点难点非常明确,读者学习起来会感到非常轻松。

5. 知行合一

结合大量的模具设计实例详细地讲解了 Pro/ENGINEER 知识要点,让读者在学习案例的过程中潜移默化地掌握 Pro/ENGINEER 软件操作技巧,同时培养了模具设计实践能力。

本书的组织结构和主要内容

本书是以最新的 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 版本为演示平台,着重介绍 Pro/ENGINEER 软件在模具设计中的应用方法。全书分为 4 篇共 10 章,各部分内容如下:

第1篇 基础知识篇——介绍模具设计基础及操作流程

第1章主要介绍 Pro/ENGINEER 模具设计基础;

第2章主要介绍模具设计基本流程。

第2篇 注塑模设计篇——介绍注塑模的设计基础及各种注塑模的设计方法和技巧

第3章主要介绍注塑模设计基础;

第4章主要介绍盒盖塑料模具设计;

第5章主要介绍防尘盖塑料模具设计。

第3篇 吹塑成型模设计篇——介绍吹塑成型模的设计基础及各种吹塑成型模的设计方法和技巧

第6章主要介绍吹塑成型模设计基础;

第7章主要介绍吹塑型坯模具设计;

第8章主要介绍饮料瓶吹塑模设计。

第4篇 冲压模设计篇——介绍冲压模的设计基础及各种冲压模的设计方法和技巧

第9章主要介绍冲压模设计基础;

第10章主要介绍垫圈复合冲压模设计。

本书源文件

本书所有实例操作需要的原始文件和结果文件,以及上机实验实例的原始文件和结果文件都在随书光盘的“yuanwenjian”目录下,读者可以复制到计算机硬盘下参考和使用。

光盘使用说明

本书除利用传统的纸面讲解外,随书配送了多媒体学习光盘。光盘中包含全书讲解实例和练习实例的源文件素材,并制作了全程实例动画同步 AVI 文件。利用作者精心设计的多媒体界面,读者可以随心所欲,像看电影一样轻松愉悦地学习本书。

光盘中有两个重要的目录希望读者关注,“yuanwenjian”目录下是本书所有实例操作需要的原始文件和结果文件,以及上机实验实例的原始文件和结果文件。“动画”目录下是本书所有实例的操作过程视频 AVI 文件,包括以下内容:

动画演示/2/

- 实例练习 2-1.avi: 对应书中实例练习 2-1 的讲解过程,时长 1 分钟。
- 实例练习 2-2.avi: 对应书中实例练习 2-2 的讲解过程,时长 1 分钟。
- 实例练习 2-3.avi: 对应书中实例练习 2-3 的讲解过程,时长 1 分钟。
- 实例练习 2-4.avi: 对应书中实例练习 2-4 的讲解过程,时长 1 分钟。
- 实例练习 2-5.avi: 对应书中实例练习 2-5 的讲解过程,时长 1 分钟。
- 实例练习 2-6.avi: 对应书中实例练习 2-6 的讲解过程,时长 1 分钟。
- 实例练习 2-7.avi: 对应书中实例练习 2-7 的讲解过程,时长 2 分钟。
- 实例练习 2-8.avi: 对应书中实例练习 2-8 的讲解过程,时长 2 分钟。
- 实例练习 2-9.avi: 对应书中实例练习 2-9 的讲解过程,时长 2 分钟。

- 实例练习 2-10.avi: 对应书中实例练习 2-10 的讲解过程, 时长 4 分钟。
- 实例练习 2-11.avi: 对应书中实例练习 2-11 的讲解过程, 时长 3 分钟。
- 实例练习 2-12.avi: 对应书中实例练习 2-12 的讲解过程, 时长 5 分钟。
- 实例练习 2-13.avi: 对应书中实例练习 2-13 的讲解过程, 时长 4 分钟。
- 实例练习 2-14.avi: 对应书中实例练习 2-14 的讲解过程, 时长 4 分钟。
- 实例练习 2-15.avi: 对应书中实例练习 2-15 的讲解过程, 时长 3 分钟。
- 实例练习 2-16.avi: 对应书中实例练习 2-16 的讲解过程, 时长 6 分钟。
- 实例练习 2-17.avi: 对应书中实例练习 2-17 的讲解过程, 时长 8 分钟。
- 实例练习 2-18.avi: 对应书中实例练习 2-18 的讲解过程, 时长 10 分钟。
- 实例练习 2-19.avi: 对应书中实例练习 2-19 的讲解过程, 时长 7 分钟。
- 实例练习 2-20.avi: 对应书中实例练习 2-20 的讲解过程, 时长 6 分钟。

动画演示/3/

- 把手.avi: 对应书中第 3 章的讲解过程, 时长 20 分钟。

动画演示/4/

- 盒盖塑料模设计.avi: 对应书中第 4 章的讲解过程, 时长 14 分钟。

动画演示/5/

- 防尘盖塑料模设计.avi: 对应书中第 5 章的讲解过程, 时长 12 分钟。

动画演示/7/

- 吹塑型坯模设计.avi: 对应书中第 7 章的讲解过程, 时长 12 分钟。

动画演示/8/

- 吹塑模设计.avi: 对应书中第 8 章的讲解过程, 时长 17 分钟。

动画演示/10/

- 垫圈复合冲压模设计.avi: 对应书中第 10 章的讲解过程, 时长 12 分钟。

总共时长 2 小时 39 分钟。

如果读者对本书提供的多媒体界面不习惯, 也可以打开该文件夹, 选择自己喜欢的播放器进行播放。

提示: 由于本书多媒体光盘插入光驱后会自动播放, 有些读者不知道怎样查看文件光盘目录。具体的方法是退出本光盘自动播放模式, 然后在单击计算机桌面上的“我的电脑”图标, 打开文件根目录, 在光盘所在盘符上单击鼠标右键, 在弹出的快捷菜单中选择“打开”命令, 就可以查看光盘文件目录。

读者学习导航

本书讲解详尽, 力求精简、实用, 使读者在最短的时间内掌握使用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 模具的设计方法。实例来源于实际生产, 具有典型性、复杂性和代表性, 讲解思路清晰, 图文并茂。使读者能够更清楚地把握 Pro/ENGINEER 模具设计的思想。

本书适合于 Pro/ENGINEER 用户迅速掌握和全面提高模具设计能力, 本书可作为高等院校理工科本科生、高等职业技术学院的培训教程或参考书, 同时可作为广大从事模具设计技术人员的自学参考书。

本书既讲述了简要的基础知识, 又讲述了各种模具设计实例, 学习内容导航如下。

- 如果要学习注塑模具设计: 学习第 1~5 章;
- 如果要学习吹塑模具设计: 学习第 1、2、6、7、8 章;

- 如果要学习冲压模具设计：学习第1、2、9、10章。

致谢

本书由三维书屋工作室策划，由胡仁喜、肖黎明、刘昌丽编写，参与编写的还有王敏、张日晶、王艳池、熊慧、王义发、张俊生、王培合、周冰、王玉秋、董伟、王兵学、李瑞、王渊峰、李鹏、王佩楷、李鹏、袁涛、周广芬、陈丽芹、李世强、路纯红等，本书的编写和出版工作得到了很多朋友的大力支持。在此图书出版发行之际，向他们表示衷心地感谢。同时，也感谢支持和关心本书出版的所有朋友。

由于时间仓促，作者水平有限，疏漏之处在所难免，希望广大读者提出宝贵的批评意见，联系方式见下面所列。

编著者

联系方式

咨询电话：(010) 68134545 88254161-4167

电子邮件：support@fecit.com.cn (飞思) win760520@126.com (作者)

服务网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

通用网址：计算机图书、飞思、飞思教育、飞思科技、FECIT

第 1 篇 基础知识篇

第 1 章 Pro/ENGINEER 模具设计基础	3
1.1 Pro/Moldesign 模块工作界面简介	4
1.1.1 启动 Pro/Moldesign 模块	4
1.1.2 工作界面简介	5
1.2 Pro/ENGINEER 模具设计基本术语	8
1.2.1 设计模型	8
1.2.2 参照模型	8
1.2.3 工件模型	9
1.2.4 模具模型	11
1.2.5 分型面	11
1.3 Pro/ENGINEER 模具设计文件管理	12
1.3.1 文件类型	12
1.3.2 文件管理	12
第 2 章 模具设计基本流程	15
2.1 分析设计模型	16
2.1.1 拔模检测	16
2.1.2 厚度检测	18
2.2 建立模具参照模型	20
2.2.1 装配法	20
2.2.2 创建法	22
2.2.3 定位布局法	23
2.3 设置收缩率	29
2.4 创建毛坯工件	32
2.4.1 装配毛坯工件	33
2.4.2 自动创建工件	35
2.4.3 手动创建工件	39
2.5 创建分型曲面	44
2.5.1 手动创建分型曲面	44
2.5.2 自动创建分型曲面	51
2.5.3 检测分型面	64
2.6 创建模具体积块	65
2.6.1 分割模具体积块	65
2.6.2 直接创建模具体积块	72
2.7 抽取模具元件	94
2.8 创建模具组件特征	101
2.8.1 浇注系统设计	102
2.8.2 冷却系统设计	128
2.9 填充模具型腔	142
2.10 模拟模具开模过程	153

2.11 模架及其他模具零件设计	164
2.11.1 使用装配模块设计模架	164
2.11.2 使用 Mold Base Library (模架库) 模块设计模块	165
2.11.3 使用 EMX (模具设计专家) 模块设计模块	165

第2篇 注塑模设计篇

第3章 注塑模设计基础	169
3.1 注塑成型原理与过程	170
3.2 注塑模的基本组成	170
3.3 注塑模设计步骤	173
3.4 注塑模设计中的注意事项	174
3.4.1 模具须符合的条件	174
3.4.2 模具设计注意事项	174
3.5 注塑成型模拟与分析——塑料顾问 (Plastic Advisor)	174
3.5.1 塑料顾问模块简介	174
3.5.2 塑料顾问模块的分析内容	176
3.5.3 分析结果的输出	192
第4章 盒盖塑料模具设计	209
4.1 设计要点分析	210
4.2 建立模具工程目录	210
4.3 加载参照模型	211
4.4 模型分析	214
4.4.1 模型拔模检测	214
4.4.2 模型厚度分析	218
4.4.3 模流分析	220
4.5 设置收缩率	231
4.6 创建毛坯工件	232
4.7 设计分型面	234
4.7.1 主分型面设计	234
4.7.2 卡钩分型面设计	235
4.7.3 侧凹分型面设计	237
4.8 分割模具体积块	240
4.9 抽取模具元件	244
4.10 浇注系统设计	244
4.11 填充模具型腔	246
4.12 模拟模具开模过程	247
第5章 防尘盖塑料模具设计	251
5.1 设计要点分析	252
5.2 建立模具工程目录	252
5.3 加载参照模型	253
5.4 模型分析	257
5.4.1 模型厚度分析	257
5.4.2 模型拔模检测	259
5.4.3 模流分析	260

5.5	设置收缩率	271
5.6	创建毛坯工件	272
5.7	分型面设计	274
5.8	分割模具体积块	279
5.9	抽取模具元件	280
5.10	浇注系统设计	281
5.10.1	主流道设计	281
5.10.2	分流道设计	283
5.10.3	浇口设计	285
5.11	填充模具型腔	287
5.12	模拟模具开模过程	288
5.13	模架及其他零件的设计	290
5.13.1	启动 Pro/Assembly 模块	290
5.13.2	模架设计	290
5.13.3	定模零件设计	298
5.13.4	动模零件设计	311

第 3 篇 吹塑成型模设计篇

第 6 章	吹塑成型模设计基础	319
6.1	吹塑成型原理与过程	320
6.2	吹塑成型模的基本组成	320
6.3	吹塑成型方法的分类	321
6.4	吹塑成型模设计要点	322
6.4.1	型坯尺寸的确定	322
6.4.2	夹坯刃口的设计	323
6.4.3	排气孔的设计	323
6.4.4	冷却管道的布置	323
6.4.5	收缩率	323
6.4.6	型腔表面的加工要求	324
第 7 章	吹塑型坯模具设计	325
7.1	设计要点分析	326
7.2	建立模具工程目录	326
7.3	加载参照模型	326
7.4	设置收缩率	329
7.5	创建毛坯工件	330
7.6	设计分型面	331
7.6.1	创建型芯体积块	331
7.6.2	创建分型面 1	332
7.6.3	创建分型面 2	333
7.7	分割模具体积块	335
7.8	抽取模具元件	340
7.9	浇注系统设计	340
7.10	填充模具型腔	342
7.11	模拟模具开模过程	343

第 8 章 饮料瓶吹塑模设计	347
8.1 设计要点分析	348
8.2 建立模具工程目录	348
8.3 调整设计模型	348
8.4 加载参照模型	350
8.5 设置收缩率	353
8.6 创建毛坯工件	354
8.7 设计分型面	357
8.7.1 创建第一分型面	357
8.7.2 创建第二分型面	358
8.8 分割模具体积块	359
8.9 抽取模具元件	363
8.10 设计冷却系统	364
8.11 填充模具型腔	367
8.12 模拟模具开模过程	368

第 4 篇 冲压模设计篇

第 9 章 冲压模设计基础	373
9.1 冲压加工特点	374
9.2 冲压加工基本工序	374
9.2.1 分离工序	374
9.2.2 成形工序	375
9.3 冲压常用材料	377
9.3.1 对冲压所用材料的要求	377
9.3.2 材料的种类和规格	377
9.4 冲压模具的分类	378
9.5 冲压设备的选择	379
第 10 章 垫圈复合冲压模设计	381
10.1 模具设计要点分析	382
10.2 建立模具工程文件	382
10.3 加载参照模型	383
10.4 上模零件设计	385
10.4.1 设计上模成型零件	385
10.4.2 设计上模结构零件	389
10.4.3 设计上模推件机构	393
10.4.4 设计上模其他零件	396
10.5 创建下模零件	402
10.5.1 设计下模成型零件	402
10.5.2 设计下模结构零件	403
10.5.3 设计下模卸料机构	407
10.5.4 设计下模其他零件	411
附录 A 塑料模零件常用材料及热处理	417
附录 B 压模零件常用材料及热处理	419

第 1 篇

基础知识篇

本篇主要介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 有关的基础知识，本篇重点介绍了 Pro/Moldesign 模块的操作界面、模具设计的基本流程及 Pro/ENGINEER 模具设计文件的管理技巧，且针对每一知识要点都辅以相应的实例练习。

通过本篇的学习，读者可以大体掌握 Pro/Engineer Wildfire 4.0 模具设计的基本理论知识，为后面的具体模具设计应用进行必要的知识准备。