

Pro/E

ENGINEER

野火版

3.0

模具设计与加工

——典型实例、专业精讲

刘颜召 周俊波 白 晶 编著

内容：源自实践

知识：系统完整

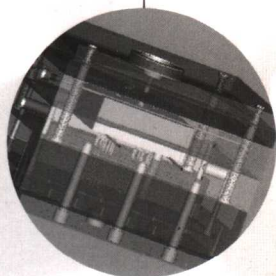
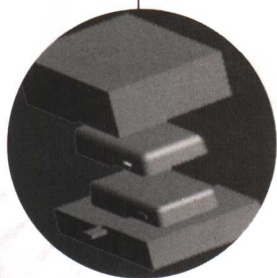
举例：典型实用

讲解：专业精确

DVD多媒体光盘包括：

2000兆多媒体教学AVI文件和实例源文件。

深入实际，学以致用！



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

视频+实例

工业设计
精通系列 

Pro/ENGINEER野火版 3.0 模具设计与加工 ——典型实例、专业精讲

刘颜召 周俊波 白 晶 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书以最新简体中文版 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 作为软件设计平台,介绍了在模具设计专业领域中,设计各种结构形式模具的高级使用技能,以及 Pro/ENGINEER 模具的设计方法。全书所讲述的知识和案例内容既翔实、细致,又丰富、典型。书中内容主要包括:成型和模具介绍,Pro/ENGINEER 模具设计入门,模具模型,拔模斜度和收缩率,浇注系统和水线,型腔与分型面,滑块与模具体积块,铸模与开模,模具设计辅助功能,EMX 模架设计,塑料模具一模一腔实例,塑料模具一模多腔实例,带有滑块模具实例,模具设计加工简介,风扇凸模加工实例,风扇凹模加工实例以及电极加工实例。

本书各篇章注重由低到高的层次性,又注重每个篇章的体系完整性,还注重操作方法的实用性,适合相关专业(模具、机械加工等)设计师、技术人员和 CAD 爱好者学习 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 模具设计。

随书配送的多媒体光盘包含全书所有实例的源文件和操作过程 AVI 文件,以及优美的背景音乐,可以帮助读者像看电影一样轻松自在地学习本书。

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

Pro/ENGINEER 野火版 3.0 模具设计与加工:典型实例、专业精讲 / 刘颜召等编著. —北京:电子工业出版社, 2007.10

(工业设计精通系列)

ISBN 978-7-121-04807-4

I. P… II. 刘… III. 模具—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire3.0 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 118376 号

责任编辑:朱沐红 王鹤扬

印 刷:北京天宇星印刷厂

装 订:三河市皇庄路通装订厂

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:787×1092 1/16 印张:40.75 字数:889 千字 彩插:1

印 次:2007 年 10 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:69.80 元(含光盘 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。



光盘说明

本书所附多媒体光盘包含了全书的实例效果图片、所有源文件，以及所有综合实例的操作过程AVI动画文件。光盘采用友好的人机交互界面，配以清新悦耳的背景音乐，帮助读者更加形象、具体、轻松、愉快地学习本书。

具体操作方法如下：

1. 插入光盘。本光盘采用自动播放模式，如果不能直接进入播放模式，可以在计算机中找到“我的电脑”或资源管理器中光盘所在的盘符，打开光盘文件，双击  按钮，则可以打开光盘播放界面。
2. 光盘自动进入操作控制界面，如图1所示。
3. 单击界面中的【图片浏览】按钮，则进入图片浏览界面，如图2所示。可以通过单击界面上的【上一页】或【下一页】按钮浏览书中典型实例效果图片。



图1 操作控制界面



图2 图片浏览界面

4. 单击界面中的【动画演示】按钮，则进入动画演示界面，如图3所示。单击动画演示界面上任意一个按钮，则进入动画播放界面，同时会播放配有背景音乐的操作过程动画，如图4所示。



图3 动画演示界面

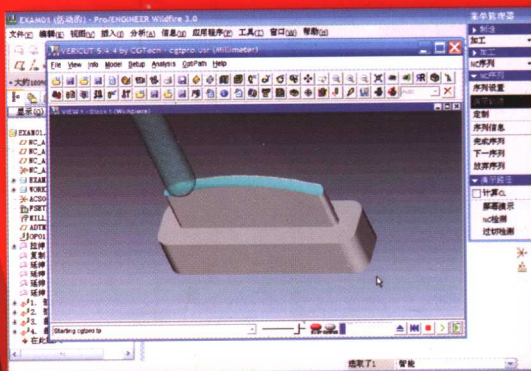


图4 操作过程动画

5. 单击界面中的【源文件】按钮，则进入yuanwenjian文件夹，打开所需的源文件即可。
6. 单击【退出】按钮或  按钮退出各级界面，直至最后退出光盘操作。



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

Broadview®
www.broadview.com.cn

工业设计精通系列



通信地址: 北京市万寿路173信箱 博文视点 邮编: 100036

电话: 010-51260888 传真: 010-51260888-802

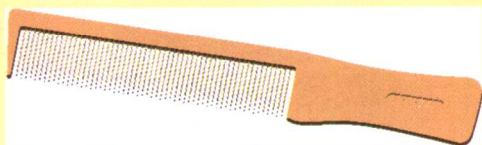
E-mail: editor@broadview.com.cn (投稿热线) market@broadview.com.cn (市场部)

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

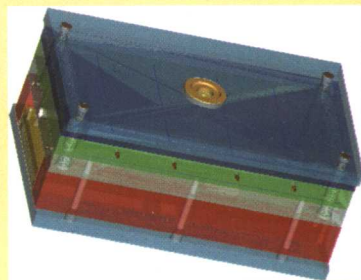
Pro/ENGINEER野火版3.0模具设计与加工

——典型实例、专业精讲

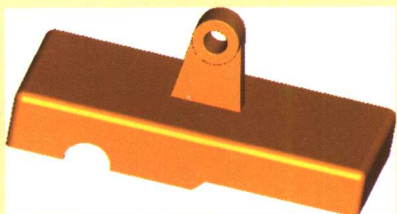
梳子



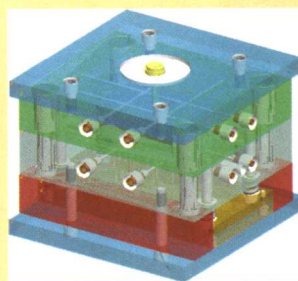
梳子模架



塑料上盖



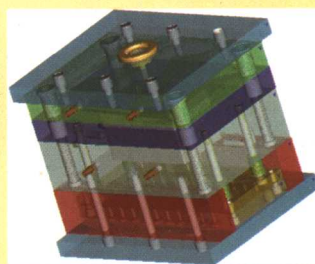
塑料上盖模架



鼠标上表壳



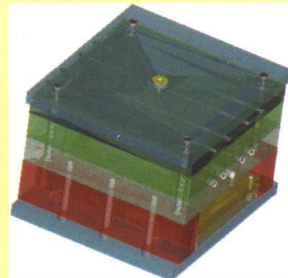
鼠标上表壳模架



电脑风扇



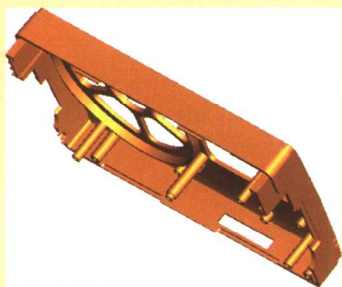
电脑风扇模架



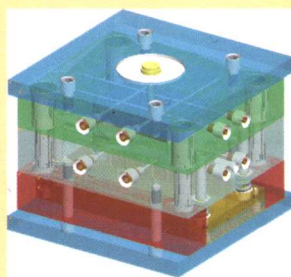
Pro/ENGINEER野火版3.0模具设计与加工

——典型实例、专业精讲

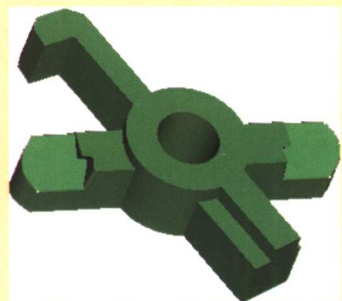
塑料外壳



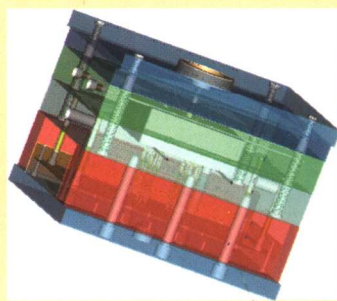
塑料外壳模架



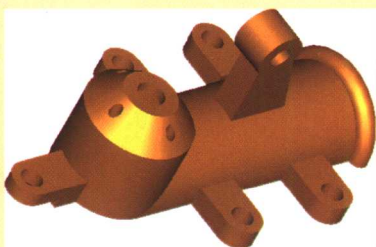
塑料扣件



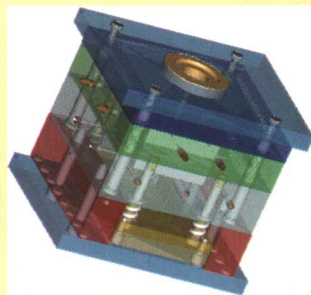
塑料扣件模架



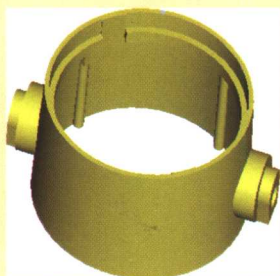
机器零件



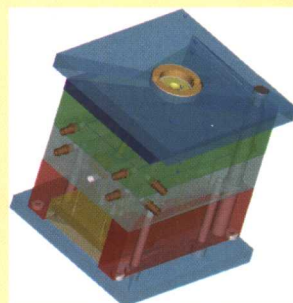
机器零件模架



连接器



连接器模架



模具作为重要的工艺装备,在消费品、电器电子、汽车、飞机制造等工业部门有举足轻重的地位。工业产品零件粗加工的 75%、精加工的 50%及塑料零件的 90%将由模具完成。我国模具行业近年来年均增长速度为 21%。今后一段时期,对模具的需求主要集中在四个行业:汽车行业、家用电器行业、电子及通讯行业和建材行业。模具是“效益放大器”,用模具生产的最终产品的价值要比模具自身的价值高几十倍。如汽车行业,目前我国汽车产量超过 400 万辆,基本车型达到 170 种,新车型和改装车型将达 430 种,汽车换型时约有 80%的模具需要更换,一个型号的汽车所需模具达数千副,价值上亿元;家用电器行业中彩电、电冰箱、洗衣机、空调器、微波炉、录像机、摄像机、VCD、DVD 等需用模具量大。单台彩电需用模具约 140 副,价值 700 万元。同时,模具行业日益受到国家和人们的关注和重视,国务院颁布的《关于当前产业政策的决定》也把模具工业列为机械制造业改造序列的第一位。

Pro/ENGINEER 三维视图建模设计系统是美国参数技术公司(Parametric Technology Corporation,简称 PTC 公司)的产品。PTC 公司提出的单一数据库、参数化、基于特征和完全关联的概念从根本上改变了机械 CAD/CAE/CAM 的传统概念,这种全新的设计理念已经成为当今世界机械 CAD/CAE/CAM 领域的新标准。PTC 公司在 1989 年提出了 Pro/ENGINEER V1.0 版本,现在已经历时十多年,操作的直观性和设计理念的优越性也深入人心,许多机械设计人员都给予了正面的评价。与此同时,PTC 公司一直致力于新产品的开发,定期推出新版本,新增各种实用功能。本书所介绍的 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 是 PTC 公司的最新产品,这是一个具有突破性的版本,与前两个野火版本相比,该版本蕴涵了丰富的最佳实践,可以帮助用户更快、更轻松地完成工作,她于 2006 年 4 月正式投入中国市场。

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版向客户提供了一套“全方位”的产品设计和开发系统(PDS, Product Development System),在全面均衡和高兼容性的前提下,解决了长期以来在交替使用方面困扰设计师和工程师的诸多问题。用户从此不必在“易学易用”和“功能强大”两者之间做出为难的选择,只需专注于产品创新,而非技术应用上。同时,他们也不需要不同的应用连接起来使用。Pro/ENGINEER Wildfire(野火版)是业界第一套把产品开发和商业过程无缝连接起来的产品,它兼顾了组织内部和整个广义的价值链。

主要内容

本书不单纯地介绍理论或指导软件入门使用,而是着重将专业知识应用到实际中,将

软件的功能应用到专业设计与加工实践当中。相信读者阅读本书后,会很快地掌握该软件并能将它运用到实际工作当中。全书共 17 章,按照由浅入深的原则和模具设计和加工的通常流程进行安排。其中第 1 章主要介绍成型和模具介绍;第 2 章介绍 Pro/ENGINEER 模具设计入门;第 3 章介绍模具模型;第 4 章介绍拔模斜度和收缩率;第 5 章介绍浇注系统和水线;第 6 章介绍型腔与分型面;第 7 章介绍滑块与模具体积块;第 8 章介绍铸模与开模;第 9 章介绍模具设计辅助功能;第 10 章介绍 EMX 模架设计;第 11 章介绍塑料模具一模一腔实例;第 12 章介绍塑料模具一模多腔实例;第 13 章介绍带有滑块模具实例;第 14 章是模具设计加工简介;第 15 章介绍风扇凸模加工实例;第 16 章介绍风扇凹模加工实例;第 17 章介绍电极加工实例。

本书特色

本书的知识特点可以用“全”、“新”、“真”、“实”四个字来概括:

1. 全

体系完整,全面讲解。本书内容安排:围绕 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件模具设计和加工模块功能覆盖和模具设计和加工全面知识两条主线交错展开,全书内容覆盖到 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 模具设计和加工模块主要功能点,同时涵盖 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 在模具设计和加工工程应用的各个方面,如模具模型、拔模斜度和收缩率、浇注系统和水线、型腔和分型面、滑块和模具体积块、铸模和开模、模具设计辅助功能、EMX 模架设计、模具加工方法等。通过本书学习,读者既可以全面掌握 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 模具设计和加工模块功能,又可以全景式地掌握模具设计和加工过程中各种基本方法和技巧。

2. 新

讲解独到,实例新颖。Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 有其基本的建模方法,模具设计和加工也有其基本理论。本书并不盲目地讲解具体的模具设计和加工实例,而是首先对 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 基本建模理论、模具设计基本理论以及数控加工进行必要的讲解和铺垫。这样可以对读者进行必要的理论引导,使读者不仅知其然,更知其所以然,达到有的放矢。在选择实例时,抛开一些老旧的模具样式的实例,注意选择当前模具设计和加工实践中最为流行和新潮的模具设计和加工实例,以达到所学为所用、理论联系实际的学习目的。

3. 真

取材典型,工程性强。有些读者就算熟练地掌握了 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的各种功能,娴熟地设计各种模具,但是设计出的模具往往离实际工程应用有很大差距,为什么呢?这就是“学习”与“工程”的差距。工程不仅仅要考虑到图形视图学或几何学范畴的正确性,更要考虑模具设计工程各学科,比如机械加工、材料学等的合理性。本书围绕 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 以模具设计和加工专业的实际应用背景展开讲述,示例取材于

第一设计现场,合理真实,具有真正的应用功能,而不是课堂上的示意功能。也就是说可操作性强,能够直接拿来指导模具设计和加工工程实践。

4. 实

实例丰富,讲解精当。本书完整地讲述了 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件在模具设计中应用的各种设计形式,这些知识共同组成 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 模具设计的完整体系,既通过实例对 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的功能进行了透彻地讲解,也阐释了模具设计从模具模型、拔模斜度和收缩率、浇注系统和水线、型腔和分型面、滑块和模具体积块、铸模和开模到模架设计的完整流程,最后讲述了模具加工的基本方法和实例,完成了模具从设计到加工的完整流程。前后四篇,分工明确,逐步深入。第一篇主要对一些基本方法和理论进行必要的准备,第二篇则通过丰富全面的实例详细地讲述 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 模具设计模块中的各项功能,第三篇则通过一些具体实例按模具结构类型分类,具体介绍各种模具的设计方法与技巧,第四篇在简要介绍模具加工基本理论和方法后,选取了前面讲述过的一个模具实例进行具体解说示例。前后紧密联系,又独成体系,共同组成全书有机整体。

读者对象

本书各篇章注重由低到高的层次性,又注重每个篇章的体系完整性,还注重操作方法的实用性,适合相关专业(模具、机械加工等)设计师、技术人员和 CAD 爱好者学习 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 模具设计和加工。

光盘介绍

随书配送的多媒体光盘包含全书所有实例的源文件和效果图演示,以及典型实例操作过程 AVI 文件,可以帮助读者更加形象直观、轻松自在地学习本书。

本书从内容的策划到实例的讲解完全是由专业人士根据他们多年的工作经验以及自己的心得来进行编写的。本书将理论与实践相结合,具有很强的针对性。读者在学习本书之后,可以很快地学以致用,提高自己的模具设计能力,使自己在纷繁的求职世界中立于不败之地。

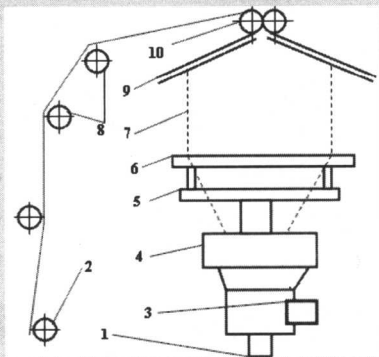
本教材得到“北京化工大学教材建设基金”的资助,主要由北京化工大学的刘颜召、周俊波老师和北京工商大学的白晶老师编写,付海梅、刘昌丽、孟清华、王文平、陈树勇、史清录、王佩楷、李广荣、陈丽芹、李世强、王兵学、阚虎、和庆娣、赵黎、王敏、秦少刚、王渊峰、郑长松等参与了部分章节的编写。由于作者水平有限,加上时间仓促,书中错误在所难免,希望读者批评指正。如有问题,请联系 win760520@126.com。

作者
2007.4

目 录

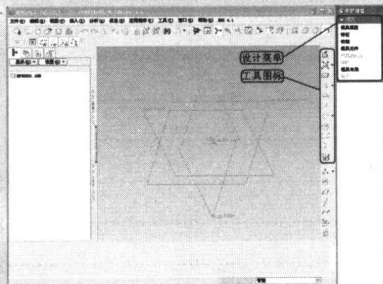
第1篇 设计起航篇

2



1.1	冷冲压成型和冷冲压成型模具	2
1.1.1	冷冲压成型	2
1.1.2	冷冲压模具	5
1.2	塑料成型和塑料成型模具	9
1.2.1	工程塑料的成型性能	9
1.2.2	塑料成型和塑料成型模具	12
1.3	模具设计的步骤	21
1.3.1	冷冲压成型模具设计步骤	21
1.3.2	塑料模具设计的步骤	22

28

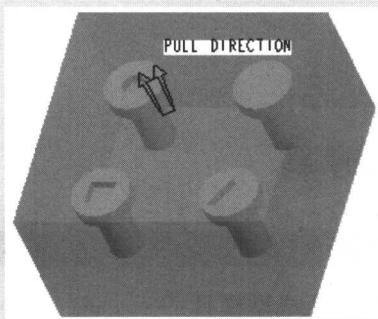


2.1	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 简介	28
2.1.1	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的特点	29
2.1.2	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的界面	29
2.2	Pro/MOLDESIGN 常用术语	39
2.3	Pro/MOLDESIGN 模具组件特征	40
2.4	Pro/MOLDESIGN 环境介绍	41
2.4.1	设计环境	41
2.4.2	设计菜单	42
2.4.3	工具图标	42
2.4.4	精度配置	43
2.5	Pro/MOLDESIGN 模具设计的一般步骤	43

第2篇 设计提高篇

48

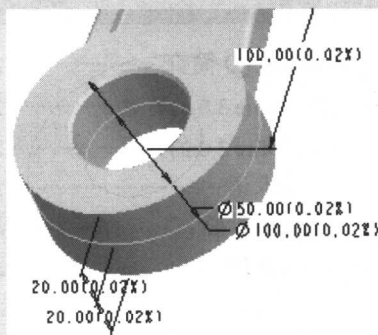
3.1 基本的模具模型 48



3.2	创建参考模型	49
3.2.1	创建参照零件	49
3.2.2	定位参照零件	50
3.2.3	装配参照零件	51
3.3	模具元件	54
3.4	创建工作件	55
3.4.1	自动创建工作件	55
3.4.2	手动创建工作件	57
3.4.3	装配工件	58
3.5	实例	58
3.5.1	自动创建工作件创建单一型腔的模具模型	58
3.5.2	手动创建工作件创建单一型腔模具模型	60
3.5.3	创建多型腔的模具模型	62
3.5.4	元件放置方法创建多型腔模具模型	64
3.5.5	不同型芯的多型腔的模具模型	68

第4章 拔模斜度和收缩率

72

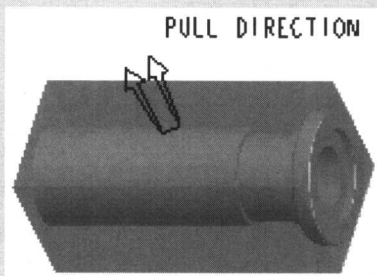


4.1	拔模斜度	72
4.1.1	拔模术语	73
4.1.2	曲面拔模	73
4.1.3	曲线拔模	74
4.1.4	相切拔模	75
4.1.5	拔模斜度检测	77
4.2	收缩率	79
4.2.1	按尺寸收缩	80
4.2.2	按比例收缩	81
4.2.3	查看收缩信息	82
4.3	实例	82
4.3.1	在模具模块中创建曲面拔模特征	82
4.3.2	拔模斜度检测实例	83
4.3.3	按尺寸设定收缩率	84
4.3.4	按尺寸和按比例混合设置收缩率	86

第5章 浇注系统和水线

88

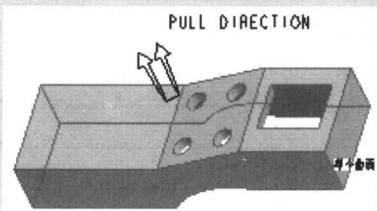
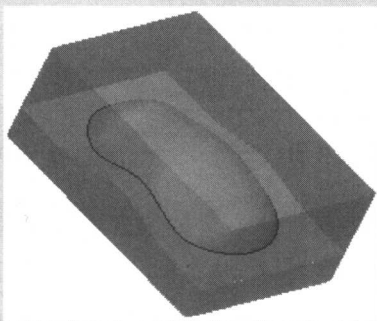
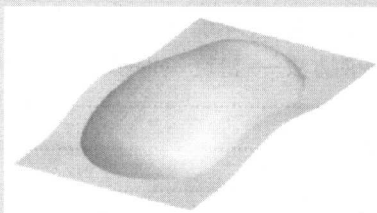
5.1	浇注系统	88
5.1.1	浇注系统简介	88



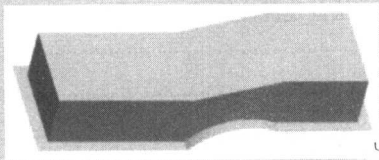
5.1.2	利用流道创建浇注系统	100
5.1.3	去除材料方法创建浇注系统	102
5.2	水线	102
5.2.1	水线简介	102
5.2.2	创建水线菜单	102
5.2.3	水线回路的检查	103
5.3	顶针孔	104
5.4	实例	104
5.4.1	创建流道来创建浇注系统	104
5.4.2	去除材料方法创建浇注系统	107
5.4.3	创建水线	108
5.4.4	顶针孔	112

第6章 型腔与分型面

114



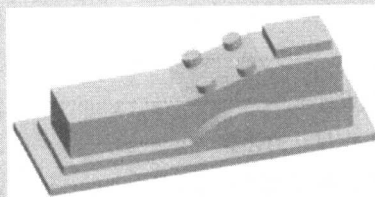
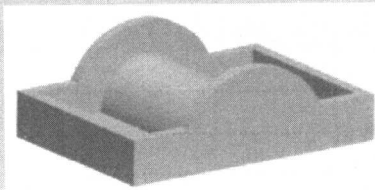
6.1	型腔设计	114
6.1.1	型腔基本理论	114
6.1.2	型腔设计工具栏	115
6.1.3	型腔布局	116
6.1.4	计算型腔的曲面面积	117
6.2	分型面介绍	117
6.2.1	分型面的选择	118
6.2.2	成型零件的设计	120
6.2.3	成型零件工作尺寸的计算	124
6.2.4	模具型腔侧壁和底板厚度的设计	129
6.3	分型曲面的设计环境	130
6.3.1	菜单	131
6.3.2	工具栏	131
6.4	Pro/E 中曲面的生成	132
6.4.1	拉伸方法生成曲面	132
6.4.2	复制方法生成曲面	133
6.5	特殊分型面的生成方法	134
6.5.1	阴影曲面方法创建分型面	134
6.5.2	创建裙边分型面	135
6.6	曲面的编辑	136
6.6.1	合并	136
6.6.2	延伸	137



6.6.3	转换	139
6.6.4	偏移	139
6.7	分型面的检测	139
6.8	分型面生成的实例	140
6.8.1	拉伸方法生成分型面	140
6.8.2	阴影曲面方法生成分型面	141
6.8.3	裙边方法生成分型面	143
6.8.4	创建含有靠破孔的分型面	144
6.8.5	分型面的检测	148

第7章 滑块与模具体积块

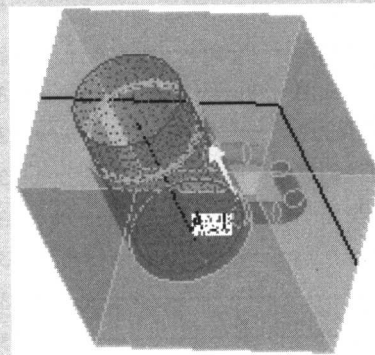
150



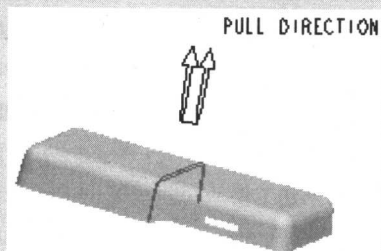
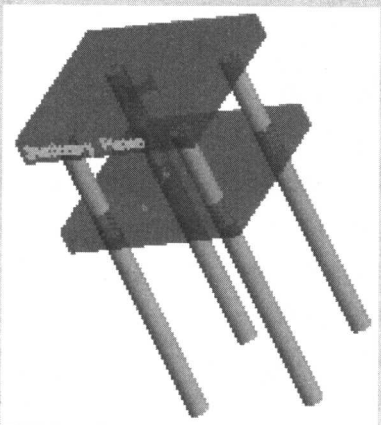
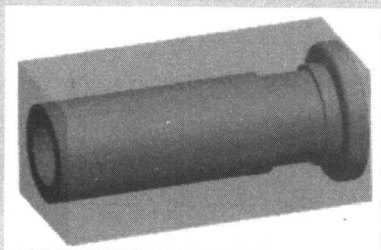
7.1	体积块	150
7.1.1	分割法生成体积块	150
7.1.2	创建体积块的方法——聚合	151
7.1.3	创建体积块的方法——草绘	152
7.1.4	创建体积块的方法——滑块	153
7.2	滑块	153
7.2.1	滑块创建过程	153
7.2.2	创建滑块	154
7.3	实例	155
7.3.1	分割法生成体积块	155
7.3.2	聚合方法创建体积块	157
7.3.3	草绘方法创建体积块	159
7.3.4	创建滑块体积块	161
7.3.5	多种方法创建体积块	162

第8章 铸模与开模

167

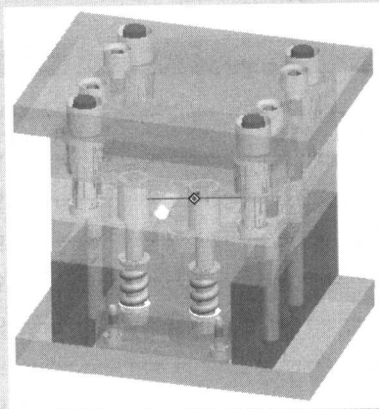


8.1	铸模	167
8.2	开模	168
8.2.1	开模定义	168
8.2.2	开模菜单	169
8.2.3	定义开模步骤	169
8.2.4	视图定义开模	170
8.2	干涉检测	172
8.3	实例	172
8.3.1	定义开模	172



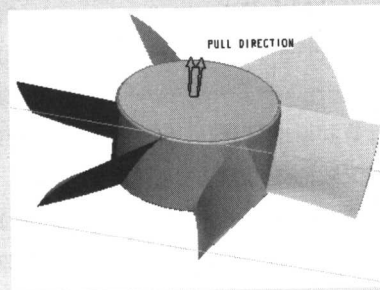
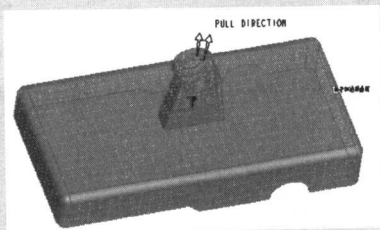
8.3.2 含有滑块的开模	175
8.3.3 视图定义开模	182
8.3.4 组件模式下的开模	184

9.1 模具检测	191
9.1.1 分析菜单	191
9.1.2 投影面积计算	193
9.1.3 厚度检测	193
9.2 塑性顾问	195
9.2.1 打开文件	195
9.2.2 塑性分析	195
9.2.3 选取塑料材料	196
9.2.4 浇口位置分析	197
9.2.5 塑料流动分析	199
9.2.6 模型窗口分析	202
9.2.7 冷却质量分析	203
9.2.8 缩痕分析	204
9.2.9 逃气分析	206
9.2.10 制作报告书	206
9.3 UDF 用户定义特征	208
9.3.1 UDF 的定义	208
9.3.2 UDF 菜单	209
9.3.3 创建 UDF	209
9.4 模具布局	210
9.4.1 模具布局菜单与工具栏	211
9.4.2 创建模具布局实例	213
9.5 特征生成失败的处理方法	214
9.5.1 生成失败的原因	214
9.5.2 特征再生失败解决方法	214
9.5.3 模具精度	216
9.6 实例	217
9.6.1 投影面积计算和厚度检测	217
9.6.2 分型面生成失败的处理方法	
分型面体积块 需要修改	219
9.6.3 创建一个 UDF	221

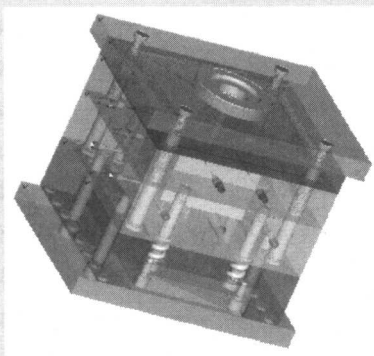
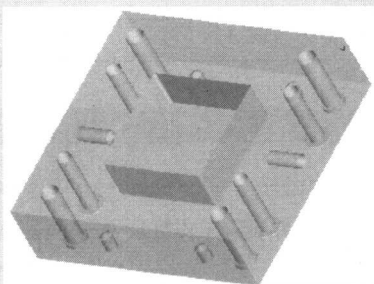


10.1 模架设计简介	223
10.1.1 中小型标准模架的结构形式	223
10.1.2 大型模架的结构形式	225
10.2 EMX 4.1 简介	226
10.2.1 EMX4.1 的特点	226
10.2.2 EMX 4.1 的安装	227
10.2.3 EMX 4.1 的设计界面	228
10.2.4 EMX 4.1 命令简介	229
10.3 模架设计实例	232
10.3.1 创建模架设计环境	232
10.3.2 将模具装配件装入模架设计环境	233
10.3.3 选取模架	236
10.3.4 创建顶杆	238
10.3.5 模架打开模拟	240

第 3 篇 设计实战篇

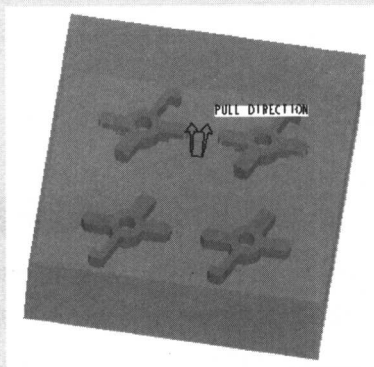


11.1 塑料外壳模具设计	244
11.1.1 建立工作文件夹并设置工作目录	245
11.1.2 调入参考模型零件	246
11.1.3 设置收缩率和创建工件	248
11.1.4 创建分型面	249
11.1.5 分割模具体积块	254
11.1.6 创建镶块和镶针	255
11.1.7 铸模与模具开口分析	267
11.1.8 模架设计	269
11.2 塑料上盖模具设计	280
11.2.1 建立工作文件夹并设置工作目录	281
11.2.2 调入参考模型零件	282
11.2.3 设置收缩率和创建工件	284
11.2.4 创建分型面	285
11.2.5 分割模具体积块	289
11.2.6 铸模与模具开口分析	296



第 12 章 塑料模具一模多腔实例

383



11.2.7	模架设计	299
11.3	鼠标上表壳模具设计	316
11.3.1	建立工作文件夹并设置工作目录	317
11.3.2	调入分模参照零件	318
11.3.3	设置收缩率和创建工件	320
11.3.4	创建分型面	322
11.3.5	分割模具体积块	325
11.3.6	创建流道	327
11.3.7	铸模与模具开口分析	328
11.3.8	模架设计	330
11.4	电脑风扇模具设计	345
11.4.1	建立工作文件夹并设置工作目录	346
11.4.2	调入参照模型零件	347
11.4.3	设置收缩率和创建工件	350
11.4.4	创建分型面	351
11.4.5	分割模具体积块	362
11.4.6	创建流道	364
11.4.7	铸模与模具开口分析	365
11.4.8	模架设计	368

12.1	梳子模具设计	383
12.1.1	建立工作文件夹并设置工作目录	384
12.1.2	调入分模参照零件	385
12.1.3	设置收缩率和创建工件	388
12.1.4	创建分型面	389
12.1.5	分割模具体积块	390
12.1.6	创建流道	392
12.1.7	铸模与模具开口分析	398
12.1.8	模架设计	401
12.2	塑料扣件模具设计	415
12.2.1	建立工作文件夹并设置工作目录	415
12.2.2	调入分模参照零件	416
12.2.3	设置收缩率和创建工件	420
12.2.4	创建分型面	421
12.2.5	分割模具体积块	424