

Broadview®
www.broadview.com.cn

基础 ▶ 案例 ▶ 实践

一本全面讲解Pro/ENGINEER Wildfire 4.0的学习宝典!

完全手册

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 工业设计实用详解:

基础、建模、曲面、钣金、装配、工程图、高级分析

胡仁喜 刘昌丽 康士廷 等编著



超值DVD光盘

1.14GB多媒体教学演示, 让读者一看就会
包含全书实例源文件, 源于实践, 便于使用



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

完全手册

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 工业设计实用详解:

基础、建模、曲面、钣金、装配、工程图、高级分析

胡仁喜 刘昌丽 康士廷 等编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是作者基于多年的 Pro/ENGINEER Wildfire 教学及使用经验,参考了大量的 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 资料,并结合自学教材的特点编写而成的。本书紧扣“全面”和“实用”两大基点,系统地讲解了 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 中文版的基本功能和使用技巧。

本书共分为 8 篇,全面讲解了 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 基础知识、实体建模、装配设计、曲面造型、钣金设计、模具设计、工程图设计、有限元分析等知识,包括从基础建模到高级分析,从一般造型设计到曲面设计,从普通设计模块到钣金设计、模具设计等特殊模块进行了全方位的阐述和讲解,让读者全面掌握 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的设计、分析方法和技巧。

本书结构清晰,实例丰富,每个实例均配有图形源文件和操作动画演示,以着重培养读者的自学和应用能力。

本书是面向 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 初、中级用户的一本实用教程,既可以作为计算机辅助设计(Pro/ENGINEER Wildfire 4.0)的技能培训教材,也可以作为初学者的自学指导教材。

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

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 工业设计实用详解:基础、建模、曲面、钣金、装配、工程图、高级分析 / 胡仁喜等编著. —北京:电子工业出版社, 2008.7

(完全手册)

ISBN 978-7-121-06845-4

I. P… II. 胡… III. 工业设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 IV. TB47-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 081012 号

责任编辑: 江 立

印 刷: 北京东光印刷厂

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: 40.25 字数: 845 千字

印 次: 2008 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 72.00 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。

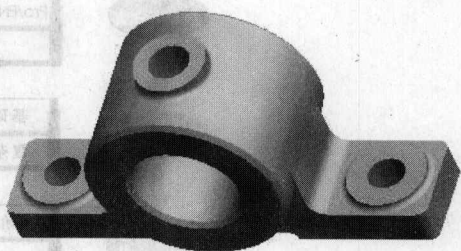
质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前言

本书凝结了权威 CAD 专家对新手的学习忠告：学习 Pro/ENGINEER 的精髓不在于掌握其强大的功能，而在于领会一种设计的思想！

Pro/ENGINEER Wildfire 野火版是业界第一套把产品开发和企业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。它是全面的一体化软件，可以让产品开发人员提高产品质量、缩短产品上市时间、减少成本、改善过程中的信息交流途径，同时为新产品的开发和制造提供了全新的创新方法。Pro/ENGINEER Wildfire 不仅提供了智能化的界面，使产品设计操作更为简单，并且继续保留了 Pro/ENGINEER 将 CAD/CAM/CAE 三个部分融为一体的一贯传统，为产品设计生产的全过程提供概念设计、详细设计、数据协同、产品分析、运动分析、结构分析、电缆布线、产品加工等功能模块。



本书为你量身打造

本书是一本关于 Pro/ENGINEER 工程应用的技术指导书籍。从事机械设计、工业设计、模具设计、钣金设计等各个学科设计和开发的工程人员者和相关专业的在校大中专学生都可以从本书中了解和学习到所需的基础知识和设计开发的基本方法。

本书强调以“实用性”为主，从 Pro/ENGINEER 设计基础知识，到 Pro/ENGINEER 模具设计和钣金设计等专用设计模块，再到 Pro/ENGINEER 高级开发和分析功能，无一例外都是将“实用性”作为出发点。所以，如果你想学习 Pro/ENGINEER 辅助设计与开发，本书可以让你的学习过程事半功倍。在读完本书后，你将会对 Pro/ENGINEER 工程应用有一个深刻的认识。

特别要说明的是，对于想自己学习 Pro/ENGINEER 辅助设计与开发的读者来说，本书尤其适合作为入门指南。因为它详细地介绍了初学者入门时所必需的基础知识，并且采用大量实例，对于通过实践学习知识的读者有很大的帮助。

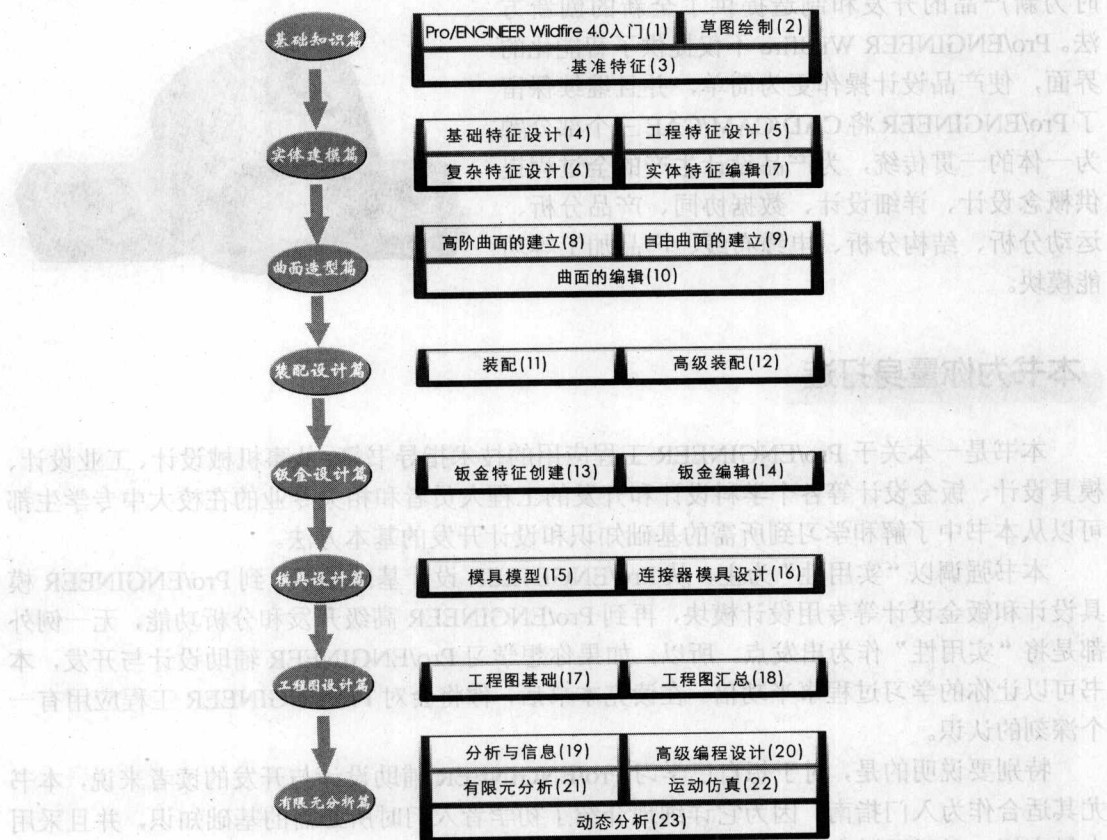
你需要具备的基础

本书所面对的是不具备任何 Pro/ENGINEER 应用经验，又想学习 Pro/ENGINEER 设计和开发的初学者。如果你从来没有学过 Pro/ENGINEER，或者只学过一些相关的专业理论知识，那么恭喜你，本书正适合你。

本书内容

本书共分为 8 篇，全面讲解了 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 基础知识、实体建模、装配、曲面造型、钣金设计、模具设计、工程图设计、有限元分析等知识，包括从基础建模到高级分析，从一般造型设计到曲面设计，从普通设计模块到钣金设计、模具设计等特殊模块的全方位的阐述和讲解，让读者全面掌握 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的设计、分析方法和技巧。

具体内容如下图所示：



本书的特色

本书的知识特点可以用“全”、“新”、“真”、“实”四个字来概括。

1. 全

本书内容涵盖了 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 各个主要功能模块，包括草绘、实体建模、

装配图、曲面造型、钣金设计、模具设计、工程图、有限元分析等内容。在内容组织上遵循由浅入深原则,突出了易懂、实用、全面的特点。每个功能讲解都附有实例,让读者快速把握 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 相关功能。

2. 新

当前的社会,科学技术日新月异,Pro/ENGINEER Wildfire 作为一种辅助设计/制造/分析工具,其功能也在不断增强,目前推出的最新版本 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 在 CAD/CAM/CAE 各个方面都有新增的应用。

本书以最新的 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 为基础,介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 在各个专业领域的最新应用。

3. 真

有些读者就算熟练地掌握了 Pro/ENGINEER Wildfire 的各种功能,娴熟地绘制各种图形,但是绘制出的图纸或造型往往离实际工程应用有很大差距,为什么呢?这就是“制图”与“设计”的差距。设计不仅仅要考虑到图形视图学或几何学范畴的正确性,更要考虑工程各学科相关知识的合理性。本书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。具有可操作性,能够直接拿来指导工程实践。

4. 实

本书结合实例对知识点进行详细讲解,使学生切实掌握,并可以做到举一反三。注意了对整体设计观念的培养,同时又强调了对设计过程的详细介绍及实用性技巧的说明。

光盘介绍

本书附带大容量 DVD 多媒体光盘,包含全书实例操作过程录屏 AVI 文件和实例源文件,读者可以通过多媒体光盘方便直观地学习本书内容。

1. 源文件的运行环境

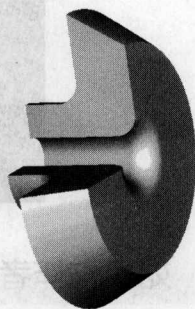
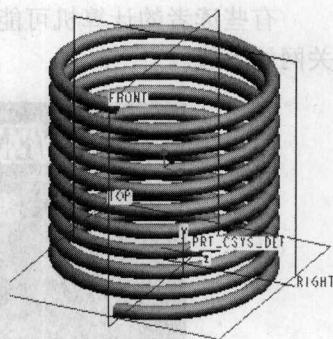
操作系统: Windows 98 及其以上版本

2. “源文件”文件夹

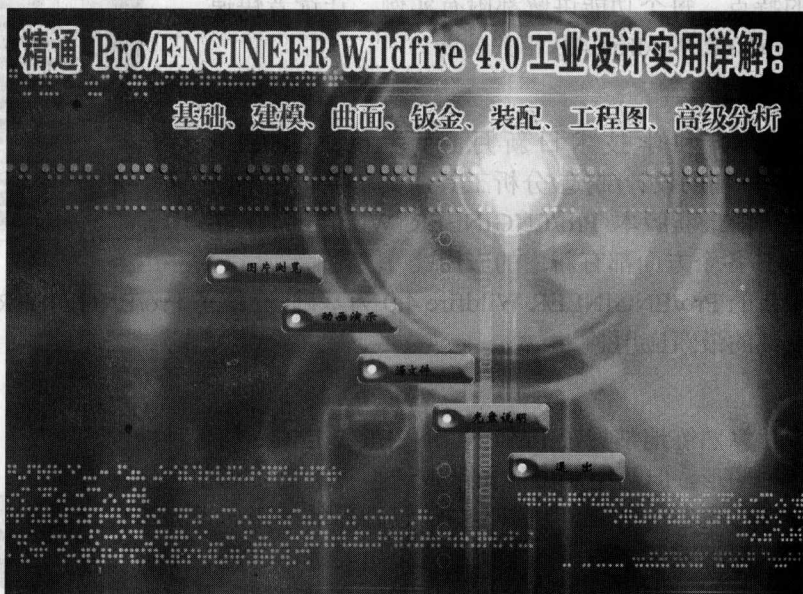
包括书中涉及的所有实例操作的原始文件和结果文件,全部按照章节整理,方便读者使用。

3. “动画演示”文件夹

包括全书所有实例操作过程的录屏 AVI 文件,全部按照章节整理,读者可以通过本书随书光盘的多媒体界面播放,也可以通过自己选用的媒体播放器播放。



有些读者的计算机可能需要安装 TSCC 插件才能播放相关视频文件, 请读者自行到相关网站下载。



如何与作者联系

本书由胡仁喜、刘昌丽、康士廷主编, 王培合、孟清华、张俊生、周广芬、李瑞、王兵学、赵黎、王渊峰、王艳池、郑长松、周冰、王玉秋、王义发、李鹏、路纯红、王敏和董伟等参加了部分章节的编写工作。

由于时间仓促, 加上编者水平有限, 书中不足之处在所难免, 望广大读者登录网站 www.bjsanweishuwu.com 或发送邮件到 win760520@126.com 批评指正, 编者将不胜感激。

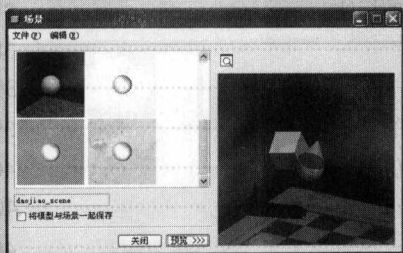
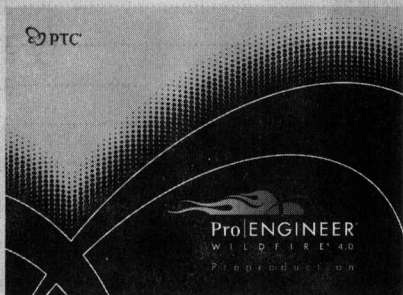
文職同交味科文 IVA 親泉野以非剩同交件全合四, 盤光林裝冬 DVD 量容大帶制計本
。容內件本以學數取直要式盤光林裝冬以備以可香 作者
盤本行運的件文職 2008.5
本端上以其文 80 zwoBnW : 終系件剩
夾件文 "件文職/" 2
香到更式, 照整并章照對路全, 件文果語味件文微重節非剩同交件同的及書中件註冊
。用對
夾件文 "示圖面版/" 3
件本以部以可香表, 照整并章照對路全, 件文 IVA 親泉的野以非剩同交件同的及書中件註冊
。效對器效對件裝的用茲以自以數以可出, 效對面景林裝冬的盤光件同

目 录

第 1 篇 基础知识篇

第 1 章 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 入门

2

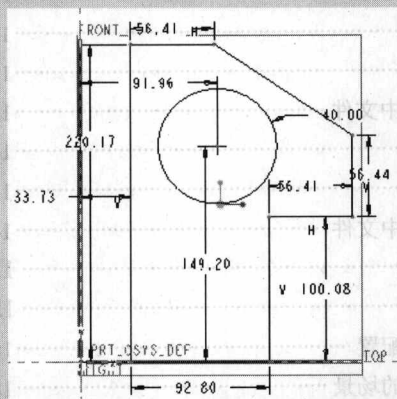


1.1 启动 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0	2
1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 工作界面介绍	3
1.2.1 标题栏	4
1.2.2 菜单栏	4
1.2.3 工具栏	6
1.2.4 浏览器选项卡	10
1.2.5 主工作区	11
1.2.6 拾取过滤栏	12
1.2.7 消息显示区	12
1.2.8 命令帮助区	12
1.3 文件操作	12
1.3.1 新建文件	12
1.3.2 打开文件	13
1.3.3 打开内存中文件	14
1.3.4 保存文件	14
1.3.5 删除文件	14
1.3.6 删除内存中文件	14
1.4 模型显示	15
1.5 着色和渲染	15
1.5.1 着色渲染配置	15
1.5.2 修改渲染的场景	18
1.5.3 定义渲染的空间	19
1.5.4 渲染光源	20
1.5.5 修改外观和颜色	21
1.5.6 修改透视图	23
1.5.7 视图定位	24
1.5.8 图像编辑器	25

第 2 章 草图绘制

27

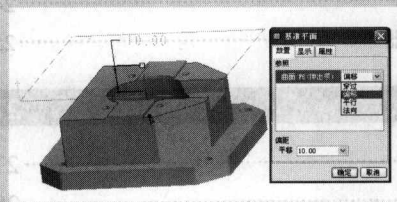
2.1 基本概念	27
2.2 进入草绘环境	28



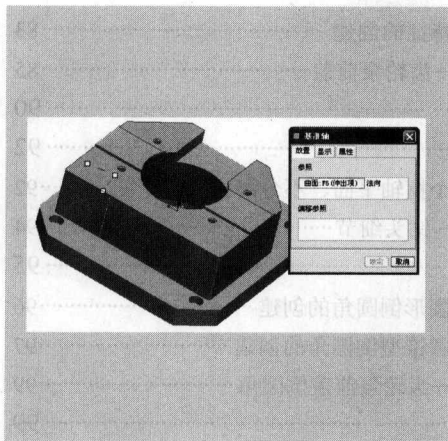
2.3	草绘环境的工具栏图标简介	29
2.4	草绘环境常用菜单简介	30
2.4.1	草绘菜单	31
2.4.2	编辑菜单	31
2.5	草绘环境的设置	31
2.5.1	设置网格及其间距	31
2.5.2	设置拾取过滤	32
2.5.3	设置优先选项	32
2.5.4	取消目的管理器	33
2.6	几何图形的绘制	33
2.6.1	直线	34
2.6.2	矩形	35
2.6.3	圆	35
2.6.4	圆弧	35
2.6.5	点	36
2.6.6	高级几何	36
2.7	草绘图尺寸的标注	37
2.7.1	直线尺寸的标注	37
2.7.2	圆的标注	38
2.8	修改标注	39
2.8.1	控制尺寸的显示	39
2.8.2	修改尺寸值	40
2.9	几何形状工具	40
2.9.1	裁剪	40
2.9.2	分割	41
2.9.3	镜像	41
2.9.4	移动图元	42
2.10	系统几何约束	42
2.10.1	设定几何约束	42
2.10.2	修改几何约束	43
2.11	综合实例——气缸杆二维截面图	44

第3章 基准特征

46



3.1	基准平面	46
3.1.1	基准平面的用途	46
3.1.2	基准平面的创建	47
3.1.3	基准平面的方向	50
3.2	基准轴	50
3.2.1	基准轴的用途	50

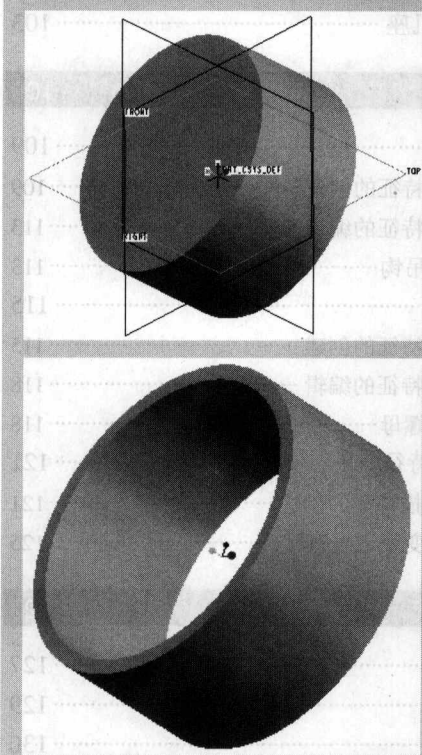


3.2.2 基准轴的创建	50
3.3 基准点	52
3.3.1 基准点的用途	52
3.3.2 基准点的创建	52
3.4 基准曲线	55
3.4.1 基准曲线的用途	55
3.4.2 基准曲线的创建	55
3.5 基准坐标系	55
3.5.1 基准坐标系的用途	55
3.5.2 坐标系统种类	55
3.5.3 基准坐标系的创建	56

第2篇 实体建模篇

第4章 基础特征设计

60

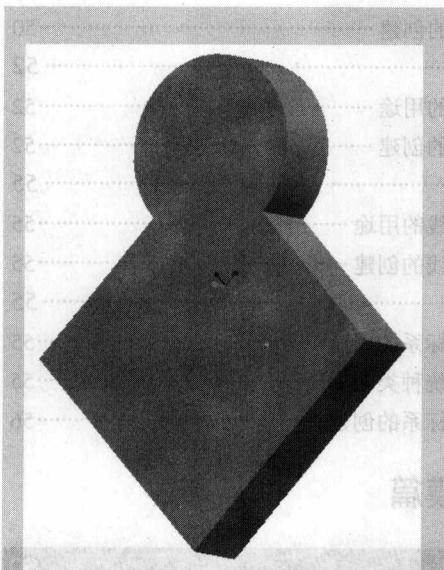


4.1 基本概念	60
4.1.1 特征造型	60
4.1.2 参数化设计	60
4.2 拉伸特征	61
4.2.1 拉伸特征的创建	61
4.2.2 拉伸特征的编辑	63
4.2.3 实例——键	63
4.3 旋转特征	64
4.3.1 旋转特征的创建	64
4.3.2 旋转特征的编辑	65
4.3.3 实例——挡圈	65
4.4 扫描特征	67
4.4.1 扫描特征的创建	67
4.4.2 扫描特征的编辑	68
4.5 混合特征	69
4.5.1 平行混合特征的创建	69
4.5.2 旋转混合特征的创建	71
4.5.3 一般混合特征的创建	73
4.6 综合实例——钻头	74

第5章 工程特征设计

80

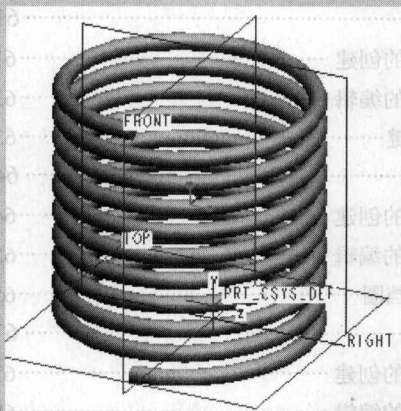
5.1 孔特征	80
5.1.1 直孔特征的创建	80
5.1.2 草绘孔特征的创建	82



5.1.3 标准孔特征的创建	83
5.1.4 实例——齿轮泵前盖	85
5.2 筋特征	90
5.3 拔模特征	92
5.3.1 创建一个枢轴平面、不分离拔模的特征	92
5.3.2 实例——钻头细节	94
5.4 圆角特征	95
5.4.1 单一值圆形倒圆角的创建	96
5.4.2 单一值圆锥型倒圆角的创建	97
5.4.3 实例——齿轮泵前盖倒圆角	99
5.5 倒角特征	99
5.5.1 边倒角特征的创建	99
5.5.2 拐角倒角特征的创建	101
5.5.3 实例——键倒角	102
5.6 抽壳特征	102
5.7 综合实例——机座	103

第 6 章 复杂特征设计

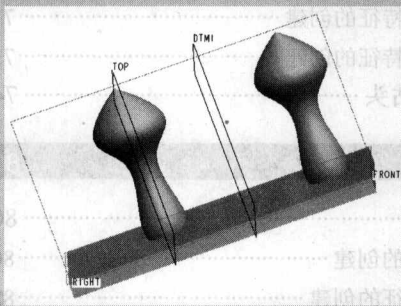
109



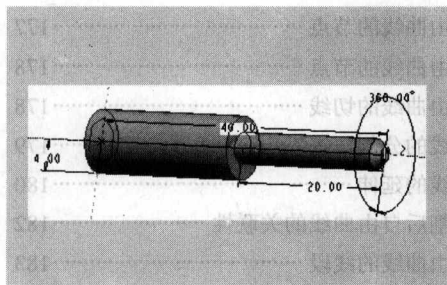
6.1 扫描混合特征	109
6.1.1 扫描混合特征的创建	109
6.1.2 扫描混合特征的编辑	113
6.1.3 实例——吊钩	113
6.2 螺旋扫描特征	115
6.2.1 螺旋扫描特征的创建	115
6.2.2 螺旋扫描特征的编辑	118
6.2.3 实例——螺母	118
6.3 可变截面扫描特征	121
6.3.1 变截面扫描特征的创建	121
6.3.2 实例——变径进气直管	125

第 7 章 实体特征编辑

127



7.1 复制和粘贴	127
7.2 镜像	129
7.3 阵列	130
7.3.1 单向线性阵列	130
7.3.2 双向线性阵列	132
7.3.3 旋转阵列	133
7.4 特征组	134
7.4.1 特征组的创建	134



7.4.2 特征组的取消	134
7.5 隐藏与隐含	135
7.5.1 隐藏	135
7.5.2 隐含	135
7.6 缩放模型	136
7.7 查找	137
7.8 综合实例——齿轮轴	138

第3篇 曲面造型篇

第8章 高阶曲面的建立

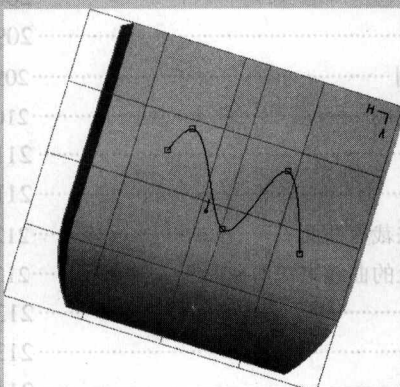
146



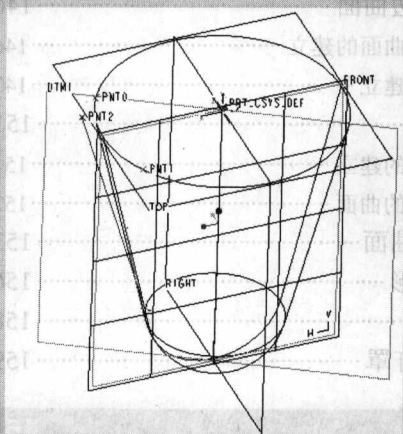
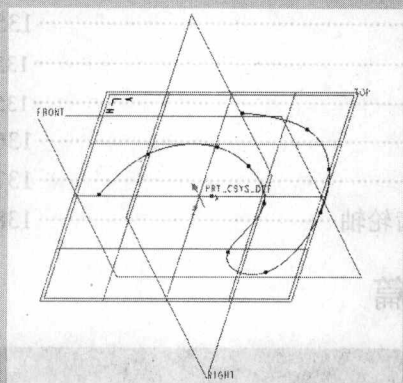
8.1 圆锥曲面和多边曲面	146
8.1.1 高级圆锥曲面的建立	146
8.1.2 多边曲面建立	147
8.2 相切曲面	151
8.2.1 相切曲面的建立	151
8.2.2 混合相切的曲面	152
8.3 利用文件创建曲面	153
8.4 曲面的自由变形	156
8.5 展平面组	158
8.6 综合实例——灯罩	159

第9章 自由曲面的建立

163



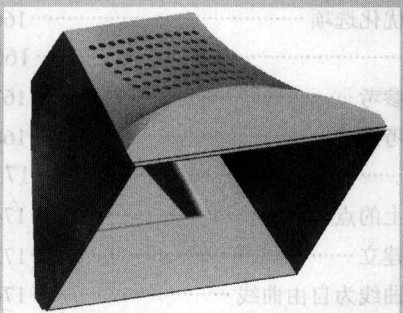
9.1 工具栏	163
9.1.1 进入自由曲面设计环境	163
9.1.2 自由曲面工具栏	164
9.1.3 下拉菜单介绍	165
9.1.4 曲面造型优化选项	166
9.2 软点的控制	166
9.2.1 设置软点参考	167
9.2.2 软点的参考形式	168
9.3 自由曲线	171
9.3.1 造型曲线上的点	171
9.3.2 造型曲线建立	172
9.3.3 转变基准曲线为自由曲线	174
9.3.4 抓取模型边线来生成自由曲线	175
9.4 造型曲线的编辑	175
9.4.1 编辑曲线上的点	175
9.4.2 按比例更新	176



9.4.3 增加自由曲线的节点	177
9.4.4 删除自由曲线的节点	178
9.4.5 编辑自由曲线的切线	178
9.4.6 自由曲线的分割	179
9.4.7 自由曲线的延伸	180
9.4.8 删除分割后自由曲线的关联性	182
9.4.9 删除自由曲线的线段	183
9.4.10 改变自由曲线的类型	183
9.4.11 自由曲线的合成	185
9.4.12 自由曲线的复制和移动	186
9.5 曲线的分析	187
9.5.1 曲率的显示	187
9.5.2 曲率显示与自由曲线的品质	187
9.5.3 检测曲率	188
9.6 自由曲面	189
9.6.1 利用 4 条曲线生成自由曲面	189
9.6.2 利用 3 条曲线生成自由曲面	192
9.7 自由曲面的连接	192
9.7.1 曲面的连接类型	192
9.7.2 曲面连接的控制设置	193
9.7.3 曲面连续的条件	194
9.8 自由曲面的修剪	194
9.9 综合实例——台灯	195

第 10 章 曲面的编辑

208

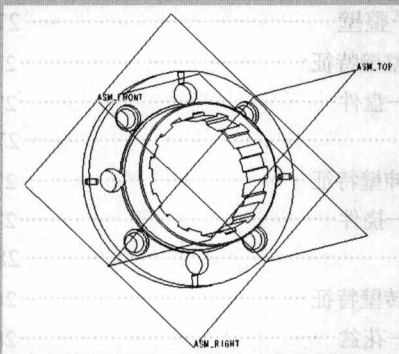
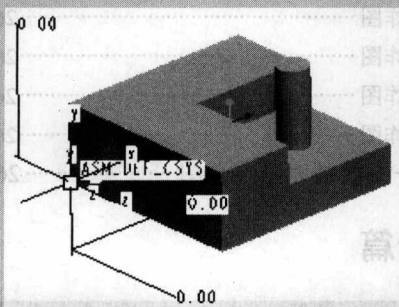


10.1 镜像曲面	208
10.2 复制曲面	209
10.2.1 普通复制	209
10.2.2 选择性复制	210
10.3 合并曲面	211
10.4 裁剪曲面	211
10.4.1 用曲面来裁剪曲面	212
10.4.2 用曲线上的曲线来裁剪曲面	212
10.5 曲面偏移	213
10.6 曲面加厚	213
10.7 曲面的延伸	214
10.8 曲面的实体化	215
10.9 综合实例——显示器后壳	216

第4篇 装配设计篇

第11章 装配

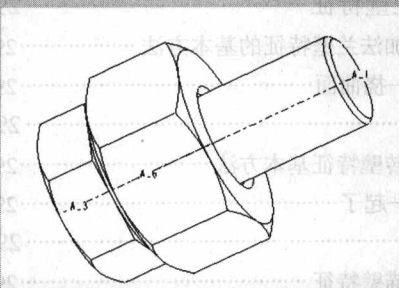
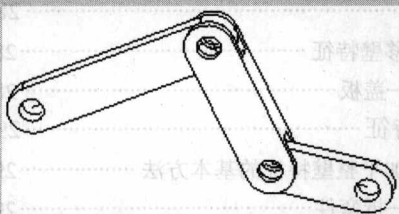
226



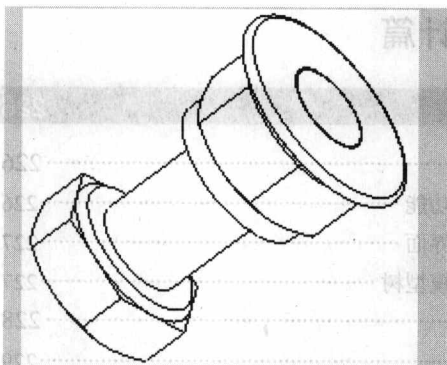
11.1 概述	226
11.1.1 装配功能	226
11.1.2 装配界面	227
11.1.3 组件模型树	227
11.2 装配约束	228
11.2.1 匹配	229
11.2.2 对齐	231
11.2.3 插入	231
11.2.4 坐标系	232
11.2.5 其他约束方式	233
11.3 复制与阵列	234
11.3.1 零件复制	234
11.3.2 零件重复放置	236
11.3.3 零件阵列	237
11.3.4 零件镜像	242
11.4 布尔运算	243
11.4.1 合并	243
11.4.2 切除	245
11.4.3 相交	246
11.5 综合实例——轴、齿轮组件	247

第12章 高级装配

250



12.1 布局装配	250
12.1.1 概述	250
12.1.2 布局界面	250
12.2 骨架装配	252
12.2.1 直接方式	252
12.2.2 间接方式	255
12.3 替换装配	256
12.3.1 “族表”替换	256
12.3.2 “互换”替换	257
12.3.3 “布局”替换	259
12.4 接口装配	260
12.5 装配体的操作	261
12.5.1 装配体中元件的打开、删除和修改	261
12.5.2 在装配体中创建新零件	262

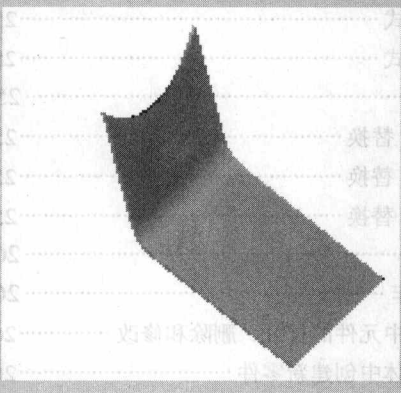
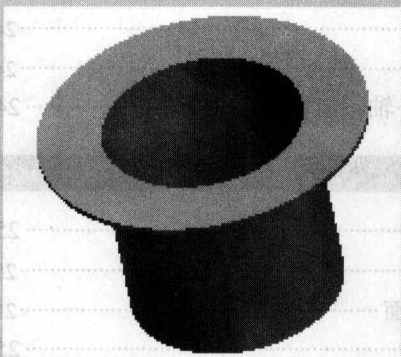
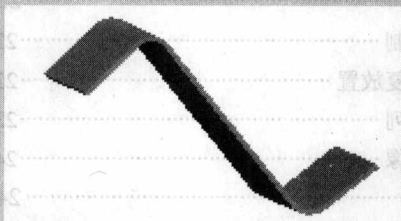


12.5.3	装配体的干涉检验	263
12.5.4	移动装配件	265
12.6	爆炸图的生成	265
12.6.1	关于爆炸图	265
12.6.2	新建爆炸图	266
12.6.3	编辑爆炸图	266
12.6.4	保存爆炸图	268
12.6.5	删除爆炸图	269
12.7	综合实例——齿轮泵体总装配图	269

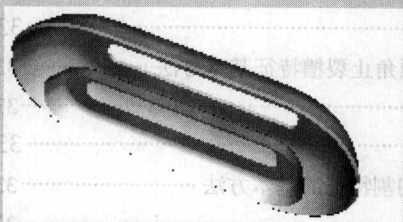
第 5 篇 钣金设计篇

第 13 章 钣金特征创建

276

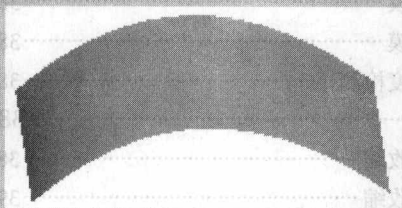
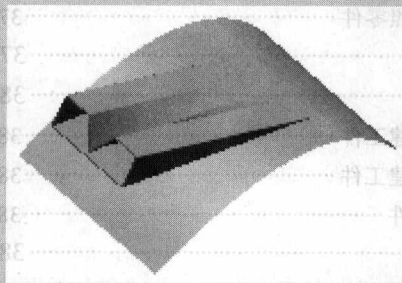
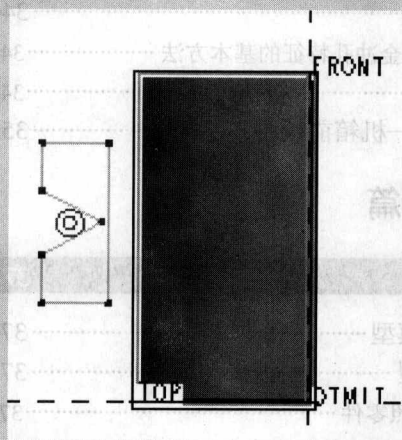


13.1	创建分离的平整壁	276
13.1.1	创建平整壁特征	276
13.1.2	实例——盘件	277
13.2	拉伸壁特征	279
13.2.1	创建拉伸壁特征	279
13.2.2	实例——挠件	279
13.3	旋转壁特征	280
13.3.1	创建旋转壁特征	281
13.3.2	实例——花盆	281
13.4	混合壁特征	284
13.4.1	创建混合壁特征	284
13.4.2	实例——异形弯管	284
13.5	偏移壁特征	287
13.5.1	创建偏移壁特征	287
13.5.2	实例——盖板	287
13.6	附加平整壁特征	290
13.6.1	创建附加平整壁特征的基本方法	290
13.6.2	实例——折弯件	290
13.7	创建附加法兰壁特征	293
13.7.1	创建附加法兰壁特征的基本方法	293
13.7.2	实例——挠曲面	293
13.8	扭转壁特征	295
13.8.1	创建扭转壁特征基本方法	295
13.8.2	实例——起子	295
13.9	扫描壁特征	297
13.9.1	创建扫描壁特征	297



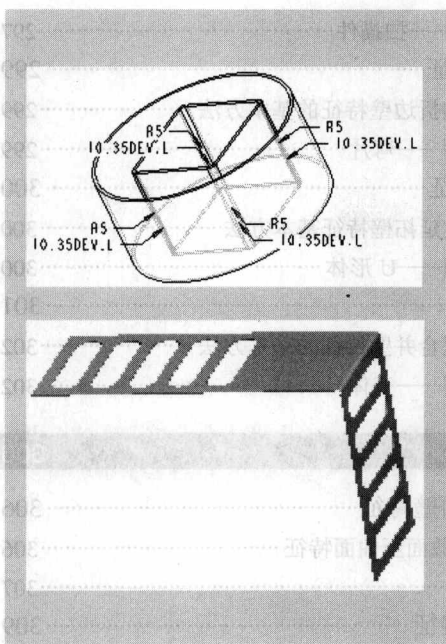
第 14 章 钣金编辑

306



13.9.2 实例——扫描件	297
13.10 折边壁特征	299
13.10.1 创建折边壁特征的基本方法	299
13.10.2 实例——弯片	299
13.11 延拓壁特征	300
13.11.1 创建延拓壁特征基本方法	300
13.11.2 实例——U 形体	300
13.12 合并	301
13.12.1 创建合并壁特征的基本方法	302
13.12.1 实例——壳体	302

14.1 截面至曲面壁特征	306
14.1.1 创建截面至曲面特征	306
14.1.2 实例	307
14.2 自文件壁特征	309
14.2.1 创建自文件壁特征	310
14.2.2 实例	310
14.3 自由生成特征	312
14.3.1 创建自由生成特征	312
14.3.2 实例	312
14.4 钣金折弯	316
14.4.1 创建折弯特征基本方法	316
14.4.2 实例	316
14.5 钣金边折弯	320
14.5.1 创建边折弯特征的基本方法	320
14.5.2 实例	320
14.6 钣金展平	322
14.6.1 创建钣金展平特征的基本方法	322
14.6.2 实例	322
14.7 钣金折弯回去	324
14.7.1 创建钣金折弯回去的基本方法	324
14.7.2 实例	324
14.8 平整形态	326
14.8.1 创建“平整形态”特征基本方法	326
14.8.2 实例	326
14.9 缝	328
14.9.1 创建缝特征基本方法	328
14.9.2 实例	328

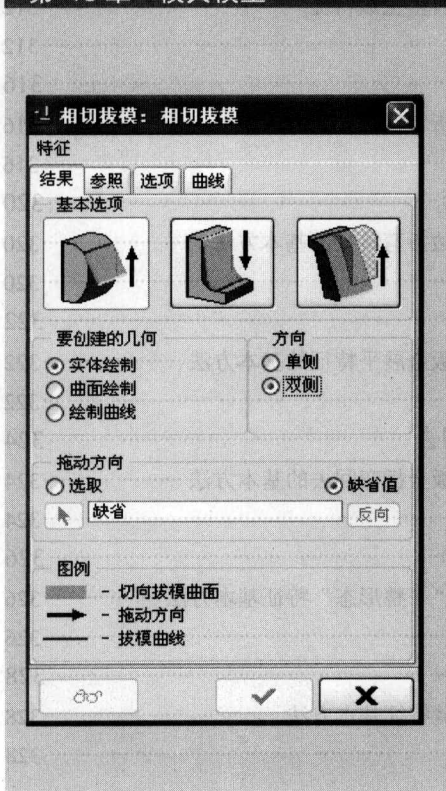


14.10	转换特征	331
14.10.1	转变特征的选项及设置	331
14.10.2	实例	332
14.11	顶角止裂槽	335
14.11.1	创建顶角止裂槽特征基本方法	336
14.11.2	实例	336
14.12	钣金切割	337
14.12.1	创建切割特征的基本方法	338
14.12.2	实例	338
14.13	钣金切口	340
14.13.1	创建钣金切口特征的基本方法	340
14.13.2	实例	340
14.14	钣金冲孔	346
14.14.1	创建钣金冲孔特征的基本方法	346
14.14.2	实例	346
14.15	综合实例——机箱前板	352

第 6 篇 模具设计篇

第 15 章 模具模型

374



15.1	基本的模具模型	374
15.2	创建参考模型	374
15.2.1	创建参照零件	375
15.2.2	定位参照零件	376
15.2.3	装配参照零件	377
15.3	模具元件	379
15.4	创建工作件	380
15.4.1	自动创建工作件	380
15.4.2	手动创建工作件	382
15.4.3	装配工件	383
15.5	拔模斜度	383
15.5.1	曲面拔模	383
15.5.2	曲线拔模	384
15.5.3	相切拔模	385
15.5.4	拔模斜度检测	387
15.6	收缩率	389
15.6.1	按尺寸收缩	389
15.6.2	按比例收缩	391
15.6.3	查看收缩信息	391