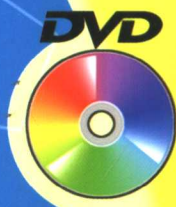


零点启航、行业应用、高级技术、轻松掌握!

CAD/CAM

基础与工程范例教程



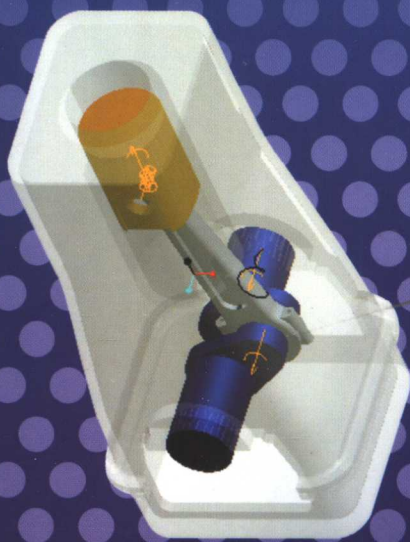
附送超值
多媒体教学光盘

Pro/E Wildfire 3.0

三维设计基础与工程范例

零点工作室

温建民 任倩 于广滨 编著



行业应用、实例引导

高级技术、零点启航

实例经典、举一反三

超值光盘、全程讲解



清华大学出版社

TH122/818D

2008

CAD/CAM 基础与工程范例教程

Pro/E Wildfire 3.0 三维设计基础与 工程范例

零点工作室

温建民 任 倩 于广滨 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书全面介绍了 Pro/E Wildfire 3.0 中文版的基本功能和应用技巧, 以丰富的工程实例为基础, 以常用机械零件设计流程为主线, 由浅入深、循序渐进地讲解了 Pro/E 三维实体造型的基本方法。全书共包括 17 章, 分别介绍了 Pro/E 的基本功能、典型实例和高级应用等内容。本书采用实例驱动的写作方法, 每一操作步骤均结合实例进行讲解, 每一章还配有一个综合实例。

在详细讲解各种操作实例的基础上, 给出练习中需要注意的关键步骤。通过这种讲解和练习, 不仅介绍了 Pro/E 的使用技巧, 而且分析了利用 Pro/E 实现产品设计的基本思路, 并通过循序渐进的练习使读者真正掌握利用 Pro/E 进行计算机辅助设计的高级应用技巧。

本书内容翔实、典型实用, 图解操作的形式更能够激发读者的学习兴趣, 非常适合初、中级读者学习, 既可以作为高等院校和职业学校机械类学生的专业教材, 也可以作为企事业单位相关专业技术人员的 CAD/CAM/CAE 参考资料。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/E Wildfire 3.0 三维设计基础与工程范例/温建民, 任倩, 于广滨编著. —北京: 清华大学出版社, 2008.4

(CAD/CAM 基础与工程范例教程)

ISBN 978-7-302-17011-2

I. P… II. ① 温… ② 任… ③ 于… III. 机械设计: 计算机辅助设计-应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 017489 号

责任编辑: 许存权 张丽萍

封面设计: 范华明

版式设计: 王世情

责任校对: 王 云

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 29.5 彩 插: 1 字 数: 656 千字

(附 DVD 光盘 1 张)

版 次: 2008 年 5 月第 1 版 印 次: 2008 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 52.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 025412-01

CAD/CAM

基础与工程范例教程

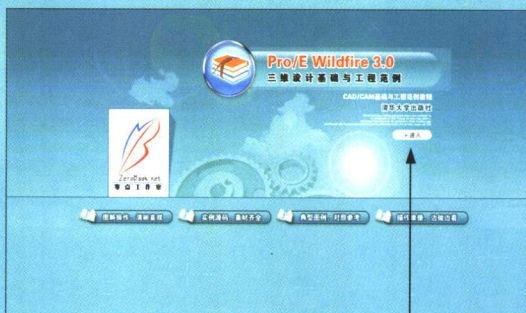
Pro/E Wildfire 3.0

三维设计基础与工程范例



光盘说明

本光盘为多媒体教学光盘，把光盘放入光驱后将自动启动。如不能启动，双击光盘中的“主页”文件或 index.htm 文件，将进入启动界面：



单击“进入”

如没有出现演示画面，请在此安装插件，或下载后安装。

单击“内容简介”



单击“实例文件”

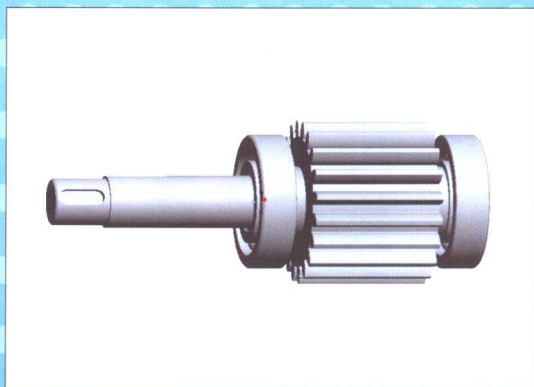
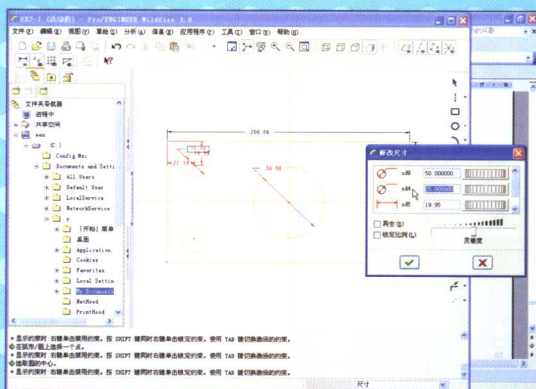


Pro/E Wildfire 3.0 三维设计基础与工程范例

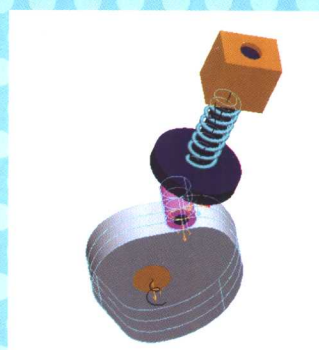
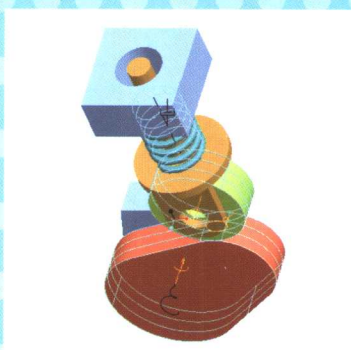
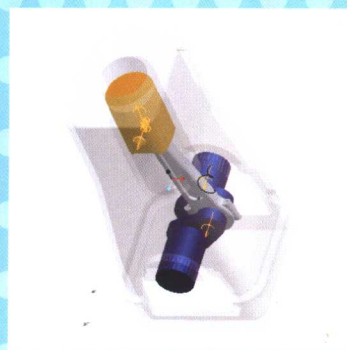
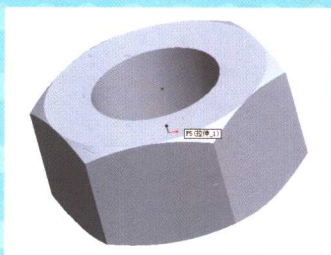
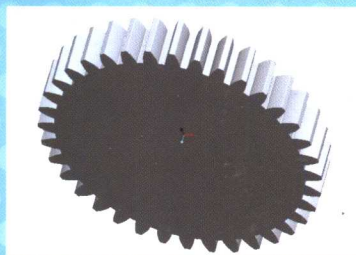
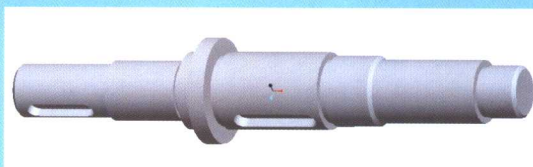
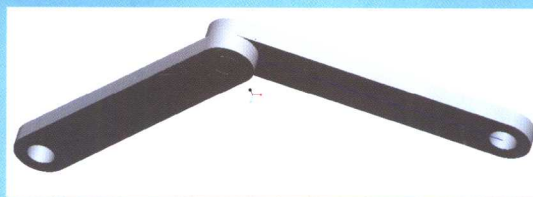
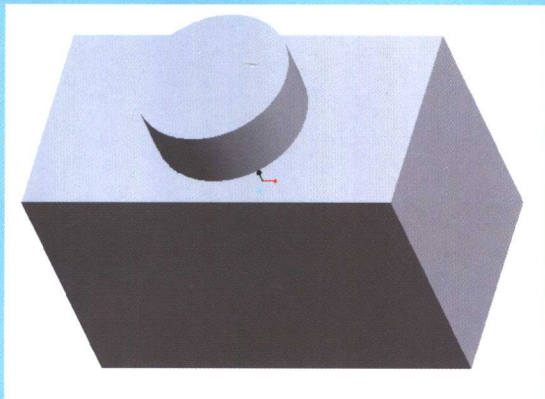
单击“操作示范”



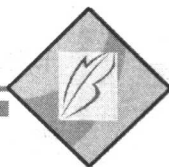
单击“播放”



Pro/E Wildfire 3.0 三维设计基础与工程范例



前言



Pro/E 是目前最先进的计算机辅助设计 (CAD)、制造 (CAM) 和分析 (CAE) 软件, 广泛应用于机械、电子、建筑、航空等工业领域。利用 Pro/E 的强大功能可以很轻松地完成绝大多数机械类设计、制造和分析任务。

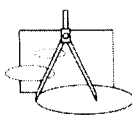
本书全面介绍了 Pro/E Wildfire 3.0 中文版的特点和基本功能。全书共 17 章, 主要分为四部分内容, 第一部分包括第 1~10 章, 主要介绍 Pro/E 的基础知识, 适合 Pro/E 的初学者阅读。第二部分包括第 11~13 章, 主要介绍 Pro/E 在机械行业中一些典型零件的设计方法, 适合对 Pro/E 具有一定基础的中级用户阅读。第三部分包括第 14~16 章, 主要介绍 Pro/E 参数化造型设计复杂产品的高级应用技巧, 适合 Pro/E 的高级用户阅读和使用。第四部分即最后一章专门介绍 Pro/E 在机构运动仿真方面的强大功能, 也是属于高级用户应当掌握的内容。读者在阅读本书时, 可以根据自己的情况灵活掌握。

本书的写作思想立足于实际问题的应用设计, 目标是使读者在掌握基础知识的同时, 通过实例分析, 开拓思路, 掌握方法, 提高对知识综合运用能力。突出“设计理念”和“工程应用”两个重点, 通过对某些工程应用实例的分析和讲解, 不仅介绍了 Pro/E 在机械产品设计方面的使用技巧, 而且分析了典型机械产品设计的基本思路, 并通过循序渐进的练习使读者真正掌握利用 Pro/E 进行计算机辅助设计的高级应用技巧。书中选择的实例也是在产品设计和实际工作中经常会遇到的, 如使用 Pro/E 的参数化设计快速生成齿轮, 绘制由数学方程精确描述的凸轮实际廓线, 建立系列化产品的螺栓零件族表, 利用曲面造型完成复杂零件的实体造型设计, 通过对 Pro/E 中的装配机构添加运动副和驱动器来真正实现机构产品的运动仿真等。

为了方便读者学习, 本书采用实例驱动的写作风格, 书中每一个实例都从最基本的操作讲解开始, 使读者可以轻松地跟随操作。即使以前从未接触过 Pro/E 的新手, 只要按照书上介绍的操作步骤学习, 就可以轻松地创建出各种各样的三维实体造型特征。每一章还配有一个综合实例。

本书基本上覆盖了 Pro/E 的核心功能模块。特别是随书光盘配有全书所有的操作实例视频文件、素材及源文件, 最大程度地方便读者观摩和学习。视频文件不仅包含了全书所有的操作实例, 而且还包含了课后举一反三的练习操作过程, 相信对读者非常有用。

对于初级学习者, 只要认真学完书中所有实例, 就完全可以在最短时间内成为一个合格的 Pro/E 用户; 对于中级用户, 学完本书, 会进一步提高使用 Pro/E 的各种



操作技巧；对于高级用户，本书也完全可以作为参考用书，任何高级操作都可以在本书快速查找到相关内容命令。

本书以最新的 Pro/E Wildfire 3.0 中文版（版本号为 M040）为介绍对象，但是本书对之前的其他版本，如 Pro/E Wildfire 2.0、Pro/E Wildfire 1.0 等也完全适用。

本书面向初中级读者，内容翔实、系统全面，图解操作的写作风格新颖易懂，既可以作为高等学校和职业学校机械类的专业教材，也可以作为企事业单位相关专业工程技术人员的 CAD/CAM/CAE 参考资料和培训教材。

本书主要由温建民、任倩、于广滨编写，参加编写的人员还有曹政才、宋慧群、付本国、宋一兵、石玉祥、张春丽、孟绍良、齐志刚、宿晓宁、徐祯祥、刘玉梅、王克圣、李志刚、齐志滨、刘玉新、王嘉欣等。

感谢您选择本书，希望我们的努力对您的工作和学习有所帮助，也希望您把对本书的意见和建议告诉我们。

零点工作室网站地址：www.zerobook.net

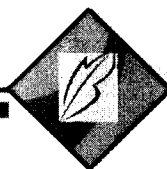
零点工作室联系信箱：gdz_zero@126.com

出版社编辑信箱：x_xcq@sina.com

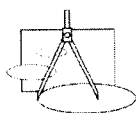
编 者



录



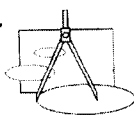
第 1 章 Pro/E Wildfire 3.0 概述	1
1.1 Pro/E 发展概述	2
1.1.1 CAD 技术发展简介	2
1.1.2 Pro/E 发展简介	3
1.1.3 Pro/E Wildfire 3.0 的新增功能	3
1.2 Pro/E 的建模原理与特点	5
1.2.1 参数化设计	5
1.2.2 特征建模	5
1.2.3 全相关的单一数据库	6
1.3 主要功能模块	6
1.3.1 草绘模块	6
1.3.2 零件模块	7
1.3.3 装配模块	7
1.3.4 曲面模块	7
1.3.5 工程图模块	8
1.3.6 其他常用模块	8
1.4 Pro/E Wildfire 3.0 的用户界面简介	9
1.5 定制用户界面	13
1.6 Pro/E 文件的基本操作	14
1.7 系统颜色设置	16
1.8 控制零件模型的显示综合示例	18
1.9 小结	19
第 2 章 Pro/E 的草绘模块	21
2.1 二维草绘环境的设置	22
2.1.1 进入二维草绘环境	22
2.1.2 设置草绘环境	23
2.2 绘制基本几何图元	25
2.2.1 绘制直线	25
2.2.2 绘制中心线	26



2.2.3	绘制矩形	27
2.2.4	绘制圆	27
2.2.5	绘制圆弧	29
2.2.6	绘制圆角	32
2.2.7	绘制样条曲线.....	33
2.2.8	创建坐标系.....	33
2.2.9	创建点	33
2.2.10	创建文本.....	34
2.3	几何图元的编辑	35
2.3.1	选择几何图元.....	35
2.3.2	复制几何图元.....	35
2.3.3	镜像几何图元.....	37
2.3.4	移动几何图元.....	37
2.3.5	缩放和旋转几何图元.....	38
2.3.6	修剪几何图元.....	39
2.4	约束条件设置	41
2.5	尺寸标注与修改	44
2.5.1	尺寸标注	44
2.5.2	尺寸修改	49
2.6	草绘综合示例	51
2.7	小结	56
第 3 章	三维实体造型基础	57
3.1	特征分类	58
3.1.1	实体特征	58
3.1.2	曲面特征	59
3.1.3	基准特征	59
3.2	三维实体造型基础.....	60
3.2.1	三维实体造型的基本原理.....	60
3.2.2	设置草绘平面.....	61
3.2.3	设置参考平面.....	62
3.3	基准特征的显示控制.....	63
3.3.1	设置基准特征的显示状态.....	63
3.3.2	重新命名基准特征.....	64
3.4	新建基准特征	65
3.4.1	新建基准平面.....	65
3.4.2	创建基准轴.....	69
3.4.3	创建基准坐标系.....	71



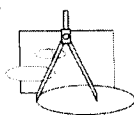
3.4.4 创建基准曲线.....	73
3.4.5 创建基准点.....	75
3.5 新建基准特征综合示例.....	76
3.6 小结	79
第4章 创建基础实体特征	80
4.1 创建三维基础实体特征的基本方法.....	81
4.2 创建拉伸实体特征.....	81
4.2.1 拉伸特征操控板介绍.....	81
4.2.2 创建拉伸实体特征实例.....	84
4.3 创建旋转实体特征.....	88
4.3.1 旋转特征操控板介绍.....	88
4.3.2 创建旋转实体特征实例.....	90
4.4 创建扫描实体特征.....	92
4.4.1 扫描特征操控板介绍.....	92
4.4.2 创建扫描实体特征实例.....	94
4.5 创建混合实体特征.....	96
4.5.1 混合实体特征介绍.....	96
4.5.2 混合操控板介绍.....	97
4.5.3 创建平行混合特征实例.....	98
4.5.4 创建旋转混合特征实例.....	101
4.5.5 创建一般混合实体特征实例.....	104
4.6 综合示例——实体零件造型设计.....	107
4.7 小结	111
第5章 工程特征和构造特征	113
5.1 工程特征和构造特征.....	114
5.2 孔特征	114
5.2.1 孔特征操控板.....	115
5.2.2 创建简单孔特征.....	116
5.2.3 创建草绘孔特征.....	119
5.2.4 创建标准孔特征.....	120
5.3 倒圆角特征和倒角特征.....	121
5.3.1 创建倒圆角特征.....	121
5.3.2 创建倒角特征.....	125
5.4 拔模特征	127
5.4.1 拔模特征操控板.....	128
5.4.2 创建拔模特征实例.....	129
5.5 壳特征	130



5.5.1	壳特征操控板.....	130
5.5.2	创建壳特征实例.....	131
5.6	筋特征	132
5.6.1	筋特征操控板.....	132
5.6.2	创建筋特征实例.....	132
5.7	管道特征	134
5.7.1	创建管道特征的菜单介绍.....	134
5.7.2	创建管道特征实例.....	134
5.8	综合示例——利用工程特征创建零件.....	136
5.9	小结	140
第 6 章	曲面特征	141
6.1	基本曲面特征的创建方法.....	142
6.1.1	创建拉伸曲面特征.....	142
6.1.2	创建旋转曲面特征.....	143
6.1.3	创建扫描曲面特征.....	144
6.1.4	创建混合曲面特征.....	145
6.2	创建高级曲面特征.....	148
6.2.1	创建边界混合曲面特征.....	149
6.2.2	创建圆锥曲面特征.....	149
6.2.3	创建 N 侧曲面特征.....	151
6.2.4	创建螺旋扫描曲面特征.....	152
6.2.5	将剖面混合到曲面.....	154
6.2.6	创建在曲面间混合曲面特征.....	155
6.2.7	创建可变剖面扫描曲面特征.....	155
6.3	通过曲面特征创建实体特征.....	156
6.3.1	曲面特征转化为实体特征的基本方法.....	157
6.3.2	通过曲面特征创建实体特征实例.....	157
6.4	综合示例——薄壁零件的造型设计.....	161
6.5	小结	164
第 7 章	编辑曲面特征	165
7.1	合并曲面特征	166
7.1.1	合并曲面特征操控板介绍.....	166
7.1.2	合并曲面特征实例.....	167
7.2	裁剪曲面特征	168
7.2.1	使用拉伸方法裁剪曲面.....	168
7.2.2	使用旋转方法裁剪曲面.....	169
7.2.3	使用面组方法裁剪曲面特征.....	170



7.2.4	使用顶点倒圆角裁剪曲面特征.....	171
7.2.5	使用侧面影像裁剪曲面特征.....	172
7.3	创建偏移曲面特征.....	173
7.3.1	偏移曲面操控板.....	173
7.3.2	偏移曲面特征实例.....	174
7.4	延伸曲面特征.....	175
7.4.1	延伸曲面特征操控板.....	175
7.4.2	延伸曲面特征实例.....	176
7.5	用草绘约束偏移曲面特征.....	177
7.6	创建带有拔模的偏移曲面特征.....	178
7.7	曲面特征转换.....	180
7.7.1	移动曲面特征.....	180
7.7.2	镜像曲面特征.....	182
7.8	创建曲面拔模特征.....	184
7.9	综合示例——使用曲线裁剪曲面特征.....	186
7.10	小结.....	189
第 8 章	特征操作.....	190
8.1	特征复制.....	191
8.1.1	特征复制命令.....	191
8.1.2	特征复制的基本方法.....	192
8.1.3	使用移动方式进行特征复制.....	197
8.2	特征阵列.....	200
8.2.1	特征阵列分类.....	200
8.2.2	创建尺寸阵列.....	201
8.2.3	创建表阵列.....	207
8.2.4	创建参照阵列特征.....	209
8.2.5	创建填充阵列特征.....	209
8.2.6	创建方向阵列特征.....	211
8.2.7	创建轴阵列特征.....	212
8.2.8	创建曲线阵列特征.....	213
8.3	创建特征镜像.....	215
8.4	特征的编辑与再生.....	215
8.4.1	利用模型树窗口进行特征修改.....	215
8.4.2	通过菜单进行特征的修改.....	218
8.4.3	菜单管理器中的特征操作.....	218
8.5	综合示例——特征的快速编辑.....	219
8.6	小结.....	221

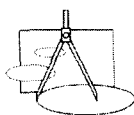


第 9 章 装配模块	223
9.1 装配模块介绍	224
9.1.1 装配的基本方法.....	224
9.1.2 进入装配模块.....	224
9.2 由底向上装配	225
9.2.1 零件的空间装配定位.....	226
9.2.2 零件的放置.....	228
9.2.3 由底向上设计装配件.....	232
9.3 由顶向下装配	236
9.3.1 在装配过程中创建零件.....	236
9.3.2 零件的装配布局.....	238
9.3.3 利用布局生成装配件.....	239
9.4 装配件的分解	245
9.4.1 装配件的分解命令.....	245
9.4.2 生成装配件的分解视图实例.....	246
9.5 综合示例——利用骨架图生成装配件.....	247
9.6 小结	253
第 10 章 工程图模块	254
10.1 工程图的基本设置.....	255
10.1.1 图纸设置.....	255
10.1.2 图纸设置实例.....	257
10.2 各向视图的生成与修改.....	258
10.2.1 生成视图的菜单命令介绍.....	258
10.2.2 创建各向正交视图.....	260
10.2.3 创建辅助视图.....	262
10.2.4 创建细节视图.....	265
10.2.5 视图的修改.....	267
10.3 视图标注	268
10.3.1 创建注释.....	268
10.3.2 尺寸标注.....	269
10.3.3 手工尺寸标注.....	270
10.3.4 尺寸公差标注.....	270
10.3.5 几何公差标注.....	271
10.4 创建剖视图	275
10.4.1 创建全剖视图.....	275
10.4.2 创建半剖视图.....	277
10.4.3 创建旋转剖视图.....	279





10.4.4 创建局部剖视图.....	281
10.5 综合示例——创建平面工程图.....	284
10.6 小结	291
第 11 章 轴与带轮类零件设计	292
11.1 轴类零件设计分析.....	293
11.1.1 轴类零件的结构特点.....	293
11.1.2 轴类零件的造型设计原则.....	294
11.2 实例——阶梯轴的造型设计.....	294
11.3 带轮零件.....	298
11.3.1 带轮零件的设计准则.....	299
11.3.2 带轮类零件的造型方法.....	300
11.4 实例——腹板式 V 带带轮的造型设计	300
11.5 小结.....	305
第 12 章 弹簧零件设计	306
12.1 弹簧零件分析	307
12.1.1 弹簧的主要功能.....	307
12.1.2 螺旋弹簧的主要结构特点.....	307
12.1.3 螺旋弹簧的造型设计原则.....	308
12.2 Pro/E 中螺旋弹簧的设计命令.....	308
12.3 创建螺旋扫描实体特征的基本步骤.....	309
12.4 圆柱螺旋弹簧的造型设计.....	310
12.5 圆锥螺旋弹簧的造型设计.....	311
12.6 变节距非标准螺旋弹簧的造型设计.....	314
12.7 小结	317
第 13 章 键与紧固件设计	318
13.1 键零件分析	319
13.1.1 键的结构特点.....	319
13.1.2 花键的结构特点.....	321
13.2 螺栓与螺母	322
13.2.1 螺栓与螺母联接的特点.....	322
13.2.2 零件族表的特点.....	323
13.3 键零件的造型设计.....	324
13.3.1 平键的造型设计.....	324
13.3.2 花键的造型设计.....	326
13.4 螺栓与螺母的造型设计.....	329
13.4.1 螺栓的造型设计.....	330



13.4.2	螺母的造型设计.....	337
13.5	小结	341
第 14 章	齿轮的参数化设计	342
14.1	齿轮零件分析	343
14.1.1	直齿轮的渐开线齿廓方程.....	343
14.1.2	直齿轮几何尺寸的计算.....	344
14.2	Pro/E 参数化设计命令介绍	344
14.2.1	Pro/E 的程序功能	344
14.2.2	【程序】菜单介绍.....	345
14.3	直齿轮的基本设计思路.....	345
14.4	综合示例——直齿轮的参数化造型设计.....	346
14.5	直齿轮的参数化造型设计应用.....	366
14.6	小结	369
第 15 章	凸轮的参数化设计	370
15.1	凸轮零件分析	371
15.1.1	凸轮的传统设计方法简介.....	371
15.1.2	凸轮轮廓曲线的方程介绍.....	372
15.2	凸轮设计思路	374
15.3	摆动从动件盘形凸轮的参数化设计实例.....	375
15.3.1	摆动从动件盘形凸轮的已知参数.....	375
15.3.2	凸轮轮廓曲线数学表达式的推导.....	376
15.3.3	在 Pro/E 中建立凸轮轮廓曲线的数学表达式.....	376
15.3.4	凸轮的参数化造型设计过程.....	378
15.4	凸轮的参数化造型设计应用.....	390
15.5	小结	393
第 16 章	复杂曲面设计应用	395
16.1	复杂曲面特征简介.....	396
16.2	通过加厚曲面特征创建实体特征.....	396
16.2.1	创建加厚特征的基本思路.....	396
16.2.2	加厚特征操控板介绍.....	397
16.3	综合示例——鼠标上盖的造型设计.....	398
16.4	小结	409
第 17 章	机构运动仿真.....	410
17.1	Pro/E 的机构运动仿真概述	411
17.2	机构运动仿真的基本思路与菜单命令.....	411
17.2.1	机构运动仿真的基本思路.....	411



17.2.2 机构运动仿真的操作界面.....412

17.2.3 常用机构工具条按钮介绍.....413

17.2.4 机构连接方式介绍.....414

17.3 机构运动仿真综合实例.....415

17.3.1 曲柄滑块机构运动仿真.....415

17.3.2 单级圆柱齿轮减速器机构运动仿真.....433

17.3.3 对心直动滚子推杆盘形凸轮机构仿真.....441

17.4 小结454