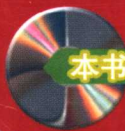
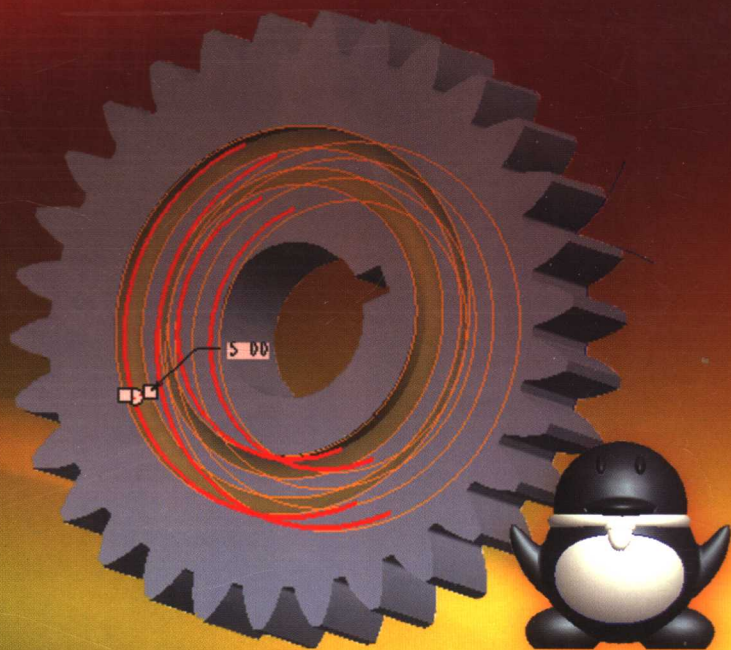


凝聚工程设计专业一线工程师和Pro/E应用教学专家多年经验与心血。
讲解更透彻，效果更突出！



本书光盘包括：

随书附赠全部实例模型、源文件和结果文件，长达
260分钟的视频教学录像



Pro/ENGINEER

野火版 3.0

自学手册

——实例应用篇

➤ 上百个知识点的深入讲解，对应**92**个范例应用，**260**分钟视频教学辅导，每个步骤均配有相关图解说明，全面讲解Pro/E的实际应用。

➤ 本书可以帮助初学者在较短的时间内掌握Pro/E草绘、基准、建模和工程特征应用的各项实际操作，极大地提高读者的实际应用能力。

➤ 本书为大中专院校相关专业的师生和初学者进行实际应用提供了一条快速上手的途径；对有一定基础的工程人员，也具有极大的参考价值。

自学手册



冯如设计在线

樊旭平

编著



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



Pro/ENGINEER

野火版 3.0

自学手册

——实例应用篇

自学手册



冯如设计在线

樊旭平

编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 野火版 3.0 自学手册. 实例应用篇 / 樊旭平编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2006.11

(CAD/CAM/CAE 自学手册)

ISBN 7-115-15294-2

I. P... II. 樊... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件,

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 109979 号

内 容 提 要

本书是 Pro/ENGINEER 野火版 3.0 自学手册的高级实例教程。全书共 12 章, 其中第 1 章至第 3 章主要介绍 Pro/ENGINEER 野火版 3.0 的软件功能以及基本特征的创建; 第 5 章至第 9 章主要介绍 Pro/ENGINEER 野火版 3.0 高级特征的创建; 第 10 章至第 12 章是 3 个综合运用各种基本特征和高级特征的经典实例。全书通过丰富且有侧重的实例来介绍 Pro/ENGINEER 野火版 3.0 的使用及技巧, 其中包括基本特征的创建、高级实体特征的创建、高级曲面设计、高级曲面的应用等内容。

本书实例丰富、贴近实际、讲解详尽, 适合于初学者或有一定基础的读者使用。

本书的配套光盘中包含有本书所有例子的素材文件、结果文件和操作录像文件。

CAD/CAM/CAE 自学手册

Pro/ENGINEER 野火版 3.0 自学手册——实例应用篇

◆ 编 著 冯如设计在线 樊旭平

责任编辑 俞 彬

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京鸿佳印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 32

字数: 699 千字

印数: 1—5 000 册

彩插: 2

2006 年 11 月第 1 版

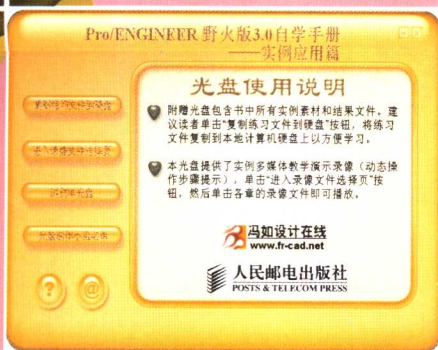
2006 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-15294-2/TP · 5705

定价: 55.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132687 印装质量热线: (010) 67129223

多媒体光盘介绍

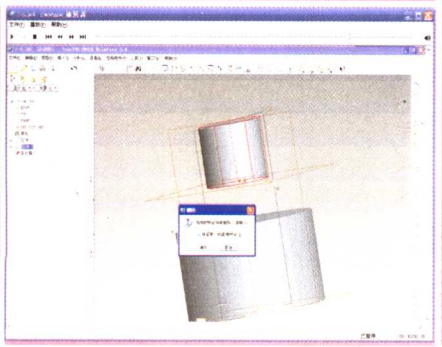
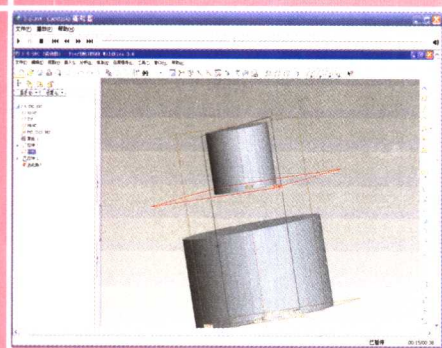


■ 光盘包含了书中所有实例的教学演示录像、素材和结果文件。

■ 读者可以通过光盘主界面中的按钮说明来进行相应的操作。



■ 光盘目录对应书中的章节，每个章节下均包含有多个实例教学录像，读者可以对照学习，实例全部精选自工业设计公司的原型。



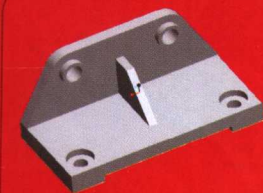
■ 在实例录像演示过程中，以一切为读者服务为原则，达到易学易用为目的，给出了所有实例的详细操作步骤和鼠标动作。即使脱离书本只看实例演示录像也能完全学会命令的使用操作。

■ 可以灵活调节的播放按钮让您时时掌握作图步骤和查看效果。





部分精彩范例 (索引) 知识体系的完整统一



第 3 章

练习拉伸创建三维模型



练习旋转特征创建三维模型



练习孔特征的创建



练习几种倒圆角方法的使用



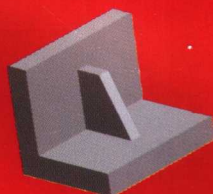
练习几种倒角方法的使用



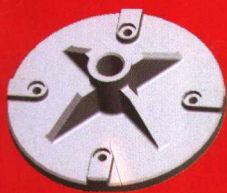
练习抽壳特征的使用



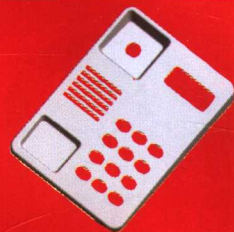
练习抽壳特征的使用



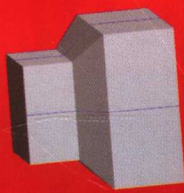
练习筋特征的使用



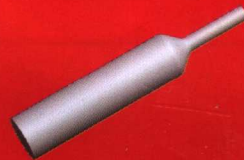
练习阵列特征的使用



练习使用各种特征工具创建模型



利用可变剖面扫描实体特征建立显示器外形实体



使用扫描混合实体特征建立酒瓶外形



利用螺旋扫描特征创建弹簧实体



利用管道特征建立把手



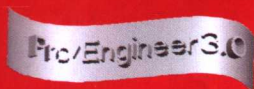
利用耳特征建立吊耳



利用唇特征建立槽口



部分精彩范例（索引） 理论实践的完美结合



利用实体折弯特征建立三维字



创建螺钉实体



利用环形折弯特征建立笔筒



创建扳手



第5章

利用可变剖面扫描曲面特征创建门把手



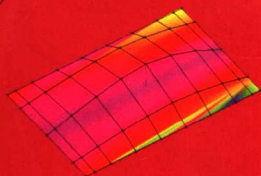
利用扫描混合特征创建曲面



螺旋扫描曲面特征创建弹簧



练习高级曲面工具



第6章

练习使用曲面自由形状创建曲面



练习使用将剖面混合到曲面命令

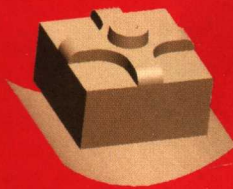


第7章

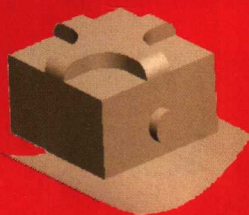
使用相交模式合并曲面



利用曲面的标准偏移特征创建曲面



利用曲面的拔模偏移特征创建曲面



利用曲面的展开偏移特征创建曲面



利用曲面的替换偏移特征创建曲面



使用“薄修剪”修剪曲面组创建曲面



使用曲线修剪曲面组创建曲面



使用“至平面”曲面延伸创建曲面



使用“沿曲面”模式的“切线”延伸模式创建曲面



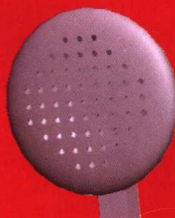
使用“沿曲面”模式的“逼近”延伸模式创建曲面



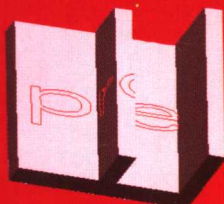
使用曲面加厚特征创建实体薄壁



使用曲面混合、曲面编辑等操作创建耳机



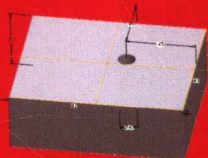
使用曲面相交求两曲面的交线



练习忽略相交曲面的包络



练习边界修剪效果包络

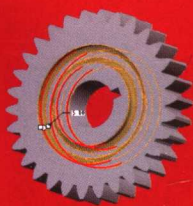


第8章

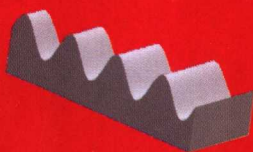
使用等式关系式创建零件



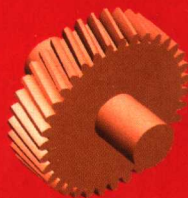
使用不等式关系式创建零件



建立全局参数和关系式来创建齿轮

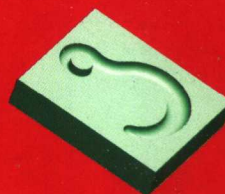


阐述关系在可变剖面扫描特征中的应用



第9章

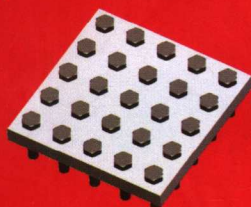
练习使用组件合并工具



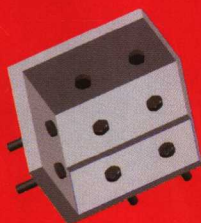
利用组件切除创建元件



部分精彩范例（索引） 提高用户的动手能力



利用组件复制创建元件



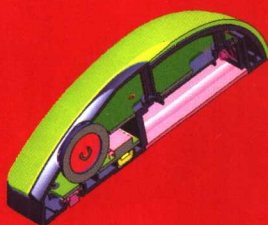
利用重复装配相同元件



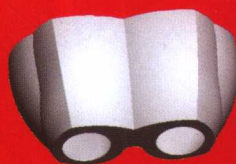
创建爆炸视图



使用视图的样式工具创建
组件的选择显示



使用视图的 X 截面创建
组件的剖视图



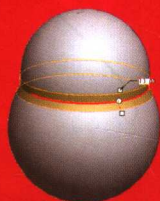
第 10 章

使用曲面混合、曲面编辑
等操作创建望远镜主架



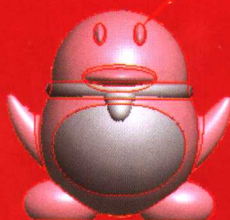
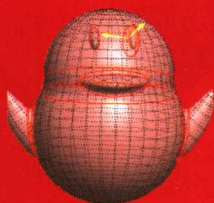
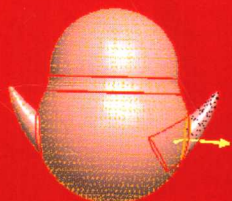
第 11 章

淋浴喷头的整体设计过程



第 12 章

以变截面扫描、边界混合、
扫描混合以及曲面编辑来
创建企鹅玩具



自学导向 掌握基础应用技能

手册编排 全面覆盖知识体系



Pro/ENGINEER

野火版 3.0

自学手册—系列



→ 奠定扎实应用基础



→ 实例应用融会贯通



→ 掌握模具应用根本



→ 精通零件设计应用

前 言

Pro/ENGINEER (简称 Pro/E) 是当今世界上最普及的三维 CAD/CAM 系统软件之一, 其具有的零件设计、产品装配、模具开发、钣金件设计、NC 开发、造型设计、机构仿真和铸造件设计等强大功能, 在航空航天、机械、电子、汽车、家电以及玩具等工程设计领域有 68.3% 以上的设计任务是通过它来完成的。参数化设计、全关联性数据库等特点和绝对的主导地位使其已经成为工程设计人员的“入门标准语言”, 谁能熟练地运用它, 谁就拥有了更强的竞争能力。

由于 Pro/E 是一款具有很多模块、功能强大的软件, 而且各个模块之间相应的规则种类繁多, 在没有书籍指导的情况下很难快速掌握。根据这种情况我们组织了相关行业设计工程师和资深培训专家共同为学习 Pro/E 的用户编写了“Pro/ENGINEER 野火版 3.0 自学手册”丛书, 该丛书共分为 4 本, 通过从入门、应用到零件、模具行业模块组成一个完整的知识体系, 借以向各大中专院校师生、工业设计领域、加工制造业相关人员和想进入 Pro/E 设计领域的爱好者提供一个快速学习的途径。

- 《Pro/ENGINEER 野火版 3.0 自学手册——入门提高篇》: 针对入门级读者, 重点介绍 Pro/E 系统中各种基本工具的使用方法, 以及参数化建模的原理, 从而给读者奠定扎实的理论基础。

- 《Pro/ENGINEER 野火版 3.0 自学手册——实例应用篇》: 针对有一定理论基础又想通过实战来提升自己应用水平的读者, 重点通过大量精选的实例来介绍 Pro/E 系统中各种基本工具的综合应用、创建技巧, 帮助读者提升实际的技能水平。

- 《Pro/ENGINEER 野火版 3.0 自学手册——零件设计篇》: 精通零件设计能力。

- 《Pro/ENGINEER 野火版 3.0 自学手册——模具设计篇》: 掌握模具应用根本。

1. 本书对读者有什么帮助?

本书从介绍基础知识开始, 到各种高级命令的应用, 从各种基本特征的创建到专家技巧的点拨, 循序渐进, 讲解详细, 每步配图, 中间穿插大量提示、说明和注意等细节和技巧, 并给出了大量实用性的例子。不管是对初学者, 还是有一定基础的读者, 都能有较大的帮助, 能快速入门并进一步提高 Pro/E 的应用水平和操作技巧。

本书前 9 章介绍基本功能和应用, 所介绍的各种功能, 都配有相关的实例, 并在各章辅



以综合性的例子，使读者可以边学边练，真正掌握 Pro/E 的实际应用；第 10 章到第 12 章介绍较大型的综合实例。通过这些实例的学习和制作，读者能够进一步提高 Pro/E 的综合应用能力。

2. 本书主要内容

本书共分 12 章和一个附录，包含的内容如下。

(1) 基础知识（第 1 章）

● 第 1 章：主要介绍 Pro/E 的基本知识及系统配置，使初学者能尽快熟悉该软件，为深入学习 Pro/E 打好基础。

(2) 基本特征的创建（第 2 章～第 3 章）

● 第 2 章：介绍各种基准特征的创建，它是三维建模中非常重要的特征，可以说所有的模型都是在相应的基准上建立起来的，就像高楼大厦的地基一样。

● 第 3 章：介绍基本实体特征的创建，从草绘特征的尺寸标注到工程特征的拔模等。

(3) 高级特征的创建（第 4 章～第 9 章）

● 第 4 章：高级实体特征的创建，包括创建扫描特征和规则或不规则特征的一些方法。

● 第 5 章：介绍高级曲面的建立，包括使用前一章介绍的工具有来创建高级曲面和边界混合曲面的建立。

● 第 6 章：高级曲面的应用，本章介绍的是各种高级曲面创建的专门的实用工具。

● 第 7 章：介绍高级曲面的相关操作，对高级曲面进行二次加工使其完善或更接近实际模型。

● 第 8 章：关系的介绍及应用，在某些特殊零件中，各个特征的尺寸是有相关性的，这就使关系的应用必不可少，创建关系后，修改一个尺寸就能使所有相关尺寸自动调整。

● 第 9 章：高级组合工具的介绍和应用，针对元件间关系的特殊应用，在各种特殊场合有其妙不可言的应用。本章还介绍组件的显示控制及爆炸视图的创建。

(4) 综合实例（第 10 章～第 12 章）

● 第 10 章：综合实例，望远镜的详细创建过程，使用到拉伸、倒圆角、旋转、扫描、曲面的操作等命令。

● 第 11 章：淋浴喷头的设计，综合应用基准曲线、边界混合曲面、曲面合并、曲面实体化、实体抽壳、旋转实体特征和扫描切除等命令。

● 第 12 章：企鹅设计，综合应用变截面扫描、边界混合、扫描混合以及曲面编辑等命令。

(5) 附录

● 附录：符合中国国标的文件选项设置。

3. 创作团队与读者服务

本书由冯如设计在线策划，樊旭平编著，参加编写工作的还有戴军、刘延军、陈磊、李建锋、赵远峰、李翔鹏、周京平、韦笑、姜真杰、李志云、李晓春、吴少波、于樊鹏、任世华、孙宏、赵成璧、李群、王学龙、侯佳宜、许伟、戴文雅、周云、汤效平等。

尽管编者倾力相注，精心而为，但由于时间仓促，加之水平有限，书中疏漏之处难免，恳请读者批评指正，我们定会全力改进。

服务网址：<http://www.fr-cad.net>

E-mail：book_service@126.com

 **冯如设计在线** 樊旭平
www.fr-cad.net

2006年9月

PRO/ENGINEER
Wildfire 3.0

目录

第 1 章 高效使用 Pro/ENGINEER

野火版 3.0 1

1.1 Pro/ENGINEER 野火版 3.0 概述 2

1.2 高效使用 Pro/E 2

1.2.1 环境配置 3

1.2.2 系统配置 4

1.3 Pro/E 产品设计流程 9

1.4 专家技能点拨: Pro/E 资料的选择技巧 13

第 2 章 基准特征 16

2.1 实例 1: 利用不同方法建立基准面 17

2.2 实例 2: 为机械凸台建立基准轴 22

2.3 实例 3: 为凸台创建基准点 26

2.4 实例 4: 为机械台阶创建基准坐标系 32

2.5 综合实例: 纸船骨架轮廓 38

2.6 专家技能点拨: 嵌入式基准的创建方法 46

第 3 章 基本实体特征 50

3.1 三维建模基础 51

3.1.1 实例 1: 几何图素的草绘 51

3.1.2 实例 2: 利用编辑功能编辑草图 54

3.1.3 实例 3: 给图形标注尺寸 56

3.1.4 实例 4: 利用几何约束编辑图形 58

3.2 基本特征建模 61

3.2.1 实例 5: 拉伸特征建模 61

3.2.2 实例 6: 旋转特征建模 69

3.3 创建工程特征 72

3.3.1 实例 7: 孔特征创建接头栓 73

3.3.2 实例 8: 倒圆角耐压座特征 77

3.3.3 实例 9: 倒角连杆特征 81

3.3.4 实例 10: 对箱底进行加壳 83

3.3.5 实例 11: 对充电器底座进行拔模 85

3.3.6 实例 12: 对固定座加筋特征 87

3.3.7 实例 13: 阵列法兰盘特征 90

3.4 综合实例: 电话机面板 102

3.5 专家技能点拨: 阵列特征组 123

第 4 章 高级实体特征的建立 126

4.1 概述 127

4.2 扫描特征类 127

4.2.1 实例 1: 可变剖面扫描显示器外形特征 127

4.2.2 实例 2: 扫描混合之酒瓶特征 131

4.2.3 实例 3: 螺旋扫描弹簧特征 135

4.3 规则特征类 138

4.3.1 实例 4: 管道扫描门把手特征 138

4.3.2 实例 5: 利用耳特征创建吊耳 142

4.3.3 实例 6: 利用唇特征建立槽口 147

4.3.4 实例 7: 展平面组特征展开一个曲面 151

4.4 折弯特征类 154

4.4.1 实例 8: 环形折弯创建笔筒 154

Pro/ENGINEER
Wildfire 3.0



- 4.4.2 实例 9: 骨架折弯创建躺椅…………… 157
- 4.4.3 实例 10: 实体折弯创建三维文字…………… 162
- 4.5 综合实例: 螺钉和扳手…………… 166
-  4.6 专家技能点拨: 高级特征应用技巧…………… 183
- 4.6.1 实例 11: 环形折弯修改笔筒…………… 183
- 4.6.2 实例 12: 实体折弯创建文字…………… 186

第 5 章 高级曲面的建立…………… 189

- 5.1 扫描特征工具…………… 190
- 5.1.1 实例 1: 可变剖面扫描创建门把手特征…………… 190
- 5.1.2 实例 2: 扫描混合创建曲面…………… 195
- 5.1.3 实例 3: 螺旋扫描创建弹簧…………… 199
- 5.2 边界混合曲面…………… 203
- 5.2.1 实例 4: 单方向的边界混合曲面…………… 203
- 5.2.2 实例 5: 双方向混合曲面…………… 205
- 5.2.3 实例 6: 拟合曲线逼近混合曲面…………… 207
- 5.2.4 实例 7: 边界混合曲面的边界条件…………… 209
- 5.2.5 实例 8: “控制点”调整边界混合曲面…………… 211
-  5.3 综合实例: 果汁饮料杯…………… 214
- 5.4 专家技能点拨: 选择混合曲线…………… 234

第 6 章 高级曲面的应用…………… 240

- 6.1 实例 1: 创建圆锥曲面…………… 241
- 6.2 实例 2: 创建 N 侧曲面…………… 243
- 6.3 实例 3: 创建从文件混合曲面…………… 245
- 6.4 实例 4: 创建曲面自由形状…………… 248
- 6.5 实例 5: 展平面组展平曲面…………… 253
- 6.6 实例 6: 创建顶点倒圆角…………… 257
-  6.7 实例 7: 将剖面混合到曲面…………… 260

- 6.8 专家技能点拨: 通过填充绘制曲面…………… 265

第 7 章 曲面的编辑操作和高级应用…………… 267

- 7.1 曲面编辑操作…………… 268
- 7.1.1 实例 1: 利用相交模式合并曲面…………… 268
- 7.1.2 实例 2: 利用曲面偏移创建曲面…………… 273
- 7.1.3 实例 3: 利用曲面修剪创建曲面…………… 281
- 7.1.4 实例 4: 使用多种曲面延伸方式创建曲面…………… 288
- 7.1.5 实例 5: 使用曲面加厚延伸方式创建曲面…………… 295
-  7.2 综合实例: 耳机的设计…………… 297
- 7.3 专家技能点拨: 曲面编辑技巧…………… 314
- 7.3.1 实例 6: 曲面相交求交线…………… 314
- 7.3.2 实例 7: 投影链…………… 317
- 7.3.3 实例 8: 边界修剪包络…………… 321

第 8 章 关系…………… 326

- 8.1 关系概述…………… 327
- 8.2 实例 1: 创建参数间的关系式…………… 327
-  8.3 综合实例: 渐开线齿轮…………… 335
- 8.4 专家技能点拨: 关系应用技巧…………… 349
- 8.4.1 实例 2: 联立方程组的应用…………… 350
- 8.4.2 实例 3: 关系在其他特征构建中的应用…………… 353

第 9 章 高级组合工具…………… 359

- 9.1 实例 1: 组件合并创建齿轮…………… 360
- 9.2 实例 2: 组件切除创建吊钩…………… 363
- 9.3 实例 3: 组件复制创建钉板…………… 364
- 9.4 实例 4: 重复装配组合元件…………… 367

9.5	实例 5: 创建爆炸视图.....	371
 9.6	实例 6: 组件的选择显示.....	376
9.7	专家技能点拨: X 截面.....	380

第 10 章 望远镜主架设计.....385

10.1	实例 1: 望远镜筒架的创建.....	386
10.2	实例 2: 望远镜左镜筒的创建.....	392
10.3	实例 3: 右镜筒的创建.....	415

第 11 章 淋浴喷头设计.....419

11.1	实例 1: 基准曲线的创建.....	420
11.2	实例 2: 创建外形曲面.....	434

11.3	实例 3: 实体操作.....	437
11.4	实例 4: 创建细节特征.....	444

第 12 章 企鹅设计.....459

12.1	实例 1: 企鹅主体的创建.....	460
12.2	实例 2: 企鹅翅膀的创建.....	462
12.3	实例 3: 企鹅嘴和眼睛的创建.....	466
12.4	实例 4: 企鹅脚的创建.....	473
12.5	实例 5: 企鹅肚皮和围巾的创建.....	483

附录 符合中国国标的文件选项设置.....494

第1章

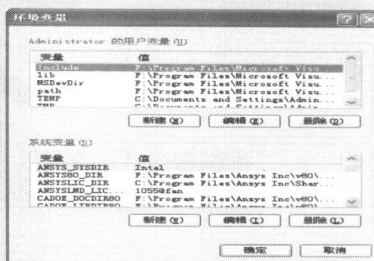
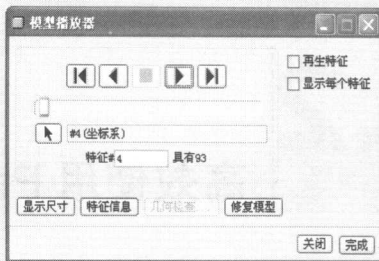
高效使用 Pro/ENGINEER 野火版 3.0

随着机械加工、设计和制造技术的发展和计算机技术的进步，“面向产品”设计应用的三维设计软件系统日益成熟，这些软件的发展大大地简化了设计师的设计过程并能更好地表达出设计师的设计意图，促进了机械技术的快速发展，Pro/ENGINEER 正是此类系统中最出色的软件之一，本章将介绍 Pro/ENGINEER 软件的发展、配置、设计流程和各种学习资料。

重点与难点

- Pro/ENGINEER 3.0 概述
- 高效使用 Pro/ENGINEER
- Pro/ENGINEER 产品设计流程

Pro/ENGINEER
Wildfire 3.0





1.1

Pro/ENGINEER 野火版 3.0 概述



Pro/ENGINEER 系统是美国参数技术公司 (Parametric Technology Corporation, PTC) 的产品, 1988 年, 它刚一问世, 就以其先进的参数化设计、基于特征设计的实体造型而深受用户的欢迎, 随后, 各大 CAD/CAM 公司也纷纷推出了基于约束的参数化造型模块。此外, Pro/ENGINEER 一开始就建立在工作站上, 使系统独立于硬件, 便于移植; 该系统用户界面简洁, 概念清晰, 符合工程人员的设计思想与习惯。Pro/ENGINEER 整个系统建立在统一的数据库上, 具有完整而统一的模型, 能将整个设计至生产过程集成在一起, 它一共有 20 多个模块供用户选择。基于以上原因, Pro/ENGINEER 在最近几年已成为三维机械设计领域里最富有魅力的系统, 其销售额和用户群仍以最快的速度向前发展。

PTC 公司于 2006 年 4 月推出 Pro/ENGINEER 野火版 (Wildfire) 3.0。Pro/E 野火版是 PTC 公司 15 年来的历史性突破, 是功能最为强大和高性能的 Pro/E 版本。作为该领域内惟一的可扩展的解决方案, Pro/E 野火版能够和 PTC 的其他产品无缝连接, 充分发挥 PTC 公司产品最大的优势。

Pro/ENGINEER 野火版 (Wildfire) 3.0 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。新版本增强的功能和卓越质量, 可以大幅提高工作效率。

简单易用、强大和互联互通, Pro/ENGINEER 野火版 (Wildfire) 3.0 (以下简称 Pro/E) 提高了个人和流程的效率, 帮助您和您的团队更快速更智能地工作。

有关 Pro/E 的新功能和安装步骤请参阅本套丛书的《Pro/ENGINEER 野火版 3.0 自学手册——入门提高篇》第 1 章 1.1~1.3 节。

1.2

高效使用 Pro/E



和其他软件不同, Pro/E 有着非常复杂详细的各种设置, 可以自行设定以满足各种要求, 包