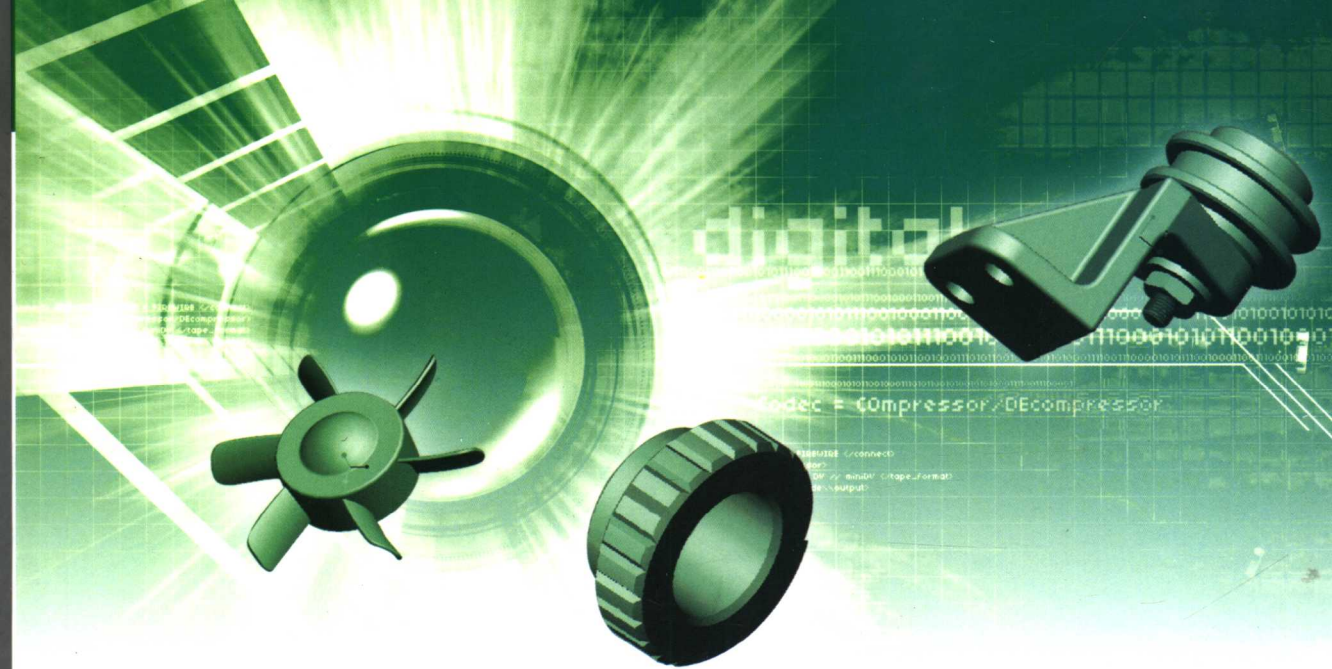




TianShiM 设计工作室 钟日铭 编著

CAD/CAM/CAE
工程应用丛书

Pro/ENGINEER 野火版3.0 完全实例导航



- ◆ 采用实例导航的方式，让读者在实战环境中学习Pro/ENGINEER野火版3.0
- ◆ 内容丰富，实例来源于具体的培训及设计工作中
- ◆ 循序渐进地通过相关实例来介绍Pro/ENGINEER野火版3.0三维建模的基本方法及其应用技巧
- ◆ 配有1张超值光盘，内含各章节所需的源文件、大部分完成的模型文件以及精选的操作视频文件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



CAD/CAM/CAE 工程应用丛书

Pro/ENGINEER 野火版 3.0

完全实例导航

TianShiM 设计工作室 钟日铭 编著



机械工业出版社

Pro/ENGINEER 是一款功能强大的计算机三维辅助设计软件, 为用户提供了从设计到制造的完整的 CAD 解决方案, 是当今主流的 CAD/CAE/CAM 软件之一, 广泛应用于机械制造、模具、汽车、航空航天、消费电子产品、通信产品、家电、玩具等行业。

本书采用完全实例导航的方式, 让读者在实战环境中学习使用 Pro/ENGINEER 野火版 3.0。全书共分 11 章, 涉及的内容包括操作体验及系统配置, 草绘, 简单零件, 复杂零件, 曲面应用, 高级特征应用, 修饰特征及剖截面应用, 钣金件设计, 装配, 产品设计, 工程图设计, 外观颜色及渲染基础等。

本书结构严谨、实例丰富、重点突出、应用性强, 并且兼顾设计思路 and 技巧, 尤其适合广大工程技术人员和机械工程类本、专科学生及 CAD 爱好者阅读。

本书配有 1 张光盘, 内含各章节所需的源文件、完成的模型文件以及精选的操作视频文件。

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 野火版 3.0 完全实例导航 / 钟日铭编著. —北京: 机械工业出版社, 2006.8

(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书)

ISBN 7-111-19695-3

I. P... II. 钟... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 088888 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策 划: 胡毓坚

责任编辑: 张宝珠

责任印制: 杨 曦

北京蓝海印刷有限公司印刷

2006 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·22 印张·2 插页·541 千字

0001—5000 册

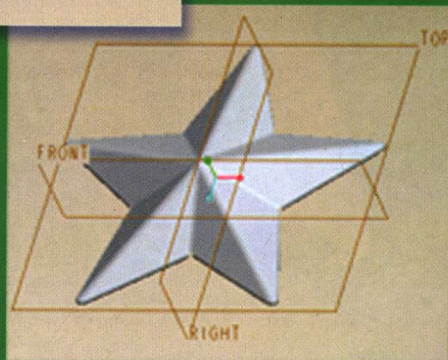
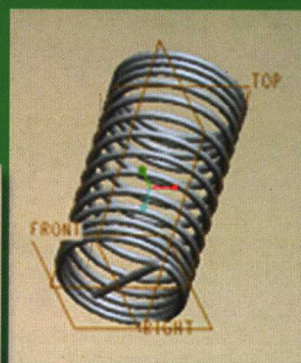
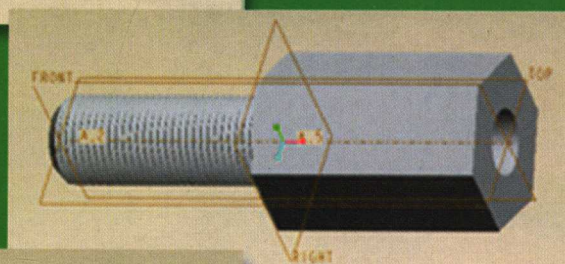
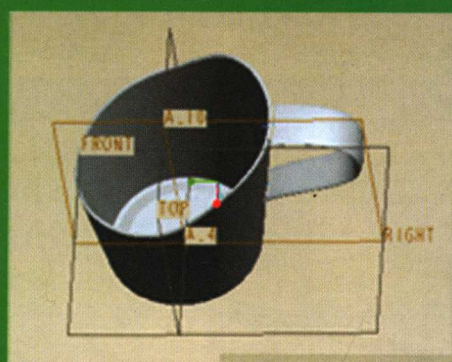
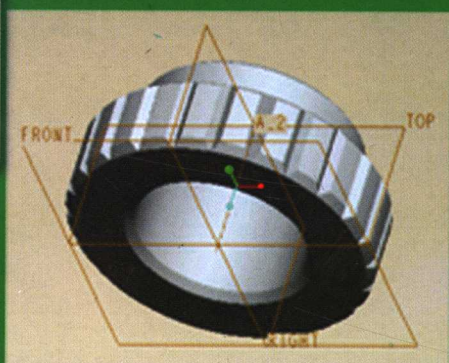
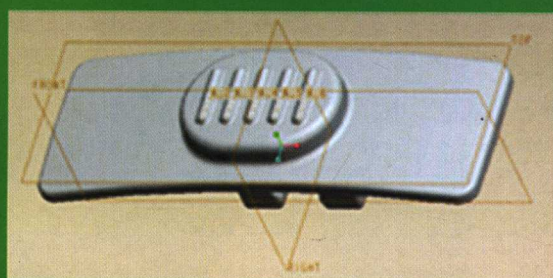
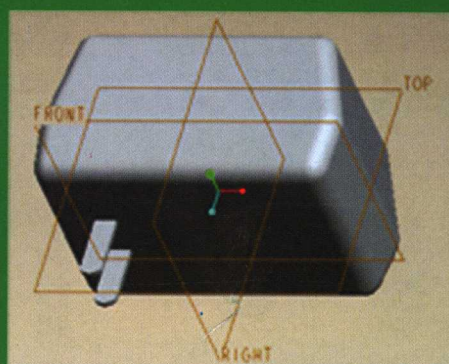
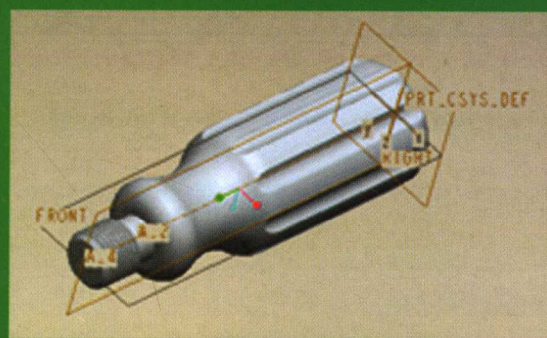
定价: 40.00 元 (含 1CD)

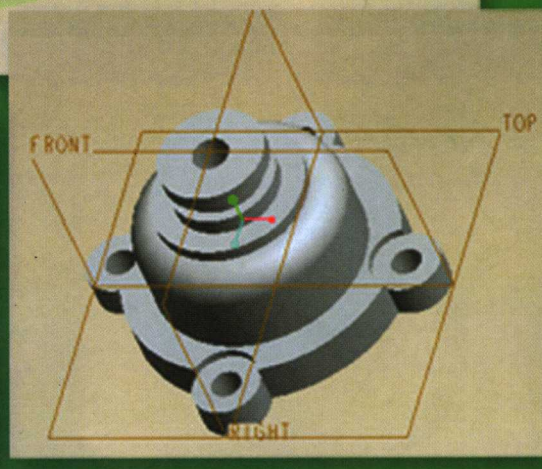
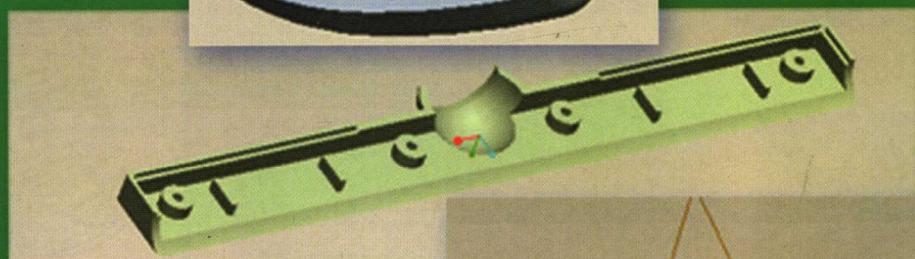
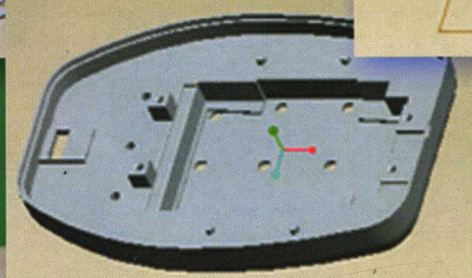
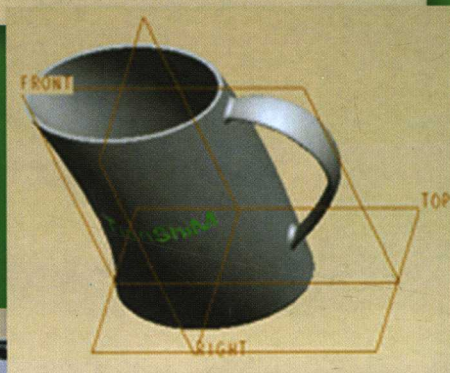
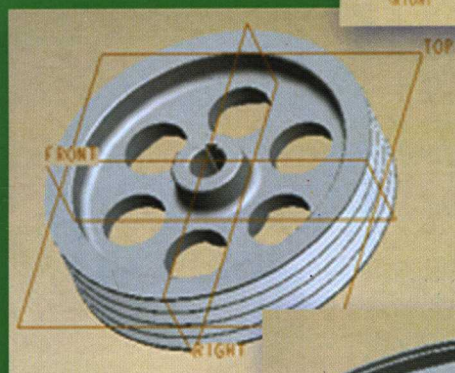
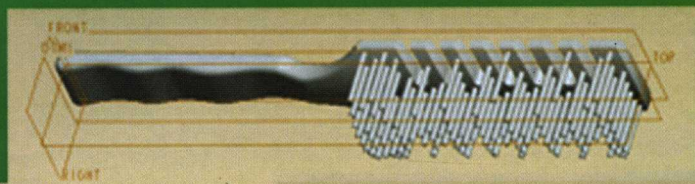
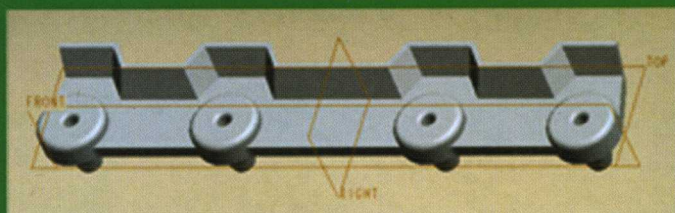
凡购本图书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

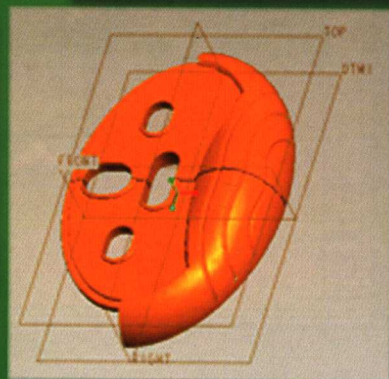
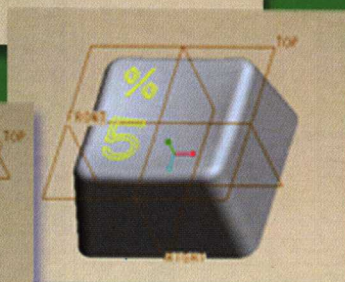
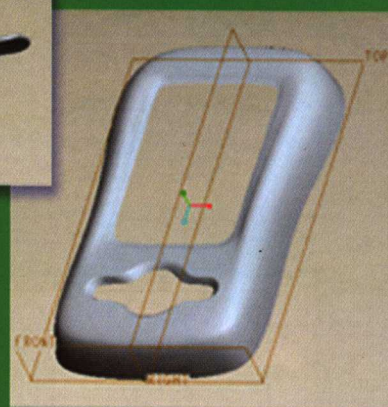
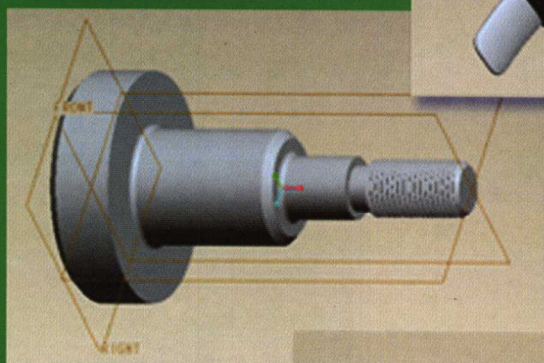
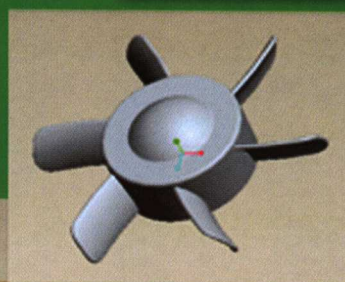
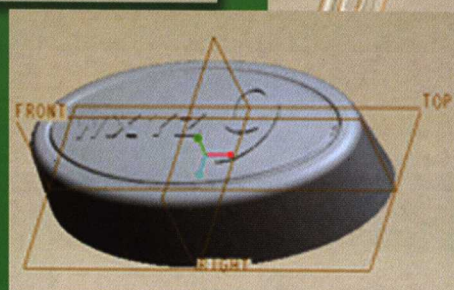
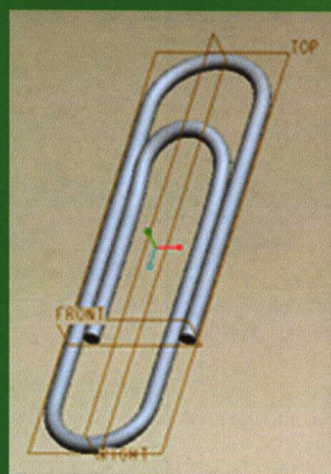
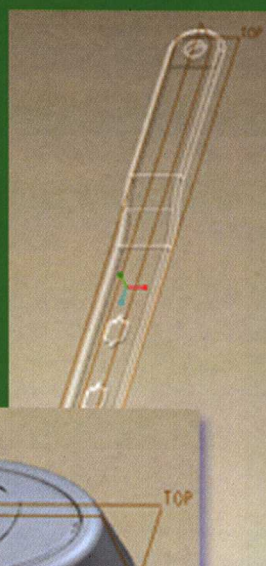
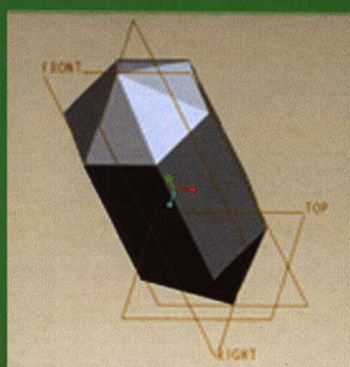
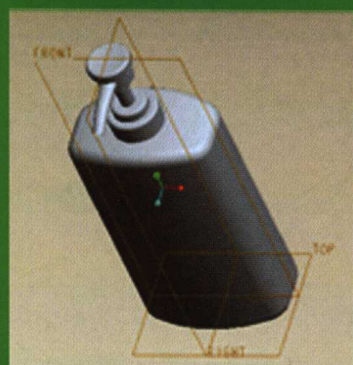
本社购书热线电话 (010) 68326294

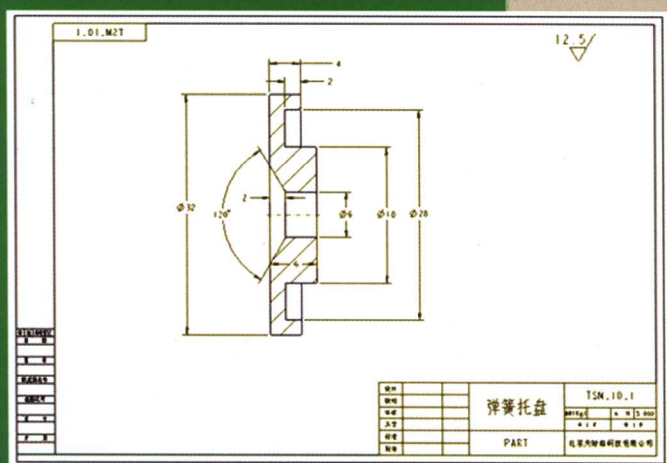
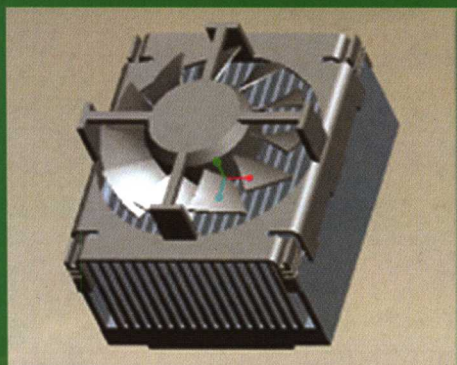
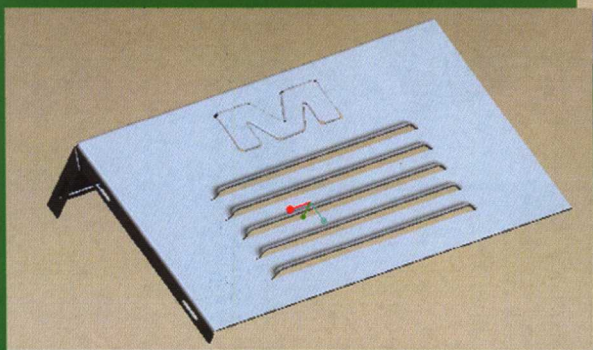
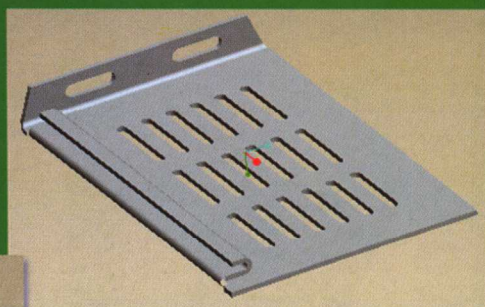
编辑热线电话 (010) 88379739

封面防伪标均为盗版









出版说明

随着信息技术在各领域的迅速渗透, CAD/CAM/CAE 技术已经得到了广泛的应用, 从根本上改变了传统的设计、生产、组织模式, 对推动现有企业的技术改造、带动整个产业结构的变革、发展新兴技术、促进经济增长都具有十分重要的意义。

CAD 在机械制造行业的应用最早, 使用也最为广泛。目前其最主要的应用涉及到机械、电子、建筑等工程领域。世界各大航空、航天及汽车等制造业巨头不但广泛采用 CAD/CAM/CAE 技术进行产品设计, 而且投入大量的人力、物力及资金进行 CAD/CAM/CAE 软件的开发, 以保持自己技术上的领先地位和国际市场上的优势。CAD 在工程中的应用, 不但可以提高设计质量, 缩短工程周期, 还可以节约大量建设投资。

各行各业的工程技术人员也逐步认识到 CAD/CAM/CAE 技术在现代工程中的重要性, 掌握其中的一种或几种软件的使用方法和技巧, 已成为他们在竞争日益激烈的市场经济形势下生存和发展的必备技能之一。然而仅仅知道简单的软件操作方法是远远不够的, 只有将计算机技术和工程实际结合起来, 才能真正达到通过现代的技术手段提高工程效益的目的。

基于这一考虑, 机械工业出版社特别推出了这套主要面向相关行业工程技术人员的“CAD/CAM/CAE 工程应用丛书”。本丛书涉及 AutoCAD、Pro/ENGINEER、UG、SolidWorks、MasterCAM、ANSYS 等软件在机械设计、性能分析、制造技术方面的应用, 以及 AutoCAD 和天正建筑 CAD 软件在建筑和室内配景图、建筑施工图、室内装潢图、水暖、空调布线图、电路布线图以及建筑总图等方面的应用。

本套丛书立足于基本概念和操作, 配以大量具有代表性的实例, 并融入了作者丰富的实践经验, 使得本丛书内容具有专业性强、操作性强、指导性强的特点, 是一套真正具有实用价值的书籍。

机械工业出版社

前 言

Pro/ENGINEER 是由美国 PTC 公司开发的一款计算机三维辅助设计软件,它在业界享有很高的声誉。Pro/ENGINEER 系列产品广泛应用于机械、汽车制造、工业设计、航天航空、家电、玩具、通信、模具等领域。

Pro/ENGINEER 野火版 3.0 是 2006 年正式发布的新版本软件。为了使读者能够在较短的时间内,从应用角度熟悉新的设计界面和操作方式,进而掌握使用 Pro/ENGINEER 来进行设计工作,笔者编写了本书。和一些实例教程不一样的地方在于,本书采用完全实例导航的方式,让读者在实战环境中学习使用软件的功能和应用技巧,并且能够举一反三,从容应对复杂的设计任务。

1. 本书内容及知识结构

本书共分 11 章,每一章都有典型实例。在每一个实例中,首先给出设计目的或设计效果,提出主要知识点,然后给出具体的设计步骤。在介绍设计过程时,注重实用技巧。这样的结构编排,有助于培养读者使用 Pro/ENGINEER 的逻辑思考方式,提高使用 Pro/ENGINEER 解决实际设计问题的能力。

本书各章节内容,从易到难,由浅入深,将应用技巧和实用知识融合到典型实例中。第 1 章主要通过实例让读者了解 Pro/ENGINEER 野火版 3.0,并熟悉相关的系统配置;第 2 章介绍了 5 个草绘实例,内容包括基本图形绘制、二维图形编辑、草绘约束、尺寸标注、文本注写等;第 3 章讲解简单零件的创建方法与过程;第 4 章重点介绍了几个复杂零件的设计过程及其设计技巧,引导读者领悟使用 Pro/ENGINEER 的设计思想,以及掌握该软件的一些高级功能等;第 5 章以几个范例来介绍曲面在实际设计中的应用;第 6 章通过几个有代表性的范例来介绍高级特征、修饰特征及剖截面的一些典型应用;第 7 章借助两个应用范例让读者了解钣金件设计模块,掌握钣金件的设计思路与设计方法;第 8 章通过低速滑轮装置的装配,讲解 Pro/ENGINEER 组件模块的应用;第 9 章介绍两个产品的设计过程;第 10 章阐述两个具体的工程图实例;第 11 章是讲解如何赋予零部件外观颜色,以及如何如何进行贴花渲染操作等。如无说明,书中长度单位均为 mm。

2. 本书特点

本书结构严谨、实例丰富、重点突出、应用性强,并且兼顾设计思路和设计技巧,是一本真正意义上的完全实例教程和应用指南。

具有一定 Pro/ENGINEER 操作经验的读者,可以根据自身情况随意选读相关的实例内容。如果按照书中介绍的步骤上机操作,则效果更好。

本书配有一张光盘,内含各章节所需的源文件、完成的模型文件以及精选的操作视频文件。

3. 光盘使用说明

书中应用范例的源文件(素材文件)、以及大部分制作完成的实例文件均放在光盘根目录下的 CH#(#代表相应的章名)文件夹里。若在文件名中带有_finish 字样的文件均表示制作完成的实例文件,可以供读者参考使用。操作视频文件,放在光盘根目录下的“教学视频”

文件夹里。操作视频文件采用 avi 格式,可以在大多数的播放器中播放(如在 Windows Media Player 10 等较新版本的播放器中播放)。在播放时,建议将显示器分辨率设置为 1024×768 像素以上。

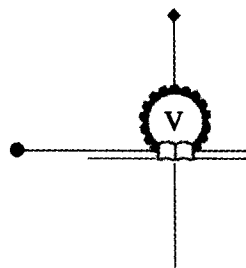
4. TianShiM 设计工作室创作团队

TianShiM 设计工作室成立于 2005 年夏天,由几名资深设计工程师发起,希望能够为促进我国的制造信息化奉献自己的微薄之力。TianShiM 设计工作室致力于计算机 3D 辅助设计领域,包括 CAD/CAM/CAE 图书领域。在进入图书领域的过程中,得到业界朋友们的支持、鼓励,也收到一些读者发来的宝贵意见,在此表示感谢。

5. 技术支持及答疑

由 TianShiM 设计工作室成员编著的系列图书均提供力所能及的技术支持,我们将给予良好的售后服务。对于读者提出来的问题,我们都会尽快答复,彼此交流。我们的电子邮箱为 sunsheep79@163.com。

钟日铭



目 录

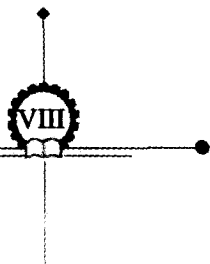
出版说明

前言

第 1 章	PRO/ENGINEER 野火版 3.0 操作体验及系统配置	1
1.1	工具手柄的建模体验	1
1.1.1	知识点	1
1.1.2	设计步骤	2
1.2	设置系统配置文件选项	13
1.2.1	实例要求与知识点剖析	13
1.2.2	配置方法	13
1.3	定制屏幕	14
1.3.1	实例要求与知识点剖析	14
1.3.2	定制方法及步骤	15
1.4	设置系统颜色	16
1.4.1	实例要求与知识点剖析	16
1.4.2	系统颜色的设置步骤	16
1.5	自定义快捷键	17
1.5.1	实例要求与知识点	17
1.5.2	定义过程	17
第 2 章	草绘	19
2.1	草绘实例 1	19
2.2	草绘实例 2	24
2.3	草绘实例 3	26
2.4	草绘实例 4	29
2.5	绘制手机面板的按钮布局草图	32
第 3 章	简单零件	42
3.1	充电器插头	42
3.2	黄铜套环	47
3.3	模式按钮盖	51
3.4	塑料杯托	60
3.5	圆柱压缩弹簧	66
3.6	支撑柱	70
3.7	五角星	76
3.8	玩具摩托车车轮	79
3.9	灯具产品中的连接固定件	86
3.10	托架	96

第4章 复杂零件	101
4.1 带轮	101
4.2 密封件	109
4.3 造型水杯	118
4.4 梳子	128
4.5 台灯托件	139
4.6 灯具底座零件	150
4.7 阀盖零件	170
第5章 曲面应用	178
5.1 沐浴露瓶子曲面造型	178
5.2 水晶造型	184
5.3 回形针	187
5.4 风扇叶轮造型	191
5.5 椭圆形按键	197
5.6 PDA 造型	204
第6章 高级特征、修饰特征及剖截面的应用	216
6.1 轴、环形槽的应用	216
6.2 骨架折弯的应用	221
6.3 环形折弯的应用	224
6.4 半径圆顶的应用	228
6.5 草绘修饰特征的应用	230
6.6 螺纹修饰特征的应用	232
6.7 使用剖截面创建基准曲线	234
第7章 钣金件设计	237
7.1 控制器箱体侧板	237
7.2 机箱箱盖零件	245
第8章 装配	257
8.1 低速滑轮装置装配实例概述	257
8.2 新建组件文件	258
8.3 设置树过滤器	259
8.4 添加托架	259
8.5 装配衬套	260
8.6 装配滑轮	261
8.7 装配心轴	263
8.8 装配垫圈	264
8.9 装配螺母	265
8.10 创建爆炸图	266
第9章 产品设计	268
9.1 铝制外壳手电筒	268

9.1.1	筒头	269
9.1.2	筒身	275
9.1.3	筒尾	278
9.1.4	按钮造型	281
9.1.5	尼龙件	282
9.1.6	装配	283
9.2	CPU 风扇	291
9.2.1	散热器	291
9.2.2	风扇模型	294
9.2.3	装配	302
9.2.4	在组件模式下继续创建风扇模型的特征	304
第 10 章	工程图设计	310
10.1	弹簧托盘工程图设计	310
10.2	托架零件工程图设计	322
第 11 章	外观颜色及渲染	336
11.1	设置外观颜色与贴花	336
11.2	渲染	339
参考文献		341



第1章

Pro/ENGINEER 野火版 3.0 操作

体验及系统配置

内容

本章通过一个应用实例，
让读者对 Pro/ENGINEER

野火版 3.0 的设计过程及其

设计界面有一个认识，然后分

别通过实例介绍如何设置系统

配置文件选项、定制屏幕、设置图形窗口的
背景颜色和自定义快捷键。

提要

1.1 工具手柄的建模体验

本实例最终完成的三维模型效果如图 1-1 所示，该模型是某小型工具设备上的一个简易手柄。

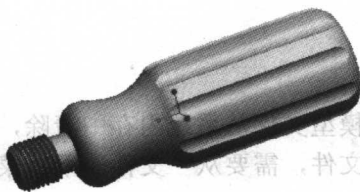


图 1-1 工具手柄

1.1.1 知识点

通过实例，初步体验使用 Pro/ENGINEER 野火版 3.0 进行三维模型设计。涉及的特征创

建工具或命令有：旋转工具、拉伸工具、倒角工具、倒圆角工具、“螺旋扫描”命令、阵列工具。在本实例中，还将介绍如何设置工作目录、保存文件、拭除内存中的模型文件。

(1) 设置工作目录

设置工作目录有助于管理项目文件。在设置工作目录后，用户所创建的零件文件等都会保存在这个目录之下。设置工作目录的方法主要有两种：方法一将在实例中介绍，方法二的步骤如下：

1) 在屏幕上右击 Pro/ENGINEER 的快捷方式图标，或者在程序列表中右击 Pro/ENGINEER 程序的启动命令。

2) 从出现的如图 1-2 所示的快捷菜单中，选择“属性”命令，弹出如图 1-3 所示的对话框。

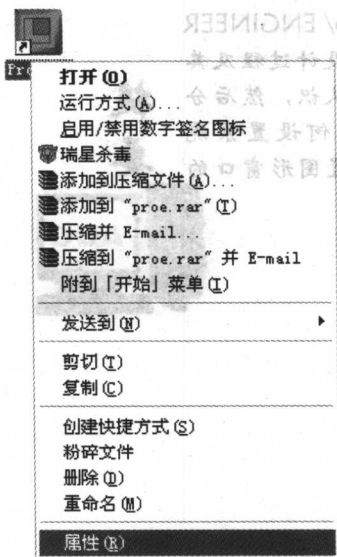


图 1-2 右键快捷菜单

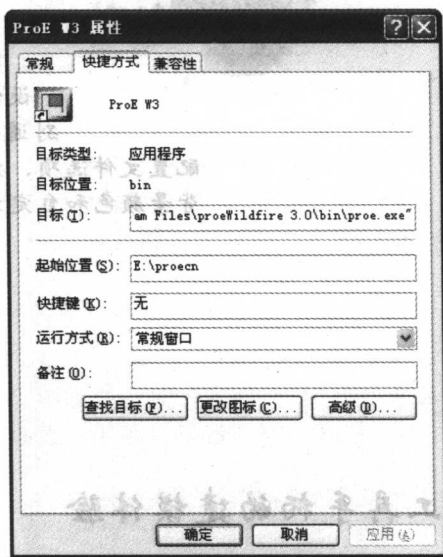


图 1-3 设置属性

3) 在“快捷方式”选项卡的“起始位置”文本框中，输入有效的地址，即工作目录所在的地址，例如 E:\proecn。

4) 单击“确定”按钮。

(2) 拭除

拭除文件是指将窗口中的模型文件从系统内存中清除，但并没有将保存在硬盘中的模型文件删除。要拭除当前模型文件，需要从“文件”下拉菜单中选择“拭除”→“当前”命令。

1.1.2 设计步骤

步骤 1：设置工作目录。

1) 启动 Pro/ENGINEER 软件。

2) 从“文件”菜单中选择“设置工作目录”命令，弹出“选取工作目录”对话框。

3) 查找到将作为工作目录的文件夹, 如图 1-4 所示, 选取的工作目录为 TSM-CH1。

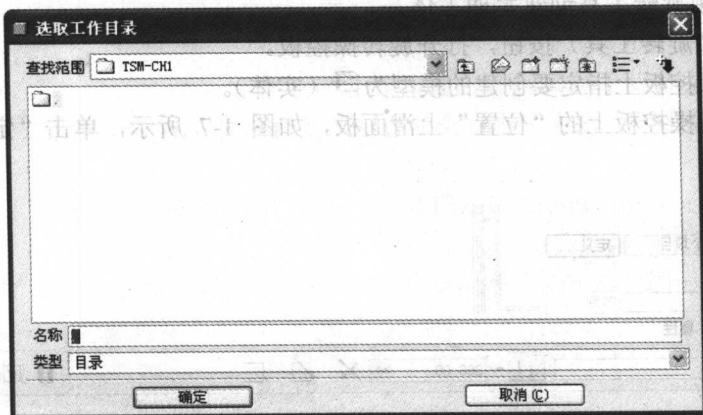


图 1-4 选取工作目录

4) 单击“确定”按钮。

步骤 2: 新建零件文件。

1) 在工具栏上单击  (新建) 按钮, 或者从“文件”菜单中选择“新建”命令, 弹出“新建”对话框。

2) 在“类型”选项组中选择“零件”单选项, 在“子类型”选项组中选择“实体”单选项, 在“名称”文本框中, 输入 TSM_1_1, 并单击“使用缺省模板”复选项, 以取消使用缺省模板。此时, “新建”对话框如图 1-5 所示。

3) 在“新建”对话框上, 单击“确定”按钮, 弹出如图 1-6 所示的“新文件选项”对话框。

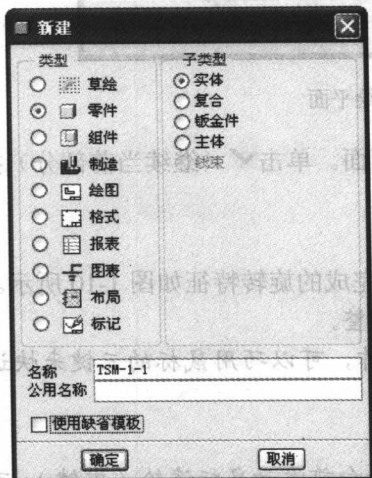


图 1-5 “新建”对话框

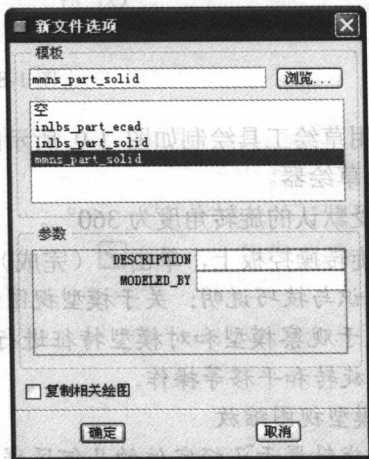


图 1-6 “新文件选项”对话框

4) 在“模板”选项组中, 选择 mmns_part_solid 选项。

5) 单击“确定”按钮，进入零件设计模式。

步骤 3: 使用旋转工具创建手柄主体。

1) 单击  (旋转工具) 按钮，打开旋转操控板。

2) 在旋转操控板上指定要创建的模型为  (实体)。

3) 进入旋转操控板上的“位置”上滑面板，如图 1-7 所示，单击“定义”按钮，弹出“草绘”对话框。

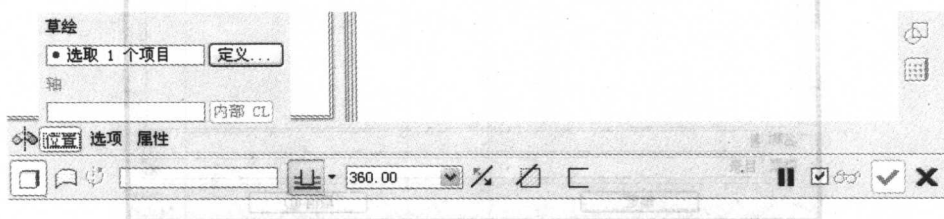


图 1-7 旋转操控板

4) 选择 FRONT 基准平面作为草绘平面，接受其他默认设置，如图 1-8 所示，接着单击“草绘”按钮，进入草绘器中。

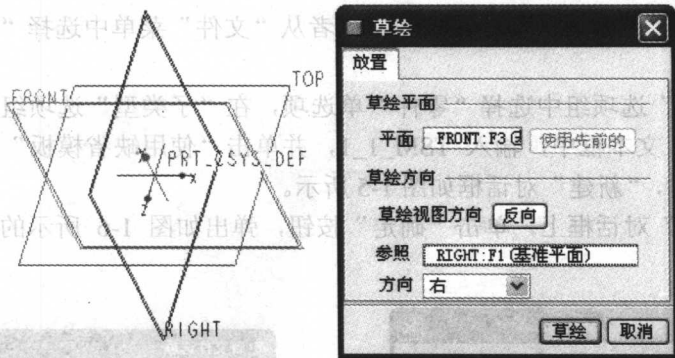


图 1-8 定义草绘平面

5) 使用草绘工具绘制如图 1-9 所示的封闭剖面。单击  (继续当前部分) 按钮，完成草绘并退出草绘器。

6) 接受默认的旋转角度为 360° 。

7) 在旋转操控板上，单击  (完成) 按钮，完成的旋转特征如图 1-10 所示。

实用知识与技巧说明：关于模型视图的快速调整。

为了便于观察模型和对模型特征进行选取操作，可以巧用鼠标的三键来快速执行模型视图缩放、旋转和平移等操作。

(1) 模型视图缩放

将鼠标指针置于已经定位的几何区域中，然后向前滚动鼠标滚轮（中键），可以对模型视图进行缩小操作；若向后滚动鼠标滚轮（中键），则可以对模型视图进行放大的控制操作。

也可以按住 $\langle \text{Ctrl} \rangle$ 键的同时，按住鼠标中键，然后向前或向后移动鼠标来执行模型视图的缩放。