

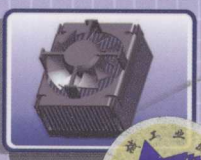


CAD/CAM/CAE 工程应用丛书 / Pro/E系列

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 完全实例解析

钟日铭 等编著

第2版



附赠超值DVD光盘



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

◎ 全书实例涉及的范例素材和最终效果
◎ 197分钟配音讲解的视频教学多媒体演示

CAD/CAM/CAE 工程应用丛书 · Pro/E 系列

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

完全实例解析

第2版

钟日铭 等编著

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, 为用户提供了一套从设计到制造的完整的 CAD 解决方案, 是当今主流的 CAD/CAM/CAE 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、家电和玩具等行业。

本书采用完全实例解析的方式, 让读者在实战环境中学习使用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0。全书共 11 章, 涉及的实例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, 并且兼顾设计思路和技巧, 适合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 张超值多媒体光盘, 内含各章节所需的源文件、完成的模型文件以及语音视频讲解文件。

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 完全实例解析/钟日铭等编著. —2 版. —北京: 机械工业出版社, 2008.6

(CAD/CAM/CAE 工程应用丛书·Pro/E 系列)

ISBN 978-7-111-24556-8

I. P… II. 钟… III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 096786 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 丁 诚 吴鸣飞

责任编辑: 吴鸣飞

责任印制: 杨 曦

三河市宏达印刷有限公司印刷

2008 年 7 月第 2 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·20.75 印张·2 插页·512 千字

0001—5000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-24556-8

ISBN 978-7-89482-752-4 (光盘)

定价: 43.00 元 (含 1DVD)

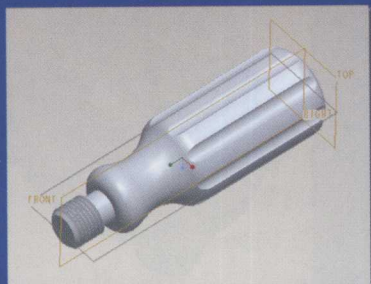
凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294 68993821

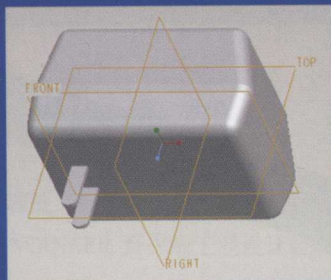
购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379753 88379739

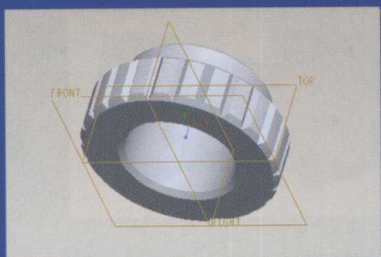
封面无防伪标均为盗版



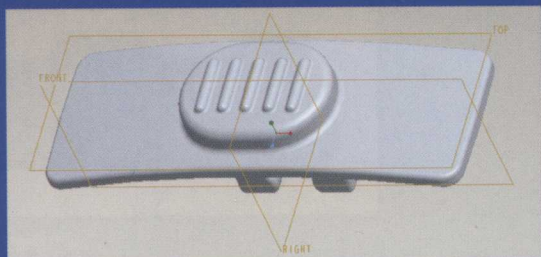
第1章 1.1 节



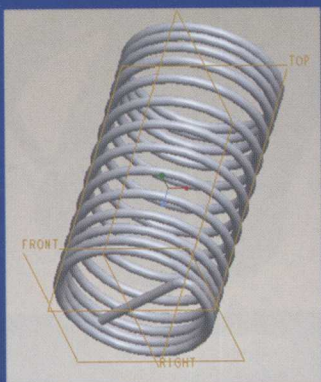
第3章 3.1 节



第3章 3.2 节



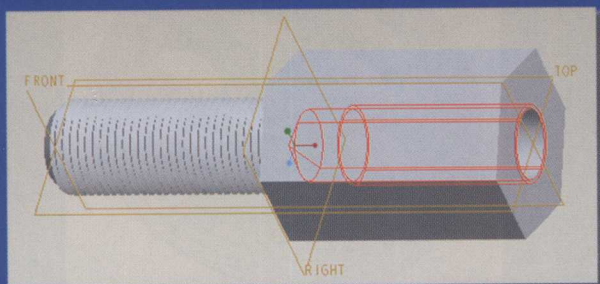
第3章 3.3 节



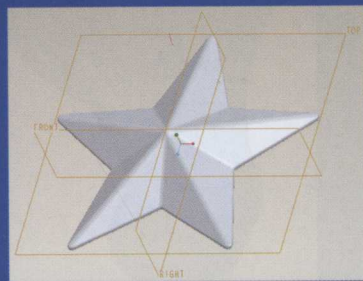
第3章 3.5 节



第3章 3.8 节



第3章 3.6 节



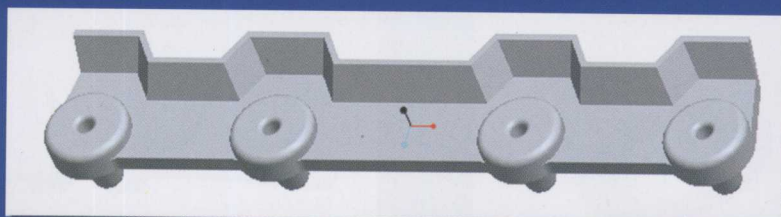
第3章 3.7 节



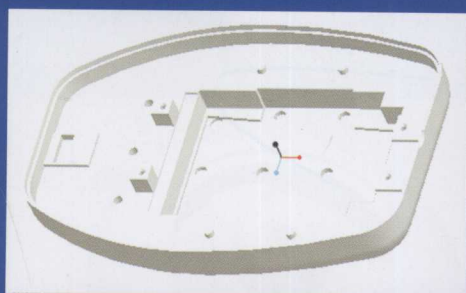
第4章 4.5节



第4章 4.7节



第4章 4.2节



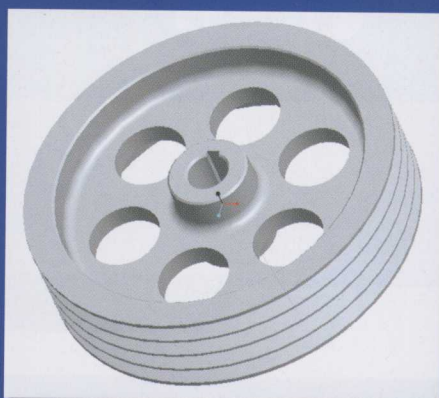
第4章 4.6节



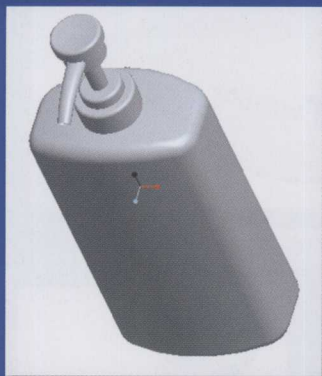
第4章 4.3节



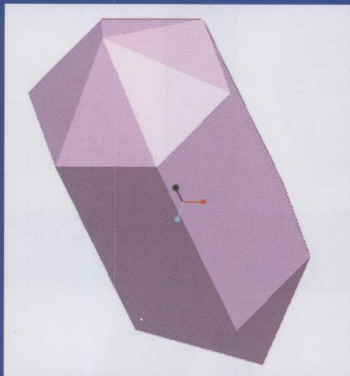
第3章 3.9节



第4章 4.1节



第5章 5.1节



第5章 5.2节



第6章 6.7节



第5章 5.5节



第5章 5.6节



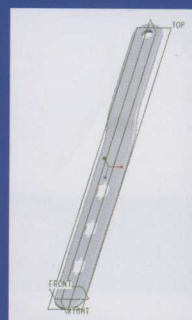
第6章 6.1节



第5章 5.3节



第5章 5.4节



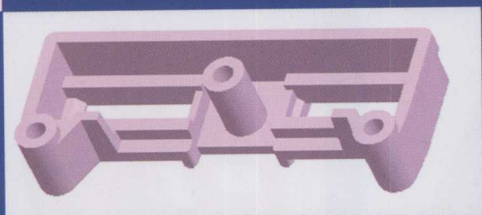
第6章 6.2节



第6章 6.3节



第6章 6.5节



第6章 6.6节



第11章 11.1节



第7章 7.1节



第9章 9.1节



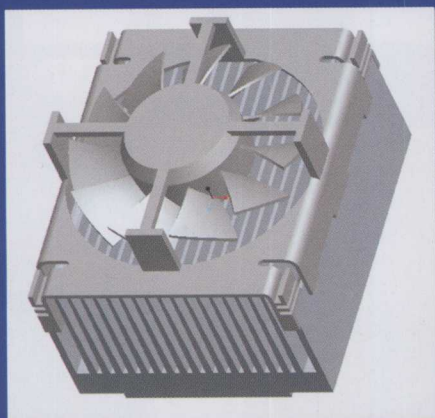
第9章 9.1节



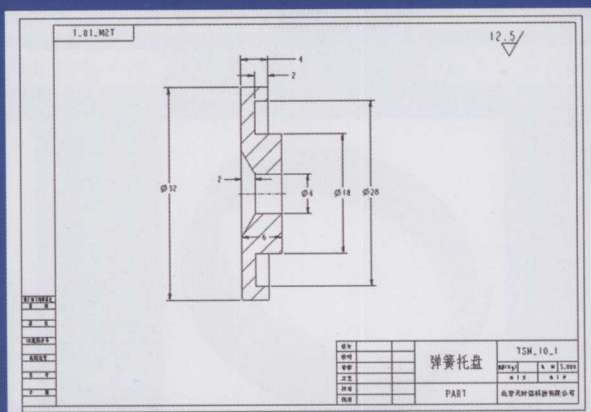
第7章 7.2节



第8章 8.1节



第9章 9.2节



第10章 10.1节

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

点特中本

一、本书特点
1. 本书以 Pro/ENGINEER 软件为平台, 结合机械设计、制造、装配、测量、检验、材料、热处理、表面处理、涂装、包装、运输、销售、服务等各个环节, 全面介绍了 Pro/ENGINEER 软件在机械设计、制造、装配、测量、检验、材料、热处理、表面处理、涂装、包装、运输、销售、服务等各个环节的应用。本书以 Pro/ENGINEER 软件为平台, 结合机械设计、制造、装配、测量、检验、材料、热处理、表面处理、涂装、包装、运输、销售、服务等各个环节, 全面介绍了 Pro/ENGINEER 软件在机械设计、制造、装配、测量、检验、材料、热处理、表面处理、涂装、包装、运输、销售、服务等各个环节的应用。





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、航空航天、家电、玩具、通信和模具等领域。

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 是 2008 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，从应用的角度熟悉新的设计界面和操作方式，进而掌握使用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 来进行设计工作，笔者编写了本书。本书是在读者喜爱的《Pro/ENGINEER 野火版 3.0 完全实例导航》一书的基础上修订及改编升级而来的。和一些实例教程不一样的地方在于，本书采用完全实例解析的方式，让读者在实战环境中学习使用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的基本功能和应用技巧，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

本书每一章都是由相应的典型实例构成的。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。在介绍具体的设计过程时，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，有助于快速提高使用 Pro/ENGINEER 进行实际设计的能力。

本书各章节内容，从易到难，逐步深入，将应用技巧和实用知识融合到典型实例中。第 1 章主要通过实例来让读者体验 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0，并熟悉相关的系统配置；第 2 章介绍 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 章讲解几个简单零件的创建方法与过程；第 4 章重点介绍几个复杂零件的设计过程及设计技巧，引导读者领悟使用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的设计思想，以及掌握 Pro/ENGINEER 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 章讲解如何给零部件赋予外观颜色，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进行实际操作，则效果更好。

本书配有 1 张多媒体光盘，内含各章节所需的源文件、完成的模型文件以及语音视频讲解文件。

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。在文件名中带有_finish 字样的文件均为制作完成的实例文件, 可供读者参考使用。语音视频文件, 放在光盘根目录下的“教学视频”文件夹里。

语音视频文件采用 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, 建议将显示器的分辨率设置为 1024×768 像素以上。

4. “博创设计坊”创作团队

“博创设计坊”由笔者于 2008 年春正式创办, 继承了原 TianShiM 设计工作室的技术力量, 以此希望能够为促进中国的设计创造力和制造信息化奉献自己的微薄之力。“博创设计坊”主要致力于计算机 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, 在此表示万分感谢。

5. 技术支持及答疑

由“博创设计坊”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。欢迎读者通过电子邮箱提出技术咨询或者批评。

6. 其他

本书主要由钟日铭编著, 参与本书编写的人员还有钟观龙、庞祖英、钟日梅、钟春雄、刘晓云、陈忠钰、沈婷、钟周寿、陈引、赵玉华、周兴超、戴灵、肖瑞文、黄后标、劳国红、黄忠清、黄观秀、肖志勇、邹思文、曾婷婷。

本书秉承笔者一贯严谨的作风, 精心编著, 并反复校对, 但由于时间仓促, 书中难免会存在疏漏之处, 恳请各位读者、同行批评指正。

天道酬勤, 熟能生巧, 以此与读者共勉。

钟日铭





目 录

出版说明	3.10 托架	89
前言	第4章 复杂零件	94
第1章 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0	4.1 带轮	94
操作体验及系统配置	4.2 密封件	102
1.1 工具手柄的建模体验	4.3 造型水杯	109
1.1.1 知识点	4.4 梳子	120
1.1.2 设计步骤	4.5 台灯托件	131
1.2 设置系统配置文件选项	4.6 灯具底座零件	141
1.2.1 实例要求与知识点剖析	4.7 阀盖零件	162
1.2.2 配置方法	第5章 曲面应用	170
1.3 定制屏幕	5.1 沐浴露瓶子曲面造型	170
1.3.1 实例要求与知识点剖析	5.2 水晶造型	176
1.3.2 定制方法及步骤	5.3 回形针	178
1.4 设置系统颜色	5.4 风扇造型	182
1.4.1 实例要求与知识点剖析	5.5 椭圆形按键	189
1.4.2 系统颜色的设置步骤	5.6 PDA 造型	196
1.5 自定义快捷键	第6章 高级特征、修饰特征及剖	
1.5.1 实例要求与知识点	截面的应用	208
1.5.2 定义过程	6.1 轴、环形槽的应用	208
第2章 草绘	6.2 骨架折弯的应用	213
2.1 草绘实例1	6.3 环形折弯的应用	215
2.2 草绘实例2	6.4 半径圆顶的应用	219
2.3 草绘实例3	6.5 草绘修饰特征的应用	222
2.4 草绘实例4	6.6 螺纹修饰特征的应用	223
2.5 绘制手机面板的按钮布局草图	6.7 使用剖截面来创建基准曲线	225
第3章 简单零件	第7章 钣金件设计	227
3.1 充电器插头	7.1 控制器箱体侧板	227
3.2 黄铜套环	7.2 机箱箱盖零件	234
3.3 模式按钮盖	第8章 装配	246
3.4 塑料杯托	8.1 低速滑轮装置装配实例概述	246
3.5 压缩弹簧	8.2 新建组件文件	247
3.6 支撑柱	8.3 设置树过滤器	247
3.7 五角星	8.4 添加托架	248
3.8 玩具摩托车的车轮	8.5 装配衬套	249
3.9 灯具产品中的连接固定件	8.6 装配滑轮	250



8.7 装配心轴	251	9.2.1 散热器	277
8.8 装配垫圈	252	9.2.2 风扇模型	280
8.9 装配螺母	253	9.2.3 装配	288
8.10 创建爆炸图	254	9.2.4 在组件模式下继续创建风扇模型 的特征	290
第 9 章 产品设计	256	第 10 章 工程图设计	295
9.1 铝制外壳手电筒	256	10.1 弹簧托盘工程图设计	295
9.1.1 铝制筒头	256	10.2 托架零件工程图设计	305
9.1.2 铝制筒身	262	第 11 章 外观颜色及渲染	319
9.1.3 铝制筒尾	264	11.1 设置外观颜色与贴花	319
9.1.4 按钮造型	267	11.2 渲染	321
9.1.5 尼龙件	268	参考文献	323
9.1.6 装配	269		
9.2 CPU 风扇	277		



第1章 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 操作体验及系统配置

本章导读:

本章通过一个应用实例,让读者对 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的设计过程及其设计界面有一个初步的认识,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。

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。

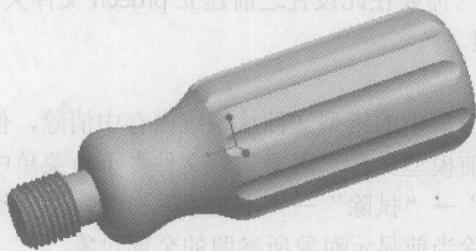


图 1-1 工具手柄

1.1.1 知识点

通过实例,初步体验使用 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 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,如何保存文件,如何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很方便地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,方法二的设置步骤如下。

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

2) 在如图 1-2 所示的快捷菜单中, 选择“属性”命令, 此时弹出如图 1-3 所示的对话框。

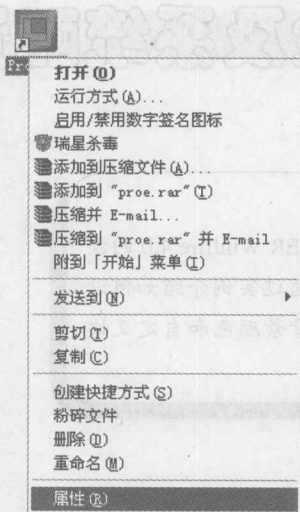


图 1-2 右键快捷菜单

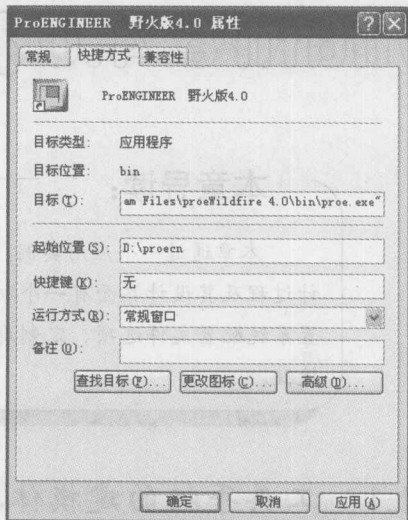


图 1-3 设置属性

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 D:\proecn (需要在此设置之前建立 proecn 文件夹)。

4) 单击“确定”按钮。

(2) 拭除

拭除当前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。也可以执行“文件”→“拭除”→“不显示”命令, 从会话(进程)中移除所有不在窗口显示的对象, 但不拭除当前显示对象所参照的全部对象。

1.1.2 设计步骤

步骤 1: 设置工作目录

1) 启动 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 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) 通过“选取工作目录”对话框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 CH1。

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。

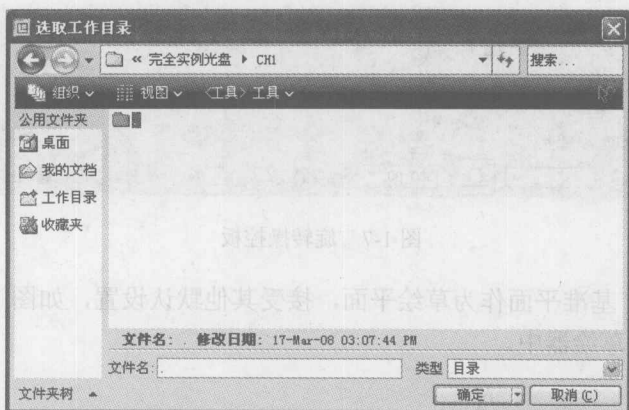
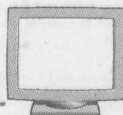


图 1-4 选取工作目录

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。

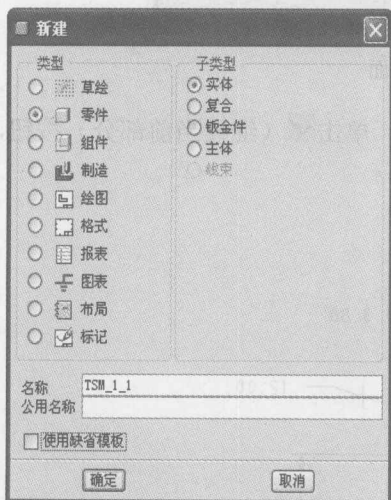


图 1-5 “新建”对话框

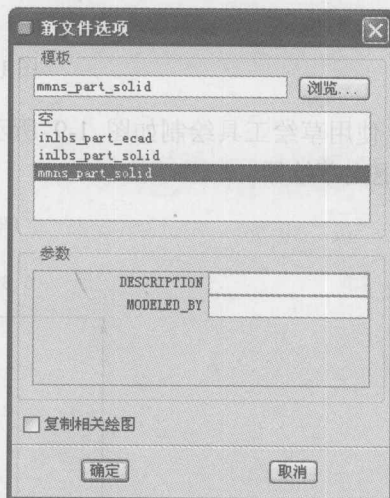


图 1-6 “新文件选项”对话框

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。

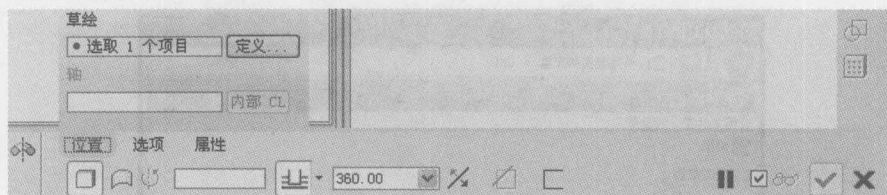


图 1-7 旋转操控板

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。

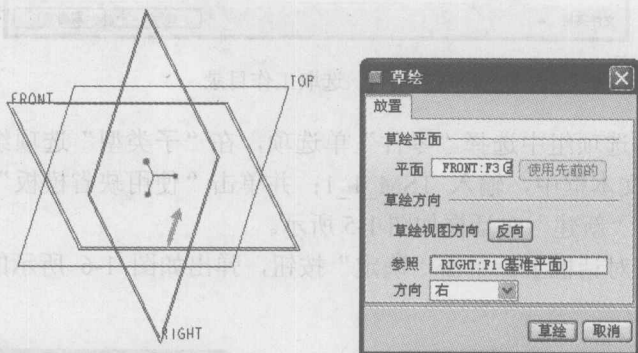


图 1-8 定义草绘平面

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。

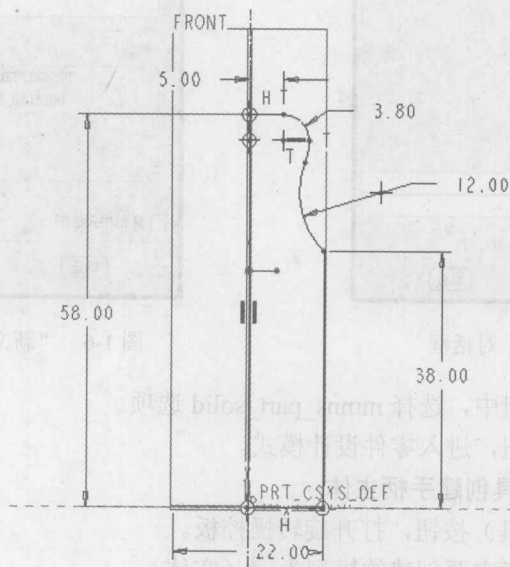
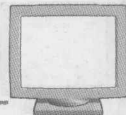


图 1-9 草绘截面

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。

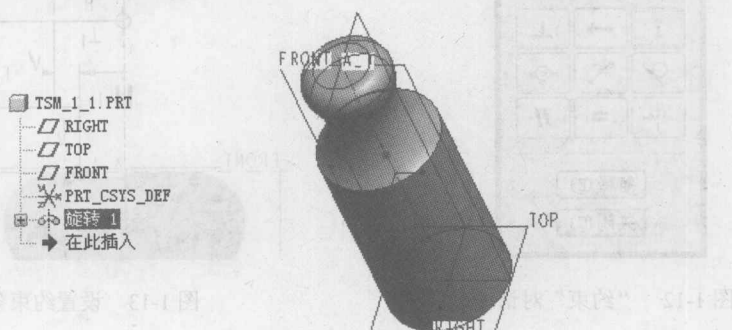


图 1-10 手柄主体

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。



注意

也可以按住 $\langle \text{Ctrl} \rangle$ 键的同时, 按住鼠标中键, 然后相对向前或向后移动鼠标。

(2) 模型视图旋转

按住鼠标中键滚轮的同时, 移动鼠标, 可随意旋转模型。

(3) 模型视图平移

按住 $\langle \text{Shift} \rangle$ 键与鼠标中键的同时, 移动鼠标。

步骤 4: 使用旋转工具创建伸出的旋转体

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, 单击“定义”按钮, 弹出“草绘”对话框。

4) 选择 FRONT 基准平面, 接受其他默认设置, 单击“草绘”按钮。

5) 单击  (中心线) 按钮, 绘制一根中心线, 接着单击  (线) 按钮, 绘制如图 1-11 所示的图形。

6) 单击  (约束) 按钮, 弹出如图 1-12 所示的“约束”对话框。在“约束”对话框上, 单击  (创建相同点、图元上的点或共线约束) 按钮, 接着使用鼠标左键分别单击草绘图形最下面的端点和手柄主体的上轮廓边 (水平方向的), 此时所选端点就与所选轮廓边重合在一起, 如图 1-13 所示。在“约束”对话框上, 单击“关闭”按钮。

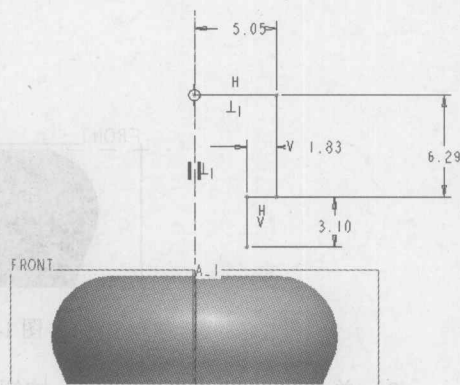


图 1-11 草绘