

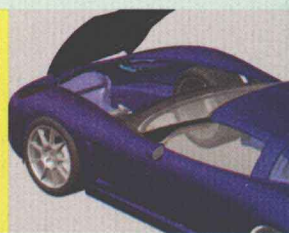


全国高等院校“十二五”特色精品课程建设成果

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 产品设计实用教程

(第2版)

◎主 编 徐文华 叶久新 ◎主 审 卢远志



Pro/ENGINEER Wildfire 4.0
CHANPIN SHEJI SHIYONG JIAOCHENG

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



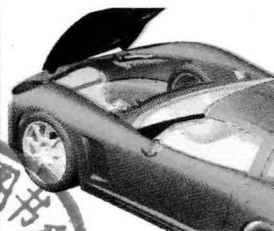


全国高等院校

课程建设成果

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 产品设计实用教程

(第2版)



◎主 编 徐文华
◎主 审 卢远志



北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 产品设计实用教程/徐文华, 叶久新主编.
—2 版. —北京: 北京理工大学出版社, 2012. 8

ISBN 978 - 7 - 5640 - 6637 - 6

I. ①P… II. ①徐… ②叶… III. ①工业产品 - 计算机辅助设计 - 应用软件 - 高等学校 - 教材 IV. ①TB472 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 192658 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京市通州富达印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 17.75

彩 插 / 1

字 数 / 411 千字

版 次 / 2012 年 8 月第 2 版 2012 年 8 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 1500 册

定 价 / 49.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 王美丽



出版说明 >>>>>

北京理工大学出版社为了顺应国家对机电专业技术人才的培养要求,满足企业对毕业生的技能需求,以服务教学、立足岗位、面向就业为方向,经过多年的大力发展,开发了 30 多个系列 500 多个品种的高等教育机电类产品,覆盖了机械设计与制造、材料成型与控制技术、数控技术、模具设计与制造、机电一体化技术、焊接技术及自动化等 30 多个制造类专业。

为了进一步服务全国机电类高等教育的发展,北京理工大学出版社特邀请一批国内知名行业专业、高等院校骨干教师、企业专家和相关作者,根据高等教育教材改革的发展趋势,从业已出版的机电类教材中,精心挑选一批质量高、销量好、院校覆盖面广的作品,集中研讨、分别针对每本书提出修改意见,修订出版了该高等院校“十二五”特色精品课程建设成果系列教材。

本系列教材立足于完整的专业课程体系,结构严整,同时又不失灵活性,配有大量的插图、表格和案例资料。作者结合已出版教材在各个院校的实际使用情况,本着“实用、适用、先进”的修订原则和“通俗、精炼、可操作”的编写风格,力求提高学生的实际操作能力,使学生更好地适应社会需求。

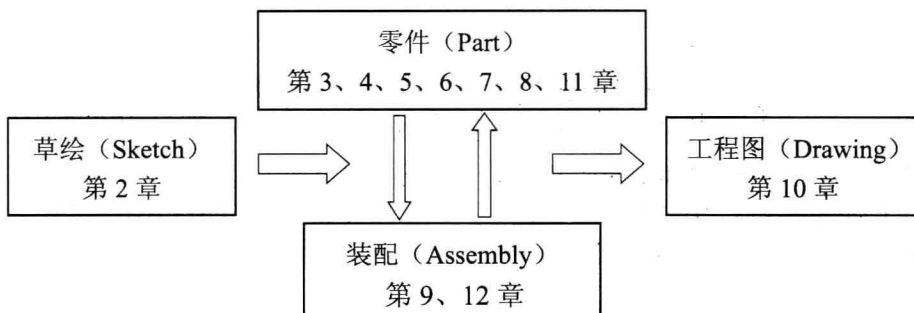
本系列教材在开发过程中,为了更适宜于教学,特开发配套立体资源包,包括如下内容:

- 教材使用说明;
- 电子教案,并附有课程说明、教学大纲、教学重难点及课时安排等;
- 教学课件,包括:PPT 课件及教学实训演示视频等;
- 教学拓展资源,包括:教学素材、教学案例及网络资源等;

- 教学题库及答案，包括：同步测试题及答案、阶段测试题及答案等；
- 教材交流支持平台。

北京理工大学出版社

本书导读



目前 Pro/ENGINEER 版本较多，本教程使用的为最新版本，独具特色。

本书对于初学者来说，是一本教程而不是帮助系统。内容的安排专门从产品设计角度考虑（设计思路如上图所示）。全书共分十二章：第一章比较系统地介绍 Pro/ENGINEER 的工作界面、文件的操作以及鼠标和键盘的使用；第二章介绍草绘；第三章介绍拉伸、扫描、旋转、混合及可变截面扫描等基础命令的使用；第四章介绍孔、圆角、倒角、筋、壳及拔模等命令的使用；第五章专门介绍基准的创建；第六章重点介绍父子关系、特征编辑及家族表的应用；第七章主要介绍曲面的创建及编辑；第八章介绍特征的复制及阵列命令的使用；第九章介绍零件的装配；第十章介绍工程图的创建方法；第十一章主要介绍扭曲等高级命令；第十二章专门从实际出发，介绍了手机设计的一般方法、步骤及注意事项，其设计思路同样适用于消费类电子产品的开发、设计；附录部分主要介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 的一些操作技巧、新功能以及安装方法。全书的实例都分步列出了操作过程，读者可以根据书中所列步骤轻松完成实例操作。在刚开始的学习过程中，不会觉得目标定得太高，每学完一章，都会觉得有所提高，能够在学习的过程中获得满足感。而课后安排的练习，刚好又能满足渴望新挑战的需要。

另外，本教程内容实用、全面，在每一章前面列出该章的经典实例及重要知识点，有些附图旁用“楷体”介绍一些具体的操作步骤以及相关操作的注意事项，可让读者能较轻松地掌握所使用命令的重点及难点。

本书可作为高等院校机械工程专业及模具专业的 CAD/CAM 课程教材，也可作为广大工程技术人员自学和参考书。

本书所附光盘包括书中所有实例以及部分实例动画教程。

本书由叶久新教授策划，徐文华主编，湖南大学卢远志博士主审；副主编有胡彦辉、陈健美、徐友良、张秀玲、罗正斌、张海筹等；参编者有刘义清、刘卫东、易小奇、朱艳、胡钢、王辉、丁虹元、王井玲、张群、曹荣龙等，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中疏漏之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

Pro/ENGINEER 软件概况

1985年,PTC公司成立于美国波士顿,开始参数化建模软件的研究,于1988年推出Pro/ENGINEER 1.0。经过20多年的发展,Pro/ENGINEER已经发展成为CAD/CAE/CAM一体化软件,目前已经发布了Pro/ENGINEER Wildfire 4.0。PTC的系列软件可应用于工业设计和机械设计等方面,还包括对大型装配管理、功能仿真、制造、产品数据的管理等。Pro/ENGINEER提供了目前所能达到的功能最全面、集成最紧密的产品开发环境,下面就Pro/ENGINEER的主要特点进行简单介绍。

全相关性: Pro/ENGINEER的所有模块都是全相关的。这就意味着在产品开发过程中,任意一处进行的修改都能够扩展到整个设计中,同时自动更新所有的工程文档,包括装配体、设计图纸以及制造数据。全相关性鼓励在开发周期的任一点进行修改,却没有任何损失,并使并行工程成为可能,所以能够使开发后期的一些功能提前发挥其作用。

基于特征的参数化造型: Pro/ENGINEER使用用户熟悉的特征作为产品几何模型的构造要素。这些特征是一些普通的机械对象,并且可以按预先设置很方便地进行修改。例如:设计特征有壳、圆角、倒角等,它们对于工程人员来说是很熟悉的,因而易于使用。装配、加工、制造以及其他学科都使用这些领域的特征。通过给这些特征设置参数(不但包括几何尺寸,还包括非几何属性),然后修改参数,可以很容易地进行多次设计迭代,实现产品开发。

数据管理: 加速投放市场,需要在较短的时间内开发更多的产品。为了实现这种效率,必须允许多个学科的工程师同时对同一产品进行开发。数据管理模块的开发研制,正是专门用于管理并行工程中同时进行的各项工作,由于使用了Pro/ENGINEER独特的全相关性功能,因而使之成为可能。

装配管理: Pro/ENGINEER的基本结构能够使用户利用一些直观的命令,例如“匹配”、“插入”、“对齐”等很容易地把零件装配起来,同时保持设计意图,高级的功能支持大型复杂装配体的构造和管理,这些装配体中零件的数量不受限制。

易于使用: 用比较直观的图标来取代以前版本中的菜单,同时还提供了简短的图标描述和完整的在线帮助,这种形式使得Pro/ENGINEER的学习和使用更加容易。



目 录

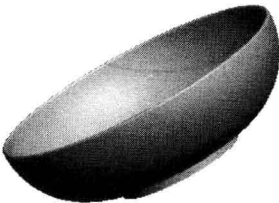
第 1 章 概述1	4.4 筋.....72
1.1 Pro/E 的工作界面.....1	4.5 壳.....73
1.2 文件的基本操作.....4	4.6 拔模.....75
1.3 工作模式.....6	4.7 练习.....78
1.4 鼠标和键盘的使用.....6	
1.5 创建第一个实体模型.....7	第 5 章 基准特征86
1.6 练习.....8	5.1 基准平面.....87
第 2 章 草绘9	5.2 基准轴.....90
2.1 草绘简介.....9	5.3 基准点.....92
2.2 视图操作命令.....11	5.4 基准曲线.....95
2.3 草图绘制.....12	5.5 基准坐标系.....99
2.4 选择工具.....14	5.6 基准显示控制.....100
2.5 编辑草图.....15	5.7 练习.....101
2.6 练习.....19	
第 3 章 基础特征22	第 6 章 特征编辑105
3.1 拉伸特征.....24	6.1 父子关系.....105
3.2 视角控制.....28	6.2 特征编辑.....106
3.3 旋转特征.....31	6.3 家族表.....109
3.4 扫描特征.....32	6.4 练习.....111
3.5 混合特征.....34	
3.6 可变截面扫描.....38	第 7 章 曲面112
3.7 螺旋扫描及混合扫描.....42	7.1 简单曲面.....114
3.8 练习.....50	7.2 边界曲面.....117
第 4 章 工程特征60	7.3 工具栏自定义.....124
4.1 孔特征.....61	7.4 选择的技巧.....125
4.2 圆角.....65	7.5 曲面编辑工具.....127
4.3 倒角.....69	7.6 综合实例.....130
	7.7 练习.....142
	第 8 章 特征复制149
	8.1 特征复制.....150



8.2 阵列.....	153	10.5 练习.....	218
8.3 练习.....	166		
第 9 章 装配	170	第 11 章 高级特征	220
9.1 装配基本操作.....	172	11.1 扭曲.....	221
9.2 零件设计变更.....	181	11.2 管道.....	225
9.3 组件设计.....	182	11.3 耳.....	226
9.4 练习.....	203	11.4 骨架折弯.....	227
第 10 章 工程图	206	第 12 章 手机设计	229
10.1 概述.....	207	12.1 手机设计流程.....	229
10.2 创建工程视图.....	208	12.2 建模过程及注意事项.....	234
10.3 尺寸标注.....	216	附录	263
10.4 文件交换.....	217	参考文献	275

第 1 章 概 述

- 1.1 Pro/E 的工作界面
- 1.2 文件的基本操作
- 1.3 工作模式
- 1.4 鼠标和键盘的使用
- 1.5 创建第一个实体模型
- 1.6 练习

实 例	
主要命令	旋转 (Rotate) 
知 识 点	1. 必须画中心线作为旋转轴; 2. 截面必须闭合, 且应位于中心线一侧。

本章将主要介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 (以下简称 Pro/E) 的工作界面、文件的基本操作、工作模式、菜单管理器、模型树对话框的内容及简单应用。

❖ 1.1 Pro/E 的工作界面 ❖

Pro/E 的主窗口如图 1-1 所示 (为了方便介绍, 此窗口为打开文件后的窗口)。

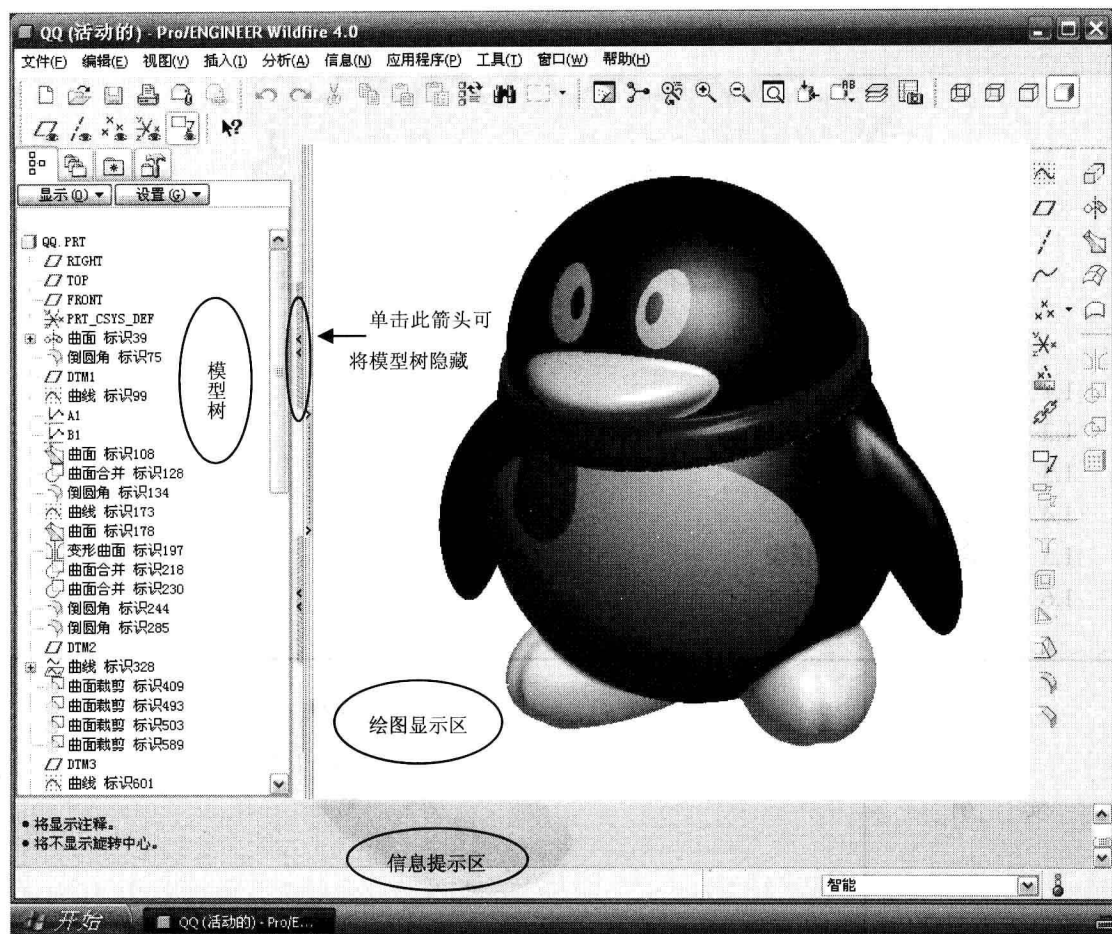


图 1-1

其工作界面的组成元素从上至下分别介绍如下。

● 标题栏 (Title Bar)

标题栏显示打开文件的类型和名称 (如本例为 QQ)。其右边的 3 个按钮从左至右分别为主窗口“最小化”、“最大化” (还原) 和“退出”按钮, 如图 1-2 所示。



图 1-2

● 菜单栏 (Menu Bar)

为了便于操作, 菜单栏将所有的功能命令进行依类分组, 包括“文件 (File)”、“编辑 (Edit)”、“视图 (View)”、“插入 (Insert)”、“分析 (Analysis)”、“信息 (Info)”、“应用程序 (Applications)”、“工具 (Tools)”、“窗口 (Windows)”、“帮助 (Help)”, 如图 1-3 所示, 按住 Alt 键的同时按每个菜单后面的大写字母键可打开此菜单。

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 分析(A) 信息(N) 应用程序(P) 工具(T) 窗口(W) 帮助(H)

图 1-3

● 工具栏 (Toolbar)

工具栏中列出了常用的命令图标，单击图标可以执行相关的命令，如图 1-4 所示。



图 1-4

● 导航栏 (Navigator)

Wildfire 版新增加的导航栏不仅包括了以往模型树，而且还有文件夹浏览器、收藏夹和相关网络资源。它们之间的相互切换只需单击上方的标签即可，如图 1-5 所示，单击导航栏右边的“<”按钮可以隐藏导航栏（隐藏状态下可单击“>”按钮打开）。

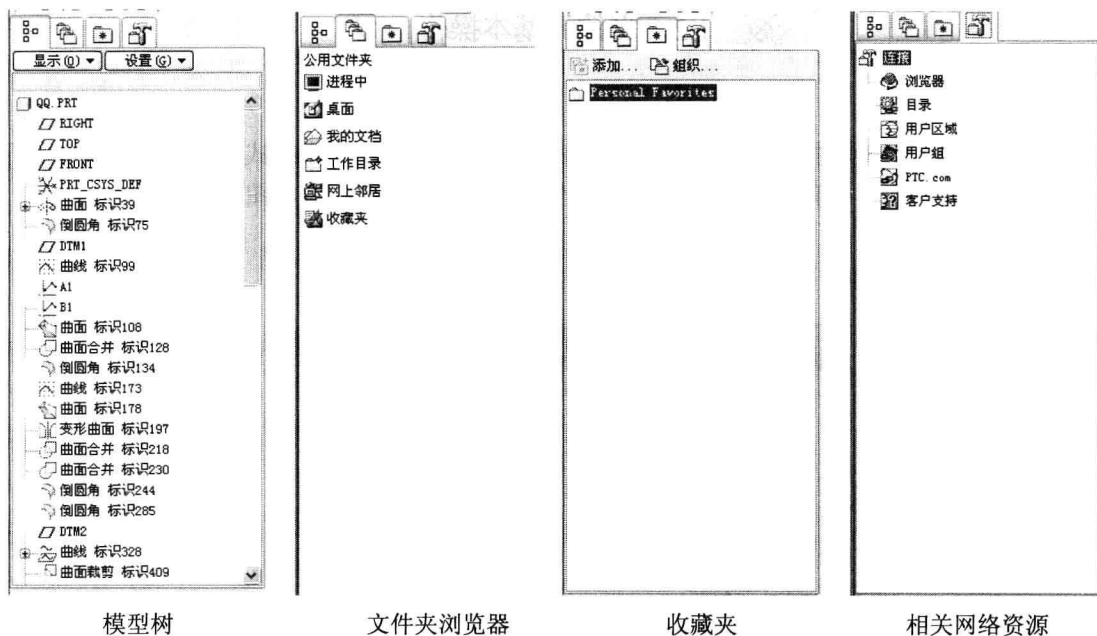


图 1-5

● 与 IE 浏览器集成

单击导航栏的右向箭头，即可打开 IE 浏览器，它完全可以像 IE 一样浏览网页，但更重要的是可以用来显示特征信息。

● 信息提示区 (Information Area)

信息提示区显示各种提示信息，也称为提示栏，如图 1-1 所示。

● 绘图显示区 (Graphical Area)

绘图显示区显示绘制或打开的图形，如图 1-1 所示。

● 选择过滤器 (Selection Filter)

右下方的选择过滤器可以让用户指定选取某一类型对象，如特征、曲面、基准等，在提高工作效率的同时大大降低了选择的错误率，如图 1-6 所示。

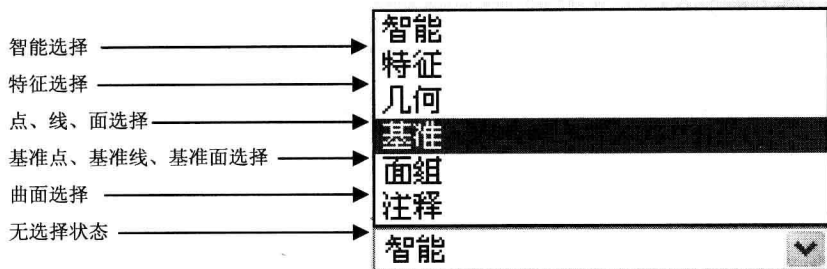


图 1-6

❖ 1.2 文件的基本操作 ❖

1. 新建文件

单击“新建(New)”按钮将弹出工作模式选择框,选定一种工作模式,并输入文件名(不支持中文输入),单击“确定”按钮进入指定的工作模式界面窗口,如图1-7所示。

2. 存储文件

存储(Save):以同一文件名存盘,文件自动保存为新版本。

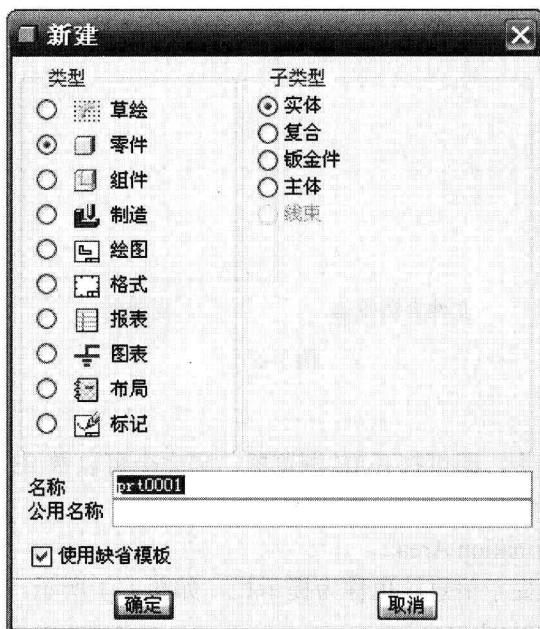


图 1-7

保存副本(Save as):更名存盘。在弹出的对话框中选定要保存的目录,输入文件名后单击“保存”按钮即可。

3. 打开文件

“文件→打开”:在弹出的对话框中选择要打开的文件目录和文件名后,单击“打开(Open)”按钮。

可以同时打开多个窗口，每个窗口包括一个模型。当前工作的窗口被称为激活窗口，可以通过“窗口→激活（Windows→Activate）”命令激活选择的窗口。

4. 关闭窗口

关闭窗口后，仅仅是在窗口中不显示该文件的模型，而该模型并没有从当前内存中拭除。

5. 拭除内存

拭除内存有以下两个选项。

当前（Current）：选择此项，则将当前窗口中的文件从内存中拭除。

不显示（Not Displayed）：选择此项，则将拭除全部不在视窗中显示却存在于内存中的文件。

6. 删除硬盘中的文件

删除硬盘中的文件有以下两个选项。

旧版本（Old Versions）：将一个文件的旧版本从硬盘中删除，仅保存最新版本的文件。

所有版本（All Versions）：将一个文件的全部版本从硬盘中删除。

7. 设置工作目录

所谓工作目录就是系统默认的文件操作目录。选择“文件→设置工作目录（File→Set Working Directory）”命令，会弹出如图 1-8 所示的对话框，然后选择一个合适的目录作为工作目录，单击“确定”按钮即可。

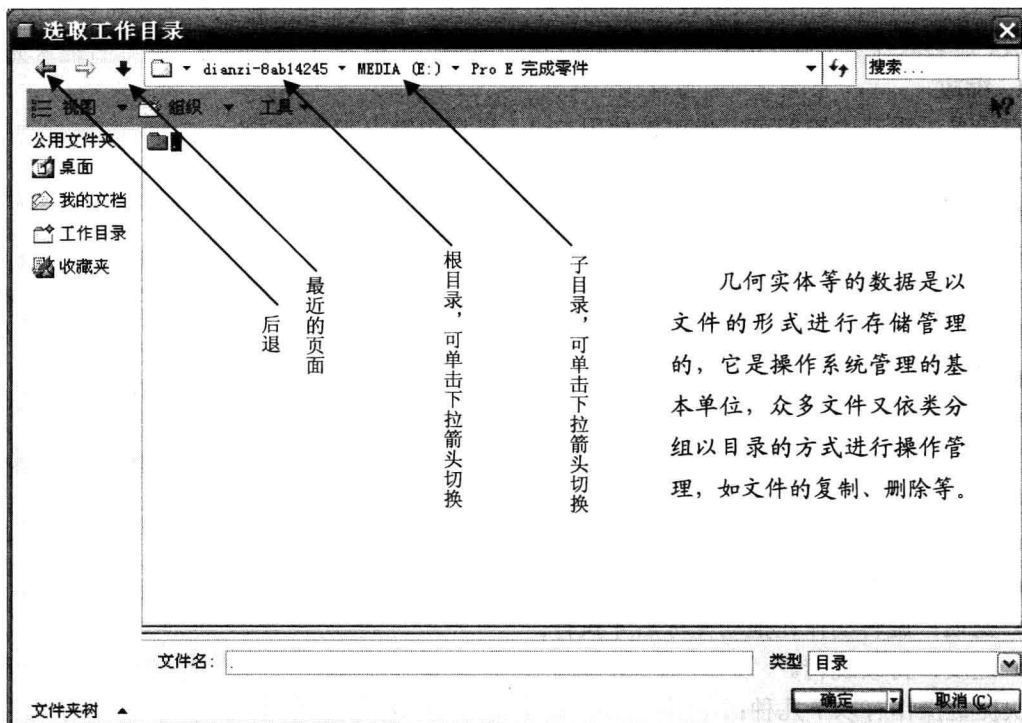


图 1-8

1.3 工作模式

选择菜单“文件→新建 (File→New)”命令，将弹出如图 1-7 所示的对话框，在该对话框中可选择不同的工作模式。

- 草绘 (Sketch): 创建二维截面图形 (.sec)。
- 零件 (Part): 创建三维模型 (.prt)。
- 组件 (Assembly): 创建组件 (.asm)。
- 制造 (Manufacturing): 制造 (.mfg)。
- 绘图 (Drawing): 由零件模式或装配模式创建工程图 (.drw)。
- 格式 (Format): 创建一个“绘图”与“布局”的默认文件 (.frm)。
- 报表 (Report): 创建报告书 (.rep)。
- 图表 (Diagram): 建立电路、管路流程图 (.dgm)。
- 布局 (Layout): 建立二维装配示意图 (.lay)。
- 标记 (Markup): 对零件、组合件、工程图、加工模型建立批注文件。

1.4 鼠标和键盘的使用

Pro/E 中鼠标的使用与以往版本区别很大，基本上只需鼠标的滚轮式中键就可以完成模型的缩放、旋转及平移，在 Pro/E 2.0 以前的版本则需要按 Ctrl 键+鼠标的左、中、右键来完成。

1. 缩放

直接单击滚动中键即可，也可以使用 Ctrl+鼠标中键上下拖动鼠标。

2. 旋转

按住中键后拖动鼠标。

3. 平移

同时按住 Shift 键和鼠标中键后拖动鼠标或通过在不同位置滚动滚轮即可实现平移。在绘制工程图时，只需按住中键即可实现平移。

4. 定向模式

单击按钮，则可以选择定向模式进行旋转，Pro/E 共有 4 种定向模式，通过“视图→方向→方向类型”命令，可在“动态”、“固定”、“延迟”、“速度”4 种模式之间进行切换。

- 动态：以按住中键时光标所在点为旋转中心对对象进行旋转。
- 固定：类似于动态。
- 延迟：旋转动作在拖动光标后才执行。
- 速度：持续旋转。

快捷键操作有以下几种：

- Ctrl+A: 回到组件模式。
- Ctrl+D: 回到默认视角。
- Ctrl+G: 切换线型（将实线更改成虚线，此处虚线为构造线，在绘图时起辅助作用）。

1.5 创建第一个实体模型

(1) 双击桌面图标（或在“开始”菜单中选择该程序快捷方式）进入 Pro/E 的工作界面，选择菜单“文件→新建”命令，弹出如图 1-7 所示的对话框，接受类型为默认的零件，子类型为实体，输入模型文件名称“1-1”，单击“确定”按钮。

(2) 单击“旋转”特征按钮将出现如图 1-9 所示窗口。单击“显示基准平面”按钮，将基准平面显示在屏幕上。

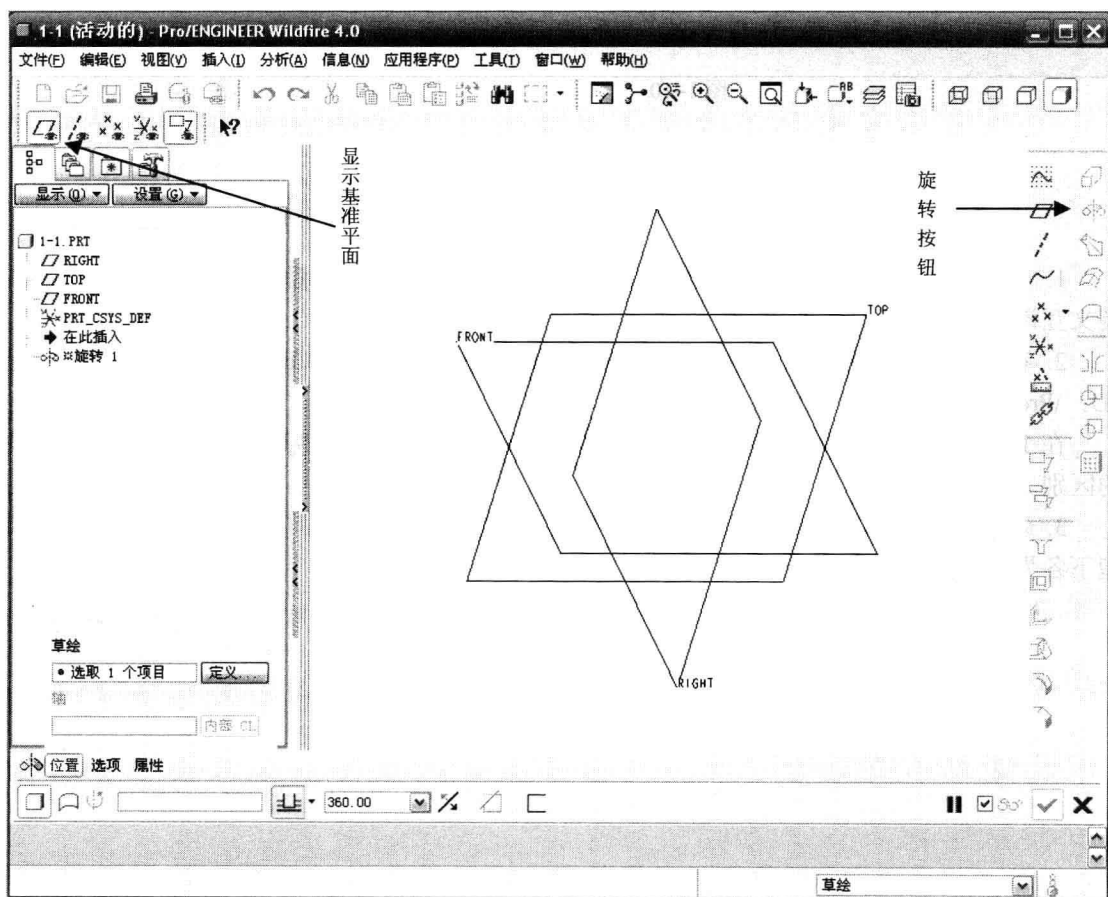


图 1-9

(3) 单击适当位置，在弹出的菜单中选择“定义”命令，选择 FRONT 面作为草绘平面，系统自动选取 RIGHT 面作为右方向参照，单击“草绘”按钮，进入二维草绘界面，画出如图 1-10 所示的草图。

(4) 单击 按钮完成并自动退出草绘。

(5) 单击特征控制区右边的 按钮，完成零件，如图 1-11 所示。

(6) 保存文件退出。

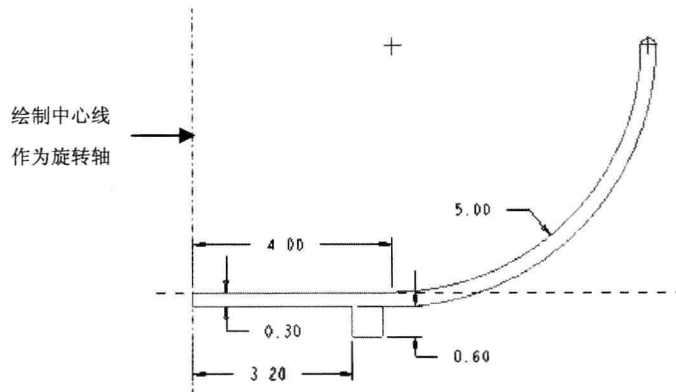


图 1-10

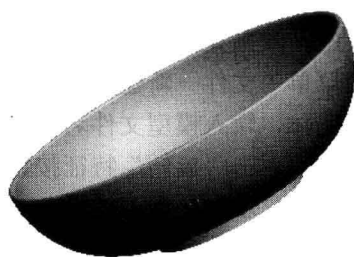


图 1-11

❖ 1.6 练 习 ❖

1. 了解 Pro/E 的工作界面，熟悉各菜单的命令选项，尽可能熟悉英文菜单，最好能够中英文互译。

2. 在计算机 D 盘创建一名为 Pro/E-DONE 的文件夹，启动 Pro/E，将其工作目录设置至“D: \Pro/E-DONE”。

在 Pro/E 的快捷图标上右击，将其起始位置修改为“D: \Pro/E-DONE”，比较两次改变的区别。

3. 新建文件，改变“类型”以及“子类型”，然后单击“确定”按钮，观察类型及子类型下各界面的区别。