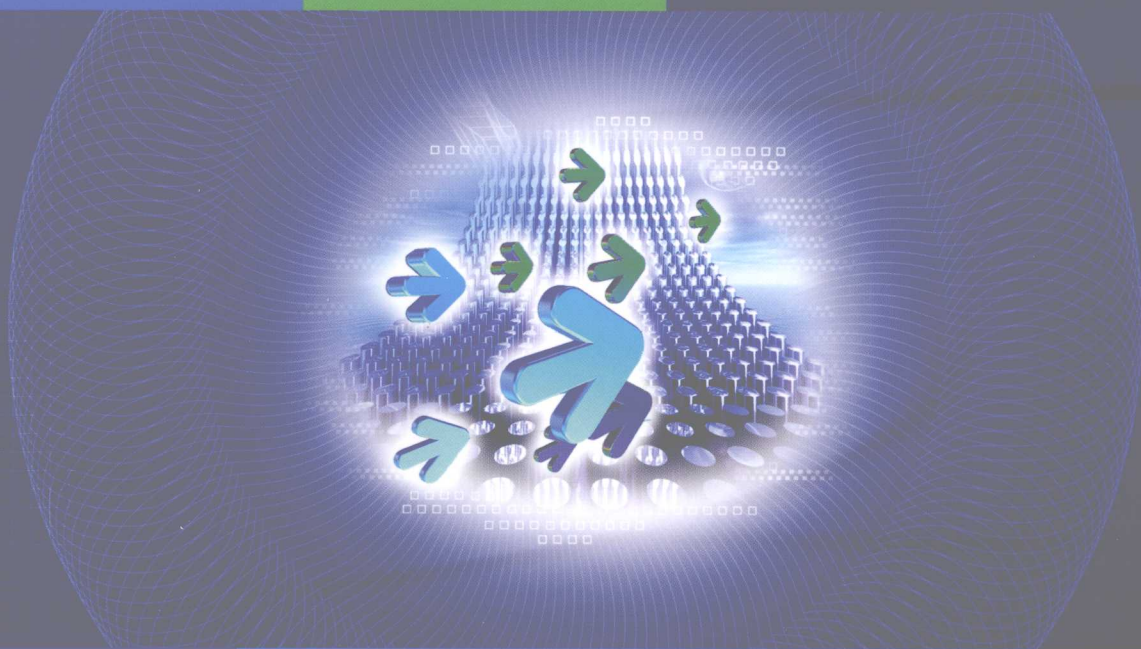




21世纪高职高专规划教材·机电类

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 产品设计实用教程

主 编 徐文华 叶久新 主 审 卢远志



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



21 世纪高职高专规划教材·机电类

Pro/ENGINEER Wildfire 4.0 产品设计实用教程

主 编 徐文华 叶久新
副主编 胡彦辉 陈健美 徐友良
张秀玲 罗正斌 张海筹
主 审 卢远志



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

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.

—北京: 北京理工大学出版社, 2008. 7

21 世纪高职高专规划教材. 机电类

ISBN 978-7-5640-1569-5

I. P… II. ①徐…②叶… III. 工业产品-计算机辅助设计-应用软件,
Pro/ENGINEER Wildfire 4.0-高等学校: 技术学校-教材 IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 090447 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 / 保定市中国画美凯印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 960 毫米 1/16

印 张 / 17.75

彩 插 / 1

字 数 / 354 千字

版 次 / 2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

印 数 / 1~4000 册

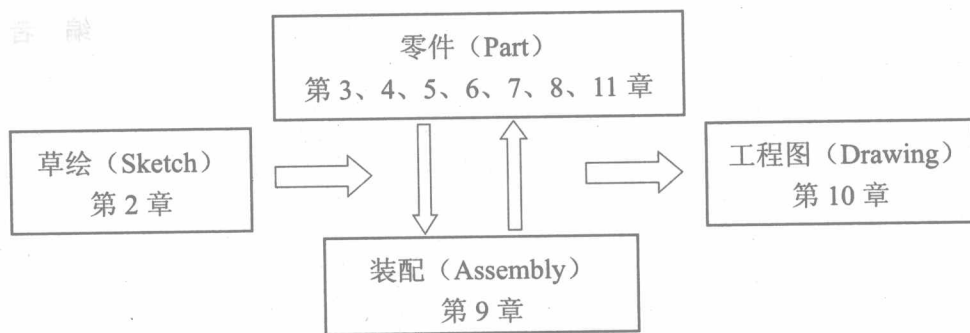
定 价 / 35.00 元

责任校对 / 陈玉梅

责任印制 / 李绍英

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

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，全书共分 11 章：第 1 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 2 章介绍草绘；第 3 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 4 章介绍孔、圆角、倒角、筋、壳及拔模等命令的使用；第 5 章专门介绍基准的创建；第 6 章重点介绍父子关系、特征编辑及家族表的应用；第 7 章主要介绍曲面的创建及编辑；第 8 章介绍特征的复制及阵列命令的使用；第 9 章介绍零件的装配；第 10 章介绍工程图的创建方法；第 11 章主要介绍扭曲等高级命令。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，本书内容实用、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。

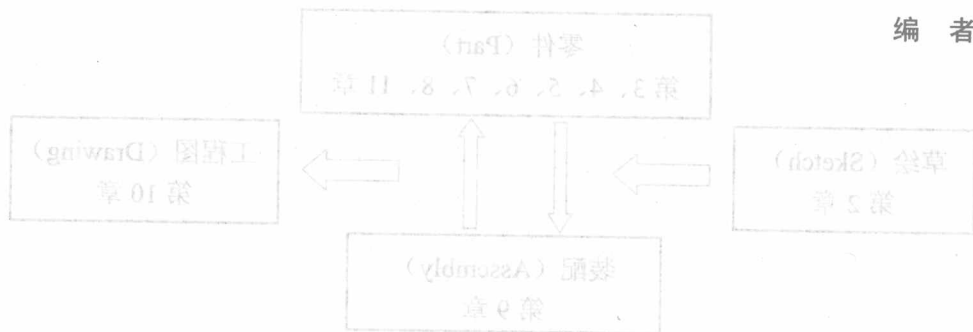
本书由湖南电子科技职业学院机械工程系主任叶久新教授策划，湖南电子科技职业学院徐文华主编，湖南大学卢远志博士主审；副主编有湖南工业职业技术学院胡彦辉，湖南涉外



经济学院陈健美、徐友良，湖南生物机电职业技术学院张秀玲，娄底职业学院罗正斌、张海筹等；参编者有高级产品设计师刘义清，湖南电子科技职业学院刘卫东、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



目前 Pro/ENGINEER 版本较多，本教程使用的为最新版本，其特色：

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，全书共分 11 章：第 1 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 2 章介绍草绘；第 3 章介绍拉伸、扫描、旋转、组合及可变截面扫描等基础命令的使用；第 4 章介绍孔、圆角、倒角、圆角、倒角、圆角、倒角、圆角等基础命令的使用；第 5 章介绍特征树及关系树；第 6 章介绍父特征、特征编辑及关系树的应用；第 7 章介绍主要特征的应用；第 8 章介绍特征的复制及阵列命令的使用；第 9 章介绍零件的装配；第 10 章介绍工程图的创建方法；第 11 章主要介绍高级特征命令、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。全书的编排力求做到由浅入深，循序渐进，使读者在学习过程中能够逐步掌握 Pro/ENGINEER 4.0 的操作过程，读者可以根据书中所学到的知识进行实际操作，从而掌握 Pro/ENGINEER 4.0 的操作过程，从而掌握 Pro/ENGINEER 4.0 的操作过程，从而掌握 Pro/ENGINEER 4.0 的操作过程。

本书可作为高等院校机械工程专业及相关专业的教材，也可作为工程技术人员自学参考书。

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
1.1 Pro/E 的工作界面	2
1.2 文件的基本操作	4
1.3 工作模式	6
1.4 鼠标和键盘的使用	7
1.5 创建第一个实体模型	7
1.6 练习	9
第2章 草绘	10
2.1 草绘简介	11
2.2 视图操作命令	12
2.3 草图绘制	14
2.4 选择工具	16
2.5 编辑草图	17
2.6 练习	22
第3章 基础特征	25
3.1 拉伸特征	28
3.2 视角控制	32
3.3 旋转特征	35
3.4 扫描特征	36
3.5 混合特征	39
3.6 可变截面扫描	44
3.7 螺旋扫描及混合扫描	47
3.8 练习	57
第4章 工程特征	68
4.1 孔特征	70



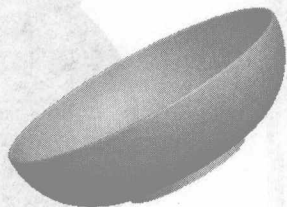
4.2 圆角	74
4.3 倒角	78
4.4 筋	81
4.5 壳	83
4.6 拔模	85
4.7 练习	88
第5章 基准特征	97
5.1 基准平面	98
5.2 基准轴	101
5.3 基准点	103
5.4 基准曲线	107
5.5 基准坐标系	112
5.6 基准显示控制	112
5.7 练习	113
第6章 特征编辑	118
6.1 父子关系	119
6.2 特征编辑	120
6.3 家族表	123
6.4 练习	125
第7章 曲面	127
7.1 简单曲面	129
7.2 边界曲面	133
7.3 工具栏自定义	140
7.4 选择的技巧	142
7.5 曲面编辑工具	145
7.6 综合实例	148
7.7 练习	162
第8章 特征复制	170
8.1 特征复制	171
8.2 阵列	175

8.3 练习	189
第9章 装配	194
9.1 装配基本操作	197
9.2 零件设计变更	207
9.3 组件设计	208
9.4 练习	232
第10章 工程图	235
10.1 概述	236
10.2 创建工程视图	237
10.3 尺寸标注	246
10.4 文件交换	248
10.5 练习	249
第11章 高级特征	251
11.1 扭曲	252
11.2 管道	256
11.3 耳	257
11.4 骨架折弯	258
附录	261
参考文献	271

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。

1-1 图



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)。

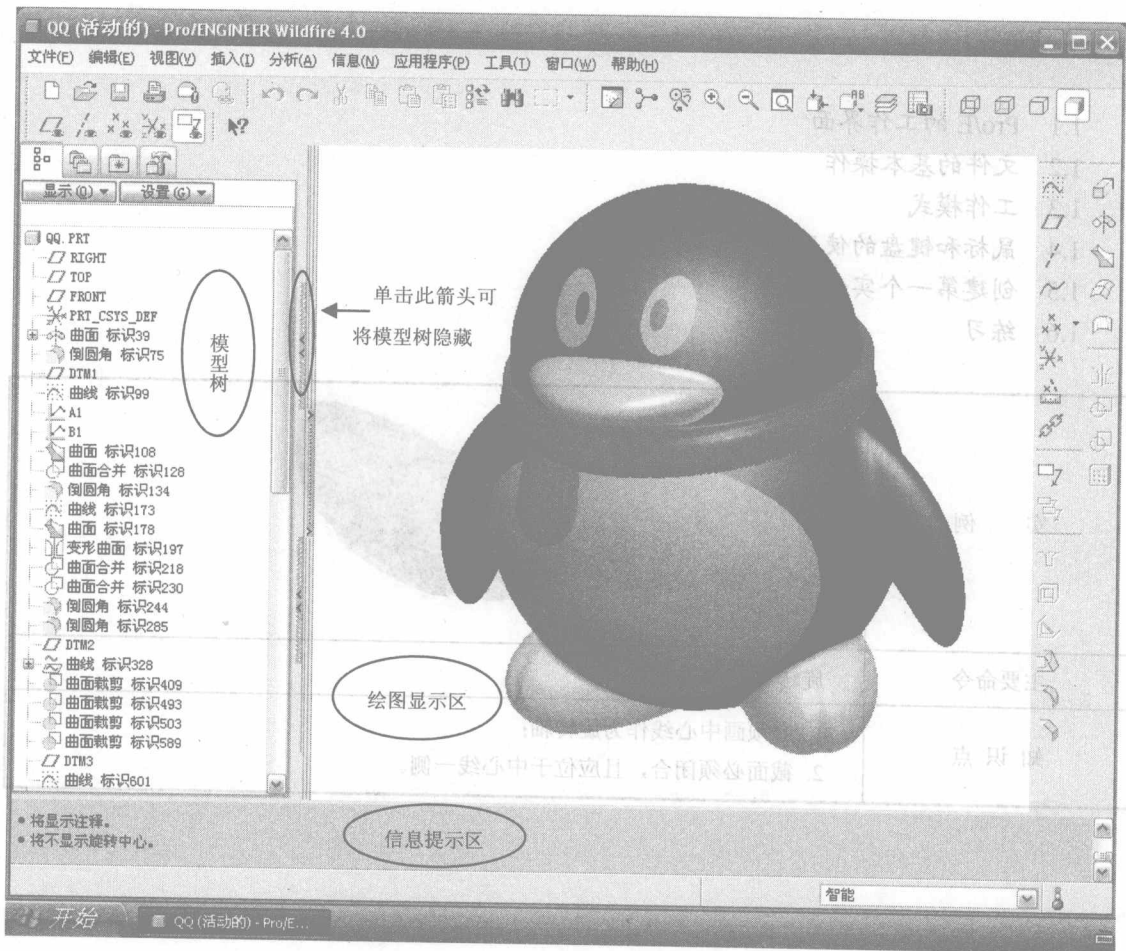


图 1-1

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。

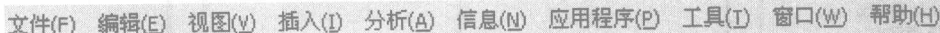


■ QQ (活动的) - Pro/ENGINEER Wildfire 4.0

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的模型树,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)。

● 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。

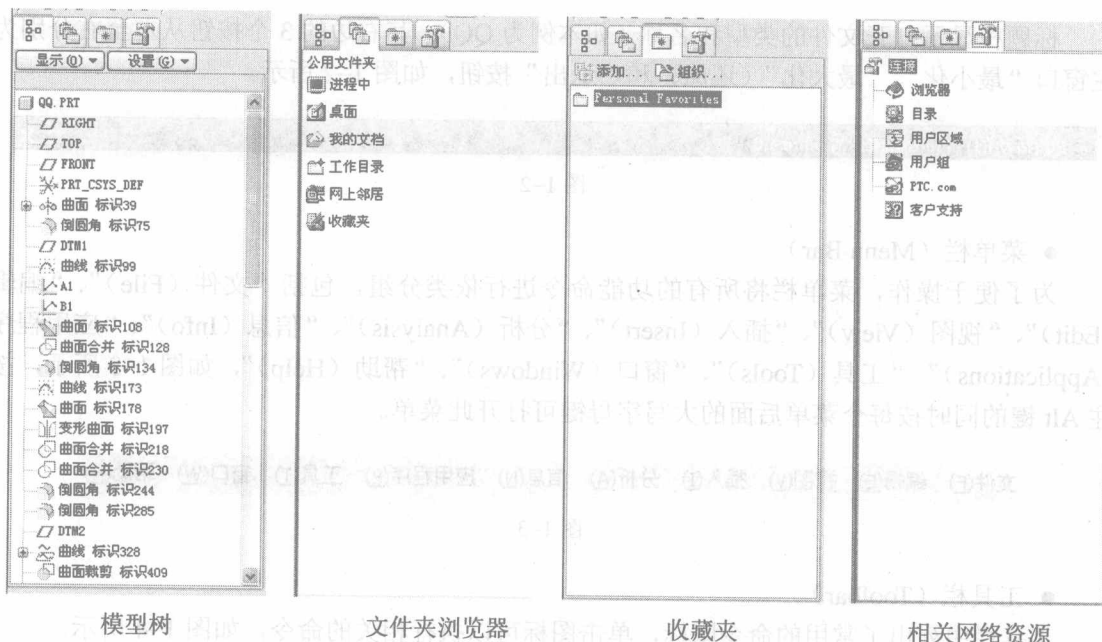


图 1-5



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。

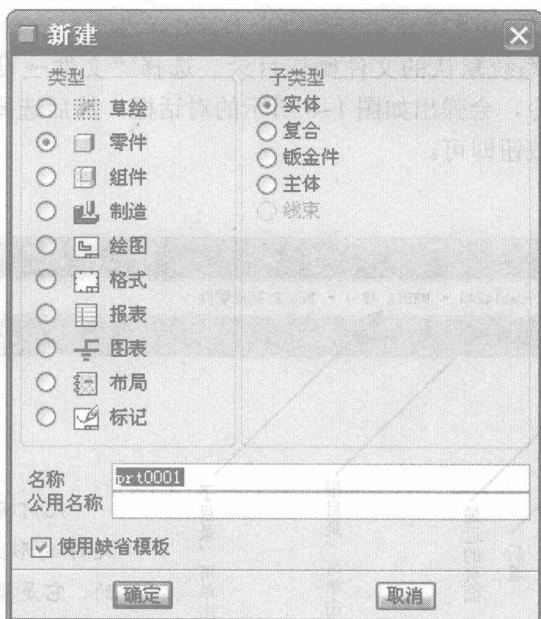


图 1-7

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。

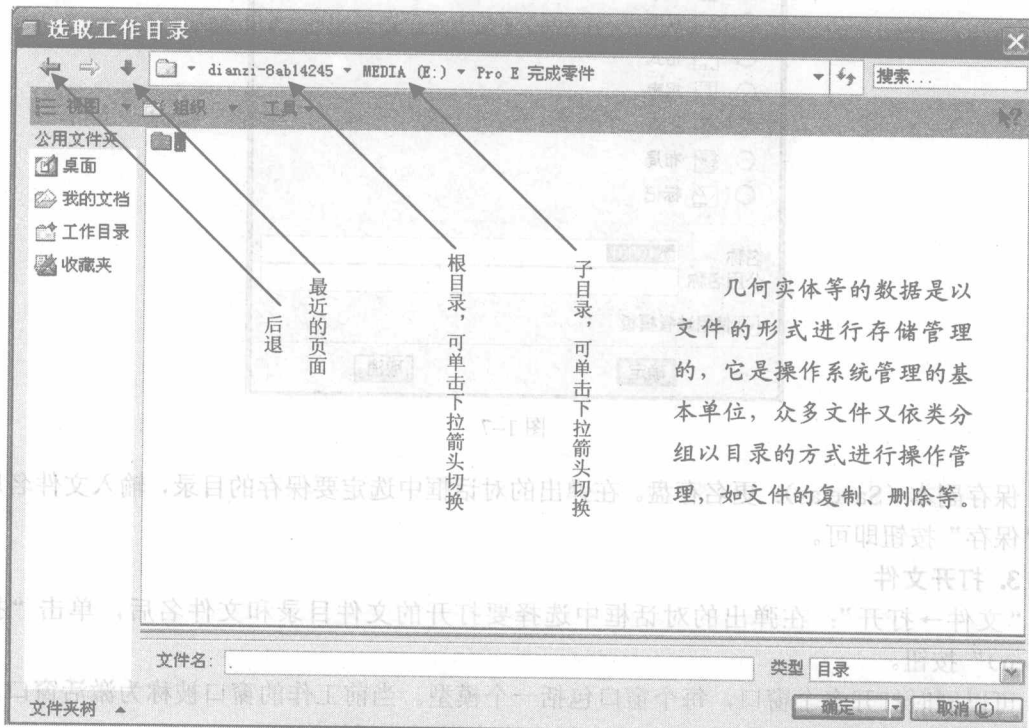


图 1-8

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

(4) 单击 按钮完成并自动退出草绘。

自动退出草绘。

(6) 保存文件退出。