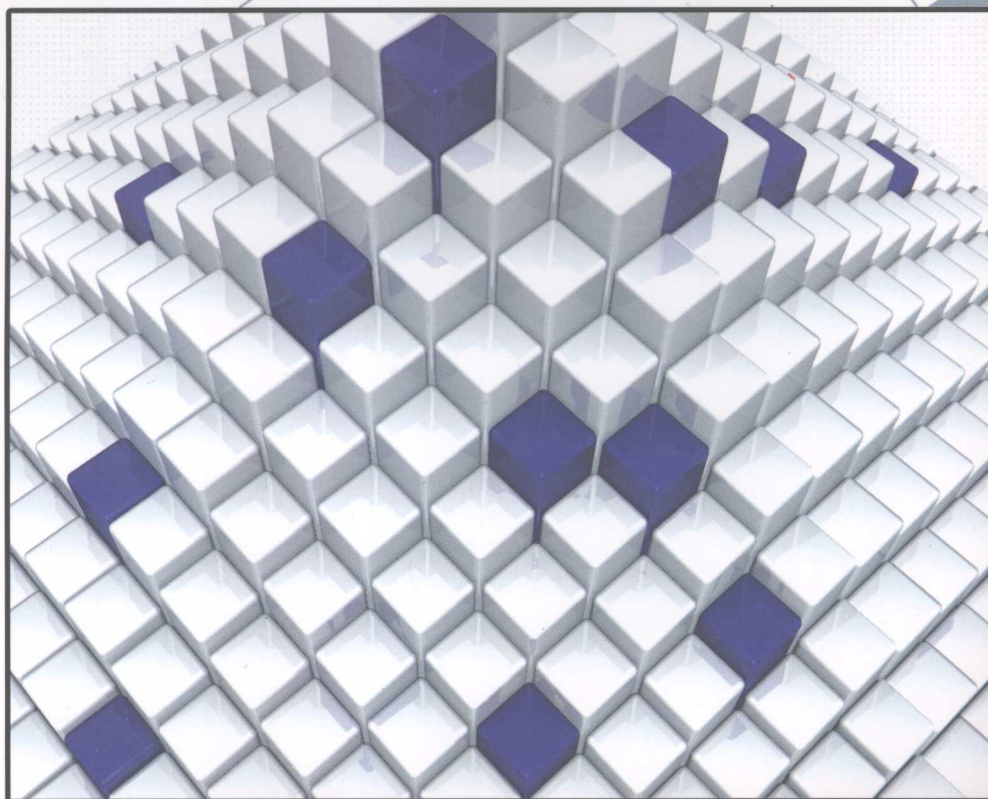




中等职业教育“十一五”规划教材
中职中专**机电类**教材系列

Pro/ENGINEER Wildfire 中文版实训教程

胡焕成 主编



科学出版社
www.sciencep.com

中等职业教育“十一五”规划教材

中职中专机电类教材系列

Pro/ENGINEER Wildfire 中文版实训教程

胡焕成 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

Pro/ENGINEER Wildfire (野火版) 3.0 是 PTC 公司推出的最新版本的 CAD/CAM 系统, 在实际工程中得到了广泛的应用。本书共分成 15 个项目, 主要内容包括 Pro/ENGINEER Wildfire 的基本操作、草绘设计、基本实体特征的建立、基准特征、标准特征、常用特征、特征的编辑、工程图制作、零件组合和模具设计等。本书遵循由浅入深的原则, 通过典型实用的操作实例, 讲解较难掌握的功能和操作方法, 并且精心设计了大量有针对性的思考与练习供读者练习, 使读者能在较短时间内学会使用软件基本功能。

本书适合作为各类大中专院校相关专业和各类培训班学习 Pro/ENGINEER 的教材, 也可供工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 中文版实训教程/胡焕成主编.—北京: 科学出版社, 2007

(中等职业教育“十一五”规划教材·中职中专机电类教材系列)

ISBN 978-7-03-019945-4

I. P… II. 胡… III. 机械设计: 计算机辅助设计-应用软件, ENGINEER Wildfire-教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 140519 号

责任编辑: 吕建忠 陈砺川/责任校对: 赵 燕
责任印制: 吕春珉/封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

铭浩彩色印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2007 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2007 年 9 月第一次印刷 印张: 17 3/4

印数: 1—3 000 字数: 403 000

定价: 23.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换<路通>)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62135763-8001

前 言

Pro/ENGINEER 自问世以来, 10 多年时间就已成为世界上发展最快、最流行的 CAD/CAM 系统软件之一, 可广泛应用于机械、电子、航空航天、汽车、模具、工业设计、家电、通信、玩具等行业。

Pro/ENGINEER 是一个全方位的产品开发软件, 其功能包括零件设计、产品组合、模具开发、二维工程图制作、NC 加工、机构仿真、自动测量、应力分析、钣金件设计、铸件设计、逆向工程、产品数据库管理等。

由于 Pro/ENGINEER 模块多、功能强, 如果没有合适的学习资料以及实用的教学培训教材, 想尽快掌握基本功能的使用技巧是非常困难的。针对这种情况, 编者总结了多年来在 Pro/ENGINEER 方面的教学经验, 参考了大量相关资料, 针对初中级读者编写了本教程。

本书以项目形式展开, 共包括 15 个项目来讲述 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版的主要功能与使用技巧。

本书主要内容包括 Pro/ENGINEER 的基本操作、草绘设计、基本特征、基准特征、标准特征、常用特征、特征的编辑、工程图制作、零件组合及模具设计等, 实用性和可操作性强, 通过典型实用的操作实例, 讲解较难掌握的软件功能和操作方法, 还精心设计了大量有针对性的思考与练习, 使读者能在较短时间内学会使用软件的基本功能。

本书适合各类大中专院校相关专业和各类培训班作为学习 Pro/ENGINEER Wildfire3.0 中文版软件的教材, 也可供工程技术人员学习参考。

本书由胡焕成担任主编。参加本书编写的人员还有吴流发、徐晓俊、吴文亮、熊帮凤。

由于本书涉及的内容较广, 加之篇幅、时间所限, 错漏之处在所难免, 恳请广大读者批评指正。

本书中所有范例素材 (Pro/ENGINEER Wildfire 的图形源文件) 可从科学出版社网站的下载区内下载。

目 录

项目 1 常用特征综合训练	1
1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的操作界面	2
1.2 新建零件文件的简单实例	3
1.2.1 新建一个文件	3
1.2.2 建立一个拉伸实体特征	4
1.2.3 编辑拉伸特征	6
1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的文件操作	7
1.3.1 打开文件	7
1.3.2 保存文件	8
1.3.3 设置工作目录	9
1.3.4 文件的删除	10
1.4 模型方位的基本操作	10
1.4.1 模型的缩放	10
1.4.2 模型的旋转	11
1.4.3 模型的平移	11
项目 2 草绘设计	12
2.1 草绘设计的绘图环境及一般步骤	13
2.1.1 草绘设计的绘图环境	13
2.1.2 草绘设计的一般步骤	15
2.2 绘制工具	15
2.2.1 直线	15
2.2.2 矩形	16
2.2.3 圆	16
2.2.4 圆弧	17
2.2.5 倒圆角	18
2.2.6 样条线	18
2.2.7 点与坐标系	18
2.2.8 使用边及边偏移	18
2.3 选择工具	19
2.4 几何工具	20
2.4.1 修剪工具	20
2.4.2 复制工具	20

2.4.3 调色板	21
2.5 约束工具	21
2.6 尺寸标注与修改	24
2.6.1 尺寸标注	24
2.6.2 尺寸修改	28
项目 3 草绘设计综合训练	30
项目 4 基本特征	43
4.1 拉伸	44
4.1.1 拉伸特征控制对话框	44
4.1.2 建立拉伸特征的实例	46
4.2 旋转	50
4.2.1 旋转特征控制对话框与特征建立的步骤	50
4.2.2 建立旋转特征实例	52
4.3 扫描	55
4.3.1 扫描特征控制对话框与特征建立的步骤	55
4.3.2 建立扫描特征实例	57
项目 5 建立基本特征综合训练	60
项目 6 基准特征	71
6.1 基准平面	73
6.1.1 基准平面特征控制对话框	73
6.1.2 参照关系选项	74
6.1.3 确定基准平面的参照	74
6.2 基准轴	76
6.2.1 基准轴特征控制对话框	77
6.2.2 参照关系选项	77
6.2.3 确定基准轴的参照	78
6.3 基准曲线	79
6.3.1 经过点	79
6.3.2 从方程	80
6.3.3 来自文件与使用剖截面	81
6.4 基准点	81
6.4.1 基准点	82
6.4.2 草绘基准点	84
6.4.3 坐标偏距基准点	85
6.4.4 区域基准点	85
6.5 坐标系	85

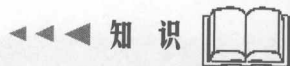
6.6 基准特征的显示控制.....	86
项目 7 建立基准特征综合训练.....	88
项目 8 标准特征.....	88
8.1 孔.....	101
8.1.1 孔的放置.....	101
8.1.2 孔形.....	104
8.2 壳.....	105
8.3 筋.....	107
8.4 拔模.....	108
8.5 圆角.....	111
8.5.1 等值圆角.....	111
8.5.2 圆角过渡.....	112
8.5.3 完全圆角.....	114
8.5.4 变值圆角.....	114
8.6 倒角.....	116
8.6.1 棱线倒角.....	116
8.6.2 拐角倒角.....	117
项目 9 建立标准特征综合训练.....	119
项目 10 常用特征.....	119
10.1 变截面扫描.....	129
10.2 混合.....	131
10.2.1 建立混合特征的一般步骤.....	131
10.2.2 混合点的运用.....	134
10.2.3 旋转混合.....	135
10.2.4 一般混合.....	137
10.3 扫描混合.....	138
10.3.1 扫描混合建立的一般步骤.....	138
10.3.2 建立扫描混合实例.....	141
10.4 螺旋扫描.....	143
10.4.1 螺旋扫描特征的属性.....	143
10.4.2 建立螺旋扫描特征的步骤.....	144
10.4.3 可变的螺旋扫描特征.....	145
10.5 三维扫描.....	147
10.6 边界混合.....	150

项目 11 建立常用特征综合训练.....	156
项目 12 特征的编辑	173
12.1 添加工具按钮	174
12.2 复制与粘贴.....	175
12.2.1 曲面的复制与粘贴.....	175
12.2.2 曲线的复制与粘贴.....	176
12.3 移动与旋转（选择性粘贴）	177
12.4 偏移	178
12.4.1 曲面与实体表面的偏移.....	178
12.4.2 曲线的偏移.....	181
12.5 特征的镜像.....	182
12.6 曲面的合并.....	183
12.7 曲面的裁剪.....	184
12.8 建立投影曲线特征.....	186
12.9 包络	187
12.10 填充曲面	188
12.11 曲面的延伸.....	189
12.12 曲面与实体的操作.....	191
12.12.1 建立薄壁实体特征.....	191
12.12.2 封闭曲面实体化.....	192
12.13 特征的阵列	193
12.13.1 方形阵列	193
12.13.2 圆形阵列	196
12.13.3 填充阵列	198
项目 13 工程图制作	202
13.1 绘图环境的设定	203
13.1.1 工程图配置文件.....	203
13.1.2 图框的引入及调用.....	206
13.2 工程图的类型和简单工程图的制作.....	207
13.2.1 工程图的类型.....	207
13.2.2 简单工程图的制作.....	209
13.3 高级工程图的制作.....	217
13.3.1 创建三视图.....	217
13.3.2 创建局部放大图（插入详图）	218
13.3.3 创建旋转视图.....	218
13.3.4 创建辅助视图.....	219
13.3.5 创建参考立体图.....	220

13.4	工程图的几何公差、表面粗糙度和基准的标准.....	220
13.4.1	基准的创建.....	220
13.4.2	平行度公差的创建.....	221
13.4.3	垂直度公差的创建.....	221
项目 14	零件组合	223
14.1	零件组合的基本流程	224
14.2	简单的组合件	225
14.3	元件设计与分步组合	229
14.4	组合过程中元件操作及综合实例	236
14.4.1	组合过程中的合并与切除	236
14.4.2	零件的复制.....	238
14.4.3	综合实例	242
项目 15	模具设计	248
15.1	模具设计基本流程.....	249
15.2	模具设计实例	251
15.2.1	简易分模面模具设计.....	251
15.2.2	靠破孔及滑块设计.....	257
15.2.3	一模多穴设计.....	263
参考文献		271

本章内容包括 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0（野火版）的操作界面介绍，建立一个新文件的基本过程及文件的基本操作。

1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0的操作界面



如图 1.1 所示为启动 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 后的界面，主要包括以下内容。

1. 主窗口

主窗口为图形操作及图形显示区域。

2. 下拉主菜单

下拉主菜单主要用来控制 Pro/ENGINEER Wildfire 的整体环境，其下面含有多级子菜单，可以实现 Pro/ENGINEER 的各种功能。

3. 工具栏

在工具栏中将常用的操作命令以图标的形式放在 Pro/ENGINEER Wildfire 界面上。



图 1.1

4. 信息提示窗口

当进行 CAD 模型制作过程中，信息在此处提示用户下一步的操作，或要求用户输入必要的参数，并显示命令执行情况。

5. 命令说明窗口

当鼠标位于下拉菜单内的任一命令时或特征工具按钮时,在该窗口立即会出现一行该命令的简要说明。

6. 特征工具按钮

Pro/ENGINEER Wildfire 使用特征工具按钮及下拉主菜单进行特征操作,使学习并掌握其操作变得更容易。

7. 导航栏

Pro/ENGINEER Wildfire 的导航栏左侧包括有模型树、资源管理器、收藏夹和相关的网络技术资源,单击导航栏右侧边框上的箭头可以隐藏或打开导航栏,单击上方的选项卡即可进行不同功能的切换。导航栏右侧是一个 IE 浏览器,它可以打开网页,可以与导航栏左侧的相关网络技术资源配合使用;与导航栏左侧模型树配合使用,可以用来显示特征信息及模型信息。

8. 选择过滤器

操作界面右下方有一选择过滤器,它可以让用户指定选取某一类型对象,可以提高选择的效率。选取类型有智能、特征、几何、基准、面组、注释等。

9. 特征控制区

特征控制区控制常用的特征定义操作。

1.2 新建零件文件的简单实例



下面通过一个简单实例来说明建立一个新 Pro/ENGINEER 文件的基本过程。

1.2.1 新建一个文件

新建文件有两种方式。

- 1) 选择主菜单“文件”→“新建”命令。
- 2) 直接单击  按钮。

结果会弹出“新建”对话框。主要操作如下。

① 选取文件类型及子类型来确定新建文件类型。常用的文件类型有以下几种。

- ◆草绘。二维截面图形文件,扩展名为.sec。
- ◆零件。三维零件文件,扩展名为.prt。

◆组件。三维零件装配文件，扩展名为.asm。

◆制造。加工程序制作，扩展名为.mfg。

◆绘图。二维工程图，扩展名为.drw。

这里选择“零件”文件类型，子类型为“实体”，如图 1.2 所示。

② 在相应的区域输入新文件的名称。默认文件名为 prt0001。

③ 可以使用系统默认的模板，但单位是英制的，如果要使用公制单位，则不能使用系统默认的模板，单击 ☒ 按钮让其空白，再单击“确定”按钮就会得到如图 1.3 所示的“新文件选项”对话框，在此对话框中就可以选择合适的模板，一般选择公制的 mmns_part_solid 模版，而默认模板是 inlbs_part_solid。如果不想使用系统提供的模板，可以选择“空”的。

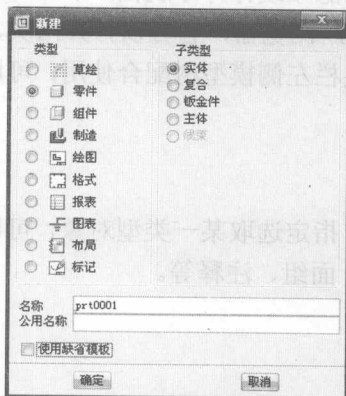


图 1.2

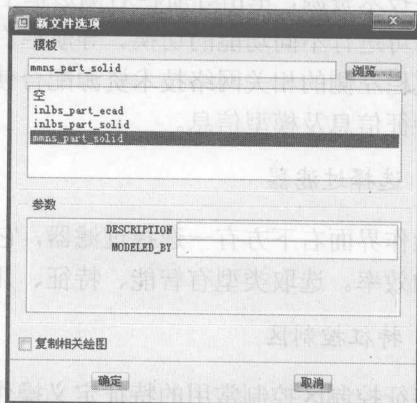


图 1.3

在“新文件选项”对话框中，单击“确定”按钮，即会在主窗口出现四个特征：三个基准平面和一个坐标系，结果如图 1.4 所示。同时在右边模型树信息栏内出现了四个特征的信息，如图 1.5 所示。

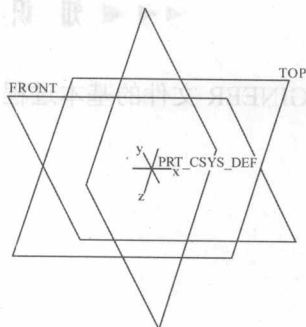


图 1.4

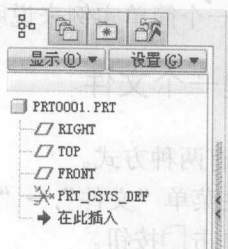


图 1.5

1.2.2 建立一个拉伸实体特征

1) 选择下拉菜单中的“插入”→“拉伸”命令，或单击右边特征工具按钮 ，得

到如图 1.6 所示的“拉伸特征控制”对话框。

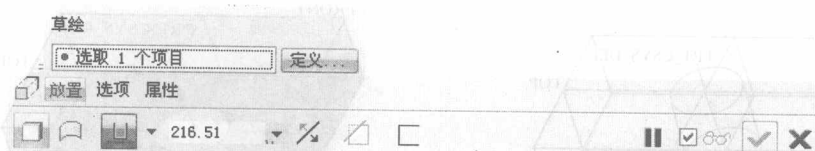


图 1.6

2) 在“拉伸特征控制”对话框中单击“放置”→“定义”项，出现如图 1.7 所示的“草绘”对话框。

3) 选择 FRONT 面作为草绘平面 (Sketch Plane)，这时在“草绘方向”栏中出现系统默认的绘图视角，即把 RIGHT 面作为基准平面，“草绘”对话框结果见图 1.8。

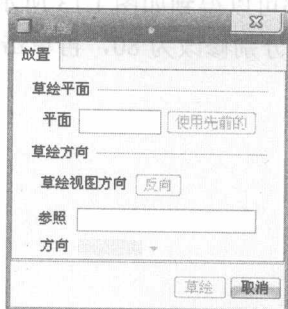


图 1.7

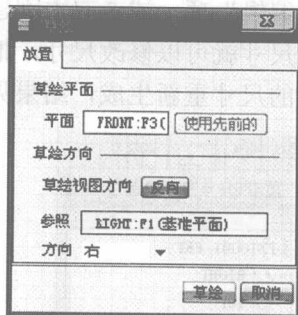


图 1.8

4) 单击“草绘”按钮系统进入草绘界面，在主绘图区的右边出现草绘工具按钮，主菜单上也多出了一个草绘主菜单；三个基准平面方位也自动改变，FRONT 面面向用户，系统同时默认选择了 TOP 面和 RIGHT 面作为草绘时的水平及竖直方向的尺寸参照。结果见图 1.9。

5) 绘制如图 1.10 所示的草绘：分别用画矩形、圆的工具按钮绘制一个矩形和一个圆，双击尺寸后重新输入所需要的尺寸，回车后即修改了尺寸，且图形会随着尺寸的修改而改变，单击✓按钮结束草绘。

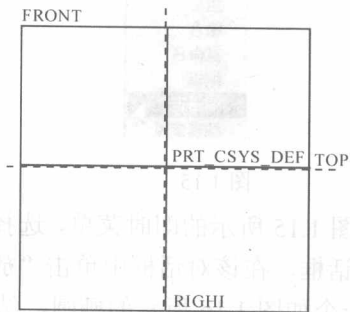


图 1.9

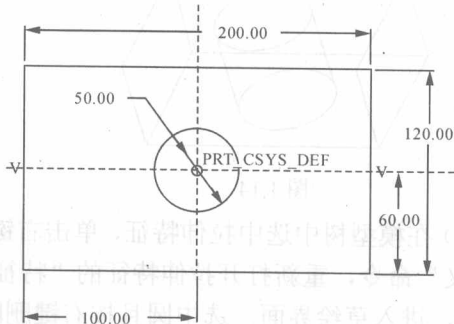


图 1.10

6) 输入拉伸深度为 50, 单击 ☒ 按钮完成拉伸特征的建立, 结果见图 1.11。

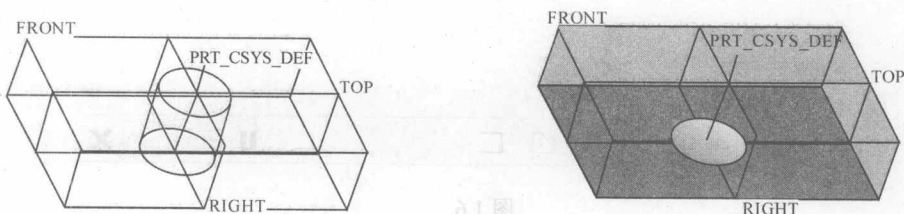


图 1.11

1.2.3 编辑拉伸特征

1) 在模型树中选中刚建立的拉伸特征, 再单击右键, 得到如图 1.12 所示的即时菜单, 选择“编辑”项, 或者双击刚建立的拉伸特征, 都可以得到如图 1.13 所示的结果, 双击图中的尺寸就可以修改尺寸, 把直径 50、深度 50 分别修改为 80, 再单击 ☒ 按钮, 零件就按新的尺寸重新生成, 结果见图 1.14。

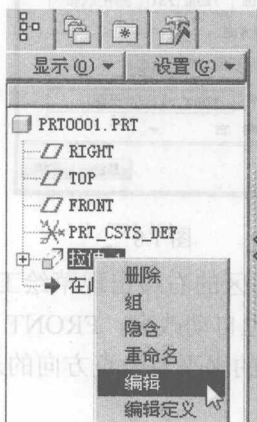


图 1.12

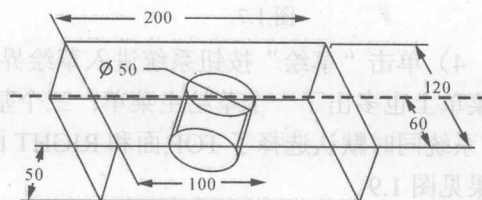


图 1.13

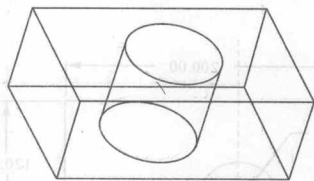


图 1.14

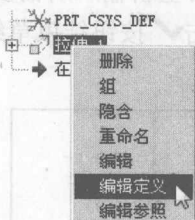


图 1.15

2) 在模型树中选中拉伸特征, 单击右键, 得到如图 1.15 所示的即时菜单, 选择“编辑定义”命令, 重新打开拉伸特征的“特征控制”对话框, 在该对话框中单击“放置、编辑”, 进入草绘界面, 选中圆且按右键删除, 再画一个如图 1.16 所示的椭圆, 结束草绘, 完成特征, 结果如图 1.17 所示。

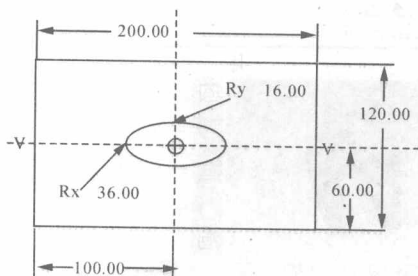


图 1.16

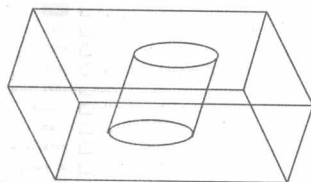


图 1.17

- 3) 选择下拉菜单“文件”→“保存”命令，或者单击保存工具按钮，保存文件。

1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0的文件操作

知识



1.3.1 打开文件

打开文件有以下三种方式。

- 1) 选择主菜单“文件”→“打开”命令。
- 2) 直接单击按钮，与第一种方式相同，可以得到如图 1.18 所示的“文件打开”对话框。
- 3) 利用导航栏的资源管理器及 IE 浏览器也可以打开文件，如图 1.19 所示。

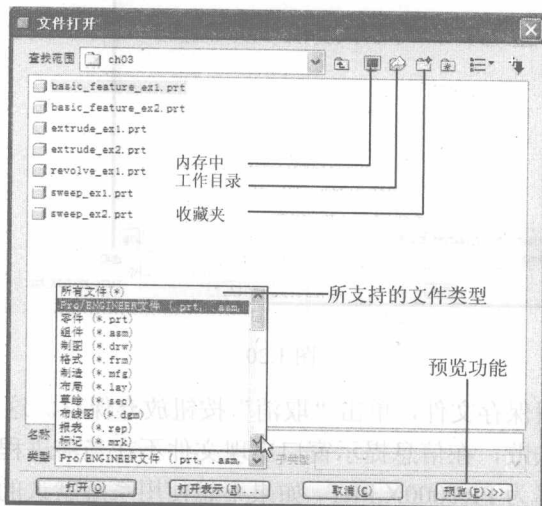


图 1.18



图 1.19

1.3.2 保存文件

保存文件也有以下两种方式。

- 1) 选择主菜单“文件”→“保存”命令。
- 2) 单击  按钮。

此时出现“保存对象”对话框，如图 1.20 所示。

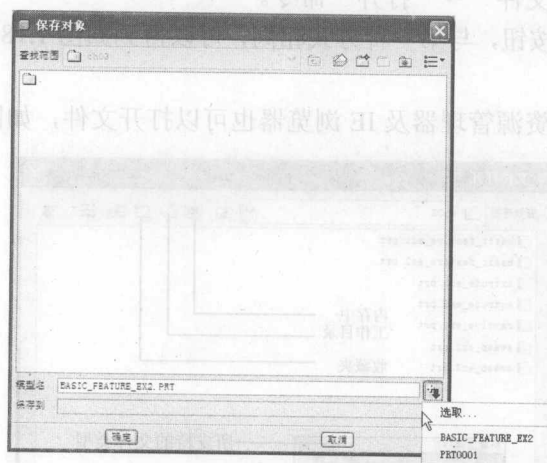


图 1.20

单击“确定”按钮保存文件，单击“取消”按钮放弃保存。这里保存文件时不能更改文件名，否则保存失败，在信息提示窗口出现文件不在当前进程的提示。

系统默认的文件名为 PRT000X.PRT，如果不想使用系统默认的文件名，可以有以下两种方法。

1) 在新建文件时就输入好所需的文件名。

2) 选择“文件”→“重命名”命令打开“重命名”对话框，可以对文件进行重新命名。

单击“文件”→“保存副本”命令，打开如图 1.21 所示的“保存副本”对话框，可以选择文件名及文件类型另外保存文件；如果是装配体，可以通过单击右下方的选取按钮，选取其中的某个零件进行保存。

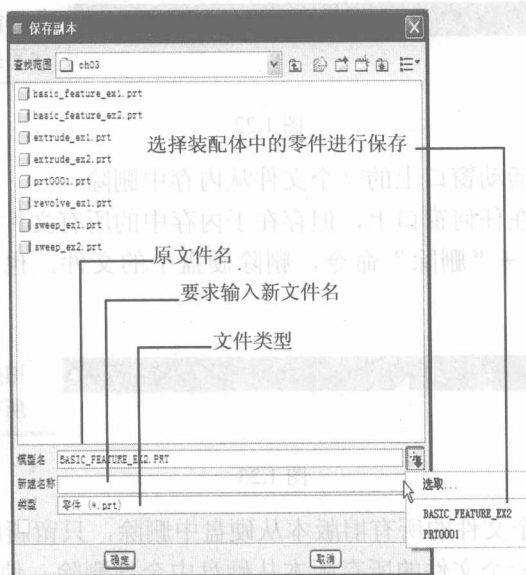


图 1.21

保存副本相当重要，因为同时具备输出功能，可以指定保存副本的文件格式，是与其他 CAD 软件系统间数据转换的桥梁。

在保存文件时不能更改目录位置，只能保存在系统工作目录下，下面就介绍如何设置工作目录。

1.3.3 设置工作目录

设置好工作目录，可以方便文件的存取，往往在一打开 Pro/ENGINEER 后就设置好工作目录。

选择“文件”→“设置工作目录”命令就可以打开设置工作目录的对话框，可以按用户的需要选择文件存取的目录。

也可以利用导航栏的文件夹浏览器选择文件存取的目录，单击鼠标右键，再在即时菜单中选“设置工作目录”来设置工作目录。

在桌面上选择 Pro/ENGINEER 快捷方式并单击鼠标右键，选择“属性”命令，更改“快捷方式”选项卡下的“起始位置”的目录，这样每次启动系统时就会自动进入自定义的目录中。也可以在配置文件中设置，选项为 START_MODEL_DIR，这些内容将在后面介绍。