

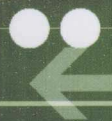
■ 高职高专“十二五”规划教材 ■

# Pro/Engineer Wildfire 4.0 实训教程

主 编 李 杭 徐华健 吴荔铭



Mechanism



■ 高职高专“十二五”规划教材 ■

主要内容

# Pro/Engineer Wildfire 4.0 实训教程

主 编 李 杭 徐华健 吴荔铭  
副主编 王德春 崔纪超 李绍鹏 陆 唐

南京出版  
南京大学出版社

## 内容提要

本书是以 Pro/E Wildfire 4.0 版本为蓝本,根据高等职业技术学院的教学实际和要求编写而成,突出实用性和可操作性,力求以实训课题的形式帮助学生消化和掌握 Pro/E 的二维草绘、三维造型方法、组件设计和工程图的制作。本书在各单元结尾处都安排了单元小结,对本单元的知识进行了概括和总结,而且各单元都配有一定数量的练习,帮助读者更好地掌握该软件的功能和操作技巧。另外,在零件模型图形方面,各模型均配有详细的工程三视图,既可准确表达零件模型又可使学生在学习 Pro/E 课程的同时进一步提高读图的能力。本书还提供了各实训课题和习题的动画教程,帮助学生高效和轻松地完成学习任务。

本书可作为高职高专机械类专业的实训教材,也可作为 CAD/CAM 方面从业人员的培训教材和参考书,或作为自学用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

Pro/Engineer Wildfire 4.0 实训教程 / 李杭等主编. — 南京 :  
南京大学出版社, 2011. 1

ISBN 978 - 7 - 305 - 08039 - 5

I. ①P… II. ①李… III. ①机械设计: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. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 011765 号

出版发行 南京大学出版社  
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093  
网 址 <http://www.NjupCo.com>  
出 版 人 左 健  
丛 书 名 高职高专“十二五”规划教材  
书 名 Pro/Engineer Wildfire 4.0 实训教程  
主 编 李 杭 徐华健 吴荔铭  
责任编辑 孙振林 编辑热线 025 - 83594087  
照 排 南京南琳图文制作有限公司  
印 刷 江苏南大印刷厂  
开 本 787×1092 1/16 印张 17.75 字数 432 千  
版 次 2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷  
ISBN 978 - 7 - 305 - 08039 - 5  
定 价 36.00 元(含光盘)  
发行热线 025 - 83594756  
电子邮箱 Press@NjupCo.com  
Sales@NjupCo.com(市场部)

\* 版权所有,侵权必究

\* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购  
图书销售部门联系调换

# 前 言

Pro/ENGINEER(简称 Pro/E)是由美国 PTC 公司(Parametric Technology Corporation,参数技术公司)于 1988 年推出,它将生产过程中的设计、制造和工程分析有机的结合在一起,是世界上最优秀的三维 CAD/CAM/CAE 应用软件之一。该软件目前广泛应用于电子、机械、模具、家电、玩具、汽车、航空航天等工程行业。

本书采用了 Pro/E wildfire 4.0 版本,全书共分十五个单元。主要内容有:Pro/E 软件概述;二维草图的绘制、编辑、尺寸标注和草绘约束;拉伸特征、旋转特征、扫描特征、混合特征的创建;各种基准特征的创建;孔、倒圆角、倒角、壳、筋板和拔模等常用工程特征的创建;特征的复制和阵列;变截面扫描特征、扫描混合特征和螺旋扫描特征的创建;边界混合曲面的创建和曲面编辑;组件设计与装配;工程图的制作。在每一单元结尾处都安排了一个单元小结,对本单元的重点知识和注意事项进行了概括和总结。另外每一单元都配有一定数量的练习,帮助读者更好地掌握该软件的功能和操作技巧。

本书作为高职高专机械类专业的实训教材,是根据高等职业技术学院的教学实际和要求编写而成,突出实用性和可操作性。在课程内容讲述上,注重由浅入深,通俗易懂;在内容编排上,突出案例教学,以实训课题的形式帮助学生消化所学的理论知识和增强学生的动手能力;在零件模型图形方面,各模型均配有详细的工程三视图,既可准确表达零件模型又可使学生在学习 Pro/E 课程的同时进一步培养和提高的读图能力;在实训课题方面,安排了详讲课题和略讲课题,每道练习题也给出了相应的创建提示,老师通过详讲课题激发学生的学习兴趣和学习的主观性,学生利用所学到的知识独立自主完成略讲课题和练习题;在教学帮助方面,本书附有配套光盘,光盘中收录了书中实例和练习文件的动画教程,帮助学生更高效和更轻松地完成学习任务。

本书由江西机电职业技术学院李杭、徐华健、吴荔铭担任主编,济源职业技术学院王德春、河南机电高等专科学校崔纪超、漯河职业技术学院李绍鹏、潇湘职业学院陆唐担任副主编。全书由李杭负责统稿。

本书可作为高职高专机械类专业的实训教材,也可作为 CAD/CAM 方面从业人员的培训教材和参考书,或作为自学用书。

由于编者水平有限,书中错误及纰漏之处在所难免,恳请读者批评指正,以便修订时加以完善。

编 者

2010 年 10 月

# 目 录

|                      |    |
|----------------------|----|
| 第一单元 概 述 .....       | 1  |
| 基础知识 .....           | 1  |
| 实训课题 创建第一个实体模型 ..... | 6  |
| 单元小结 .....           | 10 |
| 课后练习 .....           | 11 |
| 第二单元 草绘平面图 .....     | 12 |
| 基础知识 .....           | 12 |
| 实训课题 1 支架平面图 .....   | 28 |
| 实训课题 2 槽轮平面图 .....   | 31 |
| 单元小结 .....           | 34 |
| 课后练习 .....           | 34 |
| 第三单元 拉伸特征 .....      | 36 |
| 基础知识 .....           | 36 |
| 实训课题 1 支承座 .....     | 43 |
| 实训课题 2 端 盖 .....     | 48 |
| 单元小结 .....           | 49 |
| 课后练习 .....           | 50 |
| 第四单元 旋转特征 .....      | 52 |
| 基础知识 .....           | 52 |
| 实训课题 1 顶杆套 .....     | 56 |
| 实训课题 2 连接杆头 .....    | 60 |
| 单元小结 .....           | 61 |
| 课后练习 .....           | 62 |
| 第五单元 扫描特征 .....      | 64 |
| 基础知识 .....           | 64 |
| 实训课题 1 水 杯 .....     | 68 |
| 实训课题 2 弯 管 .....     | 71 |
| 单元小结 .....           | 72 |
| 课后练习 .....           | 72 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| <b>第六单元 混合特征</b> .....    | 75  |
| 基础知识 .....                | 75  |
| 实训课题 1 杯 子 .....          | 83  |
| 实训课题 2 挖槽零件 .....         | 87  |
| 实训课题 3 螺旋送料辊 .....        | 91  |
| 单元小结 .....                | 94  |
| 课后练习 .....                | 94  |
| <b>第七单元 基准特征</b> .....    | 97  |
| 基础知识 .....                | 97  |
| 实训课题 1 草莓状曲线模型 .....      | 106 |
| 实训课题 2 斜架滑块 .....         | 110 |
| 单元小结 .....                | 111 |
| 课后练习 .....                | 112 |
| <b>第八单元 放置特征</b> .....    | 115 |
| 基础知识 .....                | 115 |
| 实训课题 1 减速箱箱盖 .....        | 129 |
| 实训课题 2 支 架 .....          | 138 |
| 单元小结 .....                | 139 |
| 课后练习 .....                | 140 |
| <b>第九单元 特征操作</b> .....    | 143 |
| 基础知识 .....                | 143 |
| 实训课题 1 棘 轮 .....          | 152 |
| 实训课题 2 香皂盒底壳 .....        | 156 |
| 单元小结 .....                | 157 |
| 课后练习 .....                | 158 |
| <b>第十单元 可变截面扫描</b> .....  | 160 |
| 基础知识 .....                | 160 |
| 实训课题 1 显示器外壳 .....        | 165 |
| 实训课题 2 波浪垫 .....          | 169 |
| 单元小结 .....                | 171 |
| 课后练习 .....                | 171 |
| <b>第十一单元 扫描混合特征</b> ..... | 174 |
| 基础知识 .....                | 174 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 实训课题 1 弯 钩 .....            | 179 |
| 实训课题 2 水龙头底座 .....          | 183 |
| 单元小结 .....                  | 188 |
| 课后练习 .....                  | 189 |
| <b>第十二单元 螺旋扫描特征</b> .....   | 191 |
| 基础知识 .....                  | 191 |
| 实训课题 1 压缩弹簧 .....           | 195 |
| 实训课题 2 六角头螺栓 .....          | 199 |
| 单元小结 .....                  | 203 |
| 课后练习 .....                  | 204 |
| <b>第十三单元 边界混合曲面特征</b> ..... | 208 |
| 基础知识 .....                  | 208 |
| 实训课题 1 爱 心 .....            | 216 |
| 实训课题 2 果汁杯 .....            | 223 |
| 单元小结 .....                  | 229 |
| 课后练习 .....                  | 230 |
| <b>第十四单元 组件装配与设计</b> .....  | 232 |
| 基础知识 .....                  | 232 |
| 实训课题 钻夹具装配设计 .....          | 241 |
| 单元小结 .....                  | 247 |
| 课后练习 .....                  | 247 |
| <b>第十五单元 工程图制作</b> .....    | 249 |
| 基础知识 .....                  | 249 |
| 实训课题 创建法兰盘工程图 .....         | 269 |
| 单元小结 .....                  | 272 |
| 课后练习 .....                  | 273 |
| <b>参考文献</b> .....           | 276 |

# 第一单元 概述

## 基础知识

### 一、Pro/Engineer 简介

Pro/Engineer(简称 Pro/E)是由美国 PTC 公司(Parametric Technology Corporation, 参数技术公司)于 1988 年推出,它将生产过程中的设计、制造和工程分析有机地结合在一起,目前是最优秀的三维 CAD/CAM/CAE 应用软件之一。Pro/Engineer 软件广泛应用于电子、机械、模具、家电、玩具、汽车、航空航天等工程行业。

### 二、Pro/Engineer 系统的特性

#### 1. 三维实体模型

Pro/Engineer 创建的零件是三维实体,外观与真实的零件非常接近,可以从任意角度对零件进行观察。系统还可以很容易地计算出零件的各种物理特性(如零件的表面积、体积、重量、惯性距和重心等),方便对模型进行各种工程分析及后置处理。利用系统中的“绘图”模块,可以将立体图生成工程图,大大节省设计时间并减少许多人为的设计错误。

#### 2. 单一数据库,全相关性

该特性是指在 Pro/Engineer 设计过程中,所有环节的资料都存放在同一个数据库,任何一处发生改动,则整个设计过程的相关环节都会自动进行改动。比如我们创建了一个三维零件,而且由此生成了工程图,并将该零件装配到装配图中,此时无论我们在任何一处做修改,则其余两处的相关部位都会自动进行修改。

#### 3. 以特征作为设计的基本单元

Pro/Engineer 创建一个复杂的零件模型的过程就像一个“搭积木”的过程,它将多个不同种类的特征按照一定的方式逐步添加组合,逐步形成了我们所需要的零件模型。这些所谓的特征都是一些比较简单且容易创建的形体,如长方体、圆柱体、孔、倒角、筋板等。因此,整个设计过程简单直观。

#### 4. 参数化设计

Pro/Engineer 在创建模型时将每一个尺寸都看成一个可变的参数,因此,在设计中或设计后修改模型都是一件轻而易举的事。例如绘制特征截面图形时,先只管它的形状而不管尺寸,最后通过修改尺寸使图形达到我们的要求,这样设计者可以随意勾画草图,大大提高工作效率,而对于设计完成后的模型,我们也只要选中想要修改的尺寸,输入新的尺寸值并重新生成就可以轻易改变模型。

### 三、工作界面

图 1-1 是 Pro/E Wildfire 4.0 中文版“零件”模块的工作界面,其他模块的界面风格与其类似。现将工作界面中各栏目介绍如下:

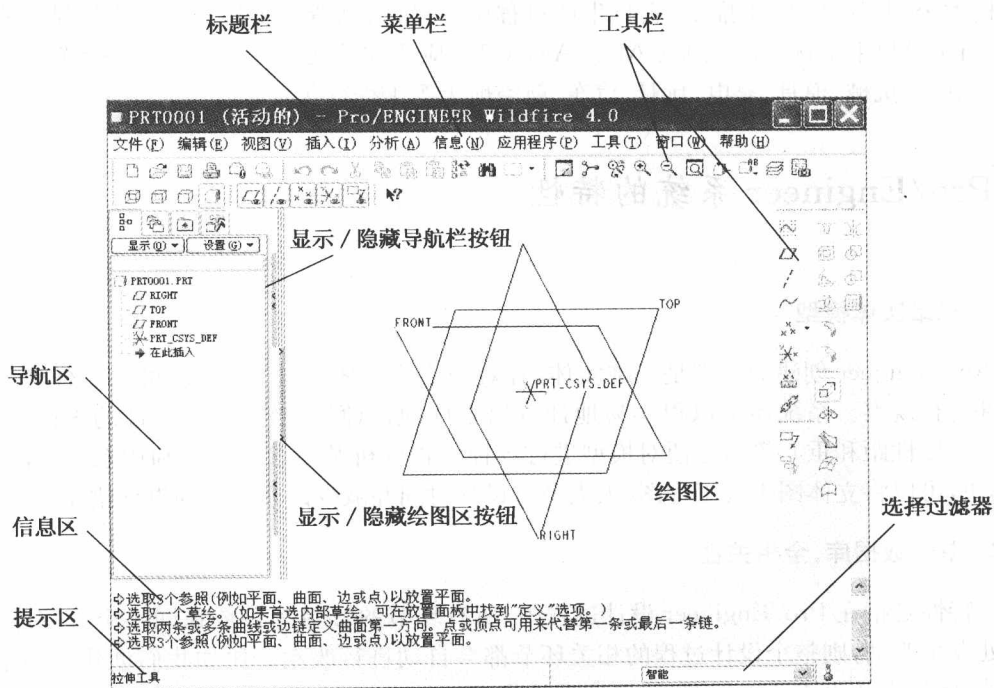


图 1-1

#### 1. 标题栏

标题栏主要显示当前文件的名称和类型。

#### 2. 菜单栏

菜单栏将所有的命令分类编组,包含【文件】、【编辑】等菜单选项。可在其中选取所需要的命令进行各种操作。对于不同的模块类型,菜单栏中的选项会有所不同。

### 3. 工具栏

工具栏中列出了常用命令的图标,单击这些图标可以执行相关的操作命令。

### 4. 绘图区

绘图区是 Pro/E 的设计工作区域,在这里可以绘制模型的图形或显示打开已有的模型图形。

### 5. 导航区

导航区位于界面左侧,单击双“>”图标,可以显示或隐藏导航栏。导航栏中包括模型树、资源管理器、收藏夹和相关网络技术资源。单击相应的选项按钮,可打开相应的导航面板。

模型树:以树的形式显示当前窗口模型的特征组织结构。

文件夹浏览器:浏览计算机硬盘上的文件。

收藏夹:组织和管理个人文件资源。

连接:连接网络资源,进行网络协作。

### 6. 信息区

信息区用于记录和报告绘图过程中,系统的提示和命令执行的结果。对于需要输入数据的操作,该区会出现一个文本框,供用户输入数据。

### 7. 提示区

用户将鼠标的指针移到某个图标按钮上或菜单命令时,系统会立即在该区显示其功能说明,而用户如果将鼠标的指针停留在某个图标按钮数秒钟,在指针附近也同样会出现相关功能说明。

### 8. 选择过滤器

选择过滤器的用途是让用户在选取对象时只选取到指定的某一类型的对象,如特征、几何、基准等,可以大大提高选取的准确性和效率。

## 四、文件管理的基本操作

### 1. 设置工作目录

设置工作目录命令是指事先将某个文件夹设置为文件操作的默认目录。也就是事先指定了打开文件和保存文件的路径。这样既方便了文件管理,又节省了文件打开或保存的时间,提高了工作效率。

设置工作目录的方法如下:

(1) 首先建立用户文件夹,如 F:\123。

(2) 打开 Pro/E 系统后,在主菜单选择【文件】→【设置工作目录...】→弹出“选取工作目录”对话框。

(3) 在对话框中,查找并选取已创建的用户文件夹,如 F:\123。

(4) 单击对话框中“确定”按钮,则 F:\123 成为当前工作目录。

## 2. 新建文件

单击菜单【文件】→【新建】→弹出如图 1-2 所示的“新建”对话框→选取文件类型及其子类型→输入文件名→单击“确定”→由此,系统建立一个新文件。

“类型”栏中选项说明如下:

- 草绘:创建 2D 草绘文件,其后缀名为“. sec”。
- 零件:创建 3D 零件模型文件,其后缀名为“. prt”。
- 组件:创建 3D 模型装配文件,其后缀名为“. asm”。
- 制造:创建 NC 加工程序,其后缀名为“. mfg”。
- 绘图:创建 2D 工程图文件,其后缀名为“. drw”。
- 格式:创建 2D 工程图的图纸格式,其后缀名为“. frm”。
- 报表:创建模型报表,其后缀名为“. rep”。
- 图表:创建电路、管路流程图,其后缀名为“. dgm”。
- 布局:创建产品装配布局,其后缀名为“. lay”。
- 标记:创建注解,其后缀名为“. mrk”。

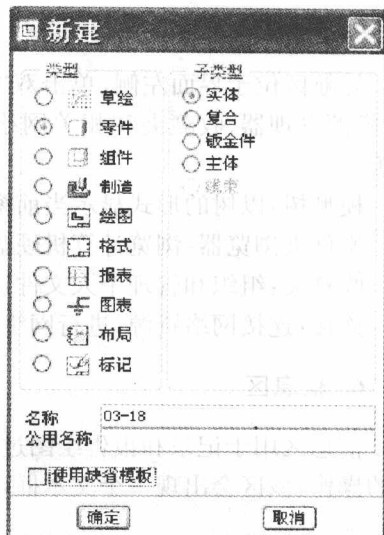


图 1-2

**注意:** 1. 文件名称多为自己输入,注意不能采用中文名。文件名称可接受系统默认的文件名,如 prt0001。

2. 若勾选“使用缺省模板”,则使用系统默认的模式选项,如默认的单位、图层等。

## 3. 打开与关闭文件

单击工具栏中图标按钮,可选取硬盘或内存中的(图标 进程中)文件进行打开。如选取的文件有多个版本,则默认打开的是其最新版本。

单击【文件】→【关闭窗口】,可关闭当前窗口的文件。但是,该文件仍保留在系统内存中。

**注意:** 单击标题栏中图标按钮,将关闭 Pro/E 系统。

系统允许打开多个 Pro/E 窗口(即多个 Pro/E 文件),但只有当前窗口为激活窗口,如需对其他窗口进行操作,则需单击【窗口】→选择需激活的文件名(或先在工作窗口中显示需激活的文件→【窗口】→【激活】)。

#### 4. 文件的保存

文件的保存有三种形式,即保存文件、保存副本和备份。

● 保存:与其他软件的保存含义相同。但每次执行“保存”命令时都会自动生成一个新版本文件,并且不会覆盖原有文件的旧版本,例如 123. prt. 1、123. prt. 2、123. prt. 3 等。

● 保存副本:将当前窗口中的文件更名保存到选定的目录中,大致相当于其他软件的“另存为”。

● 备份:将当前窗口中的文件以原名保存到选定的目录中。

#### 5. 文件的拭除

在关闭已打开的文件时,系统会自动将该文件保存在内存中。拭除命令是用来删除内存中的文件,以免占据过多的内存容量。它有两以下个选项:

● 当前:将当前窗口中的文件从内存删除(但不删除硬盘中的文件)。

● 不显示:将不显示在当前窗口上、但存在于内存中的所有文件删除。

#### 6. 删除

从“保存”命令可知,一个文件可能会产生多个版本,它们会占据硬盘的很多容量。删除命令可用来删除硬盘中的文件,即将文件从硬盘中永久删除。它有两以下个选项:

● 旧版本:将指定文件的所有旧版本从硬盘中删除,仅保留最新的版本。

● 所有版本:将指定文件的所有版本从硬盘中全部删除。

### 五、鼠标的常用操作

Pro/E Wildfire 4.0 鼠标的常用操作见表 1-1。

表 1-1 鼠标的常用操作

| 使用场合    | 鼠标操作            | 功 能             |
|---------|-----------------|-----------------|
| 草绘模块    | 单击左键            | 绘制图元、选取对象       |
|         | 单击滚轮            | 退出绘图命令、确定尺寸放置位置 |
|         | 滚动滚轮            | 窗口缩放            |
|         | 按住滚轮+移动鼠标       | 移动绘图窗口          |
|         | 按住右键            | 弹出快捷菜单          |
| 零件和装配模块 | 滚动滚轮            | 模型缩放            |
|         | 按住滚轮+移动鼠标       | 模型旋转            |
|         | Shift+按住滚轮+移动鼠标 | 模型平移            |
|         | 在模型特征上单击左键      | 选取对象            |
|         | 左键选取对象+按住右键     | 弹出快捷菜单          |

## 六、选取对象的操作

(1) 选取单个对象的基本操作步骤:将光标移到要选取对象上→对象加亮后,单击左键即可。

**注意:**如在草绘模块时,应单击工具栏中“选择”按钮。如果对象复杂,或选择的对象不易捕捉时,则可使用过滤器选择方式选择对象。

(2) 选取多个对象的基本操作步骤:按住 Ctrl 键→依次单击要选择的对象。

## 实训课题:创建第一个实体模型

### 一、目的及要求

**目的:**通过创建第一个实体模型(如图 1-3 所示),主要掌握系统的启动,熟悉工作界面,熟悉文件管理菜单中诸命令的操作,体会 Pro/E 独特的建模方式和全新的设计思想。

**要求:**在创建模型的过程中,将这些命令与以往学习过的软件(如 AutoCAD)作以对比,认真体会文件管理菜单中各命令的操作方法和含义。

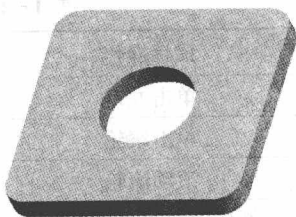
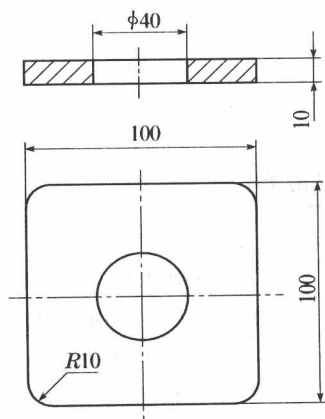


图 1-3

### 二、创建思路和分析

该零件比较简单,而且  $\phi 40$  是一个通孔,因此我们首先创建一块  $100 \times 100 \times 10$  正方形

底板,同时在正方形底板上创建一个 $\phi 40$ 的通孔,然后将四条竖直棱边倒 $R10$ 圆角。

创建三维模型的思路一般都是先绘制出三维模型的横截面,然后再指定三维模型的高度,这样就能轻松地创建出三维模型。值得注意的是:在绘制三维模型的横截面时,需要我们确定将该横截面绘制在哪个平面上。

### 三、创建步骤

#### 步骤 1. 创建用户文件夹

建立用户文件夹,如 F:\123。

#### 步骤 2. 设置工作目录

打开 Pro/E 系统→在主菜单选择【文件】→【设置工作目录...】→弹出如图 1-4 所示的“选取工作目录”对话框,在对话框中选取刚建立的文件夹“123”→单击对话框中“确定”按钮,则 F:\123 成为当前工作目录。

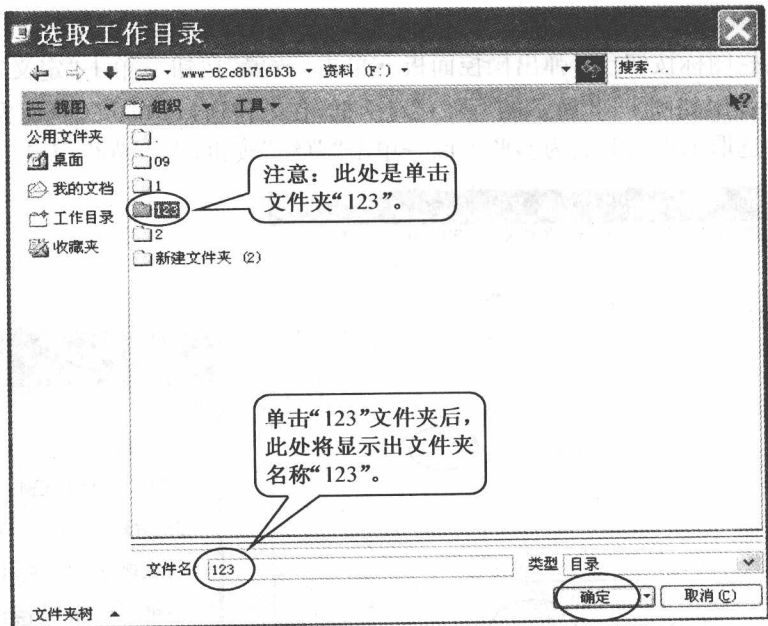


图 1-4

#### 步骤 3. 新建文件

单击菜单【文件】→【新建】→弹出如图 1-5 所示的“新建”对话框→选取文件类型为“零件”及其子类型“实体”→输入文件名,如 03-18→不勾选“使用缺省模板”→单击“确定”→弹出如图 1-6 所示的“新文件选项”对话框→设置尺寸单位为公制,选取“mmns\_part\_solid”→单击“确定”→打开零件模块的工作窗口。

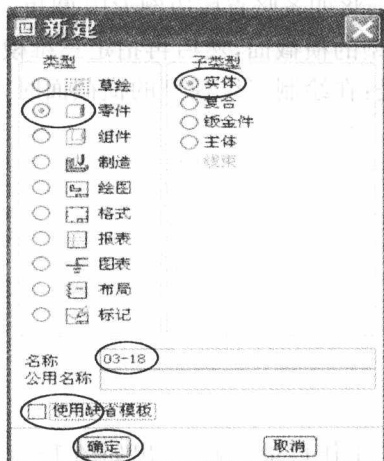


图 1-5

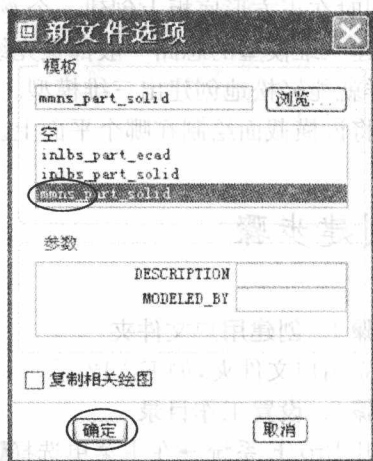


图 1-6

#### 步骤 4. 创建正方形底板

(1) 选取建模命令,指定绘制正方形底板横截面的绘图平面。

单击工具栏图标按钮,弹出操控面板→单击“放置”按钮→单击“定义”按钮,操作如图 1-7 所示→弹出如图 1-8 所示的“草绘”对话框,在工作窗口选取 TOP 面为绘图平面,此时系统已自动选取 RIGHT 面为参照平面→单击“草绘”按钮,进入草绘窗口。

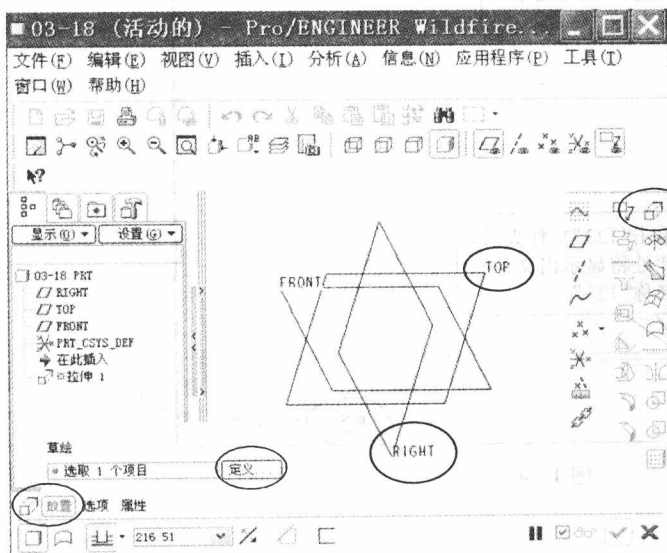


图 1-7

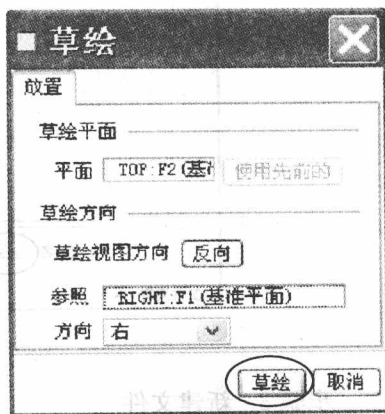


图 1-8

(2) 绘制正方形底板的横截面。

单击工具栏图标按钮→在绘图区中绘制一个矩形(系统会自动标注尺寸)→单击工具栏图标按钮→在绘图区中绘制一个圆,结果如图 1-9 所示。

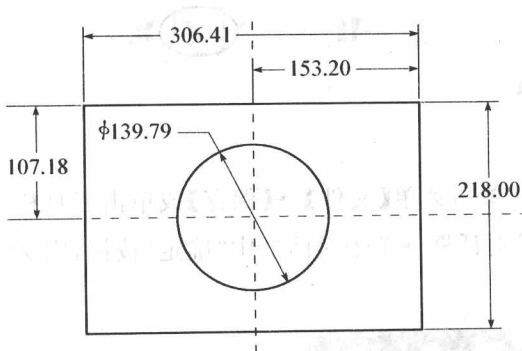


图 1-9

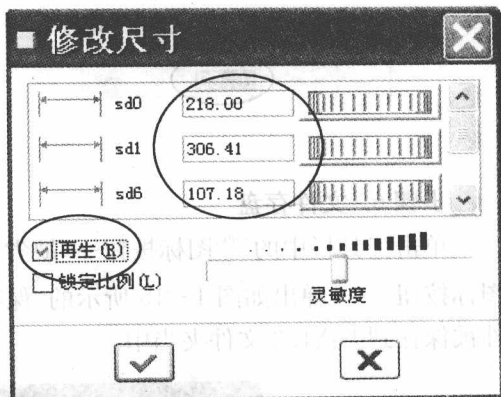


图 1-10

### (3) 修改尺寸。

按住左键,框选所有的尺寸→单击工具栏图标按钮→弹出如图 1-10 所示的“修改尺寸”对话框,取消“再生”复选框的勾选→依次在各尺寸文本框输入新的数值(正方形尺寸为 100×100,对称布置,圆孔直径为 φ40)→单击对话框中按钮,图形按新尺寸自动生成,结果如图 1-11 所示。

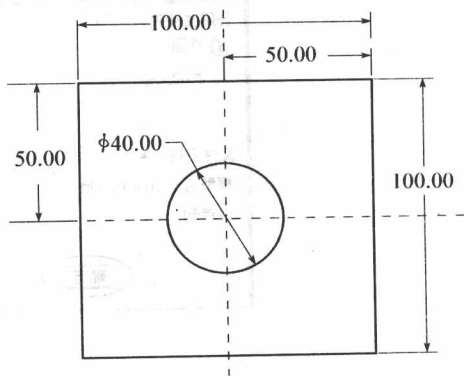


图 1-11

### (4) 输入正方形底板的厚度。

单击草绘窗口工具栏图标按钮→返回零件模型窗口,在如图 1-12 所示的操控面板中输入厚度尺寸 10→单击操控面板按钮→得到如图 1-13 所示的正方形底板。

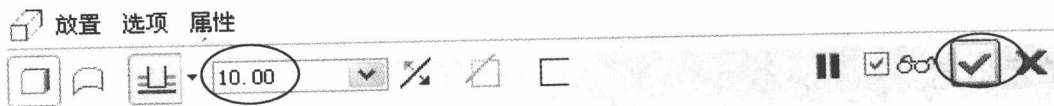


图 1-12

### 步骤 5. 创建倒 R10 圆角

单击工具栏图标按钮→弹出如图 1-14 所示的操控面板,输入圆角半径值 10→按住 Ctrl 键选取正方形底板的四条竖直棱边→单击操控面板按钮,结果如图 1-3 所示。

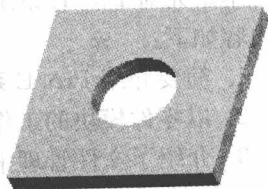


图 1-13



图 1-14

### 步骤 6. 文件存盘

单击工具栏中的  图标按钮→“缺省方向”→单击菜单【文件】→【保存】或单击工具栏图标按钮  →弹出如图 1-15 所示的“保存对象”对话框→单击对话框中“确定”按钮,则文件被保存到 F:\123 文件夹当中。

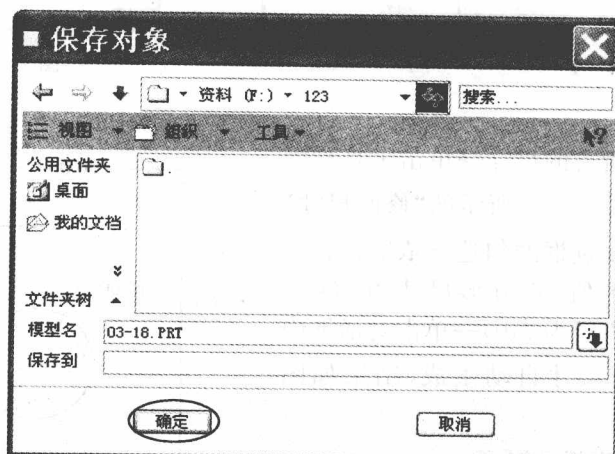


图 1-15

**注意:**只要单击保存按钮,系统就会马上打开我们在步骤 2 中设置的工作目录“123”文件夹,免去了查找工作目录路径的时间,我们只要单击“确定”,就可以很快地保存好文件,从而提高工作效率。

## 单元 16

本单元对 Pro/E 系统作了简要的介绍,以使大家对该软件有个初步的了解,介绍的主要内容如下:

1. 简要介绍 Pro/E 系统的四大特性;
2. 以零件模块的工作界面为例介绍 Pro/E 软件工作界面的基本组成;
3. 介绍了文件管理中几个主要命令的基本操作,包括建立工作目录、新建文件、拭除、删除、保存等命令;
4. 介绍了鼠标的常用操作;
5. 介绍了选取对象的操作;