

# CAD/CAM 软件应用技术

## ——Pro/Engineer Wildfire 5.0

---

● 主 编 栾玉祥

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

# CAD/CAM 软件应用技术

——Pro/ENGINEER Wildfire 5.0

主 编 栾玉祥

副主编 於 旭

主 审 陈海滨



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

## 内 容 简 介

本书主要内容包括认识 Pro/E 软件、草绘基础、三维设计基础、曲面特征基础、数控加工基础、装配基础、工程图等 7 个项目。通过项目概述、学习目标、知识链接、项目实施、项目小结、拓展练习等学习形式,读者可以循序渐进地学会 Pro/E 5.0 软件的建模、装配、运动仿真、工程图、数控加工等基本方法,并能实际加以应用。

本书可作为高等院校机电类专业及相关专业的 CAD/CAM 培训教材,同时也可作为从事机械设计、模具设计、数控编程等工作的技术人员的参考书籍。

版权专有 侵权必究

---

### 图书在版编目(CIP)数据

CAD/CAM 软件应用技术: Pro/Engineer Wildfire 5.0/栾玉祥主编. —北京:北京理工大学出版社, 2017. 8

ISBN 978 - 7 - 5682 - 4763 - 4

I. ①C… II. ①栾… III. ①计算机辅助设计 - 应用软件 - 教材 ②计算机辅助设计 - 应用软件 - 教材 IV. ①TP391.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 210559 号

---

---

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市华骏印务包装有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 10.25

字 数 / 242 千字

版 次 / 2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

定 价 / 39.00 元

责任编辑 / 张旭莉

文案编辑 / 张旭莉

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

---

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换



---

## 丛书编审委员会

主任委员：夏成满 晏仲超

委 员：常松南 陶向东 徐 伟 王稼伟  
刘维俭 曹振平 倪依纯 郭明康  
朱学明 孟华锋 朱余清 赵太平  
孙 杰 王 琳 陆晓东 缪朝东  
杨永年 强晏红 赵 杰 吴晓进  
曹 峰 刘爱武 何世伟 丁金荣

# 前 言

1988年,美国参数技术公司(PTC)推出了集CAD/CAM/CAE于一体的全方位的3D产品开发软件Pro/ENGINEER。经过20多年的不断更新发展,Pro/ENGINEER在世界CAD/CAM领域取得了相当的成功,处于领先地位。Pro/ENGINEER是目前世界上最为流行的三维CAD/CAM软件,是工程技术人员掌握计算机三维辅助设计方法的重要软件之一。截至目前,Pro/ENGINEER先后经历了2000i、2000i-2、2001、2003、Wildfire、Wildfire 2.0、Wildfire 3.0、Wildfire 4.0、Wildfire 5.0等版本。

本教材是高等教育机电一体化专业“CAD/CAM软件应用技术”课程的配套教材,是按照近几年高等教育专业课程改革的发展方向,结合了编者多年教学经验及体会,按照项目化要求编写的。

本教材以Pro/ENGINEER Wildfire 5.0(以下简称Pro/E)软件的应用为主线,通过对二级圆柱齿轮减速器的造型及零件数控加工的介绍,将Pro/E软件的操作技术及相关知识融入7个项目,引导学员通过实例操作循序渐进地学会Pro/E软件的建模、装配、运动仿真、工程图、数控加工等应用技术。

本教材可用做高等院校机电类专业及相关专业的CAD/CAM培训教材,同时也可用做从事机械设计、模具设计、数控编程等工作的技术人员的参考书。

本教材由栾玉祥担任主编,於旭担任副主编,赵亮、闵立中、吴菁等参与编写,陈海滨主审。

本书项目实施及拓展练习所涉及的原始素材及结果文件请登录北京理工大学出版社网址(<http://www.bitpress.com.cn>)下载,也可与作者联系,通过电子邮件发送(70555270@qq.com)。由于编者水平有限,本教材不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正!

编 者

# 目 录

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 项目一 认识 Pro/ENGINEER 5.0 软件 .....  | 1   |
| 项目实例——定位销 .....                   | 1   |
| 项目二 Pro/ENGINEER 5.0 草绘基础 .....   | 17  |
| 项目实例——油位计设计 .....                 | 17  |
| 项目三 Pro/ENGINEER 5.0 三维设计基础 ..... | 41  |
| 项目实例——减速器上箱体 .....                | 41  |
| 项目四 Pro/ENGINEER 5.0 曲面特征基础 ..... | 72  |
| 项目实例——齿轮设计 .....                  | 72  |
| 项目五 Pro/ENGINEER 5.0 数控加工基础 ..... | 96  |
| 项目实例——减速器箱体零件铣削加工 .....           | 96  |
| 项目六 Pro/ENGINEER 5.0 装配基础 .....   | 117 |
| 项目实例——轴的装配 .....                  | 117 |
| 项目七 Pro/ENGINEER 5.0 工程图 .....    | 136 |
| 项目实例——减速器轴工程图的建立 .....            | 136 |
| 参考文献 .....                        | 157 |

## 项目一 认识Pro/ENGINEER 5.0软件



### 项目概述

Pro/E 是美国参数技术公司 (PTC) 推出的一套功能强大的 CAD/CAM 软件, 可用在产品的研发阶段进行零件三维造型、组件的组装、机构的运动仿真、工程图生成、CAM 加工等。本项目以简单实例引导读者掌握 Pro/E 文件操作、视图显示、模型观察及基础的零件造型方法。



### 学习目标

- ◇ 掌握 Pro/E 文件的新建、保存、删除和拭除等操作方法。
- ◇ 掌握 Pro/E 基准基本知识, 默认基准操作方法。
- ◇ 掌握 Pro/E 视图显示方法, 模型查看方法。
- ◇ 掌握 Pro/E 零件造型基本方法。
- ◇ 学会简单零件的三维造型设计。

### 项目实例——定位销

Pro/E 软件的操作方法有别于一般的软件, 图 1-1 所示定位销为二级齿轮箱中的一个简单实体零件、本项目中, 我们通过二级齿轮箱中定位销的简单设计, 来掌握 Pro/E 的基本文件操作、工作目录设置、视图显示等, 并初步领略 Pro/E 最简单的零件设计方法。

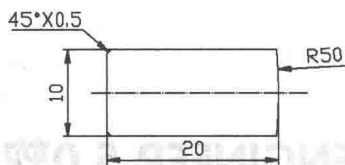


图 1-1 定位销



## 知识链接

### 1. Pro/E 的界面介绍

Pro/E 5.0 的用户界面如图 1-2 所示, 主要由标题栏、菜单栏、工具栏、信息区、过滤器、模型树、浏览器、绘图区以及特征定义栏和命令提示框组成, 除此之外, 对于不同的功能模块, 还可能出现菜单管理器 (图 1-3) 和“特征”对话框 (图 1-4), 下面的章节中将详细介绍这些组成部分的功能。



图 1-2 用户界面

### 2. Pro/E 的基本操作

#### (1) Pro/E 的文件基本操作

① 新建。单击菜单“文件/新建”命令或单击“文件”工具栏中的  按钮, 系统弹出如图 1-5 所示的“新建”对话框。

该对话框用于定义新建文件的类型、子类型和文件名称等, 在图 1-5 中的“名称”文本框可以直接输入新文件名, 选中“使用缺省模板”复选框表示创建新文件采用系统默认的单位、视图、基准等设置。如果不选此选项, 系统将弹出图 1-6 所示“新文件选项”对话框, 读者可以重新进行模板定义。



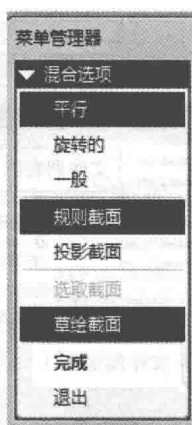


图 1-3 菜单管理器

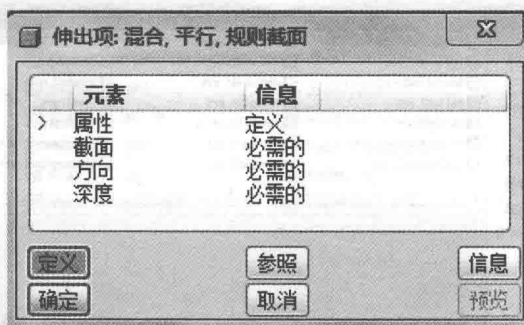


图 1-4 “特征”对话框

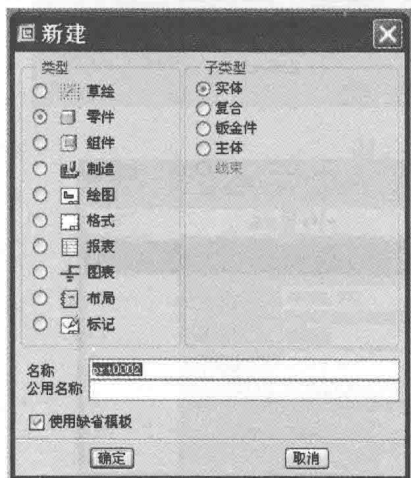


图 1-5 “新建”对话框

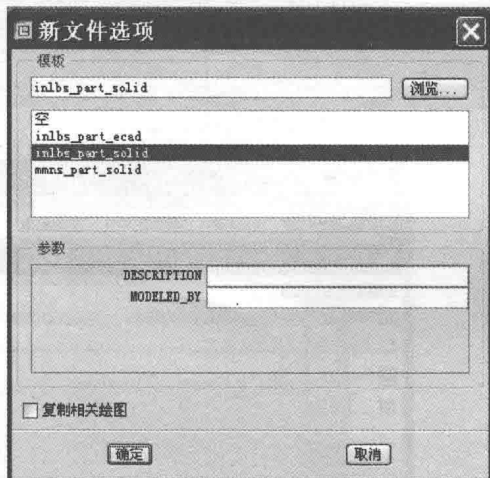


图 1-6 “新文件选项”对话框

② 打开。单击“文件”菜单的“打开”命令或单击“文件”工具栏中的按钮，系统弹出如图 1-7 所示的“文件打开”对话框。

该对话框用于打开已建文件，单击“工具”菜单，勾选“所有版本”，可发现文件列表框中的文件后缀名多了一个版本号可供选择。

③ 保存。单击“文件”菜单的“保存”命令或单击“文件”工具栏中的按钮，系统弹出如图 1-8 所示的“保存对象”对话框。

该命令是将文件用同一文件名保存在文件所在的目录，但保存时新版本的文件不会覆盖旧版本的文件，而是自动存成新版本的文件。例如原有文件名为 zhou3. prt，执行“保存”命令后则产生一个名为 zhou3. prt. 2 的新文件，原有 zhou3. prt 的文件仍然以 zhou3. prt. 1 的名称存在。

④ 保存副本。单击“文件”菜单的“保存副本”命令，系统弹出如图 1-9 所示的“保存副本”对话框。

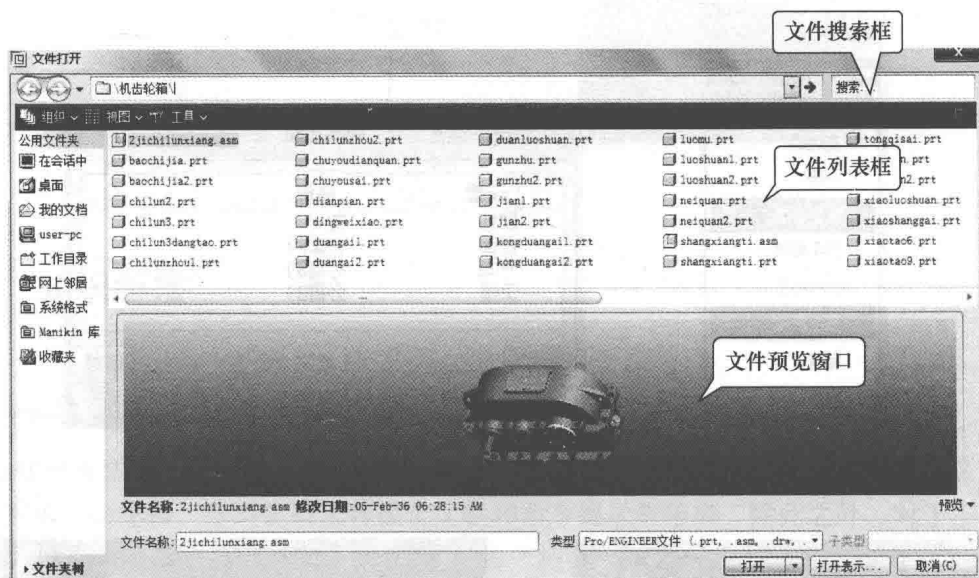


图 1-7 “文件打开”对话框



图 1-8 “保存对象”对话框

该命令可将当前活动窗口上的文件用新文件名保存在文件所指定的目录下，若当前窗口上的文件为组合文件，则可单击右下方的  按钮，在弹出菜单中选择“选取”选项，然后在当前活动窗口的组合件中选中所需要保存副本的那个零件，存成新的零件文件名。

⑤ 重命名。单击“文件”菜单的“重命名”命令，系统弹出如图 1-10 所示的“重命名”对话框。

该命令用于将一个文件重新命名，对话框中包含两个单选选项。

- “在磁盘上和会话中重命名”命名缓存及硬盘中的文件名。
- “在会话中重命名”重命名缓存中的文件名。

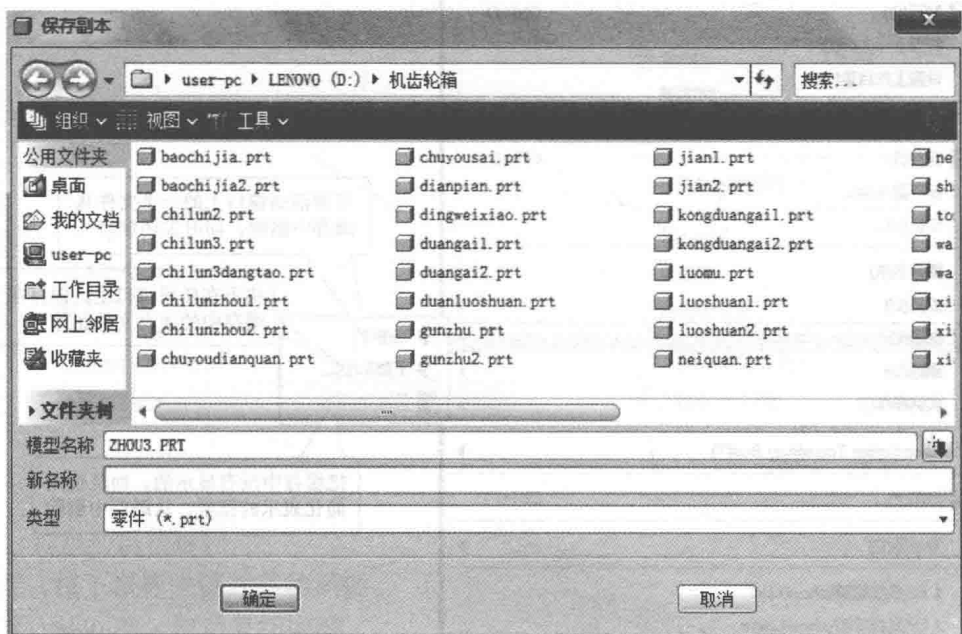


图 1-9 “保存副本”对话框

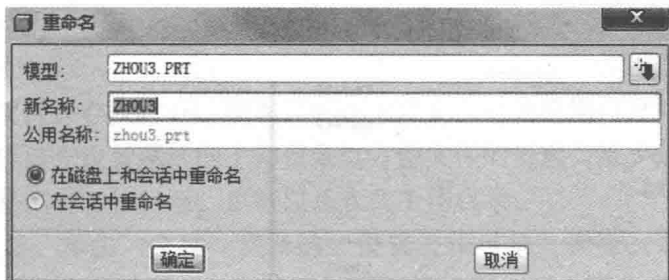


图 1-10 “重命名”对话框

⑥ 拭除。单击“文件”菜单的“拭除”命令，系统弹出如图 1-11 所示的“拭除”菜单。

⑦ 删除。单击“文件”菜单的“删除”命令，系统弹出如图 1-12 所示的“删除”菜单。

## (2) 窗口操作

① 关闭窗口。单击“文件”菜单的“关闭窗口”命令(图 1-13)或单击“窗口”菜单的“关闭窗口”命令都可以关闭当前活动窗口(图 1-14)。

② 窗口切换。Pro/E 可打开多个文件形成多个窗口，若要将选中的窗口设置为当前活动窗口，则需先用鼠标单击该窗口使其置于最上层，再单击“窗口”菜单下的“激活”命令。除了使用“激活”命令设置活动窗口外，也可直接在“窗口”菜单下的文件列表中选择文件，将该文件所在的窗口设置为活动窗口，如图 1-14 所示。

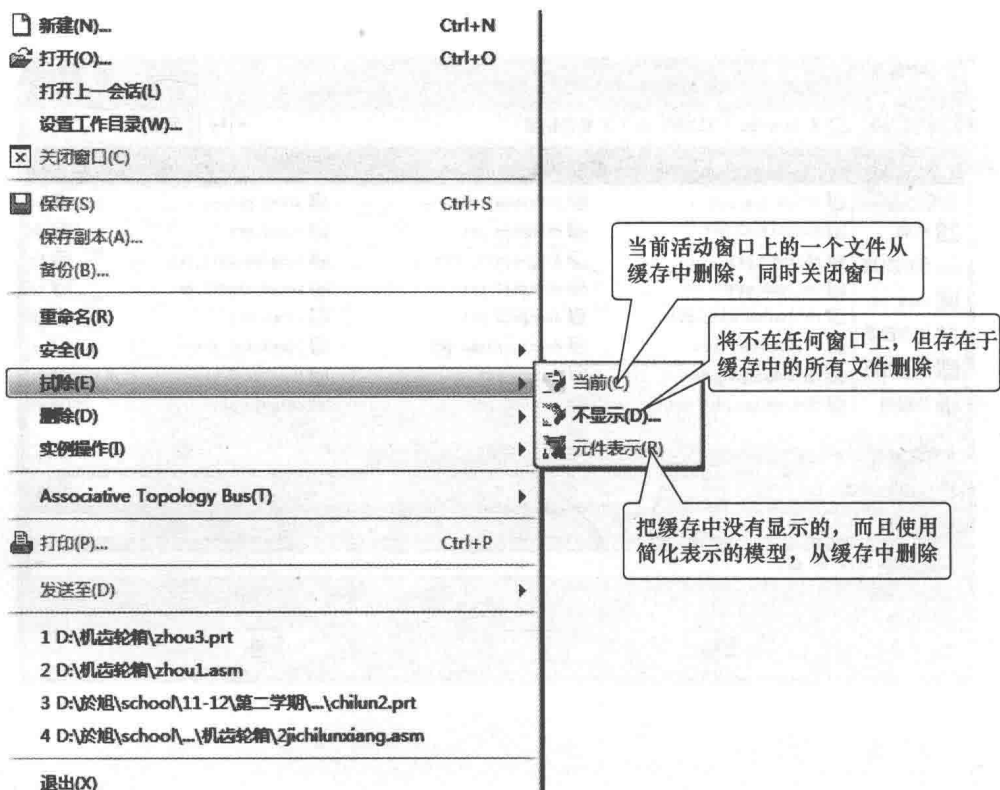


图 1-11 “拭除”菜单

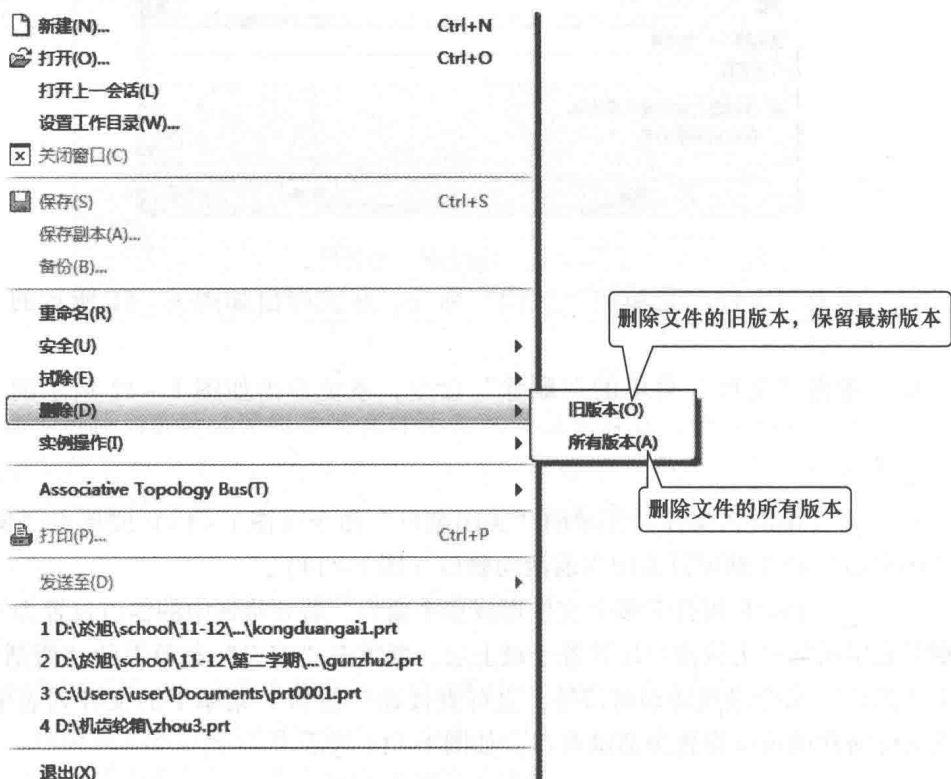


图 1-12 “删除”菜单

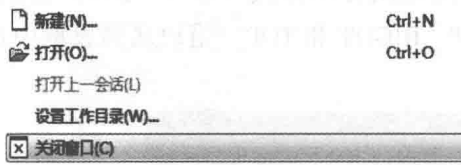


图 1-13 “文件”菜单

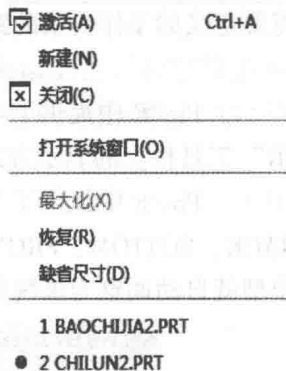


图 1-14 “窗口”菜单

### (3) 键盘与鼠标操作

旋转：按下鼠标中键并移动鼠标。

平移：Shift 键 + 拖动鼠标中键。

快速缩放：滚动滚轮。

翻转：Ctrl 键 + 按下鼠标中键，鼠标左右移动。

## 3. Pro/E 的基本设置

### (1) 工作目录设置

工作目录是指文件保存及打开时预先设置的文件夹，也就是用户存放文件的位置。在进行设计之前，一般应该先设置系统的工作目录以方便文件的管理，减少定义文件的时间。设置的工作目录可以是临时工作目录，也可以是永久工作目录。

① 临时工作目录。单击“文件”菜单的“设置工作目录”命令，系统弹出如图 1-15 所示的“选取工作目录”对话框，在地址下拉列表框或文件列表框中选择需要设置工作目录的路径，单击“确定”按钮即完成了临时工作目录的创建。

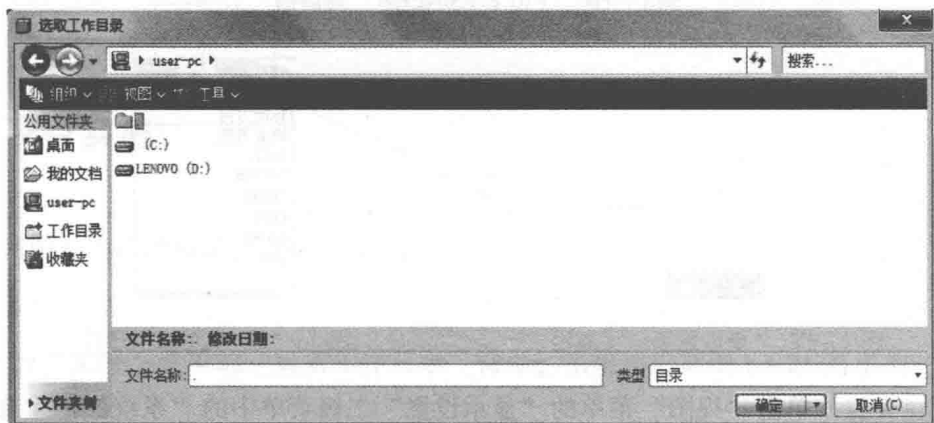


图 1-15 “选取工作目录”对话框

② 永久工作目录。在桌面上的图标上单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中，选择“属性”命令，系统弹出如图 1-16 所示的“Pro ENGINEER 属性”对话框，在“起始位置”文本框中输入将要定义的工作目录的路径，单击“确定”按钮即完成了永久工作目录的创建。

## (2) 显示设置

① 模型显示。Pro/E 中提供了 4 种模型显示方式：着色、无隐藏线、隐藏线和线框。单击“模型显示”工具栏上的显示方式按钮（图 1-17），可以查看不同的显示效果。

② 视图显示。Pro/E 中提供了 8 个方向的视图显示方式（图 1-18），包括标准方向、缺省方向、BACK、BOTTOM、FRONT、LEFT、RIGHT 和 TOP。用户从列表框中选择适合自己的视角，模型就自动调整为该视角方向。

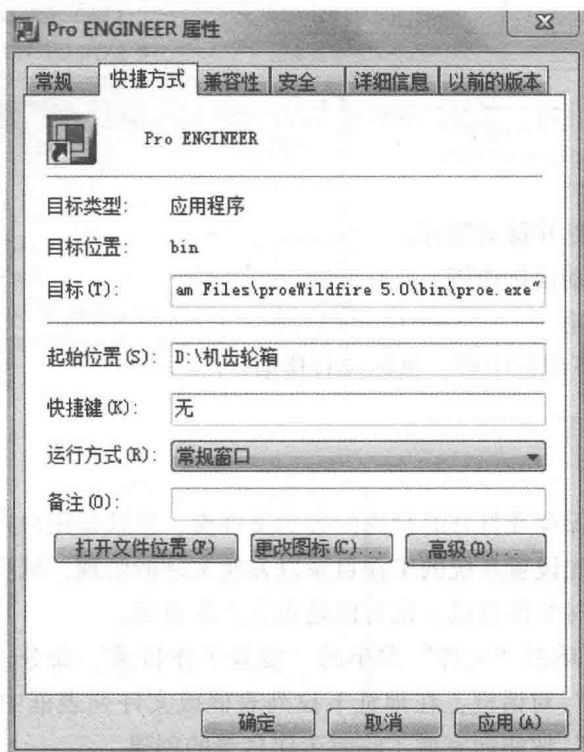


图 1-16 “Pro ENGINEER”对话框



图 1-17 “模型显示”工具栏



图 1-18 视图显示方式

③ 颜色设置。单击“视图”菜单的“显示设置”二级菜单中的“系统颜色”命令，系统弹出如图 1-19 所示的“系统颜色”对话框，在 Pro/E 中可以设置的系统颜色包含图形、用户界面、基准及几何，主要用来设置操作环境下的各种颜色，如绘图区背景、窗口面板颜



色等，或者是绘制的像素颜色，如基准平面、轴和坐标系的颜色等。

单击“视图”工具栏上的按钮右侧的下拉箭头，系统弹出如图 1-20 所示的“外观库”菜单，在外观库菜单中可以设置外观、编辑外观、清除外观等。选中所需的外观图标后，绘图区会出现一支上色笔，此时可以给模型表面上色，若想给整体模型上色，则可在模型树上选取顶级模型，或者单击右键选中“从列表中拾取”，在“从列表中拾取”对话框中选择所需要上色的模型即可。

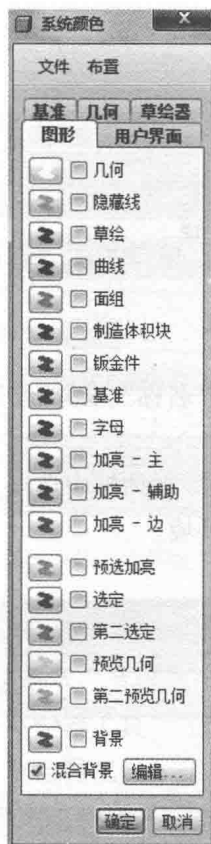


图 1-19 “系统颜色”对话框

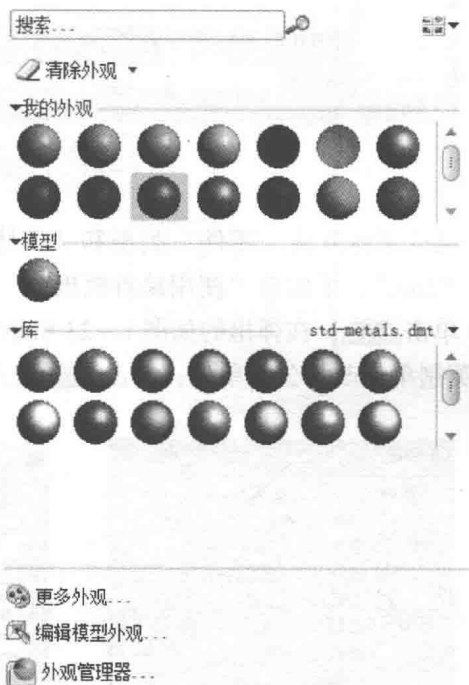


图 1-20 “外观库”菜单

## 项目实施

以下利用上述基础知识，进行项目实例操作。

### 1. 建工作目录

① 单击“文件”菜单的“设置工作目录”命令，系统弹出如图 1-21 所示的“选取工作目录”对话框。

② 在地址下拉列表框或文件列表框中选择路径（例如 D: /Proe），单击“确定”按钮即将当前的临时工作目录设定为“D: /Proe”。

## 2. 新建文件

① 单击“文件”工具栏中的  按钮，系统弹出如图 1-22 所示的“新建”对话框。

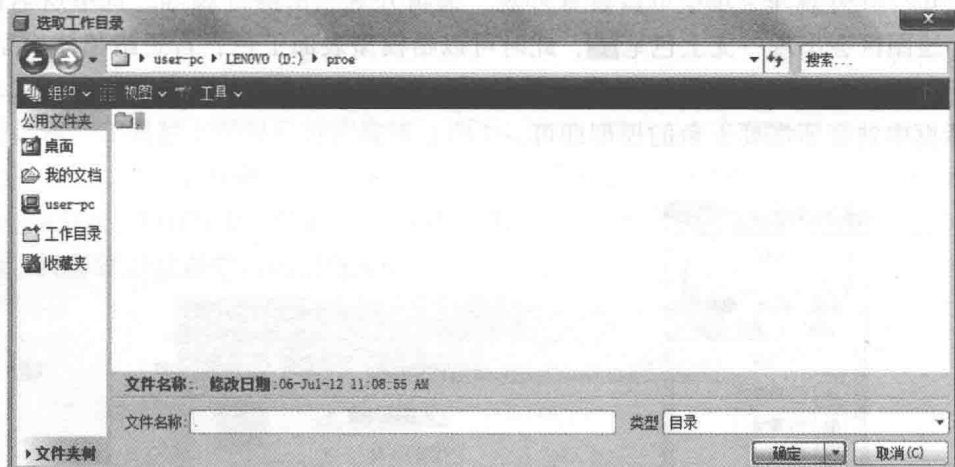


图 1-21 “选取工作目录”对话框

② 接受系统默认“零件”类型和“实体”子类型，在“名称”文本框中将“prt0001”更改为“Dwx”，不勾选“使用缺省模板”。

③ 单击 **确定**，在弹出的如图 1-23 所示的“新文件选项”对话框中选择 mmns\_part\_sol-id，将英制单位改为公制单位；单击 **确定** 进入三维实体建模环境。

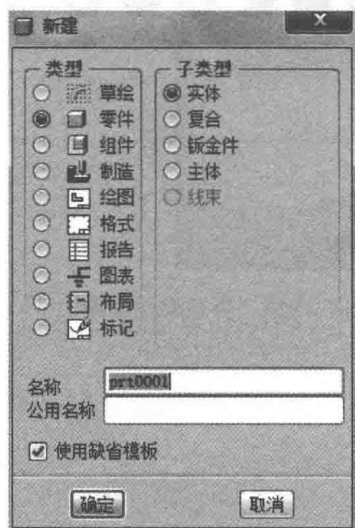


图 1-22 “新建”对话框

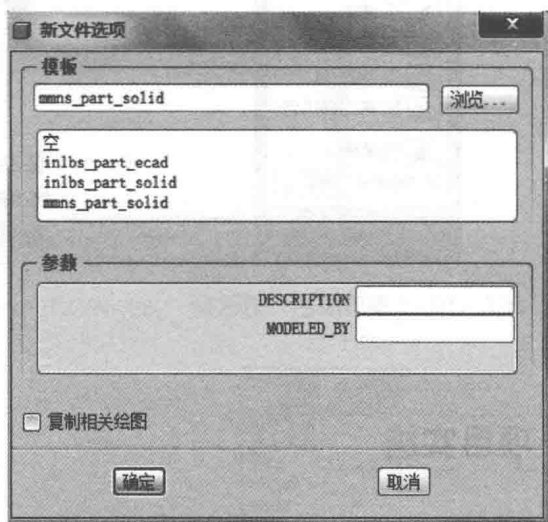


图 1-23 “新文件选项”对话框

## 3. 创建主体模型

### (1) 定义创建方法

单击“基础特征”工具栏上的  旋转按钮，操控板上出现“放置”“选项”和“属性”等项目。



### (2) 定制草绘平面

① 单击  按钮，在弹出的下滑面板中单击  按钮，系统弹出“草绘”对话框，如图 1-24 所示。

② 选择“RIGHT”为草绘平面，并接受参照平面为“TOP”，单击“草绘”对话框中的  按钮或按鼠标中键，即进入草绘界面，如图 1-25 所示。

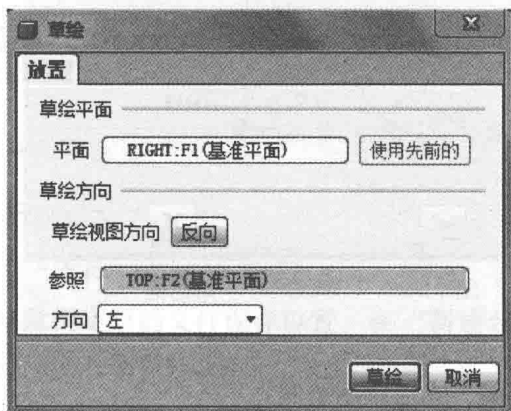


图 1-24 “草绘”对话框

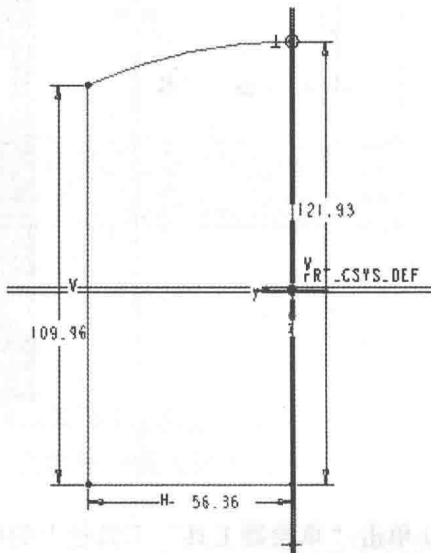


图 1-25 绘制草图

### (3) 草绘

如图 1-25 所示，其绘制步骤如下。

- ① 单击“草绘器工具”工具栏上  的直线按钮，绘制图中直线段。
- ② 单击“草绘器工具”工具栏上的  圆弧按钮，绘制图中圆弧段，注意其中的自动垂直约束。
- ③ 单击“草绘器工具”工具栏上的  上的三角箭头，弹出 ，选择  几何中心线按钮，绘制竖直几何中心线。

### (4) 尺寸控制

如图 1-26 所示，其绘制步骤如下。

- ① 单击“草绘器工具”工具栏上的  按钮，选择直线，单击鼠标中键放置尺寸。
- ② 选择直线上端点单击鼠标左键，再选择参考线单击鼠标左键，最后单击鼠标中键放置尺寸。
- ③ 同理将其他尺寸也标注出来。

### (5) 尺寸修改

- ① 框选所有尺寸。
- ② 单击“草绘器工具”工具栏上的  按钮，系统弹出“修改尺寸”对话框。
- ③ 不勾选“再生”，参考图 1-27 “修改尺寸”对话框中的尺寸，输入所需值，单击  按钮，完成尺寸修改。