

神话

大型多媒体图形图像系列丛书

兰婵丽 王纪卿 丁有生 编著

<http://www.phei.com.cn>

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

产 品 设 计 经 典 实 例



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

含光盘1张



TB472-39/94D

2008

神话大型多媒体图形图像系列丛书

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 产品设计经典实例

兰婵丽 王纪卿 丁有生 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书通过一些经典的实例,介绍使用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件进行工业产品设计的方法和技巧,使读者尽快熟练掌握产品设计过程中的难点和要点。这些实例均来源于实际的应用,包括螺栓、螺母、圆锥齿轮、方向盘、轴承、键盘、显示器外壳、饮料瓶、手机、MP4 播放器以及减速器的设计,具有很高的参考价值。另外,本书配有多媒体光盘,对书中大部分实例进行多媒体教学演示,并收录了书中所用到的素材。

本书适合作为设计师快速掌握 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件基本操作技能的自学用书,同时也适合作为工业产品设计专业的培训用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 产品设计经典实例/兰婵丽等编著. —北京:电子工业出版社, 2008.3

(“神话”大型多媒体图形图像系列丛书)

ISBN 978-7-121-06087-8

I. P… II. 兰 III. 工业软件—计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 025182 号

责任编辑:张来盛 zhangls@phei.com.cn 特约编辑:邢淑琴

印 刷:北京民族印刷厂

装 订:北京鼎盛东极装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:24.75 字数:566 千字 彩插:1

印 次:2008 年 3 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:48.00 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

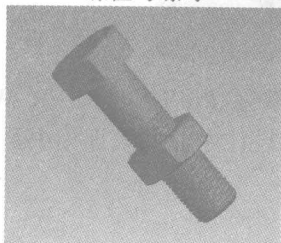
Pro/ENGINEER Wildfire 3.0

前言

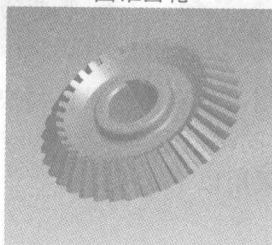
Pro/ENGINEER 是美国 PTC 公司的主要产品,其最新版本是 Pro/ENGINEER Wildfire (野火版) 3.0。Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 是功能强大、易学易用和高效创新的 CAM/CAE 系统,是进行平面制图、三维造型、工业产品设计的最好的三维设计工具之一。Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 可以帮助用户更快、更轻松地完成工作,并极大地提高个人工作效率。

本书采用实例加多媒体的形式,介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的用户界面、文件操作、草绘平面、草绘特征、基准特征、放置特征、复杂草绘建模、高级特征建模、曲面造型等方面的应用,具体的设计实例有:

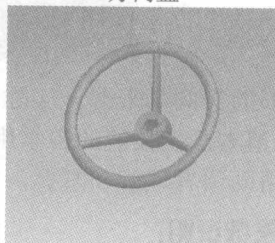
螺栓与螺母



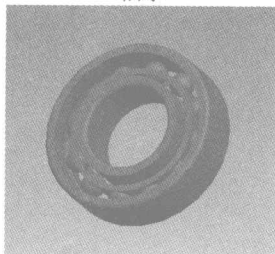
圆锥齿轮



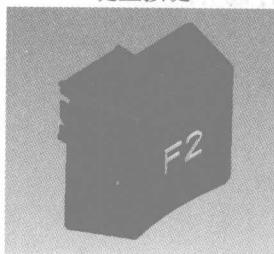
方向盘



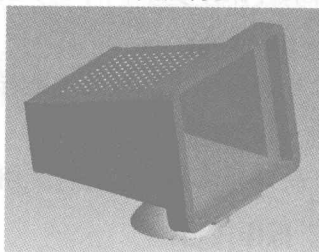
轴承



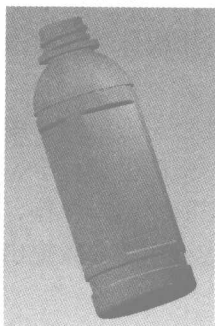
键盘按键



显示器外壳



饮料瓶



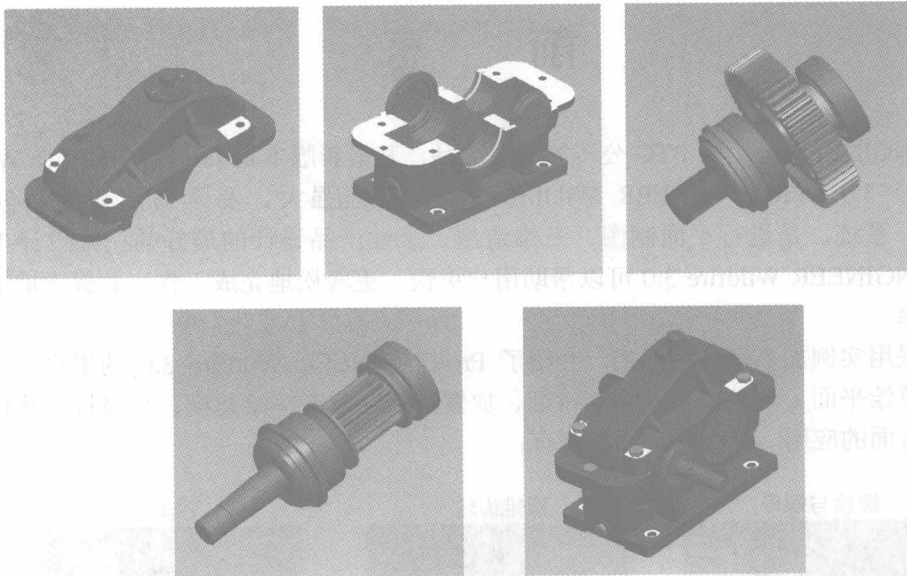
手机



MP4 播放器



减速器



本书的实例都来源于实际的应用,适合作为设计师快速掌握 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件基本操作技能的自学用书,同时也适合作为工业产品设计专业的培训用书。

为帮助读者理解和掌握,本书采用以下标识:

IV



参数说明:

用来对操作步骤和属性参数进行说明;



提醒注意:

对可能出现的问题及时进行提醒;



重点提示:

对软件的基础知识进行说明介绍;



操作技巧:

介绍作者的经验和技巧,方便读者进一步学习。

另外,本书还配有多媒体教学光盘,对书中大部分实例进行多媒体教学演示;书中用到的素材文件也放在光盘中,供读者参考、选用。

本书由北京三恒星科技公司兰婵丽、洛阳久瑞电子技术有限公司王纪卿、中电科技集团第 27 研究所丁有生编著,参加编写工作的还有刘群、赵光、张瑞雪、孙宁、刘文涛、赵辉、王波波、李长林、吴丽、宋盟、刘苗苗、李静、王辉、王丽娟、田承伟、李建思、王维晶等;多媒体光盘由北京三恒星科技公司多媒体部制作。欢迎广大读者提出宝贵意见和建议。

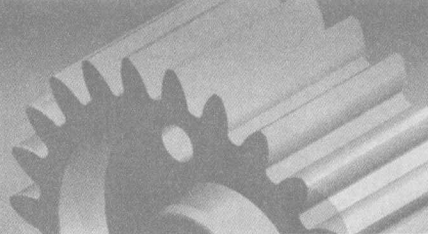
E-mail: lanchanli@hotmail.com



目 录

第 1 章 Pro/E Wildfire 3.0 产品设计基础	1
1.1 Pro/E Wildfire 3.0 操作界面	1
1.2 Pro/E Wildfire 3.0 的安装与卸载	9
1.2.1 硬、软件要求	9
1.2.2 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的安装过程	9
1.2.3 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的卸载	13
1.3 基本操作	14
1.3.1 文件的基本操作	14
1.3.2 模型视图的控制	18
第 2 章 螺栓与螺母	20
2.1 螺栓与螺母设计概述	20
2.2 螺栓的制作	20
2.3 螺母的制作	27
2.4 装配螺栓与螺母	33
第 3 章 齿轮、方向盘和轴承	36
3.1 齿轮的设计	36
3.1.1 设计思路	36
3.1.2 设计过程	36
3.2 方向盘的设计	44
3.2.1 设计分析	44
3.2.2 设计过程	45
3.3 轴承的设计	51
3.3.1 设计分析	51
3.3.2 设计过程	51
第 4 章 键盘按键和显示器外壳的设计	59
4.1 键盘按键的设计	59
4.1.1 制作按键的基本外形	59





4.1.2	制作按键的外形的修饰	62
4.1.3	制作按键的插槽效果	65
4.1.4	制作按键上的文字效果	73
4.1.5	设置按键颜色	75
4.2	显示器外壳的设计	76
4.2.1	显示器前壳的制作	77
4.2.2	制作显示器后壳的基本外形	82
4.2.3	制作显示器后壳的上底座	86
4.2.4	制作显示器后壳的倒圆角效果	89
4.2.5	制作显示器后壳的外放孔效果	91
4.2.6	制作显示器后壳的下底座	94
4.2.7	制作显示器后壳的电缆线孔	99
4.2.8	制作显示器后壳卡槽	101
4.2.9	显示器前壳和后壳的组装	103
第5章	饮料瓶的设计	106
5.1	饮料瓶基本外形的制作	106
5.2	饮料瓶瓶底的制作	114
5.3	饮料瓶抽壳的制作	117
5.4	饮料瓶瓶嘴螺旋效果的制作	117
第6章	手机的设计	120
6.1	设计分析	120
6.2	制作手机前盖	122
6.3	制作手机后盖	137
6.4	制作手机屏幕	144
6.5	制作手机键盘	145
6.6	制作手机保护屏	152
6.7	制作手机音量调节按钮	155
6.8	制作手机电池	158
6.9	设置零件颜色和贴图效果	160
6.10	组装手机零件	165
第7章	MP4 播放器的设计	172
7.1	设计分析	172
7.2	MP4 播放器前盖的制作	173
7.3	制作 MP4 播放器后盖	189



7.4	制作 MP4 播放器按钮座	199
7.5	制作 MP4 播放器矩形按钮	212
7.6	制作 MP4 播放器多边形按钮	213
7.7	制作 MP4 播放器屏幕	217
7.8	制作 MP4 播放器保护屏	218
7.9	制作 MP4 播放器侧面装饰	220
7.10	制作 MP4 播放器螺钉	221
7.11	设置零件颜色和贴图效果	227
7.12	组装 MP4 零件	234
第 8 章 减速器设计		247
8.1	减速器的总体结构和设计效果	247
8.2	减速器下箱体的设计	249
8.3	减速器上箱体的设计	271
8.4	低速轴的制作	285
8.4.1	轴的制作	285
8.4.2	端盖的制作	290
8.4.3	轴承的制作	292
8.4.4	键的制作	295
8.4.5	轴套的制作	296
8.4.6	垫片的制作	297
8.4.7	齿轮的制作	298
8.5	高速轴的制作	312
8.5.1	端盖的制作	312
8.5.2	轴承的制作	314
8.5.3	垫片的制作	316
8.5.4	垫盖的制作	317
8.5.5	轴的制作	318
8.6	其他辅助零件的制作	327
8.6.1	透气塞的制作	327
8.6.2	透气塞上垫片的制作	332
8.6.3	透气塞下垫片的制作	334
8.6.4	透气塞中螺母的制作	336
8.6.5	油标的制作	340
8.6.6	油标垫片的制作	343
8.6.7	低速轴垫圈的制作	345
8.6.8	高速轴垫圈的制作	347





8.6.9	低速轴垫盖的制作	347
8.6.10	高速轴垫盖的制作	348
8.6.11	螺钉的制作	348
8.6.12	垫片的制作	352
8.6.13	小型号螺栓的制作	354
8.6.14	中型号螺栓的制作	357
8.6.15	大型号螺栓的制作	361
8.6.16	螺母的制作	364
8.7	减速器的组装	368
8.7.1	上箱体的组装	368
8.7.2	下箱体的组装	372
8.7.3	低速轴的组装	376
8.7.4	高速轴的组装	379
8.7.5	整体减速器的组装	381



第 1 章 Pro/E Wildfire 3.0 产品设计基础

Pro/ENGINEER (简称为 Pro/E) Wildfire 3.0 是 Pro/E Wildfire (野火版) 软件的最新版本, 在该版本中加入了很多用于提高个人效率的功能, 如快速草绘工具、快速制图、快速 CAM 等。其中蕴涵了丰富的实战案例, 可以帮助用户更快、更轻松地完成工作。流程效率是 Pro/E Wildfire 3.0 改进的一个重要方面, 其主要功能包括: 智能流程向导, 智能模型, 智能共享等。

1.1 Pro/E Wildfire 3.0 操作界面

在使用 Pro/E Wildfire 3.0 之前, 首先要对它的操作界面有所熟悉, 了解各个控件的功能和作用, 这样才能在实际操作中得心应手, 获得更好的效果。Pro/E Wildfire 3.0 的操作界面, 包括菜单栏、系统工具栏、导航器窗口、浏览器、设计工作区、特征工具按钮、选择过滤器、信息栏与命令解释区等, 如图 1-1 所示。

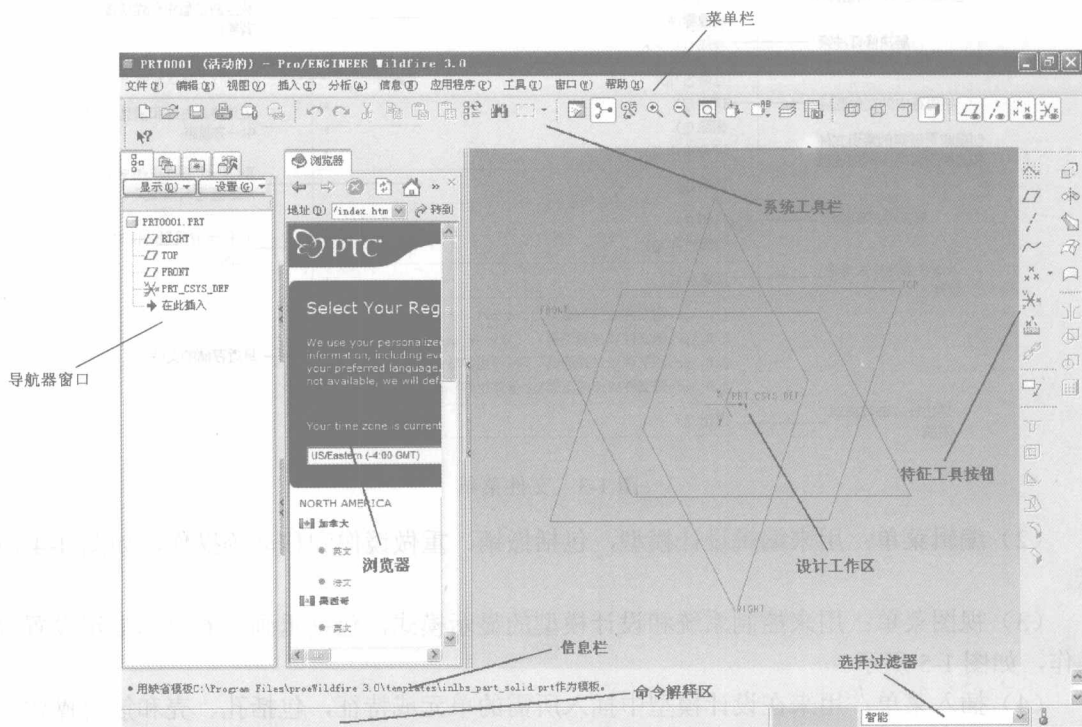


图 1-1 Pro/E Wildfire 3.0 操作界面

1. 菜单栏

菜单栏位于标题栏的下方，标题栏用来显示正在编辑的图形文件的名称，在标题栏上可以进行最大化、最小化、还原及关闭操作。菜单栏如图 1-2 所示，它由 10 个选项菜单组成，具有典型的 Windows 风格，其主要功能是控制 Pro/ENGINEER 系统的整体环境和各种特征操作，单击其中某个菜单就会弹出相应的下拉式菜单，即子菜单，用来选择具体的菜单命令进行操作。

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

图 1-2 菜单栏

(1) 文件菜单：用来管理设计模型文件，包括新建、打开、关闭窗口和保存等操作，如图 1-3 所示。

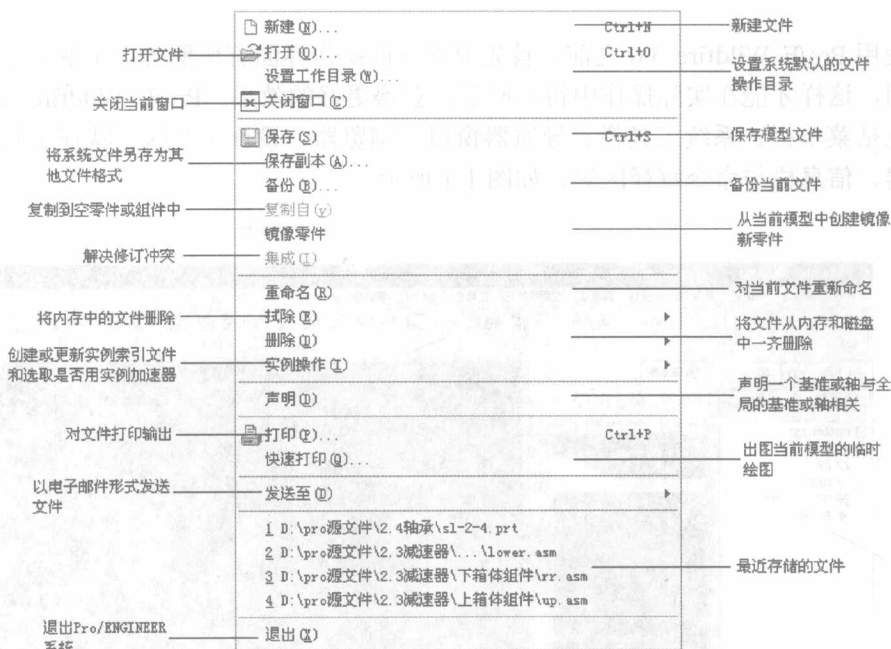


图 1-3 文件菜单

(2) 编辑菜单：用来编辑设计模型，包括撤销、重做镜像和移动等操作，如图 1-4 所示。

(3) 视图菜单：用来控制系统和设计模型的显示模式，包括重画、着色和显示设置等操作，如图 1-5 所示。

(4) 插入菜单：用来在设计模型中插入所需的单元或特征，包括孔、壳和筋等操作，如图 1-6 所示。

用于再生模型	再生 (G)	Ctrl+G	超级链接 (Q)	Ctrl+K	添加、删除或修改文本中的超级链接
撤销上一步操作	撤销 (U): 拉伸	Ctrl+Z	只读		只读特征
重做上一步操作	重做 (R)	Ctrl+Y			
将绘制图元、注释或表剪切到剪切板	剪切 (C)	Ctrl+X	复制		
	复制 (C)	Ctrl+C			
粘贴	粘贴 (V)	Ctrl+V	选择性粘贴		
	选择性粘贴 (S)				
镜像曲面或曲线工具	镜像 (M)				
	反向法向 (O)		反转曲面或面组的法向		
在组件环境中绘制平面填充图	填充 (L)...				
	相交 (I)...		曲面和曲面之间进行相交		
两曲面之间合并	合并 (G)...				
	阵列 (A)...		对元件或组件进行阵列操作		
对组件及子组件或子元件进行投影操作	投影 (P)...				
	包络 (E)...		包络工具		
修剪工具	修剪 (T)...				
	延伸 (E)...		延伸工具		
偏移工具	偏移 (O)...				
	加厚 (H)...		加厚工具		
实体化工具	实体化 (S)...				
	替换 (A)...		用另一元件替换现有元件或VP		
隐含选定的项目	隐含 (H)				
	恢复 (R)		恢复隐含的特征		
对已选对象进行删除	删除 (D)				
	设置 (S)...		设置材料、精度和单位等属性		
重定选定项目的参照	参照 (R)				
	定义 (D)		重定义选定的项目		
修改驱动指定尺寸的值的阵列表	阵列表 (A)...				
	缩放模型 (L)		缩放模型尺寸		
执行分组操作	分组操作				
	特征操作 (O)		访问操控特征的命令		
选择模型对象	选取 (S)				
	查找 (F)...	Ctrl+F	用于查找模型特征、内部参数和坐标系等		

图 1-4 编辑菜单

用于渲染模型	重画 (R)	Ctrl+R	用于重新设计当前视图
	着色 (S)		
切换实时渲染效果	渲染窗口 (W)		使用当前渲染引擎渲染当前窗口
	实时渲染 (R)		
用于更改模型视图的深度及修剪的百分比	方向 (D)		用于转换模型视图的视角方向
	可见性 (V)		
	表示 (E)		用于设置视图的表示形式
用于设置视图管理器的开启与否	视图管理器 (M)		
设置当前模型	颜色和外观 (C)		设置模型的颜色
	模型设置 (S)		
设置当前模型视图的显示状态	层 (L)...		设置层、层项目和显示状态
	显示设置 (D)		

图 1-5 视图菜单

(5) 分析菜单：用来设计、分析模型，包括测量、模型分析和几何分析等操作，如图 1-7 所示。

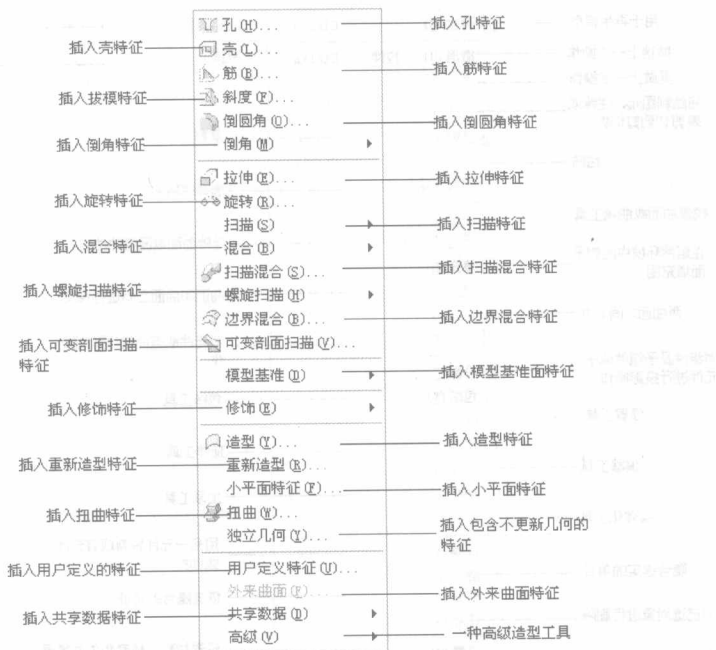


图 1-6 插入菜单

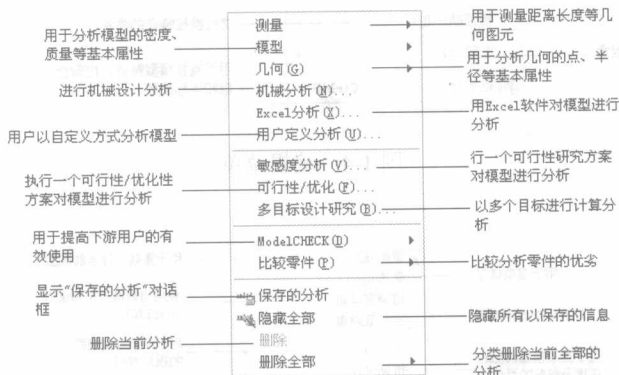


图 1-7 分析菜单

(6) 信息菜单：用来查阅有关模型设计技术方面的信息，包括几何检查、特征和模型等操作，如图 1-8 所示。

(7) 应用程序菜单：用来切换标准模块与其他应用模块之间的输入方式，包括标准、钣金件和继承等操作，如图 1-9 所示。

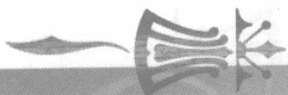




图 1-8 信息菜单

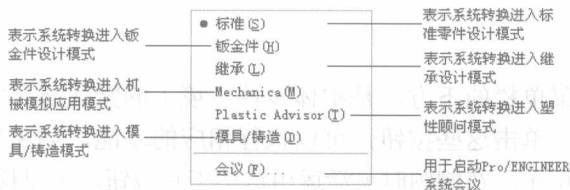


图 1-9 应用程序菜单

(8) 工具菜单：用来设置快捷键等多项功能，包括关系、参数和族表等操作。如图 1-10 所示。



图 1-10 工具菜单

(9) 窗口菜单：用来管理 Pro/ENGINEER 系统下的多个窗口，包括激活、新建和关闭等操作，如图 1-11 所示。

(10) 帮助菜单：提供了 Pro/ENGINEER 系统的在线帮助以及各种常见帮助信息，如图 1-12 所示。

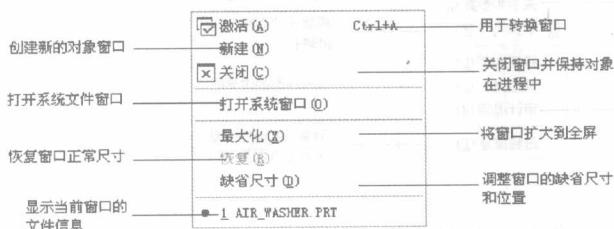


图 1-11 窗口菜单

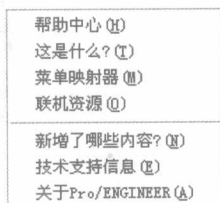


图 1-12 帮助菜单

2. 系统工具栏

系统工具栏位于菜单栏的下方，是实体零件环境下的默认显示状态，这里包含了部分常用功能的图标按钮，单击这些按钮，可以执行相应的功能，如新建文件、存储文件、打开文件等，如图 1-13 所示。在制图时灵活运用这些工具按钮，可以极大地提高工作效率。



图 1-13 系统工具栏

3. 导航器窗口

导航器窗口位于操作界面的左侧，在该窗口中包含了模型树、文件夹浏览器、收藏夹和链接四个方面的内容。在打开模型时，层也会出现在导航器窗口中。这种导航器可以在一个窗口中显示多项内容，操作十分方便，如图 1-14 所示。

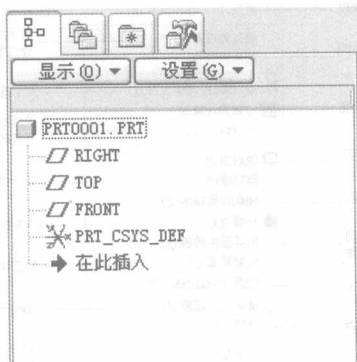


图 1-14 导航器窗口

4. 浏览器

浏览器窗口位于导航器的右边，其主要功能是显示和操作网页内容，如图 1-15 所示。如果计算机已经连接到因特网，那么在默认状态下，Pro/ENGINEER 系统启动后会自动定位到 PTC 公司的网页，在这里可以看到许多关于 Pro/E Wildfire 3.0 的介绍。浏览器的控制按钮和 IE 浏览器的基本功能相同。

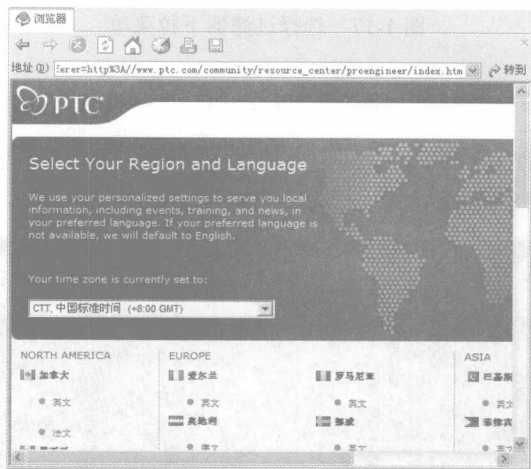


图 1-15 浏览器窗口

提醒注意:

如果 IE 浏览器版本过低，该浏览器的功能就不能正常使用，但其他功能不会受到影响。

5. 特征工具按钮

特征工具按钮位于操作界面的右侧，使用频繁的特征操作命令以快捷图标按钮的形式显示在这里，用户可以根据需要设置快捷图标的显示状态，如图 1-16 所示。

6. 选择过滤器

选择过滤器位于操作界面的右下角，其缺省的选项是“智能”，通过选择过滤器中的不同选项，可以更加方便地选择图形窗口中零件的不同特征，从而极大地提高选取的效率。选择过滤器下拉菜单如图 1-17 所示。

不同模块、不同工作阶段的过滤器，其下拉列表中的内容有所不同。通过选择相应的项目，

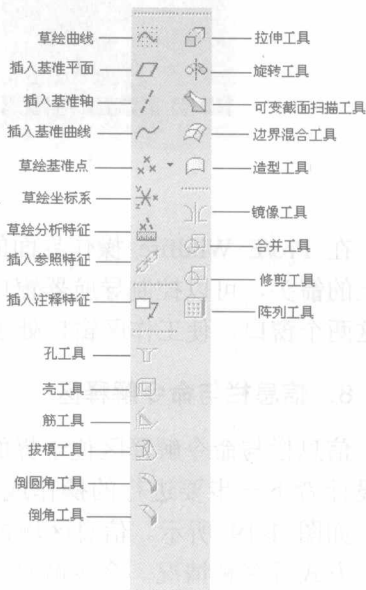


图 1-16 特征工具按钮

使得在模型中可选择的项目受到限制，即在模型中只有过滤器中选中的项目才能被选中。

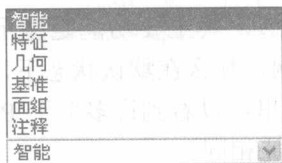


图 1-17 选择过滤器下拉菜单

7. 设计工作区

设计工作区位于操作界面的中心部位，它是最主要的工作场所，在这个窗口中完成产品设计的任务，如图 1-18 所示。

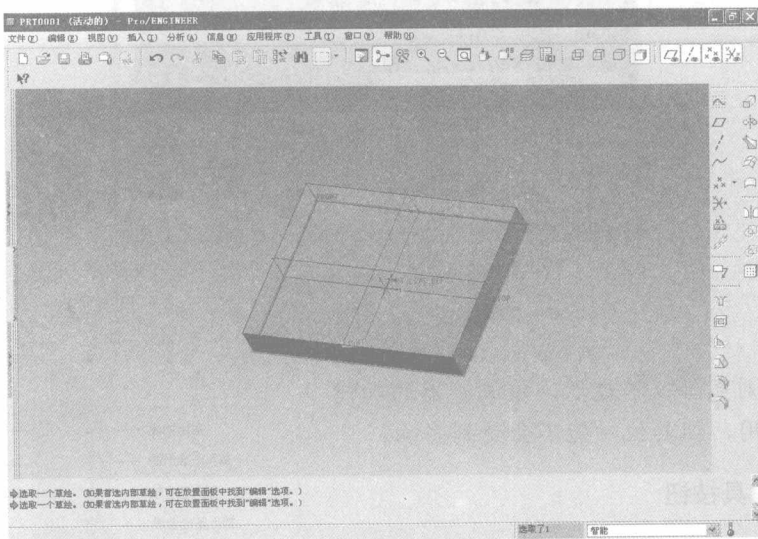


图 1-18 设计工作区

在 Pro/E Wildfire 操作界面的三个窗口之间，有两个快速框架控制栏，单击框架控制栏上的箭头，可以控制导航器窗口和浏览器窗口的显示和关闭，这样在工作状态下可以关闭这两个窗口，使工作区窗口处于最大状态，极大地方便了设计操作。

8. 信息栏与命令解释区

信息栏与命令解释区位于界面的底部。其中信息栏在命令解释区的上方，主要用以提示设计者下一步要进行的操作或要进行的参数输入，同时在该区内还显示选项的执行情况，如图 1-19 所示。信息区域内主要包括提示出错信息、警告信息、操作步骤和参数的输入方式等多种情况。命令解释区也就是提示栏，位于信息栏的下方，为用户提供各种帮助信息，如图 1-20 所示。鼠标指向菜单中的命令时提示栏便会自动显示该选项命令的功能。