

# Pro/ENGINEER 野火版 3.0 机械设计实例精讲

鑫泰科技 徐海军 康亚鹏 编著

人 民 邮 电 出 版 社  
北 京

## 内 容 提 要

本书针对美国 PTC ( Parametric Technology Corporation , 参数化技术公司 ) 的最新版本产品 Pro/ENGINEER Wildfire ( 野火版 ) 3.0 , 重点介绍了该软件的草图绘制、基准使用、零件造型、零件装配设计、工程图等常用模块的操作方法。本书在内容安排上以软件的模块为线索, 将不同的模块分章节进行介绍, 每一章中通过丰富而典型的实例详细讲述该模块的功能及使用方法, 从而让读者熟练地应用该软件。

本书共分 6 章, 内容翔实, 结构清晰, 适合学习 CAD/CAM 技术的初中级用户及有一定 Pro/ENGINEER 使用基础的设计人员阅读, 也可以作为希望学习三维设计技术的电脑爱好者的自学教材, 此外, 本书还可以作为大中专院校相关专业师生的参考用书。

# 前 言

面对全球性的竞争、有限的资源与客户，以及多样化的产品，要想获得成功，就必须比竞争对手具有更高的品质、更低的成本，抢先一步推出新的产品。选择 CAD 软件辅助新产品的开发与设计将是一个非常明智的选择，一款优秀的 CAD 软件可以使业者占有先机。

而在 CAD 软件界，Pro/ENGINEER 是目前世界上最成功的 CAD 软件之一。Pro/ENGINEER 是美国 PTC 的产品，该公司于 1985 年成立于波士顿，是全球 CAID/CAD/CAE/CAM/PDM 领域最具代表性的软件公司，也是世界第一大 CAD/CAE/CAM 软件公司，其软件产品的总体设计思想体现了 MDA (Mechanical Design Automation) 软件的新发展，从而使 PTC 成为一个企业信息管理解决方案的超级供应商。

PTC 的 Pro/ENGINEER 一直以参数化、基于特征和全相关等概念闻名于整个 CAD 界。随着其最新版本 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的出现和广泛应用，该软件的很多其他优点也逐步得到了人们的认同。

以 Pro/ENGINEER 为代表的软件产品的总体设计思想帮助制造企业开发出优秀产品，并实现快捷推向市场的根本目标，成为 MDA 领域的新业界标准。在此概念的基础上开发出来的 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 能将设计至生产的过程集成在一起，让所有的用户同时进行同一产品的设计与制造工作，即开展并行工程。

本书结合读者的实际需要和该软件在国内的普及与使用状况，由多位具有丰富 Pro/ENGINEER 软件操作经验的设计者编写。书中用丰富而典型的实例介绍了该软件在二维草图绘制、特征操作、零件造型设计、零件装配设计、工程图设计等方面的应用。书中每一章在操作上相对独立，在实例内容上前后联系照应，读者可以根据需要选择需要的章节学习。

本书由徐海军、康亚鹏主编，明雪梅、黄彩丽、阙华用、林龙信、江海波、房敏等参与编写。此外卢建、许志明、徐建军、孙兵、周春雷、何鑫等在素材准备和文字校对等方面做了许多辅助工作。全书由鑫泰科技康亚鹏统稿。

由于时间仓促有限，加上水平有限，书中错误和欠妥之处在所难免，恳请各位读者和同行批评指正。

若读者在学习中遇到问题或发现错误，可以通过以下方式与我们交流。

康鹏工作室：<http://www.xfcad.com> 电话：0710-3979090

责任编辑电子信箱：[cg@ptpress.com.cn](mailto:cg@ptpress.com.cn)

编 者

2007 年 9 月

# 目 录

## 第 1 章 基础知识 ..... 1

1.1	文件操作	2
1.1.1	启动目录、起始位置、工作目录设置	2
1.1.2	文件保存及备份	4
1.1.3	拭除及删除操作	6
1.2	界面定制	6
1.2.1	屏幕定制操作	8
1.2.2	屏幕定制文件	11
1.3	选项定制	12
1.3.1	选项定制操作	12
1.3.2	常用设置选项简介	16
1.3.3	选项配置文件	16
1.4	鼠标键盘操作	17
1.4.1	键盘操作指南	17
1.4.2	鼠标操作指南	17
1.5	Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的新增功能	18
1.5.1	提高个人效率和流程效率	18
1.5.2	具体增加的功能	19

## 第 2 章 草图绘制实例 ..... 21

2.1	在零件造型设计过程中绘制草图	22
2.1.1	知识点提要	22
2.1.2	制作流程	26
2.1.3	制作步骤	26
2.1.4	知识点扩展	35
2.1.5	动手练一练	36
2.2	在草绘模块中绘制草图	37
2.2.1	知识点提要	38
2.2.2	制作流程	39
2.2.3	制作步骤	41
2.2.4	知识点扩展	50
2.2.5	动手练一练	52



<b>第 3 章 基准使用实例 .....</b>		<b>54</b>
3.1	基准创建实例 . . . . .	55
3.1.1	基准的显示与隐藏 . . . . .	55
3.1.2	基准平面创建实例 . . . . .	56
3.1.3	基准轴创建实例 . . . . .	57
3.1.4	基准曲线实例 . . . . .	58
3.1.5	基准点创建实例 . . . . .	58
3.1.6	基准坐标系实例 . . . . .	59
3.2	基准综合使用实例 . . . . .	60
3.2.1	知识点提要 . . . . .	60
3.2.2	制作流程 . . . . .	62
3.2.3	制作步骤 . . . . .	63
3.2.4	知识点扩展 . . . . .	70
3.2.5	动手练一练 . . . . .	71
<b>第 4 章 零件造型实例 .....</b>		<b>74</b>
4.1	叉架零件造型 . . . . .	75
4.1.1	知识点提要 . . . . .	75
4.1.2	制作流程 . . . . .	76
4.1.3	制作步骤 . . . . .	77
4.1.4	知识点扩展 . . . . .	85
4.1.5	动手练一练 . . . . .	86
4.2	泵体零件造型 . . . . .	88
4.2.1	知识点提要 . . . . .	88
4.2.2	制作流程 . . . . .	89
4.2.3	制作步骤 . . . . .	90
4.2.4	知识点扩展 . . . . .	110
4.2.5	动手练一练 . . . . .	112
4.3	箱体零件造型 . . . . .	114
4.3.1	知识点提要 . . . . .	114
4.3.2	制作流程 . . . . .	115
4.3.3	制作步骤 . . . . .	116
4.3.4	知识点扩展 . . . . .	135
4.3.5	动手练一练 . . . . .	136
4.4	轮毂零件造型 . . . . .	137
4.4.1	知识点提要 . . . . .	138



4.4.2	制作流程 . . . . .	142
4.4.3	制作步骤 . . . . .	143
4.4.4	知识点扩展 . . . . .	152
4.4.5	动手练一练 . . . . .	153
<b>第 5 章 零件装配设计实例 .....</b>		<b>157</b>
5.1	电热水壶组件装配设计 . . . . .	158
5.1.1	知识点提要 . . . . .	158
5.1.2	制作流程 . . . . .	159
5.1.3	制作步骤 . . . . .	162
5.1.4	知识点扩展 . . . . .	187
5.1.5	动手练一练 . . . . .	188
5.2	虎钳组件装配设计 . . . . .	190
5.2.1	知识点提要 . . . . .	190
5.2.2	制作流程 . . . . .	190
5.2.3	制作步骤 . . . . .	193
5.2.4	知识点扩展 . . . . .	211
5.2.5	动手练一练 . . . . .	212
5.3	减速器组件装配设计 . . . . .	215
5.3.1	知识点提要 . . . . .	215
5.3.2	制作流程 . . . . .	215
5.3.3	制作步骤 . . . . .	217
5.3.4	知识点扩展 . . . . .	247
5.3.5	动手练一练 . . . . .	247
<b>第 6 章 工程图绘制实例 .....</b>		<b>250</b>
6.1	托架零件工程图绘制 . . . . .	251
6.1.1	知识点提要 . . . . .	251
6.1.2	制作流程 . . . . .	253
6.1.3	制作步骤 . . . . .	255
6.1.4	知识点扩展 . . . . .	274
6.1.5	动手练一练 . . . . .	275
6.2	传动轴零件工程图绘制 . . . . .	278
6.2.1	知识点提要 . . . . .	278
6.2.2	制作流程 . . . . .	278
6.2.3	制作步骤 . . . . .	279
6.2.4	知识点扩展 . . . . .	290



6.2.5	动手练一练	292
6.3	回油阀组件工程图绘制	294
6.3.1	知识点提要	295
6.3.2	制作流程	295
6.3.3	制作步骤	298
6.3.4	知识点扩展	312
6.3.5	动手练一练	314
6.4	齿轮泵组件工程图绘制	317
6.4.1	知识点提要	317
6.4.2	制作流程	317
6.4.3	制作步骤	320
6.4.4	知识点扩展	332
6.4.5	动手练一练	332

# 第 1 章

## 基础知识

为了更加方便地使用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 进行工程设计，有必要根据用户的操作习惯对软件进行设置。本章主要针对此需求介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的个性化设置内容及相应的操作方法。



## 1.1 文件操作

文件操作是所有软件操作过程中的重要环节。在文件操作过程中出现差错，则会造成比较严重的后果，如存盘过程中出现的问题则可能会造成正确文件的被覆盖或文件未保存在应该保存的位置而导致文件丢失等。Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的文件操作有其独到之处，更需要特别注意，在设计工作前应该对其进行设置。

### 1.1.1 启动目录、起始位置、工作目录设置

设置启动目录、起始位置的目的是为了让软件能够自动从启动目录、起始位置加载用户自定义的界面及使用环境，方便用户的操作。此外，在工作过程中，每进行一项设计、造型、加工等任务，都会涉及比较多的工作文件，为了便于管理，一般需要针对某一项具体的工作或任务设置工作目录，从而使用户可以快速地进入自己的工作目录中。

1. 安装 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 时，用户可通过如图 1.1.1 所示的安装步骤中的【Windows 快捷方式优先选项】来设置启动目录。



图 1.1.1 在【Windows 快捷方式优先选项】中设置启动目录

如果 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 已经安装好，或者用户需要随时更改启动目录，则可以使用一种比较快捷的方法来进行设置。具体操作如下：在 Windows 桌面上的 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 快捷图标上单击鼠标右键，选择【属性】命令，如图 1.1.2 所示；在弹出的如图 1.1.3 所示的【Pro ENGINEER 属性】对话框中设置起始位置为自己所需要的文件夹，如“d:\pwork”（注意：此文件夹要事先创建），然后单击 **确定** 按钮，此文件夹即为更新后的启动目录。



图 1.1.2 选择 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 快捷图标的【属性】命令



图 1.1.3 在【Pro ENGINEER 属性】对话框中设置启动目录


启动 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0，在主菜单中选择【文件】|【打开】命令，则弹出如图 1.1.4 所示的【文件打开】对话框。在该对话框中可以看到系统默认的文件打开位置为“ My Documents”，即 Windows 操作系统中的“我的文档”。单击该窗口工具栏中的  按钮，即可快速地转到前面设置的启动目录中。



图 1.1.4 【文件打开】对话框



2. Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 软件能够记忆上次打开文件的位置,如果要打开文件的默认位置设置为自己的工作目录,则可以在主菜单中选择【工具】|【选项】命令,在打开的【选项】对话框中设置“file\_open\_default\_folder”选项为“working\_directory”值,如图 1.1.5 所示。

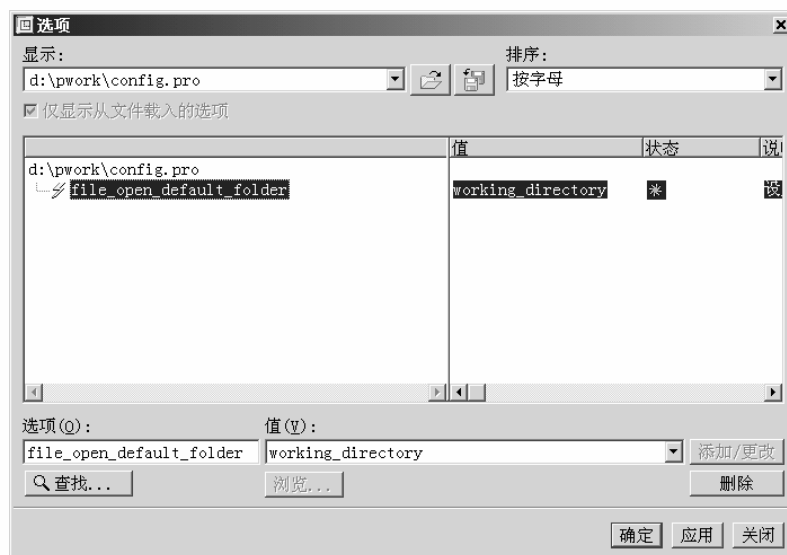


图 1.1.5 设置“file\_open\_default\_folder”选项为“working\_directory”值

用户也可以在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中通过选择主菜单中的【文件】|【设置工作目录】命令来设置工作目录,操作与前面相同,这里不再赘述。

### 1.1.2 文件保存及备份

在主菜单中选择【文件】|【保存】命令,可将新建文件保存在工作目录下或将所修改的文件保存在此文件所在的文件夹中。此种保存操作只能够以相同文件名进行保存,并且每单击保存一次都会产生一个新版本的文件。如果需要打开不同版本的文件,则在如图 1.1.6 所示的【文件打开】窗口中,单击 按钮,然后选择【所有版本】命令,显示所有版本的文件,然后根据需要打开相应版本的文件。

如果将文件保存为不同的文件,则可以在主菜单中选择【文件】|【保存副本】命令,弹出【保存副本】对话框,如图 1.1.7 所示。此时可将文件在相同文件夹或不同文件夹下保存为另外的文件名。需要注意的是,不管保存在哪个文件夹下都不能以相同文件名来保存。

如果必须将文件以相同文件名来保存,则可在主菜单中选择【文件】|【备份】命令,弹出【备份】对话框,此时所保存的位置必须选择另外的文件夹,如图 1.1.8 所示。此操作不仅可以将文件备份,而且也可将与此文件有相关联的其他文件一起实现备份,如备份的是一个组件文件,则此组件文件所调用的模型文件也会一起被备份。



图 1.1.6 显示所有版本的文件

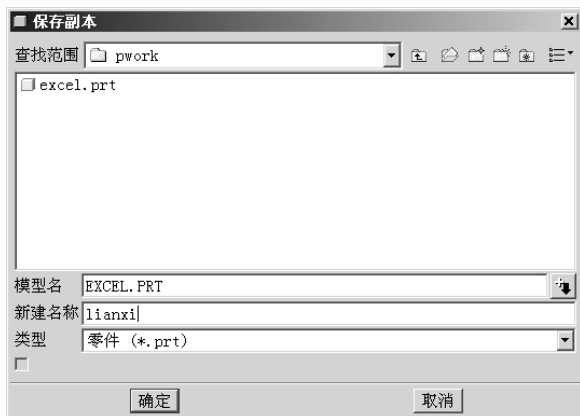


图 1.1.7 【保存副本】对话框



图 1.1.8 【备份】对话框



### 1.1.3 拭除及删除操作

【拭除】操作用来将进程中的文件清空，分为【拭除当前】和【不显示的】两种操作。此操作是 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 在打开文件或新建文件之前经常需要执行的，用来避免进程中相同文件名的文件对所打开文件或新建文件的影响。如果不执行该操作，则在打开文件时，如果进程中有一个相同文件名的文件，那么系统就会优先打开进程中的文件而忽略文件夹中的文件；同样地，在存盘的时候如果进程中的文件是在非工作目录下的文件夹中打开的，则会保存在该打开的文件夹中，而不会保存在工作目录下。这往往造成文件保存在工作目录下的假象，而实际上并非如此，从而可能引起文件未正确存盘而产生数据丢失，因此有必要进行【拭除】操作。

【删除】操作指的是将所打开的文件的旧版本或所有版本从进程中及磁盘中彻底删除，可起到清除旧版本、删除文件的作用。注意：此操作不可恢复，须谨慎使用。

如果需要将工作目录下所有文件的旧版本一起删除，则可进行如下操作：在主菜单中选择【窗口】|【打开系统窗口】命令，在弹出的如图 1.1.9 所示的 MS-DOS 窗口中键入命令“purge”，按【Enter】键，关闭窗口即可。

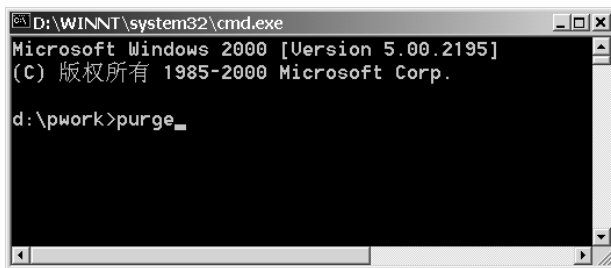


图 1.1.9 MS-DOS 窗口

## 1.2 界面定制

在 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 使用过程中，在不同的功能模块中进行不同的操作时，会呈现不同的使用界面，这里将对其通用的环境界面进行介绍。

(1) 启动 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 后，系统将显示如图 1.2.1 所示的初始环境界面，此界面窗口的左侧分别为【文件夹导航器】、【浏览器】滑动面板。

(2) 在主菜单中选择【文件】|【新建】命令，在弹出的【新建】对话框中选择【零件】类型，输入文件名后单击【确定】按钮，则 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 将显示如图 1.2.2 所示的实体零件造型界面。此界面窗口左侧滑动面板已转换成【模型树】或【层树】滑动面板，窗口的上侧及右侧分布有各种工具栏，窗口右下角显示为【选取过滤器】，且处于缺省的【智能】设置状态。

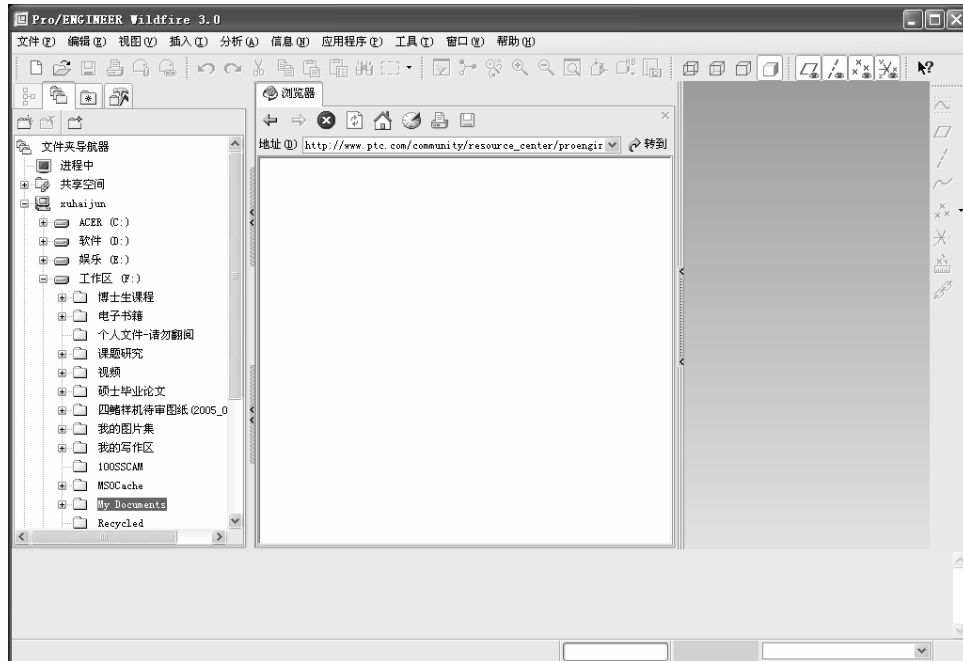


图 1.2.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的初始环境界面

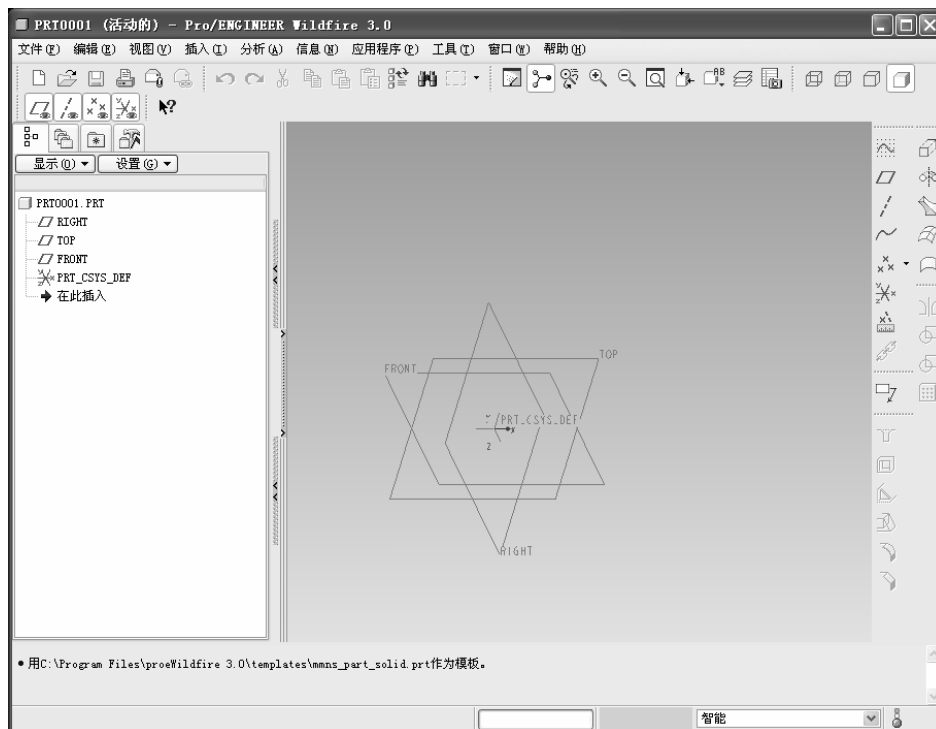



图 1.2.2 零件造型工作界面

(3) 单击【基础特征】工具栏中的  按钮，则在窗口下侧出现此特征操作的操作控制面板（以下简称操控板），如图 1.2.3 所示。操控板一般由【对话框】、【上滑面板】、【消息区】和【控制区】组成。在图形窗口中选取几何图形并设置优先选项时，操控板会缩小可用选项



的范围,使用户仅锁定在建模的范围。对话框可在图形窗口和对话框中完成大部分建模工作。激活工具时,对话框显示常用选项和收集器。

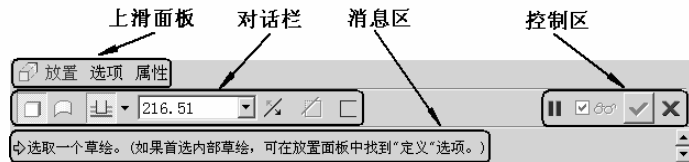


图 1.2.3 特征操作控制面板

为了更有效地使用 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的界面工具,需在此界面基础上进行符合自己操作习惯的定制。

### 1.2.1 屏幕定制操作

在主菜单中选择【工具】|【定制屏幕】命令,打开如图 1.2.4 所示【定制】对话框。在此对话框中用户可分别对工具栏、命令、导航选项卡、浏览器、选项进行定制。

(1)【工具栏】定制:在图 1.2.4 所示【定制】对话框中单击【工具栏】标签卡,然后选中【窗口】项前面的复选框,此时界面上方将增加如图 1.2.5 所示的【窗口】工具栏。单击【窗口】工具栏中的 按钮,可以将当前窗口激活为活动窗口;单击此工具栏中的 按钮,则可以关闭进程中当前参照文件的窗口。

第 1 章 基础知识

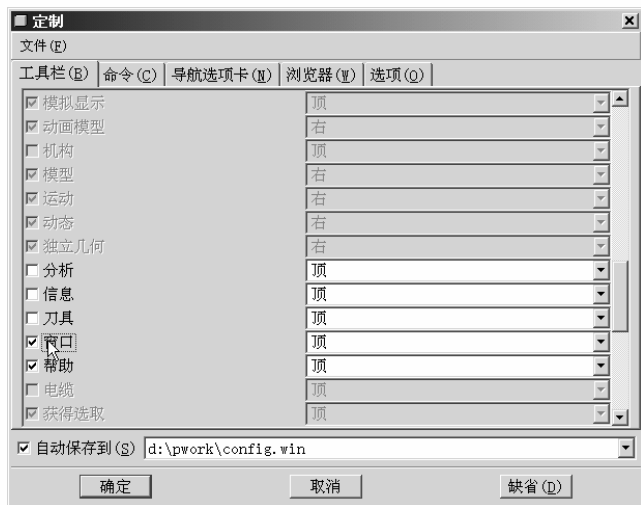


图 1.2.4 【定制】对话框

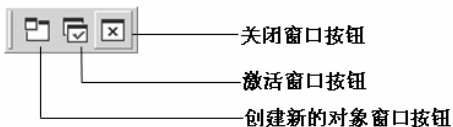


图 1.2.5 【窗口】工具栏

(2)【命令】定制:在【定制】对话框中单击【命令】标签卡,展开的设置项如图 1.2.6 所示。在此标签卡的【目录】列表框中选择某一种类,此时可将右边【命令】框中的按钮拖动到任何工具栏中,也可将按钮从工具栏中拖出。在如图 1.2.7 所示的【命令】标签卡右下方的动



画演示区将演示相应的操作动画。修改后的工具栏按钮分布效果如图 1.2.8 至图 1.2.12 所示。

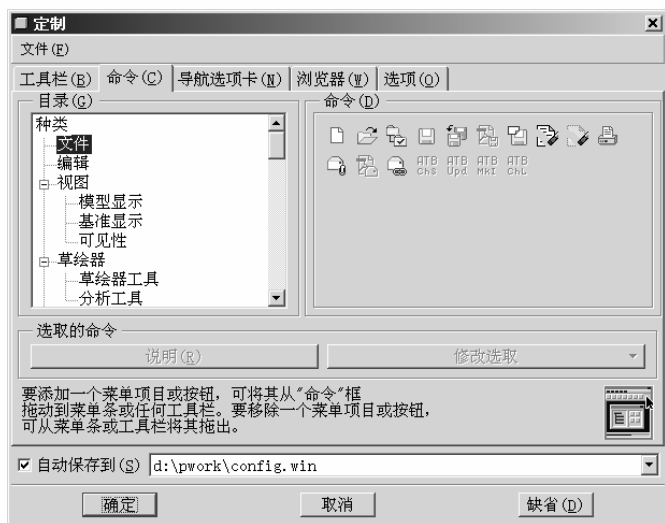


图 1.2.6 【命令】标签卡

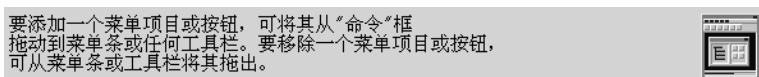


图 1.2.7 动画演示区

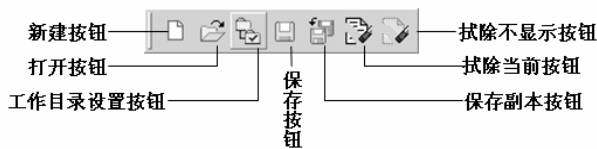


图 1.2.8 【文件】工具栏

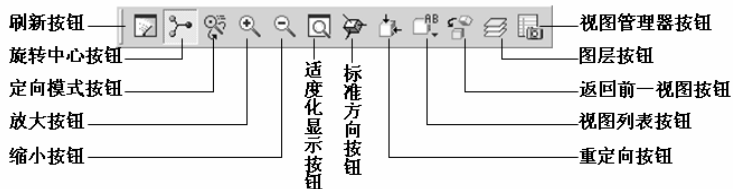


图 1.2.9 【视图】工具栏



图 1.2.10 【基准】工具栏

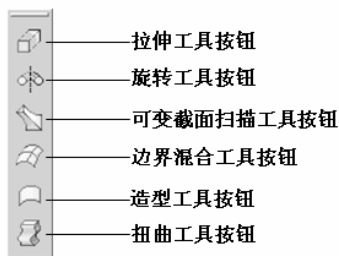


图 1.2.11 【基础特征】工具栏

(3)【导航选项卡】定制：在【定制】对话框中单击【导航选项卡】标签卡，展开的设



置项如图 1.2.13 所示。该标签卡中的设置选项一般取默认值，不需要进行额外的设置。



图 1.2.12 【编辑特征】工具栏

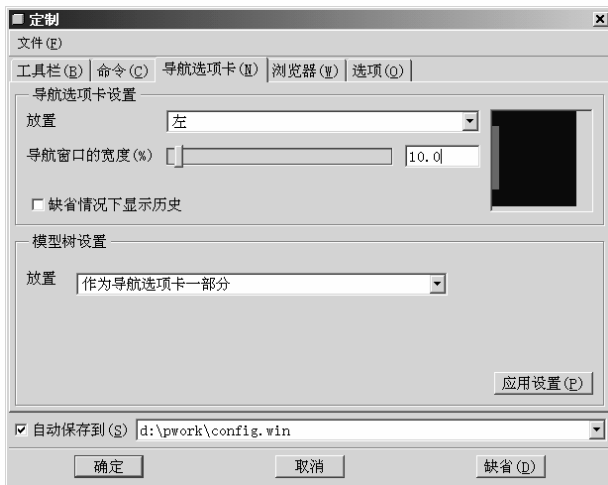


图 1.2.13 【导航选项卡】标签卡

(4)【浏览器】定制：在【定制】对话框中单击【浏览器】标签卡，展开的设置项如图 1.2.14 所示。为了加快 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的启动速度，可将【缺省情况下在载入 Pro/E 时展开浏览器】项前面的复选状态去除。

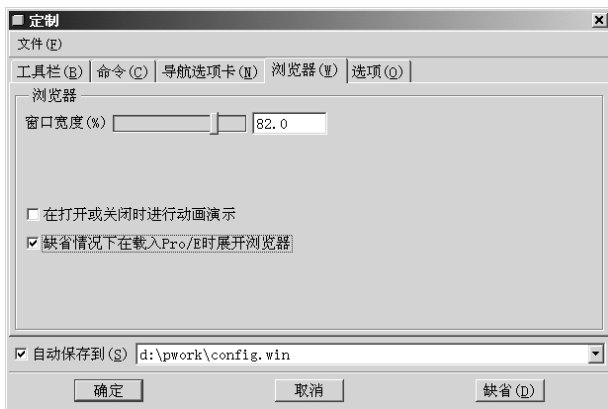


图 1.2.14 【浏览器】标签卡