



Pro/ ENGINEER Wildfire

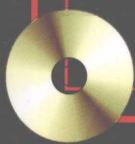
消费工业产品设计

案例精讲

彭国希 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



TB472-39/93D

2008

Pro/ ENGINEER Wildfire

消费工业产品设计

案例精讲

彭国希 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书以最新中文版 Pro/ENGINEER Wildfire 软件为操作平台, 精选典型设计案例, 全面系统地介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 软件在消费类工业产品设计中的应用。

第 1 章介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版的基础知识, 已经具备了较好基础知识的可以跳过这一章。第 2 章介绍电吹风设计实例。第 3 章介绍小音箱设计实例。第 4 章介绍迷你玩具车身设计实例。第 5 章介绍 MP4 设计实例。第 6 章介绍迷你蓝牙耳机设计实例。第 7 章介绍手机设计实例。第 8 章介绍液晶电视设计实例。通过本书的学习, 读者可以举一反三, 设计出相关类型的产品结构。

本书语言简洁, 图例丰富, 全部来自一线工程实践, 实践性、操作性和指导性强, 帮助读者解决产品设计中的实际问题, 能够快速入门和应用。本书适合广大 Pro/ENGINEER Wildfire 初中级读者、公司产品设计人员使用, 同时也可作为大中专院校相关专业学生, 以及社会相关培训班学员的教材, 是读者学习 Pro/ENGINEER Wildfire 产品设计的首选参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER Wildfire 消费工业产品设计案例精讲/彭国希
编著. —北京: 中国电力出版社, 2008

ISBN 978-7-5083-6774-3

I. P… II. 彭… III. 工业产品—造型设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire IV. TB472-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 022498 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2008 年 5 月第一版 2008 年 5 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.75 印张 336 千字

印数 0001—3000 册 定价 28.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签, 加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前言

Pro/ENGINEER 软件是目前用户使用最多的三维软件，是国内中小型企业首选的工业设计软件，它具有提高工程效率、加快产品上市速度、提高产品质量和降低产品成本等优点。

Pro/ENGINEER 野火版 3.0 提供直接融入核心产品的符合 ASME Y14.41 标准的 3D 绘图功能，以及与所有主要 CAD 系统的互操作性能，这些系统包括 UGS PLM I-DEAS、CATIA V5 和 Unigraphics NX。此外，此版本通过将 Pro/ENGINEER 野火版用户模型扩展到钣金件、模拟和解决方案的其他领域，从而显著地增强了软件的实用性。其主要的应用特色有以下几点：

- PTC 的 Pro/ENGINEER 野火版 3.0 所提供的 3D 绘图功能正是 Pro/ENGINEER 解决方案的重要核心组成部分之一。在可以使用 3D 绘图功能之前，工程师们要花费大量的时间来创建和解释绘图，以便其产品可以被工厂制造时所接受和使用。使用这一新功能的公司减少了错误解释的可能性，并提高了自己的生产效率，原因是消除或减少了对传统 2D 绘图的依赖。新的 3D 绘图功能是 PTC 按照业界标准 ASME Y14.41-2003 进行开发的。

- “Pro/ENGINEER 野火版 3.0 提供了创新的功能，将显著提升使用者及其企业的生产效率。” PTC 公司产品管理高级副总裁 Brian Shepherd 说。“3D 绘图将 2D 和 3D 领域完美地结合在一起，使下游用户可以查阅产品模型及查看所有的数据，并能直接在模型本身上添加注释。”

- CAD 互操作性。Pro/ENGINEER 野火版 2.0 引入了用于 UGS PLM I-DEAS 导入的工具，以及用于 CATIA V5 和 UGNX 应用程序的关联数据交换功能，对现有的丰富的一系列业界标准格式和直接的应用程序接口进行了补充。

- Pro/ENGINEER 详细设计软件包。依靠其技术创新和生产率优势，Pro/ENGINEER 已成为产品开发领域中最稳固和用途最广的参数化实体建模解决方案。

- Pro/ENGINEER Simulation。使工程师可以对结构、动态、热学和疲劳等性能进行测试，并据此优化设计。它将建立实物样机的需求降到了最小，提高了创造性，并有助于在更短的时间内交付更好的产品。

- Pro/ENGINEER 生产软件。通过用于模具工业的专业自动化应用程序和库，以及用于 NC 编程的强大且高效的 CAM 解决方案，提高了生产效率。

- Pro/ENGINEER 布线系统。帮助设计者和工程师更快捷地创建复杂的互连布线系统图，这是整个产品开发过程中的一个综合环节。它允许用户创建布线图、P&ID 图、方框图和示意图。

- Pro/ENGINEER 工作组数据管理。使设计团队能在安全、可伸缩的环境下开展创作和工作，该环境可提高设计者的效率并减少他们之间的争论。为了满足客户的特定需求，可以从三种部署方案中进行选择。

- Pro/ENGINEER 概念及工业设计软件包。设计师可以利用一整套工具执行这些操作：

草绘、图像润饰、曲线和小平面建模、绘制 3D 设计，以及实时和照片级真实感渲染。

本书将详细介绍典型产品的设计案例，实行 step by step 地讲解全设计过程，全书共包括 8 章，主要内容为：第 1 章介绍 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 中文版的基础知识，已经具备了较好基础知识的读者可以跳过这一章。第 2 章介绍电吹风设计实例。第 3 章介绍小音箱设计实例。第 4 章介绍迷你玩具车身设计实例。第 5 章介绍 MP4 设计实例。第 6 章介绍迷你蓝牙耳机设计实例。第 7 章介绍手机设计实例。第 8 章介绍液晶电视设计实例。所述案例都是我们常见的电子和家电产品。希望广大从事产品设计行业的读者，通过本书的学习，可以举一反三，能够提高自己的知识和设计技能。

本书语言简洁，图例丰富，全部来自一线工程实践，实践性、操作性和指导性强，帮助读者解决产品设计中的实际问题，能够快速入门和应用。本书适合广大 Pro/ENGINEER Wildfire 初中级读者、公司产品设计人员使用，同时也可作为大中专院校相关专业学生，以及社会相关培训班学员的教材，是读者学习 Pro/ENGINEER Wildfire 产品设计的首选参考书。同时，为方便读者学习，本书配有包含书中所有范例的素材源文件和实例视频的光盘。本书作者还与网站论坛合作，为读者进行免费的网上技术咨询，实现作者与读者之间的互动。欢迎广大读者在技术论坛注册会员，论坛网址：<http://www.2007me.com>。

读者在学习本书时，一定要对实例进行反复练习，从而加深对软件操作与产品设计相结合的理解，同时注意融会贯通，对重要的操作细节进行举一反三，尽量和自己的设计工作联系起来，以达到学以致用目的。

本书在编写过程中力求严谨细致，但由于时间仓促，书中难免存在一些不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

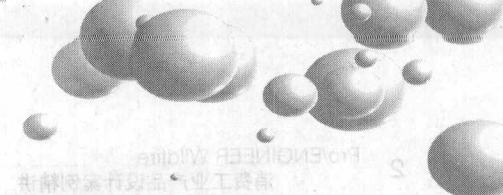
2008 年 3 月

目 录

前言

第 1 章 Pro/ENGINEER 基础知识	1
1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的主要模块及应用领域	1
1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的系统设置	4
1.3 曲线基础特征设计	10
1.4 曲面的编辑修改	19
第 2 章 电吹风设计实例	24
2.1 实例分析	24
2.2 主要知识点	24
2.3 设计流程	25
2.4 具体设计步骤	25
2.5 范例总结	46
第 3 章 小音箱设计实例	47
3.1 实例分析	47
3.2 主要知识点	47
3.3 设计流程	48
3.4 具体设计步骤	48
3.5 范例总结	77
第 4 章 迷你玩具车身设计实例	78
4.1 实例分析	78
4.2 主要知识点	78
4.3 设计流程	79
4.4 具体设计步骤	79
4.5 范例总结	106
第 5 章 MP4 设计实例	107
5.1 实例分析	107
5.2 主要知识点	107

5.3	设计流程	108
5.4	具体设计步骤	108
5.5	范例总结	135
第 6 章	迷你蓝牙耳机设计实例	137
6.1	实例分析	137
6.2	主要知识点	138
6.3	设计流程	138
6.4	具体设计步骤	138
6.5	范例总结	161
第 7 章	手机设计实例	162
7.1	实例分析	162
7.2	主要知识点	163
7.3	设计流程	163
7.4	具体设计步骤	164
7.5	范例总结	187
第 8 章	液晶电视设计实例	188
8.1	实例分析	188
8.2	主要知识点	189
8.3	设计流程	189
8.4	具体设计步骤	190
8.5	范例总结	213



第 1 章 Pro/ENGINEER 基础知识



1.1 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的主要模块及应用领域

1.1.1 零件建模

(1) 在“零件建模”中，可以通过基于实体特征的建模从草绘创建零件，还可通过直接、直观的图形操作建立和修改零件。

(2) 进入零件模式的操作步骤如下：在桌面快捷方式中启动 Pro\ENGINEER，单击新建图标，系统弹出“新建”对话框，如图 1-1 所示。在“类型”栏中选中  零件，然后在“名称”文本框中输入零件名称“base”，单击“确定”按钮进入软件的主画面。

(3) 由于在国家标准中使用毫米（mm）、牛顿（N）、秒（s）等作为设计单位，所以应该使用“mmns_part_solid”模板作为零件设计的模板。

通常的做法是，通过配置 Config.pro 将符合公司标准的模板在系统的装机环境中予以正确的设定，这样后续的设计工作则会自动按照标准的配置进行设计的初始化，提高设计效率。

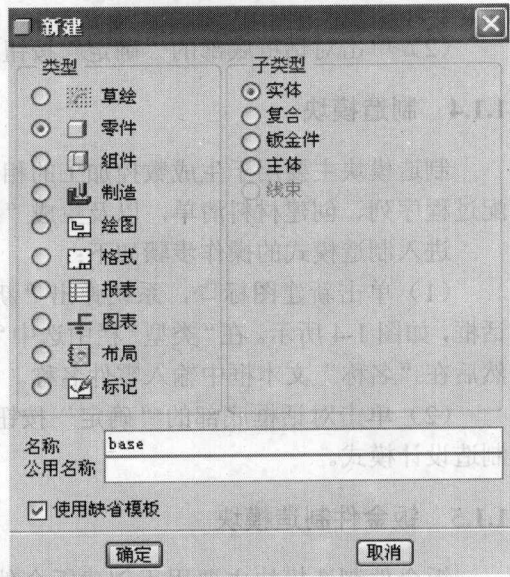


图 1-1 新建对话框

1.1.2 钣金设计模块

钣金件设计模块用于设计基本和复杂的钣金零件，可以使用薄壁、切口、裂缝、折弯、冲孔、拐角等标准特征设计钣金零件。

进入钣金件设计模式的操作步骤如下：

(1) 单击新建图标，系统弹出“新建”对话框，如图 1-2 所示。在“类型”栏中选中“零件”，然后在“子类型”中选择钣金件。

(2) 单击对话框底部的“确定”按钮，进入钣金设计模式。

1.1.3 组件模块

组件模块提供了基本的装配工具，可以将零件装配到组件模式中，还可以在组件模式中创建零件。

进入组件模式的操作步骤如下：

(1) 单击新建图标，系统弹出“新建”对话框，如图 1-3 所示。在“类型”栏中选中“组件”，然后在“名称”文本框中输入零件名称。

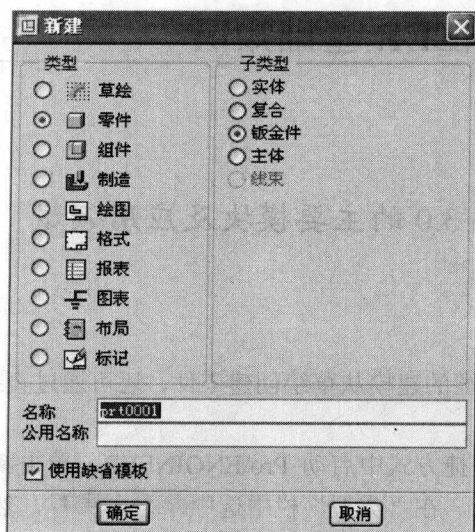


图 1-2 钣金件新建对话框

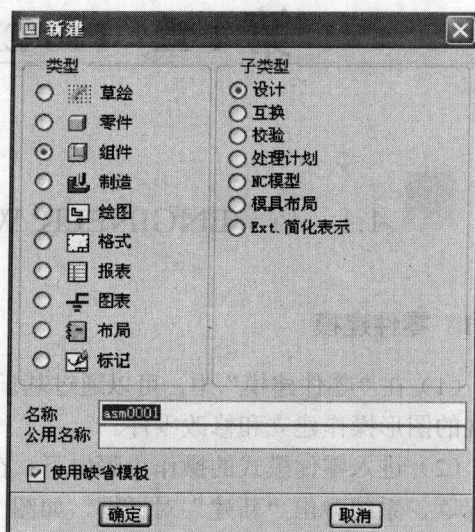


图 1-3 组件新建对话框

(2) 单击对话框底部的“确定”按钮，进入组件设计模式。

1.1.4 制造模块

制造模块主要用于生成数控加工的相关文件。“制造”允许设置并运行 NC 机床、创建装配过程序列、创建材料清单，以及生成“坐标测量加工”(CMM)检查程序。

进入制造模式的操作步骤如下：

(1) 单击新建图标 ，系统弹出“新建”对话框，如图 1-4 所示。在“类型”栏中选中“制造”，然后在“名称”文本框中输入零件名称。

(2) 单击对话框底部的“确定”按钮，进入制造设计模式。

1.1.5 钣金件制造模块

钣金件制造模块主要用于创建钣金件的加工工艺和过程，并针对不同类型的加工机床及加工方法进行加工制造仿真，同进生成相应的数控加工代码。

进入钣金件制造模式的操作步骤如下：

(1) 单击新建图标 ，系统弹出“新建”对话框，如图 1-5 所示。在“类型”栏中选中“制造”，子类型中选择“钣金件”单选按钮，然后在“名称”文本框中输入零件名称。

(2) 单击对话框底部的“确定”按钮，进入钣金件制造设计模式。

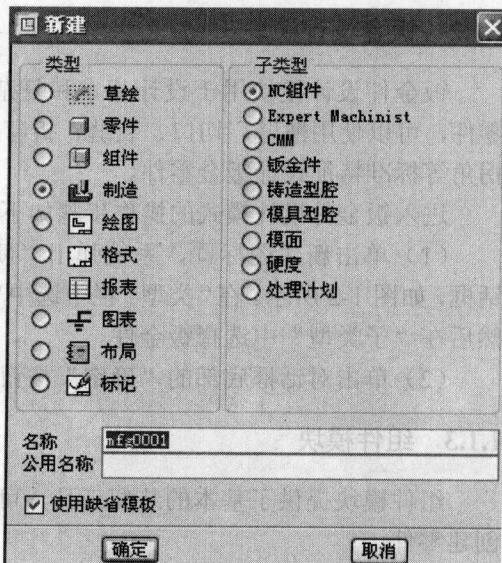


图 1-4 制造新建对话框

1.1.6 模具设计与铸造

“模具设计与铸造”允许模拟模具设计过程、设计压模组件和元件及准备加工铸件。“模具设计与铸造”根据设计模型中的更改快速更新模具元件，或设计压模组件与元件并准备加工铸件。您可以创建和修改设计零件、型腔、模具布局和绘图。

进入模具设计与铸造模式的操作步骤如下：

(1) 单击新建图标，系统弹出“新建”对话框，如图 1-6 所示。在“类型”栏中选中“制造”，子类型中选择“模具型腔”单选按钮，然后在“名称”文本框中输入零件名称。

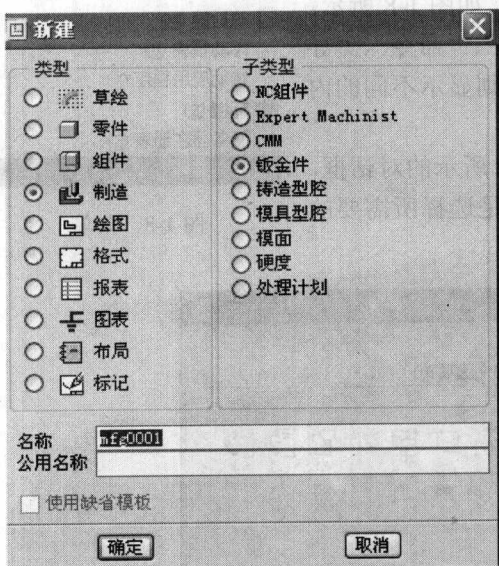


图 1-5 钣金件制造模块新建对话框

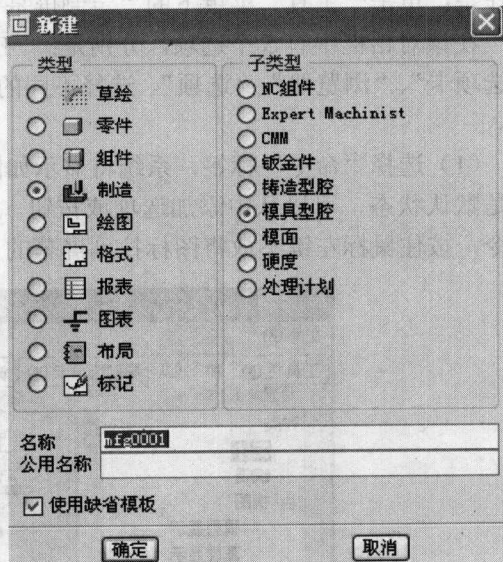


图 1-6 模具模块对话框

(2) 单击对话框底部的“确定”按钮，进入模具设计与铸造模式。

1.1.7 绘图模块

绘图模块用于创建三维模型的二维工程图，还可以使用注解注释绘图、标注尺寸及使用层来管理不同项目的显示。图 1-7 为三维转成的二维工程图。

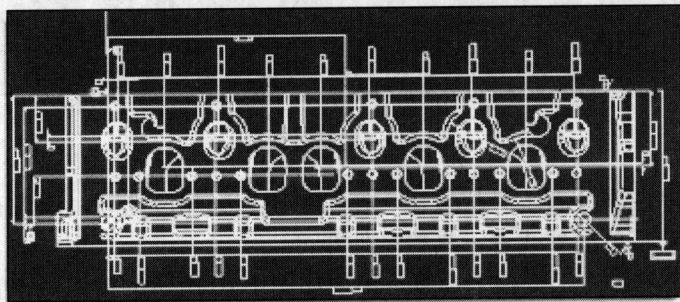


图 1-7 二维工程图

1.2 Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 的系统设置

1.2.1 自定义屏幕

一般情况下，当启动 Pro/ENGINEER 时是显示默认的屏幕，用户可以通过自己的喜好定义出个性化的屏幕，具体进行定制的操作是：单击“工具”菜单下的“定制屏幕”项。如图 1-8 所示。

在该对话框中有 5 个选项，分别是：“工具栏”、“命令”、“导航选项卡”、“浏览器”、“选项”。选择不同的标签则显示不同的内容。

(1) 选择“命令”标签，系统将显示如图 1-9 所示的对话框，它是默认状态，可以从中添加选项或按钮。操作是选择所需要的命令，按住鼠标左键不放将图标拉到屏幕的上方。

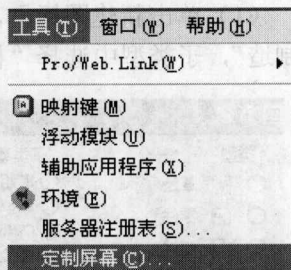


图 1-8 菜单

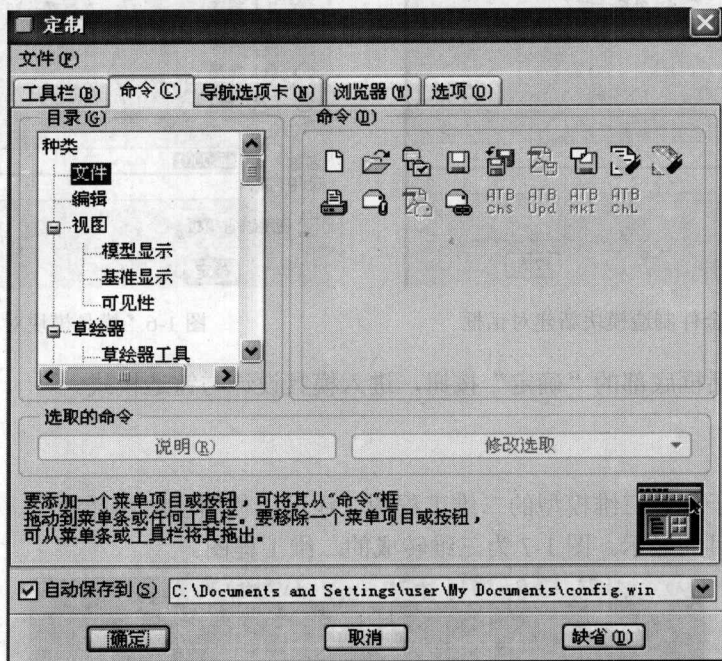


图 1-9 定制对话框

如果要删除菜单选项或者工具栏按钮。在菜单中选择相应选项，或者在工具栏中选择相应按钮，直接拖动到菜单之外或者工具栏之外即可。

(2) 在图 1-9 中单击“工具栏”标签，出现如图 1-10 所示的窗口。该窗口列表的左边显示了要更改的名称，右边有下拉列表，其中有顶、左和右 3 个选项，它们都是相对于图形窗口的。当选择后，单击“确定”按钮，完成设置。

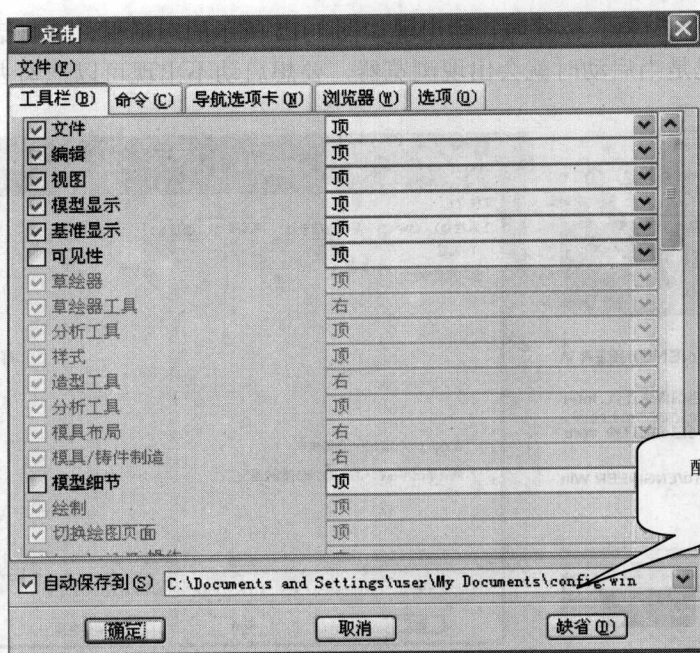


图 1-10 定制对话框

由于用户的需求不同，所以每个人的设置可能不一样。这时可以将所做的设置以文件的形式保存起来，以后在“自动保存到”下拉列表中直接输入文件名称，或者选择“浏览”选项，系统将弹出保存对话框，保存文件即可。

(3) 当选择“导航选项卡”时会出现如图 1-11 所示的窗口，在此中可以设置模型树的放置位置，如放置左右等。还可以设置它的宽度，通过拖动调节指针或直接输入数值来实现。如果设置好后想以后不会变更，在下面有保存栏，设置好后最好把它保存起来。

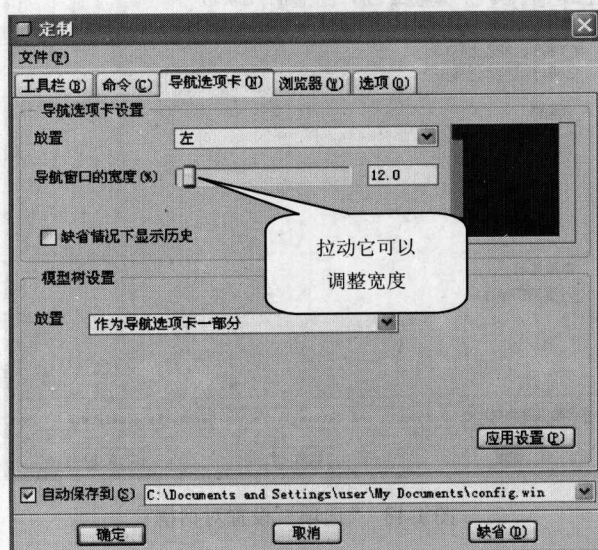


图 1-11 定制对话框

(4) 当选择“浏览器”标签时,会出现如图 1-12 所示的对话框,该对话框里是新版的新增功能,缺省情况是当启动时就会出现浏览器,要想启动不出现可以把勾去掉,还能调整窗口宽度。

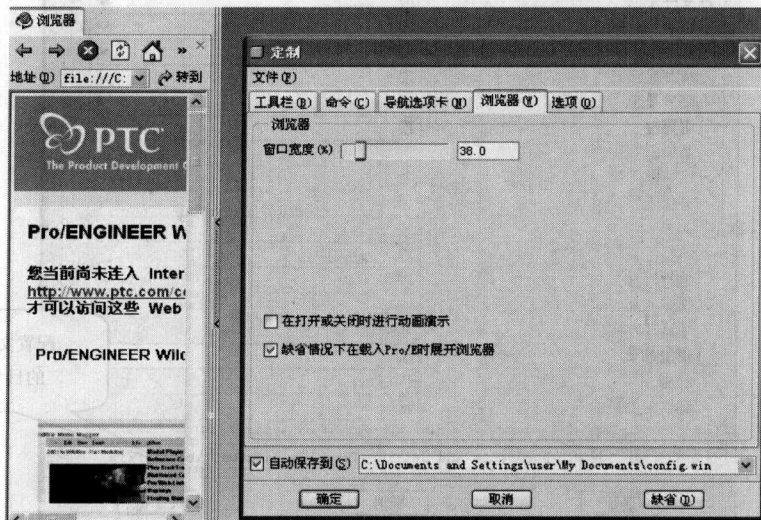


图 1-12 定制对话框

(5) 当选择“选项”标签时,出现如图 1-13 所示的窗口。在“消息区域位置”中,它有两项选择,一个是“图到区域之上”,一个是“图到区域之下”。如果选择“图形区域之上”选项,将显示在图形窗口的上方,为缺省情况。如果选择在“图形区域之下”选项,将显示在图形窗口的下方。

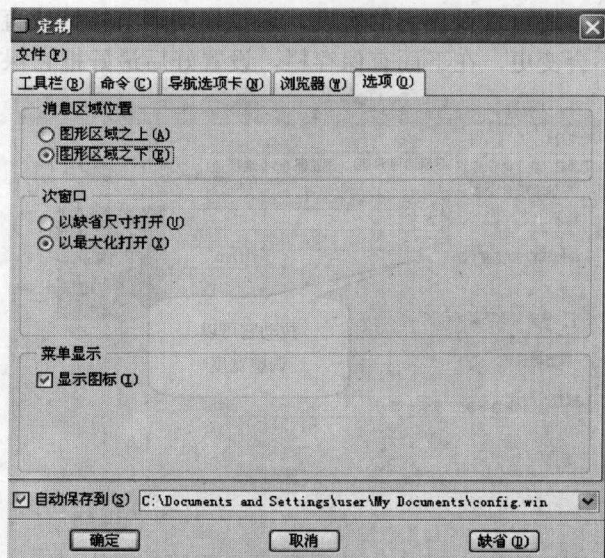


图 1-13 “选项”设置对话框

(6) 在“次窗口”域中可以决定多个窗口时的非主窗口的显示大小,分别为最大尺寸和

缺省尺寸, 如果选择“以缺省尺寸打开”选项, 建立的窗口将以缺省尺寸打开, 可以看到原来的主窗口, 如图 1-14 所示, 如果选择“以最大化打开”, 则后建立的窗口将完全盖住前面的窗口。

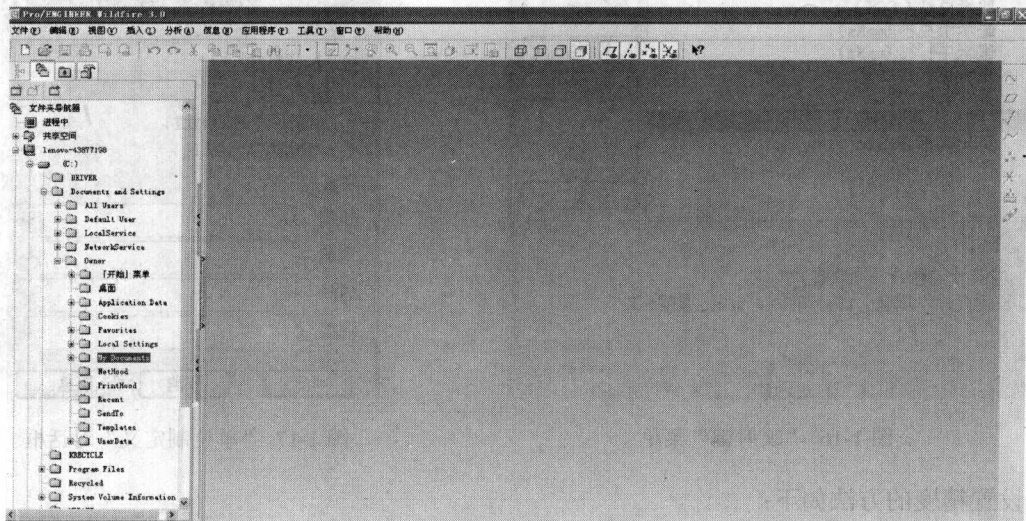


图 1-14 最大化窗口时的效果

1.2.2 设置单位

(1) Pro/ENGINEER 提供了一些预定义的单位系统, 在具体的应用中, 通过装机时的配置文件 Config.pro, 可将设计环境自动配置为适合公司标准的单位系统。单击主菜单“编辑”→“零件设置”, 如图 1-15 所示。

(2) 然后单击“单位”命令, 系统弹出如图 1-16 所示的“单位管理器”对话框。下面介绍对话框中各个选项卡的功能。

(3) “新建”按钮: 单击该按钮, 系统弹出如图 1-17 所示的“单位制定义”对话框。在该对话框中, 可以根据需要创建新的单位系统。

“复制”按钮: 单击该按钮, 可以复制选中的单位系统。

“编辑”按钮: 单击该按钮, 系统弹出如图 1-17 所示“单位制定义”对话框, 可以根据需要修改单位系统。

“删除”按钮: 单击该按钮, 可以删除选中的单位系统, 但不能删除系统预定义的单位系统。

“信息”按钮: 单击该按钮, 系统弹出“信息”窗口, 在该窗口中, 显示了选中的单位系统的详细信息, 还可以将信息保存到文件中。

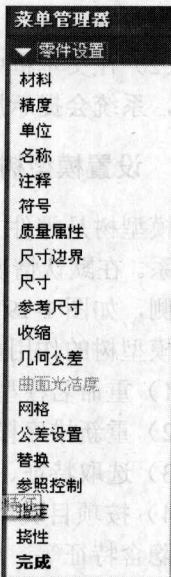


图 1-15 设置菜单

1.2.3 设置精度

在 Pro/ENGINEER 中可以使用“精度”命令来修改零件或组件的精度。在默认的情况下, 零件的精度有效值范围从“0.01~0.0001” (如果提高零件精度后, 零件再生的时间也会加长)。

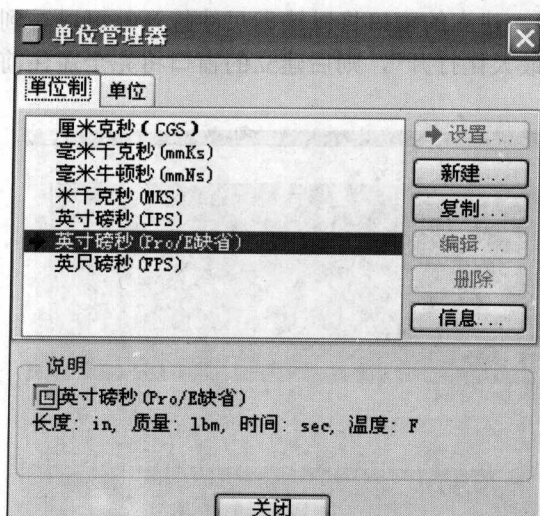


图 1-16 “映射键”菜单

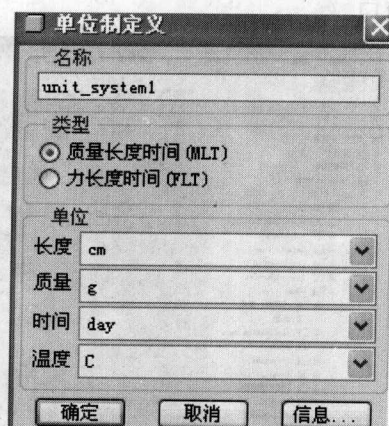


图 1-17 “单位制定义”对话框

设置精度的方法如下:

(1) 单击主菜单“编辑”→“设置”命令，然后在弹出的“零件设置”菜单中单击“精度”命令。系统又弹出“精度”菜单，如图 1-18 所示。

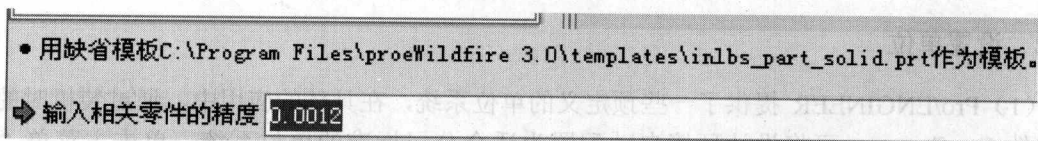


图 1-18 精度文本框

(2) 在文本框中输入新精度值，并单击右侧的完成按钮，即可改变精度值，改变了精度值后，系统会提示用户将零件重新生成。

1.2.4 设置模型树

模型树是零件文件中所有特征的列表，包括基准平面和坐标系。在默认情况下，模型树位于 Pro/ENGINEER 主窗口的左侧，如图 1-19 所示。

模型树的作用如下：

- 1) 重命名模型树中的特征的名称。
- 2) 重新排序模型中的特征。
- 3) 选取特征、零件或组件。
- 4) 按项目类型或状态过滤显示，如显示或隐藏基准特征、隐含特征等。
- 5) 右键单击组件文件中的零件，并在弹出的快捷菜单中选择“打开”命令，则可以进入零件模式中。

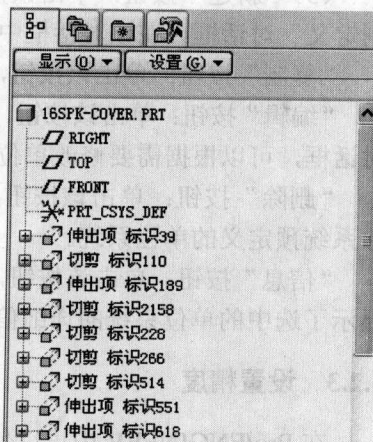


图 1-19 模型树

6) 显示特征、零件或组件的再生状态。

1.2.5 配置 config 文件

Pro/ENGINEER 提供的默认工作环境并不能完全满足工作需要, 用户可以根据个人的需要定制自己的工作环境。

可通过在配置文件中设置选项来定制 Pro/ENGINEER 的外观和运行方式。Pro/ENGINEER 包含两个重要的配置文件: config.pro 和 config.win。config.pro 文件是文本文件, 存储定义 Pro/ENGINEER 处理操作的方式的所有设置。

config.pro 中的每个配置文件选项都包含一个由 Pro/ENGINEER 设置的缺省值。如果不更改选项, Pro/ENGINEER 将使用缺省值。

以下方式可更改 config.pro 选项:

单击菜单“工具”→“选项”命令, 并使用“选项”(Options)对话框, 如图 1-20 所示。

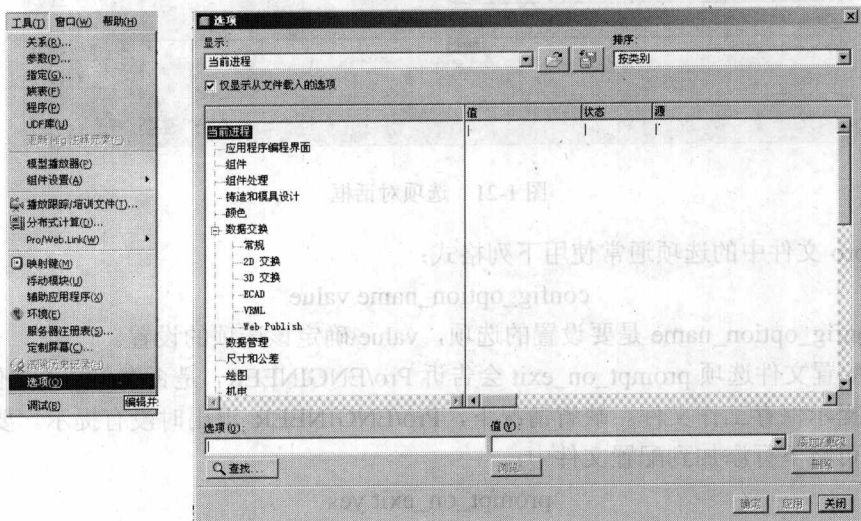


图 1-20 选项对话框

可定位想要设置的选项。在列表上加亮一个选项后, 它将出现在行标记的“选项”中, 在对话框的底部。

在“值”文本框中, 输入新值。如果输入的值是固定的, 例如 Yes 或 No, 可使用对话框底部的下拉列表查看可用的值。如果该值要求为整数, 则键入整数。如果该值需要路径或文件, 则将其键入或使用“浏览”选项查找。

编辑完该值后, 单击“添加/变改”, 新值将在选项列表窗口中应用。其作用行的状态图标将发生改变, 表明已经对缺省值进行了编辑。

在结束对配置选项值的编辑后, 单击“应用”或“确定”按钮, 可应用的更改立即出现在用户界面中, 如图 1-21 所示。

另外, 当在当前进程期间编辑值时, 会在工作目录中自动创建一个名为 current_session.pro 的配置文件。此文件只包含已改变的配置选项及其新的设置。如果该文件已经存在, 则将其进行编辑或将新的设置追加到文件后面。

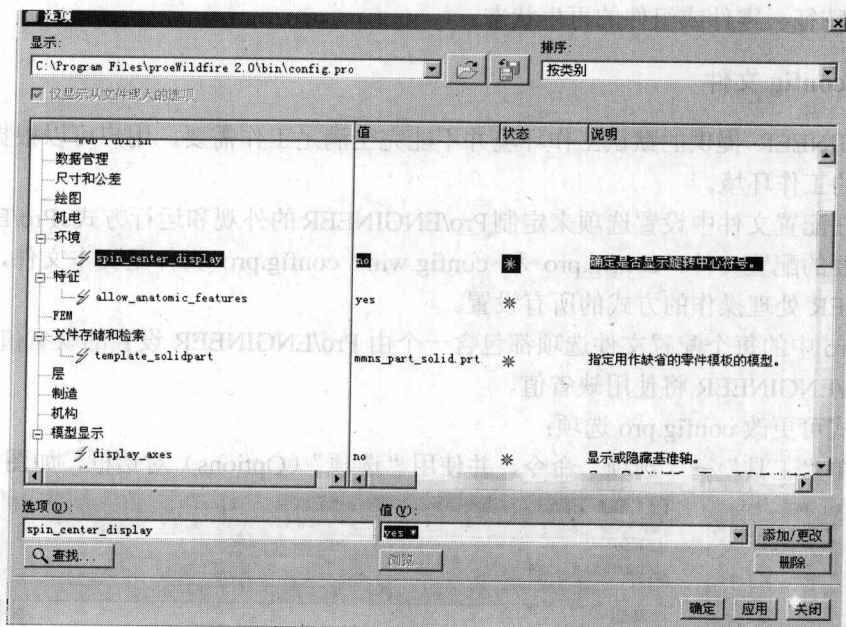


图 1-21 选项对话框

config.pro 文件中的选项通常使用下列格式:

config_option_name value

其中 config_option_name 是要设置的选项, value 确定该选项的设置。

例如, 配置文件选项 prompt_on_exit 会告诉 Pro/ENGINEER, 是否在单击“文件”→“退出”命令时提示保存工作文件。缺省情况下, Pro/ENGINEER 退出时没有提示。要更改这种缺省行为, 可将下行添加到配置文件中:

prompt_on_exit yes

Pro/ENGINEER 在启动时读取此配置文件选项, 并在随后提示用户在退出前保存所有修改的文件。

1.3 曲线基础特征设计

1.3.1 利用曲线偏移创建基准曲线

(1) 先新建文件, 用户在主界面右边的工具图标中单击曲线草绘按钮, 即会在下面弹出“草绘”对话框, 选择草绘的基准平面, 单击曲线按钮, 在草绘图面上绘制一条曲线, 尺寸如图 1-22 所示。

(2) 当绘制完以上曲线后, 就单击特征创建按钮, 完成后效果如图 1-23 所示。

(3) 偏移曲线。先选择上面画的曲线, 单击菜单“编辑”→“偏移”命令, 弹出偏移对话框, 如图 1-24 所示。

(4) 选择偏移的参照面“FRONT”, 输入偏移距离 50mm, 如图 1-25 所示。