



普通高等教育“十二五”规划教材

PRO/ENGINEER WILDFIRE 5.0 ZHONGWENBAN SHIYONG JIAOCHENG

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版实用教程

肖乾	主编
周大路	副主编
周新建	主审

张 海 梅自元



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



普通高等教育“十二五”规划教材

PRO/ENGINEER WILDFIRE 5.0 ZHONGWENBAN SHIYONG JIAOCHENG

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版实用教程

主 编	肖 乾			
副主编	张 海	梅自元	周大路	
编 写	杨迎新	李 蒙		
	许 壮	袁 丁	史振龙	
主 审	周新建			



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书为普通高等教育“十二五”规划教材。全书共 12 章, 主要包括 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 系统概述、Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的用户界面、二维草绘、三维造型基础、基础实体造型、创建放置实体特征、特征的常用操作、曲面特征的创建、曲面特征的编辑、虚拟装配、工程图的制作和造型综合案例等内容。

本书可作为普通高等院校 Pro/ENGINEER 课程的本、专科教材(可以根据本科、专科教学要求的不同进行适当取舍), 也可作为使用 Pro/ENGINEER 软件的技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

Pro/Engineer Wildfire 5.0 中文版实用教程 / 肖乾主编. —北京: 中国电力出版社, 2012.1

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5123-2361-2

I. ①P… II. ①肖… III. ①机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire 5.0—高等学校—教材 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 002500 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 2 月第一版 2012 年 2 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 18.75 印张 458 千字

定价 33.00 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 是美国 PTC (Parametric Technology Corporation) 公司推出的一套 CAD/CAM/CAE 集成软件, 它的内容涵盖了工业产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、计算分析、运动学分析、工程图的输出乃至加工成产品的全过程。产品设计师利用该软件的实体建模、曲面建模、自由造型、图形渲染等功能轻松实现构思与创意; 结构设计师使用该软件的虚拟装配、运动学仿真、动力学分析快速实现产品的优化设计。

该公司最近推出的 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 在旧版的基础上新增了许多新功能, 特别强调了设计过程的易用性、高效性和设计人员之间的交互性。本书全面深入地介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版的草图绘制模块、实体造型模块、曲面造型模块、零件装配模块和工程制图模块。全书共分 12 章, 各章主要内容如下。

第 1 章介绍了 Pro/ENGINEER 的产生与发展及 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的功能模块。

第 2 章介绍了 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的用户界面及常用操作方法。

第 3 章介绍了二维草绘的基本方法和基础知识, 为下一步学习三维实体建模打下基础。

第 4 章介绍了基准平面、基准轴、基准点和基准曲线等方面的实体造型基础知识。

第 5 章介绍了拉伸特征、旋转特征、扫描特征、混合特征等基础造型及部分高级造型方法。

第 6 章介绍了孔特征、壳特征、筋特征、拔模特征、圆角特征、倒角特征等放置特征。

第 7 章介绍了复制特征、镜像特征、阵列特征及常用的特征操作方法。

第 8 章介绍了基础曲线设计、基础曲面设计及高级曲面设计。

第 9 章介绍了曲面特征的各种操作方法及曲面造型综合实例。

第 10 章介绍了模型装配的基础知识, 包括装配约束、元件操作和爆炸图等, 以及虚拟装配综合实例。

第 11 章介绍了工程图的环境配置, 各类视图的生成、标注及 BOM 表的生成等。

第 12 章通过实例的方式介绍了综合运用造型技术的方法。

本书以 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 中文版的基本使用方法和建模基本原理作为讲述的重点, 读者能轻松使用本书入门。同时本书配有大量的实例, 所有的实例可从中国电力出版社教材中心网站及 <http://me.ecjtu.jx.cn> 网站下载。读者通过上机实践能将所学知识融会贯通, 快速掌握 Pro/ENGINEER 的使用技巧。

本书由华东交通大学肖乾主编, 华东交通大学张海、格特拉克(江西)传动系统有限公司梅自元、华东交通大学周大路副主编, 江西理工大学杨迎新和华东交通大学李蒙、许壮、袁丁、史振龙编写。具体分工是: 第 1 章、第 2 章、第 4 章~第 7 章、第 12 章中 12.1~12.4

小节和 12.6 小节由肖乾编写；12.5 小节由杨迎新和李蒙、许壮、袁丁、史振龙编写；第 3 章、第 8 章和第 9 章由张海编写；第 10 章由周大路编写；第 11 章由肖乾和梅自元编写。全书由肖乾统稿，华东交通大学周新建教授主审。

限于编者水平，书中疏漏和错误之处在所难免，恳请读者和同行专家、学者批评指正。

编 者
2011 年 11 月

目 录

前言

第1章 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 系统概述	1
1.1 Pro/ENGINEER 系统的历史与发展.....	1
1.2 Pro/ENGINEER 的建模原理与特点.....	2
1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的基本模块.....	3
1.4 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的新增功能.....	6
第2章 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的用户界面	7
2.1 用户界面简介.....	7
2.2 菜单栏.....	9
2.3 定制用户界面.....	20
2.4 定义映射键.....	22
2.5 定义系统默认模板的设置.....	23
2.6 鼠标的基本操作.....	24
2.7 快捷菜单.....	25
2.8 数值输入方式.....	26
第3章 二维草绘	27
3.1 草绘环境设置.....	27
3.2 绘制基本几何图元.....	28
3.3 编辑几何图元.....	36
3.4 尺寸与约束.....	42
3.5 关系式.....	48
3.6 草绘实例.....	49
第4章 三维造型基础	52
4.1 草绘平面与参照面.....	52
4.2 基准特征概述.....	54
4.3 基准平面.....	56
4.4 基准轴.....	60
4.5 基准点.....	64
4.6 基准曲线.....	68
4.7 基准坐标系.....	70
第5章 基础实体造型	73
5.1 创建“拉伸”特征.....	73
5.2 创建“旋转”特征.....	76
5.3 创建“扫描”特征.....	79

5.4	创建“混合”特征	84
5.5	创建“扫描混合”特征	90
5.6	创建“螺旋扫描”特征	94
第6章	创建放置实体特征	96
6.1	创建“孔”特征	96
6.2	创建“壳”特征	103
6.3	创建“筋”特征	106
6.4	创建“拔模”特征	108
6.5	创建“圆角”特征	113
6.6	创建“倒角”特征	119
第7章	特征的常用操作	122
7.1	“复制”特征	122
7.2	“镜像几何”特征	126
7.3	“阵列”特征	128
7.4	“修改”与“编辑”特征	138
第8章	曲面特征的创建	143
8.1	基础曲线设计	143
8.2	基础曲面设计	150
8.3	高级曲面设计	157
第9章	曲面特征的编辑	168
9.1	合并曲面	168
9.2	修剪曲面	169
9.3	偏移曲面	171
9.4	延伸曲面	175
9.5	复制曲面	177
9.6	曲面镜像	177
9.7	曲面加厚	178
9.8	实体化曲面	179
9.9	曲面设计实例	180
第10章	虚拟装配	188
10.1	组件模式的启动与环境	188
10.2	装配操作界面	189
10.3	组件装配的约束类型	191
10.4	元件装配实例	204
第11章	工程图的制作	214
11.1	工程图基础知识	214
11.2	config.pro 文件中的常见配置内容	216
11.3	创建绘图视图	217
11.4	将尺寸添加至绘图	228

11.5	在绘图中创建注解	232
11.6	创建绘图的公差信息	235
11.7	添加绘制几何和符号	242
11.8	在绘图中创建和使用表	247
11.9	在绘图中使用报告信息	250
11.10	在绘图中添加和配置 BOM 球标	254
第 12 章	造型综合案例	257
12.1	拨叉零件造型	257
12.2	操纵杆零件造型	263
12.3	套筒零件造型	271
12.4	奔驰标志	277
12.5	风扇防护网	279
12.6	喷头	283
参考文献		292

第1章 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0

系统概述

众所周知,目前的机械设计产品开发环境日益复杂,为获得效益,求得生存,企业必须在不影响质量的前提下尽量缩短产品的开发周期,以缩短产品上市时间,尽快占领市场。因此企业必须寻求最快的设计方法和手段,而 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 正是重点解决这些问题的一套软件。

新版本的 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 从提高个人效率和流程效率角度都作了一些新的改进,软件界面更加简洁友好,操作更加容易、直观、高效。此外,该版本的 CAD/CAE/CAM 集成功能更加强大。

1.1 Pro/ENGINEER 系统的历史与发展

PTC 公司 (Parametric Technology Corporation, 美国参数技术公司) 1985 年成立,1988 年推出了 Pro/ENGINEER 的第一个版本。产品一经推出就在市场上获得了极大的成功,很快被广泛应用于自动化、电子、航空航天、医疗器械、重型机械等多个领域。随后,在花大力气进行技术开发的同时,该公司不断收集用户的反馈信息,逐步在软件中增加各种实用功能,使之更趋完善。

PTC 公司 1988 年后,以每年两个版本的速度向世界推出新的产品。1998 年收购了美国 CV (Computer Vision) 公司的产品 CADAS 和 Wind chill 产品数据管理 (PDM) 软件,使 PTC 公司成为一个企业信息管理解决方案的超级供应商。1999 年 PTC 公司推出 Pro/ENGINEER 2000,它更是 MDA (Mechanical Design Automation) 历史上的一个里程碑。在 2001 版本发布之前,最近的 3 个版本依次为 Pro/ENGINEER R20、Pro/ENGINEER 2000i 和 Pro/ENGINEER 2000i²。2001 年 5 月,Pro/ENGINEER 2001 简体中文版正式在中国内地发布,其 CAD/CAE/CAM 集成的功能更加强大,增添了一些能让设计师更专注于产品创新的新技术,如自由形式曲面处理、可以进行反复数字演算的智能化特征等。随着设计理念和设计方法的进步,Pro/ENGINEER 也在不断推出新版本,2003 年 6 月正式发布的 Pro/ENGINEER Wildfire (野火版),在功能上有了很大增强,在界面和使用风格上更加桌面化,操作更简洁、方便,更容易学习和掌握。2004 年 5 月,PTC 公司正式推出了 Pro/ENGINEER Wildfire 2.0,将“窗口式操作”、“对象向导”等特点表现得淋漓尽致,使设计工作更顺畅,更符合设计的逻辑流程,减少命令执行时间、鼠标移动距离,并增强了设计能力。2006 年 8 月,Pro/ENGINEER Wildfire 3.0 正式发布,PTC 公司在前面版本的基础上又做了大量改进,具体为更加视窗化界面、智能草绘模式、行为建模 (BMX)、大型装配功能、可视化检索和意向参考等。发展到如今的 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 又增添了很多实用功能,其中实时的动态编辑和无间断的设计将帮助用户克服无法灵活、轻松修改设计的传统障碍,使设计者的设计效率得到改善。

Pro/ENGINEER 于 1993 年正式进入我国，并在相关领域迅速普及。发展至今，已拥有相当大的用户群，目前许多大型企业都选用 Pro/ENGINEER 作为计算机辅助设计和制造的工具，同时国内许多大学也选用 Pro/ENGINEER 作为其研究开发的基础软件平台。

1.2 Pro/ENGINEER 的建模原理与特点

Pro/ENGINEER 是一套由设计至生产的机械自动化软件，是新一代的产品造型系统，是一个参数化、基于特征的实体造型系统，具有单一数据库功能，并且软件组成模块化，其最大的特点是参数化设计。参数化设计就是指用参数来标示零件的形状、尺寸和属性，工程技术人员可以通过修改参数的值来修改零件大小、形状和属性。这种参数化设计的功能不但改变了设计的概念，并且将设计的便捷性推进了一大步。下面将分别介绍 Pro/ENGINEER 系统的主要特性参数化造型技术、特征建模和单一工程数据库。

1.2.1 参数化造型技术

参数化造型技术是指用一组参数（代数方程）来定义几何图形间的关系，提供给设计人员在几何造型中使用，其主要特点有以下几点。

（1）基于特征：将某些具有代表性的平面几何形状定义为特征，并将其所有尺寸存为可调参数，进而形成实体，以此为基础来进行更为复杂的几何形体的造型。

（2）全尺寸约束：约束包括尺寸约束和几何约束。图形形状的大小、位置坐标、角度等均属于尺寸约束。几何约束则包括平行、对称、垂直、相切、水平等这些非数值的几何关系的限制。全尺寸约束是指将图形的形状和尺寸联系起来考虑，通过尺寸约束来实现对几个形状的控制。造型时必须施加完整的尺寸参数（全约束），不能漏注尺寸（欠约束），也不能多注尺寸（过约束）。

（3）尺寸驱动：对初始图形给予一定的约束，通过尺寸的修改，系统自动找出与该尺寸相关的方程组进行重新求解，驱动几何图形形状的改变，最终生成新的模型。目前，基于约束的尺寸驱动方法是较为成熟的一种参数化造型方法。

（4）全数据相关：尺寸参数的修改导致其他相关模块中的相关尺寸得以全盘更新，它彻底克服了自由建模的无约束状态，几何形状均以尺寸的形式而被牢牢地控制住，如欲改变零件的形状，只需修改尺寸的数值即可实现。

1.2.2 特征建模

特征是对有实际工程意义图元的高级抽象。对设计对象的形状、结构、装配及相互关系等进行合理抽象即可获得各种类型的特征，如实体特征、曲面特征、圆孔特征、基准平面特征等。一个大型模型可以堪称是由多个不同种类的特征按照一定方式组合生成的。

Pro/ENGINEER 是一个基于特征的实体模型建模工具。它可根据工程设计人员的习惯思维模式，以各种特征作为设计的基本单位，方便地创建零件的实体模型，如孔、倒角、倒圆、筋板和抽壳等，均为零件设计的基本特征。用这种方法来创建形体，整个设计过程直观、简练。这样 Pro/ENGINEER 软件对使用者的要求降低了，软件也更容易掌握和普及。

此外，因为以特征作为设计单元，工程技术人员可以在设计过程中导入实际制造观念，

在模型中可随时对特征做合理、不违反几何规则之顺序调整、插入、删除、重新定义等编辑与修改操作。

1.2.3 单一数据库

Pro/ENGINEER 系统建立在单一数据库基础之上,这一点不同于大多数建立在多个数据库之上的传统 CAD 系统。所谓单一数据库,就是指 Pro/ENGINEER 的零件、装配、工程图、加工等模块全部建立在统一的基础数据库上,在设计过程中任何一处进行改动,都反映在整个设计过程的相关环节上。例如,如果修改工程图中的基本数据,三维实体模型也将随之发生改变,在加工中的数控加工路径也会自动更新。这将给产品的设计和生成带来很大的方便。

由于采用单一数据库,提供了所谓完全关联性的功能。该功能允许在开发周期的任一阶段对产品进行修改,并且能够自动消除与前后阶段产生的冲突,使得并行工程成为可能,进而缩短了产品的开发周期。

1.3 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的基本模块

Pro/ENGINEER 软件是一个功能强大的大型集成软件,其内容覆盖产品从设计到生成加工的全过程。Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 包含 80 多种专用模块,每一个模块都有自己独立的功能,这类似于微软公司的 Office 办公套装软件。用户可以根据需要调用其中一个模块进行设计,各个模块创建的文件有不同的文件扩展名。此外,高级用户还可以调用系统的附加模块或者使用软件进行二次开发工作,本节简单介绍一些主要模块的功能。

1. Pro/ENGINEER

Pro/ENGINEER 是软件包,并非模块,它是该系统的基本部分,其中功能包括参数化特征零件设计、基本装配设计、工程图设计及二维图绘制、钣金设计及焊接模型建立等。Pro/ENGINEER 是一个功能定义系统,即造型是通过各种不同的设计专用功能来实现,其中包括筋、槽、倒角和抽壳等。采用这种手段来建立形体,对于工程师来说是更自然、更直观,无需采用复杂的几何设计方式。造型不但可以在屏幕上显示,还可传送到绘图机上或一些支持 Postscript 格式的彩色打印机。Pro/ENGINEER 还可输出三维和二维图形给予其他应用软件,诸如有限元分析及后置处理等,这都是通过标准数据交换格式来实现,用户更可配上 Pro/ENGINEER 软件的其他模块或自行利用 C 语言编程,以增强软件的功能。它在单用户环境下(没有任何附加模块)具有大部分的设计能力、组装能力(人工)和工程制图能力(不包括 ANSI, ISO, DIN 或 JIS 标准),并且支持符合工业标准的绘图仪(HP, HPGL)和黑白及彩色打印机的二维和三维图形输出。其他辅助模块将进一步提高扩展 Pro/ENGINEER。

2. Pro/ASSEMBLY

Pro/ASSEMBLY 是一个参数化组装管理系统,能提供用户自定义手段去生成一组组装系列及可自动地更换零件。Pro/ASSEMBLY 是 Pro/ADSSEMBLY 的一个扩展选项模块,只能在 Pro/ENGINEER 环境下运行,它具有如下功能:

- (1) 在组合件内自动零件替换(交替式)。
- (2) 规则排列的组合(支持组合件子集)。
- (3) 组装模式下的零件生成(考虑组件内已存在的零件来产生一个新的零件)。

(4) Pro/ASSEMBLY 里有一个 Pro/Program 模块, 它提供一个开发工具。使用户能自行编写参数化零件及组装的自动化程序, 这种程序可使不是技术性的用户也可产生自定义设计, 只需要输入一些简单的参数即可。

(5) 组件特征 (零件与组件组成的组件附加特征值。如给两种零件之间加一个焊接特征等)。

3. Pro/CABLING

Pro/CABLING 提供了一个全面的电缆布线功能, 它为在 Pro/ENGINEER 的部件内真正设计三维电缆和导线束提供了一个综合性的电缆铺设功能包。三维电缆的铺设可以在设计和组装机电装置时同时进行, 它还允许工程设计者在机械与电缆空间进行优化设计。

4. Pro/DEVELOP

Pro/DEVELOP 是一个用户开发工具, 用户可利用这软件工具将一些自己编写或第三家的应用软件结合并运行在 Pro/ENGINEER 软件环境下。Pro/IDEVELOP 包括 C 语言的副程序库, 用于支持 Pro/ENGINEER 的接口, 以及直接存取 Pro/ENGINEER 数据库。

5. Pro/DETAIL

Pro/ENGINEER 提供了一个很宽的生成工程图的能力, 包括自动尺寸标注、参数特征生成, 全尺寸修饰, 自动生成投影面、辅助面、截面和局部视图。Pro/DETAIL 扩展了 Pro/ENGINEER 这些基本功能, 允许直接从 Pro/ENGINEER 的实体造型产品按 ANSI/ISO/JIS/DIN 标准生成工程图。

6. Pro/DIAGRAM

Pro/DIAGRAM 是专将图表上的图块信息制成图表记录及装备成说明图的工具, 应用范围遍及电子线体、导管、HVAC、流程图及作业流程管理等。

7. Pro/DRAFT

Pro/DRAFT 是一个功能二维绘图系统, 用户可以直接产生和绘制工程图, 而无需只进行三维造型。Pro/DRAFT 允许用户通过 IGES 及 DXF 等文件接口接收一些其他 CAD 系统产生的工程图。

8. Pro/ECAD

参数化印制线路板 (PCB) 的设计图可以通过 Pro/ENGINEER 生成, 或者经由 ECAD 系统输入。PCB 的组成元件可以经由 Pro/ENGINEER 的元件库取得, 并自动装组装到 PCB 里。元件造型亦可以传送到 Pro/ENGINEER 以制作实体元件, 然后自动组装到 PCB 上, 还包括此 PCB 组件的卡笼 (Card Cage) 及结构设计 (Housing Designs) 可以作为修订、“度身订造”、群体特性及风格等之评估。

9. Pro/FEATURE

Pro/FEATURE 扩展了在 Pro/ENGINEER 内的有效特征, 包括用户定义的习惯特征, 如各种弯面造型 (Profited Domes)、零件抽壳 (Shells)、三维式扫描造型功能 (3D Sweep)、多截面造型功能 (Blending) 等。通过将 Pro/ENGINEER 任意数量特征组合在一起形成用户定义的特征, 就可以又快又容易地生成。Pro/FEATURE 包括从零件上一个位置到另一个位置复制特征或组合特征能力, 以及镜像复制生成带有复杂雕刻轮廓的实体模型。

10. Pro/LIBRARYACCESS

Pro/LIBRARYACCESS 提供了一个超过 2 万个通用标准零件和特征的扩展库, 用户可以

很方便地从菜单里拾取任意工业标准特征或零件，并将它们糅合进零件或部件的设计中，使用更方便、快速，并能提高生产力。

(1) 标准零件包括方形和六角形螺帽、平面垫圈、弹簧垫圈、半月销、机制螺母、内藏凸台和止动螺钉、大小固铆钉、开口销和叉杆销等。

(2) 标准特征包括孔、槽、凸台、镗孔，同轴凸台、通风格栅、金属片偏置、金属片弯管特征、管状特征等。

11. Pro/MESH

Pro/MESH 提供了实体模型和薄壁模型的有限元网格自动生成能力，也就是它自动地将实体模型划分成有限元素，以便有限元分析用，所有参数化应力和范围条件可直接在实体模型上指定，即允许设计者定义参数化载荷和边界条件，并自动生成四边形或三角形实体网格。载荷/边界条件与网格都直接与基础设计模型相关联，并能像设计时一样进行交互式修改。

12. Pro/MANUFACTURING

Pro/MANUFACTURING 将产生生产过程规划、刀路轨迹并能根据用户需要产生的生产规划作出时间上及价格成本上的估计。Pro/MANUFACTURING 将生产过程生产规划与设计造型连接起来，所以任何在设计上的改变，软件也能自动地将已作过的生产上的程序和资料自动地重新产生，而无需用户自行修正。它将具备完整关联性的 Pro/ENGINEER 产品线延伸至加工制造的工作环境里。它允许用户采用参数化的方法去定义数值控制 (NC) 工具路径，凭此才可将 Pro/ENGINEER 生成的模型进行加工。然后对这些信息接着作后期处理，产生驱动 NC 器件所需的编码。

13. Pro/PROJECT

Pro/PROJECT 提供一系列数据管理工具用于大规模复杂设计上的管理系统，适合多组设计人员同步运行的工程作业环境。用户可集中管理所有设计文档保存。Pro/PROJECT 为所有 Pro/ENGINEER 的应用软件有效率地监控全双向关联性及参数化设计所发生的变化。由概念性设计以至加工制造工序，Pro/PROJECT 各项功能均能对所有 Pro/ENGINEER 或非 Pro/ENGINEER 类型的数据操控自如。

14. Pro/SHEETMETAL

Pro/SHEETMETAL 扩展了 Pro/ENGINEER 的设计功能，用户可建立参数化的钣金造型和组装，它包括生成金属板设计模型及将它们放平成平面图形。Pro/SHEETMETAL 提供了通过参照弯板库模型的弯曲和放平能力。弯曲允许量通过弯曲或放平状态下的模型附加特征的功能，同时支持生成、库储存和替换用户可自定义的特征。

15. Pro/SURFACE

Pro/SURFACE 是一个选项模块，它扩展了 Pro/ENGINEER 的生成、输入和编辑复杂曲面和曲线的功能。Pro/SURFACE 提供了一系列必要的工具，使得工程师们在整个工业范围内很容易地生成用于飞机和汽车的气动曲线和曲面，船壳设计及通常所碰到的复杂设计问题。

16. Pro/MECHANICA

Pro/MECHANICA 是一种产品仿真分析解决方案。为了开发出优质产品，设计工程师需要知道他们设计的产品能不能在现实世界中顺利制造。然而，传统上使用物理原型设计，则是一种昂贵、耗时的方法；而常用的选择方法，如传统的数字分析，则高度依赖受过训练的专家，才能获得较正确的结果。所以，Pro/MECHANICA 正是为解决这些缺点而设计的。

Pro/MECHANICA 仿真产品在其默认环境中运作，它不是专家专用的，工程师无需创建原型，就可以研究设计产品的机械性能。

1.4 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的新增功能

目前日益复杂的产品开发环境要求工程师通过在不影响质量的前提下压缩开发周期，来缩短上市时间。为了成功地解决这些问题，工程师正在努力寻找能够提高整个产品开发过程中个人效率和流程效率的解决方案。Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 重点解决了这些具体问题。

1. 提高个人效率的功能

(1) 快速草绘工具。该工具减少了使用和退出草绘环境所需的点击菜单次数，它可以处理大型草图，使系统性能提高了 80% 之多。

(2) 快速装配。流行的用户界面和最佳装配工作流可以大大提高装配速度，速度快了 5 倍，同时，对 Windows XP——64 位系统的最新支持允许处理超大型部件装配。

(3) 快速制图。这一给传统 2D 视图增加着色视图的功能，有助于快速阐明设计概念和清除含糊内容，对制图环境的改进将效率提高了 63%。

(4) 快速钣金设计。捕捉设计意图功能使用户能以比以往快 90% 的速度快速建立钣金特征，同时能将特征数目减少 90%。

(5) 快速 CAM。制造用户接口增强功能加快了制造几何图形的建立速度，速度较以前快了 3 倍。

2. 改进流程效率的功能

(1) 智能流程向导。系统新增的可自定义流程向导蕴涵了丰富的专家知识，它能让公司针对不同流程来选用专家的最佳实践和解决方案。

(2) 智能模型。把制造流程信息内嵌到模型中，该功能让用户能够根据制造流程比较轻松地完成设计，并有助于形成最佳实践。

(3) 智能共享。新推出的便携式工作空间可以记录所有修改过、未修改过和新建的文件，它可以简化离线访问 CAD 数据工作，有助于改进与外部合作伙伴的协作。

第2章 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的用户界面

相对于之前版本的 Pro/ENGINEER 而言, Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 拥有一个如图 2-1 所示的全新用户界面,可以帮助用户快速入门。对用户界面的强烈关注体现在为建模提供了更大的绘图区域和更简单的视图控制,减少了鼠标的移动和增强了色彩配置方案,增加了用户使用的舒适度,几何模型的建立更加简单。通过广泛的图形预览,使用更简便的 Dashboard 来代替对话框,以及对特征的关键要素可以进行直接控制的方法,即使是复杂的模型也能够轻松完成。

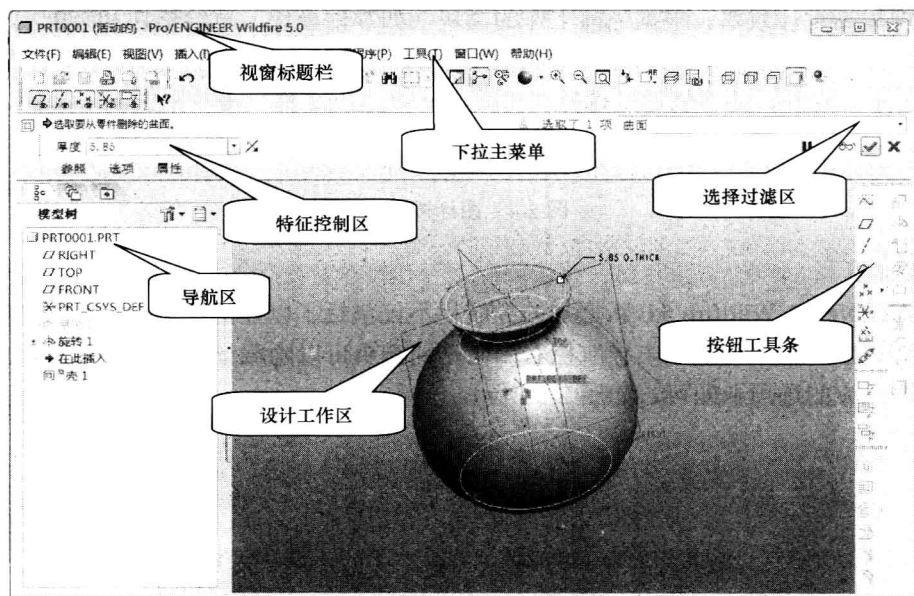


图 2-1 全新的用户界面

2.1 用户界面简介

1. 视窗标题栏

对于长期使用 Windows 操作系统的用户对如图 2-2 所示的视窗标题栏并不会感到陌生,该标题栏清楚地显示出系统打开文件的名称和软件版本号。此外,视窗标题栏中“活动的”字样是指针对绘图区而言,该窗口为当前窗口。



图 2-2 视窗标题栏

2. 下拉主菜单

下拉主菜单位于视窗标题栏的下方，按功能不同进行分类。在实际操作过程中，主菜单的内容随着系统调用各种不同的功能模块而有所变化，如图 2-3 所示为系统启动后的主菜单。Pro/ENGINEER 将大部分有关系统环境的命令集成在菜单内，使界面更加接近于 Windows 标准，这样更便于用户使用。默认情况下菜单栏包括文件、编辑、视图、插入、分析、信息、应用程序、工具、窗口、帮助等 10 个菜单项。

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

图 2-3 下拉主菜单

3. 按钮区

工具条上的各个图形按钮取自使用频率最高的下拉菜单选项，可以实现各种命令的快捷操作，以便提高设计效率。根据当前工作的模块（如零件模块、草绘模块和装配模块）及工作状态的不同，在该栏内还会出现一些其他的按钮，并且每个按钮的状态及意义也有所不同，如图 2-4 所示。此外，还可以通过选择“工具”→“定制屏幕”命令来定制工具栏。

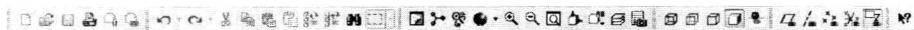


图 2-4 图标按钮区

4. 导航区

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 新增加的导航栏不仅包括了以往的模型树，而且还包括模型树、资源管理器和收藏夹。单击导航栏右侧向左的箭头可以隐藏导航栏，它们之间的相互切换只需单击上方的选项卡即可，如图 2-5 所示。

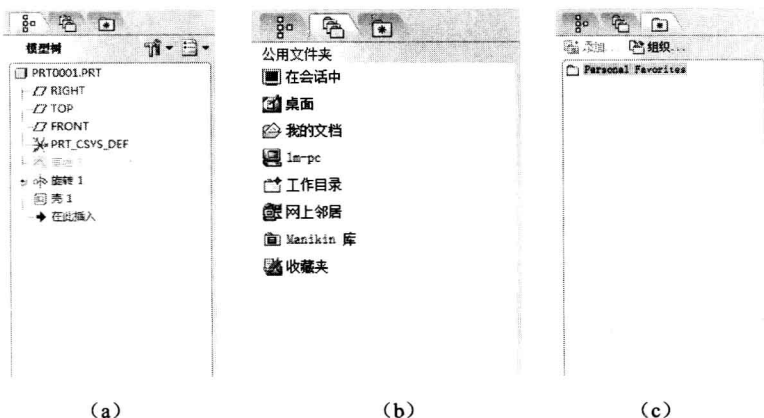


图 2-5 导航栏切换选项卡

(a) 模型树；(b) 资源管理器；(c) 收藏夹

“模型树”：提供一个树工具，记录了模型建立的全过程，用户在模型树中可完成一些主要的操作，如特征的重新排序、特征尺寸的修改、特征的重新定义、特征的插入等。

“资源管理器”：根据管理系统、FTP 站点及共享空间，提供对本地文件系统、网络计算机等对象的导航。

“收藏夹”：包含最常访问的网站或文档的快捷方式。

5. 设计工作区

设计工作区是用户界面中面积最大的区域，是设计者最主要的创作场所，所有模型皆显示于此范围内。背景的默认颜色可以使用“视图”→“显示设置”→“系统颜色”→“布局”命令，自行变更颜色。野火版默认的系统颜色是蓝色渐变。

6. 操控面板及信息提示区

Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 的操控面板与之前版本的有所不同，如图 2-6 所示。Pro/ENGINEER 中有许多复杂的命令，涉及多个对象的选取、多个参数及多个控制选项的设置，这些都在操控面板上完成。在建立或者修改特征的时候，系统会自动打开操控面板，用于显示建立特征时所定义的参数，以及绘制该特征的流程。操控面板保留为以前的并行操作，功能强大，操作更快捷。包含了信息提示区后，使得界面更加紧凑，同步记录绘图过程中的系统提示及命令执行结果。

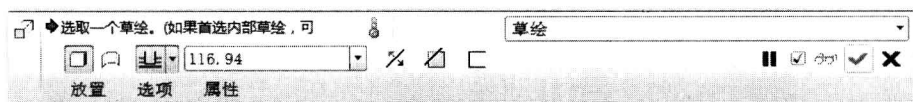


图 2-6 操控面板

在系统需要用户输入数据时，信息提示区将会出现一个白色的文本编辑框，以便输入数据。完成数据输入后，按“回车”键或单击信息提示区右侧的“确定”按钮即可。

7. 命令解释区

Pro/ENGINEER 的命令解释区很好地为用户作出提示。当光标指向某个命令或按钮时，该区域中即会显示一行描述性文字，说明该命令或按钮所代表的含义。

8. 选择过滤器

位于 Pro/ENGINEER 用户界面右上方的选择过滤器，如图 2-7 所示，可以让用户指定选择某一类型的对象，如特征、面组、基准等，这样可以提高选择的正确率。

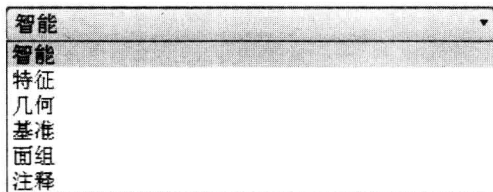


图 2-7 选择过滤器

2.2 菜单栏

通过上述内容的学习之后，大家对 Pro/ENGINEER 的操作界面有了初步的认识，本节将具体讲述 Pro/ENGINEER Wildfire 5.0 各个下拉菜单的内容和用途。新建不同的文件类型，系统将调用不同的工作模块，主菜单内容也将有所不同。本节将主要就过程设计中最常用的“零件”模式下的主菜单内容进行讲解。

2.2.1 “文件”菜单管理区

单击“文件”下拉菜单，系统将弹出如图 2-8 所示的菜单选项。从菜单管理器的内容可以看出，在某些菜单选项如“新建”等命令前带有一个按钮，这实际上和工具条中的按钮是