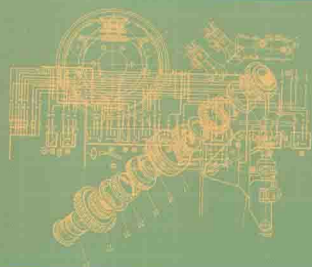


Pro/E 5.0 机械设计与应用



主 编 © 徐广晨

Pro/E 5.0 机械设计与应用

主 编 徐广晨

副主编 崔 宇 孟 贺 江叶峰

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/E 5.0 机械设计与应用/徐广晨主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2016.10
ISBN 978-7-5682-3133-6

I. ①P… II. ①徐… III. ①机械设计—计算机辅助设计—应用软件 IV. ①TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 256835 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 / 北京泽宇印刷有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 18.25

字 数 / 440 千字

版 次 / 2016 年 10 月第 1 版 2016 年 10 月第 1 次印刷

定 价 / 49.00 元

责任编辑 / 李志敏

文案编辑 / 赵 轩

责任校对 / 孟祥敬

责任印制 / 马振武

前 言

Pro/Engineer (简称Pro/E) 是参数技术公司 (PTC) 推出的一套全面的三维CAD/CAM/CAE 参数化软件系统, 其内容涵盖了产品从概念设计、工业造型设计、三维模型设计、分析计算、动态模拟与仿真、工程图输出, 到生产加工成产品的全过程, 应用范围涉及航空航天、汽车、机械、数控加工、电子等诸多领域。

由于其具有强大完美的功能, Pro/E 已经成为工程技术人员必须掌握的设计技术之一, 许多应用型本科院校也已将此软件列入工程类专业的必修或限选课程。本书就是为适应应用型人才培养这一需要而编写的。

本书的编者是长期在软件教学第一线的教学人员, 深知软件教学中“教”与“学”的特点, 因此在本书的编写上力求做到如下几点:

1) 软件教学中“教”的特点是简化理论讲解, 重点实例讲解, 让学生从实例讲解的过程中深入理解概念, 学会实际操作方法。遵循这一宗旨, 本书对每个特征创建方法的介绍都配有相应的工程实例, 在讲解实例的过程中逐一介绍有关菜单命令、对话框选项的含义和选择命令、选项的要领等内容, 摒弃了纯理论讲解的枯燥、晦涩难懂和纯实例导航“知其然而不知所以然”的弊端。因而不需要经历“先通过实例导航学会基本操作要领, 然后通过理论学习来学会如何选择命令”这样一个烦琐的过程。通过这本书, 读者基本上可以从理论到工程实践对Pro/Engineer 有一个较为深入的理解和掌握。

2) 软件教学中“学”的特点在于通过实例举一反三、反复练习、反复琢磨, 以达到熟能生巧的程度。为了达到这一目标, 本书除了从工程实例导入讲解以外, 还在每章中加入了一个综合实例, 综合运用前面章节中讲解的知识要点, 进一步讲解知识难点, 给读者提供一个举一反三的案例。同时, 每章的后面还给了一定量的综合练习题, 供读者上机练习参考。

3) 软件课程的教学课时量一般都不多, 通常以自学为主。为了便于自学, 本书在实例的讲解过程中, 力求详尽、细致, 每个步骤都有一定的图例加以辅佐讲解。通过实例具体步骤的学习, 读者完全可以掌握基本的操作要领。每章的结尾处都有本章的内容小结, 说明该章的重点和难点。且每章的后面还备有一定数量的习题, 供读者复习和检验学习效果之用。部分习题答案见附录。

通过学习本书, 读者完全可以掌握Pro/E入门模块的基本内容和一部分实际操作的内容, 完全可以从事较为复杂的设计工作。

本书共分为8个章节, 其中第2、3、4、6、8章由营口理工学院徐广晨编写, 第2章由营口理工学院崔宇编写, 第5章由营口理工学院孟贺编写, 第7章由嘉兴市特种设备检验检测院江叶峰编写。

由于时间仓促, 编者水平有限, 疏漏之处在所难免, 敬请广大读者提出宝贵意见! 联系邮箱: kanu012@126.com。

目 录

第 1 章 Pro/Engineer Wildfire 5.0 入门与基本操作.....	1
1.1 初识 Pro/Engineer Wildfire 5.0.....	1
1.2 Pro/Engineer Wildfire 5.0 的基本设计功能.....	4
1.3 Pro/Engineer Wildfire 5.0 的工作界面.....	5
1.4 三键鼠标的使用.....	15
小结.....	16
习题.....	16
第 2 章 二维草图绘制基础.....	17
2.1 草绘环境.....	17
2.2 二维草绘环境设置.....	19
2.3 二维截面的绘制.....	20
2.4 二维截面的修改与编辑.....	31
2.5 尺寸标注.....	40
2.6 草绘截面综合实例.....	44
小结.....	47
习题.....	47
第 3 章 三维特征建模基础.....	49
3.1 拉伸特征.....	49
3.2 旋转特征.....	60
3.3 扫描特征.....	65
3.4 混合特征.....	80
3.5 螺旋扫描.....	93
小结.....	97
习题.....	97
第 4 章 特征操作与编辑.....	99
4.1 基准特征概述.....	99
4.2 基准平面.....	100
4.3 基准点.....	102
4.4 基准轴.....	104
4.5 圆角特征.....	105

4.6 倒角特征	107
4.7 抽壳特征	108
4.8 孔特征	109
4.9 筋特征	113
4.10 拔模特征	116
4.11 阵列	118
4.12 镜像	125
小结	127
习题	127
第5章 工程图	130
5.1 工程图视图概述	130
5.2 创建基本工程图视图	137
5.3 移动视图与锁定视图	141
5.4 拭除、恢复和删除视图	142
5.5 创建高级工程图	144
5.6 创建装配体工程图视图	154
5.7 显示尺寸和形位公差	159
小结	160
习题	160
第6章 零件装配与运动仿真	161
6.1 零件装配步骤	161
6.2 装配约束类型	163
6.3 建立常规连接	165
6.4 移动装配件	172
6.5 零件装配综合实例	173
6.6 生成爆炸图	175
6.7 Pro/Engineer 下的机构运动仿真概述	176
6.8 机构运动学分析	182
小结	192
习题	192
第7章 Pro/E NC 加工	194
7.1 NC 加工模块介绍	194
7.2 NC 加工操作界面介绍	195
7.3 NC 加工操作步骤	197
7.4 NC 加工实例	199

小结	208
习题	209
第 8 章 Pro/Mechanica 分析	210
8.1 Pro/Mechanica 简介	210
8.2 建立分析模型	211
8.3 结构分析	251
8.4 设计研究	268
小结	279
习题	279
参考文献	281

第 1 章

Pro/Engineer Wildfire 5.0

入门与基本操作

Pro/Engineer (简称 Pro/E) 是美国参数技术公司 (Parametric Technology Corporation, PTC) 开发的大型 CAD/CAM/CAE 软件。作为新一代的设计软件, 它拥有基于特征的参数化实体造型能力, 其主要特色是基于特征的参数化设计, 采用单一数据库, 确保数据在设计、生产周期内的全相关。

Pro/Engineer Wildfire 5.0 中文全功能版于 2012 年 11 月发布。该版本软件的修改源于广大用户对软件应用要求的不断提高, 可以帮助用户快捷、轻松地完成工作。Pro/Engineer Wildfire 5.0 提供了许多增强功能, 可帮助用户克服影响设计效率的重大障碍, 使设计的变更变得更快速、更轻松, 实现生产力的速度加快 10 倍之多。例如图形化浏览、直观的用户设计 (UI) 增强功能、快速装配以及快速计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM) 等。Pro/Engineer Wildfire 5.0 是首个支持社会化产品开发的计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 解决方案, 它将帮助用户消除妨碍他们在适当的时间找到适当的人员和资源的沟通障碍。Pro/Engineer 与 Windchill ProductPoint 之间的无缝集成 (利用了 Microsoft SharePoint 的社会化计算技术), 将帮助用户找到和重复使用设计群体的共有知识, 并提高流程效率。

1.1 初识 Pro/Engineer Wildfire 5.0

1.1.1 Pro/Engineer Wildfire 5.0 简介

Pro/Engineer Wildfire 5.0 自推出以来, 因其强大的功能, 很快得到了业内人士的普遍欢迎, 并迅速成为当今世界最为流行的 CAD 软件之一。目前, PRO/ENGINEER 已成为易学、易懂的百万级 CAD/CAM/CAE 应用软件, 并风靡世界各地。自 20 世纪 90 年代中期以来, 我国许多大型企业开始选用 PRO/ENGINEER, 至今该软件已拥有庞大的用户群。同时, 国内许多大学也纷纷选用 PRO/ENGINEER 作为教学和研究开发的基础软件平台。

PRO/ENGINEER 与仅提供绘图工具的传统 CAD 系统有着极大的不同, 前者提供了一个完整的机械产品解决方案, 包括工业设计、机械设计、模具设计、加工制造、机构分析、有限元分析和产品数据管理, 甚至包括产品生命周期的管理等。可以说, PRO/ENGINEER 为业界专业

人士提供了一个理想的设计环境,使机械产品的设计周期大为缩短,有力推动了企业的技术进步。

PRO/Engineer 软件包的产品开发环境支持并行工作,它通过一系列完全相关的模块表述产品的外形、装配及其他功能。PRO/ENGINEER 能够让多个部门同时致力于单一的产品模型,包括对大型项目的装配体管理、功能仿真、制造、数据管理等。其中,PRO/ENGINEER Wildfire 更增加了行为建模技术,堪称把梦想变为现实的优秀工具。

1. 工业设计模块 (CAID)

工业设计模块主要用于对产品进行几何设计。从前在零件未制造出时,是无法查看零件形状的,只能通过二维平面图进行想象;现在用 3DS 可以生成实体模型,但用 3DS 生成的模型在工程实际中“中看不中用”。而用 PRO/E 生成的实体建模,不仅“中看”,还相当“中用”。事实上,PRO/E 后期阶段的各个工作数据的产生都要依赖于实体建模所生成的数据。

工业设计模块包括 PRO/3DPAINT (三维建模)、PRO/ANIMATE (动画模拟)、PRO/DESIGNER (概念设计)、PRO/NETWORKANIMATOR (网络动画合成)、PRO/PERSPECTA-SKETCH (图片转三维模型)、PRO/PHOTORENDER (图片渲染) 等子模块。

2. 机械设计模块 (CAD)

机械设计模块是一个高效的三维机械设计工具,可用于绘制任意复杂形状的零件。在实际制造中存在大量形状不规则的物体表面(称为自由曲面),并且随着生活水平的提高,人们对曲面产品的需求将会大大增加。用 PRO/E 生成曲面仅需 2~3 步操作。PRO/E 生成曲面的方法有拉伸、旋转、放样、扫掠、网格、点阵等。由于生成曲面的方法较多,因此使用 PRO/E 软件可以迅速建立任何复杂曲面。

机械设计模块既能作为高性能系统独立使用,又能与其他实体建模模块结合起来使用。它支持 GB、ANSI、ISO 和 JIS 等标准,包括 PRO/ASSEMBLY (实体装配)、PRO/CABLING (电路设计)、PRO/PIPING (弯管铺设)、PRO/REPORT (应用数据图形显示)、PRO/SCAN-TOOLS (物理模型数字化)、PRO/SURFACE (曲面设计) 及 PRO/WELDING (焊接设计)。

3. 功能仿真模块 (CAE)

功能仿真模块主要用于进行有限元分析。俗话说,“画虎画皮难画骨,知人知面不知心”,这句话主要是说事物的内在特征很难把握。同样,机械零件的内部变化情况是难以知晓的。有限元仿真使我们有了一双“慧眼”,能“看到”零件内部的受力状态。利用该功能,在满足零件受力要求的基础上,便可充分优化零件的设计。著名的可口可乐公司,利用有限元仿真技术分析其饮料瓶,结果使瓶体质量减轻了近 20%,而其功能丝毫不受影响,仅此一项就取得了极大的经济效益。

功能仿真模块包括 PRO/FEM POST (有限元分析)、PRO/MECHANICA CUSTOMLOADS (自定义载荷输入)、PRO/MECHANICA EQUATIONS (第三方仿真程序连接)、PRO/MECHANICA MOTION (指定环境下的装配体运动分析)、PRO/MECHANICA THERMAL (热分析)、PRO/MECHANICA TIRE MODEL (车轮动力仿真)、PRO/MECHANICA VIBRATION (震动分析) 及 PRO/MESH (有限元网格划分)。

4. 制造模块 (CAM)

在机械行业中还经常用到制造模块中数控加工 (NC Machining) 功能。说到数控功能,就

不能不提 20 世纪 80 年代著名的“东芝事件”。当时，苏联从日本东芝公司引进了一套五坐标数控系统及数控软件 CAMMAX，加工出了高精度、低噪声的潜艇推进器，从而使西方的反潜系统完全失效，损失惨重。日本东芝公司因违反“巴统”协议，擅自出口尖端技术，受到了严厉的制裁。在这一事件中出尽风头的 CAMMAX 软件就是一种数控模块。

制造模块包括 PRO/CASTING（铸造模具设计）、PRO/MFG（电加工）、PRO/MOLDESIGN（塑料模具设计）、PRO/NC-CHECK（NC 仿真）、PRO/NCPOST（CNC 程序生成）及 PRO/SHEETMETAL（钣金设计）。

5. 数据管理模块（PDM）

PRO/E 的数据管理模块就像一位保健医生，它在计算机上对产品性能进行测试仿真，找出造成产品各种故障的原因，对症下药，排除产品故障，改进产品设计。同时，它又像 PRO/E 家庭的大“管家”，管理每一个任务模块，并自动跟踪用户创建的数据——这些数据包括存储在模型文件或库中零件的数据。这个管家通过一定的机制，保证了所有数据的安全及存取方便。数据管理模块包括：PRO/PDM（数据管理）、PRO/REVIEW（模型图纸评估）。

6. 数据交换模块（Geometry Translator）

在实际应用中，还存在一些别的 CAD 系统，如 UG-II、EUCLID、CIMATRON、MDT 等，由于它们之间并不兼容，所以自己的数据都难以被对方所识别。但在实际工作中，往往需要接收别的 CAD 数据，这时几何数据交换模块就会发挥作用。

PRO/E 中几何数据交换模块包括 PRO/CAT（PRO/E 和 CATIA 的数据交换）、PRO/CDT（二维工程图接口）、PRO/DATA FOR PDGS（PRO/E 和福特汽车设计软件的接口）、PRO/DEVELOP（PRO/E 软件开发）、PRO/DRAW（二维数据库数据输入）、PRO/INTERFACE（工业标准数据交换格式扩充）、PRO/INTERFACE FOR STEP（STEP/ISO10303 数据和 PRO/E 交换）、PRO/LEGACY（线架/曲面维护）、PRO/LIBRARYACCESS（PRO/E 模型数据库进入）及 PRO/PLOT（HPGL/POSTSCRIPT 数据输出）。

Pro/Engineer 的版本变化较快，目前普遍采用的 Pro/Engineer Wildfire 5.0 版本与 Pro/Engineer 2001 版相比，在操作界面上发生了较大的变化，可以说是界面风格变化最大的一个版本，Wildfire 版使用命令按钮方式代替了以前版本的瀑布式命令结构，同时曲面功能也得到了极大的加强。

1.1.2 Pro/Engineer Wildfire 5.0 的使用特征

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，并且具有单一数据库功能。参数化实体造型技术是 Pro/Engineer 系统的核心技术，其主要技术特点是基于特征、全尺寸约束、尺寸驱动设计修改及全数据相关。

1. 参数化设计和特征功能

Pro/Engineer 是采用参数化设计的、基于特征的实体模型化系统，工程设计人员可采用具有智能特性的基于特征的功能生成模型，如腔、壳、倒角及圆角，并可以随意勾画草图，轻易改变模型。这一功能特性给工程设计者提供了在设计上从未有过的简易和灵活。

2. 单一数据库

Pro/Engineer 是建立在统一基层上的数据库上,而不像一些传统的 CAD/CAM 系统那样建立在多个数据库上。所谓单一数据库,就是工程中的资料全部来自一个库,使得每一个独立用户均为一件产品造型而工作,不管他是哪一个部门的。换言之,在整个设计过程的任何一处发生改动,亦可以前后反应在整个设计过程的相关环节上。例如,一旦工程详图有改变,NC 工具路径也会自动更新;组装工程图如有任何变动,也完全同样反应在整个三维模型上。这种独特的数据结构与工程设计的完整结合,使得一件产品的设计过程得以。这一优点使得设计更为优化,成品质量更高,产品能更好地推向市场,价格也更低廉。

3. 全尺寸约束和尺寸驱动设计修改

将形状和尺寸联合起来考虑,通过尺寸约束实现对几何形状的控制。造型必须以完整的尺寸参数为出发点(全约束),不能漏标尺寸(欠约束),不能多标尺寸(过约束)。Pro/Engineer 软件可以通过编辑尺寸来实现几何形状的改变。

1.2 Pro/Engineer Wildfire 5.0 的基本设计功能

Pro/Engineer Wildfire 5.0 是一款包含众多设计模块的大型设计软件。本节将简要介绍使用实体造型模块创建三维模型的方法。其中主要的设计功能包括创建二维草图、创建三维实体模型、创建曲面特征、创建装配组件及创建工程图等。

1.2.1 创建二维草图

使用 Pro/Engineer Wildfire 5.0 软件的草绘模块可以创建和编辑二维草图。二维草图使用点和线组成的单一平面图形来表达设计内容,常用于简单的设计任务中。二维草图在三维实体建模中占有重要的地位,在创建三维模型的过程中,要使用二维草图的方法创建草绘剖面图,因此,二维草绘是三维实体建模的重要环节之一。

1.2.2 创建三维实体模型

使用零件模块创建三维实体模型是最主要的设计任务,只有创建了零件的三维实体模型,才能进行组件的装配及工程图的生成等工作。

Pro/Engineer Wildfire 5.0 的建模过程模仿真实的机械加工过程,先创建基础特征,这就相当于在机械加工之前生产毛坯,然后在基础特征之上创建工程特征,如创建圆孔、倒角等,每一个工程特征相当于一道机械加工工序。使用 Pro/Engineer Wildfire 5.0 进行三维实体建模的过程实际上就是使用零件模块依次创建各种类型特征的过程。这些特征之间可以彼此独立,也可以存在一定的“父子”关系。在设计中,特征之间的相互联系是不可避免的,建议用户尽量减少特征之间引入关系的数量,这样便于对特征进行独立的编辑和修改。

1.2.3 创建曲面特征

与实体模型相比,曲面是一种没有质量和体积的特征。使用曲面模块可以创建各种类型的曲面特征,其方法和步骤与使用零件模块创建三维实体特征类似。曲面特征一般用作构建模型

的基本材料,通过不同的设计方法创建出多种曲面后,再使用适当的操作对其进行裁剪、合并,以围成模型的表面,然后再把由曲面围成的模型转化为实体模型。

1.2.4 组件装配

装配就是将多个零件按实际的生产流程组装成一个部件或完整产品的过程。在装配过程中,还可以添加新零件或者对已有的零件进行编辑修改。

使用 Pro/Engineer Wildfire 5.0 的零件装配模块,可以轻松完成零件的装配工作。在装配过程中,按照装配要求,依次指定放置元件的基本参照,逐层装配零件,装配完毕后,还可以使用组件分解的方式来显示所有零件相互之间的位置关系,非常直观。

1.2.5 创建工程图

使用零件模块和曲面模块创建三维模型后,接下来的工作就是生产第一线将三维模型变为产品。这时,设计者必须将零件的二维工程图送到加工现场,用于指导生产过程。

使用工程图模块可以直接由三维实体模型生成二维工程图。系统提供的二维工程图包括一般视图、投影视图、局部视图及剖视图等多种视图类型,设计者可以根据表达需要,灵活选取视图的类型和数量。

使用 Pro/E 由三维实体模型生成工程图简单方便,只需对系统自动生成的视图加以简单修改,添加必要的标注即可完成工程图的创建。同时,由于 Pro/Engineer Wildfire 5.0 是尺寸驱动的 CAD 系统,因此对实体模型或工程图两者之一所做的任何修改,结果都会立即反映到另一个中,这就使工程图的创建更加轻松简捷。

上述 5 个模块的默认文件名格式见表 1-1。其中“####”是系统自动添加的 4 位文件编号。如果用户自己命名文件,系统会自动添加扩展名。Pro/Engineer Wildfire 5.0 系统文件的数量大,且种类繁多,命名时要考虑文件管理的方便,使文件易于辨认和查找。

表 1-1 Pro/Engineer Wildfire 5.0 各功能模块的默认文件名

模型类型	草绘模块	零件模块	装配模块	曲面模块	工程图模块
默认文件名	s2d####.sec	prt####.prt	asm####.asm	prt####.prt	drw####.drw

1.3 Pro/Engineer Wildfire 5.0 的工作界面

1.3.1 Pro/Engineer Wildfire 5.0 的操作界面

启动中文版 Pro/Engineer Wildfire 5.0 后,其操作界面如图 1-1 所示。它的操作界面主要由标题栏、菜单栏、工具栏、导航栏、设计绘图区、特征控制区、提示信息区及命令提示区等部分组成。下面分别介绍各部分的功能。

1. 标题栏

标题栏位于界面的最上方,其功能与常用软件的标题栏基本相同——显示打开的文件名,  图标表示为实体的零件文件,“PRT0001 (活动的)”表示此窗口为当前窗口。

2. 菜单栏

与其他标准窗口软件一样, Pro/Engineer Wildfire 5.0 的菜单栏提供了基本的窗口操作命令和模型处理功能。菜单栏各命令选项的说明见表 1-2。

表 1-2 菜单栏各命令选项的说明

名 称	说 明
文件	文件处理功能, 如新建文件、保存、重命名、打印、不同文件格式的导入(或输出)与打印等
编辑	镜像、复制、投影、设置、阵列、修剪、设计变更、删除、动态修改等
视图	模型显示设置与视角的控制
插入	设计人员常使用特征建造功能
分析	测量、模型物理性质、曲线及曲面的性质分析
信息	实体模型的各种相关信息
应用程序	包括钣金件、逆向工程、有限元分析、机制加工后处理、会议等不同模块的应用
工具	包括关系、参数、程序、族表, 以及工作环境与其他功能等
窗口	窗口的相关操作
帮助	在线辅助说明、关键字查询

在上述菜单命令中，“编辑”“视图”和“插入”的各项常用功能也可以通过工具按钮和单击鼠标右键弹出的快捷菜单来实现，这也是窗口软件的共同特点。

3. 工具栏

中文版 Pro/Engineer Wildfire 5.0 有两个工具栏：位于窗口上部的系统标准工具栏和位于窗口右侧的特征工具栏，这里特指前者。工具栏上的每个图标按钮，代表使用频率高的菜单命令，将鼠标指针悬停在按钮上，系统就会显示该按钮的名称。Pro/Engineer Wildfire 5.0 系统允许用户自行添加或删除工具栏图标按钮，并可调整按钮位置。

4. 导航栏

窗口左侧的导航栏包括“模型树”“文件夹导航器”和“收藏夹”3个选项卡,如图1-2所示。单击位于导航栏右侧边框上的条形按钮可隐藏导航栏。

下面依次介绍各选项卡的含义及功能。

① “模型树”：该选项卡记录了特征的创建、零件以及组件的所有特征创建的顺序、名称、编号状态等相关数据，每一类特征名称前皆有该类特征的图标。模型树也是用户进行编辑操作的区域，用户可以用鼠标右键单击特征名称，在弹出的快捷菜单中选择“编辑”“编辑定义”“删除”等操作。

② “文件夹导航器”：该选项卡的功能类似 Windows 中的资源管理器，用鼠标右键单击对象，即可弹出相应的快捷菜单；选择文件夹，则会自动弹出“浏览器”对话框，并显示该文件夹中的文件；在浏览器中选择 Pro/Engineer 5.0 的文件，则会打开“预览”窗口。

③ “收藏夹”：该选项卡与 IE 浏览器的“收藏夹”一样，用于保护用户常用的网页地址。

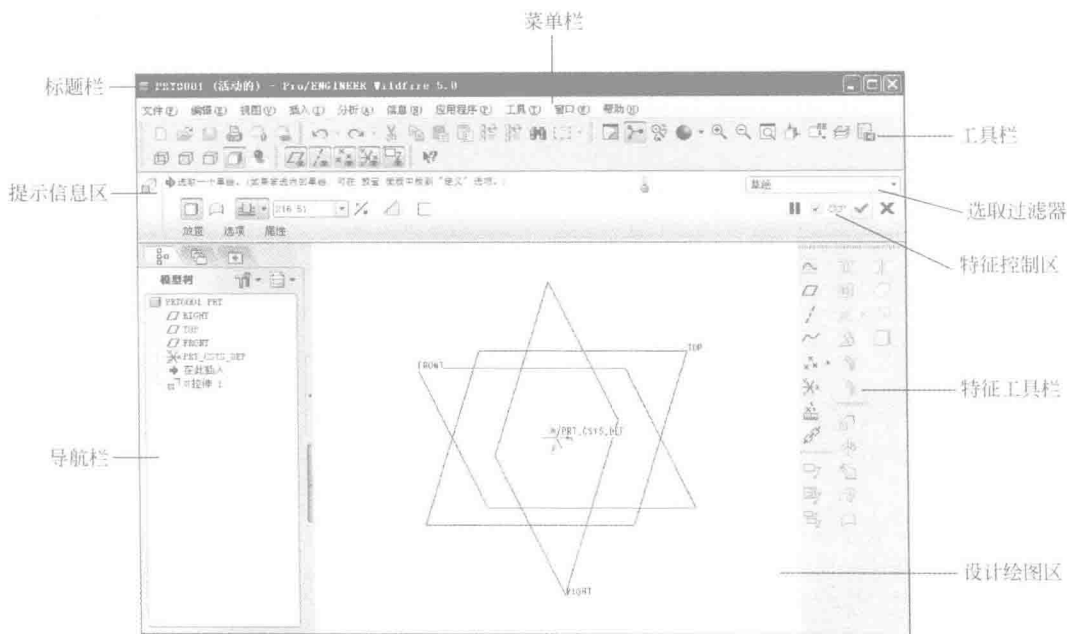


图 1-1 Pro/Engineer Wildfire 5.0 的操作界面



图 1-2 导航栏中的 3 个选项卡

(a) “模型树”选项卡；(b) “文件夹导航器”选项卡；(c) “收藏夹”选项卡

5. 设计绘图区

位于窗口中间的区域是最重要的设计绘图区，也是模型显示的主视图区。在此区域，用户可以通过视图操作进行模型的旋转、平移、缩放以及选取模型特征，进行编辑和变更等操作。

该区域的背景色是灰色渐变。用户可以选择菜单栏中的“视图”→“显示设置”→“系统颜色”命令，在弹出的“系统颜色”对话框中单击“布局”按钮，再在弹出的菜单中选择相应的命令，变更系统颜色。

6. 特征控制区

特征控制区用于进行特征创建和变更操作，单击窗口右侧的特征工具栏按钮后，即可在此

处显示相应的参照、参数和属性设置选项，为方便叙述，本书将其称为“控制面板”，对于该面板的弹出项，称为“上滑面板”。图 1-3 所示即为“拉伸”特征的控制面板及“放置”上滑面板。



图 1-3 特征控制区

7. 提示信息区

在操作过程中，相关信息会显示在此区域，如“特征创建步骤的提示”“警告信息”“错误信息”“结果”以及“数值输入”等。

默认提示信息区的范围大小仅显示最后几次信息。可利用右边的滚动条追溯之前曾出现过的信息，或者直接拖动边框调整显示的行、列数，如图 1-4 所示。

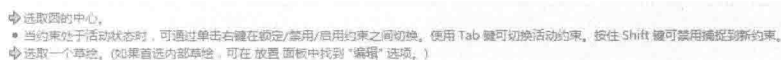


图 1-4 提示信息区

建议初学者在操作过程中随时注意提示信息区给出的提示内容，以明确命令执行的结果与系统响应的各种信息。

8. 命令提示区

在该区域，中文版 Pro/Engineer Wildfire 5.0 以简短的文字“实时”解释命令和操作要点，只要将鼠标指针移到某命令上（悬停，不是单击），此区域即会立刻显示该命令的简短解释，同时在鼠标指针附近也会弹出提示说明文字。

9. 选取过滤器

当面对众多特征复杂的设计模型时，经常发生无法顺利选取到目标对象的情况，此时可通过“选取过滤器”中的类型选项设定所需要的对象类型，如“基准点”“轴”“曲面”“基准平面”等，如图 1-5 所示，这样就可以在选择时过滤掉非此类型的特征对象。

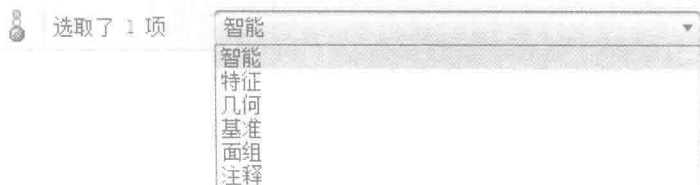


图 1-5 选取过滤器

10. 特征工具栏

位于窗口右侧的特征工具栏提供了特征建立常用的工具按钮，若其显示为灰色，则表示当前不能进行该项操作。当满足建立条件后，该工具按钮显示为可用状态。另外，在进行二维绘图时，该区域将显示二维绘图常用的工具按钮。

1.3.2 常用的文件操作与管理

在 Pro/Engineer 5.0 中,经常使用的文件操作有新建文件、打开文件和保存文件 3 种。

1. 新建文件

新建文件的方法有两种:执行“文件”→“新建”命令或者在工具栏中单击“新建”按钮。使用这两种方法中的任意一种,都会弹出“新建”对话框,如图 1-6 所示。

根据需要,可以单击不同的单选按钮,建立相应的文件。常用的文件类型如下。

- “草绘”:二维截面绘制,扩展名为“.sec”。
- “零件”:三维零件设计,扩展名为“.prt”。
- “装配”:三维零件装配,扩展名为“.asm”。
- “绘图”:工程图样绘制,扩展名为“.drw”。

2. 打开文件

在 Pro/Engineer 5.0 中,打开文件时,除了传统方式外,又新增了使用 IE 浏览器打开文件的方法。传统的方式是单击工具栏上的“打开”按钮,便可弹出“文件打开”对话框,如图 1-6 所示。

而 Pro/Engineer Wildfire 版也新增了使用 IE 浏览器打开文件这一方法。在导航栏的资源管理器中选择所要打开的文件,便可在右侧的 IE 浏览器中快捷、清晰地看到文件及其信息,双击所选文件即可打开。也可以直接在 IE 浏览器的地址栏里输入文件夹路径来查看文件及其信息。



图 1-6 “新建”对话框

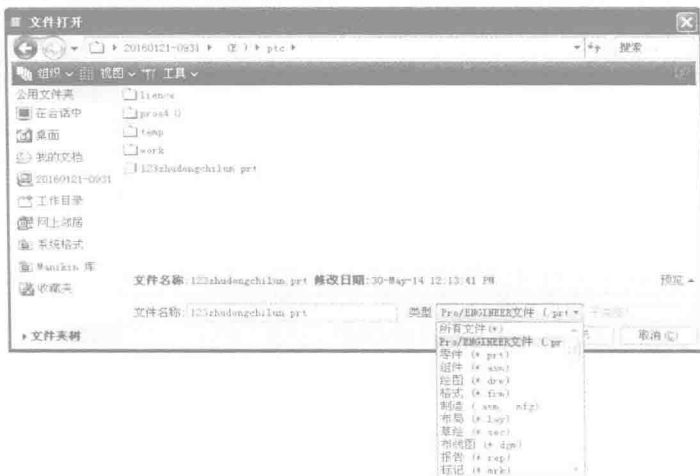


图 1-7 “文件打开”对话框

3. 保存文件

单击“保存”工具栏中的按钮后,在提示信息区将弹出“保存对象”对话框,如图 1-8 所

示。单击“确定”按钮保存文件，单击“取消”按钮放弃保存操作。



图 1-8 “保存对象”对话框

4. 设置工作目录

“文件”→“设置工作目录”命令，系统将弹出如图 1-9 所示的“选取工作目录”对话框，在“文件名称”文本框中输入一个目录名称，单击“确定”按钮，即可完成当前工作目录的设置。

设定当前工作目录可方便以后文件的保存与打开，既便于文件的管理，也节省文件打开的时间。该对话框与“打开”对话框类似，相应的功能选项也一样，在此不再多讲。



图 1-9 设置工作目录

5. 保存副本

从 Pro/Engineer 2001 开始，已将文件复制、文件输入/输出等全部功能全部整合在“保存副本”命令中。选择菜单栏中的“文件”→“保存副本”命令，系统将弹出如图 1-10 所示的“保存副本”对话框，输入保存文件名，选择相应的文件类型，单击“确定”按钮即可完成保存副本操作。