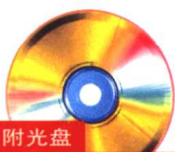


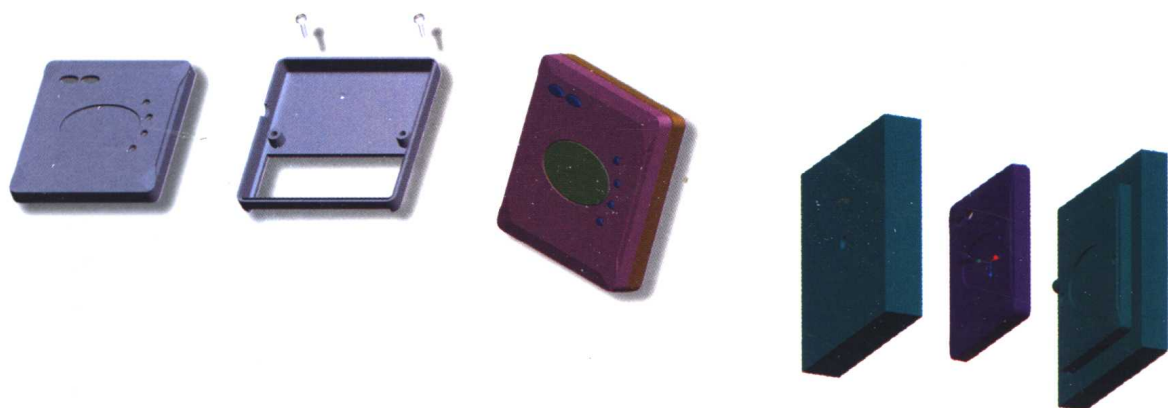
Pro/ENGINEER

野火版

入门指南



本书所附光盘
包含动态教学影片



- ◆ 详细讲解Pro/ENGINEER野火版的用户界面
- ◆ 最为常用的建模、装配、工程图三大模块
- ◆ 配合详实图例说明
- ◆ 动态影片介绍操作全流程



本书技术支持网站: <http://www.fr-cad.com>

祝凌云 李 斌 编著
王菁燕 改编

Pro/ENGINEER 系列丛书

Pro/ENGINEER 野火版 入门指南

祝凌云 李 斌 编著
王菁燕 改编

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 野火版入门指南 / 祝凌云, 李斌编著; 王菁燕改编.

—北京: 人民邮电出版社, 2003.6

(Pro/ENGINEER 系列丛书)

ISBN 7-115-11240-1

I. P... II. ①祝... ②李... ③王... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 034402 号

版 权 声 明

本书繁体字版名为《热恋 Pro/ENGINEER Wildfire 之初恋篇》, 由知城数位科技股份有限公司出版, 版权属知城数位科技股份有限公司所有, 本书简体字中文版由知城数位科技股份有限公司授权人民邮电出版社独家出版。未经本书原版出版者和本书出版者书面许可, 任何单位和个人不得以任何形式或任何手段复制或传播本书的部分或全部内容。

Pro/ENGINEER 系列丛书

Pro/ENGINEER 野火版入门指南

◆ 编 著 祝凌云 李 斌

改 编 王菁燕

责任编辑 俞 彬

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67132705

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京鸿佳印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 16.75

字数: 398 千字

2003 年 6 月第 1 版

印数: 6 001-9 000 册

2003 年 8 月北京第 2 次印刷

著作权合同登记 图字: 01-2003-1492 号

ISBN 7-115-11240-1/TP · 3433

定价: 38.00 元 (附光盘)

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

内 容 提 要

本书是学习 Pro/ENGINEER 野火版的入门指南。本书共 11 章，第 1 章至第 2 章主要介绍 Pro/ENGINEER 野火版的系统特性、新增功能、操作界面、菜单栏和工具栏等内容。第 3 章介绍视角控制。第 4 章介绍了草绘技巧。第 5 章至第 8 章分别介绍了基础特征、基准特征、构造特征及曲面特征。第 9 章介绍了零件装配。第 10 章介绍建立工程图的方法。第 11 章以 3 个实例制作介绍了 Pro/ENGINEER 野火版的具体应用。

本书实例丰富，讲解详尽，随书附赠光盘包含了所有的范例文件及演示录像。本书适合 Pro/ENGINEER 野火版的初学者使用，也可作为培训教材使用。

前 言

经常会听到这样的问题：“我怎样去学 Pro/E？”，说实在的，这个问题真有些不好回答。

和大多数 Pro/E 的使用者一样，我们都是在林清安教授的“光芒普照”之下开始学习 Pro/E 的，原因很简单：林教授是 Pro/E 领域中的权威人物。当时市面出售的 Pro/E 图书几乎没有其他选择。

最早读的 Pro/E 图书是林教授撰写的高级篇，Pro/E 水平为零的时候学高级篇，拿“天方夜谭”来形容一点也不夸张，光是 UNIX 风格的瀑布式菜单管理器就让人两眼昏花；令人头痛的还有草绘，和用惯了的 AutoCAD 的线条绘制大相径庭。迫于求职的压力，没日没夜地折腾了 20 多天的 Pro/E，随后便在自己的简历上大张旗鼓地写上了“精通 Pro/E”，正因为这几个字，我才有了毕业后的第一份工作。现在回想起来真是佩服自己当时的勇气，不要说 20 天，就是 200 天也没人能够“精通 Pro/E”，幸运的是当时面试的题目够简单。

假如条件允许，学习 Pro/E 最好的方法就是接受系统化的培训，与讲师及时地沟通；如果不具备这样的条件，最合适的方法就是找一本好书自学，相信这也是大多数人所采用的方法，至于瞎折腾，那则是下下策，会走很多很多的弯路。

也许是我从小就不喜欢长篇大论的原因，在看书尤其是看计算机图书的时候，总是优先挑选语言极为精简且具有概括力的书，其实这也是大家手里的这本书为什么这么薄的原因。我很理解 Pro/E 初学者的心理，所关心的并不是如何全面去认识和理解该软件，而是“我怎样才能最短的时间里使用它去完成一件作品？哪怕是一个圆柱体、一个长方体也好。”在我开始对 NC 感兴趣的时候，对于什么机床设置、刀具设置等一概打不起精神，最迫切的就是“看到铣刀在屏幕上动起来。”

看完上一段文字后，如果和我有同感，那么你选择这本书就应该是没错的！

我和李斌将在站点 <http://www.fr-cad.com> 定期为大家提供本书的相关咨询及 Pro/E 的技术支持，欢迎访问，让我们共同交流！

最后不能忘记了介绍 Pro/ENGINEER 及其最新的野火版。

Pro/ENGINEER 是目前最为普及的 CAD/CAM 软件系统，广泛应用于电子、机械、工业造型、航空航天、家电等领域。Pro/ENGINEER 集零件设计、装配、工程图、钣金件设计、模具设计、NC 加工、造型设计、逆向工程、运动模拟、有限元分析等于一体，基本覆盖了产品加工的全流程。

2003 年 2 月 10 日，PTC (Parametric Technology Corporation) 公司正式发布了代号为“野火 (Wildfire)” 的最新版本，野火版是 Pro/ENGINEER 发展史上在界面、风格及操作上变化最大的版本，相对于以往的版本，野火版操作更为简捷、快速，更容易学习及掌握。

祝凌云

光盘使用说明

本书所附赠的光盘，里面包含了全部范例文件与演示录像（带语音提示），建议读者先将所有的范例文件（整个 samples 目录）复制到硬盘上以方便练习，并将 Pro/ENGINEER Wildfire 的工作目录指向该文件夹。工作目录可以通过 File → Set Working Directory... 来进行设置。samples 文件夹中 finished 目录下为已完成的范例文件，请读者参考。

演示录像文件位于光盘的 demo 目录下，直接双击即可执行。在播放过程中单击右键可暂停或进行其他操作。演示录像文件的文件名与范例文件一一对应。建议将显示器的分辨率调整为 1024×768 。

目 录

第 1 章 系统简介	1
1.1 Pro/ENGINEER 野火版新特征	2
1.2 Pro/ENGINEER 野火版带来的新效益	3
1.3 Pro/ENGINEER 野火版更容易学习	4
1.4 如何通过本书学习 Pro/ENGINEER 野火版	6
第 2 章 基本操作	7
2.1 操作界面	8
2.2 文件操作	10
2.3 鼠标的使用	13
2.4 选择过滤器	14
第 3 章 视角控制	17
3.1 视角指令	18
3.2 视角控制	21
3.3 范例	24
第 4 章 草绘	31
4.1 草绘简介	32
4.2 指令简介	33
4.3 线条绘制	35
4.4 选择工具	42
4.5 几何工具	45
4.6 约束设定	48
4.7 尺寸的标注与修改	51
4.7.1 尺寸标注	51
4.7.2 尺寸修改	56
4.8 练习	58
第 5 章 基础特征	59
5.1 基础特征简介	60
5.2 基本操作	62

5.2.1 拉伸 (Extrude)	62
5.2.2 旋转 (Revolve)	66
5.2.3 扫描 (Sweep)	69
5.3 范例: 咖啡壶	73
第 6 章 基准特征	81
6.1 基准平面	83
6.2 基准轴	88
6.3 基准曲线	92
6.4 基准点	94
6.5 坐标系	97
6.6 基准特征的显示控制	98
第 7 章 构造特征	101
7.1 孔 (hole)	103
7.1.1 孔的放置 (Placement)	103
7.1.2 孔形 (Shape)	108
7.2 圆角 (Round)	110
7.2.1 单一值倒圆角	111
7.2.2 变化值倒圆角	112
7.3 倒角 (chamfer)	116
7.3.1 棱线倒角	116
7.3.2 顶点倒角	118
7.4 壳 (Shell)	121
7.5 筋 (Rib)	124
7.6 拔模 (Draft)	126
第 8 章 曲面特征	131
8.1 曲面特征简介	132
8.2 曲面特征的建立	133
8.2.1 拉伸曲面的建立	133
8.2.2 平曲面的建立	134
8.2.3 旋转曲面的建立	134
8.2.4 扫描曲面的建立	136
8.2.5 变截面扫描曲面的建立	137
8.2.6 简单混合曲面的建立	140
8.2.7 复杂混合曲面的建立	144
8.2.8 圆角曲面的建立	148

8.2.9 边界曲面的建立	149
8.2.10 层的简单应用	150
8.3 曲面特征的操作.....	151
8.3.1 添加工具按钮	154
8.3.2 基础操作.....	156
8.3.3 曲面的裁剪	158
8.3.4 曲面的合并	159
8.3.5 曲面的延拓	160
8.4 范例：风扇叶轮.....	161
8.5 交互式曲面设计.....	165
8.5.1 简介.....	165
8.5.2 曲线的创建和编辑	167
8.5.3 曲面的创建	171
第 9 章 零件装配	173
9.1 装配约束.....	174
9.2 基本装配.....	176
9.3 爆炸视图.....	188
9.4 在装配体中改动零件	191
9.5 在装配体中创建新零件（活塞环）	193
第 10 章 工程图	195
10.1 简介.....	196
10.2 工程图的建立.....	197
10.3 视图的修改.....	206
10.4 其他常用视图.....	209
10.5 工程图的环境设置	211
第 11 章 实例演练	217
11.1 发动机缸体模型.....	218
11.2 PDA 造型设计.....	226
11.3 概念汽车造型设计.....	233
附录 系统配置文件 config.pro	241

Chapter 1

系统简介

本章将介绍 Pro/ENGINEER 野火版（即 Pro/ENGINEER Wildfire）的系统新特性、使用优势及其易学性，使读者对该版本的 Pro/ENGINEER 有一个初步的了解。

Pro/ENGINEER 野火版入门指南

1.1 Pro/ENGINEER 野火版新特征

PTC 公司通过倾听全球多个行业的客户的意见,在新版本里提供了 400 多个新特征和对已有特征的增强。主要的创新包含以下几个方面:

一、用户界面

相对于 2001 版 Pro/ENGINEER, Pro/ENGINEER 野火版 (Wildfire) 拥有一个全新的用户界面,可以使用户快速入门。对人体工程学的强烈关注体现在为建模提供更大的绘图区域、更简单的视图控制、减少鼠标移动、增强色彩配置方案等来增加用户使用的舒适度。几何模型的建立更加简单,通过使用广泛的图形预览,使用更简便的 Dashboard 来代替对话框,以及对特征的关键要素进行直接控制的方法,即使是复杂的模型也能轻松对付。

二、集成特征

Pro/ENGINEER 野火版建立在广泛公认的性能优势之上,它把创造性的新技术带到了每一位工程师和设计师的手中。这些技术超越了纯粹的参数化系统和那些过时的所谓混合建模系统。高性能装配建模的新功能包括符号代表 (Symbolic Representation) 和柔性部件 (Flexible Component)。借助在交互曲面设计、点云逆向工程、实时的照片级渲染、基于包括特征 (Warp Feature) 的全局建模等方面的新增功能,新版本在符合审美学的曲面产品的设计上有很大的提高。新增的功能和对仿真与产品优化工具的集成包括:集成了 Mechanism Dynamics, 增强的结构和热学分析,更容易使用的行为建模等,这些都使用户对设计产生了更大的信心,而无需反复地制造产品的原型。更多的改进体现在加工、布线系统、开放性、系统管理等方面,所有这些都使新的解决方案给人留下了深刻的印象。

三、通信功能

网络通信的能力使用户可以无缝地访问 PTC 的协同工作软件包——Winchill,并且可以和其他 Pro/ENGINEER 用户同等地交换产品生命周期数据。而在以前,用户必须使用不同的应用软件和不同的用户界面来建立、交换和管理数据,这些数据移动和交换的步骤导致了流程的不连续。通过把互联网的威力直接集成到 Pro/ENGINEER 的体系结构中,不管是单独工作、和他人一起工作还是在基于 Winchill 的产品开发数据库的环境下,用户现在都可以在一个无缝集成的环境下工作。

四、软件模块

Pro/ENGINEER 野火版继承了 Pro/ENGINEER 的所有模块,并将其无缝集成到一起,使用户使用起来更加方便、快捷。Pro/ENGINEER 软件模块在以前的很多书中都有描述,在此不再赘述。

五、对硬件的要求

Pro/ENGINEER 野火版并没有提出明确的硬件要求,但在笔者的操作过程中发现,Pro/ENGINEER 野火版对硬件的要求明显高于 Pro/ENGINEER 2001。所以建议用户最好配置

1GHz 以上的 CPU; 256MB (最低要求, 不然会受罪) 或更高的内存; NV GF2 或 ATI 7500 以上显卡, 建议使用 NV GF4 或 ATI 9000 以上显卡, 当然如果能买块专业显卡就更好了; Pro/ENGINEER 野火版最小安装大约需要 800MB 的硬盘空间, 若要安装全部模块大约需要 1.5GB 的硬盘空间; 显示器最好在 17 英寸以上; 还有鼠标, 一定要专业, 至少是三键滚轮鼠标, 最好是光电的。操作系统可以使用 Windows NT4.0+SP6/ Windows 2000/ Windows XP, 笔者的经验是 Windows 2000 Advance Server 的性能最好, 建议使用; 另外 Wildfire 还要求 IE 5.5 或以上版本。

1.2 Pro/ENGINEER 野火版带来的新效益

在本章的第 1 节中对 Pro/ENGINEER 野火版的新特征进行了简要的说明, 相信读者朋友对 Pro/ENGINEER 野火版已经有了一个初步的认识。下面看看这些新的特征对于不同的用户体现在哪些方面。

一、对于产品设计师, 新特征主要体现在

- 全局建模, 具有本地和全局控制柄;
- 实时翘曲、变形、伸展、弯曲和扭曲;
- 交互式曲面处理;
- 自由形式或参数式方法;
- 设计: 跟踪草图、导入图像、描述参数;
- 重建造型, 能很轻松地处理小平面数据的逆向工程工具;
- 高级图像逼真渲染, 包括镜头光效、光散射、雾和烟在内的新特效;
- 许多新的纹理选项。

二、对于生产设计工程师, Wildfire 提供了

- 高性能的轻型装配组件;
- 柔性装配组件;
- 新增了与 Pro/ENGINEER 布线系统设计工具的紧密集成, 改善了电缆敷设和管路设计功能;
- 与 Pro/MECHANICA 一流的行为建模功能的无缝集成;
- 增强的行为建模和仿真功能;
- 新的钣金设计工具。

三、对于制造工程师, Wildfire 提供了

- Pro/ENGINEER MoldShop 包
 - 为模具设计师定制并封装的一体化解决方案。
- 高级工作流
 - 使用作业管理器 (Job Manager) 来处理柔性刀路轨迹;
 - VERICUT (5.2) 集成。

- 互操作性
 - 改进了 NC 互操作性；
 - 改进了对非本系统数据的处理；
 - 利用网格进行粗加工和二次粗加工；
 - 制造数据和过程计划的 XML 格式输入/输出；
 - 从第三方工具数据库输入可加工数据。
- 与 Pro/ENGINEER 早期版本之间的交叉版本兼容性。

四、对于 CAD 管理员，新特征表现在

- 与 Pro/ENGINEER 早期版本之间的交叉版本兼容性；
- 新型图形库；
- 分布式计算高级功能；
- 易于安装；
- 大大简化了许可管理；
- ModelCHECK 扩充功能；
- 在整个应用中都随处可见的帮助，鼠标“一次单击”就可得到 PTC 的支持。

1.3 Pro/ENGINEER 野火版更容易学习

1. Pro/ENGINEER Wildfire 以更友好的操作界面，更快捷的操作步骤使用户更容易学会它。增加了快捷按钮，用户不再为瀑布式的菜单操作而发愁，如图 1-1 所示。

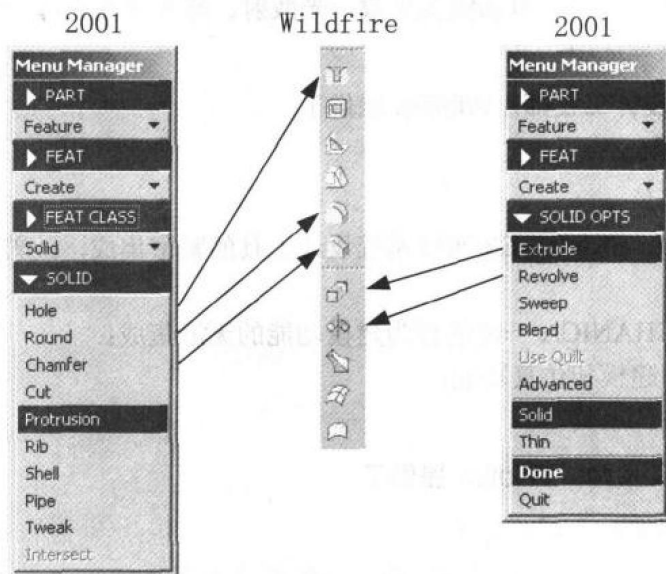


图 1-1

2. 常用特征定义由传统的串行操作改为并行操作，不再陷入固化的流程，如图 1-2 所示。

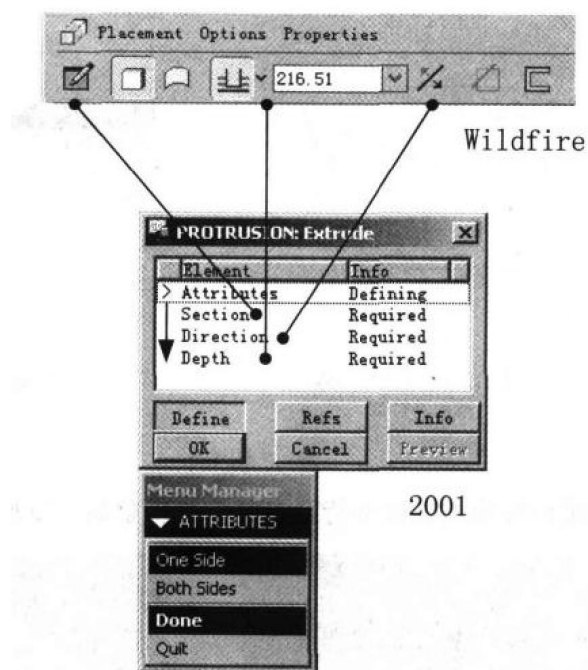
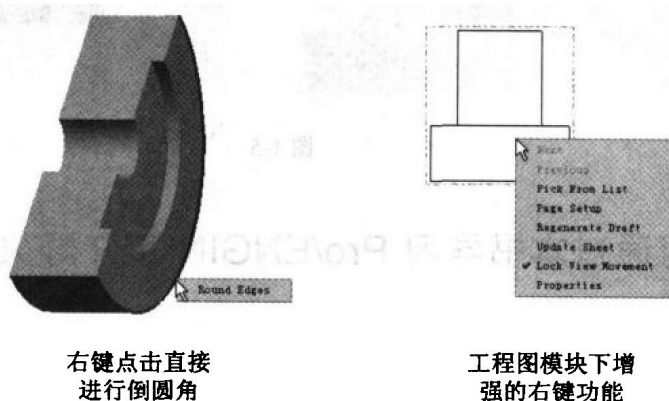


图 1-2

3. 增强的鼠标右键功能，如图 1-3 所示。

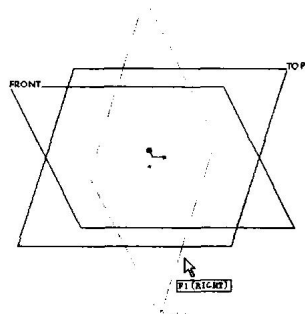


右键点击直接
进行倒圆角

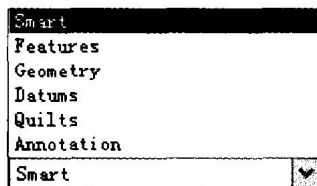
工程图模块下增
强的右键功能

图 1-3

4. 改进的选择功能，还配有强大的过滤器，选择对象极其准确和方便，如图 1-4 所示。



实时以高亮绿色显示点
线面及特征



强大的选择过滤器

图 1-4

5. 可以直接使用鼠标拖拽来改变特征参数，并以整数予以捕捉，如图 1-5 所示。

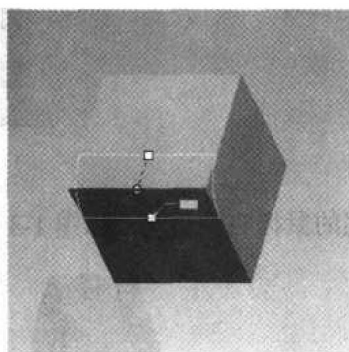
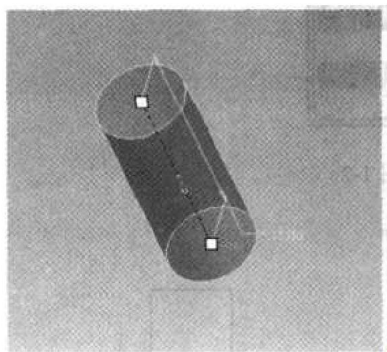


图 1-5

1.4 如何通过本书学习 Pro/ENGINEER 野火版

Pro/ENGINEER 野火版可以说是 Pro/ENGINEER 的一次革命！以前大家说学习 Pro/ENGINEER 很难，那是因为 Pro/ENGINEER 的操作沿袭了 UNIX 的操作风格，Windows 的用户使用起来不是非常习惯。但 Pro/ENGINEER 野火版的基本操作则完全是 Windows 风格。从 Wildfire 开始，学习 Pro/ENGINEER 将不再是一件难事！

本书包含系统简介、基本操作、视角控制、草绘、基础特征、基准特征、构造特征、曲面特征、零件装配、工程图、实例演练共 11 章。在各章中会介绍操作命令和窗口的功能，并结合详细操作的实例说明该命令的用法和含意，使读者能够在最短的时间内掌握每一个命令的使用方法。在最后一章实例演练中，将学过的大部分命令综合起来使用进行产品的设计，使读者对 Pro/ENGINEER 野火版能有一个初步的总体认识。

此外，在本书所附的光盘中，包含了所有的范例文件及演示录像，方便读者进行练习。相信通过本书及光盘的帮助，读者一定能在最短的时间内熟悉 Pro/ENGINEER 野火版，进而成为 Pro/ENGINEER 高手。

Chapter 2

基本操作

本章将介绍 Pro/ENGINEER 野火版最为基本和常用的操作，包括操作界面、文件操作、鼠标的使用和选择过滤器。

Pro/ENGINEER 野火版入门指南