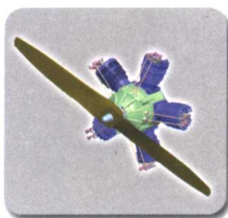


Pro/ENGINEER

野火2.0版 入门指南

祝凌云 李 斌 白雁钧 编著



本书所附光盘
包含动态教学影片



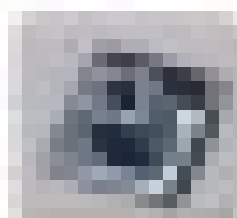
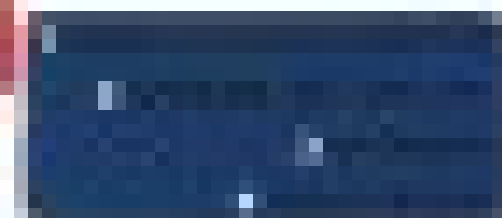
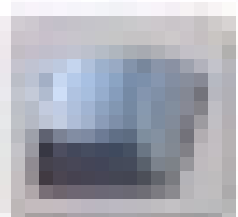
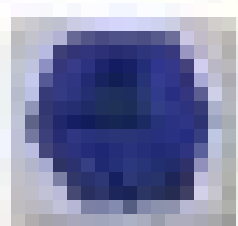
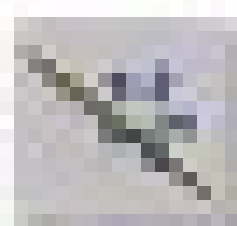
- 1 详细讲解 Pro/ENGINEER 野火 2.0 版的用户界面
- 2 最为常用的建模、装配、工程图三大模块
- 3 配合详实图例说明
- 4 动态影片介绍操作全流程



Pro/ENGINEER

入门指南

PRO/ENGINEER 入门指南



Pro/ENGINEER 系列丛书

Pro/ENGINEER 野火 2.0 版 入门指南

祝凌云 李斌 白雁钧 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 野火 2.0 版入门指南/祝凌云, 李斌, 白雁钧编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2005.1

(Pro/ENGINEER 系列丛书)

ISBN 7-115-12740-9

I. P... II. ①祝... ②李... ③白... 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 (2004) 第 131474 号

Pro/ENGINEER 系列丛书

Pro/ENGINEER 野火 2.0 版入门指南

- ◆ 编 著 祝凌云 李 斌 白雁钧
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 010-67132687
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 23.25
字数: 565 千字 2005 年 1 月第 1 版
印数: 5 001-7 000 册 2005 年 4 月北京第 2 次印刷

ISBN 7-115-12740-9/TP · 4292

定价: 39.00 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“Pro/ENGINEER 系列丛书”的《Pro/ENGINEER 野火版入门指南》的升级版，各章内容在原书基础上增加了更详细的功能介绍以及面对初学者的更丰富的实例练习。

本书共 11 章，第 1 章、第 2 章主要介绍了 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 章介绍了视角控制。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、工程特征及曲面特征。第 9 章介绍了零件装配。第 10 章介绍了建立工程图的方法。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，随书附赠光盘包括了所有的范例文件及演示录像。本书适合 Pro/ENGINEER 野火 2.0 版的初学者使用，也可作为培训教材使用。

光盘使用说明

本书所附赠的光盘里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... 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。

前 言

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。

本书是“Pro/ENGINEER 系列丛书”的《Pro/ENGINEER 野火版入门指南》的升级版, 主要介绍的是 Pro/ENGINEER 野火 2.0 中文版, 而原书介绍的是 Pro/ENGINEER 野火 1.0 英文版。各章内容在原书基础上增加了更详细的功能介绍以及面对初学者的更丰富的实例练习, 各章内容简介如下。

第 1 章: 系统简介。主要介绍野火版 2.0 的新特色、安装软件所需配置以及 Pro/ENGINEER 野火 2.0 中文版安装操作步骤。

第 2 章: 基本操作。主要介绍系统操作界面、文件操作、鼠标的使用、自定义操作界面、设置配置文件 config.pro。

第 3 章: 视角控制。主要介绍 Pro/ENGINEER 视角命令、视角控制按钮、模型观察操作、视角的保存以及视角操作实例。

第 4 章: 草绘。主要介绍线条绘制、图元选择工具、几何约束、尺寸编辑等草图编辑方法。

第 5 章: 基础特征。主要介绍通过拉伸、旋转、扫描和混合建立模型特征的操作方法。

第 6 章: 基准特征。主要介绍基准平面、基准轴、基准点、基准曲线和坐标系的建立方法。

第 7 章: 工程特征。主要介绍孔、倒角、倒圆角、筋、壳、拔模等工程特征的建立方法。

第 8 章: 曲面特征。主要介绍拉伸曲面、平曲面、旋转曲面、扫描曲面、混合曲面、圆角曲面、边界曲面以及曲面曲线编辑方法。

第 9 章: 零件装配。主要介绍装配环境、元件的移动、设置装配约束、常用装配约束类

型、装配元件显示、爆炸图、在组件中创建和改动零件等内容。

第 10 章：工程图。主要介绍建立工程图、标注尺寸、视图修改、常用视图说明以及工程图的环境设置。

第 11 章：实例演练

除正文外，还提供了野火 2.0 版与 2001 版的命令对照表、Pro/ENGINEER 系统配置选项设置表两个附录。

全书在讲解基础知识的同时，提供了相应的应用实例，使读者能够在学习基础知识的同时，结合实例学以致用。通过本书读者不仅可以快速掌握 Pro/ENGINEER 野火 2.0 版的基本操作，而且为进一步提高设计技巧打下坚实的基础。

本书内容翔实，知识全面，设计实例简单明了，可读性强，适合有志成为电子、机械、模具和工业设计等领域的工程设计人员使用，同时本书也适合作为工科院校 CAD/CAM 设计专业的教材和参考书。

我们将在站点 <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！

另外，为方便起见，书中 Pro/ENGINEER 一律以 Pro/E 代替。

作 者

目 录

第 1 章 系统简介

1.1 Pro/E 野火 2.0 版的新特性	2
1.2 Pro/E 野火 2.0 版更容易学习	5
1.3 Pro/E 野火 2.0 版所需的硬件配置	7
1.4 Pro/E 野火 2.0 版的安装	8

第 2 章 基本操作

2.1 操作界面	16
2.2 文件操作	21
2.3 鼠标的使用	25
2.4 对象选取	26
2.4.1 选择过滤器	27
2.4.2 曲线的选取	28
2.4.3 曲面的选取	30
2.5 自定义操作界面	31
2.5.1 自定义工具栏	31
2.5.2 自定义系统颜色	33
2.6 设置配置文件 config.pro	34
2.6.1 通过配置文件设置公制模板	35
2.6.2 查找配置选项	38
2.6.3 更改 config.pro 的存取位置	39

第 3 章 视角控制

3.1 视角命令	42
3.2 视角控制按钮和模型观察	46
3.2.1 视角控制按钮	46
3.2.2 模型的平移、缩放和旋转	48
3.3 视角的保存	50
3.4 范例	51

第 4 章 草绘

4.1 草绘环境简介	58
4.2 线条绘制	63
4.3 选择工具	71

4.4 几何工具	74
4.5 约束设置	77
4.6 尺寸的标注与修改	79
4.6.1 尺寸标注	80
4.6.2 尺寸修改	85
4.7 范例	88

第 5 章 基础特征

5.1 基础特征简介	98
5.2 基本操作	100
5.2.1 拉伸	100
5.2.2 旋转	105
5.2.3 扫描	108
5.2.4 混合	112
5.3 范例	119

第 6 章 基准特征

6.1 基准平面	147
6.2 基准轴	152
6.3 基准曲线	156
6.3.1 草绘曲线	158
6.3.2 投影曲线	159
6.3.3 相交曲线	160
6.3.4 修饰曲线	161
6.4 基准点	162
6.5 坐标系	165
6.6 基准特征的显示控制	168

第 7 章 工程特征

7.1 孔	173
7.1.1 孔的放置	173
7.1.2 孔的形状	177
7.2 圆角	180
7.2.1 单一值倒圆角	180
7.2.2 变化值倒圆角	183
7.3 倒角	187
7.3.1 棱线倒角	187
7.3.2 顶点倒角	188

7.4 壳.....	191
7.5 筋.....	193
7.6 拔模.....	195
7.7 范例.....	199

第8章 曲面特征

8.1 曲面特征简介	220
8.2 曲面特征的建立	221
8.2.1 拉伸曲面的建立	221
8.2.2 平曲面的建立	222
8.2.3 旋转曲面的建立	223
8.2.4 扫描曲面的建立	224
8.2.5 可变剖面扫描曲面的建立	225
8.2.6 简单混合曲面的建立	228
8.2.7 混合曲面的建立	232
8.2.8 圆角曲面的建立	236
8.2.9 边界曲面的建立	237
8.2.10 层的简单应用	238
8.3 曲面特征的操作	240
8.3.1 添加工具按钮	242
8.3.2 基础操作	244
8.3.3 曲面的修剪	246
8.3.4 曲面的合并	247
8.3.5 曲面的延伸	248
8.4 范例：风扇叶轮	249
8.5 交互式曲面设计	253
8.5.1 简介	253
8.5.2 曲线的创建和编辑	256
8.5.3 曲面的创建	260
8.6 范例：网球模型	261

第9章 零件装配

9.1 装配约束.....	272
9.2 基本装配.....	274
9.3 爆炸视图.....	285
9.4 在装配体中改动零件	287
9.5 在装配体中创建新零件（活塞环）	289

第 10 章 工程图

10.1 简介.....	292
10.2 工程图的建立	293
10.3 视图的修改	304
10.4 其他常用视图	307
10.5 工程图的环境设置	312

第 11 章 实例演练

11.1 发动机缸体模型.....	318
11.2 PDA 造型设计.....	326
11.3 概念汽车造型设计.....	333

附录

附录A 2001版与野火2.0版常用命令对照表	341
附录B 系统配置文件config.pro	347

1.1 Pro/E 野火 2.0 版的新特性

第 1 章

系统简介

Pro/E 野火 2.0 版的新特性

Pro/E 野火 2.0 版更容易学习

Pro/E 野火 2.0 版所需的硬件配置

Pro/E 野火 2.0 版的安装

Pro/E 野火 2.0 版入门指南

Pro/E 野火 2.0 版入门指南

1.1 Pro/E 野火 2.0 版的新特性

Pro/E 野火 2.0 版概括来讲具有易学易用、功能强大、网络连接性三大特色，全面提高产品研发部门个人效率和流程效率，达到节省时间和成本、提高产品质量的目标。Pro/E 野火 2.0 版是根据广为业界采用的 Pro/E 野火版 1.0 版加以改进，改良功能多达 400 多项，并且提供了前所未见的 CAD 相互操作性。Pro/E 野火 2.0 版的新特性可以总结为以下 10 个方面。

一、支持“3D 绘图”，减少读图错误

通常制造厂商需要获得更多、更准确的 3D 模型内的信息，以进行生产、检验和采购，但是以往的 2D 工程图不仅成本高，而且经常因为图面解读错误，而产生许多问题。现在 Pro/E 野火 2.0 版让这些需求变得可行，因为它采用了“注释特征”(Annotation Features)，让用户可以在 3D 模型内获得并管理传统的 2D 图面信息，而且尺寸、公差、曲面精度、几何尺寸划分及公差设置(GD&T)等其他重要设计信息的传达将会更加清楚明确。

二、对于其他 CAD 数据有更好的支持

Pro/E 野火 2.0 版新增加了对 3 种应用程序的 CAD 数据交换支持：Unigraphics Release 18、Unigraphics NX 和 CATIA V5，这也是 Pro/E 野火 2.0 版中所提供的 PTC “关联拓扑总线”(Associative Topology Bus)专利技术，能将 Pro/E 的相关性延伸到这些非原生工具上。除此之外，Pro/E 野火 2.0 版还支持了 SDRG I-DEAS 的数据导入功能。这些功能的改良，再加上对许多直接转换工具和通用建模核心的既有支持，使得 Pro/E 野火 2.0 版成为现今市场上开放性最高的 CAD 系统。

三、编辑工具更符合用户需要

Pro/E 野火版提供了许多熟悉的桌面工具，以满足用户一直以来的需求。目前所有在特征、组件和工程图上的操作，都支持了多次复原/取消复原操作。即使用户不小心删除、重新定义或是修改了某个东西，也可以通过简单的“复原”功能，来还原整个操作过程。除此之外，Pro/E 野火 2.0 版跟其他的桌面应用程序一样，也支持复制和粘贴功能，用户能通过熟悉的复制 (Ctrl+C) 和粘贴 (Ctrl+V) 命令，快速而方便地将特征和几何信息复制并贴入到模型的其他区域中。Pro/E 野火 2.0 版同时还改善了草绘基准曲线在建立特征时的使用方式。现在当用户利用草绘基准曲线建立一个或多个特征时，这些特征仍会维持与原曲线的关联性，除非用户决定除去这样的从属关系，这样也就改善了模型中的关联式设计方式。

四、用户界面的操作性更加灵活方便

Pro/E 野火版最常被用到的部分是用户界面的操作性，现在这方面得到了大幅度加强。举例来说，最常见的出图已经不再使用传统的“菜单管理器”。现在，工程图所有视图的建立和编辑工作将通过经过整合的直觉式图形用户界面处理。此外，多数钣金的设计命令也加入了 Pro/E 野火版所引进的操作界面概念和图形预览功能。再者，所有的结构和热传仿真命令

也已经从“菜单管理器”移到最上层的菜单栏,这样用户就可以更轻松、更容易地找到命令。其他的加强部分还包括:测量和分析工具的彻底革新,制造和仿真功能部分所用的搜索工具和 HTML 格式报告也有所改善。

五、更轻松建立更高质量的设计绘图

Pro/E 野火 2.0 版可以让用户能够以最轻松的方式建立更高质量的设计绘图。首先,新的工具 Troubleshooter 可以更明确地指出特征发生错误的原因,让用户能够更快诊断出发生错误的原因和位置,同时获得如何修正错误的可能解决方法。通过 Troubleshooter,错误信息就可以显示为模型的注记,作为往后修正错误时的说明记录或参考信息。

ModelCHECK 则是一项独特的 Pro/E 工具,它可以大幅缩短产品设计所需的时间,同时确保模型的质量和一致性。Pro/E 野火 2.0 版则针对 ModelCHECK 的设置部分,加入了一套全新的增强图形用户界面,让用户可以轻松地建立、寻找和编辑符合公司标准和最佳工作模式的配置。新的用户界面还提供了在线说明的直接链接,让这项工作变得更加简单。

六、更强大的高级设计工具

Pro/E 野火 2.0 版增加了可以更快完成复杂设计研发工作的新功能和工具。举例来说,只要通过最新的数组化绘制功能,无论原本的特征是如何建立的,都可以在任何坐标轴周围或任何方位绘制特征,而不必选取原始特征的任何尺寸。而且,以前用户需要用“实时数据”(Make Datum)进行坐标轴的绘制,才能加入角度尺寸,现在倒角特征的功能则更强大了,能将小边缘处理得更好。除此之外,这个功能现在还可以将模型的所有凸边或凹边自动倒角。Pro/E 野火 2.0 版也进一步改进了它的强大扭曲功能,以及扩充、裁剪、延伸、镜像和移动等各类操作的控制性。

七、更简单、更灵活的管理方式

Pro/E 野火版提供了一项令人兴奋的功能,让用户可以向许可证服务器“借用”Pro/E 的许可证,然后在与服务器中断联机的情况下使用这些许可证。如此一来,用户将能更方便地在某个客户端或家中使用 Pro/E。PTC 重新设计了 Pro/E 野火 2.0 版的安装工具(PTC.Setup),将不必要的安装画面加以合并或移除,让用户可以更轻松地进行安装和设置工作,而最新的用户界面更简化了应用程序的安装步骤。从“PTC 权限管理器”(PTC License Manager)到“PTC 说明”(PTC Help),PTC 安装工具(PTC.Setup)所采用的全新工作流程让安装工作变得更简单。

八、设计流程更加流畅

Pro/E 野火版现在针对设计属性分析提供了一些更容易操作的新工具。曲线和曲面分析的用户界面在经过革新后,减少了设计流程的复杂性,只要单击鼠标,就可以立即获得各种分析方式。这样的方便性,让用户能够更容易评估、改良设计流程,从而提高生产力和生产质量。Pro/E 野火 2.0 版还采用了一种名为“偏移分析”(Offset Analysis)的分析方法,这种分析能够在 Pro/E 内动态地呈现出曲线和曲面的位移效果,这样就可以很快地清楚确认或查

出有关壳 (Shell) 和加厚动作的问题。此外, 野火 2.0 版也提供了全新的动态式“反射分析”(Reflection Analysis) 功能, 又称“斑马条纹”(Zebra Striping), 这在检查曲面和连接对的质量时十分有用。

而改良后的实时彩现功能提供了“环境对映”(Environment Mapping) 效果, 使得室内外外观能够真实呈现在模型上。“环境对映”不但以实时方式提供了更好的真实性, 也让用户可以在获得更高质量的静态彩现之前, 快速地设置好正确的反射效果。

九、效率更高的数值控制流程

Pro/E 野火 2.0 版为制造业提供了从模具加工到生产加工阶段的系统解决方案, 通过新的“制造流程管理器”(Manufacturing Process Manager), 用户在这套可自定义的新界面上可执行各种操作, 从而轻松处理数值控制流程和所有的制造信息。用户可以另建或是通过 XML 模板来建立数值控制步骤(刀具轨迹); 设计步骤顺序可以一个个地分别修改或一次全部修改; 也可以通过简单的“拖放”功能重新安排步骤顺序; 还可以将步骤合并成优化的刀具轨迹, 复制并粘贴至其他位置, 或是对步骤进行时间计算、记录和仿真。如果再加上制造上所用的起始零件, 以及在制造模型树上的直接操控功能(例如显示路径和送出工作), 这套新的 GUI 就能改善程序设计师的生产力, 专注于创造加工零件的最佳流程。

Pro/E 野火 2.0 版特别针对模具制造业者加入了 STL 数据的直接加工, 以及全新的精加工刀具轨迹, 这种刀具轨迹可以在采用高速策略的单一刀具轨迹下同时进行陡斜和浅平面加工。这个新版本更采用了独一无二的全新生产加工功能, 支持多种尖形工具和特殊附件。

十、网络协同工作更容易

Pro/E 野火 2.0 版仍然保持 1.0 版的网络协作功能, 而且更能够把工作流程中的所有参与者紧密地联系在一起。Pro/E 野火 2.0 版加强了“点对点”设计会议功能, 包括可以从会议中心轻松地利用电子邮件发送会议通知, 以及存取保存在 Windchill ProjectLink 和 Winchill PDMLink 内的数据等等; 还有一个新的“设计会议参与者”(Design Conferencing Participant) 套件, 让那些没有取得或是无法存取 Pro/E 权限的用户可以参与实时设计会议, 不论设计团队的成员身处任何地点, 只要联机后, 设计会议的参与者就能执行所有的重要功能, 例如与团队共享实时设计会议的控制权。Pro/E 野火 2.0 版使设计工作上的协同合作比以往更为容易。

对于很多 Pro/E 2001 等旧版本的老用户来说, 刚开始改用 Pro/E 野火版时, 因为有一个改变操作习惯的过程, 所以生产效率可能会下降, 但不久以后(只需三星期), 开始时下降的生产效率会变为提高 25%。而使用更长时间之后, 用户生产效率的升幅可达 40%, 这主要归功于在用户界面和互连功能方面的改进。图 1-1 是改用 Pro/E 野火版后的生产效率曲线, 该曲线是分析大量用户使用经验得到的结果。

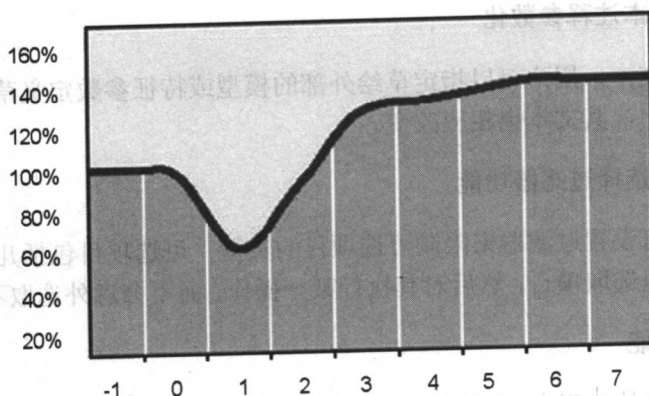


图 1-1

而对于很多 Pro/E 原野火版的用户来说,生产效率下降的情况基本不会发生,只会稳步上升,因为两个版本的操作习惯和界面风格一致,图 1-2 是 Pro/E 野火 2.0 版的启动界面。

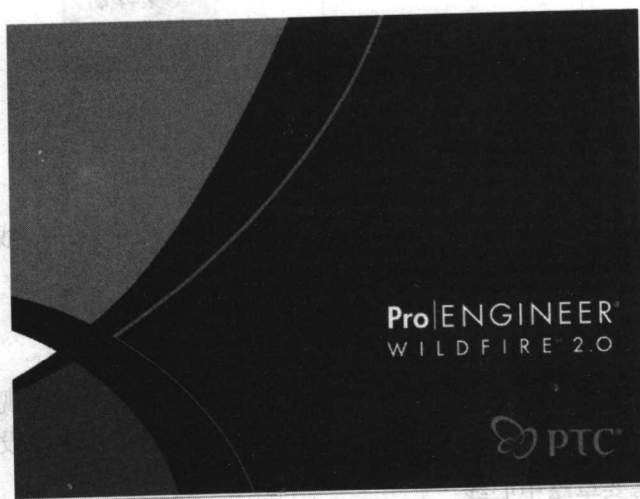


图 1-2

1.2 Pro/E 野火 2.0 版更容易学习

Pro/E 野火 2.0 版是在野火 1.0 版的基础上进行功能改进的新版本,性能更臻于完善,新增的功能也很多,这里只介绍在草绘、零件、装配和工程图 4 个模块中初学者应了解的部分内容,其他内容请参阅软件的帮助文档。

一、草绘模块

草绘模块下最明显的改进是文本注释、草绘器选取过滤器和样条编辑功能。