

“十五”重点计算机普及出版物规划项目

国家电脑紧缺人才培养教程系列



中文版

Pro/E Wildfire

何博 编著

速成实用教程

专家指导 + 多媒体教学 + 实战经验 = 优秀的工业设计师!

超值多媒体教学光盘，详情
请见封二(封面背页)与封底



中国电力出版社
www.infopower.com.cn

“十五”重点计算机普及出版物规划项目

国家电脑紧缺人才培训教程系列



中文版

Pro/E Wildfire

速成实用教程

何 博 编著



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

内 容 简 介

本书的编写目的在于让初次使用 Pro/ENGINEER 野火版的用户和有少许 Pro/ENGINEER 野火版使用经验的用户能够快速入门。通过仔细阅读本书并且不断地进行实际操作,从而全面了解和掌握该软件的基本使用方法和一般产品设计的过程。全书共分 11 章。第 1 章介绍 Pro/ENGINEER 野火版的基础知识,包括安装软件、设置计算机工作环境等。第 2 章介绍基础操作,包括各种基本的软件使用方法等。第 3 章介绍参数化的草图绘制,包括各种基本图元的设计方法以及相应菜单和工具按钮的使用方法和功能。第 4~9 章是全书的重点,介绍了产品设计建模的各种特征和相应的特征操作,包括草绘特征、构造特征、基准特征、曲面特征、特征操作、复杂特征的内容。第 10 章介绍了装配的基础知识,通过实例讲述了零件装配的过程。第 11 章介绍从三维实体模型生成二维工程图的一般方法,包括各种视图、尺寸标注、注释、视图基准、几何公差、定制工程图模板等。

本书适合初、中级读者,也是大中专院校相关专业和社会培训班不可多得的培训教材。配套的交互式多媒体光盘,能实现多媒体教学,大大方便读者的自学。

图书在版编目 (CIP) 数据

中文版 Pro/E Wildfire 速成实用教程 / 何博编著. 北京: 中国电力出版社, 2005

(国家电脑紧缺人才培训教程系列)

ISBN 7-5083-3288-1

I. 中... II. 何... III. 机械设计: 计算机辅助设计 - 应用软件, Pro/ENGINEER Wildfire - 技术培训 - 教材 IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 053059 号

版权声明

本书由中国电力出版社独家出版。未经出版者书面许可,任何单位和个人不得以任何形式复制或传播本书的部分或全部内容。

本书内容所提及的公司及个人名称、产品名称、优秀作品及其名称,均为所属公司或者个人所有,本书引用仅为宣传之用,绝无侵权之意,特此声明。

策 划: 裴红义

责任编辑: 李 萌

责任校对: 崔燕菊

责任印制: 李志强

丛 书 名: 国家电脑紧缺人才培训教程系列

书 名: 中文版 Pro/E Wildfire 速成实用教程

编 著: 何 博

出版发行: 中国电力出版社

地址: 北京市三里河路 6 号 邮政编码: 100044

电话: (010) 88515918 传真: (010) 88518169

印 刷: 汇鑫印务有限公司

开本尺寸: 185 × 260 印 张: 22.5

书 号: ISBN 7-5083-3288-1

版 次: 2005 年 8 月北京第 1 版

印 次: 2005 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 35.00 元 (含 1CD)

丛书序

随着计算机技术在我国各个领域的推广、普及,操作和应用计算机越来越成为人们必须掌握的一种基本技能。对于接触计算机不多的人们来说,让他们一下子去读大厚本的手册或教材,就像进入一个全然陌生的世界,障碍重重,只会事倍功半。即使是具备计算机基础知识的人们,当他们面对日新月异的流行软件时,也会茫然不知所措。大量的抽象概念,复杂的操作步骤,全新的用户界面,日益庞大的功能……所有这一切都增加了学习的困难。这就在计算机技术的迅猛发展与计算机技术的迅速普及之间形成了一道令人烦恼的鸿沟。

中国电力出版社的《国家电脑紧缺人才培训教程系列》丛书正是为解决这个难题而推出的。我们对国内现今的计算机培训市场进行了广泛的调研,特邀国内资深的计算机培训专家作为丛书的企划,组织一批具有丰富经验的计算机培训学校的优秀教员编写了这套丛书。它足以为我国千千万万的计算机用户架起一道方便快捷的桥梁,带着读者轻松而快速走进计算机应用的最新领域。

一、本丛书的读者定位

本丛书选用的都是应用面最广的流行软件,可以作为各类计算机培训班的培训教材和计算机初、中级用户的自学参考书,同时也可以供全国高等职业院校相关专业的师生们选用。对于每个软件的讲解都从必备的基础知识和基本操作开始,新用户无需参照其他书即可轻松入门;在读者快速入门之后,就以大量明晰的操作步骤和典型的应用实例,教会读者更丰富全面的软件技术和应用技巧,使读者真正对所学软件融会贯通、熟练在手。

本丛书对于每个软件的讲解都从必备的基础知识和基本操作开始,新用户无需参照其他书即可轻松入门;而软件的中级用户亦可从中快速了解新版本的新特色和新功能,轻松自如地踏上更新的台阶。在每章的最后还附带有课后练习,帮助读者复习本章的内容,加深对所学知识的了解。

二、本丛书所涉及的软件

我们认为,掌握了流行软件的应用就掌握了计算机应用技术的核心内容。本丛书几乎包括了所有当前流行软件所涉及的热门技术,从计算机应用基础到办公软件,从多媒体图形图像软件到网页制作,从计算机绘图到影视制作……我们对软件版本的选择原则是:以实用为先,兼顾当前最新的软件版本,以期体现最新的软件技术;对于兼有中英文版本的软件,采取中文版,以尽量满足国内普通用户的需要。我们将紧随软件的发展,配合最新、最流行、最实用的软件,不断推出新作品奉献给广大的读者。

三、本丛书的特点

1. 内容循序渐进、由浅入深,专为计算机紧缺人才量身定制

本丛书的主要特色是内容丰富、讲解详尽,全书的编排顺序以由浅入深、循序渐进为原则,全面系统地介绍了所选软件的基础内容及高级技巧。读者在以前的学习过程中,经

常会有不知所措的经历,而本丛书在功能的讲解上,用具体实例的明确步骤指明如何去做,读者只要按书中的指示和方法,就可以实现预期的效果。

本丛书的内容是在仔细分析用户使用软件时经常会遇到的困惑和目前计算机培训图书的不足的基础上确定的。不是面面俱到的“用户手册”,而是独具实效的速成图书。书中的一切内容都围绕用户的实际应用需要而进行选择,使读者在面对复杂的软件体系时能直指目标。

2. 附送超值光盘

书中提供了大量的实例,且依据每章所讲的知识,在章节最后给出了一个上机指导,读者可以通过边学边实践的方式进行练习,从而快速掌握该软件的使用方法。对于这一类软件的使用,惟有不断实践、反复体会才能真正做到从入门到精通。本书在讲解通过文字描述创作过程的同时,随书光盘中还提供了上机指导部分的动画演示,使读者能够快速地切换进入图形制作的环境,就像请一位专业教师亲身教学一样,完成面对面的教学。读者可以先按照书中的文字介绍进行上机实践,之后再观看动画演示,这样可以对所学的知识进行巩固提高。

3. 语言严谨准确、通俗易懂

本丛书语言清晰易懂,图文并茂,使读者在轻松愉快的气氛中阅读、理解并掌握其中的知识,尽量避免晦涩难懂的语言和普通用户不需要了解的技术,适合课后巩固与自学。

为了配合正文的讲解,此系列丛书还设计了一些特色段落,即“提示”、“注意”、“技巧”等。这些随处可见的特色段落,使图书的版式非常活泼,同时也使读者的学习更加轻松,使图书更加人性化。



提示可以进一步参见的章节,以及有关某个内容的详细信息,使读者对相关的知识点有更多的了解,达到收放自如的目的。



提醒操作中应注意的有关事项,避免错误的发生,让读者少些傻眼的时刻和求救的烦恼。



指点一些捷径,透露一些高招,让您事半功倍,技高一筹。

中国电力出版社作为国内资深的计算机图书出版社,经过4年的励精图治,一直走在国内IT出版的最前沿。出版严谨、实用和高性价比的图书,一直是电力出版社所追求的传统品质。我们的目标是所有读者提供最容易读懂和掌握相关技能的计算机培训教程与自学教程。

《国家电脑紧缺人才培训教程系列》丛书编委会

2004年10月

《国家电脑紧缺人才培训教程系列》丛书编委会

主 编: 龚兰芳、裴红义

副主编: 赵东升

编 委: 胡鹏、陈静、周铁砚、吴维、李昌隆

黄涛、王金辉、李晓辉、肖玉平

前言

中国的制造业正面临全球性的竞争,能否不断创新,设计并开发出领先于竞争对手的新产品成为中国能否成为“世界工厂”的关键因素。使用计算机辅助设计和制造软件(CAD/CAM)进行产品的设计和制造,是有效提高企业竞争力的捷径。近年来,世界先进国家普遍流行并行工程(Concurrent Engineering)的概念,其主要目的在于整合与产品设计相关的制造和支持程序,从而大幅度缩短产品的设计时间,降低生产、测试的成本,提高产品竞争力。Pro/ENGINEER 就是在这种背景下应用得最为广泛的软件之一。

Pro/ENGINEER 野火版是美国参数技术公司(Parametric Technology Corporation, 简称 PTC)的新一代 CAD/CAE/CAM 软件,它是一套应用于工业设计、机械设计、功能仿真、制造和数据管理等领域的工程自动化软件包,并且它涉及产品从基本概念设计到生产加工为成品的全部过程。Pro/ENGINEER 野火版是 Pro/ENGINEER 的最新版本,它增加了较多的新功能。特别值得一提的是,Pro/ENGINEER 野火版采用了全新的用户操作界面,和以前版本相比,使用起来更为方便、灵活。Pro/ENGINEER 野火版完善和友好的用户界面,帮助用户专注于产品设计本身,从而提高了开发效率。

本书的编写目的在于让初次使用 Pro/ENGINEER 野火版的用户和有少许 Pro/ENGINEER 野火版使用经验的用户能够快速入门。通过仔细阅读本书并且不断地进行实际操作,从而全面了解和掌握该软件的基本使用方法和一般产品设计的过程。为了学以致用、锻炼实际操作能力,本书没有枯燥地罗列各种窗口、菜单的功能和用法,而是采用按照实际产品设计的步骤,按步骤详细讲解软件的各种功能、使用方法,并且通过实例和插图,帮助读者按照书中的步骤和方法,直观、有效地掌握相应的知识和操作步骤,能够自己动手实现产品设计,节省了大量的学习时间。另外,本书的绝大部分章节都包含了上机习题,强调读者在学完本章知识点之后,一定要动手操练,才能真正体会使用 Pro/ENGINEER 野火版进行产品设计的快捷、方便。书中设计了注意、提示、技巧等内容,为初学用户提供了非常有用的帮助,不仅能够避免出现使用上的困惑,还能大大提高使用效率。

本书在结构上共安排了 11 章的内容。第 1 章介绍 Pro/ENGINEER 野火版的基础知识,包括安装软件、设置计算机工作环境等。第 2 章介绍基础操作,包括各种基本的软件使用方法等。第 3 章介绍参数化的草图绘制,包括各种基本图元的设计方法以及相应菜单和工具按钮的使用方法和功能。第 4~9 章是全书的重点,介绍了产品设计建模的各种特征和相应的特征操作,包括草绘特征、构造特征、基准特征、曲面特征、特征操作、复杂特征的

内容。第 10 章介绍了装配的基础知识,通过实例讲述了零件装配的过程。第 11 章介绍从三维实体模型生成二维工程图的一般方法,包括各种视图、尺寸标注、注释、视图基准、几何公差、定制工程图模板等。为了方便读者学习,本书提供了多媒体教学光盘。对于书中使用的素材文件,我们在正文中用括号标出了文件名,读者可在光盘中调用。

全书由何博、周铁砚、赵东升、陈静、郭立志、谢婷、谢锟、李景彬、王金辉、唐妮、宋殿宇、黎昌杰、韩韬、刘东利、林时君等人主持编写,由于计算机技术的迅速发展,加上编者的水平有限,时间仓促,书中错误之处在所难免,欢迎读者批评指正。对本书的意见和建议请发电子邮件到: pcbook@263.net, 我们将会在第一时间给予回复。

作 者

2005 年 5 月

目 录

丛书序

前 言

第 1 章 Pro/ENGINEER 野火版入门 1

- 1.1 Pro/ENGINEER 野火版简介 1
- 1.2 Pro/ENGINEER 野火版建模准则 4
- 1.3 安装和卸载 Pro/ENGINEER 野火版 5
- 1.4 本章小结 15
- 1.5 本章练习 15

第 2 章 Pro/ENGINEER 野火版基本操作 17

- 2.1 启动 Pro/ENGINEER 野火版 17
- 2.2 Pro/ENGINEER 野火版操作界面 18
- 2.3 文件操作 27
- 2.4 显示控制 31
- 2.5 鼠标操作 36
- 2.6 工作模式 38
- 2.7 配置工作目录 42
- 2.8 本章小结 43
- 2.9 本章练习 43

第 3 章 二维草绘 45

- 3.1 草绘术语 45
- 3.2 进入草绘模式 46
- 3.3 草绘工具栏 46
- 3.4 草绘环境的设置 49
- 3.5 绘制几何图形 52
- 3.6 标注几何图形 62
- 3.7 修改标注 74
- 3.8 编辑几何图形 75
- 3.9 几何工具 79
- 3.10 几何约束 83
- 3.11 上机指导 90

3.12	本章小结	95
3.13	本章练习	96
第 4 章	基础特征	97
4.1	基本概念	97
4.2	拉伸特征	98
4.3	旋转特征	104
4.4	扫描特征	108
4.5	混合特征	112
4.6	螺旋扫描特征	118
4.7	上机指导	121
4.8	本章小结	125
4.9	本章练习	125
第 5 章	构造特征	127
5.1	孔特征	127
5.2	倒角特征	133
5.3	圆角特征	137
5.4	筋特征	143
5.5	抽壳特征	144
5.6	拔模特征	148
5.7	上机指导	152
5.8	本章小结	158
5.9	本章练习	158
第 6 章	基准特征	161
6.1	基准特征的建立方式	161
6.2	基准平面	162
6.3	基准轴	165
6.4	建立基准曲线	166
6.5	基准点	168
6.6	坐标系	173
6.7	基准特征的显示控制	176
6.8	上机指导	177
6.9	本章小结	178
6.10	本章练习	178
第 7 章	曲面特征	179
7.1	曲面的创建	179

7.2	曲面的编辑	186
7.3	上机指导	202
7.4	本章小结	206
7.5	本章习题	206

第8章 特征操作 207

8.1	阵列	207
8.2	镜像工具	211
8.3	复制	212
8.4	修改尺寸	216
8.5	特征组	217
8.6	编辑定义	218
8.7	隐含与恢复	221
8.8	插入与排序	223
8.9	上机指导	225
8.10	本章小结	228
8.11	本章练习	228

第9章 复杂特征 231

9.1	非平行混合特征	231
9.2	扫描混合特征	239
9.3	变截面扫描特征	244
9.4	上机指导	250
9.5	本章小结	254
9.6	本章练习	255

第10章 装配基础 257

10.1	装配约束	258
10.2	创建新的装配体模型的一般过程	265
10.3	组件操作	271
10.4	视图的管理	273
10.5	装配体的干涉检查	282
10.6	上机指导	283
10.7	本章小结	289
10.8	本章练习	289

第11章 工程图 291

11.1	Pro/ENGINEER 工程图概述	291
11.2	工程图视图	298

11.3	工程图中的二维草绘	303
11.4	尺寸标注	316
11.5	创建注释文本	328
11.6	基准	331
11.7	几何公差	335
11.8	定制工程图模板	338
11.9	工程图参数配置实例	340
11.10	上机指导	343
11.11	本章小结	347
11.12	本章练习	347

12.1	本章概述	350
12.2	本章学习目标	350
12.3	本章主要知识点	350
12.4	本章主要技能点	350
12.5	本章主要难点	350
12.6	本章主要任务	350
12.7	本章主要案例	350
12.8	本章主要练习	350
12.9	本章主要总结	350
12.10	本章主要附录	350

13.1	本章概述	351
13.2	本章学习目标	351
13.3	本章主要知识点	351
13.4	本章主要技能点	351
13.5	本章主要难点	351
13.6	本章主要任务	351
13.7	本章主要案例	351
13.8	本章主要练习	351
13.9	本章主要总结	351
13.10	本章主要附录	351

14.1	本章概述	352
14.2	本章学习目标	352
14.3	本章主要知识点	352
14.4	本章主要技能点	352
14.5	本章主要难点	352
14.6	本章主要任务	352
14.7	本章主要案例	352
14.8	本章主要练习	352
14.9	本章主要总结	352
14.10	本章主要附录	352

15.1	本章概述	353
15.2	本章学习目标	353
15.3	本章主要知识点	353
15.4	本章主要技能点	353
15.5	本章主要难点	353
15.6	本章主要任务	353
15.7	本章主要案例	353
15.8	本章主要练习	353
15.9	本章主要总结	353
15.10	本章主要附录	353

第1章 Pro/ENGINEER 野火版入门

Pro/ENGINEER 野火版是美国参数技术公司 (Parametric Technology Corporation, 简称 PTC) 的最新一代 CAD/CAE/CAM 软件, 它是一套由设计至生产的机械自动化软件包, 是一个参数化、基于特征的实体造型系统。Pro/ENGINEER 野火版功能强大, 可以应用于工业设计、机械设计、功能仿真、制造和数据管理等领域, 涉及从设计到生产的全过程。此外, Pro/ENGINEER 野火版还提供了目前最全面、集成最紧密的产品开发环境。

本章包括以下主要内容:

- Pro/ENGINEER 野火版简介;
- Pro/ENGINEER 野火版的建模准则;
- Pro/ENGINEER 野火版的安装和卸载。

1.1 Pro/ENGINEER 野火版简介

Pro/ENGINEER 野火版是世界上最成功的 CAD/CAM 软件之一。它是 PTC 公司的产品。该公司 1985 年成立于波士顿, 现已发展为全球 CAD/CAE/CAM/PDM 领域最具代表性的著名软件公司, 其软件产品的总体设计思想体现了 MDA (Mechanical Design Automation, 机械设计自动化) 软件的新发展, 所采用的新技术比其他 MDA 软件具有优越性。

CAD/CAM 技术经过几十年的发展, 先后走过大型机、小型机、工作站、微机时代, 每个时代都有当时流行的 CAD/CAM 软件。现在, 工作站和微机平台 CAD/CAM 软件已经占据主导地位, 而且其技术也由早期的二维平面辅助设计向三维模型设计过渡。Pro/ENGINEER 就是一款优秀的三维模型设计软件。

Pro/ENGINEER 野火版是并行工程 (Concurrent Engineering) 观念的产物, 它为现今 CAD/CAM 的应用提供了优良的软件工作环境。所谓并行工程, 其主要目的是以系统的步骤来整合与产品设计相关的制造和支持程序, 以大幅缩短产品的设计过程, 降低生产、产品测试以及模型产品生产等成本。

Pro/ENGINEER 野火版的功能非常强大, 为工业产品设计提供完整的解决方案, 广泛用于造型设计、机械设计、模具设计、加工制造、机构分析、有限元分析及关系数据库管理等各个领域。主要包括三维实体造型、装配模拟、加工仿真、NC 自动编程、有限元分析等常规功能模块, 同时也有模具设计、钣金设计、电路布线、装配管路设计等专有模块, 以实现 DFM (Design For Manufacturing, 制造设计)、DFA (Design For Assembly, 装配设计)、ID (Inverse Design, 反转设计)、CE (Concurrent Engineer, 并行工程) 等先进的设计方法和模式。

PTC 公司提出的单一数据库、参数化、基于特征、全相关的概念改变了机械 CAD/CAE/CAM 的传统观念, 这种全新的概念已成为当今世界机械 CAD/CAE/CAM 领域的新标准。作为利用该概念开发出来的第三代机械 CAD/CAE/CAM 产品, Pro/ENGINEER 野

火版软件能将设计至生产的全过程集成到一起,让所有的用户能够同时进行同一产品的设计制造工作,即实现所谓的并行工程。

1.1.1 Pro/ENGINEER 野火版的主要特性

1. 全相关性

Pro/ENGINEER 野火版的所有模块都是全相关的。这就意味着在产品开发过程中某一处进行的修改能够扩展到整个设计中,同时自动更新所有的工程文档,包括装配体、设计图纸以及制造数据。全相关性鼓励在开发周期的任一点进行修改,却没有任何损失,并使并行工程成为可能,所以能够使开发后期的一些功能提前发挥其作用。

2. 基于特征的参数化造型

Pro/ENGINEER 野火版使用用户熟悉的特征作为产品几何模型的构造要素。这些特征是一些普通的机械对象,并且可以按预先设置很容易地进行修改。例如:设计特征有弧、圆角、倒角等,它们对工程人员来说是很熟悉的,因而易于使用。装配、加工、制造以及其他学科都使用这些领域独特的特征。通过给这些特征设置参数(不但包括几何尺寸,还包括非几何属性),然后修改参数,能够很容易地进行多次设计迭代,实现产品开发。

3. 数据管理

为了产品能够加速投放市场,需要在较短的时间内开发更多的产品。要实现这种效率,就必须允许多个学科的工程师同时对同一产品进行开发。由于使用了 Pro/ENGINEER 野火版独特的全相关性功能,因而使数据管理模块的开发研制成为可能。

4. 装配管理

Pro/ENGINEER 野火版的基本结构能够使用户利用一些直观的命令,例如,使用“啮合”、“插入”、“对齐”等命令能够很容易地把零件装配起来,同时保持设计意图。高级的功能支持大型复杂装配体的构造和管理,这些装配体中零件的数量不受限制。Pro/ENGINEER 野火版具有强大的装配功能,并且可以实现计算机模拟加工,能够始终保持设计者的设计意图,并且帮助设计人员实现设计意图。

5. 易于使用

Pro/ENGINEER 野火版可以极大地提高设计效率,它使用标准的视窗操作,让用户可以很容易地学习、使用,从而完成工程设计任务。菜单以直观的方式级联出现,提供了逻辑选项和预先选取的最普通选项,同时还提供了简短的菜单描述和完整的在线帮助,这种形式便于用户学习和使用。

1.1.2 Pro/ENGINEER 野火版的新功能

Pro/ENGINEER 野火版是目前最新的版本,该版本在功能上所进行的更改都紧紧围绕两个目标:让用户通过图标板(Dashboard)来了解工具,让资深用户通过直接建模(Direct Modeling)来处理模型,从而加快建模速度。

图标板专门用来指导用户该去哪里,并告诉用户应该做什么。用户需要的常用功能可以随时通过活动面板获得,否则它们会隐而不现。直接建模就是允许用户直接使用鼠标处理模型,而无需使用菜单。在建模时将近 80% 的常用特性都可以通过鼠标点击出来。Pro/ENGINEER 野火版与 Pro/ENGINEER 2001 相比,完成同样的功能所需要的鼠标点击次

数大大减少。

Pro/ENGINEER 野火版最大的改进在于用户界面。像 Pro/ENGINEER 这种大型开发工具，因为其本身庞大复杂，有很多功能隐藏得很深，就算是一些资深用户也很难挖掘出工具的所有功能。在 Pro/ENGINEER 野火版增加了更多新功能之后，让用户更容易地找到这些新功能成为迫切的需求。图标板与直接建模功能的提供恰恰让更多的功能从隐藏状态中暴露出来，使用户可以更直接地使用工具所提供的功能，从而提高设计效率。

注意

Pro/ENGINEER 野火版中集成了浏览器、网络连接等功能，在同类产品中相当独特。此外，Pro/ENGINEER 野火版在实时渲染、交互式曲面设计、布线系统等方面也都有新的突破。对于用户来说，可以很容易地利用其扩展能力从简单的操作逐渐过渡到复杂的设计。

在 Pro/ENGINEER 野火版中，产品设计师、生产设计师、制造工程师、CAD 管理员都可以从自己的角度找到切入点，分别从事设计与制造工作。设计师还可以通过 Pro/ENGINEER 野火版实现与合作伙伴、供应商以及客户之间的协作与沟通，保证信息的一致性和连续性。

1.1.3 行为建模技术

所谓行为建模技术就是在设计产品时，综合考虑产品所要求的功能行为、设计背景和几何图形。它采用知识捕捉和迭代求解的智能方法，使工程师可以面对不断变化的要求，追求高度创新的、能满足行为和完善性要求的设计。

行为建模技术被业界作为第五代 CAD 技术。它把导出值（比如容积）包含到参数特征中，再反过来使用它们生成和控制其他模型的几何图形。使用行为建模技术，用户首先要定义一个工程分析模型，其中包括名称、类型和定义。接着，要建立“操作”——定义和引用在分析模型中的新特征，比如体积，然后为分析模型设置约束条件——包括目标值、参数的最小和最大值。系统会出现解决方案的图表，协助用户为设计选择最优方案。利用行为建模技术的自动求解功能可以在最短的时间内，找到能满足工程标准的最佳设计。相对于传统的手工反复操作的方法，行为建模的全自动处理有很多优点。对于简单的问题可以方便地求解，复杂的问题则可以在很短的时间内完成寻找解决方案的任务。有了这个强大的功能，产品的设计创新才会更快、更好。

在 Pro/ENGINEER 野火版中，行为建模技术进一步被深入使用，行为建模已经成为一个设计过程自动化的流行工具。因为 Pro/ENGINEER 野火版是一个基于特征的三维建模系统，因此在 Pro/ENGINEER 系统中所有的模型的建立都是通过一个一个特征的建立来实现的。首先通过基本特征的建立，经有机结合后形成零件模型，然后通过多个零件模型的装配组合，建立起产品的完整三维模型。在装配过程中，或者在其他所有模式下，Pro/ENGINEER 野火版的零件特征均可以根据工程设计人员的设计意图改变而作修改。完成零件装配后可以对生成的装配图产生工程零件图，进行模拟加工、工程分析以及一些其他的应用。

1.2 Pro/ENGINEER 野火版建模准则

使用 Pro/ENGINEER 野火版来进行三维建模时,需要了解 Pro/ENGINEER 野火版的建模准则,以便迅速地进行设计。在 Pro/ENGINEER 野火版中,不管创建什么样的模型,都有一个共同的建模思路,即使用 Pro/ENGINEER 野火版软件包快速地实现所要设计产品模型的设计示意图。Pro/ENGINEER 野火版采用“基于特征的参数化造型、全尺寸约束、尺寸驱动设计修改和全数据相关”技术,使它与其他的二维、三维设计软件在设计思想上有本质的区别。本节将介绍 Pro/ENGINEER 的一些基本的建模准则。

1.2.1 基于特征的参数化造型准则

在 Pro/ENGINEER 野火版中,“特征”是建模的基础。Pro/ENGINEER 野火版的基于特征的参数化造型准则,即用一些基本的特征(如圆角、倒角、壳体等)作为产品几何模型的构造要素,通过加入必要的参数形成特征。在创建特征时遵循整体的设计示意图,一个一个地创建特征,然后将特征组合起来,即可形成零件。再将零件组装起来,即可实现完整的设计意图。

注意

在 Pro/ENGINEER 野火版中特征的次序对模型的意图影响很大。因为基础特征将作为其他特征的建模基准,因此基础特征是模型的几何基础,应该将其作为设计中心,

同时,在建模时也要尽量使用简单的特征来组合形成模型,因为使用的特征越简单,以后的修改空间、再设计空间就越大,修改也就越容易,这样就可以使设计意图更加有弹性。还有,就是 Pro/ENGINEER 野火版是由尺寸来驱动的,越简单的特征,尺寸越少,越容易修改编辑。

另外,在 Pro/ENGINEER 中的特征还有一个很好的特性。复制的特征可以设置成互相相关,即其中任意一个特征被更改,其他的特征都会自动更改,反映到相应的特征上去。这样就可以节省大量重复修改的时间,提高工作效率。

1.2.2 基于全尺寸约束的参数化模型设计准则

Pro/ENGINEER 野火版是基于全尺寸约束的。任何特征的约束尺寸不能少于必须要求的约束尺寸数,否则将形成欠约束,这样在生成模型时,会因为驱动尺寸不足而不能形成特征实体;当然,也不能约束过多,形成过约束。

Pro/ENGINEER 野火版将形状与尺寸结合起来考虑,通过尺寸约束实现对实体几何形状的控制。实体造型必须有完整的尺寸约束。

1.2.3 基于尺寸驱动的参数化模型设计准则

Pro/ENGINEER 野火版使用尺寸来驱动特征,即通过修改尺寸可以驱动模型,已建立的模型随尺寸的改变而改变。这一特性也为设计示意图带来了方便。一般来说,在建立设计示意图时,对于要设计的模型不可能事先决定所有的细节,尺寸驱动可以很方便地修改

模型尺寸,从而改变模型形状,达到设计要求。

1.2.4 基于单一数据库的全相关数据管理准则

Pro/ENGINEER 野火版不像一些传统的 CAD/CAM 系统那样建立在多个数据库上,而是将所有数据均建立在单一的数据库上,即在整个设计过程中的任何一处发生参数改动,都可以反映到整个设计过程的相关环节上。例如,一旦二维工程图有改变,NC(数据)加工路径也会自动更新;装配时有任何改动,也完全同样反映到整个三维模型上。另外,Pro/ENGINEER 野火版的所有模块都是全相关的,这意味着在产品开发过程中某一处进行的修改能够扩展到整个设计中,同时自动更新所有的工程文档,包括装配体、设计图以及制造数据,这样可以降低 50%~70% 的资料转换时间,大大提高了设计效率。

1.3 安装和卸载 Pro/ENGINEER 野火版

Pro/ENGINEER 野火版中包含了众多的模块,用户可以根据需要安装相应的模块。下面只介绍 Pro/ENGINEER 野火版单机用户模块的安装过程。

1.3.1 安装 Pro/ENGINEER 野火版的软硬件要求

Pro/ENGINEER 野火版可以在工作站上运行,也可以在 PC 上运行。下面具体介绍 Pro/ENGINEER 野火版对计算机硬件和软件方面的要求。

(1) CPU: Pro/ENGINEER 野火版支持多种 CPU,主要包括 Intel 公司的 Pentium 系列芯片以及 AMD 公司的 K6、K7 等芯片。为了让 Pro/ENGINEER 野火版能够有较好的运行环境,建议使用 Pentium III 以上产品。

(2) 内存: Pro/ENGINEER 野火版的图形处理需要耗费大量内存,因此至少需要 256MB 内存。

注意

如果需要创建复杂曲面、大型组件,进行模具设计或者产生 NC 加工程序,建议使用 1GB 以上的内存。

(3) 硬盘: Pro/ENGINEER 野火版安装需要大约 4GB 以上的硬盘空间,建议保留 20GB 以上硬盘空间。

(4) 显卡: 使用 32MB 以上显存。

(5) 网卡: Pro/ENGINEER 野火版要求必须安装网卡或者虚拟网卡,品牌不限。

(6) 主板: 使用支持 AGP 接口的主板。

(7) 鼠标: 使用三键鼠标。

(8) 显示器: 17 英寸或 17 英寸以上显示器。

(9) 操作系统: Windows NT、Windows 2000、Windows XP 均可,建议使用 Windows 2000。

提示

未达到上述要求,不代表无法运行 Pro/ENGINEER 野火版。可以根据实际情况购买硬件。

1.3.2 安装网卡

安装 Pro/ENGINEER 野火版需要获得厂家提供的软件许可证。许可证基于计算机网卡产生，因此必须安装网卡。下面以 Windows XP 中 Microsoft 公司提供的虚拟网卡为例，详细介绍安装网卡的步骤。

Step1 如图 1-1 所示，单击【开始】|【控制面板】命令，打开如图 1-2 所示的【控制面板】窗口。



图 1-1 单击【开始】|【控制面板】命令



图 1-2 【控制面板】窗口

Step2 在【控制面板】窗口中双击【添加硬件】图标，弹出如图 1-3 所示的【添加硬件向导】对话框。

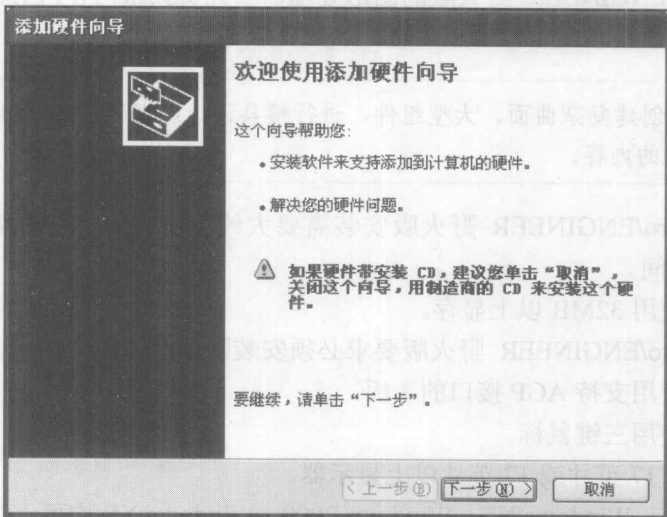


图 1-3 【添加硬件向导】对话框

Step3 单击【下一步】按钮，弹出如图 1-4 所示对话框，选中第 1 个单选按钮，单击【下一步】按钮，系统将进行新硬件的搜索，搜索完成之后，弹出如图 1-5 所示的对话框。