

中文版 Pro/ENGINEER Wildfire

实用速成教程

唯美科技 何博 编著

- Pro/ENGINEER 培训专家精心编著
- 通过 Step by Step 的精彩范例，引导读者快速掌握 Pro/ENGINEER 绘图技术
- 每章一练的课后练习和上机习题，可帮助读者巩固知识，提高实际操作水平
- 一册在手，即可快速学会 Pro/ENGINEER 野火版的工程绘图技术



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

CEPP 电脑艺术部策划
电力新概念标准培训教程系列

中文版

Pro/ENGINEER Wildfire

实用速成教程

唯美科技 何博 编著



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

内 容 简 介

Pro/ENGINEER Wildfire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。本书是Pro/ENGINEER Wildfire的入门和进阶教程,全书讲述简明扼要、条理清晰、实例丰富,初学者可以快速学习Pro/ENGINEER Wildfire的各种菜单、命令的使用方法,掌握草图绘制、产品设计建模的各种特征和相应的特征操作、零件装配的过程和三维实体模型生成二维工程图的一般方法等。全书共分11章,分别介绍了基础知识、基本操作、参数化草图绘制、零件建模的草绘特征、零件建模的构造特征、基准特征、曲面特征、零件建模的复杂特征、装配基础、工程图的相关知识。

本书适合于作为高校/高职/高专机电一体化技术专业计算机辅助设计课程教材,同时对于希望了解Pro/ENGINEER Wildfire的用户也是一本很好的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中文版 Pro/ENGINEER Wildfire 实用速成教程 / 何博编著. —北京: 中国电力出版社, 2004
(电力新概念培训标准教程系列)
ISBN 7-5083-1923-0

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(2004)第 007728 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。

策划编辑: 裴红义
责任编辑: 夏君才
责任校对: 崔燕菊
责任印制: 邹树群

丛 书 名: 电力新概念标准培训教程系列

书 名: 中文版 Pro/ENGINEER Wildfire 实用速成教程

编 著: 唯美科技 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: 787 × 1092 1/16

印 张: 19

书 号: ISBN 7-5083-1923-0

版 次: 2004 年 4 月北京第 1 版

印 次: 2004 年 4 月第 1 次印刷

定 价: 29.00 元

前 言

中国已经加入了 WTO, 中国的制造业将面临全球性的竞争; 中国是否能成为“世界制作中心”, 不断设计并开发出领先于竞争对手的新产品自然成为一个至关重要的因素。使用计算机辅助设计 (CAD) 进行产品的设计, 是一个提升企业竞争能力的有效途径。近年来, 并行工程 (Concurrent engineering) 的概念在欧、美、日十分盛行, 其主要目的是以有系统的步骤来整合产品设计和相关的制造和支援程序, 以大幅缩短产品的设计时间并降低生产、测试的成本, Pro/ENGINEER 即在这种背景下诞生了。Pro/ENGINEER 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, 并且涉及到产品的从基本概念设计到生产加工为成品的全部过程。Pro/ENGINEER Wildfire (国人称之为 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, 能帮助用户专注于产品设计本身, 从而提高开发效率。

本书的编写目的在于让初次使用 Pro/ENGINEER 野火版或有少许 Pro/ENGINEER 使用经验的用户能够快速入门并进行实际操作, 从而全面了解和掌握 Pro/ENGINEER 野火版的基本使用方法和一般产品设计的过程。为了让读者快速做到学以致用, 本书没有枯燥地罗列出软件的各种窗口、菜单的功能和用法, 而是按照实际产品设计的步骤, 一步一步详细讲解软件的各种功能、使用方法, 并且附以实例和插图, 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, 从而能够自己动手实现产品的设计, 节省大量的学习时间。另外, 本书的绝大部分章节都包含了课后练习和上机习题, 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、方便之处。书中很多地方也以注意、提示、技巧的方式提供了很多对于初学用户非常有用的帮助, 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十一章的内容。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 章~第 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。

全书由唯美科技工作室何博、周铁砚、赵东升、李盛霖、陈静、郭立志、王金辉、陈刚、宋殿宇、万逢义、刘东利、蔡念、毕靖等人主持编写。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, 敬请专家、读者批评指正。读者对本书内容如有疑问或意见请发至 pcbook@263.net, 我们会竭诚做好服务工作。

目 录

前 言

第1章 Pro/ENGINEER 野火版基础

1.1 Pro/ENGINEER 野火版简介	1
1.1.1 Pro/ENGINEER 野火版的主要特性	2
1.1.2 Pro/ENGINEER 野火版新功能	2
1.1.3 行为建模技术	3
1.2 Pro/ENGINEER 野火版建模准则	4
1.2.1 基于特征的参数化造型准则	4
1.2.2 基于全尺寸约束的参数化模型设计准则	4
1.2.3 基于尺寸驱动的参数化模型设计准则	4
1.2.4 基于单一数据库的全相关数据管理准则	5
1.3 安装和卸载 Pro/ENGINEER 野火版	5
1.3.1 安装 Pro/ENGINEER 野火版的软硬件要求	5
1.3.2 安装网卡	6
1.3.3 配置环境变量	8
1.3.4 安装 Pro/ENGINEER 野火版	8
1.3.5 配置虚拟内存	13
1.3.6 卸载 Pro/ENGINEER 野火版	14
1.4 本章小结	14
1.5 本章练习	15
1.5.1 思考题	15
1.5.2 上机习题	15

第2章 Pro/ENGINEER 野火版基本操作

2.1 启动 Pro/ENGINEER 野火版	17
2.2 Pro/ENGINEER 野火版工作窗口	18
2.2.1 标题栏	18
2.2.2 菜单栏	18
2.2.3 工具栏	22
2.2.4 导航选项卡	23

2.2.5 主工作区	23
2.2.6 特征工具栏	25
2.2.7 消息显示区	25
2.2.8 命令帮助区	25
2.3 文件操作	26
2.3.1 新建文件	26
2.3.2 打开文件	27
2.3.3 保存文件	28
2.3.4 拭除文件和删除文件	29
2.4 显示控制	31
2.4.1 模型显示	31
2.4.2 基准显示	32
2.5 鼠标操作	34
2.5.1 缩放	34
2.5.2 旋转	35
2.5.3 平移	36
2.6 工作模式	37
2.6.1 草绘模式	37
2.6.2 零件模式	38
2.6.3 装配模式	39
2.6.4 工程图模式	40
2.7 配置工作目录	40
2.8 本章小结	41
2.9 本章练习	42
2.9.1 思考题	42
2.9.2 上机习题	42

第3章 参数化草图绘制

3.1 草图绘制的基本概念	43
3.2 进入草绘环境	44
3.3 草绘环境的工具栏图标简介	44
3.4 草绘环境常用下拉菜单简介	45
3.4.1 【草绘】下拉菜单	45
3.4.2 【编辑】下拉菜单	45

3.5 草绘环境的设置.....46	3.9.3 删除.....70
3.5.1 设置网格间距.....46	3.10 几何工具.....70
3.5.2 设置优先约束命令.....46	3.10.1 复制图元.....70
3.5.3 设置优先显示.....47	3.10.2 镜像图元.....72
3.5.4 草绘区的快速调整.....47	3.10.3 修剪图元.....72
3.5.5 使用目的管理器.....47	3.10.4 缩放和旋转图元.....74
3.6 几何图形的绘制.....47	3.11 定义几何约束.....74
3.6.1 绘制直线.....48	3.11.1 几何约束基础知识.....75
3.6.2 绘制矩形.....49	3.11.2 创建约束.....76
3.6.3 绘制圆.....49	3.11.3 删除约束.....77
3.6.4 绘制圆弧.....51	3.11.4 加强几何约束.....77
3.6.5 绘制圆锥弧.....53	3.11.5 使用系统提示创建约束.....77
3.6.6 绘制椭圆.....53	3.12 草绘实例.....77
3.6.7 绘制圆角.....54	3.12.1 模型分析.....77
3.6.8 绘制样条曲线.....54	3.12.2 草绘过程.....78
3.6.9 创建草绘环境下的坐标系.....55	3.13 本章小结.....82
3.6.10 创建点.....55	3.14 本章练习.....82
3.6.11 在草绘环境中创建文本.....55	3.14.1 思考题.....82
3.7 标注草绘几何图.....56	3.14.2 上机习题.....82
3.7.1 加强尺寸.....56	第4章 零件建模的草绘特征
3.7.2 直线尺寸的标注.....57	4.1 基本概念.....85
3.7.3 圆和圆弧的标注.....59	4.1.1 特征.....85
3.7.4 圆锥尺寸标注.....61	4.1.2 参数化.....85
3.7.5 样条曲线尺寸标注.....63	4.1.3 基本特征.....86
3.7.6 椭圆形圆角或椭圆标注.....63	4.2 拉伸特征.....86
3.7.7 圆弧角度尺寸标注.....64	4.2.1 拉伸特征的深度选项.....86
3.7.8 周长尺寸的标注.....64	4.2.2 拉伸特征的创建步骤.....87
3.7.9 创建参照尺寸.....65	4.2.3 拉伸特征的编辑.....88
3.7.10 基线尺寸标注.....66	4.3 旋转特征.....89
3.8 修改标注.....67	4.3.1 旋转特征的创建步骤.....89
3.8.1 移动尺寸.....67	4.3.2 旋转特征的编辑.....90
3.8.2 控制尺寸的显示.....67	4.4 扫描特征.....91
3.8.3 修改尺寸值.....67	4.4.1 扫描特征的创建步骤.....91
3.8.4 替换尺寸.....68	4.4.2 扫描特征的编辑.....93
3.8.5 修改尺寸中的小数位数.....68	4.5 混合特征.....96
3.8.6 输入负尺寸.....69	4.5.1 混合特征的类型.....96
3.9 编辑草绘几何图.....69	4.5.2 混合特征的属性.....97
3.9.1 修改.....69	4.5.3 创建平行混合特征.....98
3.9.2 移动.....70	4.6 螺旋扫描特征.....101



4.7 操作实例	104
4.7.1 实例一: 创建一个机用台虎钳 的旋转螺杆零件模型	104
4.7.2 实例二: 创建一个小榔头的 3D 模型	109
4.8 本章小结	113
4.9 本章练习	113
4.9.1 思考题	113
4.9.2 上机习题	113
第 5 章 零件建模的构造特征	
5.1 孔特征	115
5.1.1 直孔特征的创建	115
5.1.2 草绘孔特征的创建	118
5.1.3 标准孔特征的创建	120
5.2 倒角特征	120
5.2.1 边倒角特征的创建	121
5.2.2 拐角倒角特征的创建	122
5.3 圆角特征	124
5.3.1 单一值倒圆角	124
5.3.2 变化值倒圆角	125
5.3.3 完全圆角的创建	127
5.4 筋特征	129
5.5 抽壳特征	130
5.5.1 创建抽壳特征的一般过程	131
5.5.2 创建不同壁厚的抽壳特征	132
5.6 拔模特征	133
5.6.1 创建一个枢轴平面、不分离拔 模的特征	134
5.6.2 创建一个枢轴平面、分离拔模 的特征	135
5.7 本章小结	136
5.8 本章练习	137
5.8.1 思考题	137
5.8.2 上机习题	137
第 6 章 基准特征	
6.1 基准特征的新建方式	140
6.2 基准平面	140
6.2.1 创建基准平面	140

6.2.2 约束条件介绍	142
6.2.3 基准平面的显示	142
6.3 基准轴	143
6.3.1 基准轴的建立	143
6.3.2 其他建立方法	144
6.4 建立基准曲线	145
6.5 基准点	147
6.5.1 基准点的创建	147
6.5.2 一般基准点	147
6.5.3 草图基准点的建立	149
6.5.4 偏移坐标基准点	150
6.5.5 域基准点	151
6.6 坐标系	151
6.6.1 坐标系基本知识	151
6.6.2 基准坐标系的建立	152
6.6.3 其他定义坐标系的方法	153
6.7 本章小结	154
6.8 本章练习	154
6.8.1 思考题	154
6.8.2 上机习题	154
第 7 章 曲面特征	
7.1 曲面的创建	157
7.1.1 拉伸创建曲面	157
7.1.2 旋转创建曲面	159
7.1.3 扫描创建曲面	160
7.1.4 平面曲面的创建	162
7.2 曲面的编辑	163
7.2.1 合并曲面	163
7.2.2 修剪曲面	165
7.2.3 复制曲面	166
7.2.4 偏移曲面	168
7.2.5 延伸曲面	169
7.2.6 移动曲面	171
7.2.7 镜像曲面	174
7.2.8 加厚曲面	176
7.3 本章小结	178
7.4 本章习题	178
7.4.1 思考题	178
7.4.2 上机习题	178

第8章 实体特征操作

8.1 阵列	181
8.1.1 尺寸阵列	182
8.1.2 参考阵列	183
8.2 镜像工具	184
8.3 复制	185
8.4 修改尺寸	188
8.5 特征组	189
8.5.1 特征组的建立	189
8.5.2 对特征组进行阵列	190
8.6 编辑定义	190
8.6.1 编辑定义拉深特征	191
8.6.2 编辑定义基准特征	192
8.7 隐含与恢复	193
8.7.1 隐含	193
8.7.2 恢复	194
8.8 插入与排序	194
8.8.1 重新排序	195
8.8.2 插入	196
8.9 本章小结	197
8.10 本章练习	197
8.10.1 思考题	197
8.10.2 上机习题	197

第9章 零件建模的复杂特征

9.1 变截面扫描特征	201
9.1.1 建立新零件文件	202
9.1.2 创建原始轨迹	202
9.1.3 创建辅助基准曲线	202
9.1.4 创建一个变截面扫描特征	203
9.1.5 在零件上增加壳特征	205
9.1.6 在零件上增加倒圆角特征	205
9.2 扫描混合特征	206
9.2.1 建立新零件文件	206
9.2.2 创建一条基准曲线	207
9.2.3 创建一个扫描混合特征	207
9.3 非平行混合特征	209
9.3.1 创建一个特征截面	210
9.3.2 建立新零件文件	212

9.3.3 创建一个细长的圆柱特征	212
9.3.4 创建一个辅助基准平面	212
9.3.5 创建一个非平行混合特征	213
9.4 本章小结	216
9.5 本章练习	217
9.5.1 思考题	217
9.5.2 上机习题	217

第10章 装配基础

10.1 装配约束	220
10.1.1 匹配	220
10.1.2 对齐	221
10.1.3 插入	221
10.1.4 相切	222
10.1.5 坐标系	223
10.1.6 直线上的点	223
10.1.7 表面上的点	223
10.1.8 表面上的边	224
10.1.9 自动	224
10.2 创建新的装配体模型的一般过程	225
10.3 组件操作	229
10.3.1 装配体中的元件的打开、删除、 修改	229
10.3.2 装配体中的“层”的操作	231
10.4 在装配体中创建新零件	232
10.5 视图的管理	233
10.5.1 简化表示	233
10.5.2 装配体的分解状态	235
10.5.3 样式视图	238
10.5.4 定向视图	239
10.5.5 组合视图	241
10.6 装配体的干涉检查	241
10.7 本章小结	242
10.8 本章练习	242
10.8.1 思考题	242
10.8.2 上机习题	243

第11章 工程图

11.1 Pro/ENGINEER 工程图概述	245
11.1.1 进入工程图	245



11.1.2 工程图基础	247	11.4.5 尺寸公差	278
11.1.3 工程图的格式	249	11.5 创建注释文本	279
11.1.4 关于工程图中的比例	251	11.5.1 注释菜单简介	279
11.2 工程图视图	252	11.5.2 创建无方向导引注释	279
11.2.1 创建与删除视图	252	11.5.3 创建有方向指引注释	279
11.2.2 视图的显示模式	254	11.5.4 注释的编辑	280
11.3 工程图中的二维草绘图	257	11.6 基准	280
11.3.1 单个图元绘制与捕捉参照 对话框	257	11.6.1 在工程图中创建基准轴	280
11.3.2 连续图元的绘制与链	258	11.6.2 在零件模块中创建基准轴	281
11.3.3 参数化关联	259	11.6.3 在工程图中创建基准面	282
11.3.4 草绘图的编辑	260	11.6.4 在零件模块中创建基准面	283
11.3.5 将视图设置为当前“绘图 视图”	267	11.7 几何公差	284
11.3.6 相关对象	267	11.7.1 在工程图中创建几何公差	284
11.3.7 草绘图的填充（草绘图的 剖面线）	268	11.7.2 几何公差的拭除、删除与清除	286
11.4 尺寸标注	269	11.8 定制工程图模板	286
11.4.1 概述	269	11.8.1 工程图模板概述	286
11.4.2 创建被驱动尺寸	269	11.8.2 创建工程图模板的步骤	286
11.4.3 创建草绘尺寸	271	11.9 工程图参数配置实例	288
11.4.4 修改尺寸	274	11.10 本章小结	291
		11.11 本章练习	291
		11.11.1 思考题	291
		11.11.2 上机习题	291

第 1 章 Pro/ENGINEER 野火版基础

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。它是美国 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。所谓同步工程, 其主要目的是以有系统的步骤来整合产品设计和相关的制造和支援程序, 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了完整的解决方案, 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、基于特征和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在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),然后修改参数可以很容易地进行多次设计迭代,实现产品开发。

3. 数据管理

为了使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您利用一些直观的命令,例如,使用“啮合”、“插入”、“对齐”等命令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。菜单以直观的级联方式出现,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,这使其容易学习和使用。

1.1.2 Pro/ENGINEER野火版新功能

Pro/ENGINEER 野火版是目前最新版本,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)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。新版本与 Pro/ENGINEER 2001 相比,完成同样的功能所需要点击的鼠

标次数大大减少。

Pro/ENGINEER 野火版本最大的改进在于用户界面。像 Pro/ENGINEER 这种大型开发工具，因为其本身的庞大复杂，所以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 野火版本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 (Behavioral Modeler) 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、能满足行为和完美性要求的设计。

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，对于复杂的问题则可以在很短的时间内寻找到解决的办法。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 (BMX) 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，经过有机结合形成零件模型，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的改变而作修改。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。



在 Pro/ENGINEER 野火版中特征的次序对模型的效果影响很大。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富有弹性。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。例如,要生成一个薄壁的圆筒,我们选择先用一个圆来拉伸,生成一个圆柱,然后再从中切削掉一个小圆柱,从而形成圆筒;而不直接用一个圆环来拉伸,形成圆筒。

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方便。一般来说,我们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 CAS/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)加工路径就会自动更新;组装工程时有任何改动,也完全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对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%资料转换的时间,大大提高了设计效率。

1.3 安装和卸载Pro/ENGINEER野火版

Pro/ENGINEER 野火版中包含有众多的模块,用户可以根据自己的需要安装相应的模块。下面只介绍 Pro/ENGINEER 野火版单机用户的安装过程。

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 公司的主流芯片,如 Pentium 2、Pentium 3、Pentium 4,以及 AMD 公司的 K6、K6-2、K7 等。为了让 PRO/ENGINEER 野火版能够有较好的运行环境,建议使用 Pentium 3 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,因此最少需要 128MB 内存。

注意

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

(3) 硬盘: Pro/ENGINEER 野火版至少需要大约 1.5G 以上的硬盘空间,建议保留 2G 以上硬盘空间。

(4) 显卡: 显存至少 8M 以上,建议使用 32M 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: 建议使用支持 AGP 接口的主板。

(7) 鼠标: 建议使用三键鼠标。

(8) 显示器: 至少 15 英寸以上,建议使用 17 英寸或 17 英寸以上显示器。分辨率设为 1024×768。

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

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 2000 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, 选择【开始】|【设置】|【控制面板】命令, 打开如图 1-2 所示的【控制面板】窗口。

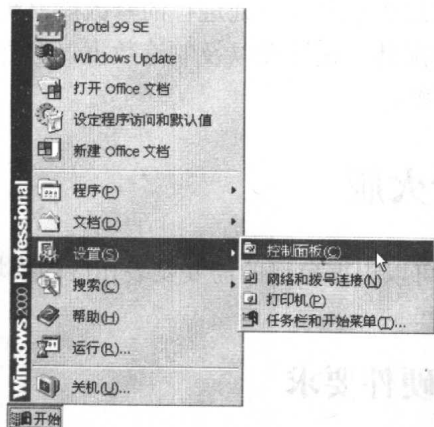


图 1-1 选择【控制面板】

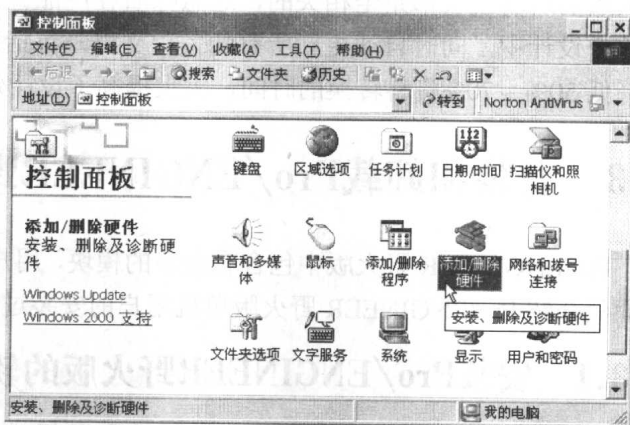


图 1-2 【控制面板】窗口

Step2 在【控制面板】窗口中双击【添加/删除硬件】图标, 出现如图 1-3 所示的【添加/删除硬件向导】对话框。

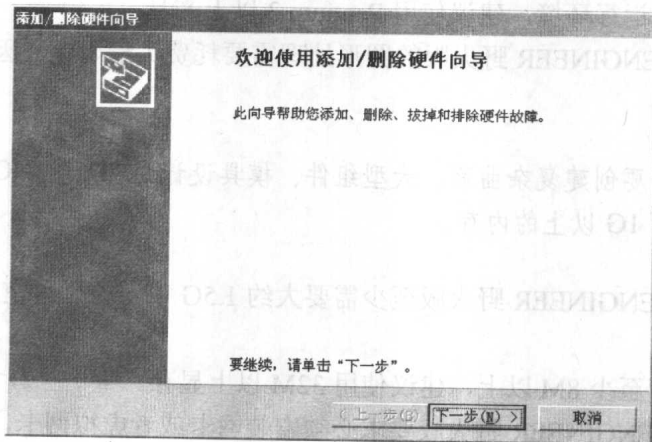


图 1-3 【添加/删除硬件向导】对话框

Step3 单击【下一步】按钮, 出现如图 1-4 所示的【选择一个硬件任务】对话框, 选中第 1 个单选按钮, 系统将进行新硬件的搜索。搜索完成之后, 出现如图 1-5 所示的【选择一个硬件设备】对话框。

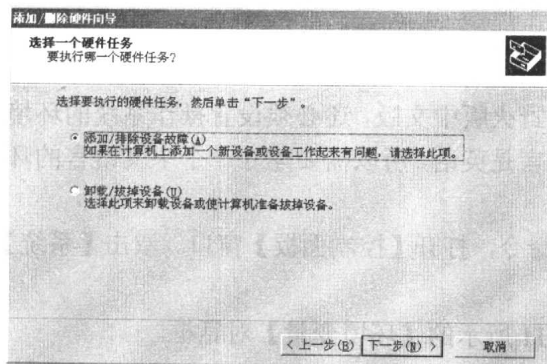


图 1-4 选中【添加/排除设备故障】单选按钮

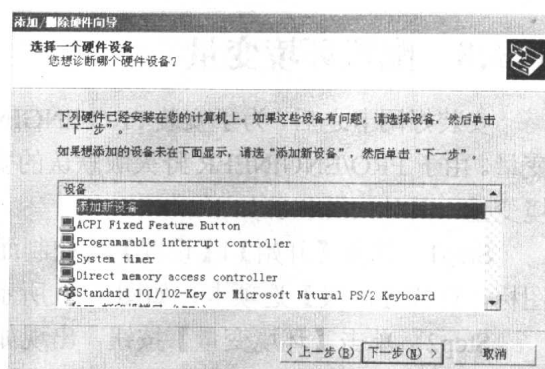


图 1-5 【选择一个硬件设备】对话框

Step4 选中【添加新设备】选项，然后单击【下一步】按钮，出现如图 1-6 所示【查找新硬件】对话框。选中第 2 个单选按钮，然后单击【下一步】按钮，出现如图 1-7 所示的【硬件类型】对话框。

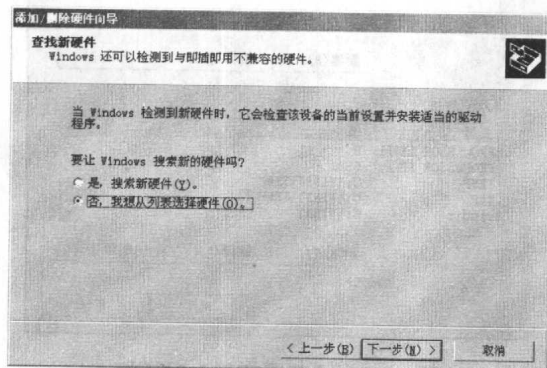


图 1-6 选中【否，我想从列表选择硬件】单选按钮

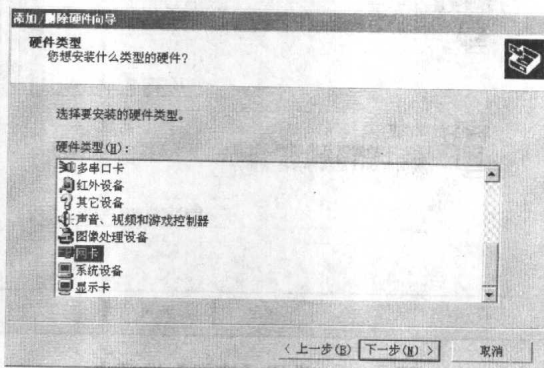


图 1-7 【硬件类型】对话框

Step5 选中【网卡】选项，然后单击【下一步】按钮，出现如图 1-8 所示的【选择网卡】对话框。在左边的【制造商】列表框中选中 Microsoft 选项，这时右边【网卡】列表框中出现的网卡是 Microsoft 公司的虚拟网卡。单击【下一步】按钮，出现如图 1-9 所示的【开始硬件安装】对话框，再单击【下一步】按钮，完成安装网卡的过程，系统会安装好虚拟网卡。

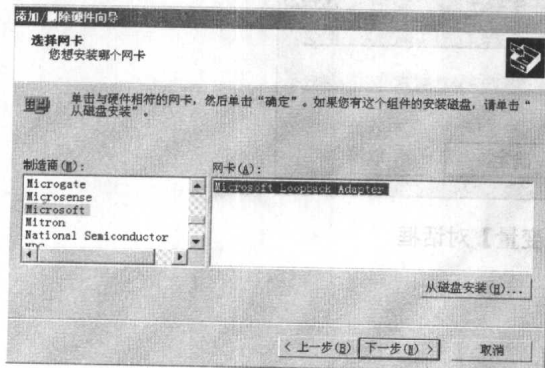


图 1-8 选中 Microsoft 选项

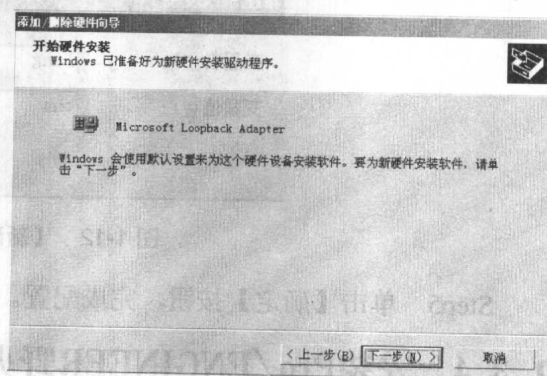


图 1-9 【开始硬件安装】对话框

1.3.3 配置环境变量

安装好网卡之后,为了安装 PRO/ENGINEER 野火版中文版,还必须设置操作系统的环境变量。由于 PRO/ENGINEER 野火版默认的安装语言是英语,所以需要建立一个中文语言的环境变量。具体配置步骤如下:

Step1 选择【开始】|【设置】|【控制面板】命令,打开【控制面板】窗口。双击【系统】图标,选择【高级】选项卡,如图 1-10 所示。

Step2 单击【环境变量】按钮,出现如图 1-11 所示的【环境变量】对话框。

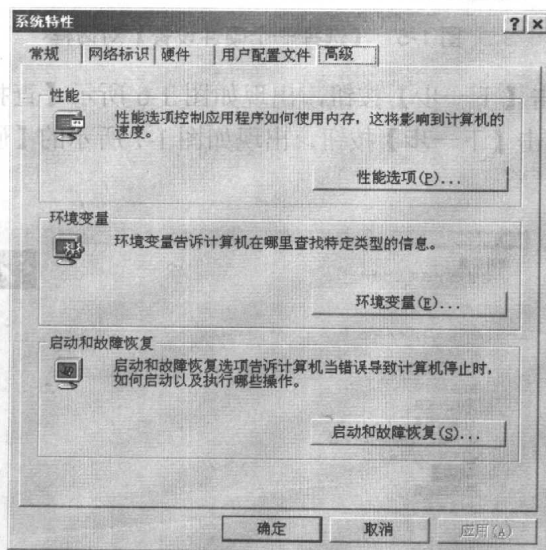


图 1-10 选择【高级】选项卡



图 1-11 【环境变量】对话框

Step3 在下方【系统变量】选项区域中单击【新建】按钮,出现【新建系统变量】对话框。

Step4 在【变量名】文本框中输入 lang,在【变量值】文本框中输入 chs,表示将系统语言变量设置为中文语言,如图 1-12 所示。

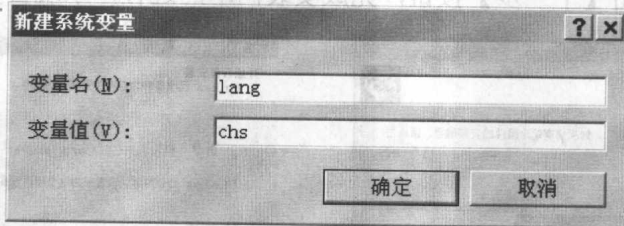


图 1-12 【新建系统变量】对话框

Step5 单击【确定】按钮,完成配置。

1.3.4 安装Pro/ENGINEER野火版

本书针对 Pro/ENGINEER 野火版单机版进行讲解。下面以 Pro/ENGINEER 野火版单机版