

## 内 容 简 介

本书精选中国台湾地区最畅销精品计算机图书精心改编,内容经中国 PTC 公司的技术审定。书中以最新 Pro/ENGINEER 2001 版本为解读对象,深刻而精辟地诠释广为流行的 Pro/ENGINEER 机械设计自动化 (Mechanical Design Automation, MDA) 应用软件发展的最新理念——柔性工程 (Flexible Engineering) 的思想精髓。随书附赠光盘内容为本书所有范例源文件,使读者在学习与工作中,更加得心应手。

本书共分 11 章,内容逻辑清晰,讲解循序渐进。书中首先介绍了 Pro/ENGINEER 2001 的安装和 2001 版本的新增功能,接着介绍 Pro/ENGINEER 的用户界面及其相关操作,以及各种视图和参数设置;接下来用较大的篇幅介绍了草绘和实体特征,以及如何进行动态修改和设计更改,还介绍了有关圆角特征;最后介绍了包括轨迹文件、层、隐藏、模型和显示设置等实用技巧。

本书作为 Pro/ENGINEER 的入门教程,适用于 Pro/ENGINEER 的初学者及自学者,同时也是大中专院校 Pro/ENGINEER 课程的最佳学习教材。

本书繁体版图书原名为《实战 Pro/ENGINEER 20001 基础入门即学即用篇》,由知城数位科技股份有限公司出版,版权属黄圣杰所有。本书中文简体字版由知城数位科技股份有限公司授权电子工业出版社独家出版,专有版权归电子工业出版社所有。未经本书原作者和出版者许可,任何单位与个人均不得以任何形式或任何手段复制或抄袭本书的部分和全部内容。

版权贸易合同登记号: 01-2002-0167

### 图书在版编目 (CIP) 数据

Pro/ENGINEER 2001 基础及应用教程/黄圣杰、王俊祥编著. —北京: 电子工业出版社, 2002.4

(Pro/E 开发院)

ISBN 7-5053-7522-9

I .P... II. ①黄...②王... III. 机械设计: 计算机辅助设计—应用软件, Pro/ENGINEER 2001—教材  
IV. TH122

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 014735 号

责任编辑: 郭 晶 杨章玉

印 刷: 北京四季青印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 27.5 字数: 704 千字

版 次: 2002 年 4 月第 1 版 2002 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 6000 册 定价: 39.00 元 (含光盘)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077

# 目 录

|       |                                         |    |
|-------|-----------------------------------------|----|
| 第 1 章 | Pro/ENGINEER 2001 安装指南 .....            | 1  |
| 1.1   | 事前准备 .....                              | 2  |
| 1.1.1 | 软、硬件需求 .....                            | 2  |
| 1.1.2 | 授权文件 (License File) .....               | 2  |
| 1.1.3 | 网络设置 .....                              | 4  |
| 1.1.4 | 中文环境设置 .....                            | 4  |
| 1.1.4 | 鼠标中键设置 .....                            | 8  |
| 1.2   | 安装过程 .....                              | 9  |
| 1.3   | 重要技巧 .....                              | 23 |
| 1.3.1 | 中、英文界面 .....                            | 23 |
| 1.3.2 | 在线帮助 .....                              | 23 |
| 第 2 章 | 初探 Pro/ENGINEER .....                   | 27 |
| 2.1   | Pro/E 从 2000i <sup>2</sup> 到 2001 ..... | 28 |
| 2.1.1 | 新增功能 .....                              | 28 |
| 2.1.2 | Pro/ENGINEER 特性简介 .....                 | 33 |
| 2.2   | 特征 .....                                | 34 |
| 2.3   | 参数式设计 with 父子关系 .....                   | 36 |
| 2.3.1 | 参数式设计 .....                             | 37 |
| 2.3.2 | 父子关系 .....                              | 38 |
| 2.4   | 如何使用本书 .....                            | 39 |
| 2.5   | 实例演练 .....                              | 39 |
| 第 3 章 | 浏览 Pro/ENGINEER 界面 .....                | 45 |
| 3.1   | Pro/ENGINEER 2001 版本用户界面 .....          | 46 |
| 3.1.1 | 文件名称 (File Name) .....                  | 48 |
| 3.1.2 | 菜单栏 (Menu Bar) .....                    | 48 |
| 3.1.3 | 图标按钮工具栏 (Tool Bar) .....                | 48 |
| 3.1.4 | 消息提示区 (Message Area) .....              | 49 |
| 3.1.5 | 联机帮助区 (On-line Help Area) .....         | 50 |
| 3.1.6 | 设计工作区 (Working Area) .....              | 51 |
| 3.1.7 | 模型树 (Model Tree) .....                  | 52 |
| 3.1.8 | 菜单管理器 (Menu Manager) .....              | 52 |
| 3.2   | 菜单栏 .....                               | 53 |
| 3.2.1 | File (文件) .....                         | 54 |
| 3.2.2 | Edit (编辑) .....                         | 64 |

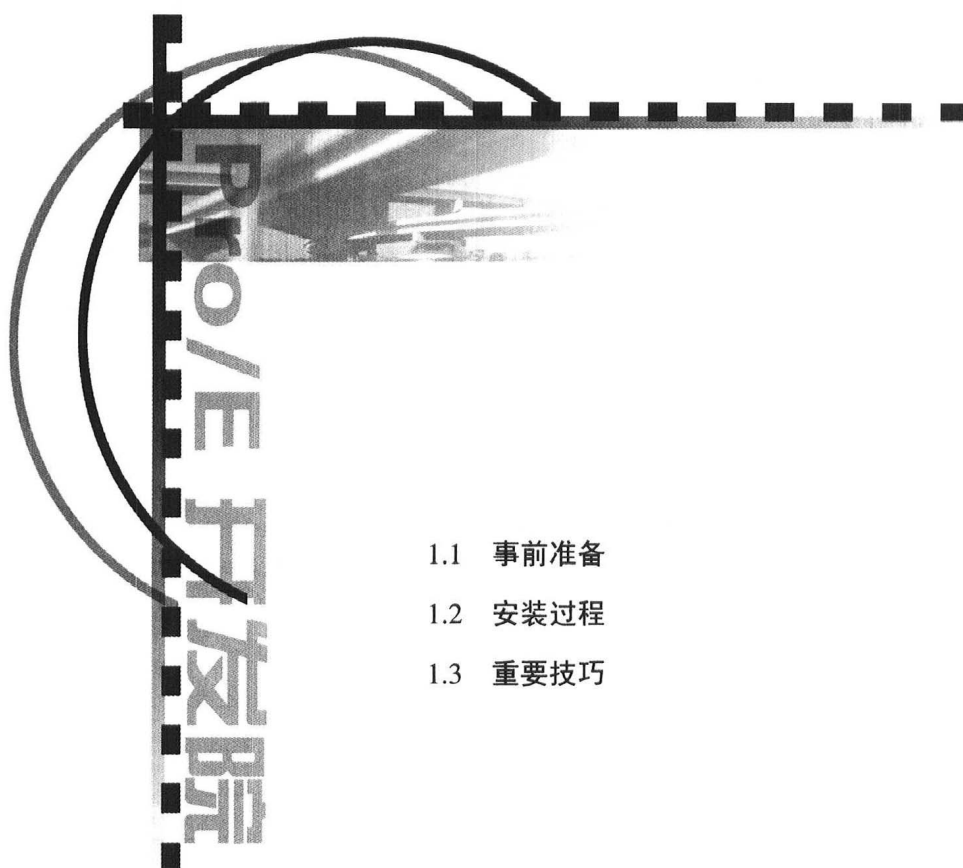
|        |                            |     |
|--------|----------------------------|-----|
| 3.2.3  | View (视图)                  | 66  |
| 3.2.4  | Insert (插入)                | 67  |
| 3.2.5  | Analysis (分析)              | 68  |
| 3.2.6  | Info (信息)                  | 69  |
| 3.2.7  | Applications (应用程序)        | 70  |
| 3.2.8  | Utilities (功能)             | 71  |
| 3.2.9  | Window (窗口)                | 73  |
| 3.2.10 | Help (帮助)                  | 74  |
| 3.3    | 补充说明                       | 75  |
| 3.3.1  | 弹出式菜单                      | 75  |
| 3.3.2  | 数值输入                       | 78  |
| 3.4    | 实例演练                       | 79  |
| 第 4 章  | 视图操作与参数选择                  | 95  |
| 4.1    | 视图操作                       | 96  |
| 4.1.1  | 默认视图                       | 97  |
| 4.1.2  | 鼠标操作与视图保存                  | 99  |
| 4.1.3  | 动态定位 (Dynamic orient)      | 101 |
| 4.1.4  | 参照定位 (Orient by reference) | 102 |
| 4.1.5  | 优先 (Preferences)           | 103 |
| 4.2    | 参数选择                       | 104 |
| 4.2.1  | 配置文件设置——config.pro         | 105 |
| 4.2.2  | 映像键 (Mapkey)               | 110 |
| 4.2.3  | 自定义屏幕 (Customize Screen)   | 114 |
| 4.2.4  | 模型树 (Model Tree)           | 122 |
| 4.3    | 实例演练                       | 125 |
| 第 5 章  | 草绘                         | 141 |
| 5.1    | 草绘环境                       | 142 |
| 5.2    | 目的管理器 (Intent Manager)     | 145 |
| 5.2.1  | 尺寸的强化                      | 148 |
| 5.2.2  | 约束条件简介                     | 149 |
| 5.2.3  | 弹出式菜单                      | 150 |
| 5.3    | 实用技巧                       | 151 |
| 5.3.1  | 绘制几何图形                     | 152 |
| 5.3.2  | 选取、移动                      | 153 |
| 5.3.3  | 【Shift】与【Delete】键          | 153 |
| 5.3.4  | 模型视图调整                     | 154 |
| 5.3.5  | Query Sel (查询选取)           | 155 |
| 5.3.6  | Select By Menu (按菜单选取)     | 156 |
| 5.4    | 草绘图标按钮功能                   | 157 |

|              |                             |            |
|--------------|-----------------------------|------------|
| 5.4.1        | 几何图形.....                   | 158        |
| 5.4.2        | 图形修整工具.....                 | 165        |
| 5.4.3        | 剖面工具.....                   | 167        |
| 5.5          | 尺寸标注.....                   | 174        |
| 5.5.1        | 一般型尺寸标注.....                | 176        |
| 5.5.2        | 周长型尺寸标注.....                | 181        |
| 5.5.3        | 参照型尺寸标注.....                | 183        |
| 5.5.4        | 基线型尺寸标注.....                | 183        |
| 5.5.5        | 替换型尺寸标注.....                | 185        |
| 5.5.6        | 标注尺寸的技巧.....                | 186        |
| 5.6          | 修改.....                     | 189        |
| 5.6.1        | 样条的修改.....                  | 190        |
| 5.6.2        | 尺寸数值的修改.....                | 193        |
| 5.7          | 约束.....                     | 196        |
| 5.8          | 结论.....                     | 202        |
| 5.9          | 实例演练.....                   | 203        |
| <b>第 6 章</b> | <b>特征类型.....</b>            | <b>223</b> |
| 6.1          | 草绘型特征.....                  | 224        |
| 6.2          | 点放型特征.....                  | 225        |
| 6.3          | 绘图面与参考面.....                | 225        |
| <b>第 7 章</b> | <b>基本实体特征.....</b>          | <b>231</b> |
| 7.1          | PART 菜单介绍.....              | 232        |
| 7.1.1        | 模板模型.....                   | 234        |
| 7.1.2        | 单位设置.....                   | 235        |
| 7.1.3        | 材质设置.....                   | 238        |
| 7.1.4        | 收缩设置.....                   | 239        |
| 7.2          | 基础实体特征.....                 | 241        |
| 7.3          | 草绘参照.....                   | 244        |
| 7.4          | 拉伸.....                     | 246        |
| 7.5          | 旋转.....                     | 251        |
| 7.6          | 扫描.....                     | 255        |
| 7.7          | 混合.....                     | 258        |
| 7.7.1        | 平行混合.....                   | 261        |
| 7.7.2        | 旋转混合.....                   | 262        |
| 7.7.3        | 一般混合.....                   | 263        |
| 7.8          | 实例演练.....                   | 266        |
| <b>第 8 章</b> | <b>对象概念与 Insert 菜单.....</b> | <b>309</b> |
| 8.1          | Insert 菜单介绍.....            | 310        |
| 8.1.1        | 实体、曲面特征.....                | 311        |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 8.1.2 导入文件 .....                   | 311 |
| 8.2 参数选择 .....                     | 312 |
| 8.3 对象概念的应用 .....                  | 314 |
| 8.4 动态修改 .....                     | 318 |
| 8.5 实例演练 .....                     | 322 |
| <b>第 9 章 设计变更</b> .....            | 329 |
| 9.1 父子关系 .....                     | 330 |
| 9.1.1 父子关系产生的情况 .....              | 330 |
| 9.1.2 实例说明 .....                   | 331 |
| 9.2 修改 (Modify) .....              | 332 |
| 9.3 剖面的动态拖拉 .....                  | 339 |
| 9.4 重定义 (Redefine) .....           | 339 |
| 9.5 重定路径 (Reroute) .....           | 341 |
| 9.6 重新排序 (Reorder) .....           | 342 |
| 9.6.1 如何使用 Reorder .....           | 342 |
| 9.6.2 实例说明 .....                   | 343 |
| 9.7 插入模式 (Insert Mode) .....       | 343 |
| 9.7.1 如何使用 Insert Mode .....       | 343 |
| 9.7.2 实例说明 .....                   | 344 |
| 9.8 实例演练 .....                     | 346 |
| <b>第 10 章 简单圆角特征</b> .....         | 357 |
| 10.1 圆角简介 .....                    | 358 |
| 10.1.1 圆角特征处理原则 .....              | 358 |
| 10.1.2 圆角特征建立的时机 .....             | 359 |
| 10.2 简单圆角 .....                    | 360 |
| 10.2.1 实例说明 .....                  | 363 |
| 10.2.2 圆角半径指定方式 .....              | 364 |
| 10.2.3 注意要点 .....                  | 364 |
| 10.2.4 圆角延伸范围 (Round Extend) ..... | 365 |
| 10.3 动态修改 .....                    | 365 |
| 10.3.1 建立圆角 .....                  | 365 |
| 10.3.2 动态修改圆角 .....                | 366 |
| 10.4 特殊圆角处理技巧 .....                | 367 |
| 10.5 实例演练 .....                    | 370 |
| <b>第 11 章 实用技巧</b> .....           | 381 |
| 11.1 轨迹文件 (Trail File) .....       | 382 |
| 11.2 层 (Layer) .....               | 383 |
| 11.3 隐藏 (Hide) .....               | 387 |
| 11.4 模型设置 (Model Setup) .....      | 391 |

|        |                              |     |
|--------|------------------------------|-----|
| 11.4.1 | 颜色和外观 (Color and Appearance) | 391 |
| 11.4.2 | 光源 (Lights)                  | 402 |
| 11.4.3 | 透视 (Perspective)             | 405 |
| 11.4.4 | 照相渲染 (PhotoRender)           | 406 |
| 11.4.5 | 分析显示 (Analysis Display)      | 407 |
| 11.4.6 | 网格曲面 (Mesh Surface)          | 408 |
| 11.5   | 显示设置 (Display Settings)      | 409 |
| 11.5.1 | 模型显示 (Model Display)         | 410 |
| 11.5.2 | 基准显示 (Datum Display)         | 413 |
| 11.5.3 | 性能 (Performance)             | 414 |
| 11.5.4 | 可见性 (Visibilities)           | 414 |
| 11.5.5 | 系统颜色 (System Colors)         | 415 |
| 11.5.6 | 图形颜色 (Entity Colors)         | 416 |
| 11.6   | 实例演练                         | 417 |

# 第 1 章 Pro/ENGINEER 2001 安装指南



- 1.1 事前准备
- 1.2 安装过程
- 1.3 重要技巧



## 1.1 事前准备

古人云：工欲善其事，必先利其器，安装 Pro/E 系统是首要工作。为了满足大多数读者的需要，本章将详细说明 Pro/E 的安装知识和安装过程。通过逐步讲解的方式，本章带领广大读者完成 Pro/ENGINEER 2001 软件的安装。相信读者学习完毕后一定能够得心应手、游刃有余。

Pro/E 系统是较容易安装的 3D CAD 软件。由于它具有硬件独立的特性，因而可以在 UNIX、Windows NT 4/98/2000 等操作系统中维持相同的外观与感觉。下面我们就开始学习吧！

### 1.1.1 软、硬件需求

首先从硬件谈起。以目前的 PC 机硬件配备，要运行和使用 Pro/E 是很容易的。当然，数十万元的工作站级 PC 可以说是非常好。不过，除非经常着手大型的组件、经济条件比较宽裕，或者实在无法忍受那慢如蜗牛般的 PC 外，那么，使用一般配置的 PC 就足够了。

表 1-1 列举出了主要配备的建议。

表 1-1 软、硬件建议配置

| 项 目   | 需 求                                       |
|-------|-------------------------------------------|
| 操作系统  | Windows 98/ME/NT/2000/XP (推荐为 NT/2000 平台) |
| 处 理 器 | 800 MHz                                   |
| 内 存   | 256 MB (至少 128 MB)                        |
| 硬 盘   | 20 GB, Pro/E 安装需 500 MB (加虚拟 800 MB 以上)   |
| 文件系统  | 推荐为 NTFS 格式                               |
| 显 示 卡 | 3D lab 兼容 (只要支持全集 Open GL 即可)             |
| 显 示 器 | 17 寸以上                                    |
| 网 卡   | 一般                                        |
| 鼠 标   | 3 键                                       |



如果用户的电脑配置未达到这些要求，也可以运行 Pro/E，只不过在运行速度上可能有所下降。请用户根据自己的实际状况，斟酌购买适当的硬件。

### 1.1.2 授权文件 (License File)

授权文件也称许可证文件，它在安装过程中起着相当重要的作用，是合法购买的证明，并记录着该用户已购买的模块内容。文件扩展名为.txt 或.dat 文件格式。例如：license.dat、

license.txt。根据申请机构的差别分为商业版与教育版两种；教育版无法读取通过商业版所完成的文件（除非购买转换模块），但是商业版无此限制。根据使用限制的不同，又分为浮动（Floating）与锁定（Lock）两类，现简述如下。

### 1. Floating（浮动）

Pro/E 系统可以安装在任意一台计算机上。如果安装的是服务器版（Server），那么除了可在该部计算机上使用 Pro/E 外，也可以由其他计算机联网使用，至于同一时间内能允许几个人同时在线，要看购买套数而定。

### 2. Lock（锁定）

可视为单机版，Pro/E 安装在哪一台计算机上，就只能在该计算机上使用 Pro/E 系统，相对于 Floating 版，其灵活性要差一些。

授权文件主要内容是在#START: ...与#END: ...之间，记录了网卡号码、购买模块、授权代码、版本信息等。如下所示：

```
#----
#START: License File for CPUID xx.xx.xx-xx-xx-xx
#----
SERVER_HOSTNAME_PTC_HOSTID=xx.xx.xx-xx-xx-xx 7788
DAEMON ptc_d_PTCD_PATH_
##### Pro/ENGINEER Release 2001, Configuration Id 1095893 #####
# Feature Line Type = INCREMENT 4.0
# Feature Name = PROE_1095893
# Feature Version = 22.0
# Number of Copies = 1
# Supercede = Y
# Issue Date = 13-nov-2000
# Expiration Date = 1-jan-0 （this license does not expire）
# Optional Modules = Pro/NOTEBOOK
# Optional Modules = Pro/INT 4.0ERFACE for CATIA
# Optional Modules = Pro/ASSEMBLY
# Optional Modules = Pro/FEATURE
# Optional Modules = Pro/DETAIL
# Optional Modules = Pro/INT 4.0ERFACE
# Optional Modules = Pro/SURFACE
# Optional Modules = Pro/PLOT
# Optional Modules = Pro/LIBRARYACCESS
# Optional Modules = Pro/ECAD
# Optional Modules = Pro/REPORT
# Optional Modules = Pro/COMPOSITE
```



```
# Optional Modules = Pro/CDT
# Optional Modules = Pro/DATA for PDGS
# Optional Modules = Pro/SCAN-TOOLS
# Optional Modules = Pro/WEB PUBLISH (> OR = 18.0)
# Optional Modules = Pro/INT 4.0ERFACE for CADD5
# Optional Modules = Mechanism Design License
# Optional Modules = Behavioral Modeler License
# Optional Modules = ModelCHECK License
INCREMENT 4.0 PROE_1095893 ptc_d 22.0 1-jan-01 \
    FCA9049D3FF3FEAD4D7D VENDOR_STRING=VSVER=2.0 LO= ( \
    0, 3, 6, 7, 10, 17, 32, 34, 40, 45, 51, 52, 55, 62, \
    63, 66, 69, 71, 73, 97, 106, 108, 115, 126, 127, \
    128, 158) SUPERSEDE ISSUER=PTC ISSUED=13-nov-2000 \
    NOTICE=SHENG-JYE HWANG, 216445
#----
#END: License File for CPUID xx.xx.xx-xx-xx-xx
#----
```

### 注意

必须将授权文件妥善放置在硬盘内，因为每次执行 Pro/E 都会自动检测该文件与网络配置。

### 1.1.3 网络设置

由于授权代码是用网卡号码产生，所以网卡与网络相关设置（如 TCP/IP）都必须正确安装。另外，网卡若不幸发生故障无法修复，则必须再购买新的网卡，并且向 PTC 公司重新申请授权文件。请读者特别注意！

### 1.1.4 中文环境设置

Pro/E 系统预设语言是英文，用户可额外申购简体中文环境。在进行安装前，必须设置环境变量后，才会载入中文数据。不同的操作系统及不同的 Pro/E 版本，其设置的步骤稍有差异。本章是以 Pro/ENGINEER 2001 的 2001150 版本（以前版本并不适用！）、英文的安装为主。（中文环境变量为 lang，其值为 chs）

#### 1. Windows 95/98/ME

使用类似记事本（Notepad）的软件，打开操作系统安装目录下的 AUTOEXEC.BAT 文件，输入 Set lang=chs（简体中文）或 Set lang=cht（繁体中文）并保存，如图 1-1 所示。

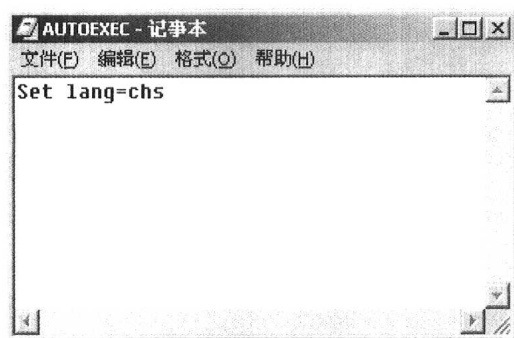


图 1-1 打开记事本编辑文件 AUTOEXEC.BAT

## 2. Windows NT 4

如图 1-2~图 1-4 所示的步骤,单击【开始】→【设置】→【控制面板】命令,在“控制面板”对话框中双击【系统】图标,这时会弹出“系统特性”对话框,选择“环境”选项卡,在“变量”字段中,设置变量名为 lang,在“值”字段中设置变量值为 chs。

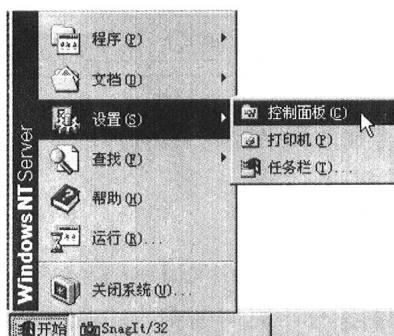


图 1-2 执行【开始】→【设置】→【控制面板】命令



图 1-3 在“控制面板”对话框中双击【系统】图标

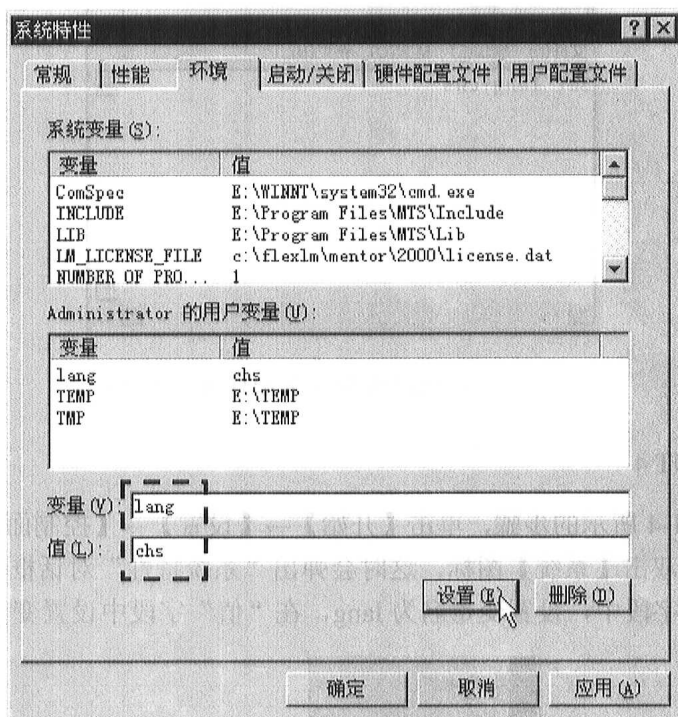


图 1-4 在“系统特性”对话框中设置环境变量

### 3. Windows 2000 Professional

如图 1-5~图 1-9 所示的步骤, 单击【开始】→【设置】→【控制面板】命令, 在“控制面板”对话框中双击【系统】图标, 这时会弹出“系统特性”对话框, 选择“高级”选项卡, 并单击【环境变量】按钮。在弹出的“新建用户变量”对话框中, 设置“变量名”为 lang、“变量值”为 chs。

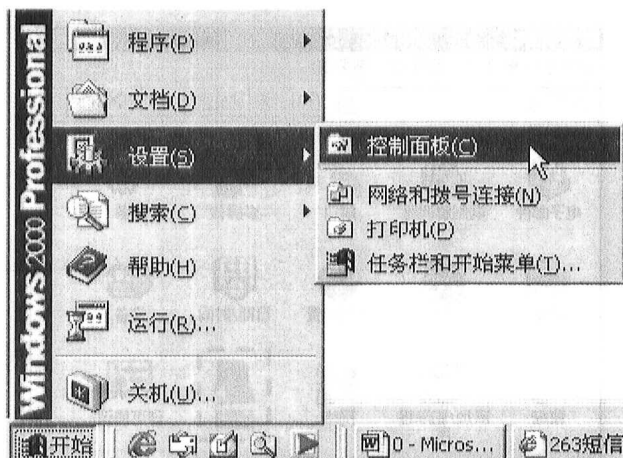


图 1-5 执行【开始】→【设置】→【控制面板】命令



图 1-6 在“控制面板”对话框中双击【系统】图标

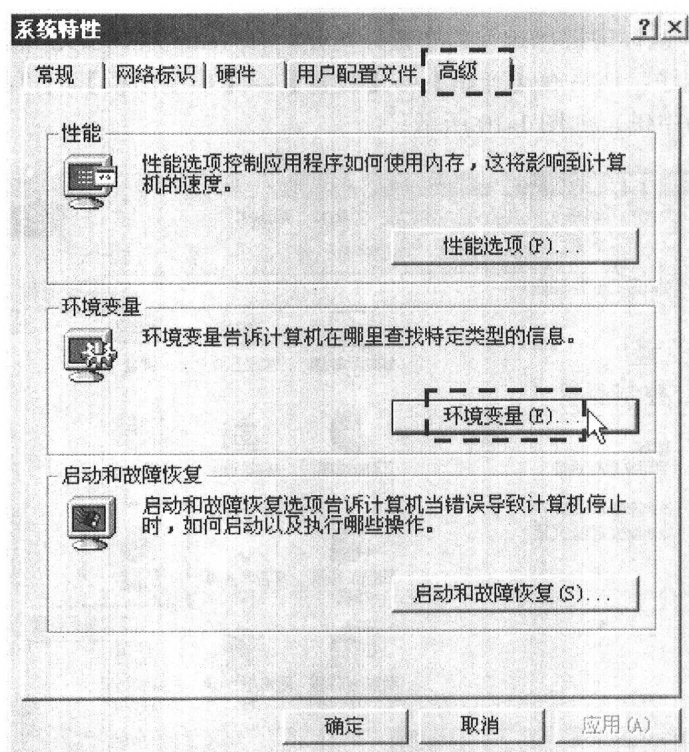


图 1-7 单击【环境变量】按钮

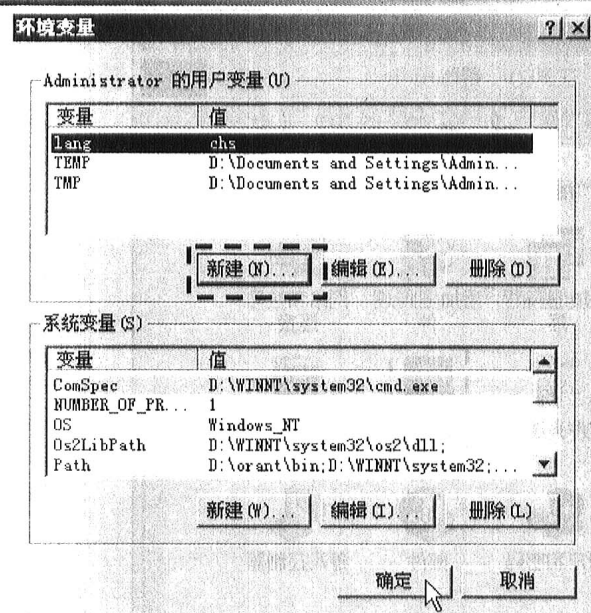
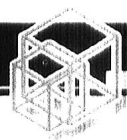


图 1-8 单击【新建】按钮

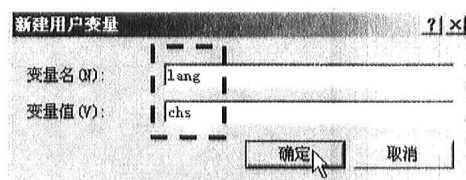


图 1-9 输入变量名和变量值

### 1.1.4 鼠标中键设置

在用户操作 Pro/E 系统时，完全会利用到鼠标的三个键。在 Windows NT 4 与 Windows 2000 操作系统中，鼠标中键已预设为中键；可是，在 Windows 95/98 中，必须手动安装该鼠标厂商的驱动程序，然后在【开始】→【设置】→【控制面板】的“鼠标”对话框中，将鼠标中键设置为中键，如图 1-10 所示。

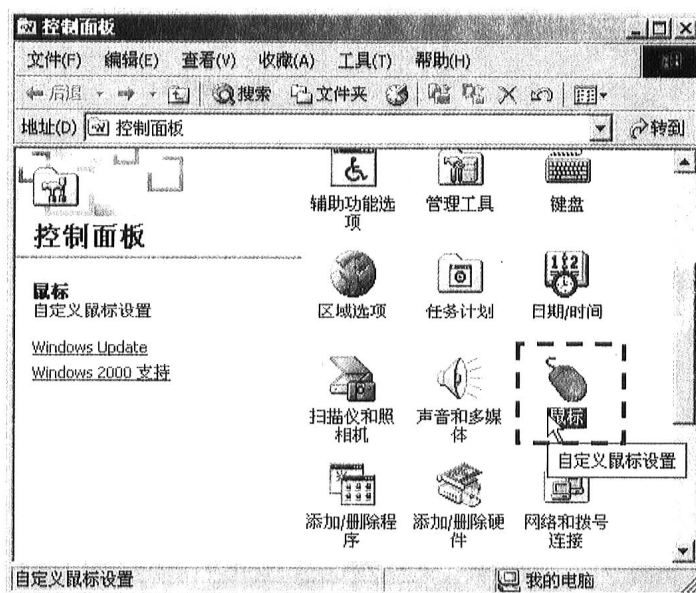


图 1-10 在“控制面板”中双击【鼠标】图标来设置鼠标属性

## 1.2 安装过程

在安装 Pro/E 以前，再次检查所有设备：

- 操作系统、网卡是否稳定、正常？
- 授权文件是否已复制到硬盘中？
- Pro/E 光盘是否备妥？
- 光驱是否正常？

以下所有步骤图例，是使用 Pro/E 2001 (2001150 版本)，在 Windows 2000 Professional 操作系统中完成的，并且安装界面采用的是英文版本。若使用其他操作系统，也不会有多大差异，请读者自行参考。具体步骤如下。

### 步骤

(1) 在 CD-ROM 中放入 Pro/E 光盘，约等待数十秒会自动运行，出现如图 1-11 所示的画面。若无反应，则用鼠标左键单击【开始】→【运行】→【浏览】命令，在出现的“浏览”对话框内输入光盘驱动器相应的盘符，并找到 setup.exe 执行文件。

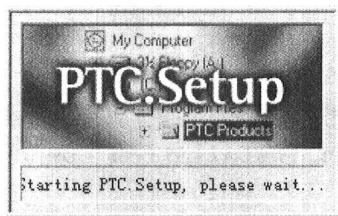
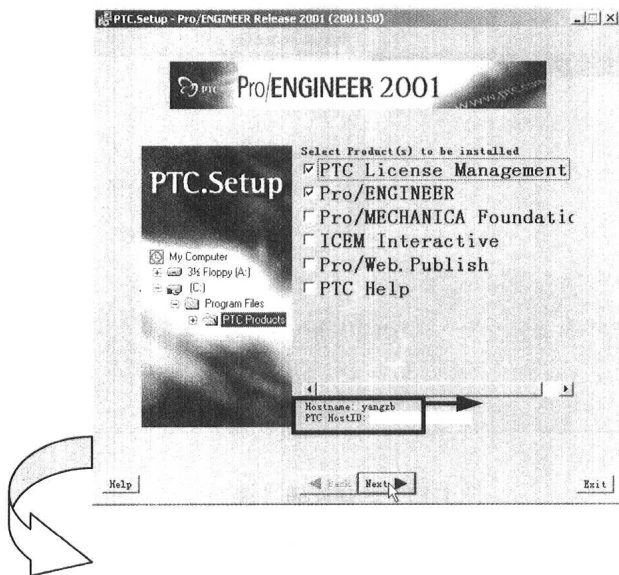


图 1-11 执行安装程序时的开始画面

(2) 紧接着出现如图 1-12 所示的画面，若用户的授权文件是 Lock（锁定）模式，也就是单机使用版本，请直接跳至第 7 步继续；若为 Floating（浮动）模式，则另外选中“PTC License Management”复选框，并且根据次序往下，单击【Next】按钮。



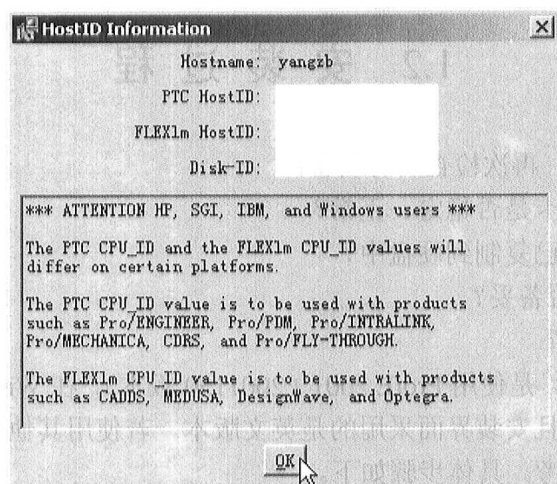


图 1-12 开始安装画面及主机信息

(3) 接受默认安装目录，或指定其他目录，单击【Next】按钮，如图 1-13 所示。若该目录不存在，系统会询问是否新建此目录，单击【OK】按钮，如图 1-14 所示。由于默认目录是 Program Files 包含一个空格符，所以需要再次确认，单击【OK】按钮，如图 1-15 所示。

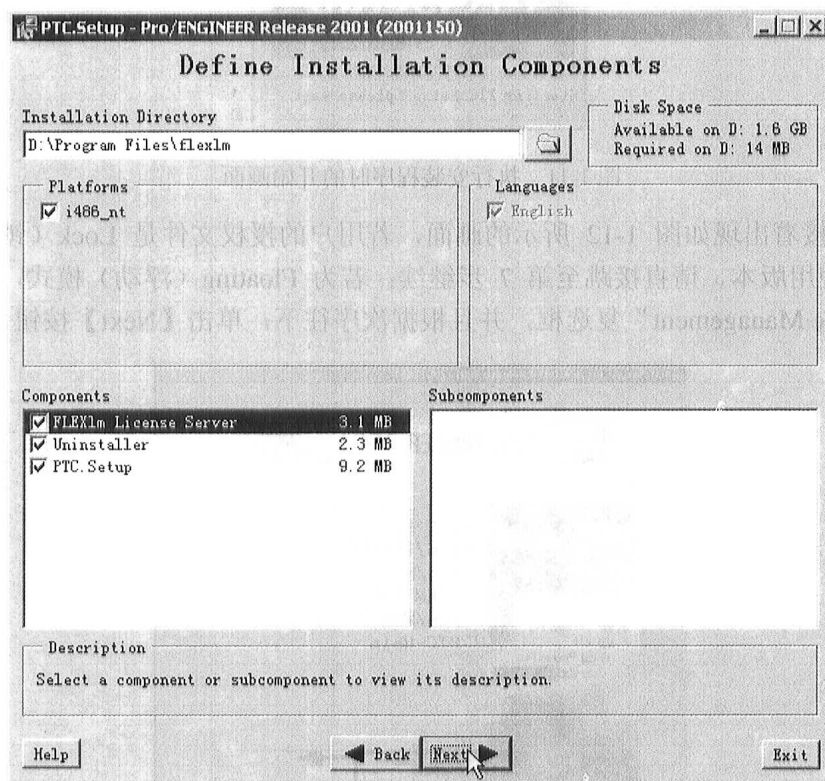


图 1-13 选择安装目录

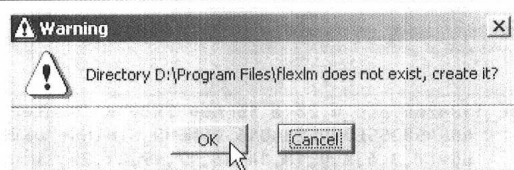


图 1-14 创建安装目录

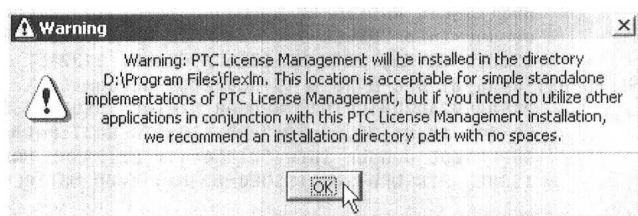


图 1-15 再次确认安装目录

(4) 在“License file path”(许可证文件路径)字段中单击【浏览】按钮,找出先前放置的授权文件,例如: d:\License\license.dat (如图 1-16 所示),然后单击【Next】按钮。

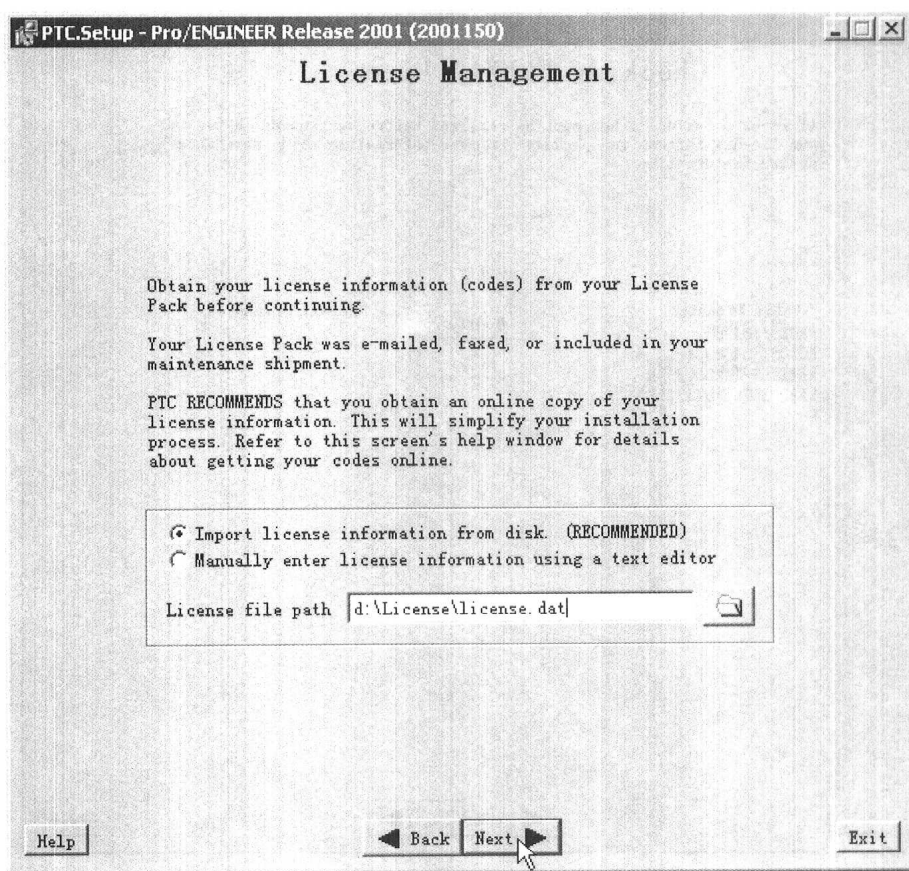


图 1-16 选择许可证文件路径

这时会出现再次证实许可证编辑器窗口,我们还可以在其中进行修改,如图 1-17 所示。并且会给出有效的许可证代码,单击【Next】按钮,如图 1-18 所示。