

精选台湾地区最畅销精品计算机图书精心改编

本书得到中国PTC公司的技术审定

ProE 2001 ENGINEER

基础及应用教程

黄圣杰 王俊祥
赵文功
飞思科技产品研发中心

编著
审校
改编

适用行业:

机械结构设计

模具设计

电缆

管路布线设计

结构

运动工程仿真分析

自动工程制图领域

所附光盘
内容为本
书学习所
需源文件



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

知城數位



——Pro/E 开发院——

Pro/ENGINEER 2001 基础及应用教程

黄圣杰 王俊祥 编著

赵文功 审校

飞思科技产品研发中心 改编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

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

序 言

10 年前,中国机械工业部及国家科委在全国的机械设计领域掀起了一场旨在解放设计人员劳动强度的运动——摔图板工程。该工程的实施,使得传统的绘图板只能在博物馆见到。不过,摔图板只减轻了设计人员的劳动强度,而没有从本质上协助设计人员的创造性思维,因为摔图板工程的立足点是二维绘图,虽然已不用丁字尺和铅笔,但是必须得在二维软件上一笔一笔地画出来,而设计的正确性和先进性要完全依赖于设计人员的素质和实物模型的验证。

8 年前,美国参数技术公司(PTC)将其旗舰产品 Pro/ENGINEER 引进到国内,它的新设计思想,基于特征的参数化实体造型,重新定义了计算机辅助设计领域的行业标准。随着该软件的大范围推广应用,目前已形成了如火如荼的三维辅助设计的新局面,无论是资深的企业中坚,还是刚跨出校门的初生之犊,都将三维设计软件的熟练掌握作为从业人员的必备素质加以刻意提升,有关 Pro/E 的使用书籍常常作为文案常备的技术资料。这样,就迅速催生了一个庞大的技术服务市场,作为继二维设计软件 AutoCAD 之后的又一热门三维设计软件应用辅导书籍,常常占据着畅销书柜台。

综观以往的多个版本,虽为国内的应用普及建有殊功,但尚有美中不足之处,其一在于技术讲解与陈述,空泛而缺乏创意,仅仅是对本公司操作手册及培训资料的翻版;其二在于大多数版本就事论事,没有将学习使用的心得体会与技巧归纳总结;其三在于多数内容针对的是两个版本之前的软件,而最新的软件发展未曾涉猎;如此种种,不一而足。

此次由我国台湾地区知城数位科技股份有限公司授权,经电子工业出版社精心改编而成的《Pro/ENGINEER 2001 基础及应用教程》一书,弥补了以上不足。其引人瞩目之处在于:

- 内容针对最新的 2001 版,将 PTC 公司的最新软件发展成就奉献给读者。
- 对初学者循循善诱,一步一步将其引入造型设计的自由王国。与多种软件使用习惯进行对比,分析异同,从一开始就斧正操作规范,以期达到事半功倍的效果。
- 重点对 Pro/E 初学者最为畏惧,难以掌握的草绘功能,利用最新的 2001 版的大幅度改进进行了淋漓尽致的剖析讲解,这是迄今为止最为详实的解读训练题材。
- 随书附带的 CD 光盘,内含丰富的实例素材及最终结果,结合书中的详细步骤进行对比演练,对读者掌握 Pro/E 的精华不失为一种捷径。作为一本入门教材,其详实的资料内容,循循善诱的讲解方式,由浅入深的习题演练编排,不失为初学者尽早跨入自由设计王国的一把金钥匙。

美国参数技术公司北京办事处

赵文功

2001/5/8/13

前言

关于本丛书

《Pro/E 开发院》系列丛书由电子工业出版社计算机图书研发部精心策划，在精选台湾地区最畅销精品计算机图书的基础上，结合大陆地区读者的需求，由飞思科技产品研发中心组织著名的专家、学者精心改编而成。

Pro/ENGINEER 的应用范围横跨许多行业，比如航空、航天、汽车、船舶、兵器、机械工业、模具、工业设计、信息家电、通讯电子等 3C 产业等。功能应用包括实体与曲面设计、零件组装、二维工程图制作、管路设计、异种格式文件处理、机构仿真与有限元素分析等 CAE 技术、钣金设计、模具设计、电缆设计、机械加工、逆向工程、同步工程、电路设计等。由于应用范围相当广泛，要求工程师全盘精通、面面俱到实属不易，最佳方式是按照产业形态，学习适用的模块功能。希望读者通过本系列丛书的引导，能有效提升学习兴趣，并加深对该系统的了解，使产品开发流程更顺畅。从另一个角度讲，我们也希望读者通过本丛书所教授的专业技能在市场竞争中得到更佳的位置。应该说，这也是我们出版本丛书的最大的目的——全面提升您的专业竞争力。

《Pro/E 开发院》丛书以最新 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。让您在实战中领会，在实战中提高。

关于本书

本书以最新 2001 版本为对象，共分 11 章，主题涵盖：新增功能介绍、环境界面概述、基础实体功能、草绘、简单圆角、实用技巧等精彩内容。以下就每章的内容特点，一一说明其学习要领。

第 1 章 Pro/ENGINEER 2001 英文版的安装指南。

第 2 章 简介 2001 版新增的功能、特征，以及父子关系等。

第 3 章 概述用户界面，并了解各个窗口的功能。

第 4 章 视图操作和配置文件、映像键、自定义屏幕等参数选择的设置。

第 5 章 详细说明草绘的常用功能。

第 6 章 比较草绘型、点放型特征，并介绍绘图面和参考面的选择原则。

第 7 章 本章是学习三维实体模型设计的入门知识，其中介绍了四个最常用的特征功能。

第 8 章 对象概念和【Insert】菜单是 2001 版特别强调的，因为它已覆盖了传统的 Pro/E 操作流程，希望读者多加练习。

第 9 章 参照、父子关系、设计更改三者之间形成了牢固的限制，这对参数式系统尤其重要，请读者多加小心。

第 10 章 本章简单介绍了圆角的特征。

第 11 章 许多实用技巧对设计会带来明显的帮助，比如颜色、光源、显示设置等。

随书附赠光盘内容为书中范例源文件，方便读者学习使用。

本书由电子工业出版社计算机图书研发部策划，飞思科技产品研发中心组织改编，主要由杨志波、魏瑗、郭志华、魏富义、詹文军、肖俊东、武倩文、王彩英等人负责本书的改编工作。此外，本书在出版过程中，得到了 PTC 北京代表处 MCAD 技术经理赵文功先生的技术审定，在此一并致谢。由于本书涉及的内容丰富，加之篇幅、时间所限，书中不足之处，敬请读者批评指正。

我们的联系方式：

电话：(010) 68134545 (010) 68131648

E-mail: support@fecit.com.cn

网址: <http://www.fecit.com.cn>

通用网址: FECIT、飞思、飞思科技、飞思教育、计算机图书

电子工业出版社计算机图书研发部

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 ² 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

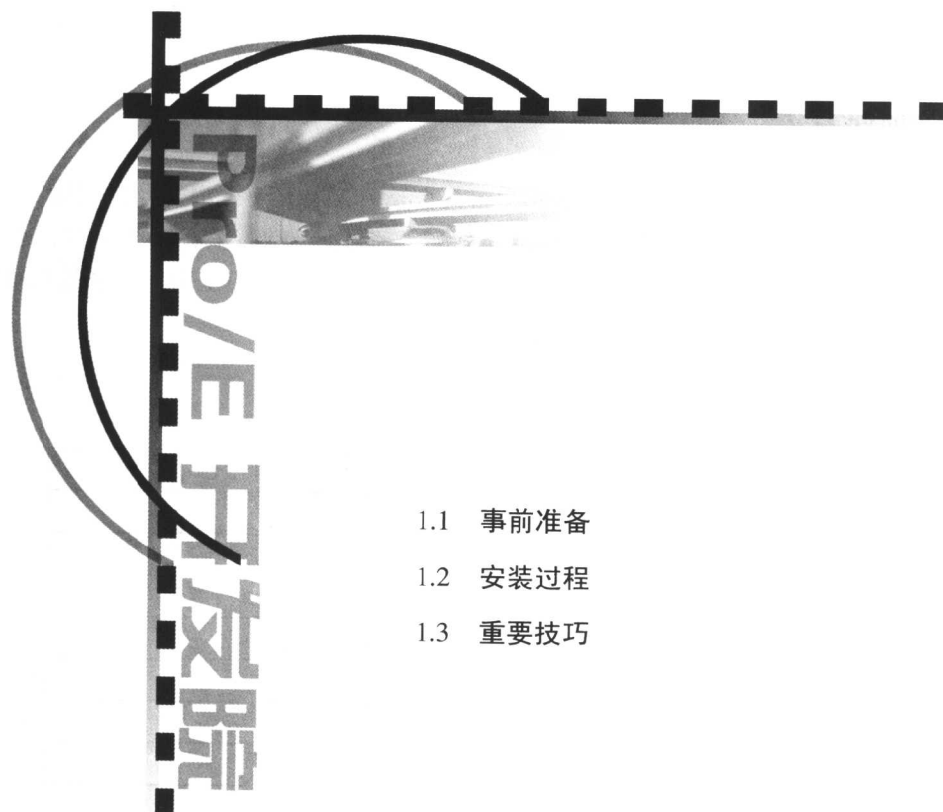
3.2.3	View (视图)	66
3.2.4	Insert (插入)	67
3.2.5	Analysis (分析)	68
3.2.6	Info (信息)	69
3.2.7	Applications (应用程序)	70
3.2.8	Utilities (功能)	71
3.2.9	Window (窗口)	73
3.2.10	Help (帮助)	74
3.3	补充说明	75
3.3.1	弹出式菜单	75
3.3.2	数值输入	78
3.4	实例演练	79
第4章	视图操作与参数选择	95
4.1	视图操作	96
4.1.1	默认视图	97
4.1.2	鼠标操作与视图保存	99
4.1.3	动态定位 (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
第 6 章	特征类型.....	223
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
第 7 章	基本实体特征.....	231
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
第 8 章	对象概念与 Insert 菜单.....	309
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
第9章 设计变更	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
第10章 简单圆角特征	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
第11章 实用技巧	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_PTC_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 5
# 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。

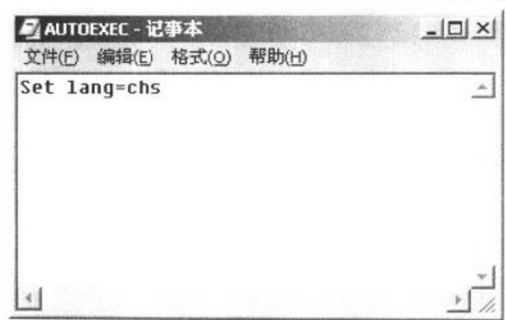


图 1-1 打开记事本编辑文件 AUTOEXEC.BAT

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。

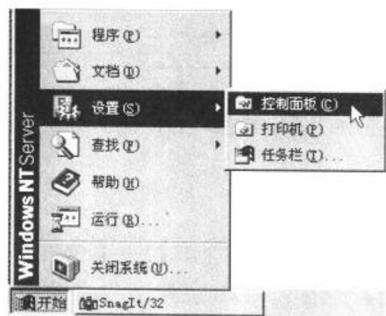


图 1-2 执行【开始】→【设置】→【控制面板】命令



图 1-3 在“控制面板”对话框中双击【系统】图标

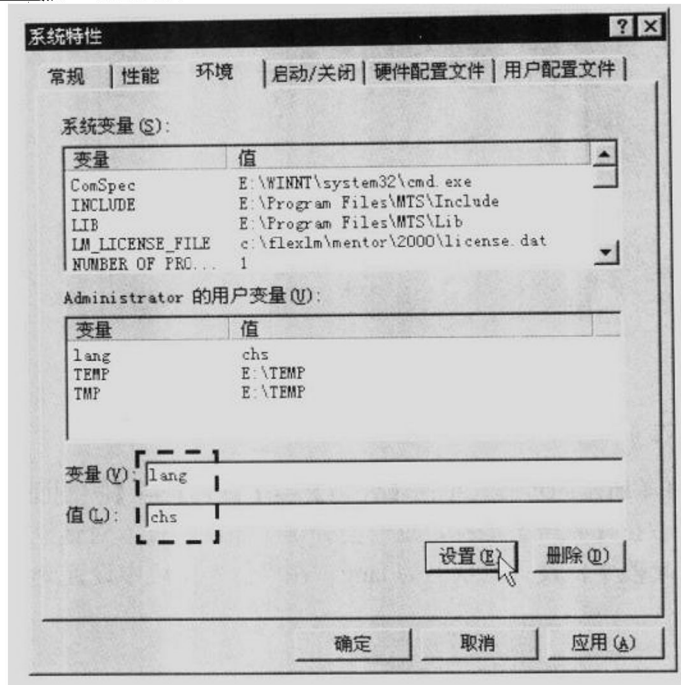


图 1-4 在“系统特性”对话框中设置环境变量

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。

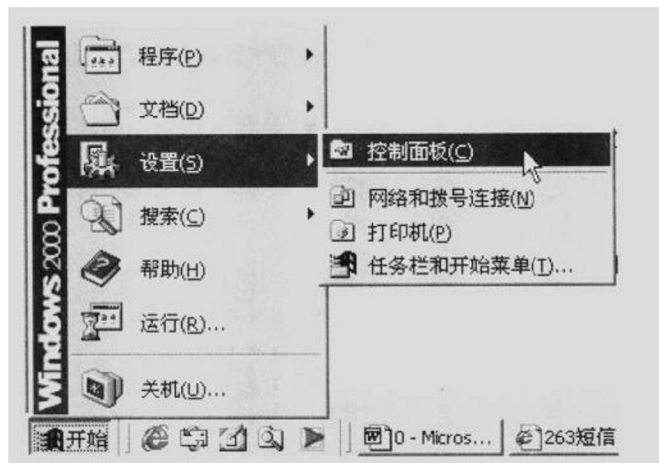


图 1-5 执行【开始】→【设置】→【控制面板】命令