图形图像处理实用教程

AutoCAD 2000 实用教程

北京邮电大学工业造型设计教研室

侯文君　王飞　卢山　编

北京邮电大学出版社

·北　京·

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 提 要

本书详尽地介绍了 AutoCAD 2000 的功能和使用方法，特别突出了新增功能介绍和新增工具的使用技巧。内容包括设置绘图环境、图形绘制、图形的编辑技术与技巧、尺寸标注、图层、颜色和线型的设置，自动捕捉功能、图形的打印输出、3D 的初步知识以及 AutoCAD 2000 的网络功能和 Visual LISP 编程基础等。

本书结构严谨，内容翔实，并配有大量的插图，适于从事 CAD 工作的工程技术人员、软件开发者以及大专院校师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2000 实用教程/北京邮电大学工业造型设计教研室编写组编. —北京：北京邮电大学出版社，2000.6

(图形图像处理实用教程丛书)

ISBN 7-5635-0428-1

Ⅰ.A… Ⅱ.北… Ⅲ.计算机辅助设计-应用软件，AutoCAD 2000 Ⅳ.TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 32875 号

系 列 书：图形图像处理实用教程丛书

书 名：AutoCAD 2000 实用教程

AutoCAD 2000 ShiYong JiaoCheng

文本编写者：北京邮电大学工业造型设计教研室 侯文君 王 飞 卢 山 编

责任编辑：时友芬

出 版 者：北京邮电大学出版社(北京市海淀区西土城路 10 号)

邮编：100876 电话：62282185 62283578

网址：http://www.buptpress.com

经 销：各地新华书店

印 刷：北京忠信诚胶印厂

开 本：787mm×1092mm 1/16 **印张**：19.25 **字数**：490 千字

版 次：2000 年 6 月第 1 版 2002 年 8 月第 3 次印刷

书 号：ISBN 7-5635-0428-1/TP·28-6

定 价：26.00 元 (全套定价：208.00 元)

《图形图像处理实用教程》编委会

主　任　刻　展

副主任　侯文君

编　委　（按姓氏笔划）

王　飞　卞佳丽　卢　山　左育锋　邓　坚

刻　展　李文生　李　彤　杨旭东　孟祥武

张艳梅　侯文君　施海舟　郭　岗　戚　勇

前　言

AutoCAD 是 Autodesk 的奠基产品，它以优秀的软件设计思想，方便快捷的操作，加上不断地完善，已经成为全世界 CAD 设计软件中的佼佼者。

AutoCAD 2000 是 AutoCAD desk 公司最新版本。它集当代软件开发技术于一身，较前一版本有多达 400 余处功能升级和崭新特性。功能更强大，操作更简便，AutoCAD 2000 正在全球企业关注的着眼点上展现着跨向 21 世纪的迷人风采。

迷人风采之一，轻松设计环境。扬弃了长期受限于 DOS 环境和命令驱动机制的二维绘图技术风范，使用户得以摆脱对键盘输入的依赖；多文档设计环境使用户在多个 DWG 文件窗口中协同设计；设计中心能追寻本机上或者网络上已有的设计信息，并将其统一控制在当前的交互环境中；快速尺寸标注显著缩短了尺寸标注过程；自动捕捉和自动跟踪功能使精确绘图妙处横生……，轻松设计环境的智能化特色不一而足，它真正能使设计师在 AutoCAD 2000 中挥洒自如，放纵思路，能真正专注于设计而不被输入设备和软件本身所分神和困扰。

迷人风采之二，显著改进的数据访问能力和实用功能。AutoCAD 2000 采用了 Windows 最为上乘的交互技术，如快捷菜单，它使常用命令和选项的随来随去仅在弹指之间；其他诸多的改进特性消除了以往操作中的阻涩。如对象特性管理器，能使原来多处分散的对象数据汇集于一个交互窗口中，以便用户全盘浏览和修改。所有这些改进特性都旨在澄清软件界面的透明度，使 AutoCAD 2000 的设计流程与设计师的思路融为一体。

迷人风采之三，超强的出图能力。AutoCAD 2000 大为改进了特性输出特性，从图面布局及样式到各种图面注释，用户均可获得更多的灵活性和控制手段，以确保最佳的图形输出效果。AutoCAD 2000 甚至还实现节省输出时间和存储空间的电子化出图，即直接向 WEB 发送采用不失真的 DWF 格式高度压缩的图形输出文件。

迷人风采之四，广泛的互联能力。AutoCAD 2000 进一步扩展了 Internet 应用功能。不仅能直接存储 WEB 上的图形文件及其相关数据，还可以将设计对象与指定的 WEB 网址超级链接，和实现电子化出图。充分利用 AutoCAD 2000，用户可以随时随地与任何人交流和共享设计。

迷人风采之五，强大灵活的多样化用户开发手段。AutoCAD 2000 使各类开发者跃上前所未有的高度，从改造界面风格到驾驭智能化对象，无所不能且游刃有余。迅速崛起的 AutoLISP 已内嵌于 AutoCAD 2000，它与 VBA 和 ObectARX 等开发工具一起使用户随心所欲，杰作频出。

本书是作者们多年来教学与科研经验的总结，它详尽地介绍了 AutoCAD 2000 的功能和使用方法，特别突出了新增功能介绍和新增工具的使用技巧。并配以大量的实例和习题。内容包括设置绘图环境、图形绘制、图形的编辑技术与技巧、尺寸标注、图层、颜色和线型的设置，自动捕捉功能、图形的打印输出、3D 的初步知识以及 AutoCAD 2000 的网络功能和 Visual LISP 编程基础等。

本书由侯文君、王飞、卢山编写。其中侯文君编写1,2,9,10章。王飞编写3,4,8,12章。卢山编写5,6,7,11章。

由于时间仓促,加之作者水平有限,书中一定会有不少缺点甚至错误,恳请广大读者和专家批评指正。

编 者

2000年5月

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　录

第 1 章　进入 AutoCAD 2000

1.1　AutoCAD 2000 的主要功能 …… 2
1.2　AutoCAD 2000 的安装和启动 …… 2
1.2.1　AutoCAD2 000 的软件性能和硬件要求 …… 2
1.2.2　AutoCAD 2000 的安装 …… 3
1.2.3　AutoCAD 2000 的启动 …… 8
1.3　设置绘图环境 …… 8
1.3.1　Start from scratch …… 8
1.3.2　Start from template …… 9
1.3.3　Use a Wizard …… 9
1.4　认识 AutoCAD 2000 界面 …… 11
1.4.1　标题栏 …… 11
1.4.2　菜单条和菜单 …… 11
1.4.3　工具栏 …… 14
1.4.4　绘图窗口和十字光标 …… 17
1.4.5　命令窗口 …… 17
1.4.6　状态栏 …… 18
1.5　AutoCAD 2000 的文件管理 …… 18
1.5.1　NEW 命令建立新的图形文件 …… 18
1.5.2　打开图形文件 …… 19
1.5.3　保存图形文件 …… 21
1.6　AutoCAD 2000 新技术初览 …… 23
1.6.1　多文档设计环境 MDE …… 24
1.6.2　AutoCAD 设计中心 …… 24
1.6.3　对象特性管理器 …… 24
1.6.4　布局/打印 …… 25
1.6.5　对象捕捉和对象跟踪 …… 26
1.7　方便快捷的帮助系统 …… 27
1.8　退出 AutoCAD 2000 …… 29
习题与思考题 …… 30

第 2 章　AutoCAD 2000 绘图初步

2.1　AutoCAD 绘图基础 …… 32
2.1.1　AutoCAD 的命令输入 …… 32
2.1.2　数据和坐标的输入 …… 33
2.2　直线绘制 …… 33
2.3　射线绘制 …… 34
2.4　双向构造线绘制 …… 35
2.5　矩形绘制 …… 37
2.6　等边多边形的绘制 …… 38
2.7　圆和圆弧绘制 …… 40
2.7.1　圆的绘制 …… 40
2.7.2　圆弧的绘制 …… 42
2.8　圆环绘制 …… 45
2.9　椭圆绘制 …… 46
2.10　多义线绘制 …… 47
2.11　样条曲线绘制 …… 48
2.12　点的绘制 …… 50
2.13　区域填充 …… 50
2.14　复合线绘制 …… 52
2.14.1　复合线绘制 …… 52
2.14.2　复合线样式 …… 53
2.15　等宽线绘制 …… 54
2.16　文本输入 …… 55
2.16.1　文本样式的设置 …… 55
2.16.2　单行文本输入 …… 56
2.16.3　多行文本输入 …… 58
2.17　图案填充 …… 61
2.17.1　BHATCH 命令填充图案 …… 61
2.17.2　编辑填充图案 …… 64
习题与思考题 …… 65

第 3 章　AutoCAD 2000 编辑命令

3.1　构造选择集 …… 67
3.2　删除操作 …… 71
3.3　复制操作 …… 71
3.4　镜像操作 …… 73
3.5　偏移操作 …… 75
3.6　移动操作 …… 76
3.7　旋转操作 …… 76

3.8 拉长操作 …… 77
3.9 截断操作 …… 78
3.10 炸开操作 …… 79
3.11 缩放操作 …… 80
3.12 剪切操作 …… 81
3.13 延长操作 …… 83
3.14 延伸操作 …… 84
3.15 倒直角操作 …… 85
3.16 倒圆角操作 …… 87
3.17 排列操作 …… 87
3.18 多义线编辑 …… 89
3.19 多线编辑 …… 91
3.20 用控制点编辑 …… 92
3.21 实体特性编辑器 …… 94
3.22 特性刷 …… 96
习题与思考题 …… 97

第 4 章 显示控制和精确绘图

4.1 视图缩放 …… 99
4.2 视图平移 …… 104
4.3 重画命令 …… 107
4.4 重新生成命令 …… 107
4.5 栅格 …… 108
4.6 栅格捕捉 …… 110
4.7 正交模式 …… 112
4.8 对象捕捉 …… 113
4.9 系统设置 …… 121
习题与思考题 …… 123

第 5 章 图层、颜色和线型

5.1 图层的基本概念和特性 …… 125
5.2 利用命令窗口对图层操作 …… 127
5.3 利用对话框对图层操作 …… 130
5.4 利用工具栏对图层操作 …… 135
5.5 设置图层过滤 …… 137
5.6 设置颜色 …… 138
5.6.1 利用命令设置颜色 …… 139
5.6.2 利用对话框设置颜色 …… 140
5.7 线型设置 …… 140
5.7.1 概述 …… 140

5.7.2 利用命令设置线型 …… 140
5.7.3 利用对话框设置线型 …… 142
5.7.4 设置线型比例 …… 144
5.8 线宽设置 …… 144
5.8.1 利用命令设置线宽 …… 145
5.8.2 利用对话框设置线宽 …… 145
习题与思考题 …… 146

第 6 章 尺寸标注

6.1 尺寸标注概述 …… 148
6.2 线性尺寸标注命令 …… 151
6.3 对齐式尺寸标注命令 …… 153
6.4 角度标注命令 …… 153
6.5 基线标注和连续标注 …… 154
6.6 直径标注和半径标注 …… 155
6.7 坐标标注 …… 156
6.8 圆心标注 …… 156
6.9 形状公差标注 …… 157
6.10 引线标注 …… 158
6.11 尺寸标注样式管理 …… 159
习题与思考题 …… 162

第 7 章 块和属性

7.1 块的定义 …… 165
7.2 块的插入 …… 167
7.3 块的保存 …… 170
7.4 确定基点 …… 172
7.5 块的嵌套 …… 172
7.6 块的图层关系 …… 173
7.7 块的在位编辑 …… 173
7.8 属性 …… 174
7.9 数据提取 …… 179
7.10 外部引用 …… 181
习题与思考题 …… 185

第 8 章 布局和打印

8.1 打印操作 …… 187
8.2 集成打印工具 …… 194
8.3 布局 …… 195
习题与思考题 …… 198

第 9 章　AutoCAD 2000 设计中心

9.1　AutoCAD 2000 设计中心初览 …… 200
9.2　设计中心的显示控制 …… 202
9.3　调色板的使用 …… 205
9.4　设计中心的辅助工具 …… 208
习题与思考题 …… 211

第 10 章　3D 建模简介

10.1　3D 绘图 …… 213
10.1.1　用户坐标系 UCS …… 213
10.1.2　3D 图形的显示 …… 216
10.1.3　3D 对象的绘制 …… 219
10.2　实体造型 …… 222
10.2.1　生成基本实体 …… 222
10.2.2　由 2D 对象生成 3D 实体 …… 225
10.2.3　布尔运算 …… 226
10.2.4　控制三维实体显示的系统度量 …… 228
10.2.5　3D 实体编辑的简单介绍 …… 229
10.3　渲染实体 …… 231
10.3.1　阴影 …… 231
10.3.2　渲染 …… 232
10.3.3　光源 …… 233
10.3.4　材质 …… 234
10.3.5　场景 …… 235
10.3.6　其他 …… 236
习题与思考题 …… 236

第 11 章　AutoCAD 2000 的网络功能

11.1　AutoCAD 2000 的网络新功能 …… 238
11.2　在 AutoCAD 中启动浏览器 …… 239
11.3　在 Internet 上存取文件 …… 240
11.4　超级链接 …… 242
11.5　电子打印 …… 246
习题与思考题 …… 252

第 12 章　Visual LISP 开发基础

12.1　概述 …… 254
12.2　Visual LISP 集成开发环境 …… 254
12.3　关于 Auto LISP 语言 …… 258

12.4 AutoLISP 函数 …… 260
12.5 开发 AutoLISP 应用程序 …… 278
12.6 一个开发实例 …… 290
习题与思考题 …… 295

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第 1 章

进入 AutoCAD 2000

Auto CAD, Autodesk 公司的奠基产品，以其优秀的设计思想，方便快捷的操作成为 CAD 设计软件中的佼佼者，广泛应用于机械电子、航空、建筑等领域，是工程设计人员的得力助手。

Auto CAD 2000 是 Auto desk 公司近期推出的 Auto CAD 最新版本。AutoCAD R12以前的版本一直致力于大规模二维 CAD 的解决方案，自 R13 开始，在行业界率先实现其软件技术向 Windows/Objects/Web/3D 完整体系结构的战略转移。基于第 3 代面向对象结构的 AutoCAD 2000 的推出，给长达数年之久的“脱胎换骨”划上了一个圆满的句号。AutoCAD 2000 不仅改变了以前版本中的不足之处，还增加了许多新的功能。是 AutoCAD 新老用户一个非常适合的版本。

在这一章中将主要介绍 AutoCAD 2000 基本概念、如何安装、起动 AutoCAD 2000、AutoCAD 2000 基本设置、工具栏的使用以及文件的管理等内容。

1.1 Auto CAD 2000 的主要功能

1. 提供了丰富的绘制各种常用几何实体的绘图功能

可以用多种方式画:点、直线、圆、圆弧、椭圆、正多边形以及多义线、轨迹、样条曲线等。还可自动进行图案填充、在图中加入字符、进行尺寸标注等。

2. 提供了各种修改手段,具有强大的图形编辑功能

AutoCAD 为用户提供了强大的图形编辑功能,利用这些功能可以用多种方式选择几何实体,然后对图形进行擦除、移动、旋转、复制、镜象、缩放、拉伸、延长、修剪、断开、例圆角、倒直角、阵列、偏移等编辑操作,还具有块的插入功能。通过这些编辑功能,我们就可以对已建立的图形进行修改,从而形成新的图形。

3. 提供了辅助绘图功能

为了用户绘图更方便、严格和准确,AutoCAD 2000 提供了对光标进行网点捕捉、显示网格和坐标轴、光标位置、设置正交状态等功能;提供了对屏幕图形任意倍数多种缩放(zoom)、平移(pan)、鸟瞰(aerial view)等观察显示功能。

提供了实体捕捉功能,可以捕捉圆心、直线的中点、端点、交点等。同时 AutoCAD 2000 新增加了强大的辅助绘图功能——设计中心。它可以定位和组织图形数据,并可以通过拖曳的方法实现从本地机、网络、或者 Internet 上将其他 DWG 文件中的图块、外部引用等内容插入到当前文件中。

4. 提供了绘制三维对象功能以及显示三维效果的阴影和渲染功能

可以利用三维绘图功能绘制三维网格(3D Mesh)、直纹曲面(Rulesurf)、旋转曲面(Revsurf)等三维表面模型,并可以进行三维实体模型设计。

可以利用渲染功能对三维模型进行光线、场景和材质的模拟,使图像更逼真。

5. 内含 Auto Lisp 语言,便于二次开发

Auto Lisp 语言做为较完整的编程语言,为用户二次开发提供了强大的工具,可利用 Auto Lisp 语言编制各种程序,增加新的命令。在 2000 版中 Auto Lisp 语言的处理能力得到进一步增强,出现了扩展的编程工具 Visual Lisp。可以运行更大的程序,使用更大的数据量。

6. 在 AutoCAD 2000 中集成了 Internet 访问功能

使 AutoCAD 能够进入 Web,同时通过 Autodesk 的"WHIP"技术能使 CAD 浏览 Web 上的图形文件。

1.2 AutoCAD 2000 的安装和启动

1.2.1 AutoCAD 2000 的软件性能和硬件要求

AutoCAD 软件的性能较 R14 有较大的提高,以下是一些测试比较数据:

(1) 在相同硬件上 AutoCAD 2000 比 R14 快 10%——在相同的硬件(Pentium133, 32MB 内存)下,AutoCAD 2000 的 AUGI 指标比 R14(迄今最快的 AutoCAD)快 10%。

(2) 内存的增加会显著提高系统性能——增加内存会提高 AutoCAD 2000 的性能,例如仅

仅增加 16MB 内存，文件的输入、输出速度可提高 29%，对象选择可提高 22%。

(3) 多大的内存才够？——关键取决于图形文件的大小，保证有足够的内存来存放图形文件和 AutoCAD 程序文件而不必驱逐于虚拟内存。用户可以根据平均推荐内存表来优化内存配置。

(4) 利用 AutoCAD 的新功能来提高性能——充分利用 AutoCAD 2000 的新功能如 MDE 和"部分打开"等可以显著降低内存占用，提高系统性能。

(5) 性能提高 3 倍——尽管 PII 300 比 P133 的速度仅提高 65%，但运行在 PII 300 下的 AutoCAD，在性能上是 P133 的 3 倍。此外，AutoCAD 2000 在表 1-1 的硬件配置下也表现卓越。

表 1-1　AutoCAD 2000 的推荐最低配置

CPU	Pentium133
内存	32MB
剩余磁盘空间(安装)	150MB
虚拟内存	64MB(由操作系统管理)
操作系统	Windows 9x/Windows NT4 0

1.2.2　AutoCAD 2000 的安装

AutoCAD 2000 的安装很方便，在安装向导下，大概需要 25 分钟。以下是在 Windows 98 环境下的安装过程：

(1) 将 AutoCAD 2000 软件的光盘放入光驱，然后打开"我的电脑"，单击光盘图标，进入光盘文件夹，双击 Setup 图标，进入安装过程，如图 1-1 所示。



图 1-1　初始化安装图

(2) 图 1-2 显示的是版权提示。由于安装过程结束之后可能会重新启动计算机，这里提示使用者先退出其他正在执行的程序，然后再进入安装，并且说明其版权受版权法和国际公约的保护。单击 Next 按钮，进入下一步。

(3) 图 1-3 显示的是许可协议，它既是对自己版权的保护，也是对用户权利的保护。想安装 AutoCAD 2000 就必须接受该协议，单击 I Accept 按钮，然后再单击 Next，进入下一步。

(4) 进入图 1-4 所示的画面之后，用户要输入所用软件的序列号和 CD-key，这些在用户购买的光盘里可以找到。如果输入不正确，会弹出对话框，告诉用户输入不正确，要求用户重新输入。如果三次输入都不正确，则会自动退出安装程序。输入正确的序列号和 CD-key 之后，单击"Next"按钮进入下一步。

(5) 图 1-5 所示界面要求用户确定使用者的姓名(First Name 和 Last Name)、单位名称(Organization)、软件经销商(Dealer)及其电话(Dealer Telephone)。正确输入之后单击 Next 按钮，进入下一步；

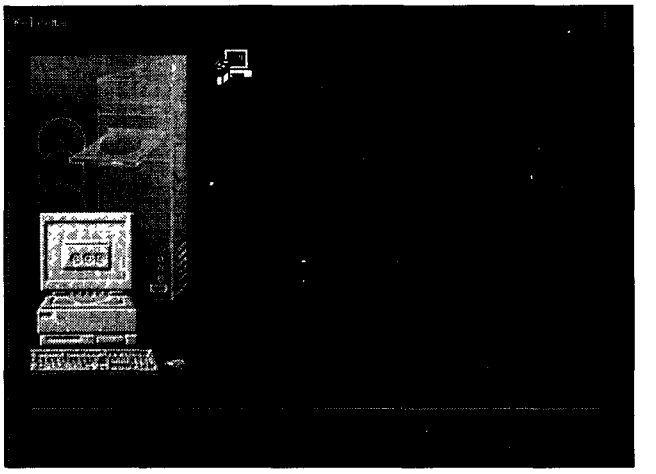


图 1-2　版权提示

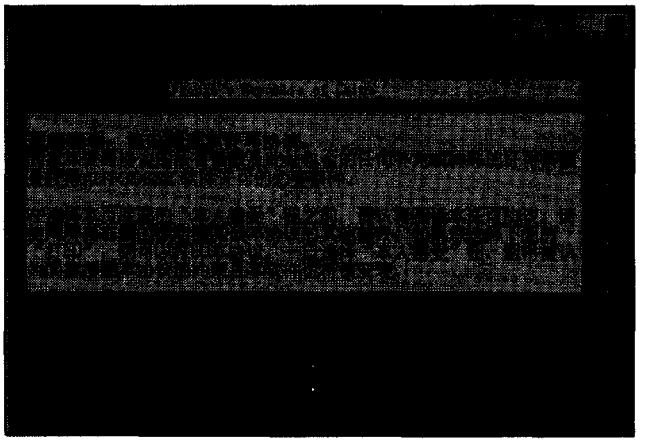


图 1-3　接受许可协议

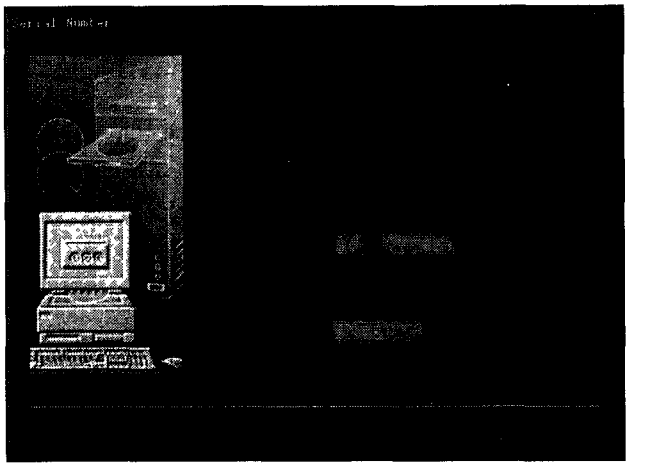


图 1-4　输入序列号和 CD-key

(6) 在图 1-6 中显示用户上一步输入的信息，如果用户发现自己输入有误，可单击 Back 返回图 1-5 所示的界面重新输入。经检查无误之后，单击 Next 进入图 1-7 所示的界面。

(7) 图 1-7 所示的界面是让用户选择 AutoCAD 2000 的安装路径，默认为“C：\ Program Files \ ACAD 2000”。如果用户想安装在其他目录下，单击 Brows，重新设定安装目录。

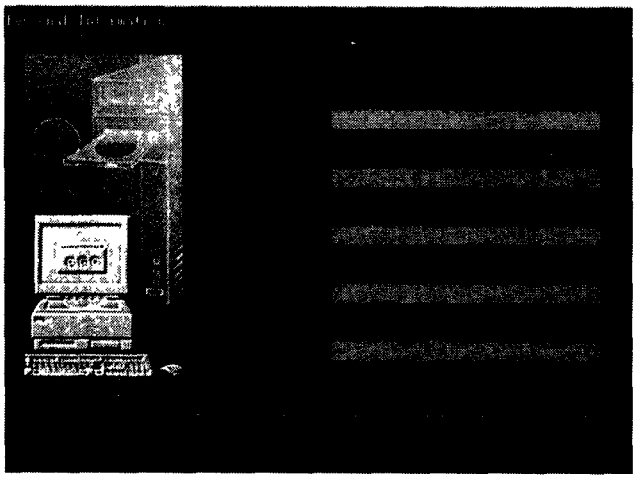


图 1-5　输入用户信息

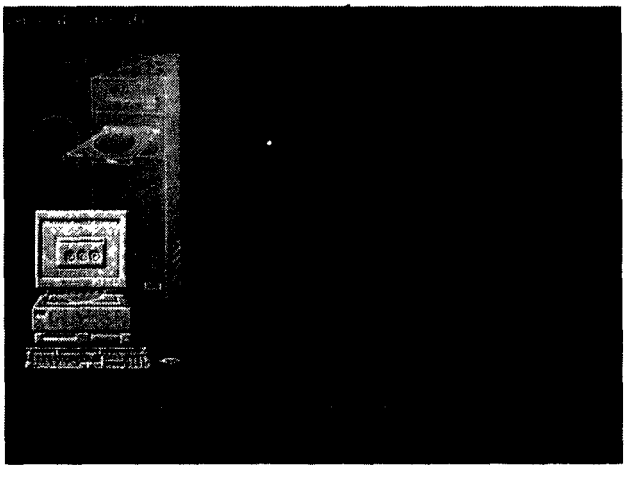


图 1-6　确认用户信息

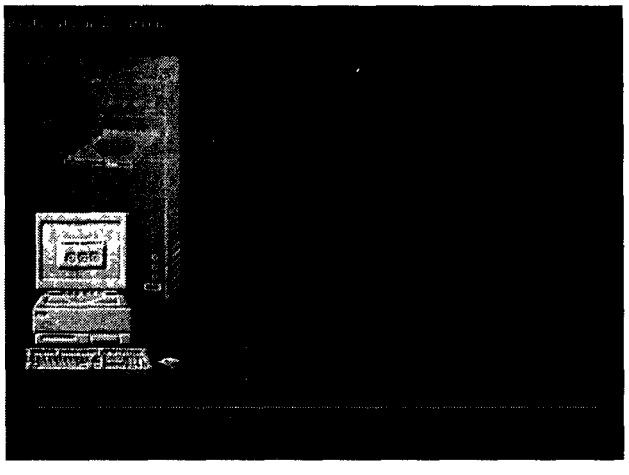


图 1-7　选择安装路径

(8) 图 1-8 提供了四种安装类型供用户选择,并且告诉用户每种安装类型所需的磁盘空间。Typical 表示常规安装,需要 172MB 的磁盘空间;Full 表示最大化安装,需要 195MB 的磁盘空间;Compact 表示最小化安装,需要 93MB 的磁盘空间;Custom 表示自定义安装,最大需要 195MB 磁盘空间。如果用户对软件安装比较熟悉,可选择自定义安装。一般情况下选择推荐的常规安装。选择好安装方式后,单击 Next 进入下一步。

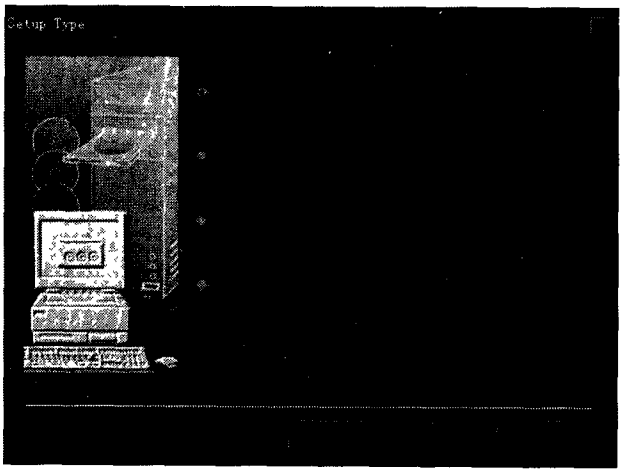


图 1-8　选择安装类型

(9) 在图 1-9 中确定所安装软件使用的文件夹,如果不需要改变,就单击 Next,进入图 1-10所示的界面。

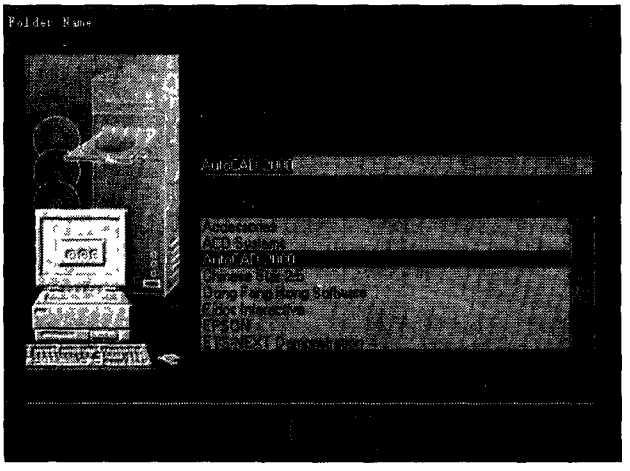


图 1-9　选择文件夹

(10) 在图 1-10 所示的界面中,要求用户制定 AutoCAD 2000 使用的编辑器,默认为 Windows 自带的 Notepad,如果要改变,单击 Assign Editor 按钮重新设定。完成之后,单击 Next 进入下一步。

(11) 图 1-11 显示了当前的安装信息,包括安装类型、字体、数据库、用户信息等。用户如果不满意,可以单击 Back 一步一步返回,进行重新设定。若没什么问题,完成这最后一次单击 Next 后,便可以进行 AutoCAD 2000 软件的安装了。图 1-12 便是安装界面。

需要全本请访问 www.ertongbook.com