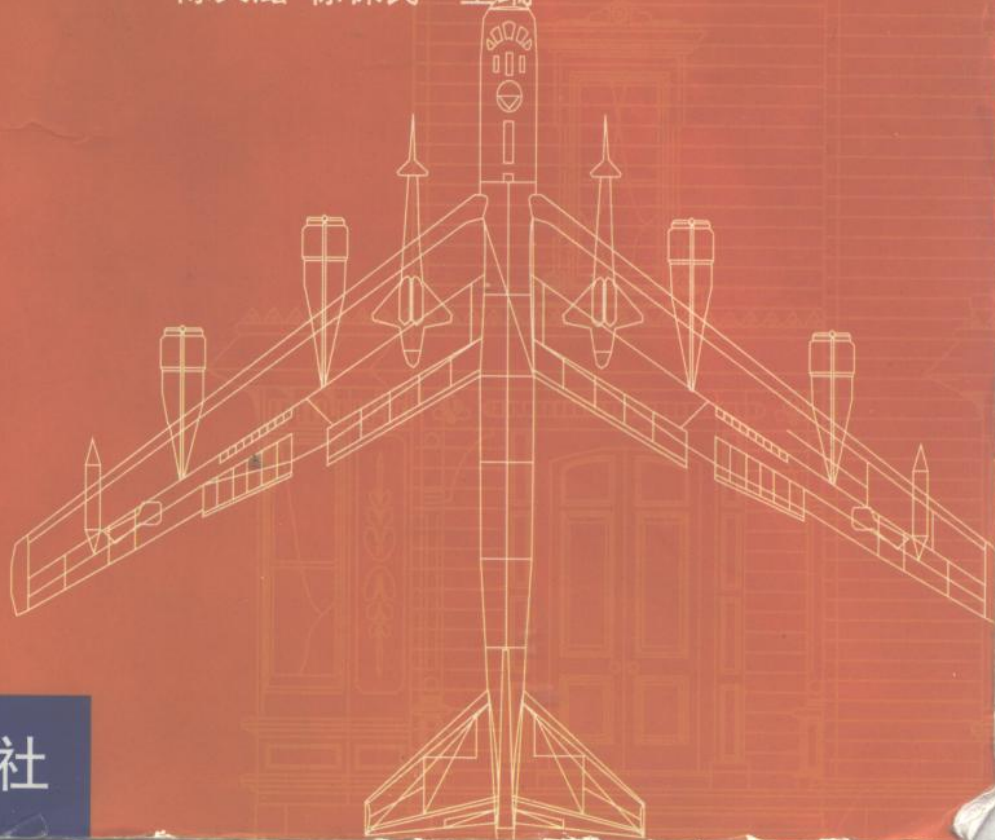


易学易用

AutoCAD 2000

陈天滋 徐保民 主编



人民邮电出版社

TP391.72

16



09905435

易学易用 AutoCAD 2000

陈天滋 徐保民 主编



C0469917

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书紧密围绕制图教学,系统、全面地介绍了 AutoCAD 2000 的使用方法。内容主要包括系统的安装、基本概念、二维编辑以及三维设计等。本书示例丰富,通俗易懂,循序渐进,每章附有习题,注重 CAD 能力与水平的培养和提高。本书既可作为 CAD 教学的教材使用,也可作为自学或想掌握 AutoCAD 的设计人员使用。

易学易用 AutoCAD 2000

JK-26/08

- ◆ 主 编 陈天滋 徐保民
责任编辑 潘春燕
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本:787×1092 1/16
印张:22.75
字数:566 千字
印数:1-6 000 册

1999 年 10 月第 1 版

1999 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08166-2/TP·1361

定价:36.00 元

编 者 的 话

计算机辅助设计(简称为 CAD)在建筑、汽车、航空航天等工业部门得到了广泛应用,并带来了设计、制造水平方面质的飞跃。

近年来,随着微型计算机在我国的普及和微机版 CAD 软件功能的增强,微机 CAD 系统已逐渐成为用户数量最多的 CAD。其中 AutoCAD 软件是当今最流行的通用 CAD 软件之一。

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司推出的 CAD 软件,目前的最高版本为 AutoCAD 2000。与过去的版本相比,它的功能更强,开放性更好,二次开发更方便,同时也提供了对 Internet 访问的支持。

本书系编者对自己使用 AutoCAD 2000 的经验总结,着重介绍了采用 AutoCAD 2000 进行图纸设计所需要的基本内容。

本书由陈天滋、徐保民主编。另外参加编写的还有:高强、连卫民、徐爱琴、石红梅、金红。

由于时间仓促,书中错误之处在所难免,望读者不惜赐教,以便再版时进行修正。最后,谨向广大读者表示诚挚的敬意。

编 者

1999 年 8 月

目 录

第 1 章 AutoCAD 2000 的简介与启动	1
1.1 AutoCAD 的版本演变及其特点	1
1.2 AutoCAD 2000 的新特点	2
1.3 AutoCAD 2000 系统需求与安装	2
1.4 AutoCAD 2000 的启动	5
1.5 AutoCAD 2000 的工作界面	6
1.6 功能键与鼠标按键的介绍	8
1.7 命令输入方式	9
1.8 直角坐标系统介绍	9
1.9 定点方式	10
1.10 数据的输入方式	12
1.11 绘图基本设定	12
思考与练习	15
第 2 章 文件操作与常用命令	16
2.1 文件操作	16
2.2 AutoCAD 2000 常用命令介绍	19
思考与练习	25
第 3 章 辅助绘图工具	27
3.1 网格与捕捉	27
3.2 正交设置	30
3.3 目标捕捉	30
3.4 用对话框方式设置各种辅助方式	32
思考与练习	35
第 4 章 图形绘制	36
4.1 绘直线	36
4.2 绘双向构造线	38
4.3 绘制射线	40
4.4 绘制圆	41
4.5 绘制圆弧	43

4.6 绘制圆环或填充圆	47
4.7 绘制椭圆和椭圆弧	48
4.8 绘制样条曲线	50
4.9 绘制多边形	51
4.10 绘制矩形	53
4.11 绘制点	54
4.12 设置点的类型	55
4.13 绘制等分点	56
4.14 绘制测量点	57
4.15 绘制等宽线	58
4.16 绘制二维多义线	59
4.17 绘制复合线	61
4.18 定义复合线线型	62
4.19 二维填充命令	63
思考与练习	64
第 5 章 图形实体的编辑	66
5.1 构造选择集的方法	66
5.2 选择集的设置	70
5.3 实体位置与大小的编辑	72
5.4 实体的复制	77
5.5 编辑实体的形状与特性	82
5.6 实体的删除及恢复	97
5.7 利用钳夹功能编辑图形实体	98
思考与练习	101
第 6 章 显示控制与布局操作	103
6.1 图形显示的缩放	103
6.2 图形的移动	106
6.3 重画功能	107
6.4 图形的重新生成	109
6.5 图形的自动重新生成	109
6.6 视图命令	110
6.7 多视窗打开设置和关闭	112
6.8 圆、圆弧或椭圆解析度的设定	115
6.9 拖动模式的设置	116
6.10 系统变量值的设置	116
6.11 布局操作	117
思考与练习	118

第 7 章 图形的文字及其式样设置	119
7.1 文字的输入	119
7.2 文字编辑	127
7.3 式样的建立	128
思考与练习	130
第 8 章 图案填充	131
8.1 填充边界的确定	131
8.2 填充模式	131
8.3 剖面线的绘制命令	132
8.4 填充图案的移动和编辑	136
8.5 图案文件	138
思考与练习	139
第 9 章 图层与线型	140
9.1 图元颜色设定	140
9.2 线型的建立与载入	142
9.3 图层	145
思考与练习	151
第 10 章 图块、属性与外部引用	153
10.1 图块的基本概念与特点	153
10.2 图块的定义	154
10.3 图块的插入	157
10.4 确定基点 BASE	162
10.5 属性的概念与特点	162
10.6 属性的定义	163
10.7 属性图块的应用	166
10.8 属性的提取	168
10.9 属性的显示控制	171
10.10 属性定义的修改	172
10.11 属性的编辑	173
10.12 外部引用	176
10.13 将依赖符加入图形中	179
10.14 图像的插入操作	181
10.15 OLE 对象的插入	182
思考与练习	183
第 11 章 尺寸标注	184

11.1 尺寸标注的类型	184
11.2 尺寸标注的组成与名词解释	185
11.3 尺寸标注命令	186
11.4 标注状态下的命令功能介绍	202
11.5 尺寸编辑	209
思考与练习	212
第 12 章 实用命令	214
12.1 垃圾清除命令	214
12.2 重新命名	214
12.3 装入新菜单	216
12.4 命令重复执行	218
12.5 图形文件的检查	219
12.6 图形文件的修复	219
12.7 调用操作系统命令	220
思考与练习	221
第 13 章 图形查询命令	222
13.1 图形信息	222
13.2 时间和日期信息	224
13.3 显示特定对象的数据	225
13.4 数据库列表	226
13.5 坐标值查询	226
13.6 两点距离查询	227
13.7 面积与周长查询	228
13.8 显示实体特性	228
思考与练习	230
第 14 章 图形设计中心	231
14.1 基本概念	231
14.2 设计中心命令	231
14.3 导航命令	233
14.4 关闭命令	233
思考与练习	234
第 15 章 三维绘图的概念与三维线的绘制	235
15.1 轴测图的绘制	235
15.2 当前高度和厚度的设置	237
15.3 用户坐标系	239

15.4 视点的设置	246
15.5 平面视图	249
15.6 三维点的输入	249
15.7 三维线的绘制	250
思考与练习	252
第 16 章 表面造型	253
16.1 三维平面	253
16.2 三维平面边界的可见性控制	254
16.3 三维多边形网格	255
16.4 绘制任意拓扑多边形	257
16.5 规则曲面	259
16.6 拉伸曲面	261
16.7 旋转曲面	262
16.8 三维孔斯曲面	264
16.9 绘制三维网格图形	266
思考与练习	270
第 17 章 实体造型	272
17.1 体素造型	272
17.2 集合运算	285
17.3 实体编辑	291
17.4 实体查询	307
思考与练习	308
第 18 章 消隐与真实感图形	309
18.1 消隐	309
18.2 渲染命令	310
18.3 视图动态显示	314
18.4 相关命令介绍	316
思考与练习	324
第 19 章 图形输出	325
19.1 命令操作方式	325
19.2 对话框操作方式	327
思考与练习	332
第 20 章 其它特殊功能	333
20.1 幻灯片文件	333
20.2 型文件	334

20.3 命令文件	337
20.4 菜单文件	339
思考与练习	343
附录 图标——命令一览表	344

第1章 AutoCAD 2000 的简介与启动

1.1 AutoCAD 的版本演变及其特点

美国 Autodesk 公司于 1982 年 2 月推出 AutoCAD 的第一个版本, 到 1999 年 3 月推出最新的 AutoCAD 2000, 在此期间中其版本的演变过程如图 1-1 所示。

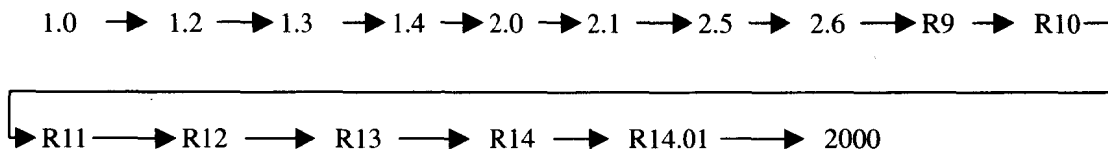


图 1-1 AutoCAD 演变图

AutoCAD 是世界著名的 CAD 软件包, 具有强大的作图功能。在中国, AutoCAD 有着广泛的用户群, 其范围涉及机械、电子、航天、造船、建筑工程、土木工程以及地理信息系统等领域, 由此改变了传统的手工绘图作业, 加速了工程建设的进展。

AutoCAD 具有如下主要特点:

1. 具有良好的工作界面以及强大的作图和图形编辑功能

AutoCAD 提供了十分完善的菜单、工具条以及对话框和帮助功能, 可引导和帮助用户使用 AutoCAD 的各种命令, 从而完成复杂的作图任务。同时提供了直线、多义线、圆、弧和文字等丰富的作图图元。而且具有对图形实体进行删除、修改、复制和移动等强大的图形编辑功能。

2. 既可以以交互方式绘图, 也可以实现自动绘图

AutoCAD 既可以通过键盘和鼠标进行交互方式绘图, 也可以通过其提供的二次开发工具开发一些自动绘图程序, 实现图形的自动绘制。

3. 具有开放的体系结构, 易于二次开发

AutoCAD 系统的体系结构是开放的, 用户可以定制自己的操作界面, 如菜单、工具条和命令等。同时, AutoCAD 提供了多种二次开发的支持工具或环境。用户可结合自己的应用需求利用这些工具或环境进行二次开发。

4. 可通过标准的或专用的数据格式与其它 CAD 系统或 CAM 系统进行数据交换

AutoCAD 支持多种标准的数据格式文件, 最常用的有 DXF 格式, 通过它可以与其它 CAD 系统或 CAM 系统进行数据交换。

5. 支持众多的外设

AutoCAD 支持鼠标、数字化仪、绘图仪等多种外设,而且对很多厂家的上述外设都提供支持,使得用户有很大的选择空间。

6. 软件易于掌握,适用于各种层次的用户

图形化的操作界面,多途径的操作方式(下拉菜单、命令、工具条、屏幕菜单和二次开发语言)为各层次用户提供了方便的支持。

1.2 AutoCAD 2000 的新特点

与以前的版本相比较,AutoCAD 2000 提供了 400 多项新增特性和改进功能,以帮助用户提高设计效率。其中最基本的内容有如下五方面:

1. 多文档设计环境

AutoCAD 2000 通过多文档设计环境将 MDI 提高到新水平。用户现在可以使用所熟悉的 AutoCAD 2000 命令和一些新的设计工具,在单一的 AutoCAD 2000 环境下打开、编辑和设计多个图形文件;用户还可以在不同的设计图形文件或不同的窗口之间来回自由地拖动图形对象,方便用户的设计。

2. AutoCAD 2000 设计中心

AutoCAD 2000 设计中心相当于“智能中枢”,通过它,用户可以采摘设计信息,形成新的设计思想和设计内容。AutoCAD 2000 设计中心使用户能有效地管理和重用设计对象、几何要素及专业设计绘图标准。用户可以通过简便的拖放操作,将符号、图层、字体、布局 and 样式等设计信息从某一设计环境向另一设计环境复制,以节省大量的重复作业时间。

3. 特性管理窗口

特性管理窗口是一种对话框式的窗口,用户可以通过特性管理窗口直接访问对象和图形的特性,可以编辑某一对象或某一对象选择集的各类特性。该工具将编辑功能与其它 40 多种对话框和工具栏的功能合并到一个简洁易用的窗口中,使用户的日常设计效率更高。

4. 图面布局

用户经常需要为某一设计的不同侧面生成多种图面布局,布局设计新特性为此能够实现同一设计的多种变化显示和打印输出,这很像 Microsoft Excel 中的工作表/工作簿结构。用户现在可以用一种更简易更灵活的方式在图面上布置自己的设计方案。

5. 自动捕捉/自动追踪

新的自动捕捉/自动跟踪功能使用户的设计和编辑不再需要构造线,使用户绘制图形更加方便、更加快捷、更加精确。

1.3 AutoCAD 2000 系统需求与安装

1.3.1 系统需求

要运行 AutoCAD 2000,你的系统必须满足下面的软硬件要求:

1. 软件要求

操作系统为 Windows NT 4.0、Windows 95、或 Windows 98。如果你需要使用 AutoCAD 2000 的 Internet 工具的话,系统还必须提供 Microsoft Internet Explorer 3.0 以上版本或 Netscape Navigator 3.0 以上版本。在安装网络版 AutoCAD 2000 时,系统必须先安装 TCP/IP 或 IPX 协议。

2. 内存和硬盘容量要求

- (1) 推荐使用 64 MB 内存,最少必须是 32 MB 内存。
- (2) 硬盘最少必须有 130 MB 空间,64 MB 硬盘交换空间和 50 MB 的自由空间。

3. 硬件需求

- (1) Pentium 133 以上主频的 Pentium 系列 CPU,或与之兼容的 CPU。
- (2) 支持 800×600 分辨率或更多显示器,支持 256 色或更多的 Windows 支持的显示卡。

(3) 带 CD-ROM 驱动器。

(4) 鼠标或其它点取设备。

(5) 打印机或绘图仪[可选]。

(6) 数字化仪[可选]。

(7) 串并口[可选]。

(8) 网卡[可选]。

(9) Modem [可选]。

4. 3D 图形系统的需求[可选]

AutoCAD 2000 使用 Autodesk 公司的 Heidi 3D 图形系统,并且支持 Heidi 3D 显示驱动的动态加载。目前,有两种 Heidi 3D 的显示驱动: Heidi Software 和 Heidi OpenGL。第三种即 Heidi Direct 3D 在不久的将来也将推出并支持 AutoCAD 2000。

5. 网络需求[可选]

网络版的 AutoCAD 2000 使用 TCP/IP 或 IPX 网络协议与 Autodesk 公司的 AdLM(Autodesk License Manager)通讯。因此,如果需要安装网络版的 AutoCAD 2000,则必须先在你的 Windows 95、Windows 98 或 Windows NT 4.0 (工作站和服务器的)平台上安装 TCP/IP 网络协议。如果是用 Novell 网的话,必须先在你的机器上安装 Netware Client 32,然后使用 IPX 网络协议来支持 AutoCAD 2000 的运行。因为 AdLM 支持 Netware 的 3.12 和 4.x 版本。

1.3.2 系统安装

在你的机器系统满足 AutoCAD 2000 对系统的软硬件要求后,便可以进行安装。AutoCAD 2000 的安装分单用户版的安装和网络版的安装,下面以单用户版为例介绍 AutoCAD 2000 的安装过程:

(1) 将 AutoCAD 2000 的光盘插入光盘驱动器中,此时系统会自动运行光盘上的“Autorun”进入安装过程。当然你也可以通过选择 Windows 中的“Start”(开始)菜单中的“Run”(运行)选项来直接运行光盘上的“msetup.exe”安装程序进入安装过程。

(2) 在进入安装菜单页面后,选择“Installs the AutoCAD 2000 software”(安装 AutoCAD 2000 软件)选项,进行 AutoCAD 2000 的安装。

(3) 在“Welcom”(欢迎)页面弹出后,选择“Next”(下一步)按钮,继续安装过程。

(4) 当弹出“License Agreement”(许可协议)页面后,选择你所在的国家名称,浏览所显示的协议,如果你接受,可按“Accept”(接受)按钮,再选择“Next”(下一步)按钮,继续你的安装过程。否则,选择“Reject”(拒绝)按钮将退出安装过程。

(5) 在“Serial Number”(系列号)页面弹出后,输入你的 AutoCAD 2000 的系列号(Serial Number)和 CD key,再选择“Next”(下一步)继续安装。注意:系列号格式为“XXX-XXXXXXXX”,CD key 的格式为“XXXXXX”。

(6) “Personal Information”(个人信息)页面弹出后,输入你的姓名、公司名称、供应商名称和供应商电话,然后选择“Next”(下一步)继续安装。

当安装程序检测出在你的机器系统中存在“AutoCAD Release 14”或“AutoCAD Release 14.01”,安装程序将弹出“Upgrade Options”(升级选择)页面,其中包含被检测出的 AutoCAD 系统所在的存放路径。同时在这个页面中你可以选择新系统是安装在不同路径下,还是对原系统进行升级,按下面两步进行。如果你的机器系统中不存在“AutoCAD Release 14”或“AutoCAD Release 14.01”,安装程序将跳过下面两步。

(7) 当“Upgrade Options”(升级选择)页面显示出来后,你可以选择下面两种情况之一:

- 新系统安装在不同路径下(“Separate Folder”),此时新老系统将共存于你的机器系统中,安装完毕后新老系统将可以同时使用。在这种方式下,下面的安装过程将提示你输入新系统的安装路径,转步骤(9)。
- 升级原系统(“Upgrade AutoCAD”),此时新系统将取代老系统,新系统被安装在原系统的路径下,安装路径不再提示,升级完毕后你的机器系统中将只有 AutoCAD 2000 一个版本。

(8) 选择“Migrate Previous Installation's Settings”(保留原系统的安装设置)后,原系统的配置信息将被保留到 AutoCAD 2000 中,并可被 AutoCAD 2000 所使用。否则,原系统的配置信息将被 AutoCAD 2000 所取代,转步骤(10)。

(9) 在“Destination Location”(安装目标路径)页面弹出后,你可选择一安装路径(当你所输入的安装路径不存在时将被创建),然后选择“Next”(下一步)继续进行。

(10) 当“Setup Type”(安装类型)页面出现后,你可选择“Typical”(典型)、“Full”(完全)、“Compact”(紧缩)或“Custom”(定制)四种安装类型中的一种,然后选择“Next”(下一步)继续你的安装过程。下面对这四种安装模式逐个介绍。

- 典型(“Typical”)安装系统将包含下列组件:
 - ◆ 程序文件,包括执行文件、菜单、工具条、帮助模板、TrueType 字体以及一些附加的支持文件。附加的支持文件中又包含字体形文件(*.SHX)、范例文件(包括图形和图像文件)、字典(英语)、数据库(包括外部库工具和支持文件)和批量打印(包括批量打印应用程序和支持文件)。
 - ◆ VBA 的支持文件以及在线帮助。
- 完全(“Full”)安装则在典型安装所包含组件的基础上再加上下列组件:
 - ◆ Internet 工具集,支持 Internet 的所有文件。
 - ◆ 快速工具集(Express Tools)包括快速过程和应用程序。

- ◆ 范例程序集, 指 Visual LISP 例子程序集。
- ◆ 字典集, 包括英语、法语等。
- ◆ 用于着色处理的纹理图案集。
- ◆ 学习示例集, 即 Visual LISP 学习示例。
- 紧缩(“Compact”)安装, 只安装可执行文件和支持文件。
- 定制(“Custom”)安装, 则根据用户的选择来安装系统。在缺省方式下, 定制安装模式安装所有组件。用户可以通过选择 AutoCAD 2000 组件旁边的检查框(Check Box)来选择要安装的组件。

当你完成上述选择后, 选择“Next”(下一步)继续安装过程。安装程序将会自动检测是否有足够的硬盘空间, 如果空间不够, 安装程序将会发出警告。

(11) 在“Folder Name”(程序组名)页面上, 输入你所需要的程序组名, 或用缺省组名, 然后选择“Next”(下一步)按钮继续安装过程。

(12) 在“Assign an Editor for Text-based Files”(指定文本文件编辑器)页面上, 选择一文本文件编辑器, 缺省的是 Notepad, 用于编辑扩展名为.lsp、.mnu、.pgp 和.cus 的文件。再选择“Next”(下一步)继续安装。

(13) 此时, 安装程序会通过“Setup Confirmation”(安装确认)页面让用户进一步确认安装类型、安装路径和程序组名。如果确认上述信息, 则选择“Next”(下一步)继续安装, 否则选择“Back”(退回)再进行调整。

(14) 当安装完成后, 关闭安装程序, 重新启动机器系统。注意: 在没有重新启动机器之前不能正常运行 AutoCAD 2000。

1.4 AutoCAD 2000 的启动

启动 AutoCAD 2000 的过程如下:

- (1) 从 Windows 98 的“Start”(开始)菜单中选择“Programs”(程序)菜单, 然后再选择“AutoCAD 2000”菜单项。
- (2) 当你第一次使用 AutoCAD 2000 时, 系统将弹出“Startup”(启动)对话框, 如图 1-2 所示。

此时, 你可以按下面四种方法来进行你的绘图工作:

- “Open a drawing”(从一个已有的图形文件开始): 从文件列表框(Select a file)中选择你所要打开的图形文件名, 或者通过“Browse”(浏览)按钮来选择你所要打开的图形文件名。
- “Start from Scratch”(从草图开始): 用户是采用英制还是采用公制进行绘图。
- “Use a Template”(从一个原型图开始): 从列表框中选择一个原型图(后缀为.dwt 的文件), 以之为基础进入作图环境。
- “Use a wizard”(从向导开始): 根据用户选择来决定是采用“Quick Setup”(快速启动向导), 还是采用“Advanced Setup”(高级启动向导)来建立新图。

图 1-2 中的“Show Startup dialog”(显示启动对话框)选择框用于确定下次启动系统时

是否要显示“Startup”对话框。

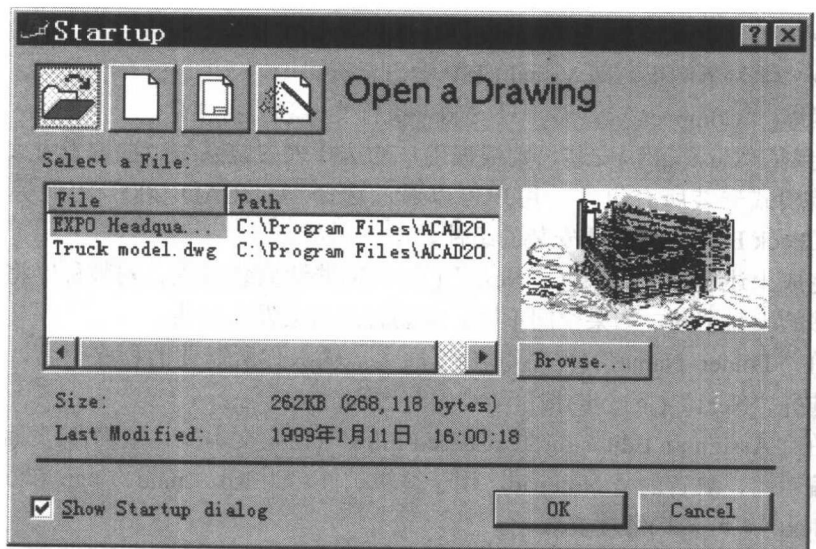


图 1-2 AutoCAD 2000 启动对话框

1.5 AutoCAD 2000 的工作界面

AutoCAD 2000 工作界面如图 1-3 所示，其主要由作图窗口、十字光标、命令提示窗口、状态行、菜单条、坐标系图标、滚动条以及标准工具条等组成。

1. 作图窗口

作图窗口是用户在屏幕上的作图区域，位于屏幕中央最大的空白区，供作图时使用。在作图窗口内有十字光标。

2. 十字光标

十字光标主要用于显示当前光标所在位置，使用者可自由移动十字光标来选择坐标点及命令。十字光标的水平线与垂直线的交点处有一小方框，它是用来选择图元的，所以被称为“选择方框”。十字线的交叉点反映当前的光标位置。

3. 状态行

状态列位于屏幕下方，用来显示十字光标坐标值、正交(Ortho)方式、网格(Grid)方式、捕捉(Snap)方式及模型(Model)等当前的作图状态。可移动鼠标并按鼠标左键来开关这些方式，呈灰色状态表示关闭，反之呈清晰状态则表示开启。在作图过程中，模型开关必须保持开状态，否则会进入图纸空间而产生一些意想不到的困扰。

4. 下拉菜单区

AutoCAD 2000 将许多命令放在下拉菜单中。点取菜单条中的某一项，会弹出一个下拉菜单。下拉菜单区可分为十二个项目，其详细功能描述如下：

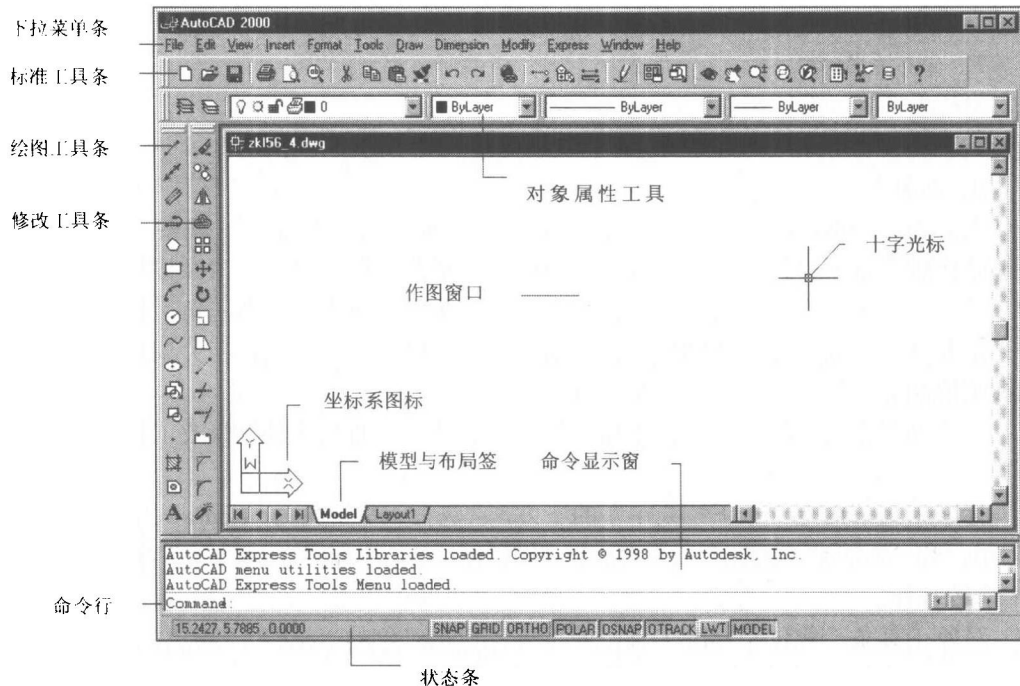


图 1-3 AutoCAD 2000 工作界面

- “File” (文件): 放置 AutoCAD 2000 的文件管理命令。
- “Edit” (编辑): 放置 AutoCAD 2000 图形剪贴复制等命令。
- “View” (视图): 放置 AutoCAD 2000 的视图(画面)控制命令。
- “Insert” (插入): 放置 AutoCAD 2000 的块和文件等的插入操作命令。
- “Format” (格式): 放置图元的线型颜色等属性的设置命令。
- “Tools” (工具): 放置 AutoCAD 2000 工具设定命令。
- “Draw” (绘图): 放置 AutoCAD 2000 中的直线、圆等图元绘制命令。
- “Dimension” (标注): 放置 AutoCAD 2000 中的尺寸标注等命令。
- “Modify” (修改): 放置 AutoCAD 2000 中的图形修改命令。
- “Express” (快速工具集): 放置 AutoCAD 2000 中的一些快速工具集。
- “Window” (窗口): 放置 AutoCAD 2000 中的窗口管理命令。
- “Help” (帮助): 放置 AutoCAD 2000 的求助命令。

AutoCAD 2000 下拉菜单有如下特点:

- 下拉菜单中, 右边有个小三角的菜单项, 表示其还有子菜单。
- 下拉菜单中, 右边有省略号的菜单项, 表示点取它后将显示出一个对话框。

5. 命令显示窗口

命令显示窗口位于作图窗口的下方, 通常保留三列作为显示提示的地方。因此在绘图过程中要随时注意命令显示窗口的提示。

6. 命令行

命令行位于命令显示窗口的下方, 通常作为使用者下达命令和输入数据的地方。命令