

北京市中专制图教学研究会审定

# 计算机绘图及 上机操作指导

## AutoCAD 2000

徐玉华 主编  
安增桂 主审

中国铁道出版社

北京市中专制图教学研究会审定

# 计算机绘图及上机操作指导

## AutoCAD 2000

徐玉华 主编

安增桂 主审

中国铁道出版社

2003年·北京

# (京)新登字 063 号

## 内 容 简 介

本书以 AutoCAD 2000 版软件系统为依据, 详尽介绍了二维、三维图形的绘制。全书共分 14 章, 一至十三章包括了 AutoCAD 2000 软件的主要内容, 突出以应用为主的特点; 第十四章为上机操作习题精选, 给出了主要操作方法的提示, 可供学生自学上机练习。

本书可作为高职学校、各类职业学校制图课中的计算机绘图教材, 也可用于计算机中级绘图员取证培训教材。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

计算机绘图及上机操作指导: AutoCAD 2000/徐玉华主编. —北京: 中国铁道出版社, 2003.7

ISBN 7-113-05377-7

I. 计... II. 徐... III. 计算机辅助设计—应用软件, AutoCAD 2000—专业学校—教材 IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 058097 号

书 名: 计算机绘图及上机操作指导 • AutoCAD 2000

作 者: 徐玉华 主编

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑: 赵 静

封面设计: 马 利

编辑部电话: 010-63583214

印 刷: 北京兴顺印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.75 字数: 340 千

版 本: 2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~4 000 册

书 号: ISBN 7-113-05377-7/TP·992

定 价: 19.60 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 请与本社发行部调换。

发行部电话: 010-51873172

# 北京市中专制图教学研究会 教材审定组

主 任：高玉培

副主任：安增桂 王 兵 田 耘

赵堂春

委 员：徐玉华 申鼎蔚 王 穗

王立平 杜友茹 李长权

王惠敏 董玉梅 屈君君

任晓耕 白小芳 王素娟

# 前 言

本书以教育部 2000 年颁布的教学大纲为依据,以教会学生正确、熟练使用绘图软件绘制工程图样为教学目标,详细介绍了 AutoCAD 2000 版软件绘制二维、三维图形的方法,突出应用为主的特点,以学习过制图课的学生为主要对象。

本书可作为高职学校、各类职业学校制图课中的计算机绘图教材,也可用于计算机中级绘图员取证培训教材。

全书共分十四章,内容包括:AutoCAD 2000 的基本知识及操作、绘图辅助命令设置、点的输入方式、对象特性管理、基本绘图命令、图形编辑、工程标注、文本输入、图块、三维绘图基础、三维实体造型、图文高级管理、图形输出及上机操作习题精选等内容。

使用本教材的教师可以从本校教学的实际情况出发,选择最为实用的内容向学生讲授。课时数较少的学校,可考虑舍去有关三维绘图的部分。

参加本书编写的有:北京机械工业学校徐玉华(绪论,第一、十章及第十四章一、二节),北京铁路机械学校王立平、杜友茹(第二章),苏州铁路机械学校章红梅(第三章),空军吉林航空工程学校丁同梅(第四章),北京市化工学校董玉梅(第五章)、任晓耕(第六章),北京市汽车工业学校田耘(第七、八章),北京市仪器仪表工业学校赵堂春(第九、十三章),北京经济管理学校白小芳(第十一章与第十四章三、四节),北京市建材工业学校李长权(第十二章)。

全书由徐玉华担任主编并统稿。北京市中专制图教学研究会组织审稿,安增桂(北京市中专制图教学研究会副理事长)担任主审。

本书在编审过程中得到北京市仪器仪表工业学校高玉培副校长的大力支持,在此深表谢意。

由于编者水平所限,书中难免有错漏之处,恳请读者批评指正。

编 者

2003.7

# 目 录

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 绪论 .....                        | 1  |
| 第一章 AutoCAD 2000 的基本知识及操作 ..... | 3  |
| 第一节 AutoCAD 2000 的基本知识 .....    | 3  |
| 第二节 设置初始绘图环境 .....              | 9  |
| 第三节 AutoCAD 2000 的基本操作 .....    | 12 |
| 第四节 图形文件的管理 .....               | 14 |
| 第二章 绘图辅助命令设置 .....              | 17 |
| 第一节 绘图单位设置 .....                | 17 |
| 第二节 绘图极限设置 .....                | 18 |
| 第三节 绘图辅助工具 .....                | 19 |
| 第四节 视窗显示控制 .....                | 21 |
| 第三章 点的输入方式 .....                | 25 |
| 第一节 点的坐标输入方式 .....              | 25 |
| 第二节 点的智能输入方式 .....              | 26 |
| 第三节 运行中的特殊点的捕捉方式 .....          | 31 |
| 第四节 上机操作指导 .....                | 32 |
| 第四章 对象特性管理 .....                | 35 |
| 第一节 概述 .....                    | 35 |
| 第二节 图层 .....                    | 37 |
| 第三节 颜色 .....                    | 39 |
| 第四节 线型与线宽 .....                 | 40 |
| 第五节 特性修改与特性匹配 .....             | 42 |
| 第六节 上机操作指导 .....                | 45 |
| 第五章 基本绘图命令 .....                | 46 |
| 第一节 直线的绘制 .....                 | 46 |
| 第二节 多段线的绘制 .....                | 48 |
| 第三节 样条曲线的绘制 .....               | 49 |
| 第四节 圆的绘制 .....                  | 50 |
| 第五节 圆弧的绘制 .....                 | 51 |

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 第六节 矩形的绘制 .....          | 52         |
| 第七节 正多边形的绘制 .....        | 53         |
| 第八节 圆环的绘制 .....          | 54         |
| 第九节 椭圆的绘制 .....          | 54         |
| 第十节 图案填充 .....           | 56         |
| 第十一节 上机操作指导 .....        | 60         |
| <b>第六章 图形编辑 .....</b>    | <b>62</b>  |
| 第一节 概述 .....             | 62         |
| 第二节 实体的选择 .....          | 63         |
| 第三节 实体的复制与偏移 .....       | 64         |
| 第四节 删除和恢复命令 .....        | 65         |
| 第五节 实体的移动与旋转 .....       | 66         |
| 第六节 实体的修剪与延伸 .....       | 67         |
| 第七节 实体的打断与拉长 .....       | 68         |
| 第八节 实体的阵列与镜像 .....       | 71         |
| 第九节 实体的对齐与拉伸 .....       | 72         |
| 第十节 实体的切角与圆角 .....       | 73         |
| 第十一节 实体的比例缩放与分解 .....    | 75         |
| 第十二节 实体的属性查看及修改 .....    | 77         |
| 第十三节 上机操作指导 .....        | 79         |
| <b>第七章 工程标注 .....</b>    | <b>81</b>  |
| 第一节 尺寸样式的设置 .....        | 81         |
| 第二节 尺寸标注的类型及尺寸标注方法 ..... | 87         |
| 第三节 编辑标注命令 .....         | 102        |
| 第四节 上机操作指导 .....         | 104        |
| <b>第八章 文本输入 .....</b>    | <b>112</b> |
| 第一节 文本输入 .....           | 112        |
| 第二节 编辑文本 .....           | 116        |
| 第三节 控制码及特殊字符 .....       | 117        |
| 第四节 上机操作指导 .....         | 117        |
| <b>第九章 图块 .....</b>      | <b>120</b> |
| 第一节 定义图块 .....           | 120        |
| 第二节 插入图块 .....           | 123        |
| 第三节 图块的属性 .....          | 125        |
| 第四节 上机操作指导 .....         | 130        |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| <b>第十章 三维绘图基础 .....</b>     | <b>133</b> |
| 第一节 坐标系与三维视点 .....          | 133        |
| 第二节 三维表面立体 .....            | 136        |
| 第三节 其他常用于三维图的命令 .....       | 138        |
| 第四节 上机操作指导 .....            | 141        |
| <b>第十一章 三维实体造型 .....</b>    | <b>145</b> |
| 第一节 常用三维实体绘图命令 .....        | 145        |
| 第二节 创建面域 .....              | 149        |
| 第三节 布尔运算 .....              | 150        |
| 第四节 三维实体的编辑 .....           | 152        |
| 第五节 截面图(断面图)和剖视图 .....      | 154        |
| 第六节 多视区管理 .....             | 156        |
| 第七节 上机操作指导 .....            | 158        |
| <b>第十二章 图文高级管理 .....</b>    | <b>162</b> |
| 第一节 查询 .....                | 162        |
| 第二节 外部参照 .....              | 166        |
| 第三节 设计中心 .....              | 170        |
| <b>第十三章 图形输出 .....</b>      | <b>175</b> |
| 第一节 打印设备的设置 .....           | 175        |
| 第二节 打印样式 .....              | 177        |
| 第三节 布局设置 .....              | 183        |
| 第四节 为布局设置浮动视口 .....         | 186        |
| 第五节 打印输出 .....              | 190        |
| 第六节 上机操作指导 .....            | 191        |
| <b>第十四章 上机操作习题精选 .....</b>  | <b>193</b> |
| 第一节 基本操作、绘图设置、基本绘图与编辑 ..... | 193        |
| 第二节 工程标注、文本输入及图块操作 .....    | 196        |
| 第三节 三维图的绘制与编辑 .....         | 201        |
| 第四节 笔答练习题 .....             | 206        |
| <b>参考文献 .....</b>           | <b>210</b> |

# 绪 论

## 一、关于计算机辅助设计

从 20 世纪 80 年代起, 计算机辅助设计 (Computer Aided Design, 简称 CAD) 技术就在我国迅速发展并逐步成熟起来。CAD 技术综合了现代设计理论与方法, 广泛应用于对研究对象进行图文描述、结构设计、系统分析、数据处理等等, 是参与新产品制造开发全过程的一门多学科的综合应用性技术。在众多行业中, 如机械工业、轻工业、广告业、建筑业等, 也大量采用计算机三维动画技术。CAD 技术的应用已成为具有强大竞争力的工具与手段, 对提高产品质量、缩短产品研制周期都起着不可替代的作用, 成为衡量一个国家和地区科学技术与现代化水平的重要标志。

## 二、关于计算机绘图

计算机绘图 (Computer Graph, 简称 CG) 是 CAD 技术中的一个重要组成部分。从 20 世纪 90 年代初, 我国机械、汽车等行业大规模开展“甩图板工程”, 用计算机绘图代替传统的手工绘图。由于计算机具有绘图精确、快速、便于保存与修改的特点, 有效地提高了工作效率, 加速了产品的更新换代, 增强了企业的竞争能力和应变能力。因此, 计算机绘图技术得到了迅速的普及和发展。

计算机绘图一般是指利用计算机硬件和软件生成、显示、存储和输出图形的过程。其硬件系统包括主机、输入和输出设备。常用的输入设备有键盘、鼠标, 还可配备数字化仪、扫描仪等。常用的输出设备有显示器、打印机和绘图机等。

在软件方面, 能实现计算机绘图, 除采用编程自动生成图形外, 更多的是使用绘图软件以交互方式绘图。目前我国广泛使用的交互式微机绘图软件有 AutoCAD、KMCAD、Pro/E 以及 CAXA 电子图板。

本教材以 AutoCAD 2000 版本来介绍计算机绘图的基本知识和使用方法。

## 三、关于 AutoCAD 2000

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司研制开发的计算机辅助绘图软件包。自 1982 年问世以来, 由于其功能强大、使用灵活、硬件接口方便、支持二次开发, 加上微机的广泛普及, 使其推广应用很快。版本从 1.0、2.17、2.6、9.0、10.0、11、12、13、14、2000、2002 数次更新, 其性能也越来越完善。

AutoCAD 2000 的主要功能包括:

1. 强大的图形绘制和图形编辑功能。AutoCAD 可以方便的用多种方式绘制各种不同的二维图形和三维实体, 然后根据需要对图形进行编辑。对于三维实体还可以进行布尔运算、消隐、渲染处理, 生成形状各异、丰富多彩的三维实体模型。

2. 实用的绘图辅助工具和方便的标注功能。AutoCAD 绘图辅助工具为精确绘图提供了

方便与可能。标注功能可以实现工程标注（尺寸标注、尺寸公差标注、形状与位置公差标注）及中西文的注写。

3. 灵活的图形显示控制和设置管理功能。**AutoCAD** 可将当前视窗的图形作放大显示、平移显示以及“鸟瞰”显示，以便观察图形的全貌或某一局部范围内的细节。对于三维视图还可以通过三维动态显示、改变视点或投影方向、多视窗显示等，从不同角度察看立体模型。使用设置管理功能对所绘制的图形对象做分层管理，为不同层赋予不同的颜色、不同的线型及线宽。图层状态可以设置为打开或关闭、冻结或解冻、锁定或解锁，为绘制图形、编辑图形、察看图形提供了方便性与可靠性。

4. 方便的数据交换、文件管理与图形输出功能。**AutoCAD** 提供了多种图形图像数据交换格式和相应的命令，通过 **DXF**、**IGES** 等规范的图形数据转换接口，可与其他 **CAD** 系统或应用程序进行数据交换。同时，充分利用了 **Windows** 环境的剪贴板和对象链接嵌入技术（**OLE**），既可方便地与其他 **Windows** 应用程序交换数据，又可直接对光栅图像进行插入和编辑。通过文件管理与图形输出可实现新建、打开（部分打开文件或同时打开多个文件）、保存（快速保存文件或另存文件）文件以及将图形文件以任意比例全部或部分输出到图纸上或文件中，从而获得图形的硬拷贝或电子拷贝(eplot)。

除上述常用的主要功能外，**AutoCAD** 还具备：连接外部数据库功能、幻灯演示和批量执行命令功能、用户定制功能、二次开发功能、**Internet/LAN** 功能和完善的帮助功能。

掌握并能充分利用 **AutoCAD** 所提供的各个功能，对于从事设计绘图的专业人员，软件系统可帮助设计人员发挥创造性，缩短产品的设计周期，把设计人员从繁重的设计及绘图中解脱出来，从而提高工作效率。有助于促进产品设计的标准化、系列化、通用化，使得整个设计规范化，在最短的时间内获得高收益。

# 第一章 AutoCAD 2000 的基本知识及操作

## 第一节 AutoCAD 2000 的基本知识

### 一、AutoCAD 2000 运行环境及安装与启动

#### 1. AutoCAD 2000 的运行环境

AutoCAD2000 所进行的大部分工作是图形处理,涉及大量的数值计算,从而对软硬件的环境要求比较高。为了保证 AutoCAD2000 的正常运行以及图形绘制与显示的速度和效果,Autodesk 公司推荐的最低配置如下:

- (1) 奔腾 133 或更高主频处理器 (或兼容处理器)。
- (2) 操作系统 Windows 95、Windows 98、Windows 2000、Windows NT4.0。
- (3) 内存和硬盘空间 32MB 内存 (推荐使用 64MB 及以上内存)。130MB 硬盘空间 (最小)。系统文件夹里要有 50MB 的剩余空间,64MB 磁盘交换空间 (最小)。
- (4) 800×600VGA 视频显示,Windows 支持的显示适配器。
- (5) 外部设备 CD-ROM 驱动器 (仅用于初始安装)、鼠标或其他定点设备。

#### 2. AutoCAD 2000 的安装方法

AutoCAD 2000 的安装操作非常简单,其安装程序本身具有文件拷贝、系统更新、系统注册等功能,并采用了智能化的安装向导。用户只需一步步按照屏幕提示操作即可完成整个安装过程。

安装结束后,在操作系统的“程序”组中会增加 AutoCAD 2000 组,同时在操作系统的“桌面”上自动生成 AutoCAD 2000 中文版快捷图标。

#### 3. AutoCAD 2000 的启动方式

AutoCAD 2000 软件的启动同一般常用软件的启动方式相类似,在 Windows 操作系统下,可采用:

- (1) 在桌面上用鼠标左键双击图标.
- (2) 在桌面上用鼠标右键单击图标,弹出快捷菜单,再用鼠标左键选择“打开”项。
- (3) 从“开始”菜单的“程序”中用鼠标左键选择“AutoCAD 2000”项。
- (4) 在桌面上从“我的电脑”进入,或从“资源管理器”中逐级进入 AutoCAD 2000 主执行程序文件所在的文件夹,用鼠标左键双击该文件图标。

此外还有其他启动方式,在此不一列举。启动 AutoCAD 2000 后,在显示屏幕上出现图 1-1 所示的“启动”对话框。单击按钮,就进入了 AutoCAD 2000 的用户界面 (图 1-2)。

### 二、AutoCAD 2000 用户界面介绍

AutoCAD 2000 的用户界面窗口由以下几个部分组成:标题条、菜单条、工具栏、绘图区、命令窗口、状态行、滚动条等。图 1-2 是 AutoCAD 窗口的典型布局。由于窗口中的许多

组件可以移动位置和改变形状，用户可根据自己的需要和习惯自行布局。

1. 标题条

标题条位于窗口的最上一行。左端为窗口图标和当前文件名，右端依次为“最小化”、“最大化”、“关闭”三个图标按钮。

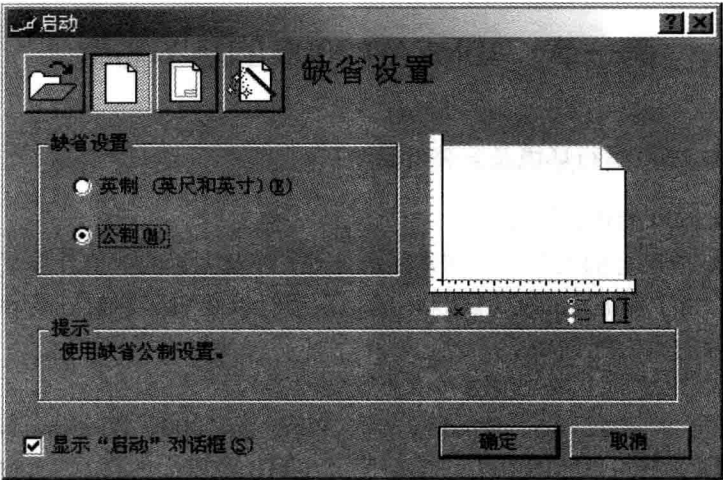


图 1-1 “启动”对话框

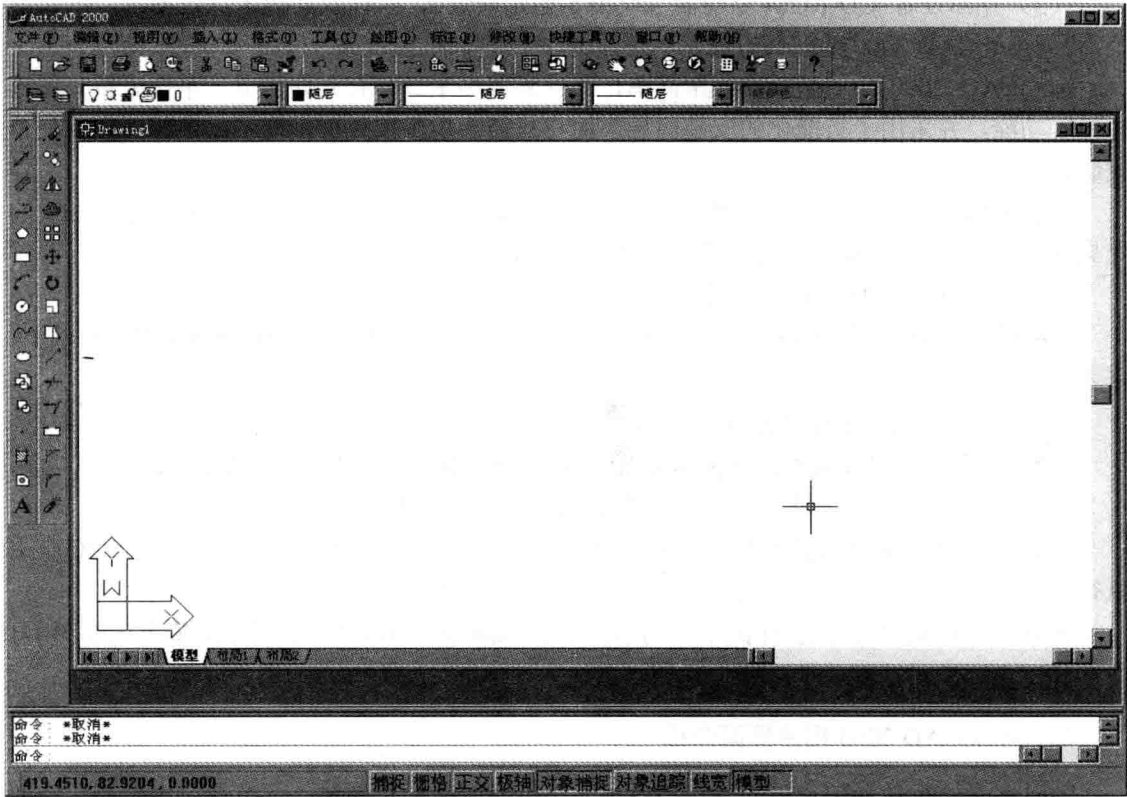


图 1-2 用户界面

## 2. 菜单条

菜单条位于标题条下面一行，通常被称为主菜单。用鼠标左键选中主菜单中的某项，就会出现相应的下拉菜单，如图 1-3 所示。当下拉菜单中的某项有  标志时，表示它下面还有级联菜单；若某个命令后面带有“...”符号，则表示该命令以对话框形式要求用户输入相关内容。

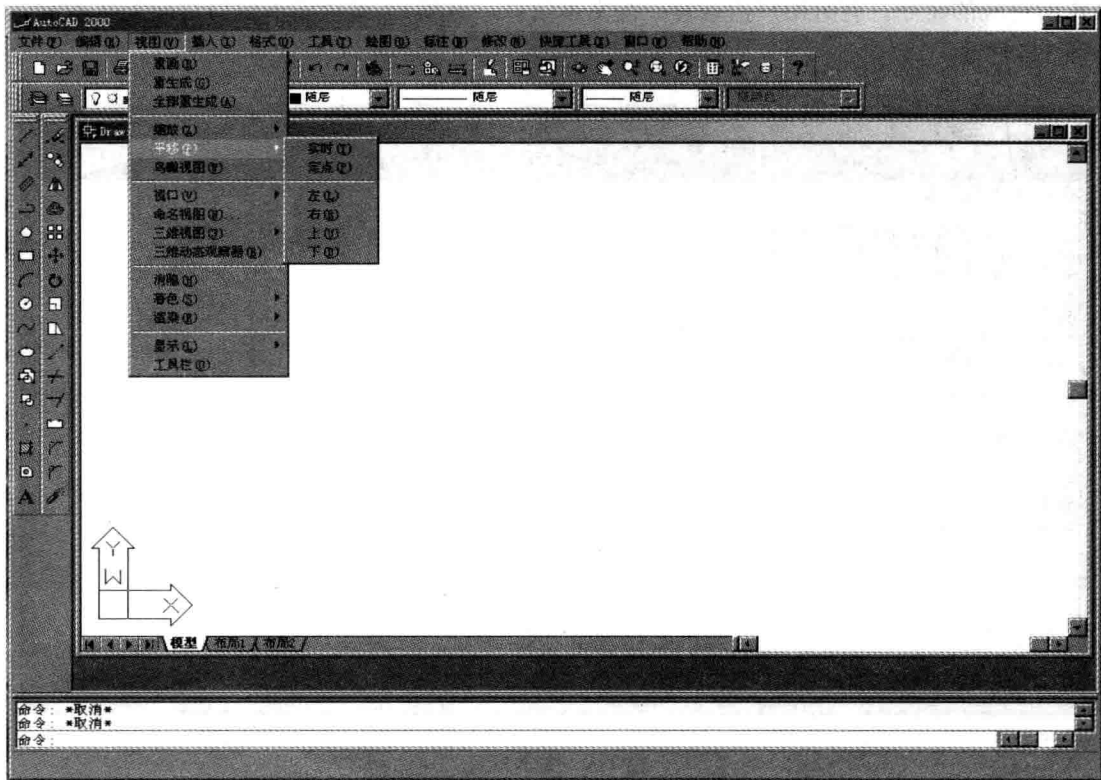


图 1-3 主菜单与其下拉菜单

### 3. 工具栏

工具栏一般位于绘图区域上方和左侧，由若干图标组成，见图 1-2 或图 1-3。主菜单与其下拉菜单涵盖了绝大多数命令，但是为了提高工作效率，方便用户，该软件将一些命令以工具栏的形式直接布置在屏幕上。每个工具栏包括一组图标，用鼠标左键单击某个图标就可以执行该命令。图 1-4 为常用的几种工具栏。



图 1-4 工具栏

#### 4. 绘图区

绘图区位于屏幕中间的大面积区域，用户所做的任何工作，如绘制的图形、添加的文字、工程标注等均在此区域进行。

#### 5. 命令窗口

命令窗口位于屏幕的下方，用户在此输入各项命令和参数。同时该窗口也用于显示用户操作所对应的命令。有时用户需查看一些文本信息，可按 F2 键由图形窗口切换到文本窗口，如图 1-5 所示。

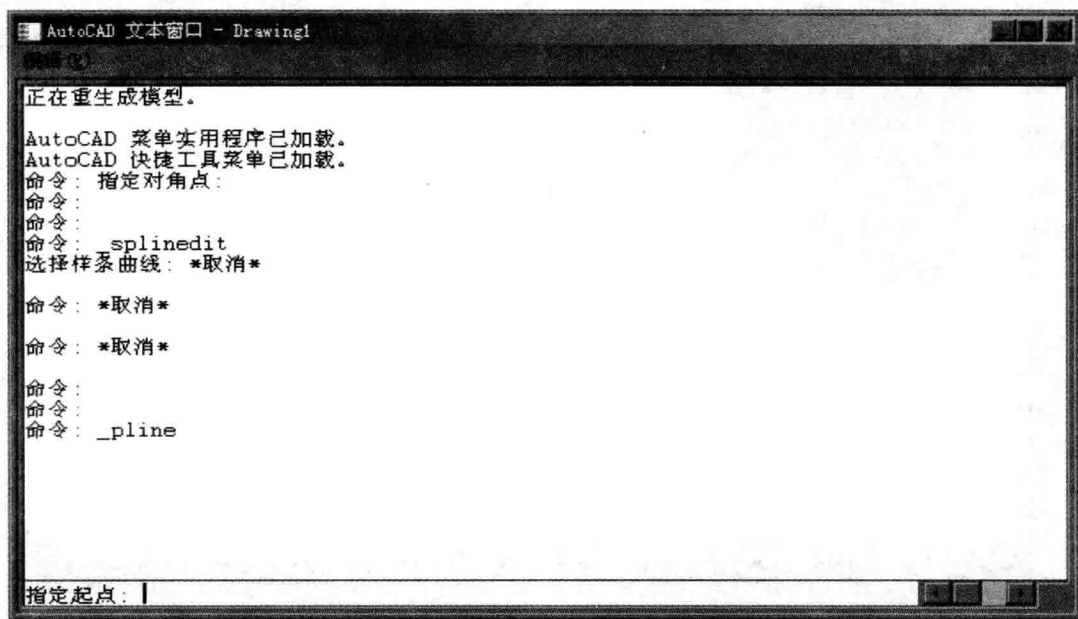


图 1-5 文本窗口

#### 6. 状态行

状态行位于窗口最下面一行，见图 1-2。左边显示当前十字光标的三维坐标。右边是绘图辅助工具的切换按钮。用鼠标左键单击切换按钮，可在这些系统设置的“开”与“关”之间进行切换。切换按钮呈凹陷状为“开”，切换按钮呈凸起状为“关”。

#### 7. 模型与图纸选项卡

模型与图纸选项卡位于绘图区和命令窗口之间，见图 1-2。通过它可在模型空间与图纸空间之间转换。通常是在模型空间创建图形，在图纸空间打印。

### 三、AutoCAD 2000 菜单系统介绍

#### 1. 屏幕菜单

屏幕菜单固定显示在屏幕右侧，默认为不显示。它几乎涵盖了 AutoCAD 的全部命令。调出屏幕菜单的方式有：

- (1) 单击主菜单[工具]—选项—调出“选项”对话框，如图 1-6 所示。
- (2) 在“选项”对话框中选取“显示”卡。
- (3) 在“窗口元素”中选取“显示屏幕菜单”。图 1-7 为“显示屏幕菜单”的用户界面。

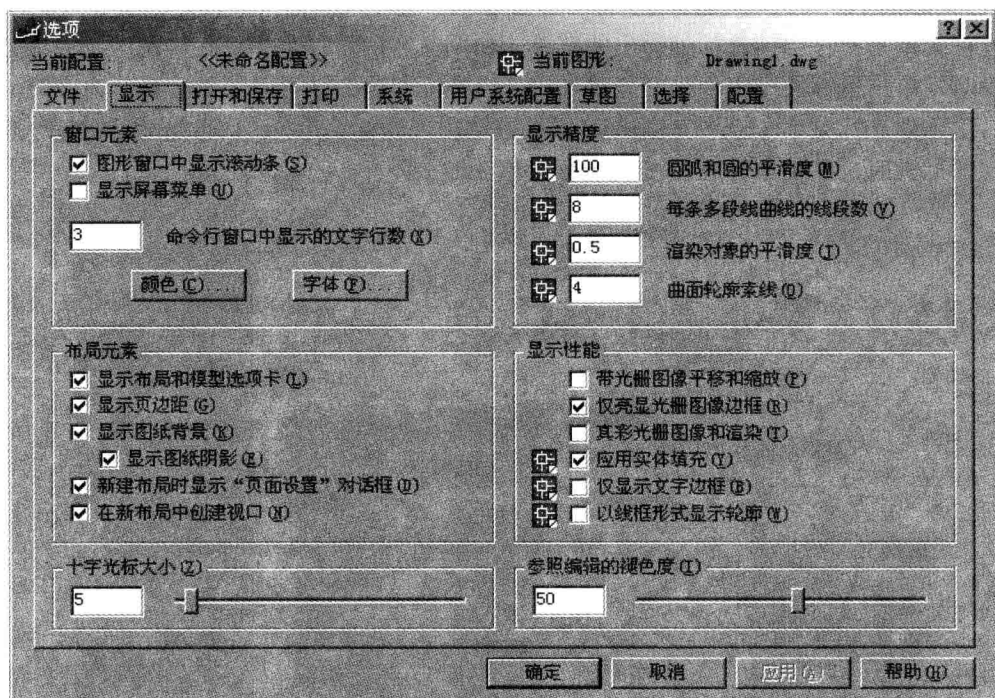


图 1-6 “选项”对话框

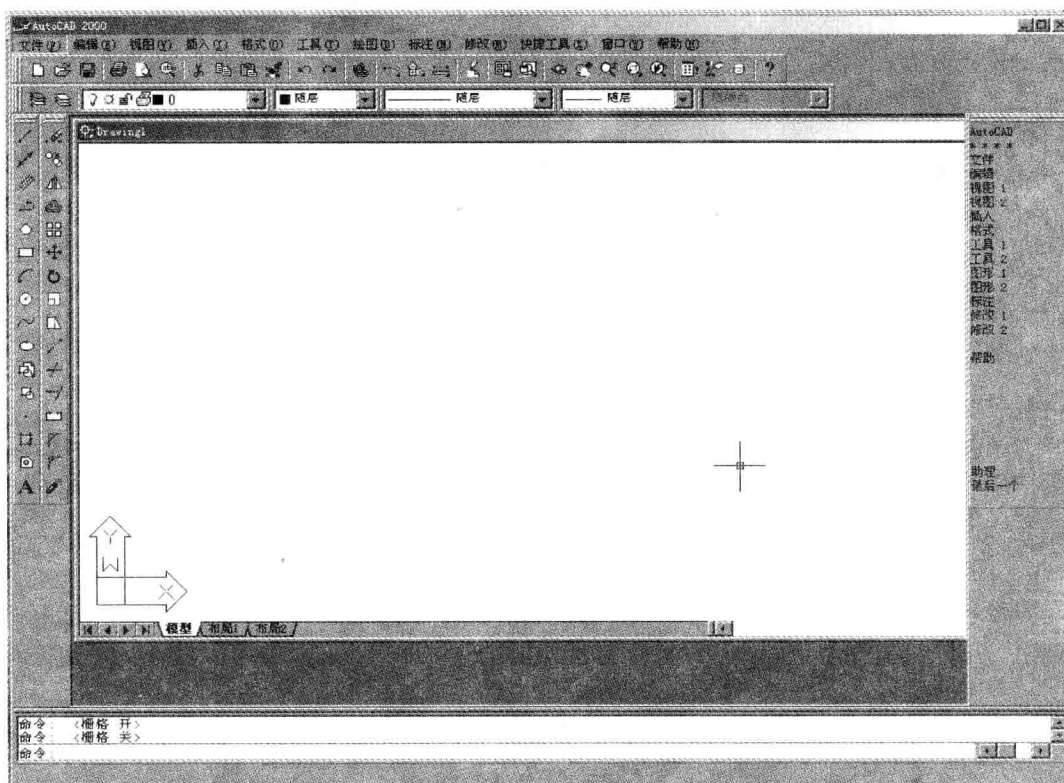


图 1-7 “显示屏幕菜单”的用户界面

## 2. 光标菜单

光标菜单是指在当前光标处弹出的菜单，如图 1-8 所示。当光标在绘图区且系统处于等待命令时，单击鼠标右键出现光标菜单 (a)，当光标在绘图区且系统处于执行命令时，单击鼠标右键出现光标菜单 (b)，按 Shift + 鼠标右键出现光标菜单 (c)，当光标处在任一工具栏的某一图标上时，单击鼠标右键出现光标菜单 (d)。

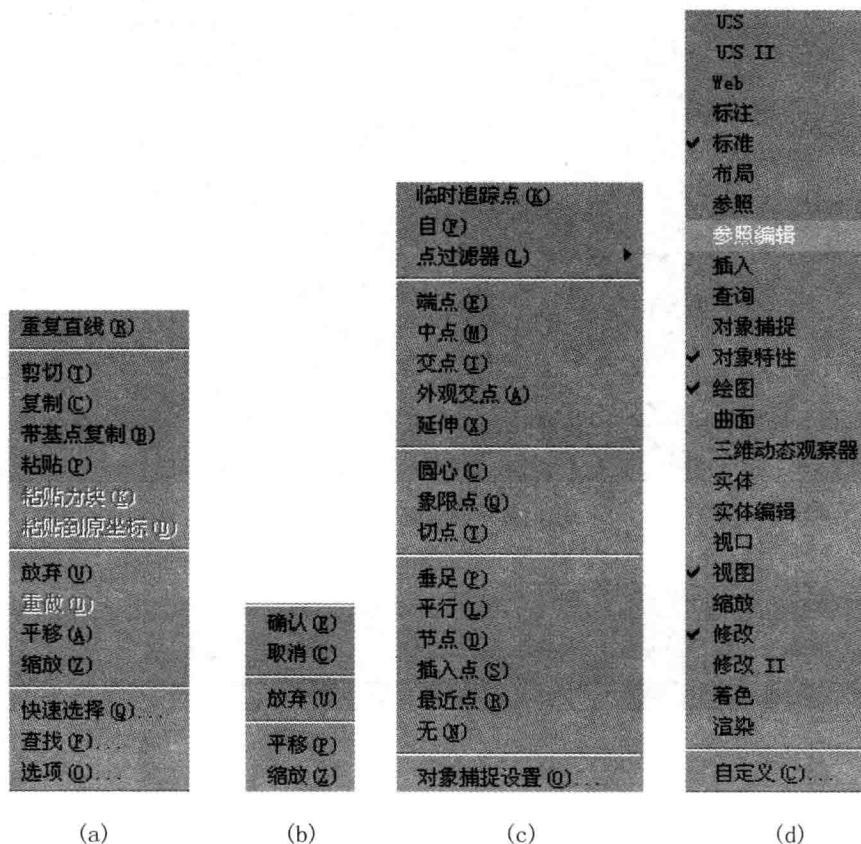


图 1-8 光标菜单

## 3. 快捷菜单

为了使用户能快速操作，AutoCAD 2000 提供了快捷菜单。快捷菜单也可称为右键菜单，单击鼠标右键即可调出快捷菜单。快捷菜单上所显示的内容取决于用户当前的操作和右击鼠标时光标所在的位置。

## 4. 图像块菜单

图像块菜单是一种用平铺的多个图形表示的菜单。图像块菜单可通过主菜单与其下拉菜单调出。用户只需在相应的图像块上用鼠标左键点取，即可执行该命令。图 1-9 为图像块菜单。

此外还有数字化仪菜单，如果用户的计算机系统装有数字化仪，就可使用数字化仪菜单。

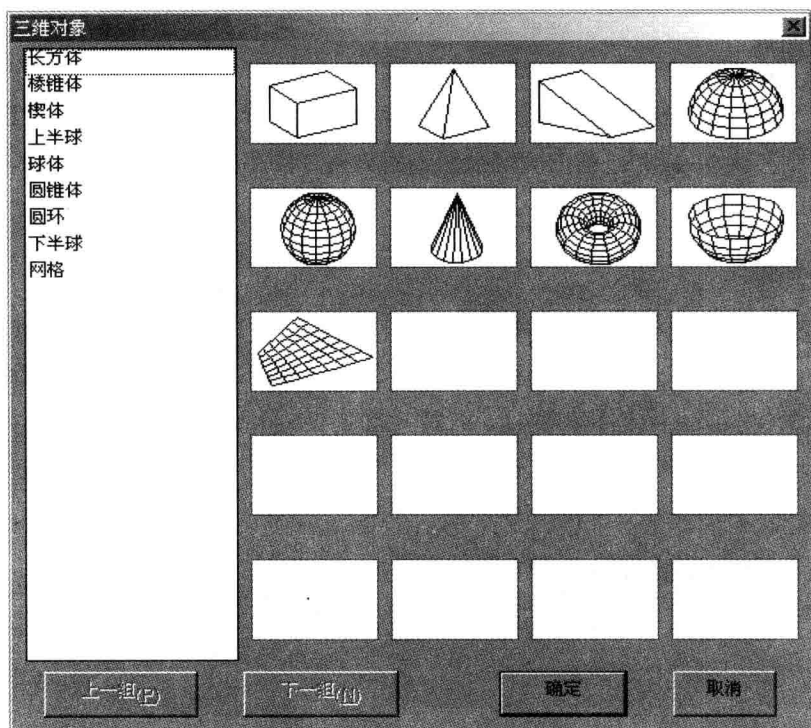


图 1-9 图像块菜单

## 第二节 设置初始绘图环境

每次启动 AutoCAD 2000 时，在屏幕上就会出现“启动”对话框，见图 1-1。在该对话框上有四个图标按钮，其功能依次为“打开图形”、“新建图形”、“使用样板”、“使用向导”。

### 一、打开图形

单击“启动”对话框中的图标按钮 （打开图形），出现如图 1-10 所示的“选择文件”窗口。用户可从其列表中选择打开最近使用过的图形文件。

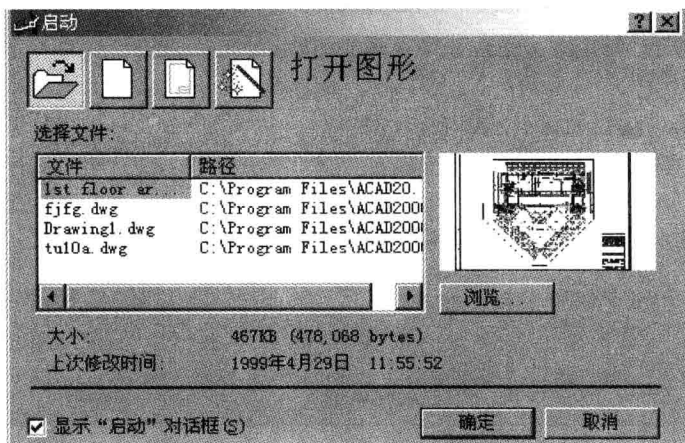


图 1-10 从“启动”对话框打开文件