

高等职业教育建筑工程类规划教材

建筑CAD

● 主 编 王以功 邹 波

JIANZHU
CAD

煤炭工业出版社

高等职业教育建筑工程类规划教材

建 筑 CAD

主 编 王以功 邹 波

煤炭工业出版社

·北 京·

内 容 提 要

本书是高等职业教育建筑工程类规划教材之一。

主要内容包括:基础知识、绘图准备工作、二维图形绘制、二维图形编辑、图形注释、图块和属性、尺寸标注、AutoCAD 设计和数据查询、工作空间与打印输出、三维图形绘制、三维模型编辑、三维效果设计、建筑工程图等。

本书是高等职业技术学院、高等专科学校建筑工程类各专业的教材,也可作为中等专业学校、成人教育学院和技工学校建筑工程类各专业的教学用书,同时可供建筑企事业单位工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑 CAD/王以功,邹波主编. -北京:煤炭工业出版社,2004

高等职业教育建筑工程类规划教材

ISBN 7-5020-2471-9

I. 建… II. ①王…②邹… III. 建筑设计:计算机辅助设计-高等学校:技术学校-教材
IV. TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 050958 号

煤炭工业出版社 出版

(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址:www.cciph.com.cn

北京京科印刷有限公司 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本 787mm×1092mm¹/₁₆ 印张 20¹/₂

字数 496 千字 印数 1-3,000

2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

社内编号 5242 定价 30.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

高等职业教育建筑工程类规划教材 编审委员会

主任：牛维麟

副主任：杜蜀宾 张乃新 王以功 陈连城 张德琦
杨平均 王作兴

委员(按姓氏笔画排列)：

于锦伟	王 强	王长平	王玉辉	王社欣
王德利	方洪涛	马芝文	卢经扬	宁掌玄
吕志彬	仲兆金	刘伍诚	刘禄生	刘胜利
刘余强	祁振悦	孙世奎	孙荆波	李万江
李志忠	李淳敏	李永怀	张廷刚	张克俊
张志英	张贵良	陈晋中	吴文金	吴光林
宋 群	初明祥	冷冬兵	邹 波	邹绍明
杨 锐	武玉龙	罗达新	周文平	赵建民
郝临山	钟来星	侯印浩	郭清燕	徐 卓
黄国斌	梁珠擎	游普元	曹长春	常跃军
韩连顺	韩应军	翟永利	蔡建国	魏焕成

前 言

建筑行业是最早应用计算机辅助设计(CAD)的行业之一。目前,CAD技术已广泛应用于建筑工程领域,并发挥着越来越重要的作用。建筑工程专业技术人员是否掌握CAD技术已成为反映其业务能力和水平的重要标志之一。所以,建筑工程专业在校学生必须学习CAD技术。

AutoCAD是美国Autodesk公司推出的通用计算机辅助绘图和设计软件包。由于它易于使用、适应性强、易于二次开发,而成为当今世界上应用最广泛的CAD软件包之一,其应用遍及建筑、机械、交通、电子等各个工业领域,并且成为开发这些领域专用软件的重要平台之一。在我国,它也是最流行的CAD软件,几乎是广大工程技术人员进行学习与设计的首选CAD软件。AutoCAD 2002(中文版)是Autodesk公司在其原有系列AutoCAD软件的基础上,推出的较新版本的CAD软件。与以前的版本相比,其功能强大、命令简捷、操作方便。

鉴于此,许多高等学校建筑工程相关专业开设了以讲授AutoCAD为主要内容,并服务于专业绘图的CAD课程。但目前缺乏合适的教材。究其原因:一是教材的更新跟不上软件版本的更新;二是市场上的参考书只讲解软件使用,或者只介绍实例操作,不能使学生系统地学习该软件,又能结合专业绘制有实用价值的图样。为此,我们结合多年的教学和工程实践经验,编写了这本容易学、版本新、简明实用、专业性强的教材。

本书主要特点:

(1) 覆盖面广。全书分为两部分:前面的部分系统介绍较新版本的AutoCAD 2002(中文版),并重点、详细介绍其主要功能;后面的部分介绍使用AutoCAD 2002绘制典型专业图的实例。做到了既有AutoCAD功能的系统介绍,又有专业图的绘制实践。

(2) 通俗易懂。本书图文并茂、循序渐进、易学易懂。全书采用“功能简介+调用方式+命令操作与选项说明+应用示例+注意与提示”的方式介绍命令。其中“功能简介”介绍该命令的功能,并指出在专业绘图中常用来绘制什么图形;“调用方式”列出了各种可能的启动命令的方式;“命令操作与选项说明”详细介绍该命令的操作过程和各选项的使用方法,一般结合实例直观介绍,并做出解释说明;“绘图示例”综合应用该命令各选项介绍典型实例,提高绘图综合能力;“注意与提示”给出使用该命令时的注意事项,介绍作者在教学和工程实践中的经验、方法和技巧,做到了全方位、多角度、综合性教学。

(3) 示范性、实战性强。本书以绘制建筑工程图为主线,按照初学者的思路,在介绍命令的同时,列举大量示例,并从图形分析入手,详细介绍绘图准备、绘图思路和步骤,以及上机绘图的主要过程和注意事项;专业绘图部分的示例取自于工程实践,具有很强的代表性,能使读者很快掌握CAD绘制专业图形的方法、步骤,并可达到举一反三的目的。


(4) 注重操作技能的培养。本书根据建筑工程制图的特点,从实用角度出发,介绍AutoCAD绘制建筑工程图的功能、技巧和经验;每章后附有大量思考题和练习题,注重讲、练结合,从多方面培养学生的绘图操作技能。

(5) 所绘图样均符合最新制图标准。通过本书的学习,可使初学者在短时间内顺利地掌握绘制建筑工程图的基本方法和基本技巧,能独立绘制建筑工程图;同时也可以使有经验的读者更全面、更深入地了解 AutoCAD 2002(中文版)绘制工程图的主要功能和技巧,达到融会贯通、灵活运用之目的。


本书约定:


(1) 在介绍具体命令的调用方式时,采用下列方式表示(以绘制直线命令为例):

◆ 菜单栏:【绘图】→【直线】

◆ 工具栏:【绘图】→

◆ 命令行:LINE(L)

其中第 1 种方式表示可用鼠标、热键、快捷键等方式从“绘图”菜单中选取“直线”菜单项;第 2 种方式表示用鼠标单击“绘图”工具栏上的按钮;第 3 种方式表示在命令行中用键盘键入命令“LINE”(直线命令的全称),或者输入“L”(直线命令的缩写形式),不区分大小写,再按回车键。(注意:本书在介绍命令时,只列出命令全称,其命令简写形式见附表)

(2) 在介绍命令操作过程部分,加粗的字体表示命令行中命令提示信息 and 用户实际输入的参数或选项,“”表示按回车键,其后括号内文字为根据命令行提示信息要进行的操作说明。

(3) 本书主要介绍 AutoCAD 2002(中文版),所以,若无特别说明,书中 AutoCAD 就是指 Auto CAD2002(中文版)。

本书各章编写人员如下:第 1~5 章由山东科技大学王以功编写,第 6 章由山东科技大学韦安永编写,第 7 章由山东科技大学戴仁竹编写,第 8 章由山东科技大学林登阁编写,第 9 章由山东科技大学冯夕文编写,第 10~13 章和附录、附图由辽宁石油化工大学邹波编写。王以功、邹波任主编,冯夕文、韦安永任副主编。全书由王以功统稿。

由于时间仓促,加之作者水平有限,不妥之处在所难免,恳请各位专家和读者批评指正。

编者

2004 年 1 月 30 日

目 录

第 1 章 基础知识	(1)
1.1 AutoCAD 主要功能、安装与启动	(1)
1.2 Auto CAD 2002 中文版工作界面及操作方法	(2)
1.3 AutoCAD 的命令操作	(11)
1.4 图形文件管理	(12)
1.5 坐标系与坐标值的输入	(20)
1.6 几个基本的绘图与编辑命令	(22)
1.7 帮助系统	(26)
思考题与上机题	(28)
第 2 章 绘图准备工作	(29)
2.1 设置绘图单位和界限	(29)
2.2 设置对象特性	(30)
2.3 设置辅助绘图工具模式	(38)
2.4 使用对象捕捉和对象追踪方式精确定位对象特征点	(41)
2.5 图形显示控制	(50)
2.6 系统配置	(54)
思考题与上机题	(60)
第 3 章 二维图形绘制	(62)
3.1 基本图形绘制	(62)
3.2 特殊线型绘制	(74)
思考题与上机题	(83)
第 4 章 二维图形编辑	(84)
4.1 编辑命令中选择对象的方式	(84)
4.2 图形复制	(87)
4.3 图形变换	(93)
4.4 图形修改	(99)
4.5 特殊线型编辑	(107)
4.6 夹点编辑	(110)
4.7 对象特性编辑	(113)
思考题与上机题	(116)
第 5 章 图形注释	(118)
5.1 文字注写	(118)
5.2 图案填充和编辑	(126)
思考题与上机题	(130)
第 6 章 图块和属性	(132)
6.1 创建图块	(132)
6.2 插入图块	(135)
6.3 编辑图块	(136)

6.4 图块属性	(137)
思考题与上机题	(146)
第 7 章 尺寸标注	(147)
7.1 尺寸标注的几个概念	(147)
7.2 尺寸标注样式设置	(149)
7.3 尺寸标注	(159)
7.4 编辑尺寸标注	(169)
思考题与上机题	(172)
第 8 章 AutoCAD 设计中心和数据查询	(174)
8.1 AutoCAD 设计中心	(174)
8.2 数据查询	(179)
思考题与上机题	(181)
第 9 章 工作空间与打印输出	(182)
9.1 模型空间与图纸空间	(182)
9.2 从模型空间输出图形	(183)
9.3 从图纸空间输出图形	(191)
9.4 电子打印	(198)
思考题与上机题	(200)
第 10 章 三维图形绘制	(201)
10.1 概述	(201)
10.2 绘制三维线框模型	(217)
10.3 绘制三维表面模型	(217)
10.4 绘制三维实体模型	(228)
思考题与上机题	(240)
第 11 章 三维模型编辑	(242)
11.1 三维模型编辑	(242)
11.2 布尔运算	(245)
11.3 三维实体的面编辑	(247)
11.4 三维实体的边、体编辑	(253)
思考题与上机题	(255)
第 12 章 三维效果设计	(256)
12.1 着色	(256)
12.2 渲染	(258)
思考题	(269)
第 13 章 建筑工程图	(270)
13.1 建筑工程图样板文件的创建	(270)
13.2 绘制建筑施工图	(275)
13.3 建筑结构施工图	(299)
上机题	(300)
附录	(303)
附图	(307)
参考文献	(318)

第1章 基础知识

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用微机辅助绘图与设计软件包,它具有强大的设计和绘图能力,具有易于掌握、使用方便、体系结构开放等特点,其应用领域十分广阔,也得到了广大工程技术人员的欢迎。本章主要介绍使用 AutoCAD 2002(中文版)绘图的有关基础知识。

在本章中,主要学习以下内容:

- ◇ AutoCAD 主要功能。
- ◇ “今日”对话框和工作界面。
- ◇ 命令操作方法。
- ◇ 图形文件管理。
- ◇ 坐标系与坐标值的输入。
- ◇ 几个基本的绘图与编辑命令。
- ◇ 帮助系统。

1.1 AutoCAD 主要功能、安装与启动

AutoCAD 自 1982 年问世以来,已经进行了 10 余次升级,使其功能更加强大且日趋完善,安装与使用更加方便。

1.1.1 AutoCAD 的主要功能

1. 绘图功能

用户可以通过单击图标按钮、执行菜单命令及输入命令等方式,方便地绘制出各种基本图形,如直线、圆、圆弧等,并方便地标注文字和尺寸等。在 AutoCAD 中可以按尺寸直接绘图,一般不需要换算。

2. 编辑功能

AutoCAD 的强大功能不仅在于它的绘图功能,而且还在于它的图形编辑功能。用户可以以各种方式对单一或一组图形进行编辑与修改,对图形进行移动、复制、改变大小、删除局部或整体等。用户还可以改变图形的颜色、线型、线宽等,以及使图形在三维空间旋转。

3. 设计中心

AutoCAD 设计中心相当于一个中心仓库,用户利用它不仅可以有效地管理图纸,而且还可以方便地借鉴和使用他人的设计思想和设计图形,从而提高绘图的质量和效率。

4. 输出功能

AutoCAD 具有一体化的打印输出体系,它支持所有常见的绘图仪和打印机,打印方式灵活、多样、快捷。

5. 广泛的互联网功能

AutoCAD 能够让用户在任何时间、任何地点保持沟通,从而迅速而有效地共享设计信息。

6. 高级扩展功能

AutoCAD 提供了一种内部编程语言——AutoLISP,使用它可以完成计算与自动绘图的功能。在 AutoCAD 平台上,用户可以使用功能更强大的编程语言(C、C++、VB 等)来处理较复杂的问题或进行二次开发。

1.1.2 AutoCAD 2002 的安装与启动

1. 安装

在 AutoCAD 安装盘中有一个名为 SETUP.EXE 的文件,执行此文件即可启动安装程序。在安装过程中,用户根据系统给出的各种提示给予正确响应后,就可以完成安装。

2. 启动

启动方法:

(1) 用鼠标双击桌面上 AutoCAD 图标。(注:本书将“单击鼠标左键”或“双击鼠标左键”简称为“单击”或“双击”;单击鼠标右键简称为“右击”。)

(2) 执行“开始”菜单中  AutoCAD 2002 命令。

1.2 AutoCAD 2002 中文版工作界面及操作方法

1.2.1 “今日”对话框

启动 AutoCAD 后,除了打开系统工作界面外,在默认设置下,还打开“今日”对话框,如图 1—1 所示。AutoCAD 2002 用全新的“今日”对话框代替了 AutoCAD 2000 中的“启动”对话框。

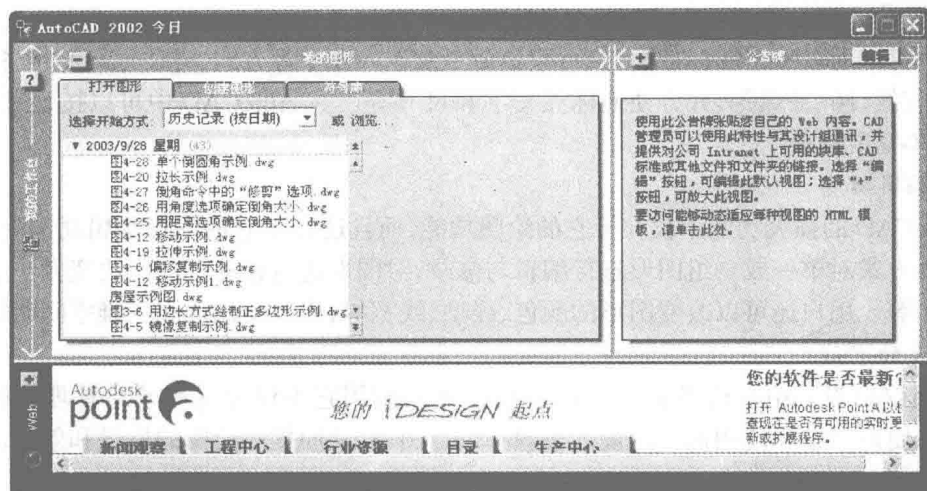


图 1—1 “今日”对话框

“今日”对话框主要用于打开已有图形文件、创建新图形、访问符号库、访问公告牌、访问 Auto desk Point A 等操作。

从图 1—1 中可以看出,“今日”对话框中有上下两个区域:“我的工作台”和“web”。前者可使用户与其计算机以及本地网络上的文件联系起来,后者则可以使用户直接连接到 Internet。“我的工作台”又包括“我的图形”和“公告牌”两部分。

1. “我的图形”部分

“我的图形”包括 3 个选项卡:“打开图形”、“创建图形”和“符号库”。

(1) “打开图形”选项卡用于打开已有图形文件。用户可以通过“选择开始方式”下拉列表框,按照多种方式排列已经存在的图形文件,并打开它们,以便于查看及继续绘制,如图 1—2 所示。也可以单击该选项卡中“浏览”按钮,弹出“选择文件”对话框(如图 1—3 所示),以便直接确定所要打开图形文件的文件夹来打开已经存在的文件。例如,打开 AutoCAD 2002 软件安装目录 C:\Program Files\AutoCAD 2002\Sample 下的 1st floor plan.dwg 文件(不同的安装设置有可能导致目录不完全一样),该文件为一个建筑平面图形,如图 1—3 “预览”部分所示。

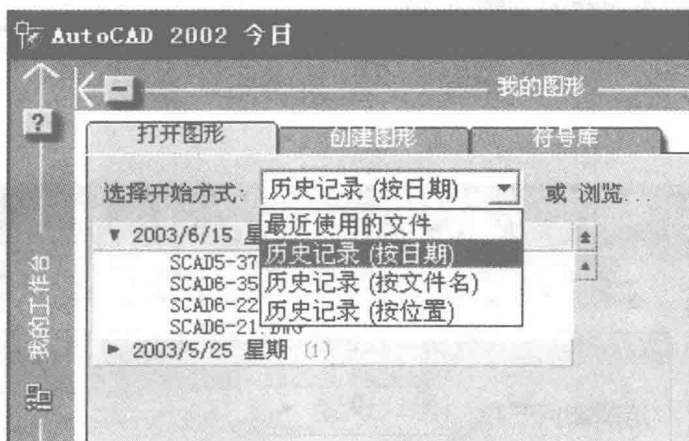


图 1—2 “打开图形”排列方式

(2) “创建图形”选项卡用于创建新图形。用户可以按照“样板”、“默认设置”和“向导”3 种方式来创建一个新图形,如图 1—4 所示。初学者可以选择默认设置来直接进入系统界面进行绘图和设计。为了作图更规范和高效,可以选择样板或者向导。有关这部分内容将在以后章节中详细介绍。

(3) “符号库”选项卡可显示出 AutoCAD 自带的标准符号库,以使用户通过 AutoCAD 设计中心调用库中的符号,如图 1—5 所示。用户可以将图 1—5 所示的标准符号库中的符号插入到当前图形中,也可以通过“符号库”选项卡中的“编辑”项创建新符号库。

2. “公告牌”部分

“公告牌”是用来张贴公告内容的,用户可以通过“公告牌”来与其他用户进行信息共享与传递,如图 1—6 所示。用户可以通过单击公告牌区域右上角的“编辑”按钮,设置公告牌文件的路径与名称。“公告牌”支持的文件格式很多,一般常见的文本和图片文件都可以应用。公告牌文件的默认名称是 cadmgr.htm。

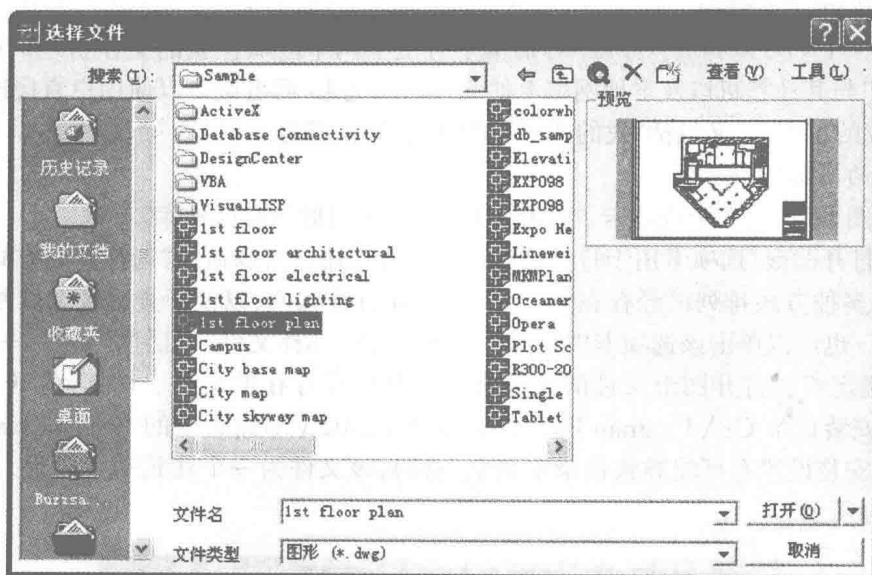


图 1—3 “选择文件”对话框

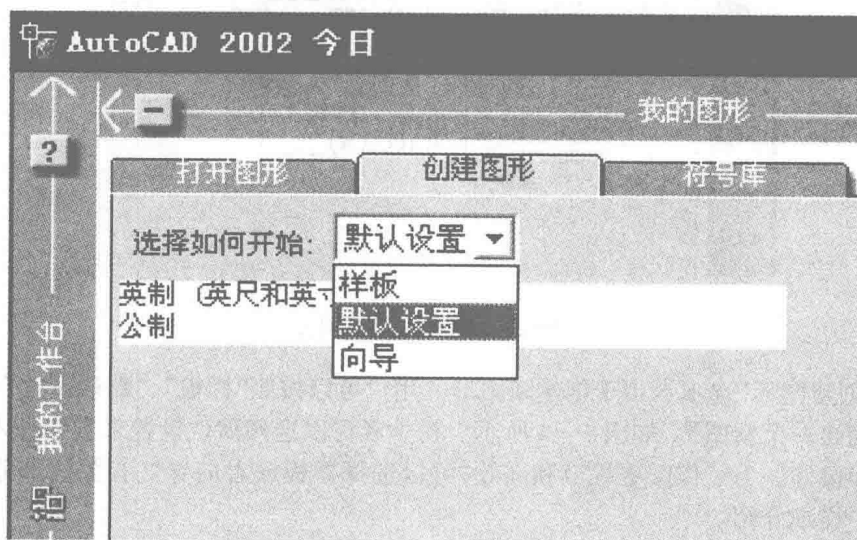


图 1—4 创建图形的方式

3. web 区域

web 区域可以使用户直接连接到 Internet。单击 web 区域中的 Auto desk point A 项,可以方便地链接到 Autodesk 公司的 point A 网站,从而完成很多工作:软件的实时更新、查看业界的最新动态以及与世界各地的工程师进行技术交流等。

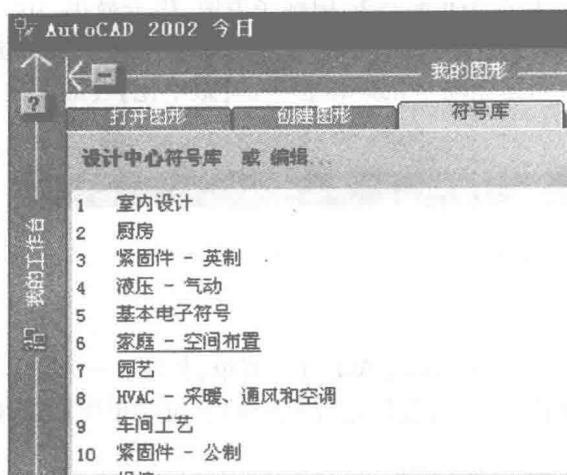


图 1—5 设计中心符号库

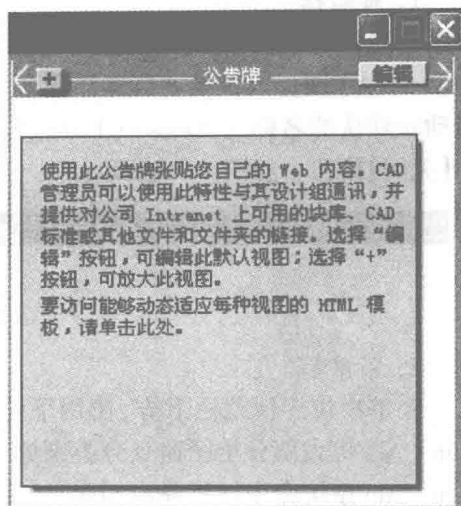


图 1—6 公告牌

1.2.2 工作界面及操作方法

AutoCAD2002 中文版默认的工作界面如图 1—7 所示。它主要包括：标题栏、菜单栏、绘图区、标准工具栏、对象特性工具栏、绘图工具栏、编辑工具栏、命令提示区、状态栏、滚动条及视窗控制按钮等。AutoCAD 与 Windows 其他应用程序一样，用户可以根据需要安排适合自己的工作界面。

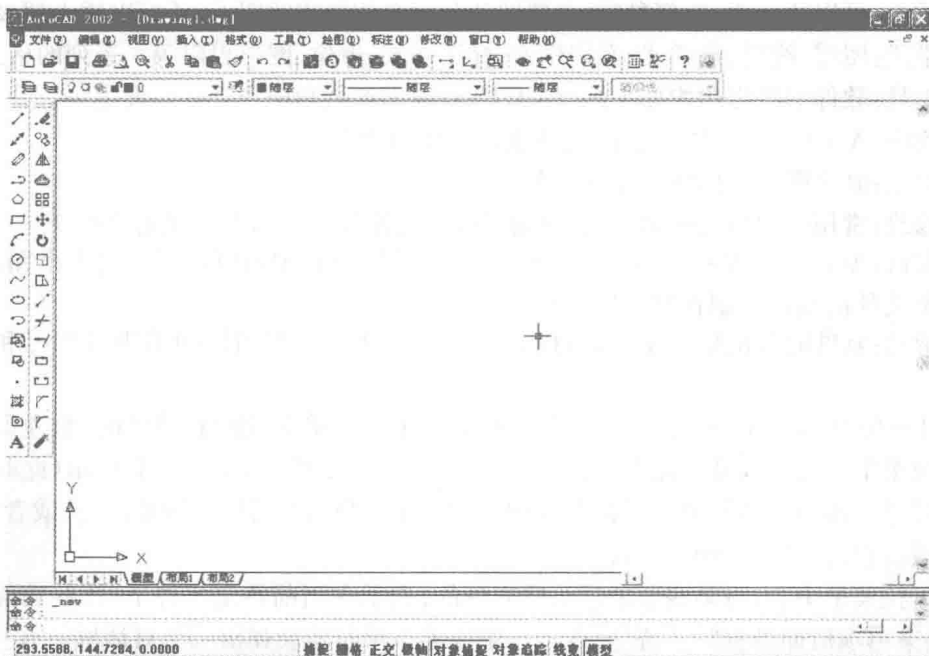


图 1—7 AutoCAD 2002 中文版工作界面

1. 标题栏

标题栏位于工作界面的最上方,其功能与其他 Windows 应用程序类似,用来显示 AutoCAD 的程序图标以及当前所操作图形文件的名称(图形文件名称括在方括号中。一般系统启动时默认的名称为:Drawing1.dwg)。最右侧是标准 Windows 程序的【最小化】、【最大化】和【关闭】按钮。如图 1—8 所示。



图 1—8 标题栏

2. 菜单栏

菜单栏位于标题栏下方,使用下拉菜单形式,是 AutoCAD 的主菜单,如图 1—9 所示。AutoCAD 将大部分绘图命令分类别放在菜单栏中,通过逐层选择相应的下拉菜单可以调用 AutoCAD 系统命令或者弹出相应的对话框。



图 1—9 菜单栏

菜单栏上常用的菜单:

- ◇ 文件:主要是与图形文件的打开、保存、关闭、打印等相关的操作。
- ◇ 编辑:完成标准 Windows 程序的复制、粘贴、清除和查找等功能。
- ◇ 视图:在系统中凡是和显示有关的命令如缩放调整、左右上下移动等都可以在视图菜单中激活。
- ◇ 插入:可以插入块、外部参照、光栅图和其他文件格式的图形,还可以插入超级链接。
- ◇ 格式:图层、线型、点样式、文字样式、标注样式、单位、图形界限等一系列的格式设置。
- ◇ 工具:软件中特定功能如查询、设计中心、程序加载和用户坐标系设定等。
- ◇ 绘图:AutoCAD 中主要二维、三维创建对象的命令。
- ◇ 标注:画出图形后标注尺寸等命令。
- ◇ 修改:常用的编辑修改命令,如复制、移动、镜像等命令都集中在此菜单中。
- ◇ 窗口:AutoCAD 是一个多文档系统,在一个软件进程中可以同时开启多个图形文件,这些图形文件的显示控制在窗口下拉菜单中完成。
- ◇ 帮助:软件的联机帮助系统,可以很方便地激活一些有用的网站进行学习和问题解答。

图 1—10 所示的是一个典型的下拉菜单项。用鼠标单击“绘图”菜单时,会立即弹出该项的下拉菜单。要选取某个命令项,应将光标移到该命令项上,使它高亮显示(此时在状态行上同时显示该命令功能的简要说明和相应的英文命令),然后用鼠标单击它,或者用热键、快捷键激活它,就可执行相应的命令。

在下拉菜单中,有时某些菜单项是暗灰色的,表示在当前特定条件下,这些功能不能使用;有些菜单项后面带有“...”符号,表示选中该菜单项时将会弹出一个对话框。有些菜单项右边带有一个黑色小三角符号,表示该项有一个级联子菜单,将光标指向该菜单项并单击它,就可引出级联子菜单。

AutoCAD 允许自定义下拉菜单。方法是通过下拉菜单选取:【工具】→【自定义】→【菜单…】,弹出图 1—11 所示的“菜单自定义”对话框,在“菜单栏”选项卡中选择某一菜单项,然后进行“插入”、“删除”、“全部删除”等操作。也可以通过该对话框中“菜单组”选项卡中的“加载”、“卸载”按钮装入或卸载菜单组文件。如误操作造成不显示下拉菜单时,可在命令行键入 MENU 命令,在弹出的对话框中打开“ACAD”,菜单文件即可恢复。

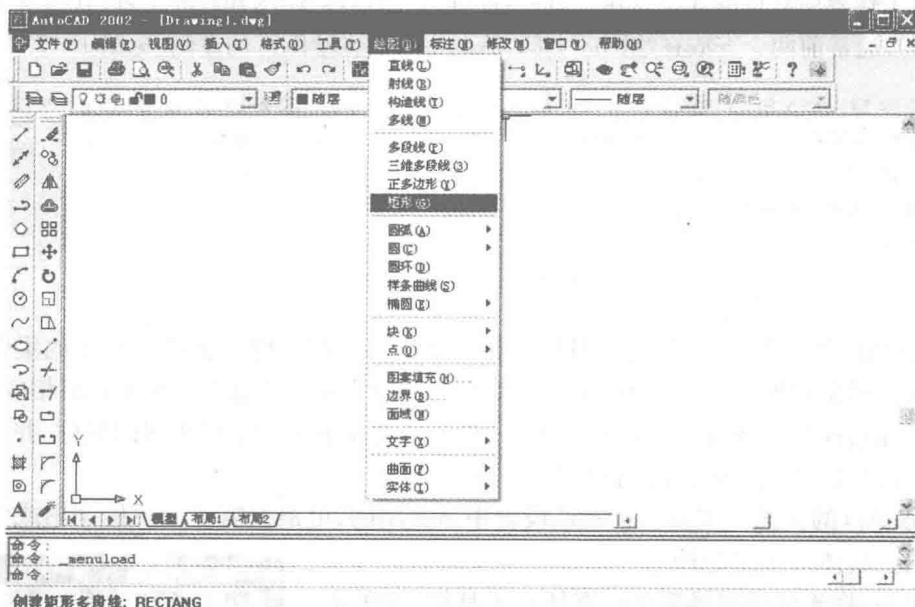


图 1—10 下拉菜单

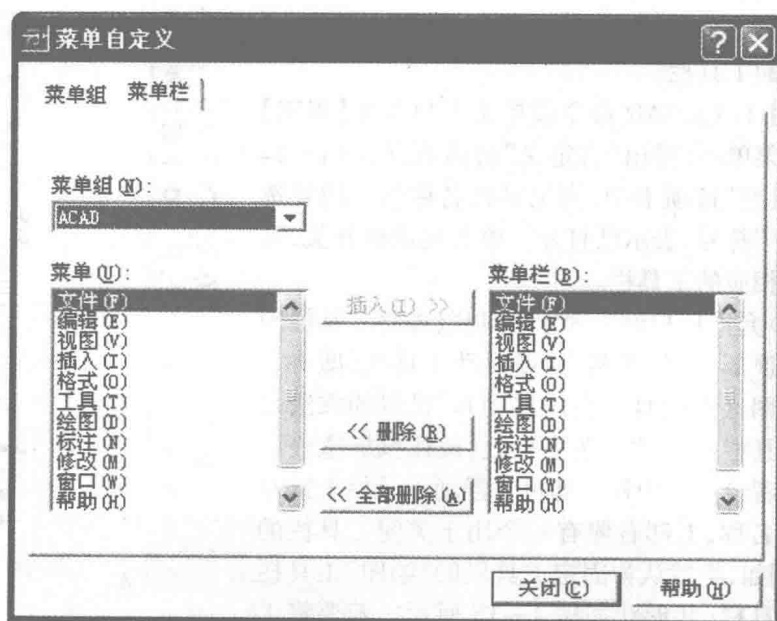


图 1—11 “菜单自定义”对话框

下拉菜单是 AutoCAD 调用命令的重要方式,它把所有命令分门别类地组织在一起,使用时可以对号入座进行选择。但也正是由于它的系统性太强,所以使用起来略显繁琐,效率不高。

3. 工具栏

工具栏又称工具条,是由一系列图标按钮构成的图形化的长条。图 1—12 所示的就是 AutoCAD 工作界面默认的 4 个常用工具栏:标准、对象特性、绘图和修改工具栏(按从上到下的顺序排列),通常前两个安放在绘图区上部,后两个安放在绘图区的左侧(见图 1—7)。



图 1—12 工具栏

AutoCAD 共有 27 个类似的工具栏。每一个工具栏都是同一类常用命令的集合。每一个图标按钮形象化地表示了一条 AutoCAD 命令。单击某一个按钮,即可调用相应的命令。如果把光标指在某个按钮上并停顿一下,屏幕上就会显示出该工具按钮的名称,并在状态行上显示出该按钮功能的简要说明和相应的英文命令。

AutoCAD 的大部分工具栏在默认设置中是关闭的,可根据需要方便地调出或关闭所需的工具栏。具体方法有两种。

方法一:将光标指向屏幕上已有任意工具栏,并单击鼠标右键,将弹出如图 1—13 所示的右键快捷菜单,该右键快捷菜单列出了所有工具栏的名称。工具栏名称前面有“√”符号,表示已打开。单击该工具栏名称即可以打开或关闭相应的工具栏。

方法二:用 TOOLBAR 命令或单击下拉菜单【视图】→【工具栏…】菜单项,弹出“自定义”对话框,如图 1—14 所示。在“工具栏”选项卡中,当工具栏名称前面的复选框开关中有“√”符号,表示已打开。单击复选框开关,可以打开或关闭相应的工具栏。

AutoCAD 允许用户设置固定工具栏(即将工具栏固定在绘图区的顶部、底部或两边)或浮动工具栏(即将工具栏放置在绘图区内而且能自由移动)。设置的方法是用鼠标点中工具栏一端的两条横杠处,按住鼠标拖曳到绘图区之外或者绘图区中松开即可。浮动工具栏上部左侧标有工具栏名称,上部右侧有一个用于关闭工具栏的“×”按钮。例如,将默认为固定工具栏的“绘图”工具栏设置为浮动工具栏,其形状如图 1—15 所示。若要将工具栏放置绘图区以外而不成为固定工具栏,须在拖动时按下 Ctrl 键。

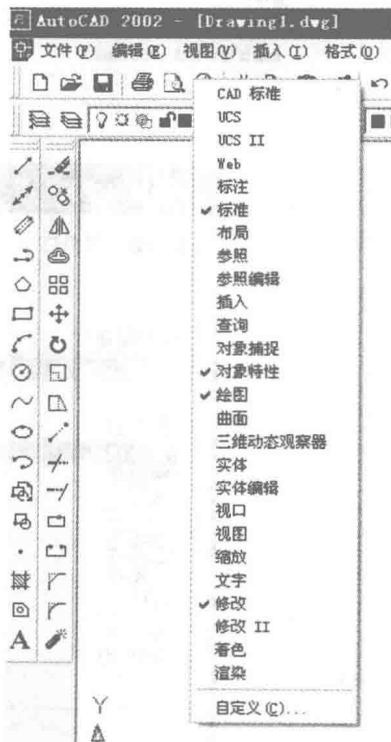


图 1—13 显示“工具栏选项”的右键快捷菜单

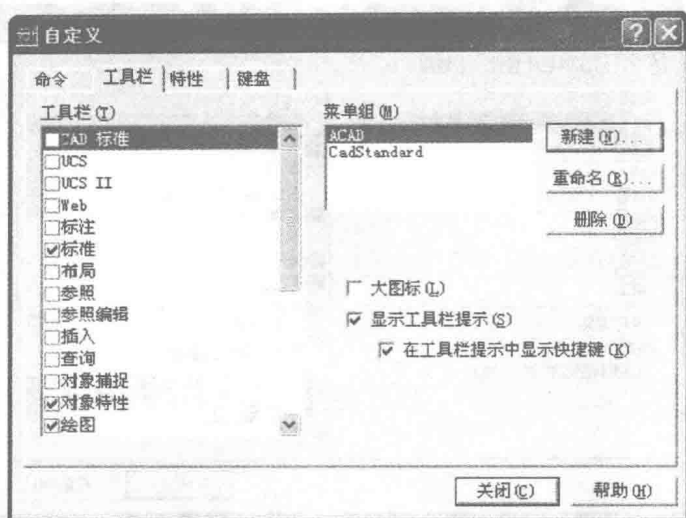


图 1—14 利用“自定义”对话框调出或关闭工具栏

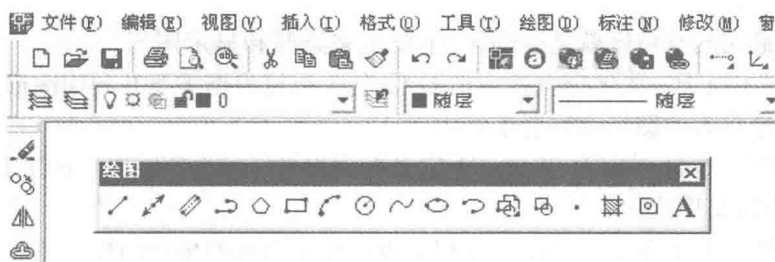


图 1—15 “绘图”浮动工具栏

AutoCAD 的部分图标按钮都可以打开其他一些工具栏,这样的图标按钮称为“下拉弹出式图标按钮”。它的右下方有一个小三角,按住该图标按钮(注意:不是单击)就会弹出相应的工具栏(此种类型的工具栏也称为随位工具栏)。图 1—16 就是一随位工具栏。

同自定义菜单栏一样,用户可自定义工具栏。方法是单击图 1—14“自定义”对话框的“命令”选项卡,显示图 1—17 所示的对话框。点击左侧不同分类,右侧将出现不同的命令。将右侧选中的命令拖入屏幕上显示的工具栏中或将屏幕上显示的工具栏中的图标拖出,可以实现屏幕上显示的工具栏中图标按钮的增加或减少。将右侧选中的命令拖入绘图区可创造新工具栏。

AutoCAD 没有将所有的命令都做成图形化的工具栏,而仅仅是把最常用的命令放置在工具栏上,所以,有些不经常用的命令则只能通过菜单或者下面讲解的命令行来调用或输入。

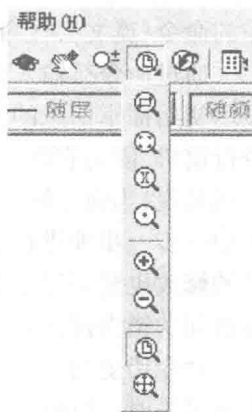


图 1—16 随位工具栏