

AutoCAD 2004

高级应用教程

第二版

刘 林 张瑞秋 张承忠 编著

华南理工大学出版社

·广州·

内 容 简 介

本书通过大量生动的实例(包括建筑图和机械图)全面介绍了 AutoCAD 图形软件的功能,包括基础应用的绘图、修改、捕捉、图层、图案、尺寸标注、三维建模到二次开发的菜单文件的定制、Visual Lisp 和 AutoLisp 程序设计、VBA 程序设计等内容。本书的特点是由浅入深、循序渐进、突出重点,指导思想是使读者在阅读和实习的过程中,能掌握 AutoCAD 命令的使用方法和技巧,能灵活运用 AutoCAD 的命令绘制工程图和创建三维模型,能根据实际需要定制个人的绘图环境,能编制程序扩展 AutoCAD 的功能、解决一些实际绘图中可能遇到的问题。

本书的读者对象为:大中专学校的学生、已从事计算机绘图和准备从事计算机绘图的工程技术人员、中级绘图员、高级绘图员。

本书可作为各类型学校的教学参考书和中、高级绘图员培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2004 高级应用教程 刘林,张瑞秋,张承忠编著 .—2 版 .—广州:华南理工大学出版社,2006 .1

ISBN 7-5623-1892-1

.A... . 刘... 张... 张... . 计算机辅助设计-应用软件,
Auto CAD 2004-教材 . TP391 .72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 147354 号

总 发 行:华南理工大学出版社(广州五山华南理工大学 17 号楼,邮编 510640)

发行部电话:020 - 87113487 87111048(传真)

E-mail:scutcl3@scut.edu.cn

http: www.scutpress.com.cm

责任编辑:王魁葵

印 刷 者:广东省阳江市教育印务公司

开 本:787×1092 1/16 印张:25/25 字数:630 千

版 次:2006 年 1 月第 2 版第 5 次印刷

印 数:7 001 ~ 10 000 册

定 价:38.00 元

版权所有 盗版必究

前 言

计算机辅助设计绘图(CAD)是当今设计绘图领域中十分引人注目的事情。这一迅猛发展的高新科技,已广泛地运用于各行各业,成为提高设计效率、缩短新产品开发周期的强有力工具。正因为如此,越来越多的工程技术人员和大、中专学生纷纷投入到学习 CAD、使用 CAD 的潮流中,迫切地希望通过短时间的学习掌握这一技术。本书正是适应这种形势的要求,根据我国工科土建专业和机械专业教学的基本要求,并结合工程实际的情况和社会上企业、事业单位及设计师事务所的需求,详细介绍 AutoCAD 2002 版计算机图形软件在绘制建筑图和机械图中的使用方法与技术。

本书的宗旨是针对绘制建筑图和机械图的特点,从图幅选择、比例确定到绘制基本图形;从图案填充到尺寸标注;从各种视图到剖视(面)图;从三维模型建立到透视图的产生再到效果渲染,等等;从易到难逐步深入、循序渐进。本书通过大量的实例,引导读者由浅入深地学习 AutoCAD 软件的使用,帮助读者树立正确的概念,掌握应用的技巧和方法,最终能完整、正确地绘制建筑图和机械图,并且可以根据自己的需要定制个人的绘图环境,能编制程序扩展 AutoCAD 的功能、解决一些实际绘图中可能遇到的问题。每章都有关于重点内容的小结和相应的练习。

本书作者长期在大学里讲授此门课程,并长期从事 AutoCAD 的培训工作。相信本书必能给读者带来许多益处。本书既可作为大中专学校 CAD 教学所用,亦可作为已从事计算机辅助设计绘图和准备从事计算机辅助设计绘图的工程技术人员、中级绘图员、高级绘图员自学所用。

本书在编著过程中得到张瑞秋、张承忠、李敏、常玲、刘辉、黄玲杰等大力帮助。其中张瑞秋负责编写了本书第十四章,张承忠、李敏负责编写了本书的附录,张承忠、常玲、刘辉、黄玲杰协助绘制了书中大量的插图,在此一并致谢。

作 者

2002 年 7 月

再 版 前 言

本书 2002 年初版,一经面世便受到许多大中专学校和职业技术学院及广大自学者的普遍欢迎,特别是作为计算机绘图员职业技能鉴定考试的参考书,更是得到读者的青睐。随着社会经济和科学技术的发展,AutoCAD 软件也在不断升级,因此,修订本书势在必行。本书在修订中仍然保持第一版的风格,对部分章节的内容做了调整和补充,如加强了三维实体造型的内容,新增实体造型的实例介绍;加强 VBA 程序设计内容,更全面地介绍程序设计的方法;删去了有关文件定制方面的内容等。本书力求在新版中更加贴近工程实际应用,突出自学的特点,为读者提供更好的帮助。

本书在编著过程中得到张瑞秋、张承忠、李敏、阎汉生、常玲、刘辉、黄玲杰等大力帮助。其中刘林负责编写第一章至第七章,张瑞秋负责编写第十章、第十一章,张承忠负责编写第八章、第九章及附录,李敏、阎汉生、常玲、刘辉、黄玲杰协助绘制了书中大量的插图,在此一并致谢。

作 者

2005 年 9 月

目 录

第 1 章	概述.....	(1)
1.1	AutoCAD 简介	(1)
1.2	安装、启动.....	(2)
1.3	交互式绘图	(7)
	本章小结	(13)
	练习	(14)
第 2 章	图形绘制基本方法	(15)
2.1	绘图操作的初始化.....	(15)
2.2	文字与字样.....	(23)
2.3	绘制平面图中的卫生间部分.....	(27)
2.4	绘制平面图中的饭厅部分.....	(46)
2.5	绘制厨房平面图.....	(50)
	本章小结	(52)
	练习	(52)
第 3 章	图形的绘制与修改	(53)
3.1	选择集.....	(53)
3.2	基本的修改命令	(56)
3.3	绘制房屋立面图.....	(61)
3.4	绘制机械零件图——轴(一).....	(66)
3.5	绘制机械零件图——轴(二).....	(71)
3.6	图形块.....	(80)
3.7	块的属性及其编辑.....	(88)
	本章小结	(92)
	练习	(92)
第 4 章	尺寸标注	(94)
4.1	尺寸标注样式.....	(94)
4.2	尺寸标注	(100)
4.3	尺寸编辑	(106)
	本章小结.....	(107)
	练习.....	(107)
第 5 章	二维图形绘制实例.....	(109)
5.1	机械图——轴承座	(109)
5.2	建筑图——房屋平面图	(119)
	本章小结.....	(146)

练习	(146)
第 6 章 三维图形绘制	(148)
6.1 基础知识	(148)
6.2 三维表面模型	(152)
6.3 三维实心体模型	(162)
6.4 用户坐标系	(168)
6.5 三维图形编辑	(172)
6.6 三维实体模型创建实例	(187)
6.7 三维交互式观察	(195)
6.8 相机与动态观察	(197)
本章小结	(200)
练习	(201)
第 7 章 复杂三维模型的创建	(203)
7.1 模型空间与图纸空间	(203)
7.2 绘制机械零件图(钳口)	(216)
7.3 绘制机械零件图(手把)	(235)
本章小结	(252)
练习	(253)
第 8 章 渲染	(254)
8.1 简单渲染	(254)
8.2 进一步渲染	(255)
8.3 增强渲染的效果	(264)
本章小结	(274)
练习	(274)
第 9 章 Visual Lisp 与 AutoLisp	(275)
9.1 Visual Lisp 操作简介	(275)
9.2 AutoLisp 程序设计举例	(280)
9.3 编译与维护应用程序	(295)
本章小结	(300)
练习	(300)
第 10 章 VBA 程序设计	(301)
10.1 VBA 简介	(301)
10.2 VBA 程序设计举例	(307)
10.3 模块、过程及窗体的调用	(316)
10.4 创建区域、组、选择集	(322)
10.5 读写数据文件	(327)
10.6 扩展数据和扩展记录数据	(331)
10.7 AutoCAD 与 Excel 的通讯	(336)
10.8 AutoCAD 与 Access 数据库	(340)

10 9 AutoCAD 与 FormulaOne 控件	(348)
本章小结	(358)
练习	(358)
第 11 章 菜单定制	(359)
11 1 菜单文件的类型与结构	(359)
11 2 定制菜单	(362)
11 3 面向菜单的帮助	(367)
11 4 工具栏	(368)
11 5 通过 VBA 程序定制菜单	(374)
本章小结	(380)
练习	(380)
附录 系统变量	(381)
参考文献	(392)

第 1 章 概 述

计算机辅助设计绘图是当今设计领域里一件十分引人注目的事情,越来越多的设计师和工程技术人员正摒弃传统的手工绘图方法,转而应用计算机辅助设计绘图技术,以缩短设计周期,提高工作效率。不仅如此,计算机辅助设计绘图还可以帮助设计师构造物体的三维模型,并以逼真的渲染和动画效果展示物体的不同侧面、外形和内部结构,检查设计的正确性。

1.1 AutoCAD 简介

AutoCAD 软件是美国 Autodesk 公司在 IBM 系列微机上开发的,最早在 1982 年 11 月推出 1.0 版,经过 20 多年的应用、发展和完善,现已推出 2004 版。要正常运行 AutoCAD 2004,需要 Windows 2000 的支持;从硬件上说需要配备 IBM 586 以上的微机,主机内存要 128Mb 以上、40G 以上的硬盘,软盘驱动器,鼠标,彩色图形显示器,打印机,绘图机等。

AutoCAD 的基本功能有:

(1)基本绘图功能 点(Point)、直线(Line)、圆(Circle)、圆弧(Arc)、椭圆(Ellipse)、矩形(Rectang)、实心填充(Solid)、圆环(Doughnut)、正多边形(Polygon)、文字(Text)、多段线(Polyline)、样条线(Spline)、多线(Mline)、三维平面(3Dface)、三维面(Pface)、三维多段线(3Dpoly)、各种三维曲面、各种三维实体。

(2)图形编辑功能 删除(Erase)、移动(Move)、旋转(Rotate)、比例(Scale)、修改(Change)、断开(Break)、延长(Extend)、修剪(Trim)、拉伸(Stretch)、编辑文字(Ddedit)、编辑多段线(Pedit)、编辑样条线(Splineedit)、编辑多线(Mledit)。

(3)图形构造功能 复制(Copy)、镜像(Mirror)、阵列(Array)、偏移(Offset)、圆角(Fillet)、倒角(Chamfer)、三维镜像(3Dmirror)、三维阵列(3Darray)、三维旋转(3Drotate)。

(4)显示控制功能 视图缩放(Zoom)、重画(Redraw)、重生成(Regen)、扫视(Pan)、视图(View)、视点(Vpoint)、动态视图(Dview)、视口(Vports)、用户坐标系(UCS)、模型空间(Model Space)与图纸空间(Paper Space)。

(5)工具 图层(Layer)、图形块(Block)、尺寸标注(Dim)、图案填充(Bhatch)、正交(Ortho)、光标捕捉(Snap、Grid)、目标捕捉(Osnap)。

(6)三维实体造型 对三维实体实施各种三维造型,进行布尔逻辑运算。

(7)效果渲染 对三维模型进行浓淡着色处理。

(8)定制与图形数据交换 根据绘图的需要,创建形、线型、图案、菜单、工具栏等,输入输出图形数据交换文件(DXF 文件)。

(9)程序开发设计 通过 Visual Lisp 和 VBA 程序设计,可进行二次开发,扩充软件的功能。

1 2 安装、启动

1 2 .1 安装

AutoCAD 2004 中文版软件有一张光盘。开机后将光盘插入到光盘驱动器中,运行其中的 SETUP .EXE 文件,开始进行安装,初始画面如图 1 - 1 所示。



图 1 - 1 安装初始画面

单击“ 安装 ”,出现“ 欢迎 ”窗口,如图 1 - 2 所示。

单击“ 下一步 ”按钮,出现如图 1 - 3 所示画面,要求用户输入所购软件序列号,如正确,则向导会要求用户输入用户信息。

单击“ 下一步 ”按钮,出现如图 1 - 4 所示的画面,用户根据自身需要和硬件条件选择安装类型。从图 1 - 4 中可以看到有“ 典型 ”、“ 完全 ”、“ 精简 ”、“ 自定义 ”4 种形式,最好选择“ 完全 ”安装选项。

接着是询问用户 AutoCAD 2004 安装的位置,用户可通过“ 浏览 ”按钮选择,通常安装到“ C: \ Program Files \ ACAD 2004 ”下,如图 1 - 5 所示。



图 1-2 欢迎窗口



图 1-3 输入序列号



图 1-4 安装选项



图 1-5 选择安装目标文件夹

接下来是设置程序组名称、指定编辑器等一系列操作, 然后安装程序, 开始复制程序到硬盘, 如图 1-6 所示, 屏幕中间出现一个安装进度百分尺。



图 1-6 安装进度

安装结束后, 显示安装成功的画面, 如图 1-7 所示, 单击“完成”。此时在桌面上产生了“AutoCAD 2004”的图标。

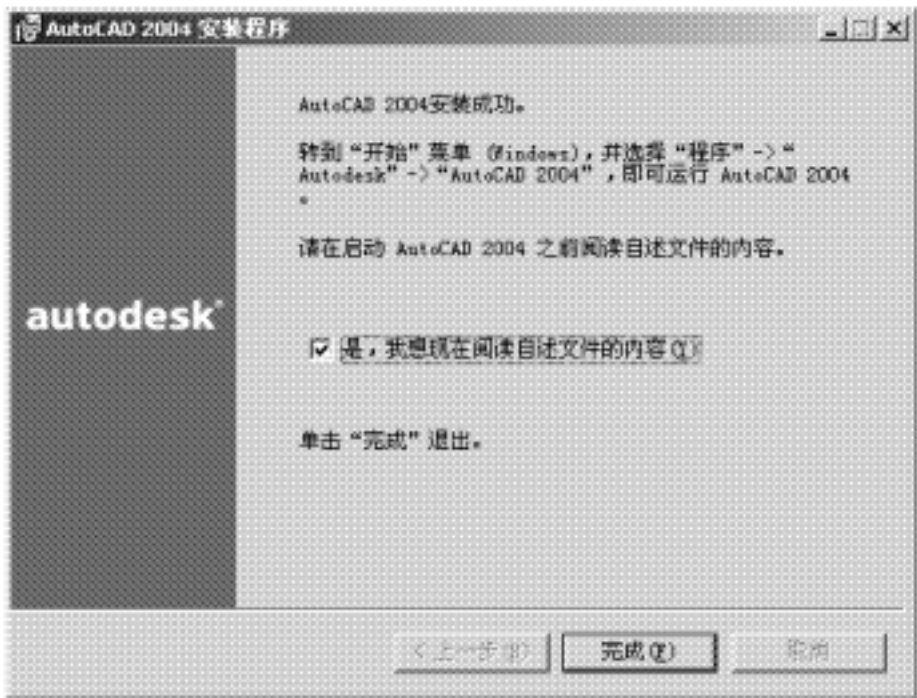
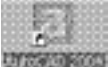


图 1 - 7 安装成功

1.2.2 启动与关闭

1.2.2.1 进入 AutoCAD 系统

启动计算机, 在 Windows 桌面上双击 AutoCAD 2004 图标 , 系统将进入绘图界面, 如图 1 - 8 所示。

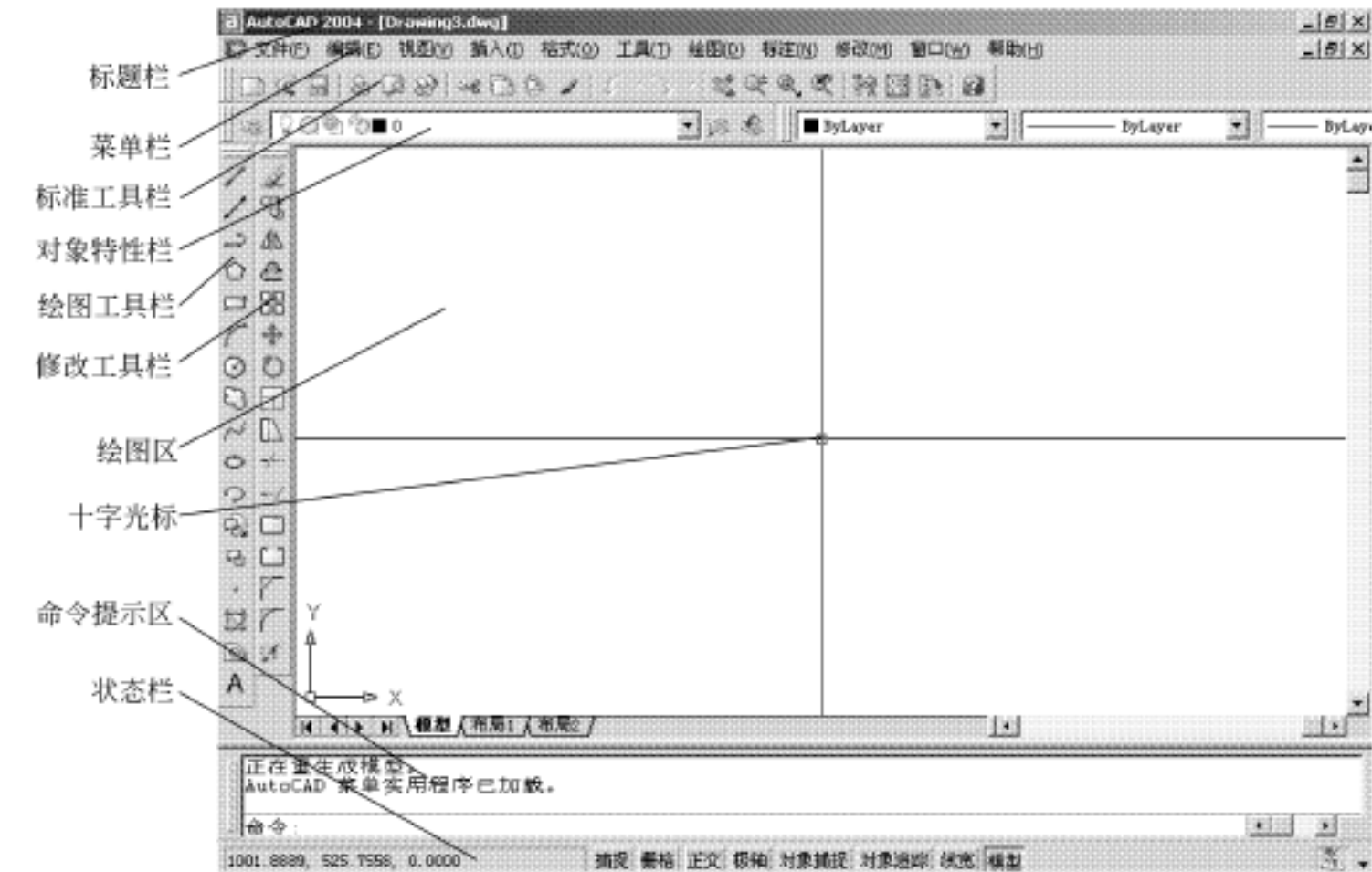


图 1 - 8 AutoCAD 主窗口

AutoCAD 主窗口包含以下部件：标题栏、工具栏、绘图区、命令提示区及状态栏等。菜单栏位于窗口的顶部、“标准”工具栏的上边。其中有“文件”、“编辑”、“视图”、“插入”、“格式”、“工具”、“绘图”、“标注”、“修改”、“窗口”和“帮助”共 11 个菜单项。用户可通过鼠标在菜单项中激活命令。

工具栏也按菜单条目一样分类设置，缺省情况下主窗口显示“标准”、“对象特性”、“绘图”、“修改”四个工具栏。用户可通过鼠标单击工具图标激活命令。对于工具图标的显示与关闭可按下述方法操作：

从下拉菜单“视图(V)”中单击“工具栏(O)”，打开 自定义 对话框，如图 1 - 9 所示。在对话框中单击【工具栏】选项卡，再勾选某一选项，最后单击【关闭】按钮，则屏幕上显示所选中的工具栏。

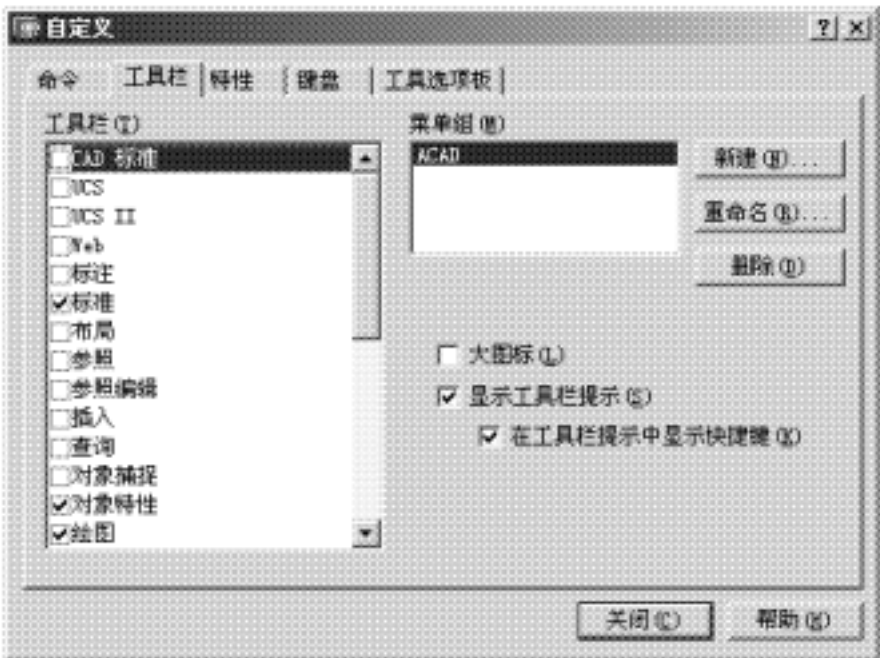


图 1 - 9 自定义 对话框

“标准”工具栏中的工具图标与大多数 Windows 操作系统环境下运行的软件的工具图标一样。

“对象特性”工具栏将在第 2 章进行介绍。

“绘图”工具栏如图 1 - 10 所示，集中了各种绘制图形的命令。

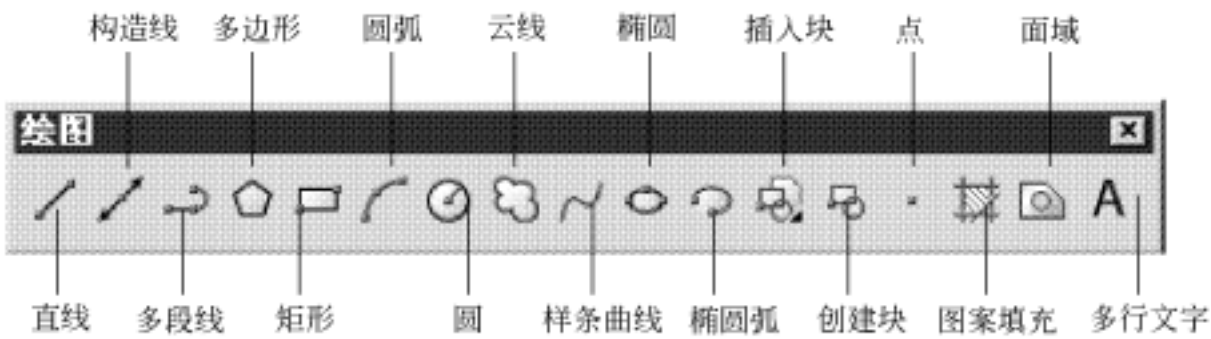


图 1 - 10 “绘图”工具栏

“修改”工具栏如图 1 - 11 所示，集中了各种修改图形的命令。

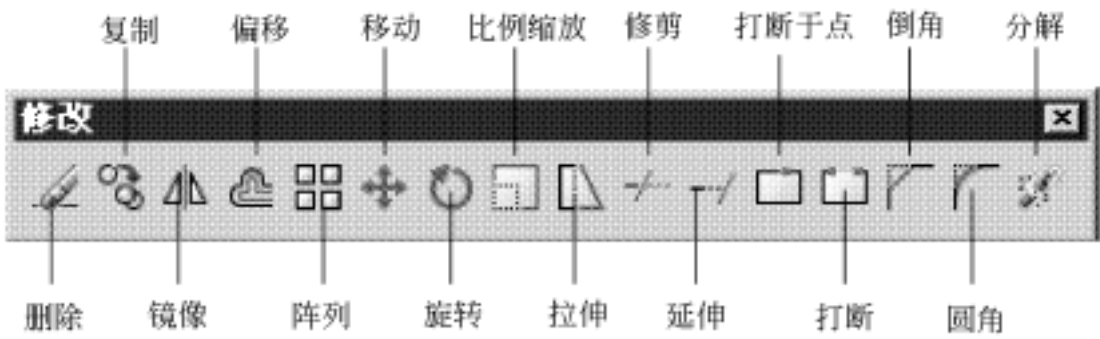


图 1 - 11 “修改”工具栏

绘图区显示所绘制的图形与文字。

命令提示区让用户通过键盘输入命令和数据,并及时反馈信息,使用户能了解和掌握绘图的进程。

状态栏的信息反映绘图时的有关状态和十字光标中心点的坐标。

1.2.2.2 关闭 AutoCAD 系统

任何时候,键入命令“ QUIT ”,都可以关闭 AutoCAD 系统。一般在正常情况下当需要退出 AutoCAD 系统时,从安全角度考虑,都应以“ QUIT ”命令关闭 AutoCAD 系统。

命令调用:

下拉菜单:文件(F)→退出(X)

命令:QUIT ↵

1.3 交互式绘图

1.3.1 交互式绘图操作

在 AutoCAD 主窗口,操作鼠标将十字光标移动到下拉菜单栏,如图 1 - 12 所示。再操作鼠标移动箭头至“ 绘图(D) ”项,单击鼠标左键,显示“ 绘图(D) ”下拉菜单,再单击“ 直线(L) ”项,即执行画线命令。

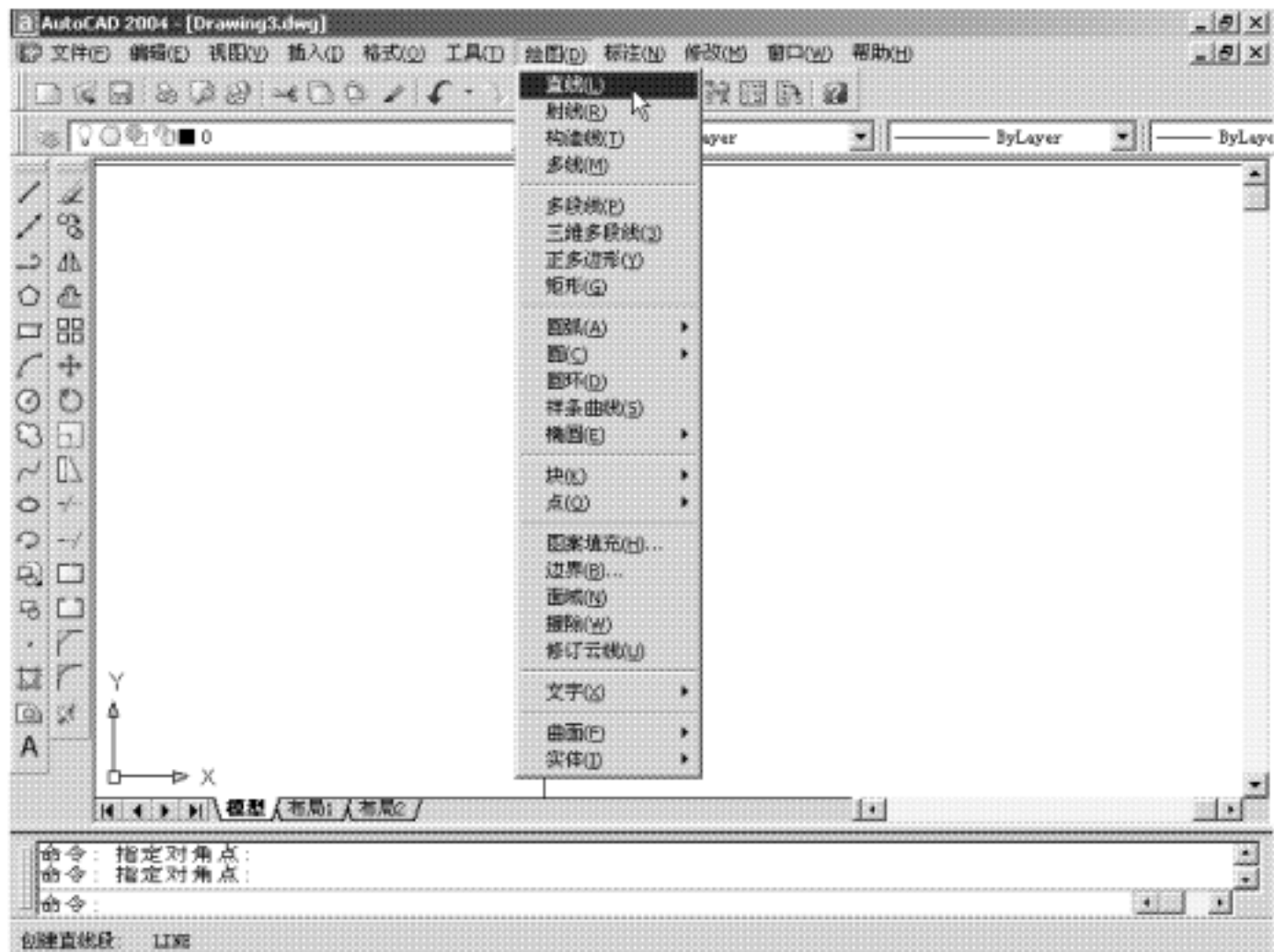


图 1 - 12 下拉菜单

此时,在命令提示区显示:

命令:_line (画直线)
指定第一点:100,80 ↵ (输入直线的起点坐标)
指定下一点或[放弃(U)]:300,200 ↵ (输入直线的终点坐标)
指定下一点或[放弃(U)]: ↵ (结束 line 命令,绘图区显示所画的直线,如图 1-13所示)
命令:

由此可知,AutoCAD 软件是人机交互式图形软件,它通过用户输入命令来运行,在输入命令后再输入相应的数据即能绘制所需的图形。那么,命令和数据的输入就成为操作此软件的两个重要的问题。

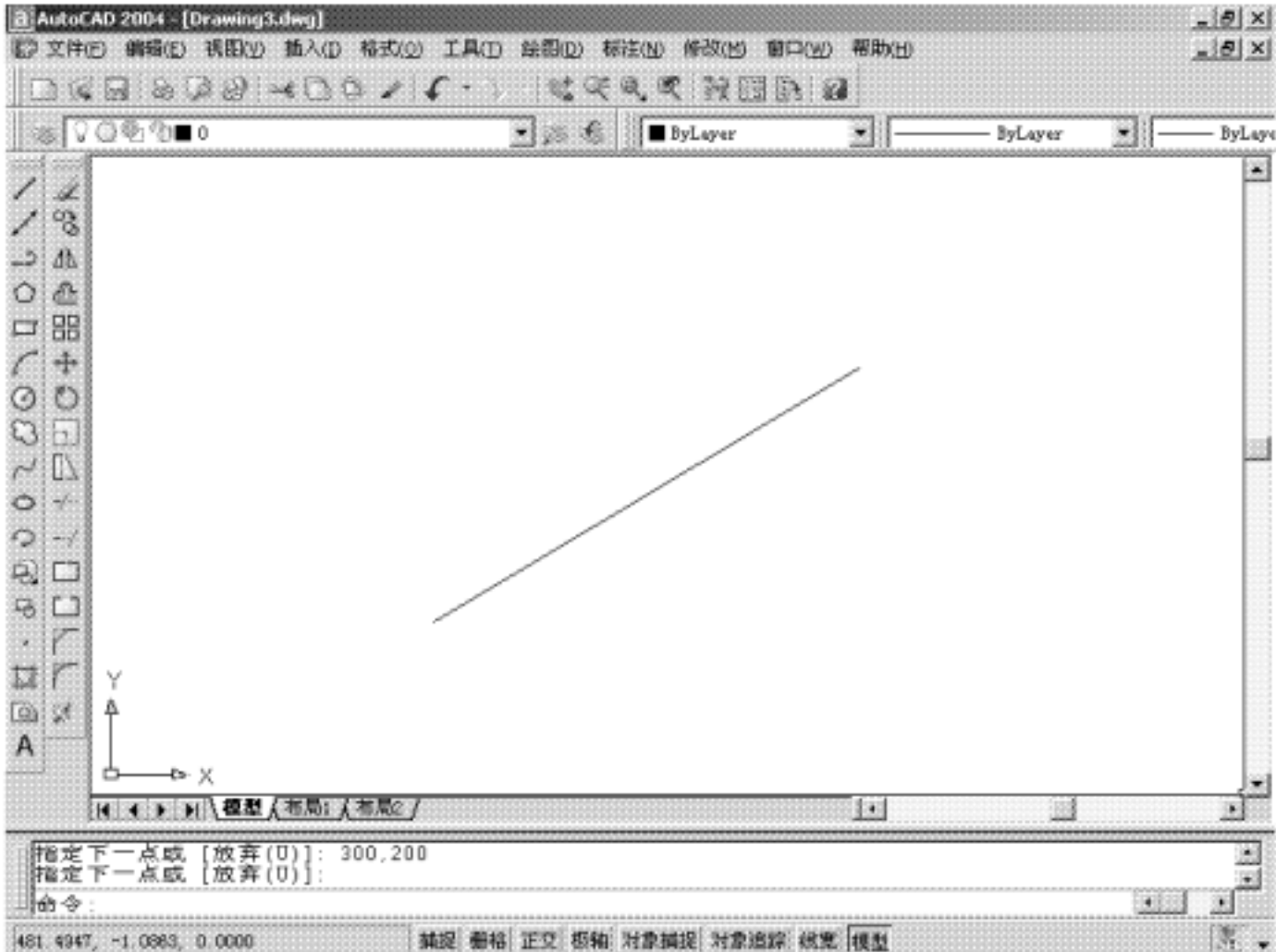


图 1-13 命令的输入

1.3.2 命令的输入方式

- (1)如前所述,通过菜单激活命令。
- (2)通过工具图标激活命令,如单击图标.
- (3)在命令区中命令状态下直接输入命令字符。

命令:LINE ↵
指定第一点:100,80 ↵
指定下一点或[放弃(U)]:300,200 ↵
指定下一点或[放弃(U)]: ↵
命令:

1.3.3 数据的输入方式

1.3.3.1 光标中心点拾取

通过移动鼠标控制十字光标移动,单击鼠标左键拾取光标中心点作为一个点的数据输入,可在状态行上实时跟踪光标的坐标。

命令:LINE ↵
指定第一点:(鼠标定点 A) (移动十字光标中心点到屏幕点 A 处,单击鼠标左键拾取该点,作为直线的起点,在以后的叙述中都用这样的形式表示光标中心取点)
指定下一点或[放弃(U)]:(鼠标定点 B) (取点 B 作为直线的终点)
指定下一点或[放弃(U)]: ↵
命令:(如图 1-14 所示)

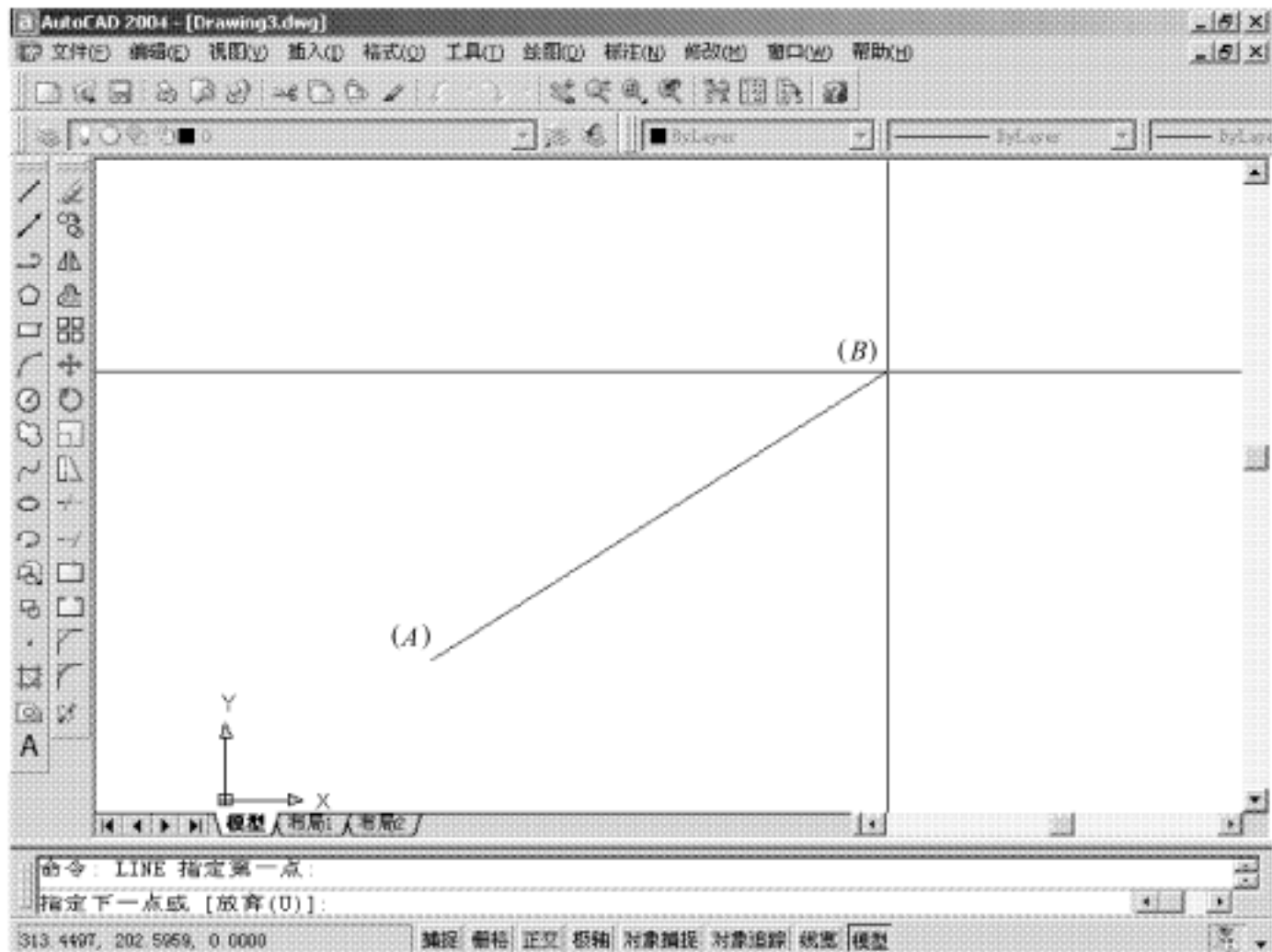


图 1-14 十字光标定点输入数据

1.3.3.2 键盘输入数据

例 1-1 绘制图 1-15 所示图形。

由于图 1-15 所示的三角形给定了三个顶点的坐标值,此时如果通过十字光标输入点,则准确度不够,因而要通过键盘输入点的坐标。

命令:LINE ↵
指定第一点:100,50 ↵ (定点 A)
指定下一点或[放弃(U)]:200,50 ↵ (定点 B)
指定下一点或[放弃(U)]:200,150 ↵ (定点 C)

指定下一点或[闭合(C) 放弃(U)]:C ↵ (封闭图形)

命令:

本例中所有的点的坐标都是以坐标原点为基点来度量的。因此,称为按绝对坐标输入数据。

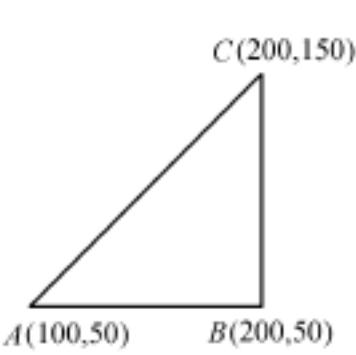


图 1-15 三角形

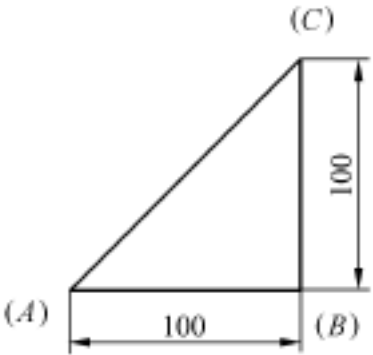


图 1-16 三角形

例 1-2 绘制图 1-16 所示图形。

由于图 1-16 所示的三角形标注了长、宽方向的尺寸,而没有给定三个顶点的坐标值,此时如仍按绝对坐标输入数据就要计算各点的绝对坐标值,显得很不方便。如果考虑在输入点 A 以后,以点 A 为基点(假设以点 A 为坐标原点)来确定点 B 的位置,这将十分方便且准确。

命令:LINE ↵

指定第一点:(鼠标定点 A)

指定下一点或[放弃(U)]:@100,0 ↵ (以前一点 A 为基点度量点 B 的坐标)

指定下一点或[放弃(U)]:@0,100 ↵ (以前一点 B 为基点度量点 C 的坐标)

指定下一点或[闭合(C) 放弃(U)]:C ↵ (封闭图形)

命令:

本例中,点 B、C 的坐标都是以前一个输入的点为基点度量的。因此,称为按相对坐标输入数据。即输入的点以前一点为相对坐标原点来度量。符号“@”即为相对坐标的意思。要注意相对坐标原点是变化的,系统以刚刚得到的点作为下一个将要输入的点的相对坐标原点。

例 1-3 绘制图 1-7 所示图形。

由于图 1-17 所示的三角形标注了斜边 AB 的长度和角度尺寸,如按相对坐标输入数据就要计算直角边的长度,也显得不方便。如果考虑在输入点 A 以后,以点 A 为基点(即以点 A 为相对坐标原点)按极坐标来确定点 B 的位置,这将十分方便且准确。

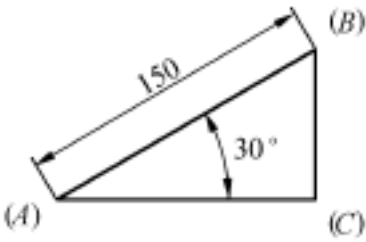


图 1-17 三角形

命令:LINE ↵

指定第一点:(鼠标定点 A)

指定下一点或[放弃(U)]:@150<30 ↵ (以点 A 为极心,半径为 150,极角为 30 确定点 B 的位置)

指定下一点或[放弃(U)]:@75<270 ↵ (以点 B 为极心,半径为 75,极角为 270 确定点 C 的位置)

指定下一点或[闭合(C) 放弃(U)]:C ↵ (封闭图形)