

# AutoCAD 2004 机械设计 绘图应用教程

陈 敏 刘晓叙 编著

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

## 内 容 简 介

本书按循序渐进的方法,系统地介绍了 AutoCAD 2004 软件的主要功能及其在机械设计绘图中的应用方法。主要内容包括: AutoCAD 2004 的基本操作,主要的绘图、修改和编辑命令,尺寸标注命令,平面二维图形的绘制,零件图和装配图的绘制,轴测图的绘制,三维实体模型的创建与编辑,图形文件的输出。并介绍了 AutoCAD 软件的“设计中心”、“特性”、“工具选项板”的主要功能和使用方法。在主要的教学单元后有上机练习和指导。

本书以大量的实例,详细地讲解了在计算机环境下,运用 AutoCAD 2004 软件进行机械图绘制的方法,注意培养使用者良好的计算机绘图操作方法和习惯,帮助使用者通过实例学习和上机练习,尽快地掌握 AutoCAD 在机械设计绘图中的基本应用方法和技巧。

本书可作为大中专院校机械类和近机类专业学习 AutoCAD 2004 软件的教材,也可作为工程技术人员学习 AutoCAD 2004 软件的参考教材。

-----  
图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 2004 机械设计绘图应用教程 / 陈敏, 刘晓叙  
编著. —成都: 西南交通大学出版社, 2005.2

ISBN 7-81104-018-2

. A... . 陈... 刘... . 机械制图: 计算  
机制图—应用软件, AutoCAD 2004—教材 IV. TH126

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 134552 号  
-----

### AutoCAD 2004 机械设计绘图应用教程

AutoCAD 2004 Jixie Sheji Huitu Yingyong Jiaocheng

陈 敏 刘晓叙 编著

\*

责任编辑 唐元宁

封面设计 本格设计

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031 发行部电话: 87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

E-mail: [cbsxx@swjtu.edu.cn](mailto:cbsxx@swjtu.edu.cn)

自贡报业印务有限责任公司印刷

\*

开本: 787 mm × 1 092 mm 1/16 印张: 13.625

字数: 328 千字

印数: 1—3100 册

2005 年 2 月第 1 版 2005 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 7-81104-018-2/TH · 006

定价: 26.00 元

版权所有 盗版必究 举报电话 : ( 028 ) 87600562

# 前 言

AutoCAD 是一个通用的计算机辅助设计和绘图软件,特别是在机械产品二维平面设计绘图方面更是首选。它以功能完善、使用方便而被广泛的使用。AutoCAD 2004 是该软件的最新版本,在许多方面对以前的版本进行了改进和完善,并新增了部分功能。

本书在作者多年从事大学 AutoCAD 教学实践经验的基础上,主要针对初学者在掌握机械制图基本知识后,学习应用 AutoCAD 软件,进行计算机辅助机械设计绘图而编写的。由于 AutoCAD 功能强大,内容很多,所以我们在编写的过程中,对 AutoCAD 的操作命令和功能方面没有追求面面俱到,而是侧重机械设计绘图的要求,并根据自己的使用和教学经验,按照循序渐进的学习方法,运用大量的典型例子,从介绍 AutoCAD 的基本功能开始,到如何绘制完整的机械产品零件图、装配图。在这个过程中,着重介绍 AutoCAD 2000 版本以来新增的一些对方便绘图很有帮助的功能及使用方法,注意从一开始就培养和训练学生养成良好的应用 AutoCAD 软件绘图的操作方法和习惯,以便学生在较短的时间内,通过课堂教学和上机练习,基本掌握应用 AutoCAD 软件进行机械产品设计绘图的技能,实现从传统的图板尺规绘图到计算机辅助绘图的转变。

对机械设计绘图来说,AutoCAD 软件是一个功能强大而灵活的工具,在绘图过程中遇到的某种要求,一般都会有多种方法来实现。这一方面取决于使用者对软件各种绘图和修改编辑功能的熟悉程度,另一方面也与个人对软件的使用习惯有关。只有通过不断的学习和练习,才会熟能生巧,融会贯通,从而不断地提高自己应用 AutoCAD 的技能。

在编写过程中,注意贯彻我国最新的有关机械制图方面的国家标准;在多数章节的后面,都有上机练习和指导,并注意上机练习图样的重复使用,根据学习的进程,逐步增加练习的难度。

本书由陈敏、刘晓叙编著,其中:第一章至第五章由刘晓叙编写;第六章至第十章由陈敏编写。

本书可作为大中专院校机械类和近机类专业学习 AutoCAD 2004 软件的教材,也可作为工程技术人员学习 AutoCAD 2004 软件的参考教材。

由于时间关系以及作者经验有限,书中内容难免有不足之处,望专家和读者指正。

编 者

2004 年 11 月

# 目 录

第一章 AutoCAD 2004 概述 .....	1
1.1 安装 AutoCAD 2004 对计算机系统的要求 .....	1
1.2 AutoCAD 2004 软件的安装 .....	2
1.3 AutoCAD 2004 绘图入门 .....	3
1.3.1 启动 AutoCAD 2004 .....	3
1.3.2 AutoCAD 2004 的工作界面 .....	3
1.3.3 工具栏基本操作 .....	7
1.3.4 AutoCAD 2004 显示设置的修改 .....	8
1.4 AutoCAD 2004 的主要功能 .....	11
1.5 AutoCAD 2004 的新增功能 .....	13
第二章 AutoCAD 2004 的基本操作方法 .....	17
2.1 鼠标与键盘的操作 .....	17
2.1.1 鼠标的操作 .....	17
2.1.2 键盘的使用 .....	18
2.2 命令的输入与取消 .....	19
2.2.1 命令的输入 .....	19
2.2.2 命令的重复与取消、放弃与重做 .....	20
2.2.3 点的输入方法 .....	20
2.3 图形对象的选择方式 .....	22
2.4 辅助绘图工具 .....	24
2.4.1 栅格显示与光标捕捉 .....	24
2.4.2 正交模式 .....	27
2.4.3 对象捕捉 .....	27
2.4.4 自动追踪 .....	30
2.5 图形的显示和控制 .....	33
2.5.1 设置图形界限 .....	33
2.5.2 设置绘图单位 .....	34
2.5.3 图形的缩放和平移 .....	35
2.6 图形文件的管理 .....	37
2.6.1 新建图形文件 .....	37
2.6.2 打开已有图形文件 .....	38
2.6.3 保存图形文件 .....	39

2.7 对象特征的设置与管理	41
2.7.1 图层的概念	41
2.7.2 图层的特性	41
2.7.3 设置图层	42
2.7.4 用“对象特征”工具栏设置图层	46
2.8 AutoCAD 2004 的在线帮助	48
上机练习与指导(一)	48
上机练习与指导(二)	49
第三章 AutoCAD 2004 的绘图命令	51
3.1 绘制直线	51
3.1.1 直线	51
3.1.2 构造线	52
3.1.3 射线	53
3.1.4 多线	53
3.1.5 多段线	54
3.2 绘制多边形	56
3.2.1 正多边形	56
3.2.2 矩形	57
3.3 绘制曲线	58
3.3.1 圆	58
3.3.2 圆弧	59
3.3.3 样条曲线	62
3.3.4 椭圆、椭圆弧	63
3.3.5 圆环	64
3.4 绘制点	64
3.4.1 点	64
3.4.2 等分点	65
3.5 图案填充	65
3.5.1 图案类型区	66
3.5.2 图案填充的操作步骤	69
3.6 文字输入	71
3.6.1 设置文字样式	71
3.6.2 文字输入	73
3.7 绘图环境的设置与图形样板	76
3.7.1 绘图环境的设置	76
3.7.2 图样样板	78
上机练习与指导(三)	80
上机练习与指导(四)	80

第四章 平面图形的修改与编辑命令 .....	82
4.1 图形的删除与恢复 .....	83
4.1.1 图形的删除 .....	83
4.1.2 删除图形的恢复 .....	83
4.2 复制图形和镜像图形 .....	84
4.2.1 复制图形 .....	84
4.2.2 镜像图形 .....	85
4.3 图形的阵列与偏移 .....	85
4.3.1 图形阵列 .....	85
4.3.2 偏移图形 .....	88
4.4 图形的移动与旋转 .....	89
4.4.1 图形的移动 .....	89
4.4.2 图形的旋转 .....	90
4.5 图形的缩放与拉伸 .....	91
4.5.1 图形的缩放 .....	91
4.5.2 图形的拉伸 .....	92
4.6 图形的修剪与延伸 .....	93
4.6.1 图形修剪 .....	93
4.6.2 图形延伸 .....	94
4.7 图形打断 .....	95
4.7.1 在指定点断开 .....	95
4.7.2 打断 .....	96
4.8 圆角和倒角 .....	97
4.8.1 圆角 .....	97
4.8.2 倒角 .....	98
4.9 分解 .....	99
4.10 用特性匹配进行编辑 .....	100
4.11 夹点编辑 .....	101
4.11.1 夹点功能的设置 .....	101
4.11.2 使用夹点功能 .....	102
4.12 特性 .....	103
4.13 综合绘图举例 .....	105
上机练习与指导(五) .....	106
上机练习与指导(六) .....	106
上机练习与指导(七) .....	107
第五章 尺寸标注 .....	109
5.1 标注样式管理器 .....	109
5.2 标注尺寸 .....	116
5.2.1 标注长度尺寸 .....	117

5.2.2	坐标尺寸标注	118
5.2.3	标注半径、直径和圆心标记	119
5.2.4	标注角度尺寸	120
5.2.5	快速标注	120
5.2.6	基线标注和连续标注	121
5.2.7	引线标注	122
5.3	形位公差标注	123
5.4	尺寸标注的编辑	125
5.4.1	编辑标注	125
5.4.2	编辑标注文字	126
5.4.3	更新标注	126
	上机练习与指导(八)	127
第六章	图块与工具选项板	128
6.1	图块的创建与插入	128
6.1.1	内部图块的创建	128
6.1.2	外部图块的创建	129
6.1.3	插入块	130
6.2	块的属性	131
6.3	块的定义与应用举例	132
6.3.1	表面粗糙度符号块的定义与插入	132
6.3.2	螺栓连接组件块的定义与插入	135
6.4	图块属性的修改	136
6.5	工具选项板	138
	上机练习与指导(九)	140
第七章	工程图样的绘制方法	141
7.1	三视图绘制的一般方法	141
7.1.1	三视图的形成和投影规律	141
7.1.2	三视图绘制举例	141
7.2	零件图绘制的一般方法	149
7.2.1	零件图的内容和绘制方法	149
7.2.2	零件图绘制举例	150
7.3	装配图绘制的一般方法	161
7.3.1	装配图的作用和内容	161
7.3.2	装配图的绘制方法	163
7.3.3	用图块插入法绘制装配图	163
7.3.4	用 AutoCAD 设计中心拼画装配图	166
	上机练习与指导(十)	168
	上机练习与指导(十一)	168

---

上机练习与指导(十二)	169
第八章 绘制轴测图	172
8.1 轴测图的形成	172
8.2 绘制轴测图的一般方法	172
8.2.1 正等轴测图的画法	173
8.2.2 斜二测的画法	176
第九章 三维实体造型基础	181
9.1 三维实体造型的基本知识	181
9.2 创建三维实体模型	183
9.2.1 基本三维实体模型	183
9.2.2 拉伸体和旋转体	184
9.2.3 三维实体造型中的布尔运算	187
9.3 编辑三维实体	193
9.3.1 对实体棱边倒角	193
9.3.2 对实体棱边倒圆	194
9.3.3 三维实体的剖切	195
9.4 由三维实体模型生成二维视图	196
9.5 物性计算	199
第十章 图形输出	201
10.1 配置打印设备	201
10.2 打印输出	203
10.3 电子出图	207

# 第一章 AutoCAD 2004 概述

AutoCAD 2004 是美国 Autodesk 公司开发的 AutoCAD 系列计算机辅助设计和绘图软件的最新版本,即 R16 版。AutoCAD 系列软件从 1982 年 11 月推出以来,随着计算机硬件技术的发展,Autodesk 公司对软件也不断进行升级和完善,从最初的 V1.0(R1)版本、V2.0(R5)、V2.6(R8)到 R10、R12、R14、2000、2002、2004;其中 R12 以前都是用于 DOS 操作系统的 DOS 版,随着 Windows 视窗操作系统逐步取代 DOS 操作系统,从 R12 开始增加了 Windows 的版本,R14 以后的版本则完全取消了 DOS 版。1997 年发布的 AutoCAD R14 版是该软件改进较大的一个版本。为适应中国市场的需求,Autodesk 公司于 1998 年 4 月正式推出 AutoCAD R14 简体中文版,从 AutoCAD R14 以后的版本都有正式的中文版。AutoCAD 2000 是在以前几个 AutoCAD 版本基础上,改进较大的一个版本,对以前版本的命令进行了一定的合并与精简;AutoCAD 2004 在保持前面版本特点的基础上,进一步完善并增加了部分功能,操作使用更加方便,操作界面更加美观。

AutoCAD 软件从最初推出的 V1.0 开始,便受到工程设计人员的欢迎。随着其软件功能的不断提高和完善,在机械、建筑和电子等工程设计领域也得到越来越广泛的应用,是目前计算机 CAD 系统中,使用最广和最为普及的集二维绘图、三维实体造型、关联数据库管理和互联网通讯于一体的通用图形设计软件。

## 1.1 安装 AutoCAD 2004 对计算机系统的要求

- Windows XP Professional、Windows XP Home、Windows Tablet PC、Windows 2000、Windows NT 4.0 (带有 SP 6a 或更高版本)的操作系统;
- Microsoft Internet Explorer 6.0 浏览器;
- Pentium III 或更高的 CPU (最低用 500 MHz,建议用 800 MHz);
- 最低 128 MB RAM;
- 具有真彩色的 1 024 × 768 VGA (最低)的显示器;
- 300 MB 或更多的空余磁盘空间;
- 鼠标、轨迹球或其他定位设备;
- 任意速度的光驱 (仅用于安装);
- 其他可选设备: Open GL 兼容三维视频卡;打印机或绘图仪;数字化仪;调制解调器或其他访问 Internet 的连接设备;网络接口卡。

为保证和提高 AutoCAD 图形绘制与显示的速度和效果，建议计算机系统采用更高的配置。

## 1.2 AutoCAD 2004 软件的安装

下面，以在 Windows 2000 操作系统下安装 AutoCAD 2004 中文版为例，简要介绍安装 AutoCAD 2004 的过程：

(1) AutoCAD 2004 的安装与其他版本的安装基本一样，在安装前，要将计算机的其他应用程序关闭，包括防病毒程序。在启动安装程序后，出现如图 1.1 所示的安装选项卡。



图 1.1 安装选项卡

如果要查看软件的“系统要求”、“安装指南”等内容，可单击相应内容的标签；然后，单击“安装”标签，即进入安装过程。

(2) 在出现的“欢迎使用 AutoCAD 2004 安装向导”对话框中，单击“下一步”。

(3) 对出现的“Autodesk 软件许可协议”窗口，必须接受协议才能完成安装。要接受协议，请单击“我接受”，然后单击“下一步”。

注意：如果不同意协议的条款，请单击“取消”以取消安装。

(4) 在“序列号”对话框中，输入所购 AutoCAD 2004 产品序列号，单击“下一步”。

(5) 在“用户信息”对话框中,输入用户信息,单击“下一步”按钮。

(6) 在“选择安装类型”对话框中,指定所需的安装类型,然后单击“下一步”。

(7) 在“目标文件夹”对话框中,要求指定 AutoCAD 2004 的安装路径,系统默认的安装路径是:C:\Program File\AutoCAD 2004,可执行下列操作之一:

- 单击“下一步”,接受默认的目标文件夹;
- 输入路径或单击“浏览”,指定在其他驱动器和文件夹中安装 AutoCAD,单击“确定”,然后单击“下一步”。

注意:要查看计算机驱动器上的磁盘空间大小,请单击“所需磁盘空间”按钮。

(8) 如果希望编辑 LISP、PGP 和 CUS 词典文件等文本文件,可在“选项”对话框中选择要使用的文本编辑器。可以接受默认编辑器,也可以从可用的文本编辑器列表中选择。还可以单击“浏览”以定位未列出的文本编辑器。

(9) 在“选项”对话框中,可以选择是否在桌面上显示 AutoCAD 快捷方式图标。默认情况下,产品图标将在桌面上显示。如果不希望显示快捷方式图标,请清除该复选框,然后单击“下一步”。

(10) 在“开始安装”对话框中,单击“下一步”以开始安装。

(11) 显示“更新系统”对话框,其中显示了安装进度。安装完成后,将显示“安装完成”对话框。

(12) 在“安装完成”对话框中,单击“完成”。如果单击“完成”,将从此对话框中打开自述文件。自述文件包含 AutoCAD 2004 文档发布时尚未具备的信息。如果不希望查看自述文件,请清除“自述文件”旁边的复选框。

注意:也可以在安装 AutoCAD 2004 之后查看自述文件。

(13) 如有重新启动计算机的提示,请重新启动。

## 1.3 AutoCAD 2004 绘图入门

### 1.3.1 启动 AutoCAD 2004

可以采用几种方法来启动 AutoCAD 2004:

方法 1:用鼠标双击桌面上 AutoCAD 2004 图标 ,启动 AutoCAD 2004。

方法 2:单击 Windows 桌面左下角的“开始”按钮,在弹出的菜单中选择“程序 Autodesk Auto CAD 2004-Simplified Chinese AutoCAD 2004”。

方法 3:从“我的电脑”或“资源管理器”中,双击任意已经存盘的 AutoCAD 2004 图形文件(\*.dwg 文件)。

### 1.3.2 AutoCAD 2004 的工作界面

在成功启动 AutoCAD 2004 以后，将出现 AutoCAD 2004 的工作界面，如图 1.2 所示。

在默认状态下，AutoCAD 2004 启动后，其修改工具条在窗口的右边，如考虑到与以前版本的使用习惯相同，可以将其移动到左边。AutoCAD 2004 工作界面主要包括：标题栏、下拉菜单、绘图区、命令提示区、状态栏、标准工具条、绘图工具条、修改工具条、滚动条及视窗控制按钮等。AutoCAD 2004 与 Windows 及其他应用程序一样，用户可以根据需要安排适合自己的工作界面。

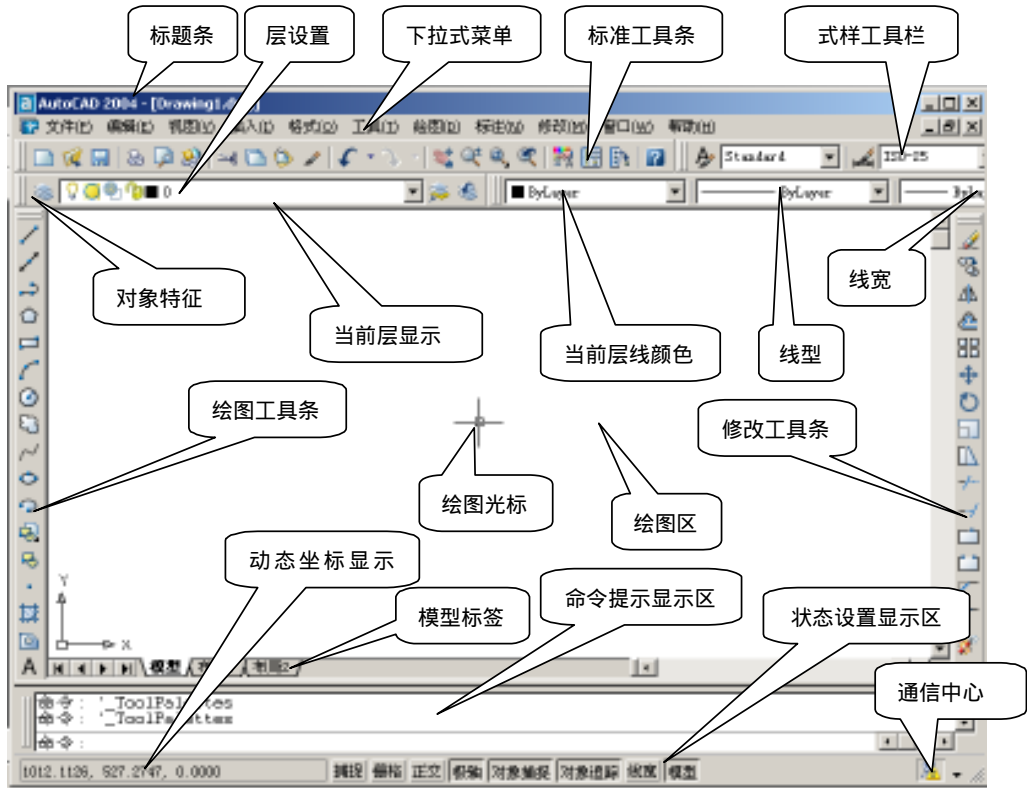


图 1.2 AutoCAD 2004 的工作界面

### 1. 视窗控制按钮及滚动条

AutoCAD 2004 提供与 Windows 相同的视窗控制按钮及滚动条，用来控制窗口的打开、关闭、最大化、最小化、还原及平移绘图区中的显示内容。具体操作方法和 Windows 对应操作相同。

### 2. 标题栏

AutoCAD 2004 的标题栏在工作界面的最上面，显示当前图形的文件名。

### 3. 状态设置显示区

AutoCAD 2004 的状态行在工作界面的最下面，用来显示当前的操作状态，最左边是坐标显示区，显示当前光标定位点的 X、Y、Z 值，右边是 8 种辅助绘图工具的开关，这些开

关按下表示打开，弹起表示关闭。在光标指向相应的辅助绘图工具开关时，单击鼠标右键，可以进入该辅助绘图工具的设置对话框，如图 1.3 所示。单击“设置”，可以进入“对象捕捉”的设置对话框，如图 1.4 所示。

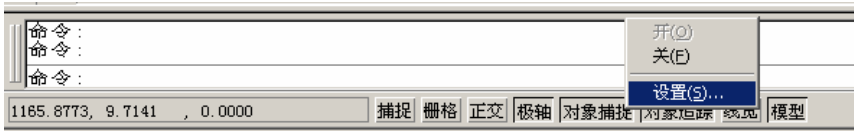


图 1.3 进入辅助绘图工具的设置

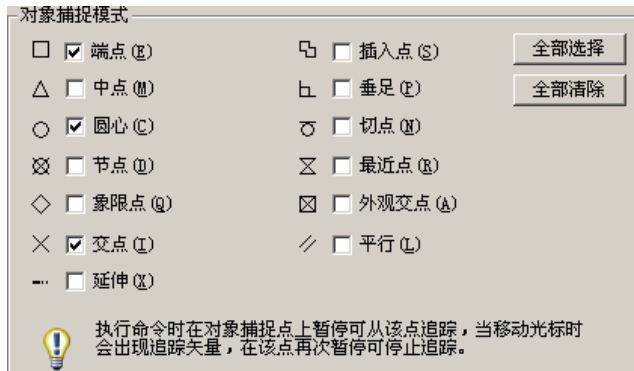


图 1.4 对象捕捉设置对话框

#### 4. 下拉菜单

下拉菜单区里所出现的项目是 Windows 视窗特性功能与 AutoCAD 功能的综合体现，AutoCAD 的绝大多数命令可以在此找到。要选取某个菜单项，应将光标移到该菜单项上，使它醒目显示，然后用鼠标单击它。菜单项右边若有一黑色小三角符号的，表示该菜单项有一个级联子菜单，级联菜单如图 1.5 所示。

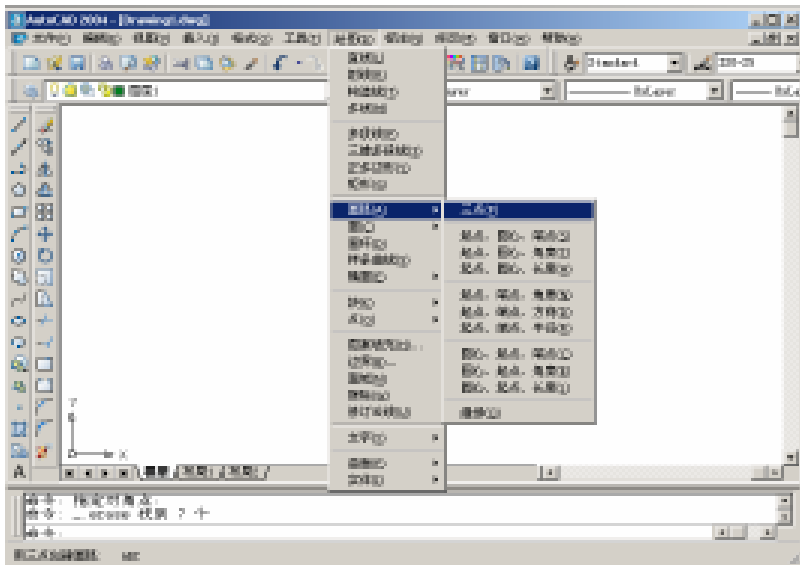


图 1.5 级联下拉菜单

菜单项后面有“...”符号的，表示选中该菜单项时将会弹出一个对话框，用户可以通过该对话框进行相应的操作。如图 1.5 中“图案填充”命令，单击该菜单项，将打开如图 1.6 所示的“图案填充”对话框。

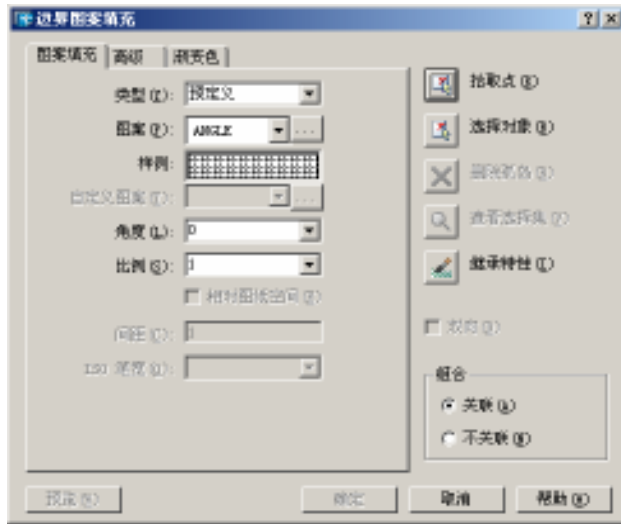


图 1.6 “边界图案填充”对话框

## 5. 工具条

工具条由常用的绘图工具条和修改工具条组成，是由一系列图标按钮构成的，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。如果把光标指向某个按钮并停顿一下，屏幕上就会显示出该按钮的名称（称为工具条提示），并在状态行中给出该按钮的简要说明。

## 6. 绘图区

绘图区是显示所绘制图形的区域。进入绘图状态时，在绘图窗口的光标显示为十字光标，用于绘制图形或修改对象，十字线的交点为光标的当前位置。当光标移出绘图区指向工具条、下拉菜单等项时，光标显示为箭头形式。

在绘图区左下角显示有坐标系图标，它显示了当前所使用的坐标系形式和坐标方向。在 AutoCAD 中进行绘图操作，可以采用两种坐标系：

- 世界坐标系 (WCS): 这是 AutoCAD 系统默认的坐标系统，是固定的坐标系统，绘制图形时，基本上是在这个坐标系统下进行的；
- 用户坐标系 (UCS): 这是用户利用 UCS 命令相对于世界坐标系重新定位、定向的坐标系。在默认状态下，当前 UCS 与 WCS 重合。

## 7. 命令提示区

命令提示区也称为文本区，是用户输入命令 (Command) 和显示命令提示信息的地方。命令提示区缺省状态是显示三行，在绘图过程中，应时刻注意这个区的提示信息。

## 8. 模型标签和布局标签

新建一张新图时，可以在绘图窗口的底部看到类似 Excel 电子表格的 3 个标签“模型”、“布局 1”、“布局 2”。单击模型标签表示进入模型空间(默认)，布局 1 和布局 2 用来在图纸空间中规划出图的布局，用户可以在此将图形安排在打印纸张的任意位置。如果将鼠标指向任意一个标签单击右键，可以用弹出的快捷菜单新建、删除、重命名、移动或复制布局，也可以进行页面设置等操作。

## 9. 文本窗口

AutoCAD 2004 的“文本”窗口，如图 1.7 所示，是显示当前绘图进程中命令的输入和执行的相关文字信息，按 F2 键可以实现绘图窗口与文本窗口之间的切换。

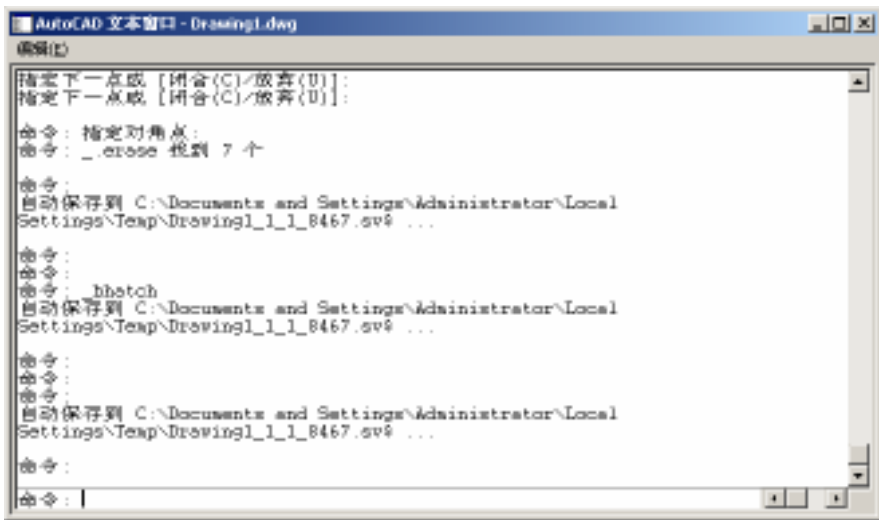


图 1.7 文本窗口

## 1.3.3 工具栏基本操作

### 1. 打开或关闭工具栏

在 AutoCAD 2004 中，用户可以按自己的需要和使用习惯进行工具栏的“自定义”，工具栏自定义对话框如图 1.8 所示，打开该对话框的方法有：

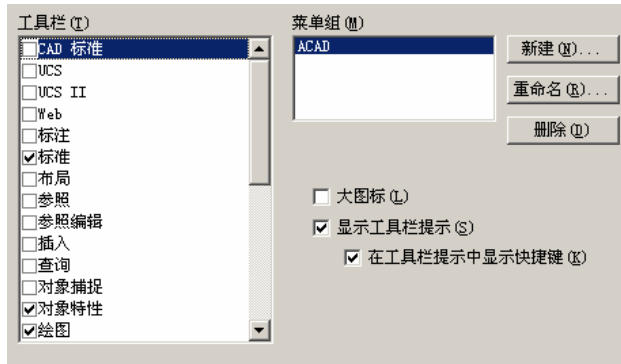


图 1.8 “工具栏自定义”对话框

方法 1：在下拉菜单中，选择“视图”“工具栏”命令。

方法 2：在命令行中输入命令“TOOLBAR”。

方法 3：将光标移动到任意工具栏的非标题区，单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“自定义”命令。

选择所需的工具栏后，在窗口上，将显示相应的工具栏图标。

## 2. 浮动或固定工具栏

在用户界面中，工具栏的显示方式有固定方式和浮动方式。

所谓固定方式是指工具栏被固定在 AutoCAD 2004 窗口的顶部、底部或两侧，并隐藏工具栏的标题。在默认状态下，AutoCAD 2004 显示的工具栏有“标准工具栏”、“对象特征工具栏”、“绘图工具栏”和“修改工具栏”。

在浮动方式下，将显示工具栏的名称，并可以关闭该工具栏。将光标移动到其标题区，按住鼠标左键，可以拖动工具栏在屏幕上自由移动，当拖动工具栏到绘图区边界时，工具栏的显示变成固定方式，浮动显示的“标注”工具栏如图 1.9 所示。



图 1.9 浮动显示的“标注”工具栏

## 3. 弹出式工具栏

在某些工具图标中，其右下角有一个小三角标记，将光标移动到该图标上，按住鼠标左键，将弹出相应的工具栏，按住鼠标左键不放，移动光标到所要的图标上，然后松开鼠标，则所选图标成为工具栏当前图标，单击当前图标，可执行相应的命令，如图 1.10 所示。