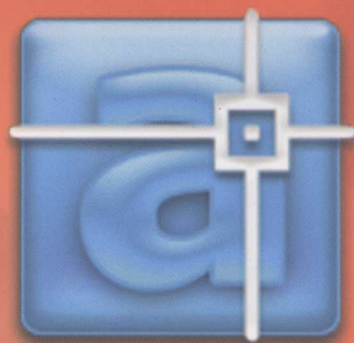


国家信息技术培训教材



AutoCAD 标准教程



 中国劳动社会保障出版社

国家信息技术培训教材

AutoCAD 标准教程

高永卫 主编
张继红 主审

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

AutoCAD 标准教程/高永卫主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2007

国家信息技术培训教材

ISBN 978-7-5045-6393-4

I. A… II. 高… III. 计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD-技术培训-教材
IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 131790 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 16.75 印张 383 千字

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

定价: 28.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

前 言

随着中国经济的高速发展,尤其是在中国加入 WTO 之后,世界制造业中心正在向中国转移,为提高中国在制造业方面的竞争力,能够熟练使用计算机进行辅助设计已经成为相关工程人员必须掌握的技能。

本教程基于“易学,实用”原则,以制图为主线,遵循工程制图的学习规律,通过具体的应用案例,循序渐进地介绍了 AutoCAD 的各项功能,并说明了功能与实际应用的内在联系。本教程介绍了绘制图形的基本方法,尤其是强调了绘图过程中的一些技巧,并对制图中的细节问题加以说明,使读者在学习之后,能快速完成工程图样的绘制。

本教程从实用角度出发,通过穿插一系列的应用实例,使读者在学习应用中有针对性,并在举一反三的过程中提升自主学习的能力。教程还尽可能地使用劳动部 ATA 平台,结合 CAD 考证题库图例,便于读者学习及考证。

遵循学习规律,教材利用版式效果提供了三步学习法,即:学习每一项具体应用前,首先明确工作目标;在明确目标的前提下,确定与之相关的工具;最后在运用工具的具体步骤中实现工作目标。有本书的相助,相信读者可以轻松的跨越初级用户起跑线,快速成为 AutoCAD 制图高手。

AutoCAD 几乎年年有新版本,最新版本已至 AutoCAD 2008,本教程仅介绍基本型——AutoCAD 2004 中文版。

本教程在编写过程中参考了部分本学科教材和习题集,在此谨向有关作者致谢。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点、不足,欢迎读者批评指正。

编 者

内 容 简 介

AutoCAD 是应用最广泛的工程绘图设计软件之一。本教程主要讲授了 AutoCAD 2004 中文版软件的应用知识技巧,共分七章。内容包括基本用户界面、绘图环境设置、绘图编辑命令、各种图形设计、高级编辑及控制技巧、尺寸标注、绘制三维图形和打印出图等。本教程采用案例式教学,内容翔实,图例丰富,并大量使用劳动部 ATA 平台 CAD 考证题库图例,便于读者学习及考证。

本教程适用于 AutoCAD 的初、中级用户,可作为社会相关领域的培训教材、高职高专工科类各专业 AutoCAD 课程的教材,也适合广大工程技术人员自学。

本教程由湖南化工职业技术学院管文华老师(第一、二章)、高永卫老师(第三、五章)和湖南铁路科技职业技术学院王小军老师(第四、六、七章)编写,高永卫主编,由湖南工业大学张继红老师审稿。

目 录

第 1 章 体验 AutoCAD 2004	1
1.1 认识 AutoCAD	2
1.1.1 AutoCAD 的发展	2
1.1.2 AutoCAD 2004 的功能	2
1.1.3 AutoCAD 2004 的特点	3
1.1.4 AutoCAD 2004 的运行环境	4
1.2 AutoCAD 2004 的用户界面	5
1.2.1 启动 AutoCAD 2004	5
1.2.2 AutoCAD 2004 的用户界面	6
1.2.3 使用 AutoCAD 2004 的帮助	9
1.2.4 退出 AutoCAD 2004	11
1.3 绘制简单平面图形	12
第 2 章 基本平面图形的绘制	20
2.1 绘图环境的设置	21
2.1.1 图纸幅面的设置	21
2.1.2 绘图辅助工具	22
2.1.2.1 缩放	22
2.1.2.2 捕捉和栅格	23
2.1.2.3 对象捕捉	23
2.1.2.4 极轴追踪	24
2.1.3 图形单位的设置	25
2.2 常用绘图命令 I	26
2.2.1 AutoCAD 数值的输入方法	26
2.2.2 直线 (Line)	27
2.2.3 圆 (Circle)	28
2.2.4 圆弧 (Arc)	30
2.2.5 椭圆 (Ellipse)	31
2.2.6 圆环 (Donut)	32
2.2.7 文字输入	33
2.2.7.1 设置文字样式	33
2.2.7.2 单行文字的输入 (Text 或 Dtext)	34
2.2.7.3 多行文字的输入 (Mtext)	35
2.2.7.4 文本编辑	37

2.3 常用编辑命令 I	38
2.3.1 删除 (Erase)	39
2.3.2 放弃 (Undo) 与重做 (Redo)	39
2.3.3 复制 (Copy)	40
2.3.4 修剪 (Trim)	41
2.3.5 延伸 (Extend)	42
2.3.6 偏移 (offset)	43
2.4 绘制基本平面图形	45
2.4.1 图形样板文件	45
2.4.2 图框和标题栏	46
2.4.3 绘制图形	52
第3章 平面图形绘制进阶	60
3.1 图层操作	61
3.1.1 图层的概念	61
3.1.2 图层的属性	62
3.1.3 图层的创建和使用	63
3.1.4 图层的管理	67
3.2 常用绘图命令 II	69
3.2.1 矩形 (Rectang)	69
3.2.2 正多边形 (Polygon)	70
3.2.3 构造线 (Xline)	71
3.2.4 样条曲线 (Spline)	72
3.2.5 多段线 (Pline)	76
3.2.6 图案填充 (Bhatch)	78
3.3 常用编辑命令 II	85
3.3.1 镜像 (Mirror)	85
3.3.2 旋转 (Rotate)	86
3.3.3 拉长 (Lengthen)	86
3.3.4 阵列 (Array)	87
3.3.5 编辑多段线 (Pedit)	87
3.3.6 倒角 (Chamfer)	91
3.3.7 圆角 (Fillet)	92
3.3.8 移动 (Move)	94
3.3.9 缩放 (Scale)	94
3.3.10 拉伸 (Stretch)	94
3.3.11 打断 (Break)	97
3.3.12 分解 (Explode)	98
3.4 高级编辑及控制技巧	101
3.4.1 夹点编辑	101

3.4.2 特性命令	104
3.4.3 对象特性匹配	105
3.4.4 获取图形信息	106
3.4.4.1 点样式及线段等分	106
3.4.4.2 查询命令的使用	108
3.4.5 部分系统设置的改变	110
3.5 绘制典型平面图形	113
第4章 尺寸标注	120
4.1 标注样式	121
4.1.1 尺寸标注样式的建立	121
4.1.1.1 新建尺寸标注样式	121
4.1.1.2 设置直线和箭头	123
4.1.1.3 设置文字	124
4.1.1.4 调整	126
4.1.1.5 主单位	127
4.1.1.6 换算单位	128
4.1.1.7 设置公差	128
4.1.2 尺寸标注样式的管理	129
4.2 尺寸标注类型及方法	130
4.2.1 标注线性型尺寸	131
4.2.1.1 线性标注	131
4.2.1.2 对齐标注	132
4.2.1.3 基线标注	133
4.2.1.4 连续标注	134
4.2.1.5 角度标注	134
4.2.1.6 坐标标注	135
4.2.2 标注径向型尺寸	136
4.2.2.1 半径标注	136
4.2.2.2 直径标注	136
4.2.2.3 圆心标记标注	137
4.2.3 引线标注	137
4.2.3.1 创建引线标注	137
4.2.3.2 设置引线格式	138
4.2.4 公差标注	140
4.3 尺寸编辑	143
4.3.1 编辑标注文字的位置	143
4.3.2 编辑标注	144
4.3.3 利用“特性”窗口修改尺寸标注	146
4.4 尺寸标注综合举例	148

4.4.1 标注轴的尺寸	148
4.4.2 标注箱体尺寸	152
第5章 绘制机械图	159
5.1 块操作	160
5.1.1 创建块 (Block)	160
5.1.2 插入块 (Insert)	163
5.1.3 块的属性	164
5.2 设计中心	168
5.2.1 设计中心的概念	168
5.2.2 设计中心的功能	168
5.2.3 设计中心的启动方法	169
5.2.4 设计中心的工作界面	169
5.2.5 利用设计中心浏览图形内容	170
5.2.6 利用设计中心向图形添加内容	170
5.2.7 利用设计中心查找参照图形	171
5.3 外部参照	173
5.3.1 外部参照的启动方法	174
5.3.2 外部参照的使用	174
5.4 绘制齿轮油泵零件图	177
5.4.1 绘制图形前的初始设置	177
5.4.2 绘制泵盖	180
5.5 绘制齿轮油泵装配图	185
5.5.1 零件图的绘制	185
5.5.2 使用设计中心	190
5.5.3 绘制主体装配图	193
第6章 三维绘图基础	200
6.1 UCS 基础	201
6.1.1 建立用户坐标系	201
6.1.2 UCS 管理器	205
6.2 视点与视口	209
6.2.1 设置视点	209
6.2.1.1 利用命令行方式设置视点	209
6.2.1.2 利用对话框设置视点	210
6.2.1.3 利用罗盘设置视点	210
6.2.2 视口	211
6.2.2.1 在图纸空间设置多视口	211
6.2.2.2 在模型空间设置多视口	211
6.2.2.3 视口对话框	214
6.3 创建三维实体	216

6.3.1 创建基本实体	217
6.3.1.1 长方体 (Box)	217
6.3.1.2 球体 (Sphere)	218
6.3.1.3 圆柱体 (Cylinder)	218
6.3.1.4 圆锥体 (Cone)	219
6.3.1.5 楔体 (Wedge)	220
6.3.1.6 圆环体 (Torus)	220
6.3.2 拉伸实体	221
6.3.3 旋转实体	222
6.3.4 三维实体的布尔运算	224
6.3.4.1 并集运算	224
6.3.4.2 差集运算	224
6.3.4.3 交集运算	225
6.4 编辑三维实体	226
6.4.1 倒角和圆角	226
6.4.1.1 倒角	226
6.4.1.2 圆角	227
6.4.2 实体剖切	228
6.4.3 三维阵列、镜像和旋转	228
6.4.3.1 三维阵列 (3DArray)	228
6.4.3.2 三维镜像 (Mirror3D)	229
6.4.3.3 三维旋转 (Rotate3D)	230
6.4.4 创建和编辑三维实体	232
第7章 图形输出	239
7.1 打印设置	240
7.1.1 打印机配置	240
7.1.2 打印样式	242
7.2 输出图形	245
7.2.1 在模型空间输出图形	245
7.2.2 在图纸空间输出图形	246
7.2.2.1 创建布局图	247
7.2.2.2 浮动视口	249
7.2.2.3 打印布局图	251
7.2.3 实例应用	251

第1章 体验 AutoCAD 2004

作为学习 AutoCAD 2004 的开始,本章主要让读者认识 AutoCAD 2004 系统,对它有一个概括的了解。

本章首先介绍 AutoCAD 2004 的功能特点和运行环境,然后对 AutoCAD 2004 的用户界面进行简要说明,最后讲解怎样用 AutoCAD 2004 绘制一个简单平面图形,让读者体验一下 AutoCAD 2004。

AutoCAD 2004 的功能如图 1—1 所示。

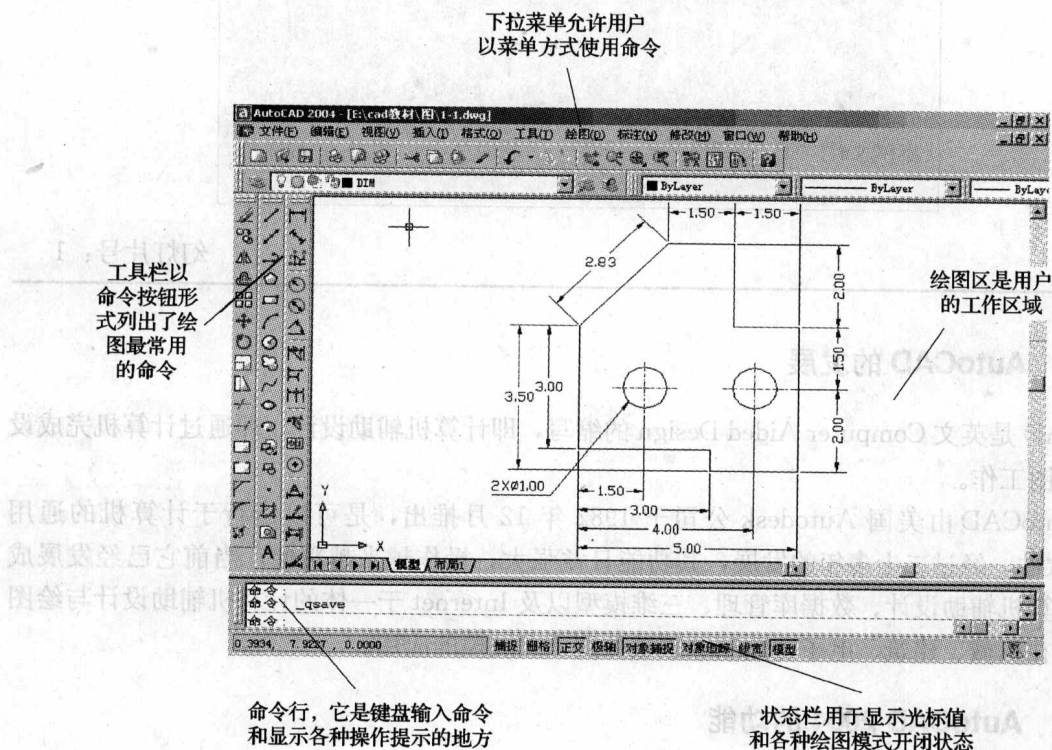


图 1—1 AutoCAD 2004 的功能

本章要点:

- AutoCAD 2004 的功能特点
- AutoCAD 2004 的用户界面和使用方法
- 用 AutoCAD 2004 绘制一个简单平面图形,掌握基本的绘图步骤

1.1 认识 AutoCAD

认识 AutoCAD

目的：学习 AutoCAD 的基础知识

重点：掌握 AutoCAD 的功能和特点

内容：AutoCAD 的发展

AutoCAD 的功能

AutoCAD 的特点

案例文件：第 1 章素材

幻灯片号：1

1.1.1 AutoCAD 的发展

CAD 是英文 Computer Aided Design 的缩写，即计算机辅助设计，即通过计算机完成设计和绘图工作。

AutoCAD 由美国 Autodesk 公司于 1982 年 12 月推出，是可以运行于计算机的通用 CAD 软件。经过二十多年的发展，其功能日益强大，操作越来越简便，当前它已经发展成为集计算机辅助设计、数据库管理、三维模型以及 Internet 于一体的计算机辅助设计与绘图软件，在机械、建筑、电子和化工等领域得到了大规模的应用。

1.1.2 AutoCAD 2004 的功能

AutoCAD 2004 的主要功能见表 1—1。

表 1—1

AutoCAD 2004 的主要功能

功能	说 明
强大的二维绘图功能	AutoCAD 提供了一系列二维图形绘制命令，可以方便地绘制二维基本图形对象，如点、直线、圆、圆弧、正多边形、椭圆、多段线、样条曲线和图案填充等
灵活的图形编辑功能	AutoCAD 提供了很强的图形编辑和修改功能，可以灵活地对选定的图形对象进行编辑和修改，如移动、旋转、缩放、延长、修剪、倒角、倒圆角、复制、阵列、镜像和删除等

续表

功能	说 明
数据透视表和数 据透视图	AutoCAD 2004 引入了“数据透视表”视图和“数据透视图”视图,以便用表格和图形的形式从两种不同的角度来查看和分析数据。“数据透视表”视图和“数据透视图”视图还可以另存为数据访问页,方便用户网上查询
实用的辅助绘图 功能	为了绘图的方便、规范和准确,AutoCAD 提供了多种绘图辅助工具,包括绘图区光标点的坐标显示、用户坐标系、栅格、捕捉、目标捕捉、自动捕捉和正交方式等功能
方便的尺寸标注 功能	利用 AutoCAD 提供的尺寸标注功能,用户可以定义尺寸标注的样式,为绘制的图形标注尺寸、尺寸公差、几何形状和位置公差、注写中文和西文字体等
显示控制功能	AutoCAD 提供了多种方法来显示和观看图形
图层、颜色和线 型设置管理功能	为了便于对图形的组织和管理,AutoCAD 提供了图层、颜色、线型、线宽及打印样式设置功能,可以对绘制的图形对象赋予不同的图层、用户喜欢的颜色、所要求的线型、线宽及打印控制等对象特性,并且图层可以被打开或关闭、冻结或解冻、锁定或解锁
图块和外部参照 功能	为了提高绘图效率,AutoCAD 提供了图块和对非当前图形的外部参照功能,利用该功能,可以将需要重复使用的图形定义成图块,在需要时依不同的基点、比例和转角插入到新绘制的图形中,或将外部及局域网内的图形文件以外部参照的方式链接到当前图形中
三维实体造型功 能	AutoCAD 提供了多种三维绘图命令,通过对立体间进行交、并、差等布尔运算,可以进一步生成更复杂的形体。AutoCAD 提供的三维实体编辑功能可以完成对实体的多种编辑,如倒角、倒圆角、生成剖面图和剖视图等
数据交换与连接 外部数据库功能	在图形数据交换方面,AutoCAD 提供多种图形、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,可以与其他 CAD 系统或应用程序进行数据交换
网 络 支 持 及 AutoCAD设计中心 功能	利用 AutoCAD 绘制的图形,可以在 Internet/Intranet 上进行图形的发布、访问及存取,为异地设计小组的网上协同工作提供了强有力的支持。AutoCAD 设计中心可以直接访问用户自己的文件、互联网上有价值的符号库或其他相关内容
图形输出功能	在 AutoCAD 中可以以任意比例将所绘制图形的全部或部分输出到图纸或文件中,从而获取图形
完善而友好的帮 助功能	AutoCAD 提供方便的联机帮助功能,可以指导用户进行相关的使用和操作,并帮助解决软件使用中遇到的各种技术问题
用户二次开发功 能	AutoCAD 提供多种编程接口,支持用户使用内嵌或外部编程语言对其进行二次开发,以扩充 AutoCAD 的系统功能

1.1.3 AutoCAD 2004 的特点

AutoCAD 2004 的主要特点见表 1—2。

表 1—2

AutoCAD 2004 的主要特点

特 点	说 明
速度快，精度高，便于修改	AutoCAD 已经在航空航天、造船、建筑、机械、电子、化工和轻纺等很多领域得到了广泛应用
良好的用户界面和智能化多文档设计环境	通过其交互式菜单便可以进行各种操作，使非计算机专业的工程技术人员也能够很快学会使用，并在实践中掌握它的各种应用和开发技巧
广泛的适应性	可以在 MSDOS、UNIX、OS/2、Macintosh 和 Windows 等操作系统支持下的各种微型计算机和工作站上运行，并支持分辨率由 320×200 到 2 048×1 024 的多种图形显示设备，支持多种数字仪、鼠标器以及多种绘图仪和打印机
开放的体系结构	AutoCAD 为用户提供了可以结合工作需要 AutoCAD 进行功能扩展和二次开发的多种方法和手段

1.1.4 AutoCAD 2004 的运行环境

AutoCAD 所进行的大部分工作是图形处理，其中涉及大量的数值计算，因此，对计算机系统的硬、软件环境有着较高的要求。

软件环境：

Windows 2000 或以上版本的操作系统，如 Windows XP 等。

Microsoft Internet Explorer 6.0 或以上版本浏览器。

硬件环境：

硬件环境与操作系统有关，其要求见表 1—3。

表 1—3

硬件环境的要求

平 台	硬件环境的要求
Windows 2000	Pentium200MMX 以上或兼容 CPU，内存 64 MB 以上，磁盘空间 400 MB 以上，真彩色的 800×600VGA 分辨率或以上的显示器
Windows XP	PentiumⅢ 500 MHz 以上或兼容 CPU，内存 128 MB 以上，磁盘空间 1 G 以上，32 MB 或更高显存的 24 位真彩色的显示适配器，具有真彩色的 1 024×768VGA 或更高分辨率的显示器

注意：为了保证 AutoCAD 2004 顺利运行和图形绘制与显示的速度和效果，建议采用更高的配置以提高工作效率。

1.2 AutoCAD 2004 的用户界面

AutoCAD 2004 的用户界面

目的：学习 AutoCAD 2004 的用户界面

重点：掌握 AutoCAD 2004 的用户界面

内容：AutoCAD 2004 的启动

AutoCAD 2004 的用户界面

AutoCAD 2004 的工具栏

使用 AutoCAD 2004 的帮助

案例文件：第1章素材

幻灯片号：2

本节介绍 AutoCAD 2004 的启动、退出用户界面。

1.2.1 启动 AutoCAD 2004

目的：

掌握多种方式启动 AutoCAD 2004。

操作方法：

(1) 使用“开始”菜单。

单击“开始”菜单，选择“程序”（或“所有程序”）/ Autodesk / AutoCAD 2004-Simplified Chinese / AutoCAD 2004，即可启动 AutoCAD 2004 中文版。

(2) 使用 AutoCAD 2004 快捷方式。

如果桌面或任务栏快速启动区有 AutoCAD 2004 的快捷方式图标，前者可以用鼠标左键双击，后者可用鼠标左键单击，从而启动 AutoCAD 2004。

注意：如果没有 AutoCAD 2004 的快捷方式图标，可以单击“开始”菜单，打开“程序”（或所有程序）/ AutoCAD 2004，选中“AutoCAD 2004”，然后单击鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择“发送到/桌面快捷方式”命令，即可在桌面上创建 AutoCAD 2004 的快捷方式 。将此快捷方式图标拖放到任务栏的“快速启动区”，即可在任务栏上创建快捷方式。

(3) 双击已经存盘的任意一个 AutoCAD 2004 图形文件。

如果计算机磁盘上已保存有 AutoCAD 图形文件（扩展名为 *.dwg，图标为），双击即可启动 AutoCAD 2004，同时打开此图形文件。

注意：本教程 AutoCAD 2004 均指 AutoCAD 2004 中文版。

1.2.2 AutoCAD 2004 的用户界面

用前两种方式启动 AutoCAD 2004，打开 AutoCAD 2004 窗口，其用户界面如图 1—2 所示。

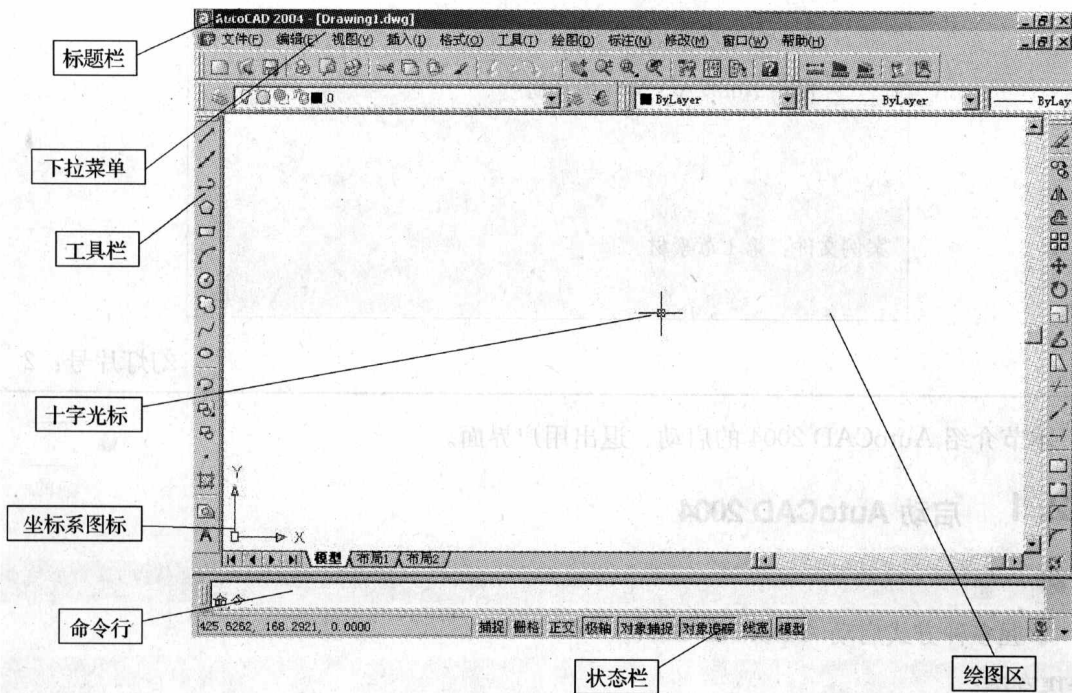


图 1—2 AutoCAD 2004 的用户界面

由图 1—1 可见，AutoCAD 2004 窗口由“标题栏”“下拉菜单”“工具栏”“绘图区”“命令行”和“状态栏”等组成，下面分别介绍。

(1) 标题栏。

AutoCAD 2004 的标题栏位于用户界面的顶部，左侧显示该程序的图标及当前所操作图形文件的名称，与其他 Windows 应用程序相似，单击图标按钮，将弹出系统菜单，并可以进行相应的操作；右侧分别为窗口最小化按钮、窗口还原按钮、关闭窗口按钮，可以实现对程序窗口状态的调节。

(2) 下拉菜单。

AutoCAD 2004 的下拉菜单中包含 11 个菜单，即“文件”“编辑”“视图”“插入”“格式”“工具”“绘图”“标注”“修改”“窗口”和“帮助”，几乎包含该软件的所有命令。单击

菜单栏中的某一菜单，即弹出相应的下拉菜单，如图 1—3 所示。

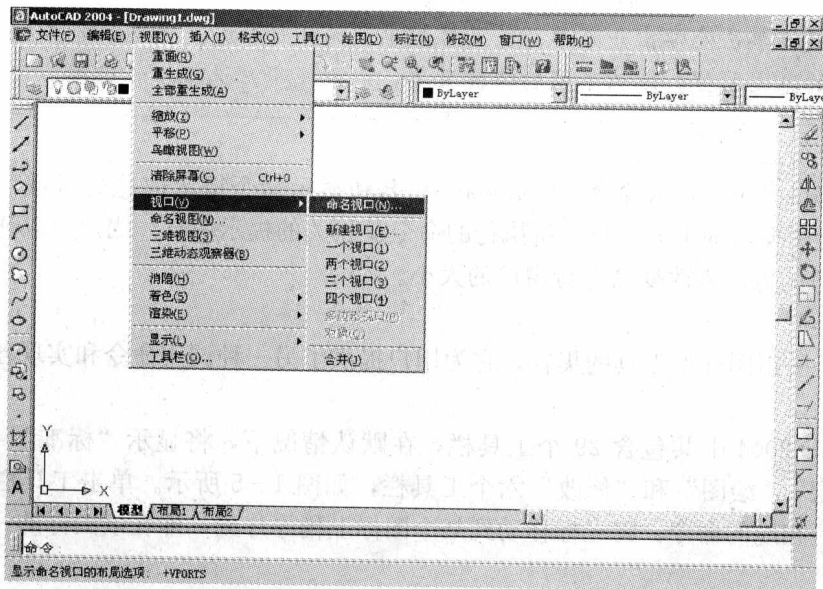


图 1—3 “视图” 下拉菜单

下拉菜单中有三种类型的菜单项，其功能见表 1—4。

表 1—4 三种类型菜单项的功能

菜单项	说 明
普通菜单项	图 1—3 中的“重画”“重生成”等，菜单项无任何标记，单击该菜单项即可执行相应的命令
级联菜单项	图 1—3 中的“视口”“三维视图”等，菜单项右侧有一黑色小三角，表示该菜单项中还包含多个菜单选项，单击该菜单项，将弹出一级菜单，称为级联菜单，可进一步在级联菜单中选择菜单项
对话框菜单项	菜单项后带有“...”标记，表示单击该菜单项将打开一个对话框，用户可以通过该对话框实施相应的操作。单击如图 1—3 中的“命名视口”菜单项，将打开如图 1—4 所示的“视图”对话框

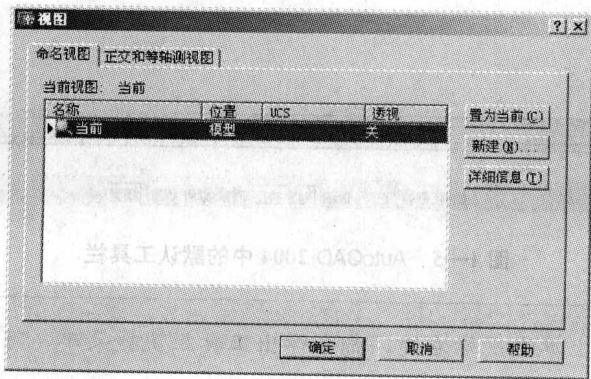


图 1—4 “视图” 对话框