

21世纪

高职高专教育统编教材

AutoCAD 2005 二维工程图应用教程

张多峰 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21世纪

高职高专教育统编教材

AutoCAD 2005

二维工程图应用教程

张多峰 编著

张多峰 编著



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书为 21 世纪高职高专教育统编教材。全书共分 10 章, 内容包括: AutoCAD 2005 的基本操作、绘图环境的基本设置、文字与表格的注写、图线修剪与圆弧连接作图、绘图的基本命令、图形编辑、尺寸标注、图案填充、图块的应用、图形输出、图形管理及 AutoCAD 的其他相关应用。本书以 AutoCAD 2005 版本为基础编写, 结合了作者多年的 CAD 教学经验, 具有鲜明的图例教学特点, 适合作为机械类、建筑工程类、水利工程类等专业的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 2005 二维工程图应用教程 / 张多峰编著.

北京: 中国水利水电出版社, 2005

21 世纪高职高专教育统编教材

ISBN 7-5084-3359-9

I. A... II. 张... III. 工程制图: 计算机制图—应用软件, AutoCAD 2005—高等学校: 技术学校—教材
IV. TB237

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 125213 号

书 名	21 世纪高职高专教育统编教材 AutoCAD 2005 二维工程图应用教程
作 者	张多峰 编著
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京文瑞达数据技术有限公司
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 10.5 印张 249 千字
版 次	2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	21.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

AutoCAD 已成为我国计算机绘图的首选软件,广泛应用于各行各业。本教程以 AutoCAD 2005 版本为基础编写,该版本与 AutoCAD 2004 相比,增加了图纸集管理、表格绘制等一些新的功能。

本书在编写过程中总结了作者多年的教学经验,认真研究了 CAD 的教学规律,除了注重讲清理论概念和基本操作外,还通过典型图例来说明绘图的方法和技巧。通过学习本书,读者会对 AutoCAD 2005 的特点、使用方法、使用技巧有深入的了解,使初学者能熟练应用 AutoCAD 2005 绘制二维工程图。

本书内容有两个特点:

(1) 将绘图命令和编辑命令进行了适当的结合,使每章的内容既符合学习规律,又有利于课堂教学组织。

(2) 精选典型实例,并配以针对性的课后练习与指导,所举实例内容涉及水工、机械、建筑等专业,在教学中可以精讲选练。

本书适合作为各类院校和培训机构的计算机绘图基础应用教材,也是一本通俗易懂的自学用书。

本书在编写过程中得到了山东水利职业学院领导和老师的支持和帮助,靳兆荣老师审阅了全书,提出了许多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限,书中疏漏和不妥之处,恳请读者批评指正。

作 者

2005 年 9 月

目 录

前言

绪论	1
0.1 计算机绘图与绘图系统	1
0.1.1 计算机绘图	1
0.1.2 计算机绘图的硬件系统	1
0.2 AutoCAD 2005 及其特点	1
0.3 AutoCAD 2005 对计算机系统的要求	2
0.3.1 硬件要求	2
0.3.2 软件要求	2
第 1 章 AutoCAD 2005 的基本操作	3
1.1 AutoCAD 2005 的安装	3
1.1.1 安装准备	3
1.1.2 安装 AutoCAD 2005 的步骤	3
1.1.3 注册和激活 AutoCAD 2005	4
1.2 AutoCAD 2005 的启动	4
1.3 AutoCAD 2005 的绘图界面	4
1.3.1 绘图区	4
1.3.2 命令区	5
1.3.3 菜单栏	6
1.3.4 工具栏	6
1.3.5 状态行	8
1.4 实体选择与删除	8
1.4.1 实体选择的方式	8
1.4.2 图线的删除方法	9
1.5 图形的缩放和平移	9
1.5.1 图形的缩放	9
1.5.2 图形的实时平移	10
1.5.3 缩放上一个	10
1.5.4 实时缩放	10
1.6 状态栏选项的功能	11
1.6.1 捕捉和栅格	11
1.6.2 对象捕捉	11
1.6.3 对象追踪	12

1.6.4 正交和极轴	13
1.7 绘图基本命令的操作	14
1.7.1 绘图命令的启用	14
1.7.2 绘图命令的终止	14
1.7.3 绘图命令的分类	14
1.8 绘制直线命令	15
上机练习作业	16
第2章 绘图环境的基本设置	18
2.1 图层的设置	18
2.1.1 图层的概念	18
2.1.2 “图层”工具栏	18
2.2 对象特性的设置和修改	21
2.2.1 “对象特性”工具栏	21
2.2.2 “特性”选项板	22
2.2.3 “特性匹配”按钮	23
2.3 图形界限与线型比例	23
2.3.1 图形界限的设置	23
2.3.2 线型比例的设置	24
2.4 图形样板文件	25
2.4.1 图形样板文件的内容	25
2.4.2 图形样板文件创建	25
2.4.3 样板文件的启用	26
上机练习作业	26
第3章 文字与表格	28
3.1 工程图中文字的注写	28
3.1.1 创建文字样式	28
3.1.2 “单行文字”注写命令	29
3.1.3 “多行文字”注写命令	29
3.1.4 特殊字符的输入	30
3.1.5 文字的修改	31
3.1.6 应用范例	31
3.2 创建表格	33
3.2.1 创建表格样式	33
3.2.2 创建表格的步骤	35
3.2.3 应用范例	36
上机练习作业	37
第4章 图线修剪与圆弧连接作图	38
4.1 “修剪”命令	38

4.2	“圆”命令	39
4.3	“圆弧”命令	41
4.4	“圆角”命令	43
	上机练习作业	45
第5章	绘图基本命令	48
5.1	射线与构造线	48
5.2	多段线	49
5.3	正多边形	51
5.4	矩形	52
5.5	样条曲线	53
5.6	椭圆和椭圆弧	53
5.7	修订云线	56
5.8	点	57
5.9	多线	59
	上机练习作业	63
第6章	图形编辑	66
6.1	复制	66
6.2	镜像	68
6.3	阵列	70
6.4	偏移	73
6.5	移动	74
6.6	旋转	76
6.7	缩放	77
6.8	拉伸	80
6.9	拉长	81
6.10	延伸	82
6.11	倒角	83
6.12	打断与打断于点	84
	上机练习作业	85
第7章	尺寸标注	89
7.1	尺寸标注样式	89
7.1.1	尺寸标注样式概述	89
7.1.2	标注样式管理器	89
7.2	标注尺寸的方法	95
7.2.1	线性标注和对齐标注	95
7.2.2	基线标注和连续标注	97
7.2.3	半径标注和直径标注	99
7.2.4	快速标注	100

7.2.5	角度标注	101
7.2.6	坐标标注	102
7.2.7	圆心标注	103
7.2.8	引线标注	104
7.3	尺寸标注的修改	105
7.3.1	“编辑标注”命令	105
7.3.2	“编辑标注文字”命令	106
7.3.3	“标注更新”命令	107
	上机练习作业	107
第 8 章	图案填充与图块的应用	109
8.1	图案填充	109
8.1.1	用 BHATCH 命令填充剖面符号	109
8.1.2	用 HATCH 命令进行非封闭区域的图案填充	114
8.1.3	图案填充的修改	115
8.2	创建和使用图块	115
8.2.1	图块的概念	115
8.2.2	用 BLOCK 命令创建附属图块	115
8.2.3	用 WBLOCK 命令创建独立图块	116
8.2.4	“块插入”命令	117
8.2.5	块分解	118
8.2.6	重定义及更新图块	118
8.3	AutoCAD 系统中的图块文件	118
8.3.1	工具选项板	118
8.3.2	设计中心的图块文件	119
	上机练习作业	120
第 9 章	图形输出打印与图形管理	122
9.1	图形输出打印	122
9.1.1	从模型空间输出打印图形	122
9.1.2	图纸空间输出图形	126
9.2	图纸集管理器	132
	上机练习作业	135
第 10 章	AutoCAD 的其他相关应用	138
10.1	查询距离和面积	138
10.1.1	查询距离	138
10.1.2	查询面积	138
10.2	在 Word 文档中插入 AutoCAD 图形	142
10.2.1	将 AutoCAD 图形文件输出为位图文件再插入 Word 文档	142
10.2.2	在 Word 文档中插入 AutoCAD 对象	143

10.2.3 在 Word 文档中粘贴 AutoCAD 图形	144
10.3 在 AutoCAD 图形中插入光栅图像	144
10.4 在 AutoCAD 图形中插入 OLE 对象	145
附录 1 常用键的含义	149
附录 2 AutoCAD 常见问题与解答	150
附录 3 AutoCAD 2005 常用命令集	153
附录 4 教学安排建议	158

绪 论

0.1 计算机绘图与绘图系统

0.1.1 计算机绘图

在生产中,图形是表达设计思想、指导生产、进行技术交流的“工程语言”。千百年来人们一直用尺规(三角板、丁字尺、绘图板等)等工具进行手工绘图,效率低,精度差,劳动量大。随着计算机技术的发展,出现了计算机绘图,计算机绘图是使用图形软件和硬件绘制图形及进行尺寸标注的一种方法和技术。计算机绘图快速、准确、美观,而且容易掌握和应用,使人们逐渐摆脱了繁重的手工绘图劳动,如今,使用计算机绘制工程图已被广泛应用。

目前世界上流行的计算机绘图软件是美国 Autodesk 公司的 AutoCAD,它以功能强大而著名。另外,我国自主知识产权的 CAXA 电子图板、清华 CAD 等计算机绘图软件,符合我国的制图标准和习惯,也有一定的市场。

0.1.2 计算机绘图的硬件系统

计算机绘图的硬件系统一般由以下几部分组成:

- (1) 计算机。
- (2) 外存储器。如软盘、硬盘和光盘等。
- (3) 图形输入设备。如键盘、鼠标、图形输入板、扫描仪等。
- (4) 图形输出设备。如打印机、绘图仪等。
- (5) 网络。加入网络技术服务系统,或建立局部网络工作系统,以利于图形资源的共享和伙伴间的协作。

0.2 AutoCAD 2005 及其特点

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发的一个计算机辅助设计软件,英文全称为“Autodesk Computer Aided Design”,即计算机辅助设计。计算机辅助设计是一种用计算机软、硬件系统辅助人们对产品或工程进行设计的方法与技术,包括设计、绘图、工程分析与文档制作等设计活动。CAD 有它自身极丰富的内涵和广泛的应用范围,是一门多学科综合应用的新技术。

AutoCAD 从 1982 年问世以来,版本一直在不断更新,从先前的 DOS 版本到现今的 Windows 版本,功能越来越多,适用性越来越强,操作也越来越方便。目前市场上流行的版本有 AutoCAD 2000、AutoCAD 2002、AutoCAD 2004。AutoCAD 2005 是 2004 年 8 月最新推出的版本,具有更强大的图形绘制和编辑功能、三维实体造型功能、Internet 支持功能、完善的图形输入、输出功能,而且易于二次开发利用。目前,AutoCAD 已普及应用于我国工程技

术领域。计算机绘图是 AutoCAD 最重要的组成部分，因为无论哪种设计，最终的设计结果都离不开图。

0.3 AutoCAD 2005 对计算机系统的要求

0.3.1 硬件要求

微处理器：Intel Pentium III或更高版本，800MHz 或更快的处理器。

内存：256MB 或以上的 RAM。

硬盘：300MB 可用磁盘空间。

显示器：1024×768 VGA，真彩色。

输出设备：绘图仪或打印机。

0.3.2 软件要求

操作系统：

- Windows XP Professional
- Windows XP Home
- Windows XP Tablet PC
- Windows 2000

Web 浏览器：具有 Service Pack 1（或更高版本）的 Microsoft Internet Explorer 6.0。

第 1 章 AutoCAD 2005 的基本操作

1.1 AutoCAD 2005 的安装

1.1.1 安装准备

在安装 AutoCAD 2005 之前, 需要查看系统需求, 找到 AutoCAD 2005 序列号, 关闭所有正在运行的应用程序, 然后开始安装 AutoCAD 2005。

1.1.2 安装 AutoCAD 2005 的步骤

(1) 将 AutoCAD 2005 安装盘插入计算机的 CD-ROM 驱动器。

(2) 在弹出的界面中, 单击“安装”选项卡。

(3) 在“安装”选项卡的“安装 AutoCAD 2005”界面下, 单击“安装”按钮, 启动 AutoCAD 2005 安装向导。

(4) 在“欢迎使用 AutoCAD 2005 安装向导”对话框中, 单击“下一步”按钮。

(5) 查看所适用国家/地区的 Autodesk 软件许可协议, 必须接受协议才能完成安装。要接受协议, 请选择“我接受”, 然后单击“下一步”按钮。如果不同意协议的条款, 请单击“取消”按钮, 以取消安装。

(6) 在“序列号”对话框中, 输入 AutoCAD 产品包装上的序列号, 单击“下一步”按钮。

(7) 在“用户信息”对话框中, 输入用户信息。在此输入的信息是永久性的, 它们将显示在计算机的“AutoCAD”窗口中(使用“帮助”→“关于”可以访问该窗口)。由于以后无法更改此信息(除非删除安装该产品), 因此请确保在此处输入的信息正确。

(8) 单击“下一步”按钮。

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

(10) 在“目标文件夹”对话框中, 执行下列操作之一:

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

(11) 如果希望编辑 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, 也可以从可用文本编辑器列表中选择, 还可以单击“浏览”按钮以定位未列出的文本编辑器。

(12) 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”按钮。

(13) 在“开始安装”对话框中, 单击“下一步”按钮以开始安装。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。

(14) 在“安装完成”对话框中,单击“完成”按钮。这时将打开 AutoCAD 自述文件,自述文件包含 AutoCAD 2005 发布时尚未具备的信息。如果不需要查看自述文件,请清除“自述文件”旁边的复选框。

1.1.3 注册和激活 AutoCAD 2005

安装 AutoCAD 完成后,首次启动 AutoCAD 时,屏幕上将显示激活向导,可在此时按照激活向导中的说明注册产品,激活 AutoCAD。激活码由商家提供。

也可以选择试运行 AutoCAD。这样则在首次运行该程序后的 30 天内,每次启动程序时,都会显示激活向导,提示用户输入有效的激活码,直到输入为止。如果在运行 AutoCAD 30 天后还未提供有效的激活码,程序启动后便不再运行,而必须输入激活码才能继续使用。激活 AutoCAD 后,将不再显示激活向导。

1.2 AutoCAD 2005 的启动

启动 AutoCAD 的方法很多,一般情况下,可采用下列几种方法进行启动。

(1) 从桌面快捷方式图标启动。安装 AutoCAD 时,将自动在桌面上放置 AutoCAD 2005 快捷方式图标(除非在安装过程中清除了该选项)。双击 AutoCAD 2005 图标,可以启动 AutoCAD。

(2) 从“开始”菜单启动。依次单击“开始”→“所有程序”→“Autodesk”→“AutoCAD 2005”。

(3) 从图形文件开始。用鼠标双击已创建的 AutoCAD 图形文件(*.dwg),可启动 AutoCAD 并打开该图形文件。

1.3 AutoCAD 2005 的绘图界面

启动 AutoCAD 2005,则打开 AutoCAD 2005 的工作界面,图 1-1 所示为缺省设置下的 AutoCAD 2005 的工作界面,它由绘图区、菜单栏、各种工具栏、状态栏、命令区等部分组成。

1.3.1 绘图区

绘图区是操作者进行绘图设计的工作区域,如图 1-1 所示。绘图区没有边界,利用视窗缩放功能可使绘图区增大或缩小。无论多大的图形,都可放置其中,所以在绘图时都可以按 1:1 的比例以实际尺寸绘图。

视窗的右边和下边分别有两个滚动条,可使视窗上下或左右移动,便于观察。

绘图区的下部有三个标签:模型、布局 1 和布局 2,它们用于模型空间和图纸空间的切换。

在绘图区的左下角设置了一个二维直角坐标系,即“X,Y”坐标系,该坐标系称为世界坐标系,也称绝对坐标系,它的坐标原点设在屏幕的左下角。如果操作者在操作过程中没有设立自己的坐标系,那么当前操作者使用的坐标系就是世界坐标系,操作者在操作过程中的所有坐标均以此坐标系的原点为基准。

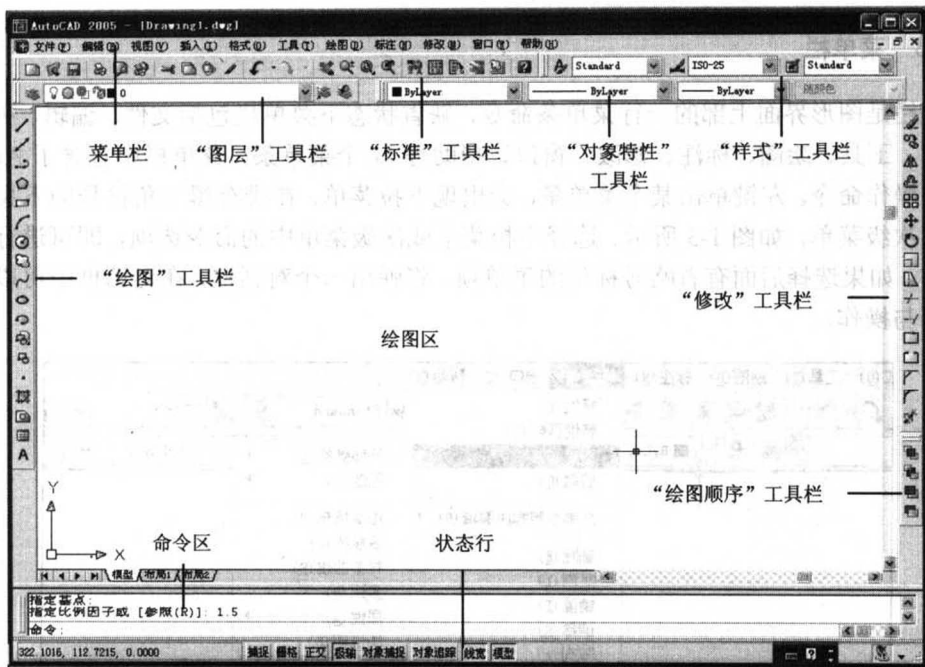


图 1-1 AutoCAD 中文版工作界面

画面上世界坐标系中的坐标方向有如下规定：水平方向为 X 方向，向右为正，向左为负；垂直方向为 Y 方向，向上为正，向下为负。

1.3.2 命令区

命令区是 AutoCAD 所具有的一项独特的功能，是 AutoCAD 用来提高效率的灵活工具。

命令区在工作界面的下方，它是一个命令输入窗口，缺省状态下显示 3 行命令文字，如图 1-2 所示，也可以拖动边界调整显示窗口的大小。操作者使用键盘输入命令字符，按回车键（或空格键）后即执行输入的命令。

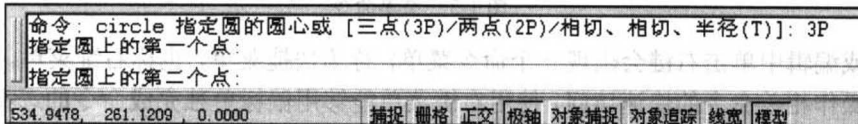


图 1-2 “命令区”窗口

在命令区输入命令后，窗口将显示一组选项或一个对话框，以便绘图者进行下一步的操作。

例如，在命令提示下输入 circle，按回车键后，将显示以下提示：

指定圆的圆心或 [三点(3P)/两点(2P)/相切、相切、半径(T)]:

可以通过输入 X,Y 坐标值或通过使用鼠标在屏幕上单击点来指定圆心。也可以输入括号内的一个选项中的字母来执行括号中的选项命令。例如，要选择三点选项 (3P)，即在命令区输入 3P 后，按回车键。这时命令区继续提示下步操作：

指定圆上的第一个点：

这种操作命令提示贯穿整个操作过程。

1.3.3 菜单栏

菜单栏是图形界面上部的一行菜单条命令，缺省状态下菜单栏包括文件、编辑、视图、插入、格式、工具、绘图、标注、修改、窗口、帮助等 11 个菜单条。菜单栏中包含了 AutoCAD 大多数的操作命令。左键单击某个菜单条，会出现下拉菜单，在带有黑三角符号的下拉菜单命令下还有次级菜单，如图 1-3 所示。选择下拉菜单或次级菜单中的命令选项，即可进行该项命令的操作。如果选择后面有省略号标记的菜单项，将弹出一个对话框，在对话框中可以实现命令的选择与操作。

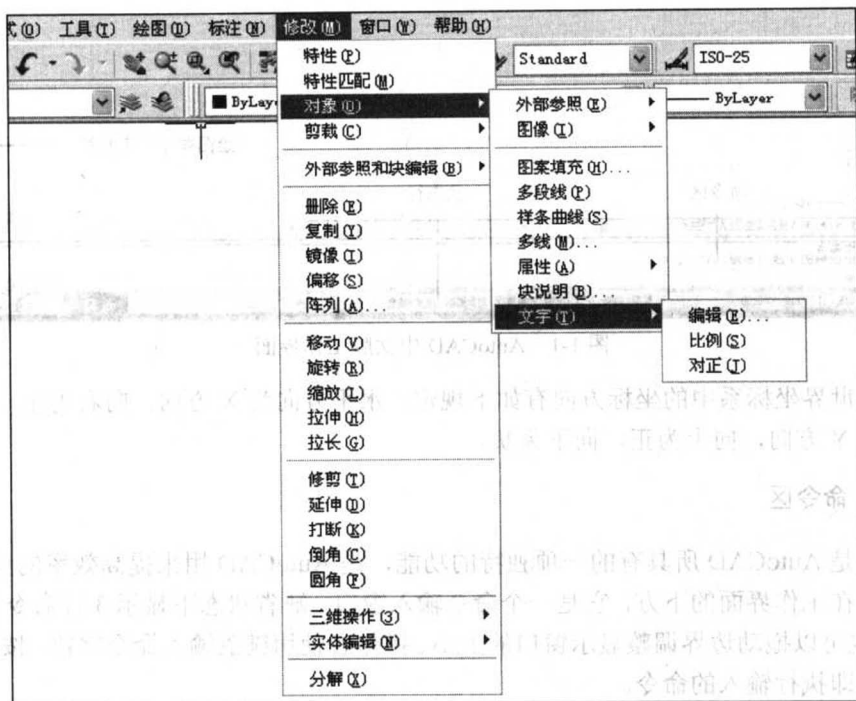


图 1-3 菜单命令

绘图或编辑中单击右键会出现一个命令菜单，称为快捷菜单，也称右键菜单。右键菜单提供对当前操作相关命令的快速访问。使用右键菜单能够用鼠标单独完成命令的选择输入，避免鼠标与键盘的轮换操作，加快了作图的速度。

当选取不同的操作对象或在不同的操作步骤下单击右键时，显示的右键菜单是不同的，一般是提供与该对象有关的常用命令。图 1-4 所示为夹点编辑图形时出现的右键菜单。

如果已在命令行输入文字，单击鼠标右键可以将文字作为命令自动执行而不显示快捷菜单。

1.3.4 工具栏

工具栏是包含启动命令的按钮。设置工具栏的目的是快速调用命令，单击工具栏中的按钮，即可执行相应的命令。将鼠标移到工具栏按钮上时，工具栏提示将显示按钮的名称。右下角带有小黑三角形的按钮是包含相关命令的弹出工具栏。将光标放在按钮上，然后单击鼠标左键，

则显示隐含的弹出工具栏。

AutoCAD 缺省设置下显示的工具栏如图 1-1 所示, 名称分别为“标准”工具栏、“样式”工具栏、“图层”工具栏、“对象特性”工具栏、“绘图”工具栏、“修改”工具栏和“绘图顺序”工具栏。除此之外, AutoCAD 2005 还有多个隐含的工具栏没有显示, 在需要的时候可以显示这些工具栏。

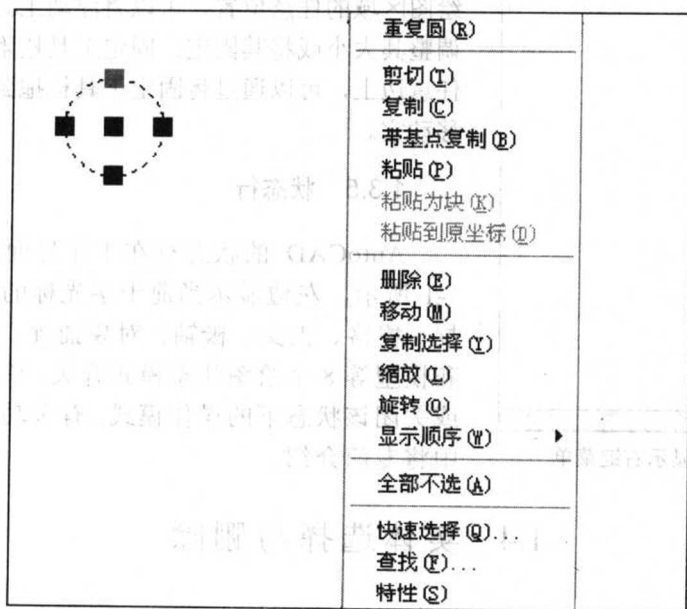


图 1-4 右键菜单

在绘图界面中显示工具栏的方法有两种:

(1) 从“视图”菜单中选择“工具栏”命令, 此时出现如图 1-5 所示的工具栏自定义对话框, 用鼠标在选项前单击即可打开或关闭该项。

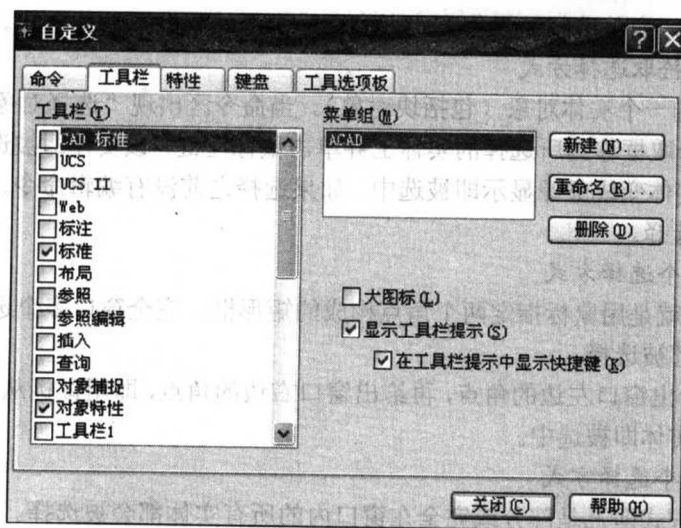


图 1-5 工具栏自定义对话框

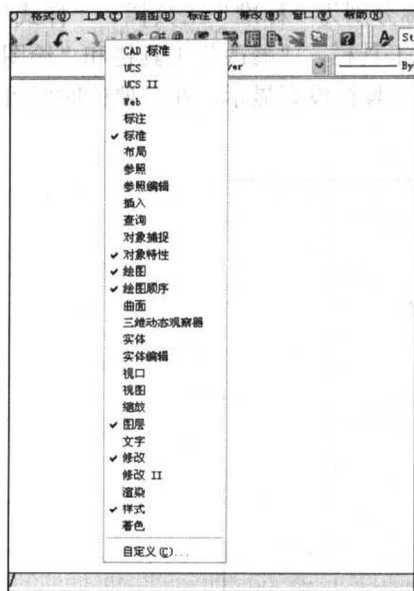


图 1-6 工具栏显示右键菜单

(2) 将鼠标光标放置在已显示的任意工具栏上, 单击右键, 出现的右键菜单如图 1-6 所示, 它的选项内容与上述的工具栏自定义对话框中的选项完全相同, 用鼠标在选项上单击即可打开或关闭该工具栏。

工具栏可以为浮动的或固定的。浮动工具栏定位在绘图区域的任意位置, 可以将浮动工具栏拖至新位置、调整其大小或将其固定。固定工具栏附着在绘图区域的任意边上, 可以通过将固定工具栏拖到新的固定位置来移动它。

1.3.5 状态行

AutoCAD 的状态行在工作界面的最下面, 如图 1-1 所示, 左边显示当前十字光标的坐标, 右边有捕捉、栅格、正交、极轴、对象捕捉、对象追踪、线宽和模型等 8 个绘图状态模式开关, 单击某项即可打开或关闭该状态下的操作模式。有关功能在后面的章节中将专门介绍。

1.4 实体选择与删除

1.4.1 实体选择的方式

图形中的直线、圆弧、文字、图表、图块、图组等在交互软件中称为实体, 也称为对象。选择实体也叫拾取实体, 就是根据作图的需要已经在画出的图形中, 确定要操作的实体对象。已选择的实体集合称为选择集。

在 AutoCAD 中, 实体选择的操作方式很多, 最常用的有以下三种方式。

1. 用鼠标逐个拾取选择方式

该方式一次只选一个实体对象(包括块对象)。当命令区出现“选择对象”提示时, 直接移动鼠标, 让对象拾取框移到所选择的实体上并单击鼠标左键, 该实体即被选择。如果选择之前有编辑命令, 该实体变成虚像显示即被选中。如果选择之前没有编辑命令, 该实体的编辑点呈现蓝色亮显即被选择。

2. 完全窗口多个选择方式

所谓“窗口”, 就是用鼠标指定两个角点构成的矩形框。完全窗口多个选择方式是完全包含在窗口内的实体都被选择。

在操作时, 先给出窗口左边的角点, 再给出窗口右边的角点, 即用鼠标从左向右拉出窗口, 完全处于窗口内的实体即被选中。

3. 交叉窗口多个选择方式

交叉窗口选择方式即凡是部分或完全在窗口内的所有实体都会被选择。

操作时, 先给出窗口右边的角点, 再给出窗口左边的角点, 即用鼠标从右向左拉出选择窗