

21世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材

Jianzhu Gongcheng CAD

建筑工程 CAD

主 编 张保善

武汉理工大学出版社

21 世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材

建筑工程 CAD

主 编 张保善

副主编 孙海粟 夏锦红

武汉理工大学出版社
Wuhan University of Technology Press

【内容提要】

本书结合建筑工程制图实际,对应用 Auto CAD R14 实现设计成果的绘制作了详尽的讲解。介绍了 Auto CAD R14 的工作条件、绘图环境设置、辅助功能设置、图形的绘制及实体的编辑修改、视图显示和控制、图形文件的管理和组织。结合实例讲述了用 Auto CAD 命令对建筑工程平面、立面、剖面及三维空间图形的绘制方法及技巧。内容丰富,通俗易懂,实用性极强,是从事建筑工程方面工作人员学习 Auto CAD 绘图的较好的教科书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程 CAD/张保善主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2004.7

ISBN 7-5629-1873-2

I. 建…

II. 张…

III. 建筑设计:计算机辅助设计-应用软件, Auto CAD R14

IV. TU201.4

出版者:武汉理工大学出版社(武汉市珞狮路122号 邮政编码:430070)

<http://www.techbook.com.cn>

E-mail:tiandq@mail.wut.edu.cn

经销者:各地新华书店

印刷者:湖北省荆州市鸿盛印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:16

字 数:410千字

版 次:2002年12月第1版

印 次:2004年7月第2次印刷

印 数:5001~8000册

定 价:22.00元

本社购书热线电话:(027)87394412 87397097

(本书如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。)

21 世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材

编审委员会名单

主任委员 张保善

副主任委员 吴大炜 蔡德民 苏 炜

编 委 (以姓氏笔画为序)

王付全 王雅红 代学灵 田道全

苏 炜 吴大炜 刘永坚 何世玲

汪 菁 李九宏 周建邦 张 玲

张兴昌 张保善 张建设 赵华玮

黄家骏 蔡德民

秘书长(总责任编辑) 田道全

前 言

根据国家对高等职业技术教育教学改革的要求,满足应用型人才培养的需要,提高学生的 AutoCAD 绘图应用能力,编写了本教材。本教材在编写中突出了如下特点:

- ① 在详细讲述 AutoCAD R14 命令基础上,突出实用性。
- ② 紧密结合建筑工程实际绘图过程,学习 AutoCAD 命令的应用。
- ③ 突出实例,结合实例进行讲解学习。
- ④ 按照建筑施工图绘制的全过程,进行 AutoCAD 学习和讲解。

因此,本教材从简入繁,简单易懂,适宜于初学 AutoCAD 绘图及有一定绘图基础的工作人员作为学习教材或参考用书。

全书共分 6 章,分别讲述了 AutoCAD 的基本操作约定,建筑平面图的实例绘制,建筑立面图的实例绘制,建筑剖面图的实例绘制,尺寸标注,图块的定义以及图案的填充等高级编辑命令的使用,三维实体的创建,建筑三维模型的实例。

本书参编人员具体分工如下:

洛阳大学	张保善(第 1 章,第 6.2 节)
河南大学	吴寿煜(第 2 章)
中州大学	范红军(第 3 章)
平原大学	夏锦红(第 4.1~4.6 节)
平原大学	赵 磊(第 4.7 节,第 4.8 节,第 4.9 节)
黄河水利职业技术学院	赵淑萍(第 5 章)
洛阳大学	金云霄(第 6.1 节)
洛阳大学	孙海粟(第 6.3~6.5 节,附录 1、2、3)

本书由张保善同志担任主编,孙海粟、夏锦红同志担任副主编。在编写过程中参考了《AutoCAD 2000 建筑设计范例精粹》、《AutoCAD 工程图形设计》等书,在此表示衷心的感谢!并对为本书付出了辛勤劳动的编辑同志表示衷心感谢。

由于我们水平有限,时间仓促,教材中难免存在错误及不足之处,恳请广大读者批评指正,在此表示衷心的感谢!

编 者

2002 年 10 月

目 录

1 AutoCAD 入门知识与基本约定	(1)
1.1 AutoCAD 的启动	(1)
1.2 AutoCAD R14 的启动界面	(1)
1.2.1 Use a Wizard(使用向导)	(2)
1.2.2 Use a Template(使用样板)	(3)
1.2.3 Start from Scratch(缺省设置)	(3)
1.2.4 Open a Drawing(打开图形)	(3)
1.2.5 Instructions(简介)	(4)
1.3 AutoCAD R14 的操作界面	(4)
1.3.1 标题栏	(4)
1.3.2 菜单栏	(5)
1.3.3 工具栏	(5)
1.3.4 窗口命令	(6)
1.3.5 状态栏	(6)
1.3.6 图形窗口	(6)
1.3.7 快捷菜单	(6)
1.4 AutoCAD 的对象	(6)
1.5 鼠标和键盘操作	(7)
1.5.1 鼠标操作	(7)
1.5.2 键盘操作	(8)
1.6 AutoCAD 准备知识	(9)
1.6.1 点的输入方式	(9)
1.6.2 辅助绘图工具	(11)
1.6.3 选择对象方式	(12)
1.6.4 常用基本操作	(16)
1.6.5 定制工具栏	(20)
2 建筑标准平面图的绘制(一)	(23)
2.1 绘制定位轴线	(23)
2.1.1 命令介绍	(23)
2.1.2 创建轴线图层——Layer(图层管理器)	(26)
2.1.3 绘制两条基本定位轴线——Line(直线)	(30)
2.1.4 偏移生成轴线网——Offset(偏移)	(32)
2.1.5 轴线网修剪——Trim(修剪)	(36)
2.2 绘制墙线	(36)

2.2.1	新命令和概念介绍	(36)
2.2.2	创建墙线图层	(41)
2.2.3	绘制墙线——Mline	(41)
2.2.4	分解墙线——Explode(分解)	(42)
2.3	在墙上开设门窗	(44)
2.3.1	在墙线上开门窗洞口——Line、Track、Offset、Trim	(44)
2.3.2	创建门、窗图层	(46)
2.3.3	绘制窗	(46)
2.3.4	绘制门	(48)
2.3.5	以块的形式绘制门、窗——Block、Insert、Mirror	(49)
2.4	绘制阳台——Move、Extend、Chamfer、Stretch	(54)
2.4.1	绘制凹阳台	(54)
2.4.2	绘制凸阳台	(57)
2.4.3	阳台图层的编辑	(60)
2.5	加粗墙线	(62)
2.5.1	多义线的概念	(62)
2.5.2	Pline	(62)
2.5.3	用 Pedit 编辑墙线	(62)
3	建筑标准平面图的绘制(二)	(65)
3.1	尺寸标注	(65)
3.1.1	尺寸标注有关概念	(65)
3.1.2	尺寸标注——Dimlinear、Dimcontinue	(73)
3.2	尺寸标注的编辑	(75)
3.2.1	定义新的字体样式	(76)
3.2.2	编辑标注尺寸的字体	(77)
3.2.3	编辑文本位置和尺寸界线——夹点编辑	(79)
3.3	文字标注	(85)
3.3.1	文字标注相关概念	(85)
3.3.2	文字样式的设置	(91)
3.3.3	文字标注	(93)
4	建筑标准平面图的绘制——编辑篇	(96)
4.1	镜像生成单元平面图——Mirror、Mirrtext	(96)
4.2	楼梯间窗户的生成	(98)
4.2.1	形成窗洞口——夹点拉伸	(98)
4.2.2	插入窗——Insert	(99)
4.2.3	修饰窗洞口端线——Pline、Pedit	(100)
4.3	修剪墙角——Trim	(103)
4.4	楼梯梯段踏步的绘制	(104)
4.4.1	绘制梯井、扶手——Tracking、Rectang	(104)

4.4.2	偏移生成扶手——Offset	(105)
4.4.3	绘制和编辑第一条踏步投影线——Line、Break	(106)
4.4.4	阵列生成全部踏步投影线——Array	(108)
4.4.5	绘制楼梯上下示意箭头——Pline	(110)
4.5	生成完整的标准层平面图	(111)
4.5.1	镜像生成第二大单元——Mirror	(111)
4.5.2	镜像第二大单元楼梯梯段——Mirror	(112)
4.5.3	标注总尺寸——Dimlinear	(114)
4.5.4	标注轴线编号——  、  、Circle、Copy	(114)
4.6	标准层平面图的完善	(121)
4.6.1	显示和隐蔽图层	(122)
4.6.2	解锁和锁定图层	(123)
4.7	制作外部文件块——Block、WBlock	(126)
4.8	生成和完善底层平面图	(128)
4.8.1	复制生成底层平面图样板——Copy	(128)
4.8.2	完善底层平面图	(129)
4.9	插入图框——Insert、Move	(134)
5	建筑立面图和详图的绘制	(138)
5.1	立面图绘制	(138)
5.1.1	准备工作	(138)
5.1.2	绘制窗	(140)
5.1.3	绘制门	(143)
5.1.4	绘制阳台	(146)
5.1.5	整理门、窗、阳台	(150)
5.1.6	生成立面框架——Mirror、Array	(150)
5.1.7	立面图轮廓线绘制	(152)
5.1.8	标注标高	(155)
5.2	楼梯间详图绘制	(156)
5.2.1	旋转楼梯间样图——Rotate	(157)
5.2.2	调整样图的比例达到详图的比例要求——Scale	(158)
5.2.3	修正标注尺寸——对象属性编辑器	(159)
5.2.4	填充墙线图例——Bhatch	(161)
5.3	图形打印	(164)
5.3.1	配置打印机	(164)
5.3.2	图形的打印输出	(167)
6	绘制三维图形	(171)
6.1	三维绘图基本知识	(171)
6.1.1	模型空间和图纸空间	(171)
6.1.2	右手法则	(172)

6.1.3	视点	(172)
6.1.4	UCS 坐标系	(175)
6.1.5	视图窗口(视口)分割	(177)
6.1.6	三维模型类型	(178)
6.1.7	消隐——Hide	(179)
6.1.8	面域——Region、Boundary	(180)
6.1.9	布尔运算——Union、Subtract、Intersect	(182)
6.2	三维实体模型的创建与编辑	(184)
6.2.1	创建基本三维实体	(184)
6.2.2	创建复杂三维实体——Extrude、Thickness、Revolve	(189)
6.2.3	编辑三维实体——布尔运算、倒角、剖切	(194)
6.3	三维建模实例	(201)
6.3.1	准备工作	(202)
6.3.2	建立墙体模型	(203)
6.3.3	建立窗模型	(206)
6.3.4	建立阳台模型	(209)
6.3.5	生成模型全图	(212)
6.4	着色——Shade	(217)
6.4.1	Shadedge 变量	(217)
6.4.2	Shadedif 变量	(217)
6.5	渲染——Render	(218)
6.5.1	绘制室外地坪面——Elev	(218)
6.5.2	三维动态视点——Dview	(219)
6.5.3	设置光源——Light	(221)
6.5.4	设置材质——Materials	(225)
6.5.5	渲染——Render	(232)
6.5.6	景物图形的建立和插入	(234)
6.5.7	设置图像背景	(236)
附录 1	下拉菜单	(239)
附录 2	工具栏	(245)
附录 3	绘图实例	(247)

1 AutoCAD 入门知识与基本约定

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司的软件产品,是目前微型计算机上最流行的计算机绘图软件之一。该软件具有易学易用、使用方便、功能完善、结构开放等特点,广泛应用于机械、建筑、电子、航天、土木工程、地质、气象、服装设计等设计领域,深受广大工程技术人员喜爱。

1982 年,美国 Autodesk 公司正式推出了 AutoCAD V1.0 版,到 1987 年推出 AutoCAD R9 版,此时的 AutoCAD 仅仅具备二维的绘图功能。1988 年推出的 AutoCAD R10 版在三维造型功能上才有了一定的突破。1997 年上半年推出的 AutoCAD R14 版,是 32 位、全面支持 Microsoft Windows 95/NT 的应用软件。其操作符合 Windows 95/NT 的风格,同时其三维造型功能更加完善。

1.1 AutoCAD 的启动

AutoCAD R14 常用的启动方法有:

- (1) 双击桌面上的 AutoCAD R14 的快捷图标 .
- (2) 选择  菜单的【程序】/【AutoCAD R14】/【AutoCAD R14】。
- (3) 从 AutoCAD R14 的安装目录中,双击可执行文件图标 .
- (4) 直接双击扩展名为“DWG”的文件,同样可以启动 AutoCAD R14。

1.2 AutoCAD R14 的启动界面

双击 AutoCAD R14 快捷图标,程序启动后,首先出现 AutoCAD R14 的启动界面,如图 1.1 所示。

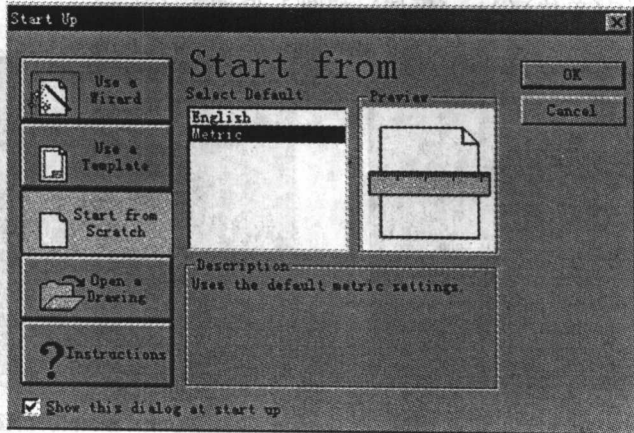


图 1.1 启动对话框

启动界面有 5 个按键：

- (1) Use a Wizard(使用向导);
- (2) Use a Template(使用样板);
- (3) Start from Scratch(缺省设置);
- (4) Open a Drawing(打开图形);
- (5) Instructions(简介)。

1.2.1 Use a Wizard(使用向导)

使用向导创建新的图形文件。单击“Use a Wizard”按钮后,启动对话框(如图 1.2 所示),“Select a Wizard”(选择向导)列表框中列出本向导有两个选项:Quick Setup(快速设置)/Advanced Setup(高级设置)。

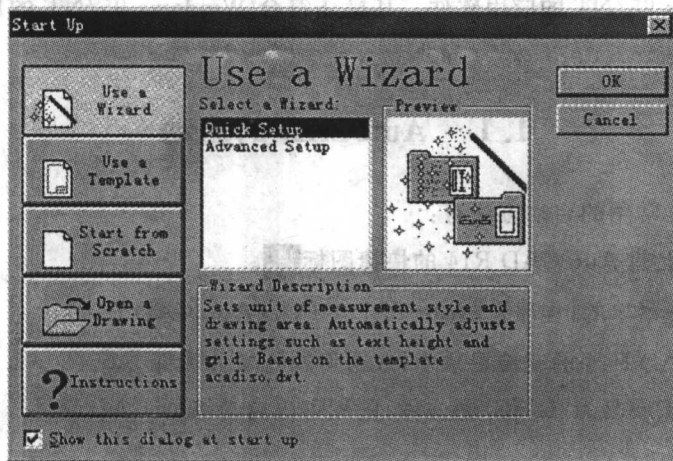


图 1.2 “Use a Wizard”对话框

选择 Quick Setup 项,单击 **OK** 按钮后,出现图 1.3 所示的“Quick Setup”对话框。对话框中有两个选项卡:Units(单位)/Area(区域),如图 1.3、图 1.4 所示。

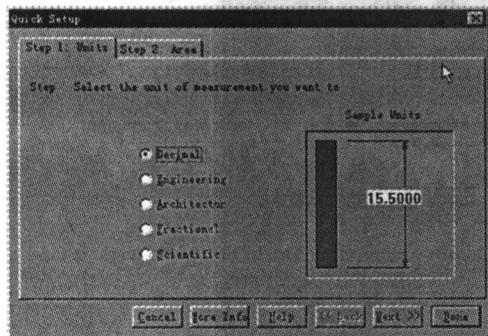


图 1.3 “Quick Setup 项单位设置”对话框

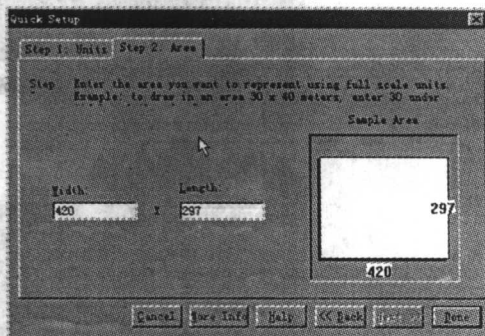


图 1.4 “Quick Setup 项绘图界限设置”对话框

◆ Units(单位) 用于设置绘图时所使用的长度单位格式,共有小数、工程、建筑、分数、科学五种选项,缺省时为小数。

◆ Area(区域) 用于设置绘图范围,缺省时为 2 号图纸大小(420×297)。

选择 Advanced Setup(高级设置)选项,出现“Advanced Setup”对话框(图 1.5),对话框中有 7 个选项卡。其含意如下:

- ◆ Units 线性单位
- ◆ Angle 角度单位
- ◆ Angle Measure 确定零度方向
- ◆ Angle Direction 角度正方向
- ◆ Area 绘图范围
- ◆ Title Block 标题及图框
- ◆ Layout 绘图空间控制

由于本设置较为复杂,初学者可先不选用本设置。

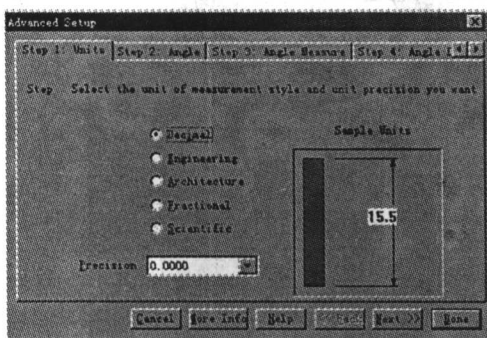


图 1.5 “Advanced Setup”对话框

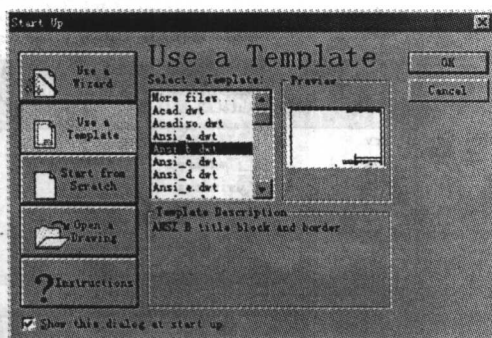


图 1.6 “Use a Template”对话框

1.2.2 Use a Template(使用样板)

用预定的样本文件开始绘制新图(图 1.6)。

样本文件包含了绘制不同类型的图形所需的基本设置(如图幅、标题栏等),样本文件的后缀为“.DWT”。

1.2.3 Start from Scratch(缺省设置)

使用 AutoCAD 的缺省设置迅速创建一个新的图面。本方式有“English”(英制)和“Metric”(公制)两个选项,分别表示英制和公制单位。我们选择使用公制单位。

1.2.4 Open a Drawing(打开图形)

直接打开已有图形文件。单击【Open a Drawing】按钮后,在“Select a File”列表框中会列出最近刚绘制的图形,我们可双击要打开的文件名,直接打开原有的文件(图 1.7)。

如果“Select a File”列表框中没有要打开的文件名,可双击列表框中的“More files”选项,出现“Select File”(选择文件)对话框(图 1.8),选择所要打开文件的对应路径和文件夹,找到

文件名并双击,打开文件。

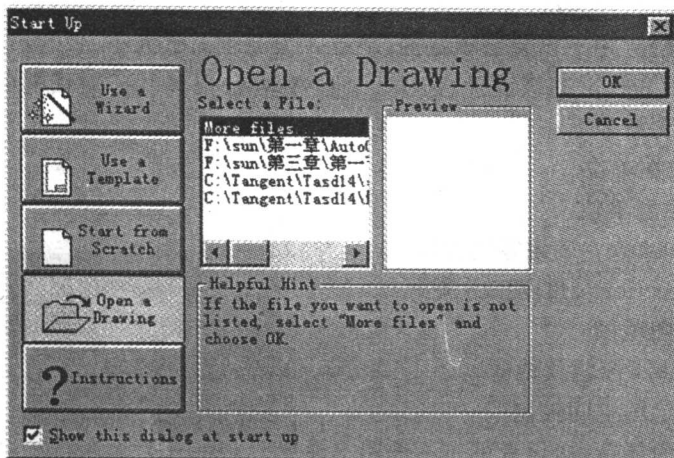


图 1.7 “Open a Drawing”对话框

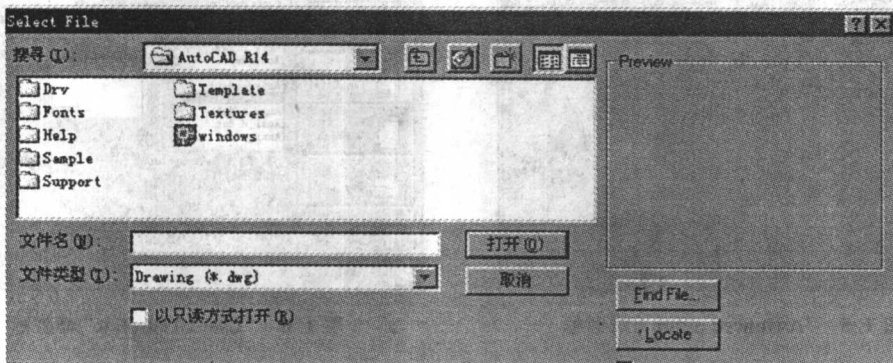


图 1.8 “Select File”对话框

1.2.5 Instructions(简介)

介绍以上 4 个选项的功能。

1.3 AutoCAD R14 的操作界面

当对启动对话界面做出相应操作后,我们就进入 AutoCAD R14 的操作界面,如图 1.9 所示。

在 AutoCAD R14 的操作界面上有七部分:标题栏、菜单栏、工具栏、命令窗口、状态栏、图形窗口、快捷菜单。

1.3.1 标题栏

标题栏是应用程序窗口最上方的彩色条,标题栏上显示当前运行的程序名称——Auto-

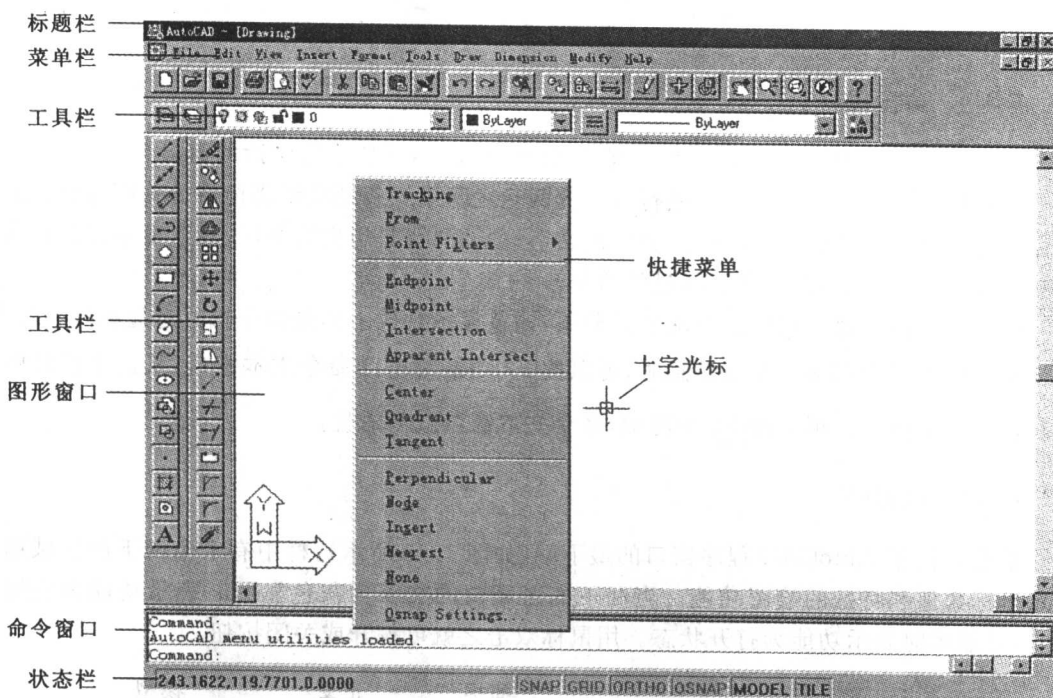


图 1.9 AutoCAD R14 的操作界面

CAD,以及用户正在编辑图形的名称,如果刚启动 AutoCAD 或没有打开任何图形文件,缺省的文件名为“Drawing”。在标题栏的右端是程序窗口的最小化、最大化及关闭按钮。

1.3.2 菜单栏

菜单栏是 Windows 标准菜单格式,AutoCAD R14 提供了【File】【Edit】【View】【Insert】【Format】【Tools】【Draw】【Dimension】【Modify】【Help】10 个一级下拉菜单。各菜单中的命令详见附录 1。

- ◆ 下拉菜单的菜单项后有三角“▶”符号,说明该菜单项还有子菜单。
- ◆ 下拉菜单的菜单项后有“...”符号,执行该菜单项后会出现对话框。
- ◆ 没有任何标记的菜单项对应着一个 AutoCAD 命令。
- ◆ 有的菜单项是双向开关,有打开和关闭两种状态。菜单项左边有“√”标记的为打开状态,没有“√”标记的为关闭状态,用鼠标单击该菜单项可进行状态的切换。

1.3.3 工具栏

工具栏由若干个直观的工具图标按钮组成,通常每个按钮代表一个命令。用鼠标单击图标按钮就可以执行对应的命令操作。当鼠标移动到某个工具按钮上方稍停片刻,在该图标右下方出现工具按钮的名称。

AutoCAD R14 共提供了 17 个工具栏,缺省情况下只显示标准、修改、绘制、对象特性 4 个工具栏。各工具栏及命令介绍详见附录 2。

有些图标按钮右下角带有“▶”符号,说明此工具图标包含一系列相近的命令。将鼠标停

留在“►”工具图标上并按住左键,将弹出一系列包含相关命令的子工具栏。

1.3.4 命令窗口

命令窗口是屏幕下端的文本窗口,它是用户与 AutoCAD 进行对话的窗口。

缺省时,命令窗口显示三行,底行与顶部两行之间用一条细实线将窗口分为两部分。底行为命令行,我们可用键盘输入命令、数字或文字;顶部两行是历史命令区,用于显示所执行命令参数和相关提示信息,以及已执行过的命令。

我们可以拖动命令窗口最上端的拆分条,调节显示行数。如果命令执行时显示内容较多,命令显示行不能全部显示相关信息时,可以按[F2]功能键击活命令文本窗口,从这个窗口中可以获得更多的信息。再次按[F2]功能键,命令文本窗口就可消失。

1.3.5 状态栏

状态栏位于 AutoCAD 程序窗口的最下端(如图 1.10 所示),栏中有 7 个凹下的区域用于显示坐标数值和特殊的绘图功能。当凹下的区域内的文字为灰色显示时表示功能为关闭状态,醒目显示时表示功能为打开状态。用鼠标双击之就可打开或关闭按钮。

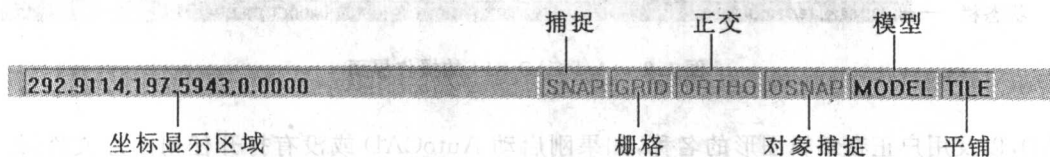


图 1.10 状态栏

1.3.6 图形窗口

AutoCAD 界面上最大的空白区域便是图形窗口。图形窗口用于绘制图形、标注文字和尺寸,进行各种绘图工作,类似于手工绘图时的图纸,用户只在此窗口区域内进行绘图工作。当鼠标移至绘图区域内时,便出现十字光标,可以准确地绘制图形。

1.3.7 快捷菜单

快捷菜单要用鼠标右键击活。先将鼠标移至绘图区域内,然后按住[Shift]键不松并单击鼠标右键,屏幕上就会弹出“对象捕捉的快捷菜单”,如图 1.9 所示。

1.4 AutoCAD 的对象

AutoCAD 可以绘制许多不同类型的对象,不仅包括图形,而且包括文字和尺寸等对象。本书中的“Object”(对象)一词泛指各种图形对象。

AutoCAD 可以绘制和编辑的各类对象(图 1.11)主要有:

◆ 点;

◆ 线:直线(Line)、多段线(Polyline)、多线(Multiline)、样条曲线(Spline)、射线(Ray)、

构造线(Construction Line);

- ◆ 圆、圆弧、椭圆;
- ◆ 矩形、多边形;
- ◆ 尺寸、文字;
- ◆ 块、属性、面域;
- ◆ 三维曲面、三维实体。

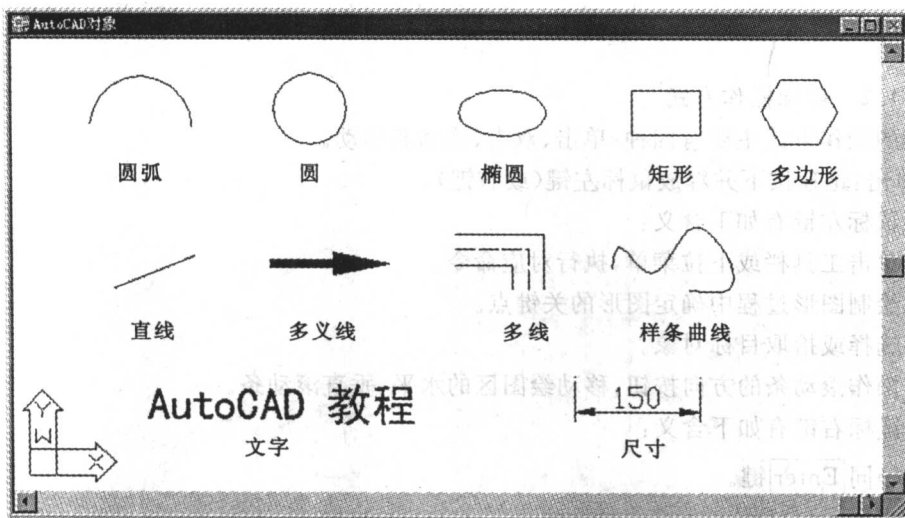


图 1.11 AutoCAD 对象

1.5 鼠标和键盘操作

AutoCAD 使用的输入设备主要有鼠标、键盘和数字化仪,其中鼠标和键盘是计算机的标准配置,属于常用设备。下面我们介绍使用鼠标和键盘在 AutoCAD 中的操作方法。

1.5.1 鼠标操作

鼠标是 AutoCAD 绘图、编辑所必不可少的工具,熟练地掌握鼠标的操作,对于加快绘图速度,提高绘图质量有着至关重要的作用。

1.5.1.1 鼠标指针

鼠标在 AutoCAD 界面的不同区域或命令的不同执行阶段会呈现出不同形式的鼠标指针形状,常用的各种鼠标指针形状及含义列于表 1.1。

表 1.1 各种鼠标形状的含义

鼠标指针形状	含 义	出现区域
	正常选择	菜单栏、工具栏
	正常绘图(处于待命状态)	绘图窗口
	绘制图形(处于绘图状态)	绘图窗口

续表 1.1

鼠标指针形状	含 义	出现区域
	命令执行过程中选择对象	绘图窗口
	动态实时缩放	绘图窗口
	动态实时平移	绘图窗口
	输入文本符号	命令窗口、文本框

1.5.1.2 鼠标操作方式

鼠标的操作方式主要有四种:单击、双击、拖动和移动。

① 单击:迅速按下并释放鼠标左键(或右键)。

单击鼠标左键有如下含义:

- ◆ 单击工具栏或下拉菜单,执行对应命令。
- ◆ 绘制图形过程中确定图形的关键点。
- ◆ 选择或拾取目标对象。
- ◆ 操作滚动条的方向按钮,移动绘图区的水平、垂直滚动条。

单击鼠标右键有如下含义:

- ◆ 等同 **Enter** 键。
- ◆ 命令执行过程中结束选择对象。
- ◆ 击活快捷菜单。
- ◆ 指向工具栏时,击活工具栏设置对话框。

② 双击:快速按两下鼠标左键并释放鼠标左键。

双击鼠标左键有如下含义:

- ◆ 启动程序或打开窗口。
- ◆ 更改状态栏上 SNAP、GRID、ORTHO、OSNAP、MODEL 和 TILE 等开关变量。

③ 拖动:在某对象上按住鼠标左键不放,移动鼠标在适当位置释放鼠标左键。

拖动鼠标的作用主要有:

- ◆ 拖动工具栏至合适位置。
- ◆ 动态平移、缩放当前视图。
- ◆ 拖动滚动条以快速在水平、垂直方向移动视图。

④ 移动:移动鼠标的任意键,使鼠标符号移动。

1.5.2 键盘操作

键盘是输入数字和文字的唯一工具,所以键盘是 AutoCAD 不可缺少的绘图设备。AutoCAD 的绝大多数命令都可通过键盘输入执行。AutoCAD 为一些常用命令提供的别名(缩写名),通常用几个字母组成,例如绘直线命令 Line 的别名为 L。表 1.2 列出了一些常用命令的别名。