

AutoCAD

电脑绘图实用教程

许鹏基 陈学美 刘庆武 主 编



东北林业大学出版社

前 言

AutoCAD 是当今世界上应用最广泛的微机 CAD 软件,它的用户远远多于其他 CAD 系统的用户。它的应用遍及工业、交通、建筑、地质、气象等众多领域。AutoCAD 在我国也是最为流行、应用最广泛的 CAD 软件,是其他 CAD 软件无法比拟的。

这一现象的出现源于 AutoCAD 自身的显著特点:

(1)能运行于绝大多数类型的微型机和工作站上,同时具有那些只能运行于工作站上的 CAD 系统的几乎所有功能。

(2)使用方便的用户界面。

(3)开放的体系结构。

(4)通过标准的或专用的数据格式与其他 CAD 系统或 CAM 系统等进行图形信息交换。

(5)软件易学易用,可适用于各种层次的用户。

AutoCAD R12 和以前的版本相比,功能更强,开放性更好,更便于二次开发,更易于掌握。它已经在机械、建筑、电子、石油化工、冶金、地质、农林、气象等部门和领域中获得广泛的应用。AutoCAD 已经成为一种微机 CAD 系统标准和工程技术人员之间交流思想的公共语言,所以任何想要从事 CAD 应用和开发的大专院校师生和工程技术人员都应该了解和掌握这个强有力的工具。为了适应这种发展形势的需要,我们在多年从事 AutoCAD 计算机绘图教学与研究的基础上,进一步参考国内外的文献编成此书。全书共分十三章,着重阐述 AutoCAD 交互式计算机绘图的原理和方法,并尽可能反映当前计算机绘图技术的新内容,鉴于 AutoCAD R12 在国内应用最广泛,加之目前各院校微机相对落后,不具备普遍安装 AutoCAD R14 硬件环境,且本科生属于 AutoCAD 普及教育,所以本书侧重对 AutoCAD R12 版较实用的部分进行详细的阐述,限于篇幅,本书没有把 Autolisp 语言列入,本书可作为大专院校有关专业 CAD 课程的教材,同时也可作为有关工程技术人员在操作 AutoCAD 时的参考书。

本书第二、三、六章由刘庆武编写,第一、五、十章由陈学美编写,第四、十一章由许鹏基编写,第八、十二章由姜泉编写,第七章由乔世坤编写,第九章由吴博特编写,第十三章由高秋编写。

本书由许鹏基、陈学美和刘庆武主编,姜泉任副主编,乔世坤、高秋和吴博特为参编。本书由尼姝丽主审。

由于编者水平有限,错漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

1998 年 1 月

目 录

第一章 AutoCAD 的发展概况	(1)
§ 1-1 AutoCAD 的基本原理	(1)
§ 1-2 AutoCAD 的安装与启动	(1)
§ 1-3 AutoCAD 的界面	(3)
§ 1-4 AutoCAD R12 的特点	(3)
第二章 AutoCAD R12 的窗口操作	(5)
§ 2-1 概念与术语	(5)
§ 2-2 AutoCAD R12 的高级用户界面(AUI)	(7)
§ 2-3 AutoCAD 命令及参数的输入方法	(12)
§ 2-4 AutoCAD R12 作业的基本步骤	(14)
第三章 实用命令	(17)
§ 3-1 HELP——用户求助命令	(17)
§ 3-2 LIMITS——绘图界限命令	(17)
§ 3-3 UNITS——单位控制命令	(19)
§ 3-4 STATUS——状态命令	(19)
第四章 实体绘图命令	(22)
§ 4-1 POINT——绘点命令	(22)
§ 4-2 LINE——绘直线命令	(23)
§ 4-3 CIRCLE——画圆命令	(25)
§ 4-4 ARC——画圆弧命令	(28)
§ 4-5 POLYGON——绘多边形命令	(32)
§ 4-6 ELLIPSE——画椭圆命令	(33)
§ 4-7 PLINE——多义线命令	(35)
§ 4-8 填充图形命令	(39)
§ 4-9 任意平面曲线绘制及其修改命令	(41)
§ 4-10 TEXT——写文本命令	(46)
§ 4-11 DTEXT——动态文本命令	(50)
§ 4-12 STYLE——字型和字体命令	(51)
§ 4-13 ASCTEXT——装入正文文件命令	(55)
§ 4-14 DLINE——绘双线命令	(56)
练习	(63)
第五章 图形编辑命令	(65)
§ 5-1 选择集	(65)

§ 5-2	ERASE——擦除命令	(68)
§ 5-3	OOPS——恢复命令	(68)
§ 5-4	MOVE——平移命令	(70)
§ 5-5	COPY——拷贝命令	(71)
§ 5-6	MIRROR——镜像命令	(73)
§ 5-7	ROTATE——旋转命令	(74)
§ 5-8	SCALE——放缩命令	(76)
§ 5-9	ARRAY——阵列命令	(78)
§ 5-10	BREAK——断开命令	(81)
§ 5-11	TRIM——修剪命令	(83)
§ 5-12	EXTEND——延长命令	(85)
§ 5-13	STRETCH——拉伸命令	(88)
§ 5-14	FILLET——倒圆角命令	(90)
§ 5-15	CHAMFER——倒角命令	(93)
§ 5-16	OFFSET——等距线命令	(96)
§ 5-17	CHANGE——修改命令	(98)
§ 5-18	EXPLODE——拆开命令	(102)
§ 5-19	DIVIDE——等分命令	(103)
§ 5-20	DDEDIT——文本编辑命令	(105)
	练习	(108)
第六章 询问命令		(110)
§ 6-1	AREA——求面积命令	(110)
§ 6-2	LIST——列表命令	(112)
§ 6-3	DBLIST——图形数据库列表命令	(113)
§ 6-4	DIST——求距离命令	(113)
§ 6-5	ID——求点坐标命令	(114)
§ 6-6	TIME——时间命令	(115)
§ 6-7	GRAPHSCR——图形状态和 TEXTSCR——文本状态命令	(116)
第七章 显示控制命令		(117)
§ 7-1	概述	(117)
§ 7-2	ZOOM——缩放命令	(118)
§ 7-3	PAN——移屏幕命令	(122)
§ 7-4	VIEW——视图管理命令	(123)
§ 7-5	VIEWRES——视图分辨率命令	(125)
§ 7-6	关于命令的嵌套使用	(126)
§ 7-7	REGENAUTO——自动生成命令	(127)
§ 7-8	FILL——填充命令	(127)
§ 7-9	DRAGMODE——拖动模式命令	(128)

第八章 分层与建块	(129)
§ 8-1 图层的主要特性	(129)
§ 8-2 LAYER——图层命令	(131)
§ 8-3 LINETYPE——线型命令	(133)
§ 8-4 LTSCALE——线型比例命令	(134)
§ 8-5 COLOR——颜色命令	(135)
§ 8-6 块与建库	(137)
§ 8-7 属性	(146)
练习	(152)
第九章 绘图技巧及其辅助工具	(153)
§ 9-1 绘图技巧	(153)
§ 9-2 绘图工具	(155)
§ 9-3 PLOT——AutoCAD R12 版对话框绘图操作	(166)
练习	(170)
第十章 尺寸标注及剖面线	(171)
§ 10-1 尺寸标注的基本概念	(171)
§ 10-2 DIM、DIM1——尺寸、一次尺寸命令	(173)
§ 10-3 长度型尺寸标注命令	(174)
§ 10-4 ANGULAR——角度型尺寸标注命令	(177)
§ 10-5 DIAMETER——直径型尺寸标注命令	(179)
§ 10-6 RADIUS——半径型尺寸标注命令	(180)
§ 10-7 尺寸标注的实用命令	(180)
§ 10-8 尺寸变量	(184)
§ 10-9 HATCH——剖面线命令	(188)
练习	(193)
第十一章 三维功能	(195)
§ 11-1 AutoCAD 的三维功能	(195)
§ 11-2 AutoCAD 三维功能的改动和增强	(202)
§ 11-3 观察图形	(205)
§ 11-4 用多视窗帮助三维功能	(206)
§ 11-5 3DFACE 命令的增强	(212)
§ 11-6 三维多边形网格	(213)
§ 11-7 3DMESH——一般多边形网格命令	(215)
§ 11-8 RULESURF——直线曲面命令	(216)
§ 11-9 TABSURF——板状曲面命令	(217)
§ 11-10 REVSURF——旋转曲面命令	(218)
§ 11-11 EDGESURF——边定义的曲面片命令	(221)
§ 11-12 3D——构造三维体	(222)

练习.....	(227)
第十二章 高级实体造型 — AME	(228)
§ 12-1 概述	(228)
§ 12-2 构造实体模型	(231)
§ 12-3 实体模型的编辑、修改与显示	(235)
§ 12-4 其他实用命令	(241)
§ 12-5 高级实体造型实例	(243)
练习.....	(248)
第十三章 命令组文件和幻灯文件	(249)
§ 13-1 命令组文件	(249)
§ 13-2 幻灯文件	(252)
§ 13-3 幻灯片库	(254)
参考文献	(255)

第一章 AutoCAD 的发展概况

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司于 1982 年 12 月开始推出的一种通用的微机辅助绘图和设计软件包。十多年来,版本不断提高,由早期的 AutoCAD R1.0 起,经由 AutoCAD R2.6、AutoCAD R10 等典型版本至 AutoCAD R12。AutoCAD R12 是功能变动最大的一次,功能更加强大,日益完善,从简易的二维绘图发展成集真三维设计、真实感显示及通用数据库管理于一体。AutoCAD R12 在众多的 CAD 软件中独树一帜,倍受青睐。最近几年,Autodesk 公司又推出了 AutoCAD R13、AutoCAD R14,使 AutoCAD 进入一个更加全新的阶段。

§ 1-1 AutoCAD 的基本原理

AutoCAD 的基本原理是:通过输入设备的操纵(如键盘、数字化仪)或程序执行方式(SCR 文件及 LSP 文件)或由其他软件直接生成图形文件 DXF 文件及 DWG 文件后再利用 AutoCAD 软件在计算机中形成图形,并进行处理加工,作成后存于计算机的外存设备(磁盘、磁带),最后通过绘图机或打印机输出图纸。

AutoCAD 的作图方法分两步,其一是在计算机上作图,其二是在绘图纸上绘图。这与传统的用手工绘图一步成图的方法不同。由于第一步是在计算机上成图,而且可以利用高效的方法来作图(如调用图块),这就比手工绘图要快也更准确,相同图形可以用复制的方法做成,图形易于修改,这种性能非常适于设计人员的使用。

AutoCAD 还可利用菜单文件、命令文件和 LISP 程序形成图形,利用高级语言进行数据处理,而后产生数据文件、命令文件、LISP 程序、DXF 文件,甚至直接生成 DWG 文件,然后再由 AutoCAD 形成图与进一步处理,这样就使作图效率成倍地提高,作成的图修改起来很方便,存于计算机内还可以在下次作类似图时采用或参考。

§ 1-2 AutoCAD 的安装与启动

AutoCAD 是一个大型软件,在使用前必须将其安装在硬盘上。

一、AutoCAD 对软、硬件的要求

为了使软件正常运行,就需要有一个可靠的硬件环境作保证。AutoCAD R12 版对硬件的基本要求如下:

1. 主机:386 以上,但如使用 386 必须配置 80387(协处理器)。
2. 内存:4 兆以上。
3. 硬盘:35 兆以上。

4. 高密软驱:用于软件安装。
5. 鼠标:机械或光电鼠标均可。
6. 必要的输出设备:如打印机、绘图仪等,根据用户的需要选取。
7. DOS 版本最好在 6.0 以上。另外,在启动配置文件 CONFIG.SYS 中必须含有下列语句:

```
FILES=40
BUFFERS=40
SHELL=C:\DOS\COMMAND.COM/P/E:1024
```

二、AutoCAD 的安装

AutoCAD R12 版共有 15 张 5.25 英寸高密盘,共分 9 个部分,分别为:Executables、Support、Driver、Render、Region、Bonus、Sample、ASE 和 AME。

AutoCAD R12 版的安装比较简单,只要将第一张盘插入驱动器(如 A:驱动器),键入 A:install(回车),然后按照软件本身的提示作出相应的回答即可。安装完成后,在 C:盘根目录下会生成一个文件名为 ACADR12.BAT 的批处理文件。它是为将来启动 AutoCAD 而准备的。内容包括如下设置环境变量的命令:

```
SET ACAD = C: \ ACADR12 \ SUPPORT; C: \ ACADR12 \ FONTS; C: \
ACADR12 \ ADS
SET ACADCFG=C: \ ACADR12
SET ACADDRV=C: \ ACADR12 \ DRV
C: \ ACADR12 \ ACAD %1 %2
```

三、AutoCAD 的启动

键入 ACADR12(回车)即可启动 AutoCAD。第一次运行 AutoCAD 时,需要对它进行配置,主要是选定外部设备,包括显示卡的型号、输入设备的类型(通常为鼠标)和输出设备的类型,这些数据被写在 AutoCAD 的配置文件 ACAD.CFG 中。如果这些设备有了改变,AutoCAD 就需要重新配置。具体操作如下:

当 AutoCAD 处于等待命令状态时输入 CONFIG。回车后屏幕上显示出当前的配置情况,再回车后就得到了如下的 AutoCAD 的配置菜单。

```
Configuration menu
0.Exit to drawing editor  退回图形编辑器
1.Show current configuration  显示当前配置
2.Allow detailed configuration  允许作详细配置
3.Configure video display  配置显示器
4.Configure digitizer  配置数字化仪
5.Configure plotter  配置绘图仪
6.Configure system console  配置系统数字控制台
7.Configure operating parameters  配置操作参数
```

选定所需配置的内容,然后输入其相应的代码,就可以作更加具体的配置。需要注意的是鼠标属于数字化仪的一种,而打印机被归类在绘图仪中。

§ 1-3 AutoCAD 的界面

当完成了 AutoCAD 的安装并启动后,在屏幕上会显示出如图 1-1 所示的图像,这一图像称为 AutoCAD 的图形界面。

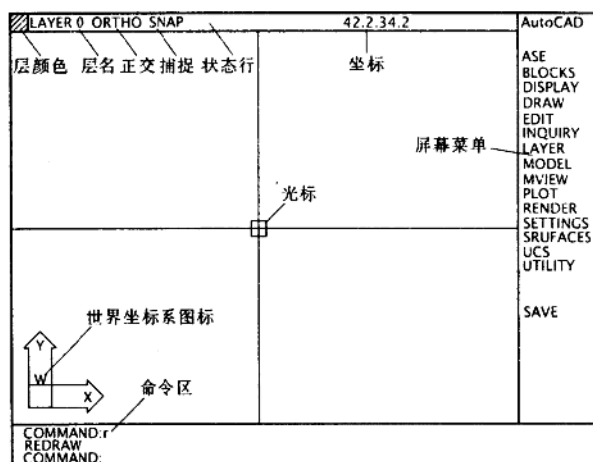


图 1-1 AutoCAD 的图形界面

AutoCAD 的图形界面共分为四个区,分别为:

状态行——最上面的一行。其功能是随时显示当前 AutoCAD 的状态,包括当前层的颜色和名称、是否进行网格捕捉、是否处于正交状态及当前光标所在位置的坐标。

命令区——最下面的区域,通常占三行。其功能是显示所输入的命令及 AutoCAD 的响应。

屏幕菜单——最右边的区域。其功能是作命令输入。

绘图区——中间部分,它是 AutoCAD 图形界面的主要组成。其功能是显示所绘图形。

在 AutoCAD 的图形界面中由于它是以图形为主的界面,所以它只提供了有限的行数来显示 AutoCAD 的命令及其响应,但是这对于有些命令的响应来说是不够的,为此 AutoCAD 还提供了一种文本界面,按功能键 F1 可实现文本界面与图形界面的切换。

§ 1-4 AutoCAD R12 的特点

新推出的 R12 版是 Autodesk 公司经过几年的积累和研制的结果,它除了增加了一些新功能之外,主要是在图形用户界面上与先前版本有了很大的不同。而其核心程序没有

什么变化。

1. 取消了主菜单

启动 AutoCAD 后就立即进入 Command: 编辑状态, 其屏幕格式与先前版本相同, 但上面的下拉菜单较前有大改动。

如果你是作新图, 可以用鼠标拉出左边第一项下拉菜单, 再选 New 项, 然后会出现一个对话框, 要求你给出新图名。当然你也可以通过命令行方式打 NEW 命令来完成上述工作。不过你也可以先作图而不给图名, 但在存盘时会要求你给新图名, 然后存盘退出。

如果你是改老图则打 OPEN 命令或通过上面的下拉菜单选 Open 项, 于是出现对话框, 并展示当前目录中的 dwg 文件名, 供你选用。如果目录不对, 你可以先选目录然后再选文件, 或者在 File 栏内打入文件名(可以加路径)。

如果要退出 Command 状态, 可以打基本命令 END、QUIT 退出(打 QUIT 时不再有提示, 而直接退出), 如果仅为存盘可打 SAVE(存于当前文件名中)或 SAVEAS(要求输入新名)。也可通过上述下拉菜单选相应的菜单项而实现。

退出 Command 状态后就直接回至 DOS 状态。

2. 许多命令的执行既可用老的命令行方法, 也可用新的对话框方式

如 HATCH 命令是命令行方式, 而 BHATCH 命令为对话框方式; UNITS 是命令行方式, 而 DDUNITS 命令对话框方式。LAYER 也有两种执行方式。

3. 有些命令没有命令行执行方式, 只有对话框方式

如 DDSELECT、DDGRIPS、PLOT 命令。

4. 增强目标选择功能

选目标方式增加 CP、WP、F 与 ALL 方式, 使选择更加灵活。操作方式除了保留过去的动词——名词方式外(先打命令后选目标), 新增加名词——动词方式(先选目标后打命令)。

5. 新增穴点功能

通过对图元上固有的穴点的操纵可以不需再敲入命令, 利用穴点而能实现 COPY、MOVE、STRETCH、MIRROR、ROTATE 和 SCALE 六个命令功能。

6. 新的绘图命令(PLOT)功能

通过 PLOT 对话框对其各项参数直接进行设置, 当更换绘图机, 只要新的绘图机已装配过(现在可以一次多选配几个绘图机), 可以从对话框中直接选取, 而不必去现装配。在 PLOT 命令中还有绘图模拟(预演)功能。

7. 自动存图功能

每隔一定的时间(可设定)会自动往硬盘上存图一次, 以避免意外事故的损失。

第二章 AutoCAD R12 的窗口操作

本章主要介绍 AutoCAD R12 的高级用户界面 AUI(Advanced User Interface), 学会怎样看懂 AutoCAD 命令及其参数, 开始绘图与设计作业, 充分利用 AutoCAD 提供的系统服务功能。

§ 2-1 概念与术语

各种组成 AutoCAD 图形的信息是采用文件的形式组织的。一个图文件(类型名为: DWG)可以通过 AutoCAD 系统在屏幕上显示出来, 也可以用各种硬拷贝设备输出, 或者传输给其他软件进行着色、制作以及制作成动画等。

使用 AutoCAD 的最主要的工作是绘图、造型, 并把设计成果用图纸的形式表述出来。因此, 生成几何实体(无论是二维的还是三维的)就是作业的主要内容, 而最基本的几何元素是点。

一、用户坐标系和构造平面

点是一个最简单的实体, AutoCAD 采用笛卡儿右手坐标系来确定图中各点的位置。三维点用 (x, y, z) 确定, 二维点用 (x, y) 确定。由于定标设备只能提供二维点, 所以一般用户输入 x, y 坐标后, z 值会取自用户设置的当前高度。具体地说, 在屏幕上用定标器使光标在 XY 平面内移动, 这个平面标高为 z 。一般情况下用户是在这个构造平面上作图(或者说建立模型)。AutoCAD 称之为自然或世界坐标系(World Coordinate System), 简称为 WCS。

AutoCAD 的 WCS 坐标系是固定不变的, 它定义了一个三维的空间, 即屏幕面为 XY 平面, 其左下角为原点, Z 轴正方向从该点指向用户一侧。所有实体的几何数据均以这个系统为准。有时在这个坐标系中构造模型是十分困难的, 例如要在一个倾斜的屋顶面上画一个圆。在屏幕上定位, 给定参数以及检查生成的图形是否符合要求等都很不容易, 因为这个圆是在三维空间的另一个平面上。如果能把这个倾斜平面定义成另一个坐标系的 XY 平面, 那么做三维空间的圆就变成简单的二维问题。AutoCAD 允许用户在 WCS 系统内按要求定义任一种坐标系, 这个系统可以通过平移或旋转而处在 WCS 系统内任意的位置, 这种系统叫做用户坐标系统 UCS(User Coordinate Systems)。

AutoCAD 按右手法则规定坐标系的 z 轴正方向, 同时也按右手法则规定了正旋转角方向。凡是平行于一个坐标系的 XY 平面的任意平面称为构造平面(construction plane)。所有的二维 AutoCAD 命令均可在构造平面上任意使用。

由于在 AutoCAD 中允许有多个坐标系, 为了便于区分图形中不同的坐标系, 在屏幕的左下角标出当前坐标系图标(Coordinate System Icon)。图标除指明 x 和 y 坐标轴的正

方向外,还用 W 表示 WCS 坐标系;+ 表示图标位于当前坐标系的原点上;方格表示沿 z 轴正方向观看,否则没有方格。

如果由于视角位置,在当前用户坐标系上只能看到边缘(或边界夹角小于 1 度),则用“断铅笔”图标来代替坐标系图标,表示此时在屏幕上定位无效。

在任何坐标系中,都需要有一个能度量长度的单位来表示距离。AutoCAD 用一种称为“绘图单位”的作为度量的尺度。它是一个无量纲的长度单位,以适应 AutoCAD 作为通用绘图工具的需要。用户可以根据需要决定一个绘图单位为多大尺寸。如做大地模型可用千米、建筑模型可以用毫米,它们所形成的图中,每个绘图单位的具体尺寸相差一百万倍。

好比工程师在作图时选择图纸大小一样,图形极限范围完全取决于要表示的模型的大小。AutoCAD 假定用户在矩形区内绘图,图形极限就是 x,y 绘图坐标中矩形的边界。用户可以选择任何对自己的图有意义的图形极限,如做一般建筑图,可以定义为 40 000 mm×30 000 mm。键入 LIMITS 命令,对其提示信息响应如下:

Lower left corner:0,0

Upper right corner:40 000,30 000

用户可以在任何时刻改变极限范围,也可以把 AutoCAD 的极限检验关掉。

图形极限(drawing limits)指明了用户图形的潜在尺寸;而图形范围(extents)是指当前绘图区的实际尺寸,表明当前在图形极限区内有多大面积包含实体信息。

二、图形实体

这是 AutoCAD 图中所存放的最主要的信息。用 AutoCAD 绘图时,用户的大部分工作是为“实体”指定坐标位置。实体(entity)是系统定义的图形元素,可用一条命令把实体置入图中。它们有点、直线、弧、圆、文本(text)、宽线(trace)、实心区(solid)、形(shape)、块、属性、标注尺寸、多义线、三维多义线、三维面、三维网络、多义面(Polyface)网络、视窗实体等。由若干简单实体组成的实体称为复杂实体,如块、多义线和网络。

用户可在指定高度(即当前用户坐标系统 XY 平面上或下的 z 轴距离)的空间绘制每一实体。此外,许多实体还可以具有厚度,即可拉伸出。实体总是在建立实体的用户坐标系的正 z 轴方向(又叫拉伸方向)上拉伸。使用右手规则可判断 z 轴的正方向。

在 AutoCAD 造型扩展 AME 中,又定义了两种新的实体:面域(region,二维模型)和实体(solid,三维模型)。每个实体赋有颜色、线型、标高和厚度等特性,存放在不同的层上。

这些都是现在建立 AutoCAD 图形时必须具有的重要信息。这些概念及其作用和设置方法将在后面各章中逐一加以详细介绍。

三、AutoCAD 图形

图一般是指一张二维的、记录了各种信息(如文字、几何形状以及颜色等)的图画。中文的“图”一字是一个较为抽象的概念,含义非常广泛,在“图”字前加上各种定语,其含义大为不同,如视图、像素图、矢量图,还有工程上的平、立、剖图、渲染图等等。而 AutoCAD

的图就是矢量图。在 AutoCAD 的工作界面上作图,其本质就是在指定的空间、指定的环境中构造几何模型(它们是由系统定义的有限的实体构成),系统只是把这些信息用矢量形式记录下来。工作的最终成果是一个命名的 DWG 文件,这个文件就是 AutoCAD 图形(Drawing)。它们记录的是各种代码,而且是二进制的。要看其原形,只能在 AutoCAD 环境中再现。当然,如今也有不少计算机系统能“看懂”和显示它们,这主要是因为 AutoCAD 使用太广泛了,已成为微机 CAD 的标准。

今后,用户主要与这类图打交道。

在用 AutoCAD 绘制图或构造模式时,总是希望随时看到绘制的情况,所以随时能看图成为用户最基本的要求之一。AutoCAD 向用户提供了多种方式观看模型构造过程中的图形和已经做好了图形。

观看图形的方式很多,而最灵活最普遍的是用显示器(监视器),它好比是一个窗口,用户在其前能观看计算机内用 AutoCAD 构造的图形,同时可以用类似于摄影的方法,把镜头拉近看特写、推远看全景。用户可以放大或缩小屏幕上图形的可见部分。放大和缩小并非将构造的实体的尺寸放大或缩小,而只是反映镜头的移近和推远。实体的位置(坐标)和大小是不会改变的。同样,用户可以像摇镜头那样,平移图形来观察图的不同部分,而无须缩小视图。这些就是 AutoCAD 的 ZOOM 和 PAN(缩放和平移)命令的功能及其概念。

AutoCAD 的实体除二维平面图形之外,还可以在三维空间中构造三维模型。从前面的介绍内容可知,三维实体是在三维笛卡儿坐标系中定位的,而显示屏幕是一个投影平面。根据实体与投影面的位置和投射方法,可分为平面视图(Plan View)和三维视图(3D View)。对于三维视图可以选择平行投影或透视投影,后者将更形象的、更具有真实观察的效果,当然它耗时较多,主要在造型完成后观看结果时用。

三维模型有线框表示(wireframe)和网格表示(mesh)。利用 AutoCAD Render 或 SHADE 命令,用户可以生成逼真的具有深淡色彩的着色图。

§ 2-2 AutoCAD R12 的高级用户界面(AUI)

Autodesk 公司经过十多年的努力,目前 R12 版已提供了一种类似于 Windows 的窗口操作环境,称为高级用户界面。因而,设计人员在这个界面前作图是非常舒服、赏心悦目的。当对 AutoCAD 的工作界面了解和熟悉之后,绘图速度将会更快,图的质量会更高。

文本屏幕(Text screen) AutoCAD 在配置之前的首次启动后,会出现文本屏幕,要求你回答一系列的问题以配置 AutoCAD。在这以后的正常编辑操作中,只有当某些命令(例如 UNITS 和 LIST)需要显示较多信息而在 Command:提示区容纳不下时,才会出现文本屏幕。

图形屏幕(Graphics Screen) AutoCAD 配置好这些后,就会出现图形屏幕;而且从此以后,每次启动 AutoCAD 所出现的都是图形屏幕。只要出现 Command:提示,就可以开始着手画图。图形屏幕会显示你的图形,并且提供建立、修改、观察以及出图命令所需交互提示的位置(通常在图形屏幕的底部,称之为命令行)。图形完成之后,可将修改后的图

形存盘或放弃退出系统。

高级用户界面(AUI) 你不仅可以从命令行输入命令,AutoCAD 还提供了下列 6 种菜单和一种对话框形式,并允许用户自己制定它们的内容:

- 屏幕菜单 ·图标菜单 ·对话框
- 菜单栏和下拉式菜单 ·图形输入板菜单
- 光标菜单 ·按钮菜单

在图形屏幕的右边有一个屏幕菜单(Screen Menus)区。边缘是一种综合性的、包括了大多数 AutoCAD 命令的区域。可以用鼠标器点取各条命令。该菜单由多个子菜单组成,并按提示翻页,操作很方便。

AutoCAD 允许用图形输入板作为用户一个界面,其中可定义至多四个菜单区及各个菜单项内容,称为图形输入板菜单(Tablet Menus),操作直观,可很容易地访问 AutoCAD 的所有主要功能,但需购置价格较昂贵的数字化仪。按钮菜单(Button Menus)是供鼠标器或数字化仪的定标器使用,通常只定义 Pick(点取或拾取)、回车等简单的操作。

其余的菜单栏和下拉式菜单、光标菜单、图标菜单及对话框,在 AutoCAD 中统称为高级用户界面(Advanced User Interface)。下面将分别加以介绍。

一、AUI 的一般操作方法

1. 菜单栏(Menu Bar)和下拉式菜单(Pull-down Menus)

这类菜单的操作方法如下:

(1)为使菜单栏出现,需要把光标移到状态行上。只有在光标移过菜单栏或已有菜单项下拉时,才能出现菜单栏,此时光标变成箭标。

(2)要在菜单栏上选择某一项,先把箭标移去到菜单项上,使它醒目显示,再按下拾取键选择这个菜单项,就会出现它的下拉菜单。

(3)随着箭标在菜单上移动,它经过的菜单项会被醒目显示。拾取所选的醒目菜单项,即可执行这项菜单有关的命令。

(4)如果菜单右边有个箭头,则说明它含有子菜单。把箭标移到该箭头上,子菜单就会显示出来。只要拾取包括(…)的菜单项,它将显示出对话框,如图 2-1 所示。

AutoCAD 会记住你最近一次对下拉菜单项所作的选择。当下次拾取菜单栏时,上次选择的菜单项会重新醒目显示。此时再一次拾取该菜单项会使其执行。这种方式是为了使你用最少的动作去重复你最近所作的菜单选择。

2. 光标菜单(Cursor Menus)

光标菜单是在图形区的任意位置都能出现在光标上的一种菜单。光标菜单的出现取决于定标设备按钮数量以及它们的菜单文件中的定义。例如,标准菜单文件让 AutoCAD 把第三个按钮定义为〈Return〉,把第二个按钮(或是〈Shift〉+ 只有两个按钮的定标设备的第二个按钮)定义为光标菜单按钮。对于 Microsoft 型鼠标器,可用第二个按钮调出光标菜单。

光标菜单的内容缺省表示为目标捕捉方式、点过滤符和计算器;当然你也可以像定义其他菜单一样自己定义光标菜单。拾取其中的一项或者在屏幕的任何地方点一下都会使光标菜单消失。

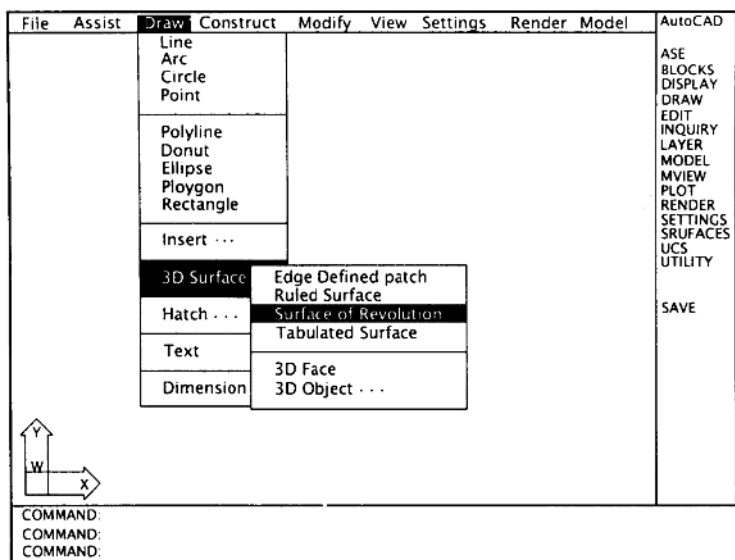


图 2-1 使用菜单栏

注释:出现下拉式菜单后,就不能同时使用按钮菜单。

3. 图标菜单 (Icon Menus)

在 AutoCAD 绘图过程中,通常需要调用一些东西如阴影线图案,于是就可以将图案显示做成菜单,简明方便,一点即可。

图标菜单显示的是供选择的图像(图标)而不是一个单词。图标出现后,屏幕十字光标就变成了箭标。在此例中,图标菜单显示的都是填充图案,要选择某种填充图案,只需定标设备拾取它对应的图标。[Previous]和[Next]按钮用来显示其余的填充图案,如图 2-2 所示。

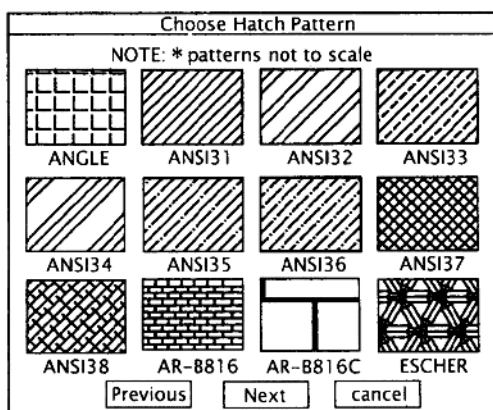


图 2-2 图标菜单

拾取图标选项中的任一个或按〈Ctrl + C〉,均可退出图标菜单。其他所有的键盘输入将不被考虑。

4. 对话框(Dialogue Boxes)

AutoCAD 的高级用户界面还有对话框,用户可以用它直观地设定 AutoCAD 工作方式以及一些功能操作。

有些命令允许你在对话框或子对话框中,通过选择项目、拾取按钮、检查核对框以及键入文字等方式设置 AutoCAD 方式和执行其他操作。

图 2-3 显示的 Entity Creation Modes(实体生成方式)对话框就是一例。这个对话框用来设置新实体的特性,可由 DDEMODES 命令调用出来。

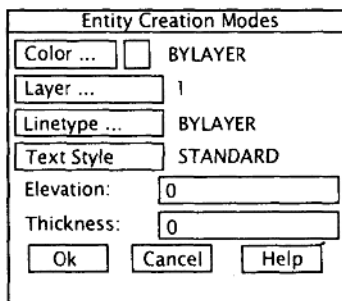


图 2-3 “实体生成方式”对话框

二、使用对话框时的注意事项

对话框的用法是 AUI 操作中最为复杂的,但并不太难。初学者必须注意下列几点:

1. 对话框命名的前缀

以 DD(动态对话)开始的命令都会显示一个对话框,除此以外,其他命令也有可能显示对话框,这些命令允许你用菜单、命令组(script)文件或 AutoLISP 函数来调用,但面向对话框的命令要求与用户直接交互或拾取对话框上的 OK 按钮或 Cancel 按钮。

2. 使用 FILEDIA 变量用于控制对话框的出现

FILEDIA 系统变量控制有关读写文件对话框的显示。当它设为 0(关闭)时,一些命令只能用命令行输入,而不会出现对话框。

如果 FILEDIA 系统变量非零,对话框将自动出现。而 FILEDIA 为 0 时,只出现普通命令提示(没有对话框)。FILEDIA 系统变量缺省值为 0,但如想要对话框出现,只要在命令提示后输入波浪号(~)。

3. 使用对话框的 Help 按钮求助

当对话框出现时,光标变成一个指向左上方的箭头。用箭标拾取 OK 或 Cancel 按钮,可使对话框消失,在这之前,AutoCAD 只响应光标的移动或拾取和键盘输入的信息。许多对话框有 Help 按钮,可使用它弹出 Help 对话框给予帮助。

4. 对话框中常用的控件

对话框的各个组成部分称为控件(tiles),供用户进行交互操作。

5. 滚动杆(Scroll Bars)

滚动杆是一个带滑块的条件区域,可移动滑块或点取两端箭头。例如,在 File 对话框中用于移动文件名列表的显示,在 Grips 对话框可以改变夹点的大小(见图 2-4)。

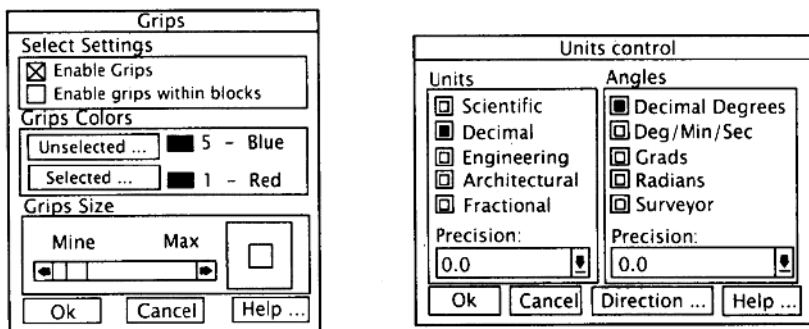


图 2-4 “夹点(Grips)和单位(Units)”对话框

6. 按钮(Buttons)

按钮在选中之后立即发生作用。具有宽边的按钮(如 OK 按钮)是当前缺省按钮。带有(…)的按钮在拾取后会弹出它自己的对话框,对它操作完毕后又返回到以前的对话框。有些对话框中某些按钮的文字是灰色的,表示它不能被拾取。可激活的按钮中有些文字下面有一横线,如图 2-4 中 Grip Colors 栏下 Unselected…和 Selected…按钮的 U 和 S 下有横线,表示这两个按钮可以用 U 或 S 键来选取,当然也可能用箭标拾取。互锁按钮是对一系列选项中只能选取一种,如图的 Units 对话框中单位制可有五种选择,用户只能选一种。按钮形式采用双重方格,选中时中间方格便被填色。

7. 核对框(Check Boxes)

被选内容在方框右边用文字表示。核对标志为交叉十字,如图 2-4 Grips 对话框中 Select Settings 栏,Enable Grips 的左边方框里有交叉十字,表示夹点被打开。

8. 编辑框(Edit Boxes)

左边表示要编辑的项目,右边的空行可供文字编辑,并允许用一些键盘控制键(如退出键、方向键)进行控制。

9. 列表框(List Boxes)

如文件名列表,可以与滚动杆配合使用。在列表框中选择时,用光标快速点两次即可选中目标。

10. 图像控制(Image Tiles)

如图 2-4 Grips 对话框中的夹点尺寸的图像,在对话框中采用图像显示,形象具体,一目了然。

有些对话框在框的下部会出现简明的文字提示,表示当前操作出现的问题。