

最流行软件丛书

谭浩强 主编

# 绘图软件AutoCAD

舒明玉 梁珣 编著



国防工业出版社

971

# 绘图软件 AutoCAD

舒明玉 梁 珣 编著

国防工业出版社

### 图书在版编目(CIP)数据

绘图软件 AutoCAD/舒明玉,梁珣编著. —北京:国防工业出版社,1995. 1(1997. 3 重印)

(最流行软件丛书/谭浩强主编)

ISBN 7-118-01299-8

I. 绘… II. ①舒… ②梁… III. 自动绘图-计算机辅助设计-程序系统 IV. ①TH126②TP391. 72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 04334 号

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

新华书店经售

北京怀柔新华印刷厂印刷

\*

开本 787×1092 1/16 印张 15½ 356 千字

1995 年 1 月第 1 版 1997 年 3 月北京第 2 次印刷

印数:5001—9000 册 定价:16.50 元

---

(本书如有印装错误,我社负责调换)

## 丛书总序

电子计算机正以空前的速度发展,微型计算机更是其中的佼佼者,它几乎已深入到社会生活的一切领域。随着微型机的普及应用,众多的软件应运而生,其中有些软件因其功能丰富、实用性强、普及性好而流行于世。要使微型机发挥更大的作用,就必须掌握和熟悉这些软件的使用方法和技巧。为了适应广大初、中级计算机使用者的迫切需要,我们经过反复研究,特组织编写这套《最流行软件》丛书。我们企望尽此绵薄之力推动计算机在我国进一步普及应用。

本丛书采取“一种软件一本书”的模式,分别介绍国内广泛流行和经常使用的软件,力图突出其实用性强、普及面广、内容新颖、品种配套、概念清晰、通俗易懂等特点。

本丛书不同于计算机厂商销售的“使用手册”,也不同于一般教材。现在市面上有些译自国外资料的使用手册,虽然内容详实,但往往由于各种原因而难以阅读和理解,不适合初、中级计算机使用者学习。考虑到多数读者的实际情况,我们采用循序渐进,深入浅出的编写方式,力求使那些从未接触过该软件的读者也可以做到“学了就能用,用了就见效”。限于篇幅不宜过大,每本书仅介绍该软件最基本、最常用功能的使用方法和技巧,不拟囊括其全部细节,也不列举较大规模的例题。一般也不详细介绍基本原理和名词概念,而以教会如何使用为目的。读者在掌握基本使用方法以后,可以通过实践更深入更巧妙地去使用有关软件。

考虑到国内微型机配置的现实情况,本丛书以 IBM PC 机及与其兼容的长城系列微型机上广泛使用的软件为主,兼顾其他。鉴于软件版本翻新很快,拟以当前广泛流行的版本为基础,并根据发展,不断更新。

本丛书的选题是根据我国软件应用发展状况和广大读者急需来确定的,特约高等院校和科研、设计单位有丰富实践经验的专家参加编撰,拟陆续分期分批奉献于世。“问渠哪得清如许,唯有源头活水来”。我们热切希望专家和读者能及时向我们提供有关信息,以使本丛书在选题、编撰、出版、发行等环节更具针对性和实时性。

本丛书无论在选题策划还是在编写细节上都可能会有不足甚至错误之处,恳切希望大家批评指正。谢谢!

丛书主编

谭浩强

## 前 言

我们受最流行软件丛书编委会委托,编写目前微型机上流行的图形软件 AutoCAD (10.0 版)的使用方法,该软件具有二次开发的界面,因此在各个领域得到广泛的使用。

到目前为止,介绍该软件的书籍已有不少。我们编写本书的几点考虑如下:

(1) 从新手应用该软件绘制其本专业图形的角度出发,按照绘制一张新图的步骤,介绍有关命令的使用,使用户对该软件有一较全面的认识。

(2) 对于常用的命令结合实例介绍得比较详细,对于其中不易掌握的部分,着重加以说明。

(3) 按解决问题的类型,将有关命令集中介绍,例如有关三维图形部分,将三维环境的设置、图形的绘制、图形的显示等集中叙述,使命令成为有机的结合。

(4) 虽然目前已有 AutoCAD 13.0 版本,但在国内尚待流行,而 10.0 版本不仅流行且是掌握该软件的基础版本,只要有本书介绍的基础,使用 10.0 以上的版本,也就方便了。

(5) 限于篇幅,有关二次开发的问题,只能初步介绍。

参加本书编写的有舒明玉(一、四、五、七、八章)、梁珣(二、三、六章)。李海渤用 AutoCAD画了部分插图。

本书承蒙北京航空航天大学黄彭龄教授认真审阅,并提出了许多宝贵的意见与建议,使本书的编写质量进一步提高。在此致以深切谢意。

编写过程中,得到北京联大自动化学院工业自动化系机房同志的支持与协助,在此一并致谢。

本书参考了中国科学院希望高级电脑技术公司的《AutoCAD 10.0 计算机绘图软件包》,特此说明。

由于时间仓促及水平所限,错误与不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

# 目 录

第一章 概述 .....	1
1.1 特点与功能 .....	1
1.2 运行环境 .....	2
1.3 基本操作 .....	3
第二章 AutoCAD 入门 .....	19
2.1 配置 AutoCAD .....	19
2.2 任务的选择(主菜单) .....	22
2.3 如何绘制新图形 .....	27
2.4 图形的输出 .....	31
第三章 AutoCAD 命令介绍 .....	36
3.1 实用命令 .....	36
3.2 实体绘图命令 .....	46
3.3 图形编辑命令 .....	65
3.4 询问命令 .....	80
3.5 显示控制命令 .....	84
3.6 层与实体性质命令 .....	92
3.7 尺寸的标注 .....	99
第四章 三维功能 .....	109
4.1 三维环境的设置 .....	109
4.2 三维显示控制 .....	117
4.3 三维绘图命令 .....	125
4.4 构造三维形体 .....	134
4.5 与三维有关的其他命令 .....	135
第五章 如何提高绘图及显示效率 .....	137
5.1 AutoCAD 提供的“绘图工具” .....	137
5.2 重复图形的绘制(块、有关的编辑命令) .....	144
5.3 专用符号的编制(形 shape 文件) .....	161
5.4 命令文件(Command Scripts) .....	166
5.5 幻灯片显示法 .....	169
5.6 图形输入板的使用 .....	171
第六章 与高级语言的接口 .....	175
6.1 图形交换文件(.DXF) .....	175
6.2 其他几种接口形式 .....	187
第七章 用户图形库的建立及查询(菜单) .....	189
7.1 AutoCAD 文件的建库 .....	189

7.2 用户菜单的编制 .....	190
第八章 二次开发的工具——AutoLISP 简介 .....	200
8.1 AutoLISP 的安装 .....	200
8.2 AutoLISP 的基本成分 .....	203
8.3 实例 .....	212
附录 A AutoCAD 命令一览表 .....	222
附录 B 系统变量 .....	225
附录 C AutoLISP 函数一览表 .....	231
参考文献 .....	239

# 第一章 概 述

AutoCAD 绘图程序包是比较好用的绘图软件,本章介绍其特点、功能、运行环境及一般操作。

本书介绍的是 AutoCAD 10.0 版本,它适用于各种台式计算机和 workstation,使用 AutoCAD 不要求用户学过计算机的基础知识,只要不断实践就能提高其使用效率。

## 1.1 特点与功能

### 1.1.1 特点

(1) AutoCAD 是微型计算机和 workstation 上使用的交互式绘图软件。

(2) AutoCAD 一般不用编程,以输入命令并响应命令的提示(包括输入数据)的方式绘图,并可实现对图形的编辑或其他操作。在显示屏上编辑好图形后,可用绘图机绘制出来或将图形文件存入磁盘。

(3) AutoCAD 以实体(entity)作为图形元素。所谓实体是指用一次绘图命令绘制的直线段、弧、圆、文字以及所标注的尺寸、属性等。图形编辑是以实体作为操作单元的。

(4) AutoCAD 数据长度尺寸单位为无量纲的“绘图单位”,一个绘图单位对应的具体单位在绘图机输出时,视需要而定。

(5) AutoCAD 的结构是开放的体系结构。用户可自己定义各种菜单、文字字体、线型、符号、剖面线图案等。可建立用户自己的符号库、文件库、样板图形、求助文件、命令文件等。使用 DXF 或 IGES 文件可与用其他高级语言编写的程序交换图形数据。使用 AutoCAD 中嵌入的 AutoLISP 语言编制绘图或计算等程序以完成较复杂的任务。用户还可以为各种硬件设备编写其驱动程序。

### 1.1.2 功能

(1) 建立各种图形及标注尺寸的功能(DRAW 类及 DIM 类命令)。

(2) 图形编辑的功能 实现对实体的修改、擦除、复制等多种图形编辑操作。

(3) 在屏幕上观看图形的功能 缩、放、移动图形,透视、轴测图显示等功能,而不改变图形实际尺寸。10.0 版本以上增加了屏幕分成多个窗口,以观察图形不同部分或同一图形以不同方式表现(见图 1-1)。

(4) 提供辅助绘图工具的功能 如显示栅格以便于图形定位;保证正交;显示带有刻度的坐标轴;目标捕捉等。



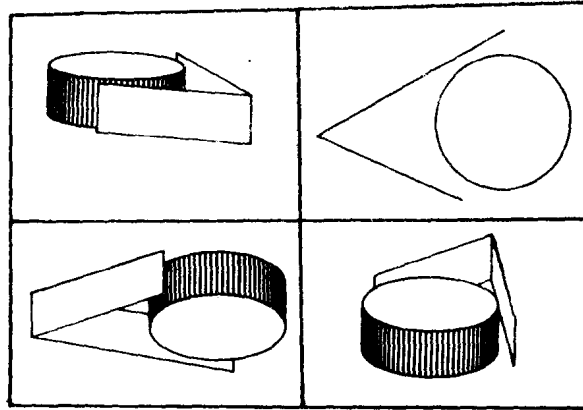


图 1-1

(5) 特殊的功能 执行一组预定的命令序列以提高效率(命令文件);将当前显示的图形制作成“幻灯片”以提高显示速度(幻灯片显示);与各种定标设备配合,可徒手绘制草图,图 1-2 为用此种方法绘制的图形。

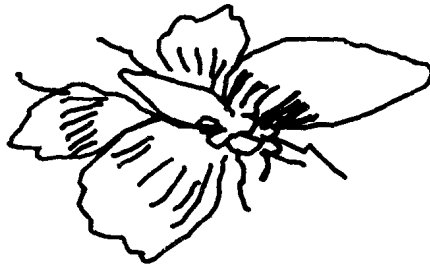


图 1-2

## 1.2 运行环境

### 1.2.1 设备要求

根据用户 IBM PC 或 PS/2 机的配置情况,AutoCAD 可以单屏幕方式或双屏幕方式运行。前者方式下一台显示监视器既用作图形显示,又用作系统控制台;后者方式下,两台监视器分别用作图形显示及系统控制台。

(1) 计算机系统 IBM PC、PCXT/AT、PS/2 或它们的兼容机。AutoCAD 9.0 以上版本必须有 80287 或 80387 协处理器,内存至少 512KB。使用 AutoLISP 则要求 640KB。使用扩展 AutoLISP,最低要求 512 字节扩充内存。硬盘及双面软盘驱动器。

(2) 图形显示器。

(3) 任选设备 绘图机、图形输入板、鼠标器(某些绘图机需配异步通信适配器)。

(4) AutoCAD 的国际版的执行 要求接上硬件锁,该锁可与 AutoCAD 国际版一起提供。

**注意** 图形显示器以及其他任选设备的型号必须是 AutoCAD 能支持的,亦即配有相应驱动程序的,否则,无法运行 AutoCAD。其清单可由主菜单中的第 5 选项查询(见第二章)。

### 1.2.2 支撑软件

DOS 操作系统 2.0 或 2.0 以上版本(对 PS/2 要求 3.3 或以上版本)。

AutoCAD 10.0 版可在 UNIX、AEGIS、VMS 和 Apple Macintosh II 操作系统下运行。

## 1.3 基本操作

### 1.3.1 AutoCAD 的安装与启动

#### 一、源盘的格式

对 IBM 微机发行的源盘有三种格式:

1.2M 源盘共有 4 片,前 3 片包含配置和运行程序所必需的文件,第 4 片是供用户试验用的样板图形和额外文件。前者版权为 Autodesk 共同所有,后者不存在版权问题。

720KB 源盘共有 6 片,5 片是必需的文件,一片为样板图形和额外文件。

360KB 源盘共有 11 片,9 片为所需文件,两片是样板图形与额外文件。

#### 二、软件的安装

##### 1. 复制源盘

使用 DOS 的 diskcopy 命令复制源盘,把源盘妥为保管,用复制的副本进行安装。

##### 2. AutoCAD 复制到硬盘

10.0 版所需的硬盘总容量为 4MB。假设在驱动器 C 上安装 AutoCAD,则按下列步骤进行:

(1) 在硬盘上建立一个 AutoCAD 10.0 版的目录,设目录名为 CAD10,则

```
C>md\CAD10
```

(2) 进入目录

```
C>cd\CAD10
```

(3) 顺序把 Disk 1 到 Disk 4 的副本插入 A 驱动器,然后键入:

```
C>copy A:*.*/v
```

这样,AutoCAD 软件从软盘进入硬盘,文件写入 CAD10 中。

Disk 4 上的样板图形和额外文件在运行 AutoCAD 时是不需要的,可以不拷进硬盘。

Disk 3(Support)包含 source 目录的任选文件,使用这些文件可把 AutoCAD 的菜单和标准形文件(见第七章)用户化,但运行 AutoCAD 不需要,因此,若需要复制这些文件,把 Disk 3 插入 A:并键入:

```
C>copy A:\source\*.*/v
```

所需文件已拷入硬盘,下一步用户要为所使用的显示器、数字化仪、绘图仪配置 AutoCAD,请参阅第二章。

以上是按第一种格式的源盘进行安装的,另外两种格式的源盘安装步骤相同,只是盘片不止4张。

### 三、启动

(1) 先进入存有 AutoCAD 软件的驱动器和目录,以前面所建立的目录名为例:

```
C>cd\CAD10
```

(2) 然后键入:

```
acad
```

(3) 显示引导信息,显示完毕后,要求用户按回车键以便开始主菜单。

若对引导信息感到厌烦,可在执行 AutoCAD 之前,删掉文件“acad. msg”,之后,执行 AutoCAD 时,直接进入主菜单。也可以在出现一页信息后要求回车以显示更多信息(“-- Press RETURN for more--”)时,按 CTRL C,则跳过引导信息进入主菜单。

选择主菜单(Main Menu)的第1项(绘新图)或第2项(编辑旧图)时,要求输入文件名,文件名不必带文件类型名(即后缀,如. dwg),然后进入 AutoCAD 编辑状态,在此状态下若要输入文件名时,也一律不必加类型名。

### 1.3.2 命令的输入

进入编辑状态后,屏幕如图 1-3 所示,底部3行为命令输入及提示区,右边为屏幕菜单区,顶部为状态行,用以显示当前图层及光标位置,也可以转换为菜单条。

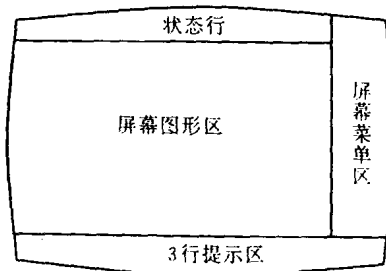


图 1-3

命令的提示为 Command: 要求用户输入命令。输入命令的方式一般有以下几种:

#### 一、键盘输入

用键盘直接键入命令名,如

```
Command: LINE (画直线的命令)
```

#### 二、屏幕菜单输入

屏幕菜单是按树形结构构造的(见图 1-4),开始是根菜单,可从根菜单进入子菜单,屏幕菜单可用两种方法输入:

(1) 用键盘上的光标键 按下键盘上的 INS 键,在屏幕菜单区出现矩形光标,用箭头键上、下移动光标进行选项,选中后按回车键。

(2) 用定标设备(如鼠标器) 移动定标设备使光标在菜单区上、下移动,按拾取(pick)键即可选定。

### 三、下拉式菜单输入

若显示器具备一定的高级功能,就能用定标器控制光标移到屏幕上端的状态行位置,该行即被菜单条所代替,由菜单条引出下拉式菜单(见图 1-5)。将光标下移则返回到状态行。用 CTRL C 也可退出。

当选中菜单条的某一项时,该项变为阴文显示,按下拾取键,则出现该项的子菜单,即所谓下拉式菜单(pull-down Menu)。在下拉式菜单区内移动光标会使区内的菜单项增亮,拾取其中一个增亮的菜单项即执行该项命令。

### 四、图形输入板菜单输入

AutoCAD 设计了一个标准的图形输入板菜单,图形文件名为“Tablet. dwg”,将其调出(用主菜单选项 2)后,可按用户图形输入板的大小以相应的比例画出,然后将其固定在输入板上,经过配置(见第五章)即可用输入板上的定标器选择命令项,其优点是能直接访问任何命令而不必按层次访问。

### 五、按钮菜单输入

若有一个带多个按钮的定标设备,其中一些按钮用于定点,余下的按钮可用来输入常用的命令,各按钮所定义的菜单项需按 AutoCAD 的规定,查阅《AutoCAD 安装和性能指南》。AutoCAD 定义了一个标准按钮菜单,根据用户定标设备上除去定点的按钮外其序号分别定义为:

1. RETURN
2. 显示“Tools”下拉式菜单 (如有的话)
3. CTRL C (删除)
4. CTRL B (捕捉方式开关切换)
5. CTRL O (正交方式开关切换)
6. CTRL G (网格开关切换)
7. CTRL D (坐标显示切换)
8. CTRL E (等轴测平面左/顶/右切换)
9. CTRL T (图形输入板方式开关切换)

### 六、图标菜单输入

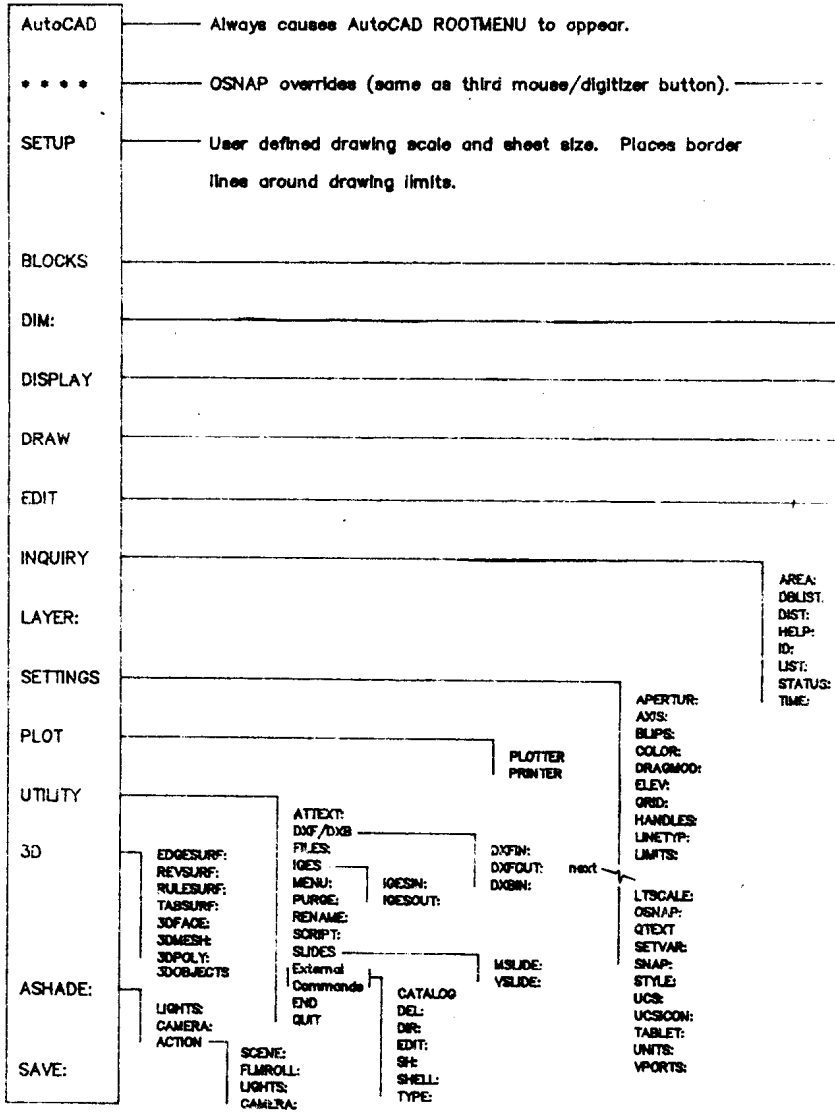
从 AutoCAD 9.0 版开始,增添了图标菜单,该菜单要求显示器支持高级用户接口(AUI),图标菜单显示的是图形而不是文字,AutoCAD 标准菜单提供视窗配置、三维形体、剖面线图案和文字字体等图标菜单,图 1-6 所示是剖面线图案的图标菜单。图标菜单在下拉式菜单中拾取。

当图标菜单出现时,屏幕光标变成一个箭头光标,每个图标的左侧有一个小方框即“按钮”,通过定标设备把箭头移至选中的按钮使其增亮,这样,选中的图标被一个框框住,按下拾取按钮就是选中了相应的菜单项,选中后退出图标菜单,或按 CTRL C 或 ESC 也可退出。此菜单只能用定标设备而不能用键盘操作。

### 七、命令的重复输入

无论使用何种方式输入了一个命令并运行完毕后,又出现“Command:”提示,若想重复输入上一次的命令,可按下空格键或回车键就自动重复,不必再键入该命令名。某些命令在以这种方式重复时,会略过某些正常提示而采用缺省设置。

# AutoCAD (Primary Screen)





# AutoCAD® Release 10

## (Menu Bar and Pull-Down Menus)

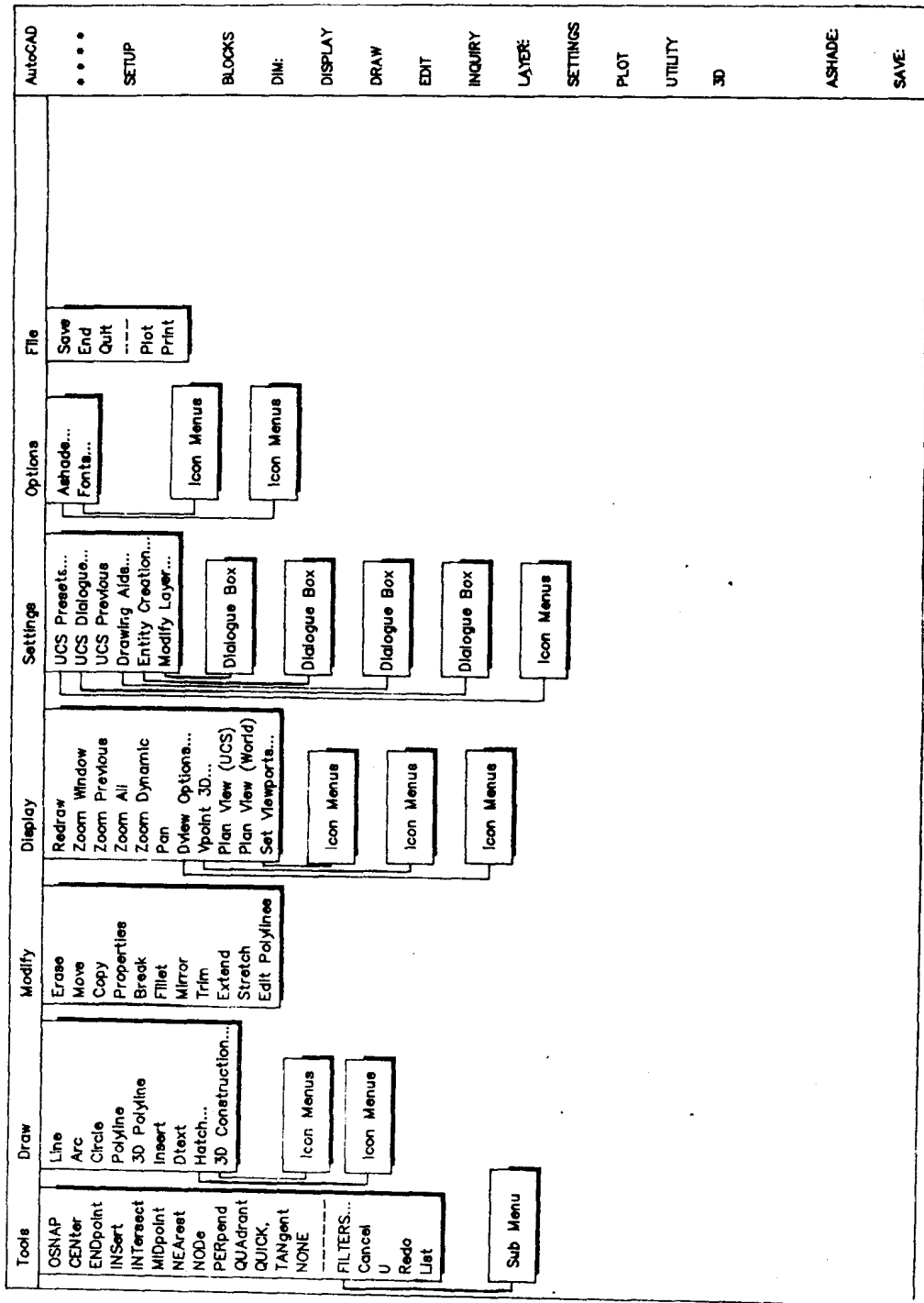


图 1-5

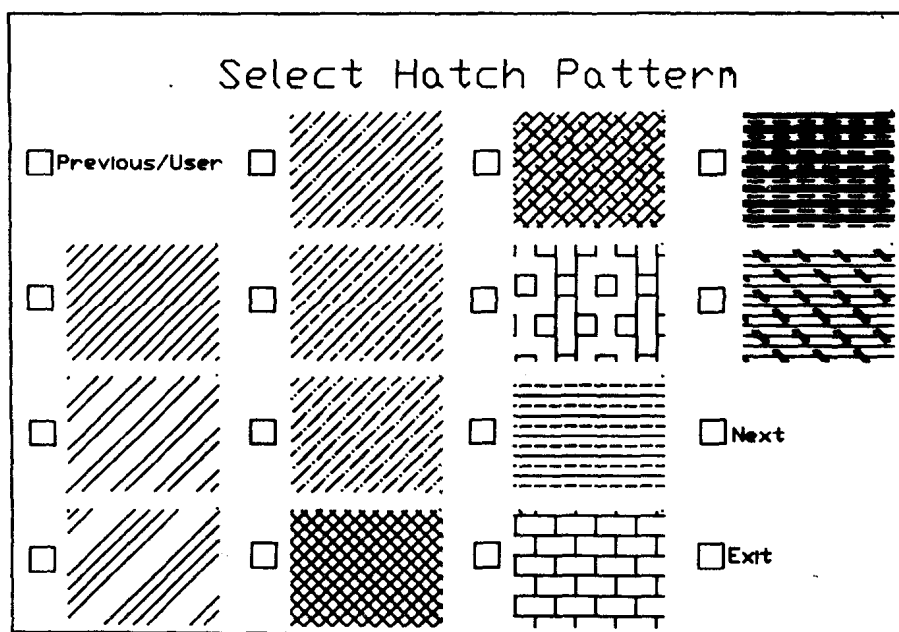


图 1-6

### 八、透明命令

所谓透明命令就是在一条命令运行过程中执行另一条命令,另一条命令即为透明命令,也称为“透明地”使用命令,不是所有命令都能作为透明命令使用,只有命令名前带撇号“'”的才可用透明方式运行。在运行时,也需要在其名字前加一个“'”号。例如,在运行 LINE 命令时,要执行关闭标识点(BLIP)方式,可按下列指令:

Command:LINE

From point: (画线命令的提示)'SETVAR(透明命令——设置参数)

>>Variable name or? : (SETVAR 透明命令的提示) BLIPMODE (标识点变量)

>>New Value for BLIPMODE<1>:0 (关闭)

Resuming LINE Command: (继续 LINE 命令)

From point:

透明命令的提示前面有“>>”符号。

某些命令在透明地使用与正常情况下使用相比,提示上会发生变化,如 ZOOM, PAN 和 VIEW 命令,补充说明与限制见第三章。不允许同时执行两条或多条透明命令。

在单屏幕系统中使用某些透明命令(如 HELP——求助命令)时,全屏幕切换成文字方式,在 IBM PC 机上按下 F1 键,就可返回图形方式。

### 1.3.3 数据的输入

调用一条命令后,AutoCAD 出现提示,要求输入相应的信息,这些信息除点、距离、角度、位移量等数据外,还包括动态描述(拖动)、关键字、文件名、实体选择等,下面介绍对提示的响应方式。



### 一、AutoCAD 采用的坐标系

AutoCAD 使用笛卡儿坐标系统来确定图中点的坐标,二维图形用(X,Y)坐标表示,三维图形用(X,Y,Z)表示。坐标架按右手坐标系,即右手拇指,食指,中指分别代表 X,Y,Z 轴的正向,旋转角旋转方向的正、负也按右手规定,即弯曲右手 4 指,大拇指指向旋转轴的正方向,4 指的方向为正旋转方向。图 1-7 表示坐标系的规定。

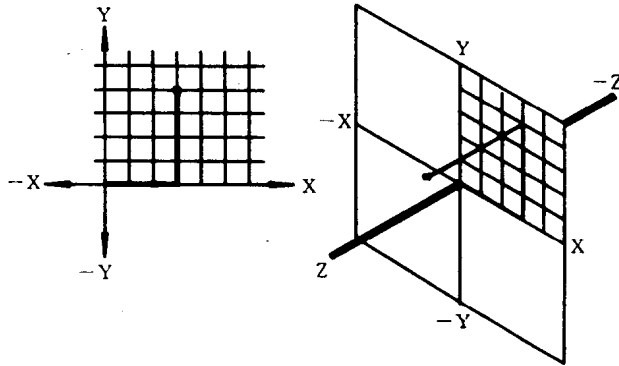


图 1-7

由于定标设备只能提供二维点,AutoCAD 就取用户设置的当前高度作 Z 值使用(见第四章)。

按以上规定定义的坐标系称为通用坐标系统(World Coordinate System 缩写成 WCS),这个坐标系是不能加以改变的。

为了画图方便,可以在 WCS 内定义一种其原点在任意位置、以任意方式转动或倾斜其坐标轴(仍为右手直角系)的用户坐标系统(User Coordinate System 缩写成 UCS)。用户坐标系统使用户可以位移 XY 平面(在屏幕上显示的二维平面称为构造平面),从而简化了三维点的定位。为了区分图形中不同的坐标系统,可用坐标系统图标(Coordinate System Icon)指明 X 和 Y 轴的正方向(见第四章)。

### 二、绘图单位和数据精度

绘图时以绘图单位为长度单位,为避免发生用户绘图时标注尺寸的错误,最好将绘图单位对应于所绘对象的实际单位(用 LIMITS 命令)。图形完成后,可指定合适的比例因子用绘图机输出图形,故在存储图形时不必为比例而费脑筋。

AutoCAD 提供的点的坐标精度为 14 位有效数字,例如(507.841142,0.0038059)。

### 三、点的输入

提示 point:(点)

有以下几种方法输入指定点:

- (1) 用键盘输入点的坐标。
- (2) 用键盘上的箭头键在屏幕上拾取点。
- (3) 用定标设备在屏幕上拾取点。
- (4) 用目标捕捉(Osnap)来指定现有图形上符合要求的点(见第五章)。
- (5) 用上述方法的组合,使用“过滤器(filter)”来构成符合若干条件的一个点(见第四章)。