

Auto CAD

速成教材

杜 钢 编著



CAD



NEUPRESS
东北大学出版社

AutoCAD 速成教材

杜 钢 编著

东 北 大 学 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

AutoCAD 速成教材/杜钢编著. —沈阳: 东北大学出版社, 2000.2

ISBN 7-81054-466-7

I. A… II. 杜… III. 计算机辅助设计-软件包, AutoCAD IV. TP391.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 00416 号

©东北大学出版社出版

(沈阳市和平区文化路 3 号巷 11 号 邮政编码 110006)

东北大学印刷厂印刷

东北大学出版社发行

开本: 787×1092 1/16 字数: 181 千字 印张: 7.25

印数: 1~1000 册

2000 年 2 月第 1 版

2000 年 2 月第 1 次印刷

责任编辑: 冯淑琴

责任校对: 米 戎

封面设计: 唐敏智

责任出版: 秦 力

定价: 10.00 元

前 言

本书是供非计算机专业的学生学习 AutoCAD 的教材。作者在多年的教学中感到，学员们把 CAD 等计算机软件看得如此神秘，以致于缺乏足够的信心去学习。其主要原因是学员们在短时间内无法接触更多的有关 CAD 方面的书籍，并且这些书籍大多是以计算机专业知识编写的，使非计算机专业的学员们难于理解和接受。针对学员的学习特点和接受能力，本书采用简单易懂的叙述方法和大量图例，循序渐进地介绍 AutoCAD 的绘图、编辑、层、块、尺寸标注、文字属性等功能，以及三维绘图、用户坐标制、视图转换和 AutoLISP 语言的应用。

本书重点介绍 AutoCAD12 版本的下拉式菜单结构和命令。但这些内容几乎原封不动地被引进到 AutoCAD14 版本中去。为了便于 AutoCAD14 版本（英文版）的学习，在每条命令后面的方括号内，除了标出该命令的快捷方式外（第一行），还列出了该命令在两种版本的下拉式菜单中的位置（圆括号内为 AutoCAD12 版本）。附录中列出了 AutoCAD 的图纸打印输出的对话框菜单，供学员们参考。

作者衷心地希望学员们借助于本书，以轻松愉快的心情，在有限的学时内，领会 AutoCAD 软件的精髓，达到学以致用效果。

编者
1999. 12.

目 录

前 言

第 1 章 AutoCAD 简介	(1)
1.1 CAD 的概念.....	(1)
1.2 关于 AutoCAD	(1)
1.3 AutoCAD 操作前的准备.....	(1)
1.3.1 AutoCAD 的初始屏幕显示.....	(2)
1.3.2 AutoCAD 的功能键.....	(3)
1.3.3 小键盘的作用	(3)
1.4 进入和退出 AutoCAD.....	(4)
1.4.1 进入 AutoCAD 主菜单.....	(4)
1.4.2 进入图形编辑状态	(5)
1.4.3 退出图形编辑状态	(5)
1.4.4 鼠标器的连接.....	(5)
1.4.5 主菜单中的其他功能	(6)
1.5 AutoCAD 的帮助命令 HELP.....	(6)
1.6 AutoCAD 的几个基本概念.....	(6)
1.6.1 坐标系统.....	(6)
1.6.2 AutoCAD 菜单结构.....	(7)
1.6.3 栅格系统.....	(7)
1.6.4 选择目标	(8)
1.6.5 目标捕捉	(9)
第 2 章 绘图命令.....	(10)
2.1 圆 弧.....	(10)
2.1.1 三点圆弧	(10)
2.1.2 始心终	(10)
2.1.3 始心角	(11)
2.1.4 始心弦.....	(11)
2.1.5 始终角	(11)
2.1.6 始终半	(12)
2.1.7 始终矢	(12)
2.1.8 心始终	(12)
2.1.9 心始角	(12)
2.1.10 心始弦	(12)
2.1.11 与前相切	(13)

2.2	圆	(13)
2.2.1	心-半径	(13)
2.2.2	心-直径	(13)
2.2.3	两点圆	(13)
2.2.4	三点圆	(14)
2.2.5	与两点切	(14)
2.3	圆环	(14)
2.4	椭圆	(15)
2.4.1	两轴法	(15)
2.4.2	圆心法	(15)
2.5	直线	(16)
2.5.1	闭合	(16)
2.5.2	退回一步	(16)
2.5.3	与前相连	(16)
2.6	点	(17)
2.6.1	设点方式	(18)
2.6.2	设点尺寸	(18)
2.7	多边形	(18)
2.8	宽线	(19)
2.9	实体	(19)
2.10	复合线	(20)
2.11	阴影线	(21)
2.12	绘草图	(23)
2.13	文字	(23)
2.13.1	直接输入文字	(23)
2.13.2	文本文件输入	(24)
第3章	编辑命令	(26)
3.1	删除	(26)
3.2	恢复	(26)
3.3	移动	(26)
3.4	拷贝	(26)
3.4.1	普通拷贝	(26)
3.4.2	镜象拷贝	(27)
3.4.3	平行拷贝	(27)
3.4.4	列阵拷贝	(28)
3.5	旋转	(29)
3.6	图形缩放	(29)

3.7	延伸.....	(30)
3.8	拉伸.....	(30)
3.9	切断.....	(31)
3.10	剪切.....	(31)
3.11	划分.....	(32)
3.12	测量.....	(32)
3.13	圆角.....	(33)
3.14	倒角.....	(33)
3.15	取消.....	(34)
3.16	修改.....	(35)
3.17	改名.....	(35)
3.18	改性质.....	(36)
3.19	修改属性.....	(36)
第4章	显示控制.....	(37)
4.1	屏幕图形变换.....	(37)
4.2	重画.....	(39)
4.3	重生成.....	(39)
4.4	视窗重画.....	(39)
4.5	视窗重生.....	(39)
4.6	移屏幕.....	(39)
4.7	视图.....	(40)
4.8	自动重生.....	(40)
4.9	控制精度.....	(40)
第5章	尺寸标注	(42)
5.1	标注方法.....	(42)
5.1.1	直线型尺寸标注.....	(42)
5.1.2	角度型尺寸标注.....	(44)
5.1.3	直径型尺寸标注.....	(44)
5.1.4	半径型尺寸子命令.....	(45)
5.2	其他标注子命令.....	(45)
5.3	标注尺寸变量.....	(45)
5.4	标注尺寸对话式菜单.....	(47)
第6章	块操作	(50)
6.1	块的定义.....	(50)
6.2	插入块.....	(50)
6.3	块写文件.....	(52)
6.4	定义基点.....	(52)

6.5	块阵列插入	(53)
6.6	块分解	(53)
第 7 章	属性操作	(54)
7.1	定义属性	(54)
7.2	属性显示	(57)
7.3	修改属性	(57)
7.4	属性提取	(58)
7.5	修改属性对话框	(59)
第 8 章	层操作	(60)
8.1	层操作命令	(60)
8.2	图层设置对话框	(62)
第 9 章	查询命令	(63)
9.1	求面积	(63)
9.2	一般列表	(63)
9.3	求距离	(64)
9.4	求助	(65)
9.5	列状态	(65)
9.6	显示坐标	(66)
9.7	详细列表	(66)
9.8	看时间	(66)
第 10 章	三维绘图	(67)
10.1	等高组合图形	(67)
10.2	观察方向	(68)
10.3	消隐功能	(69)
10.4	三维直线	(70)
10.5	三维面	(70)
10.6	3D 复合线	(70)
10.7	三维网格	(71)
10.7.1	简单网格面	(71)
10.7.2	界定面	(72)
10.7.3	旋转面	(72)
10.7.4	规则面	(73)
10.7.5	滑移面	(73)
10.8	3D 实体	(74)
10.8.1	Box (六面体)	(74)
10.8.2	Cone (圆锥、圆台)	(74)

10.8.3	Dish (盘状面)	(75)
10.8.4	Dome (圆顶面)	(75)
10.8.5	Mesh (简单网面)	(75)
10.8.6	Pyramid (棱锥体)	(76)
10.8.7	Sphere (球面)	(76)
10.8.8	Torus (圆环面)	(76)
10.8.9	Wedge (楔形物体)	(76)
10.9	动态视图	(77)
第 11 章	用户坐标系 UCS	(81)
11.1	UCS 命令	(81)
11.1.1	原点 O (Origin)	(81)
11.1.2	<World>	(82)
11.1.3	ZA (ZAxis)	(82)
11.1.4	3 点 (3point)	(83)
11.1.5	实体 E (Entity)	(83)
11.1.6	视角 V (View)	(84)
11.1.7	绕 XYZ 轴 (X/Y/Z)	(84)
11.1.8	前一个 P (Previous)	(85)
11.1.9	恢复 R (Restore)	(85)
11.1.10	保存 S (Save)	(85)
11.1.11	删除 D (Delete)	(85)
11.1.12	? (列表)	(85)
11.2	设置平面	(85)
11.3	与 UCS 相关的命令	(85)
11.3.1	DDUCS (对话式菜单)	(85)
11.3.2	UCS 平面	(85)
11.3.3	UCS 改名	(86)
11.4	设置多窗口	(86)
第 12 章	设置状态命令	(88)
12.1	作图初始化	(88)
12.2	选单位制	(88)
12.3	捕捉方式	(89)
12.4	靶区尺寸	(89)
12.5	光点方式	(89)
12.6	设置颜色	(90)
12.7	设置线型	(90)
12.8	动态牵引功能	(90)

12.9	设置图幅	(91)
12.10	显示网格	(91)
12.11	网格捕捉	(91)
12.12	轴侧图等距平面转换	(92)
12.13	设置作图	(93)
12.14	正文捕捉功能	(93)
12.15	设置实体	(94)
12.16	修改变量	(94)
12.17	图形板式	(94)
第 13 章	图形数据交换	(95)
13.1	交换文件	(95)
13.1.1	DXF 文件内部结构	(95)
13.1.2	读入 DXF 文件	(96)
13.1.3	输出 DXF 文件	(96)
13.1.4	读入 DXB	(97)
13.1.5	IGES 读入	(97)
13.1.6	IGES 输出	(97)
13.2	插图片 (幻灯片) 功能	(97)
13.2.1	做幻灯片	(98)
13.2.2	看图片	(99)
13.3	外部命令	(99)
13.4	磁盘文件	(99)
13.5	保存图形	(99)
13.6	结束编辑	(99)
13.7	放弃退出	(99)
13.8	清理废料	(99)
第 14 章	AutoLISP 简介	(100)
14.1	AutoLISP 语言概述	(100)
14.2	AutoLISP 程序的编写和执行	(100)
附 录	图纸的打印输出	(105)

第 1 章 AutoCAD 简介

1.1 CAD 的概念

CAD 是 Computer Aided Design (计算机辅助设计) 的缩写, 是一门新兴的综合学科。它充分利用计算机的硬件资源和软件资源, 将工程设计人员的经验与计算机的图形技术、数据库技术等有机地结合起来, 高速度、高质量地完成设计方案; 在设计领域中堪称一场技术革命。

早在 20 世纪 50 年代后期就已经开始利用计算机进行计算分析和简单的辅助设计, 但是, 真正实现计算机绘图是在 20 世纪 60 年代初期 SKETCHPAD 绘图软件的开发和应用, 尽管 SKETCHPAD 初期版本仅限于二维绘图。此后, CAD 不断发展直至现在的高级阶段。

CAD 的作图方法将手工的一步成图分成两步进行, 其一是在计算机上作图, 其二是在绘图仪上绘图。由于第一步是在计算机上成图, 利用高效的方法, 快速、准确地解决各种工程问题, 不必再使用图纸、铅笔和其他绘图仪器, 并且能够储存各个项目的图纸信息, 易于修改、复制、移植, 这些功能非常适用于从事设计人员的需要。

1.2 关于 AutoCAD

AutoCAD 是美国 Autodesk 公司开发出的 CAD 程序, 它主要是为 IBM-PC 系列机而设计、在 MS-DOS 操作系统支持下进行工作的。随着计算机硬件的发展和绘图功能的增加, AutoCAD 的版本也在不断地更新, 并可运行在 Windows3.2 和 Windows95 环境下。但是, 随着版本的提高和软件功能的增强, 软件自身的容量也越来越庞大, 对计算机硬件的要求也越来越高, 低版本的 AutoCAD 软件只有几百千字节, 使用 386 机型就可以运行, 而目前高版本的 AutoCAD 软件有几十兆字节, 必须使用“奔腾”机型, 还要配置几百兆以上的硬盘空间和 32 兆内存, 才可顺利运行。

计算机的键盘可以作为 AutoCAD 作图的输入装置(命令、数字的键入和移动光标), 但是在绘图操作中, 使用鼠标器却更为便利和快捷。在专业绘图中还可以看到数字化仪。

常用的图纸输出设备有绘图仪和打印机。绘图仪的结构形式有滚动式和平板式。所用笔有单笔及多笔, 其工作图幅有 A0, A1, A3 不等, 利用绘图仪可以绘制光滑连续的曲线。打印机不但能打印字符, 而且也能打印图形, 尽管用打印机出图速度比绘图仪快, 但其精度远不如后者。目前激光打印机和喷墨打印机的输出精度较高, 价格也比绘图仪便宜。

1.3 AutoCAD 操作前的准备

AutoCAD 是一个高度集成化的软件包, 它包含绘图所必需的所有工具软件。对于操作者来说, 需要熟悉计算机的各个设备的功能, 掌握键盘的输入方法(特别是无法使用鼠标器的时候), 熟记各种命令的使用条件和方法, 看懂 AutoCAD 在屏幕上给出的各种信息。

1.3.1 AutoCAD 的初始屏幕显示

如图 1-1 所示, AutoCAD 将彩色显示屏分为四个区, 即屏幕菜单区、显示状态行(隐含下拉式菜单)、绘图区和命令提示区。

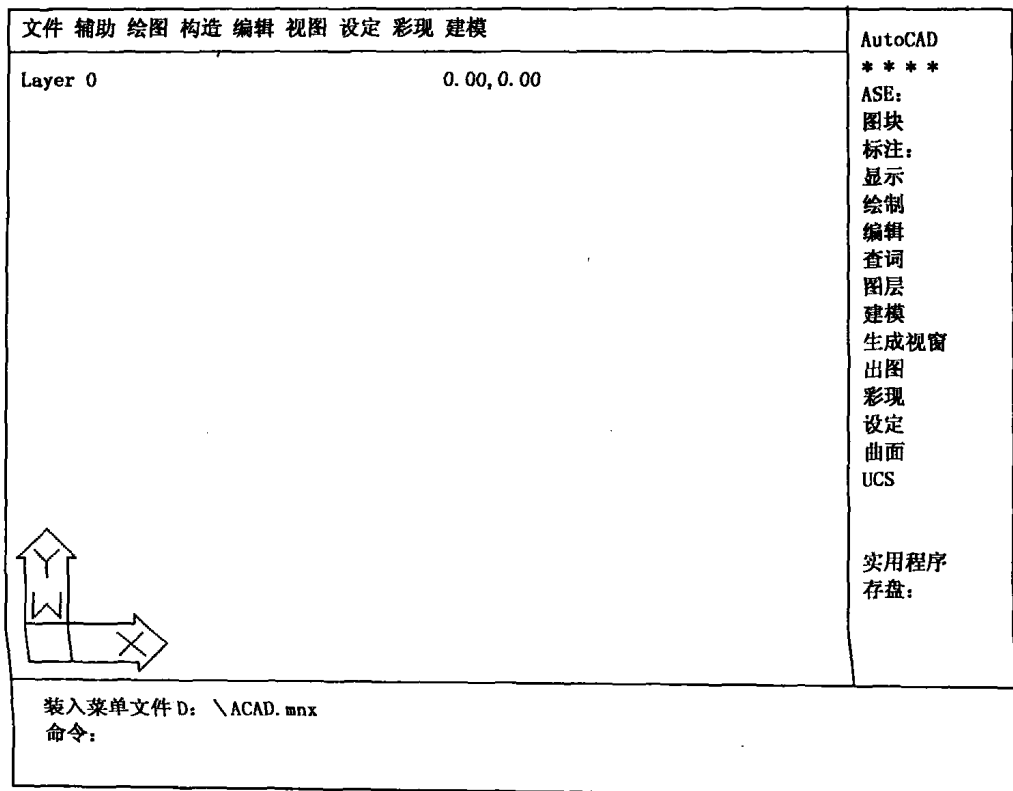


图 1-1 AutoCAD 初始屏幕显示

位于屏幕的最右边的是屏幕菜单区, 此区域用来选择菜单命令。当启动 AutoCAD 时, 屏幕菜单就已经被自动装入并显示在屏幕上 (AutoCAD14 可以用手工装入)。如果将光标移到菜单区内, 就可以使某一单元“反显”(反显的含义是指原来的黑底白字变为白底黑字), 这就是选择了菜单单元, 利用↑、↓键可以使光标在菜单区内上下移动, 按回车键或鼠标左键便可执行“反显”单元的命令项。选择的菜单项有时是一条命令, 有时是引出了子菜单。

屏幕的最上面一行是“显示状态行”, 该行的最左端有一个“Layer (层)”的指示字, AutoCAD 的一层是指所作图的一页。层只是形象地模仿出一叠纸的效果, 可以将图形画在任意一层上。在指示行的右端显示的数据是当前十字光标所处的坐标位置, 十字光标由横竖两条正交线组成, 分别表示 X 轴和 Y 轴, 交叉点就是要绘图的当前位置。

另外“显示状态行”还兼有显示下拉式菜单的作用。下拉式菜单与右端屏幕菜单的作用相类似, 也是用来选取各种绘图命令的。

中间的绘图区是 AutoCAD 屏幕上最大的一个区域, 用于图形的绘制和显示。该区显示的可以是图形的全部, 也可以是图形的一部分。

AutoCAD 的屏幕设置在底部保留了数行文本显示区, 用于键盘输入绘图命令或显示由菜单选择的命令, 以及由 AutoCAD 填入的信息等。在绘图过程中要十分注意屏幕最下几行命令区的显示信息, 因为所有命令的键入、命令的可选项的提示、执行命令的中间过程以及下一步如何操作等信息都显示在这几行内。

与 AutoCAD12 相比, AutoCAD14 在菜单设计上更为出色之外, 其下拉式菜单和屏幕菜单所显示的内容也略有不同。

1.3.2 AutoCAD 的功能键

AutoCAD 在键盘上定义了一些功能键 (括号内为快捷键 Ctrl+任意键):

F1——文本屏幕显示和图形屏幕显示转换键。在作图过程中, 按 F1 键, 就可将屏幕的图形显示格式转换为整屏的文本显示格式, 可以看到执行命令的情况 and 状态; 再按 F1 键可以返回到屏幕的图形显示格式下继续作图。

F6 (Ctrl+D)——动态显示坐标开关。当其为 ON 时, 可以在状态行右端连续显示光标坐标数值, 供定位用; 当其为 OFF 时, 状态行右端的坐标数值不变。

F7 (Ctrl+G)——显示网点开关 (见 12.10 节)。

F8 (Ctrl+O)——正交开关 (见 12.14 节)。

F9 (Ctrl+B)——捕捉网点开关 (见 12.11 节)。

F10 (Ctrl+T)——用于数字化仪输入方式。

另外还有一些快捷键:

Ctrl+C——取消正在执行的命令。

Ctrl+E——ISOPLANE 方式中平面的选择 (见 11.12 节)。

Ctrl+Q——屏幕打印开关 (只在 AutoCAD 中有效)。

Ctrl+S——文本屏幕显示暂停。

Ctrl+X——删除一行字符。

1.3.3 小键盘的作用

键盘右侧的小键盘 (图 1-2) 可以进行右菜单的操作。小键盘左上角的 6 个键和左下角 4 个键是页面功能键, 最右面的键有数字键和运算符号键, 0~9 数字键和 “.” 键, 又有页面功能键的作用, 用 Num Lock (数字锁定) 键进行两种功能的相互转换。

页面功能键在 AutoCAD 中的主要作用有:

← ↑ ↓ → 键——光标移动键。

Ins 键——光标由绘图区进入右端屏幕菜单区。这是用键盘操作时进入屏幕菜单区的惟一方法。

Home 键——光标退出屏幕菜单区进入绘图区。

End 键——绘图区内的光标回到左下角原点处。

如果光标移动速度太慢或太快, 可按 PgUp 键和 PgDn 键。

PgUp 键——光标移动速度加快 10 倍, 此键有效次数为两次。

PgDn 键——光标移动速度减慢 10 倍, 此键有效次数为两次。

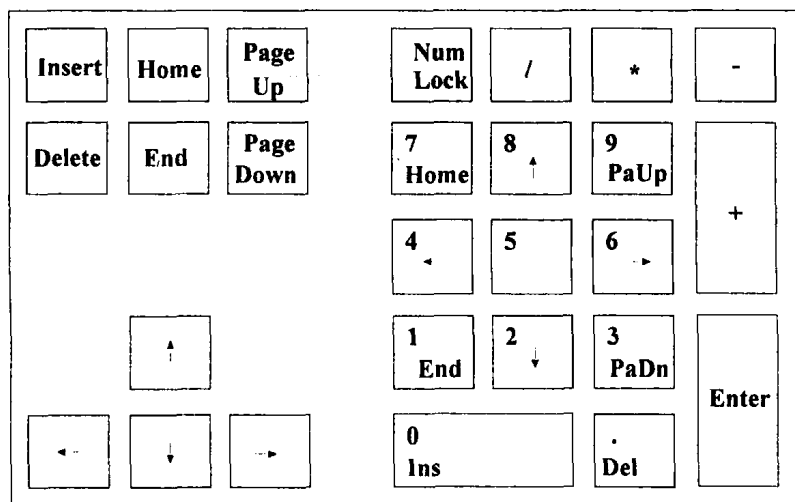


图 1-2 小键盘的功能

1.4 进入和退出 AutoCAD

1.4.1 进入 AutoCAD 主菜单

首先在 D: 盘的根目录下建立一个子目录 R12, 然后将 AutoCAD12 的全部文件 (包括子目录) 拷入到 R12 子目录内。

(注: 学校计算中心的 AutoCAD 软件需要从网上的 F 盘下载到 D 盘上去工作。在命令行上键入: XCOPY F:\DEVELOP\CAD12 D:\R12 /S /E)

AutoCAD12 自己带有汉字系统, 但是要求汉字库文件 CCLIB.DOC 必须在根目录下, 否则进入 AutoCAD 后无法正常显示汉字。因此, 还要将 R12 中的 CCLIB.DOC 拷入根目录中去。COPY D:\R12\CCLIB.DOC D:\。

为了使 AutoCAD 能顺利地工作, 需要对显示器的屏幕格式和汉字系统进行预处理, 这个工作由一个批处理文件 R12.BAT 来完成 (图 1-3), 在 DOS 命令行处, 键入 R12 (大、小写均可) 后回车, 如果所有文件拷贝正常, 配置合理, 在屏幕上会看到如图 1-1 显示的状态, 即进入 AutoCAD 的绘图状态。

```

path=d:\r12;c:\win98;c:\win98\command;c:\dos
set acad=d:\r12\support;d:\r12\fonts
set acadrv=d:\r12\drv
set acadcfg=d:\r12
mouse
cdos
acad

```

图 1-3 AutoCAD12 启动文件 “R12.BAT” 的内容

1.4.2 进入图形编辑状态

下拉菜单的文件命令中的第一项（新建）和第二项（打开）都可进入图形编辑状态，当选择“新建”时，屏幕上提示要键入绘制图形文件的名称，其长度不超过八个字符，图形文件的扩展名是“DWG”，但在键入图形文件名称时，不要加扩展名“DWG”，计算机自动加上扩展名的，否则，屏幕上将出现“错误名称”的提示。如果键入了计算机内已存在的图形名称，并强行执行时，已存在的图形将被新图覆盖（消失）。当选择“打开”时，屏幕上提示要键入需要修改的图形文件名称。

1.4.3 退出图形编辑状态

退出图形编辑状态的方法有两种：

键入 Quit——在回答“Y”时可退出图形编辑状态，进入主菜单，但不存盘（所画的图作废）。

键入 End——存盘退出图形编辑状态，进入主菜单（图名不变）。

另外，在编辑图形过程中可在命令行上键入 Save 命令进行存盘操作，并可改名存盘。

1.4.4 鼠标器的连接

鼠标器的安装需分两步进行，首先要将鼠标器与计算机连接，其次是将鼠标器挂接到 AutoCAD 上。

对计算机来说，鼠标器是它的外部设备，需要运行鼠标驱动程序才能使鼠标器连接到计算机上。鼠标驱动程序名为 mouse、amouse 或 gmouse 等，在一些软件（如 UCSDOS 系统）中可以找到鼠标驱动程序，或将装有鼠标驱动文件的软盘（买鼠标器时带的软盘）插入软驱动器内，键入驱动文件名后回车，从屏幕上可看到驱动文件执行的结果。另外软盘中通常还带有名为 test.com 的鼠标器安装测试软件，可在安装鼠标器后执行测试软件，判断鼠标器与计算机的连接是否正常。驱动鼠标器与计算机的连接必须在进入 AutoCAD 之前来完成。

系统配置菜单	
0. 返回主菜单	0. Exit to Main Menu
1. 显示当前配置	1. Show Current Configuration
2. 配置 I/O 口	2. Allow I/O Port Configuration
3. 配置视频显示器	3. Configure Video Display
4. 配置数字化仪	4. Configure Digitizer
5. 配置绘图仪	5. Configure Plotter
6. 配置绘图打印机	6. Configure Printer Plotter
7. 配置系统控制台	7. Configure System Console
8. 配置操作系统	8. Configure Operating Parameters

图 1-4 配置 AutoCAD 的子菜单

鼠标器挂接到 AutoCAD 上的工作是在进入 AutoCAD 的主菜单后，利用主菜单中“配置 AutoCAD”，进入系统配置子菜单（图 1-4）键入 4 执行“配置数字化仪”，在屏幕提问：“要选一个不同的吗？<N>”，键入“Y”后，屏幕列出数种可选择的数字化仪和鼠标

器的名称,通常选用 20.IBM Mouse 或 26.Mouse Systems Mouse 进行鼠标器的配置,在配置过程中,根据屏幕提问,可适当修改配置参数。最后存盘退出“系统配置菜单”,返回主菜单。

绘图仪和打印机的安装可选“配置 AutoCAD”菜单中的第五项“配置绘图仪”和第六项“配置绘图打印机”进行,安装方法与鼠标器的配置过程相类似。

第八项“8.配置操作系统”中常常用到配置“AutoLISP”语言的功能(见 14 章)。一般情况下,系统配置菜单中的“2.配置 I/O 口”、“3.配置视频显示器”和“7.配置系统控制台”等项无需改动。

1.4.5 主菜单中的其他功能

主菜单的“6.文件管理”中包含一些常用命令,可以在 AutoCAD 状态下列出文件名、删除文件、拷贝文件和文件改名。“7.编辑型字体描述文件”是将型字体文件(SHP)编辑成二进制文件(SHX),提高执行速度。8.是将老版本的图形文件格式转换成新版本的格式,同时将老版本文件类型改名为 OLD 的格式保存下来。

1.5 AutoCAD 的帮助命令 HELP

AutoCAD 有一个帮助命令,可以随时了解各命令的格式及使用方法。其用法是在 Command 行上键入“?”或“Help”,出现“命令名(RETURN 命令名列表)”,可直接键入命令名,查询该命令的用法,或回车列出全部命令名。

“HELP”命令是一个透明命令,它可以在不中断其他命令的执行过程中使用,但在其他命令执行过程中使用时要在透明命令前加单引号“'”,例如“' help”。

“HELP”的所有信息是在文本屏幕格式下显示的,键入 F1 键方可退出文本屏幕格式,返回图形屏幕格式下继续作图。

1.6 AutoCAD 的几个基本概念

1.6.1 坐标系统

AutoCAD 是一个三维系统,X, Y, Z 轴是相互垂直的。X 轴的正向指向右边,Y 轴的正向指向屏幕的上方,Z 轴的正向指向屏幕外。对于绘图区中任意点的坐标值,AutoCAD 提供了三种表示方法,即绝对坐标、相对坐标和极坐标。

绝对坐标是对系统本身而言的,坐标系的原点(0, 0, 0)位于屏幕绘图区的左下角。任意点的绝对坐标是从原点(0, 0, 0)到该点(X, Y, Z)的绝对值。键入数值时,必须用逗号将不同坐标的数值分开,例如二维坐标的格式为(3.34, 4.45),三维坐标的格式为(2.23, 3.34, 4.45)。注意:此处的括号在实际绘图时是不加的。

相对坐标是对前一点而言的,即两点之间的差值,因此,第一点必须以绝对坐标的方式给出坐标值,以后的点可以是绝对坐标,也可以是相对坐标。相对坐标的数值之间,也要用逗号分开,只不过必须在前面加一个符号“@”以区别于绝对坐标,如二维相对坐标为(@3.34, 4.45),三维相对坐标为(@2.23, 3.44, 4.55)。

如果用相对于前一点的距离和角度来表示某一点的话,必须采用极坐标。极坐标由

两点间的距离和夹角（两点所构成的线与 X 轴之间的夹角）两个数值组成，极坐标的表示方法类似于二维相对坐标，前面也要加一个符号“@”，第一个数值表示两点间距离，后一个数值是角度，但在角度前用“<”号代替逗号，例如（@3.56<30）。在输入三维坐标值时，三个坐标值可以一次输入，也可以选择输入。若执行下列命令：“x”，“y”，“z”，“xy”，“xz”，“yz”，都允许用户用鼠标在屏幕上选取坐标点，得到其坐标值，然后在后面的操作中，再由键盘补足所缺的坐标值。例如执行“x”命令，表示用鼠标在屏幕上选取的坐标点为 x 值，随后再输入 y, z 两个值（三维坐标点）。执行“xy”命令，表示用鼠标在屏幕上选取点的 x 和 y 坐标值，随后再输入 z 值。

1.6.2 AutoCAD 菜单结构

AutoCAD 提供了数种输入命令的方法，常用的有命令行直接键入命令和在右菜单或下拉菜单中选择命令。在命令行直接键入命令的特点是执行速度快，但要求必须熟悉 AutoCAD 命令的拼法和用法。在右菜单和下拉菜单中选择命令的特点是形象、直观、易记，只需记住菜单结构就能应用。

AutoCAD 软件提供的屏幕菜单中，包括了大部分的命令（占全部命令的 70% 左右）。由于屏幕菜单区域只有 20 行，为了实现多种作业，采用屏幕菜单链接技术，由主菜单引出相应的子菜单，由子菜单的某项又引出子菜单，直至完成作业再返回主菜单。由于键入一个命令往往要进入几个子菜单后才能完成，因此绘图速度较慢。在实际绘图操作中，综合使用几种输入命令方法，可大大提高绘图速度。

屏幕菜单中还包括屏幕图形菜单（例如：下拉式菜单中绘图类的画阴影线命令），调用它时可以在屏幕绘图区内显示带图形的菜单格，利用图形执行命令，使菜单操作更加形象化。屏幕图形菜单可以有多页组成，每页最多有 16 项（4 行 4 列）选择项。

许多 AutoCAD 命令还带有缩写“命令可选项”，例如屏幕缩放命令 ZOOM 带有 9 项“命令可选项”。

Command: ZOOM

全 A/中心 C/动态 D/尽量 E/左下角 L/前图 P/窗口 W/<比例 (X) >:

每一“命令可选项”的大写字符（通常为可选项英文名称的字头或其中的某个文字）是该可选项的缩写，在命令行处键入这些大写字符（键入时不分大小写），并回车或按空格键，即可执行“命令可选项”。

注意最后一个用“<”，“>”括起来的可选项为“隐含可选项”，在没有选择其他可选项而直接回车时，系统将优先执行“隐含可选项”。有的命令带有用“<”，“>”括起来的数，这个数是该命令的“隐含值”（例如需要键入半径、直径等命令），若没有键入其他数值而直接回车，系统将认为你选用了“隐含值”。如果想终止执行该命令，可按回车键或按组合键“Ctrl + C”或“Esc”退出。

1.6.3 栅格系统

栅格是在屏幕的绘图区里形成间距一定的点阵结构。AutoCAD 有两种栅格形式，一种为显示栅格，另一种为捕捉栅格。显示栅格相当于在图纸上覆盖一张坐标纸，帮助确