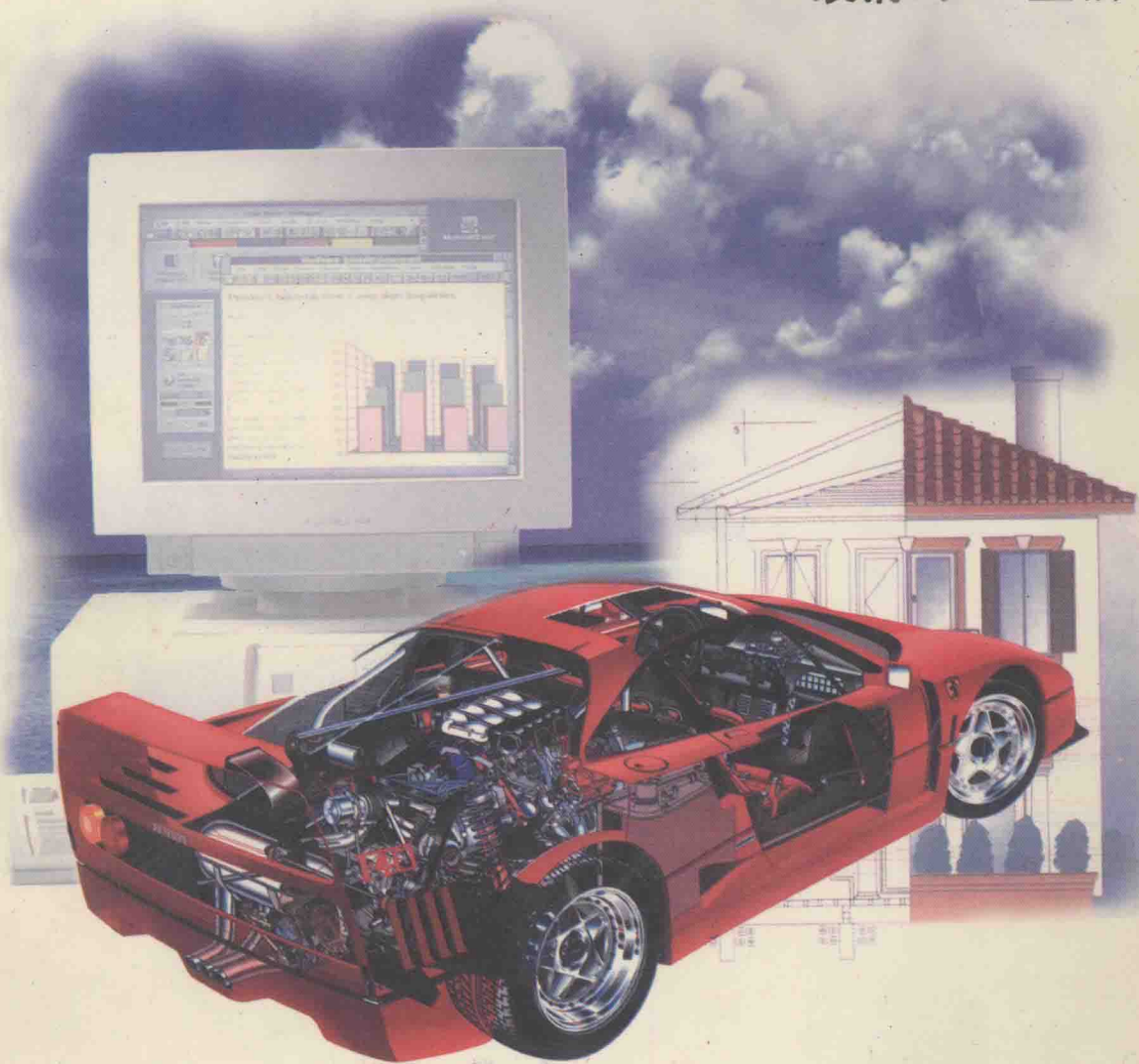


计算机绘图实用教程

Windows 版

袁清珂 主编



西安交通大学出版社

计算机绘图实用教程

Windows 版

袁清珂 主编

袁清珂 张河涛 编著
刘泽砚 张开旺



西安交通大学出版社

内 容 提 要

本书从实用角度出发,以 Windows 环境下的 AutoCAD 为对象,深入浅出地介绍了计算机绘图基础知识、图形绘制与编辑的基本操作和实用技术、尺寸的标注、辅助绘图工具的使用等内容。

本书注重“边学、边练、边用”的学习方法,强调学习的目的在于应用。因此,本书在讲授计算机绘图方与技术的同时,给出了大量具有详细操作步骤的实例与练习;特别在本书最后,以绘制一张齿轮轴零件图为例,综合应用前面学过的知识,使初学者能很快地全面掌握计算机绘图的方法与技术。

本书的读者对象是具有高中以上文化程度的初级或中级计算机绘图人员、工程技术人员、科技人员、大中专学生。本书可作为计算机绘图培训班教材、自学教材和大中专教材或参考书。

(陕)新登字 007 号

计算机绘图实用教程

Windows 版

袁清珂 主编

袁清珂 张河涛 编著

刘泽砚 张开旺

责任编辑 叶 涛

责任校对 祝 捷

西安交通大学出版社出版发行

(西安市咸宁西路 28 号 邮政编码 710049)

西安华宇印刷厂印装

陕西省新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:26.5 插页:1 字数:649 千字

1997 年 3 月第 1 版 1997 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—5000

ISBN7-5605-0893-6/TP·145 定价:28.00 元

若发现本社图书有倒页、白页、少页及影响阅读的质量问题,请去当地销售部门调换或与我社发行科联系调换。发行科电话:(029)3268357,3267874

前 言

计算机绘图是建立在计算机图形学、应用数学及计算机科学基础上的一门新兴边缘学科。计算机绘图具有绘图效率高、精度高、图面美观清晰、便于管理等特点,它使广大的工程技术人员和绘图、描图人员摆脱了繁重的传统手工绘图方式,进入了先进的现代化绘图领域。

计算机绘图已广泛地应用于产品设计、土木建筑工程、勘探及测量、科研及事务管理等各个领域。随着改革开放的不断深入,随着与国际社会的接轨,我国参与国际投标的大型工程项目越来越多,这些投标项目的设计图纸必须用计算机绘制,这一事实充分说明了计算机绘图的重要性。

本书以 Windows 环境下的 AutoCAD 为基础,全面系统地介绍了计算机绘图实用技术和使用技巧。AutoCAD 是美国 AutoDesk 公司推出的计算机绘图软件,具有功能强、适用面广、易学易用、便于用户进行二次开发等特点,在机械、电子、建筑、汽车、造船、航空航天、轻工、石油等领域得到了广泛的应用。在众多的绘图软件中,AutoCAD 已成为最受欢迎、用户最多的计算机绘图软件之一。

本书的指导思想是注重实用,强调操作。计算机绘图是一门实践性很强的学科,只学理论与方法,不动手练习与操作是学不会的。因此,本书从实用角度出发,在叙述每一种绘图技术、方法、技巧之后,安排了一些实例与练习。在这些实例与练习中,说明了练习的目的与效果,并提供了详细的操作步骤。通过这些实例与练习,可以帮助读者理解和掌握绘图技术与技巧。在使用本书时,如果能边学边练,则效果更佳。

本书的编排原则是方便使用,便于组织教学与自学。以往,计算机绘图方面的书籍大多是按照绘图命令来编排的,这对系统地学习和掌握知识来说是不利的,使用起来也不方便。例如,读者不容易知道某一类绘图任务或工作有几种方法来实现,以及各种方法的特点。同样,想了解某一类绘图任务或工作如何实现,也很难知道应该在哪一章里查找。本书的章节是按照绘图任务或工作性质来编排的。这样的编排使用起来比较方便,也有利于组织教学或自学。

本书在叙述绘图原理、技术、方法、技巧时,尽量用通俗易懂的语言,简明扼要地把问题说清楚、说透彻,通常是给出实现方法、命令的功能、命令的执行过程、命令选项的含义,对于比较复杂的方法与命令,给出了该命令的使用说明。

本书内容从入门知识,到实用技术,到使用技巧,遵循了由浅入深、逐步深化的原则。第一篇是计算机绘图基础知识,主要介绍计算机绘图的基本概念、基本知识和最基本的操作;第二篇是 AutoCAD 基本操作与实用技术,主要介绍计算机绘图的各种实用技术与操作方法,并给出了一些实例与练习,以帮助读者理解与掌握;第三篇是 AutoCAD 的使用技巧,主要介绍计算机绘图的各种使用技巧,这些使用技巧有利于绘图速度和绘图质量的提高;第四篇是计算机绘图的综合应用,围绕绘制一张齿轮轴零件图,全面系统地给初学者一个实际绘图范例。在附录部分,给出了 AutoCAD 命令表,尺寸标注命令表,系统变量表,尺寸标注变量表,AutoCAD 12.0“菜单、对话框、选项、提示信息”英汉对照表,以便于读者在绘图过程中参考与使用。

本书作为培训班教材使用时,根据学员的实际水平,第一篇可以作为选讲内容,主要应以实例与练习为主线。在讲授理论部分之后,重点在于培养学员的动手能力和解决实际问题的上机操作能力。作为自学教材使用时,应该按照本书的编排,循序渐进地学习每一章节。最好

是在计算机上边学边练。作为大中专教材使用时,第一篇的内容可以安排自学,主要应以讲授理论部分为主,实例与练习部分可以作为自学或上机内容。

本书袁清珂撰写了大部分章节,并与张河涛、刘泽砚、张开旺共同完成。责任编辑叶涛副编审对本书的指导思想与构思、内容的编排与组织,提出了许多重要的参考意见,在此对叶涛老师表示衷心的感谢!在本书的编写过程中还得到了山东工程学院王玉林副教授、王好臣副教授的大力帮助,在此一并表示感谢。

作者

1997年2月

目 录

前言

第一篇 计算机绘图基础

第 1 章 计算机绘图基本知识

- 1.1 计算机绘图的概念 (1)
- 1.2 计算机绘图的产生与发展 (1)
- 1.3 计算机绘图在不同领域中的应用 (2)
- 1.4 计算机绘图系统的组成 (2)
- 1.5 计算机绘图系统的功能 (3)

第 2 章 微机绘图系统 AutoCAD

- 2.1 AutoCAD 概述 (5)
- 2.2 AutoCAD 的基本功能 (5)
- 2.3 AutoCAD 的文件类型 (6)
- 2.4 AutoCAD 的系统配置 (7)
- 2.5 AutoCAD 的安装 (7)

第 3 章 AutoCAD 入门

- 3.1 概念与术语 (9)
- 3.2 AutoCAD 的启动 (12)
- 3.3 AutoCAD 的工作环境 (12)
- 3.4 工具栏 (14)
- 3.5 工作环境的设置 (18)

- 3.6 退出 AutoCAD (21)

第 4 章 AutoCAD 的使用

- 4.1 命令的类型与输入 (23)
- 4.2 数据的输入 (25)
- 4.3 图形文件的建立 (27)
- 4.4 图形文件的打开 (32)
- 4.5 图形文件的保存 (33)
- 4.6 文件管理实用程序 (33)
- 4.7 帮助系统的使用 (37)

第 5 章 绘制第一张图形

- 5.1 建立一个新的图形文件 (44)
- 5.2 绘图方式的设置 (44)
- 5.3 绘制中心线 (45)
- 5.4 画出一半图形 (46)
- 5.5 生成另一半图形 (47)
- 5.6 关闭网络 (48)
- 5.7 保存图形文件 (49)
- 5.8 输出图形 (49)

第二篇 AutoCAD 基本操作与实用技术

第 6 章 图形的绘制

- 6.1 点的绘制(POINT) (50)
- 6.2 直线的绘制(LINE) (52)

- 6.3 圆弧的绘制(ARC) (55)
- 6.4 圆的绘制(CIRCLE) (62)
- 6.5 椭圆的绘制(ELLIPSE) (67)

6.6	轨迹线的绘制(TRACE).....	(71)	7.22	图形的重新生成(REGEN).....	(138)
6.7	正多边形的绘制(POLYGON)	(74)	第8章	图形显示技术	
6.8	等距线的绘制(OFFSET)	(77)	8.1	图形的缩放(ZOOM)	(140)
6.9	倒棱角的绘制(CHAMFER)	(80)	8.2	视窗的移动(PAN)	(142)
6.10	倒圆角的绘制(FILLET)	(83)	8.3	视图的管理(VIEW).....	(144)
6.11	区域的填充(SOLID)	(85)	8.4	多视窗的使用(VPORTS)	(148)
6.12	圆环的绘制(DONUTDOUG HNUT)	(89)	第9章	文本与剖面线	
6.13	多义线的绘制(PLINE)	(92)	9.1	静态文本的输入	(152)
6.14	矩形的绘制(RECTANG)	(96)	9.2	动态文本输入	(159)
第7章	图形的编辑		9.3	特殊字符的输入	(163)
7.1	编辑目标的选择(SELECT)	(98)	9.4	字型的设置	(164)
7.2	图形的比例放大与缩小(SCALE) ...	(101)	9.5	剖面线的绘制	(168)
7.3	图形的复制(COPY)	(103)	9.6	文本的修改	(175)
7.4	图形的镜象复制(MIRROR)	(105)	第10章	尺寸标注	
7.5	图形的阵列复制(ARRAY)	(106)	10.1	尺寸标注的概念与术语	(178)
7.6	图形的移动(MOVE)	(110)	10.2	尺寸变量	(180)
7.7	图形的旋转(ROTATE).....	(111)	10.3	尺寸标注的类型	(184)
7.8	图形的延伸(EXTEND)	(112)	10.4	尺寸标注状态与尺寸标注命令 ...	(187)
7.9	图形的拉伸(STRETCH)	(115)	10.5	长度尺寸的标注	(189)
7.10	图形的删除(ERASE)	(117)	10.6	角度的标注	(194)
7.11	图形的恢复(OOPS)	(119)	10.7	直径的标注	(195)
7.12	实体的断开(BREAK).....	(119)	10.8	半径的标注	(197)
7.13	图形的修剪(TRIM)	(122)	10.9	圆心符号的标注	(198)
7.14	实体的等分(DIVIDE)	(125)	10.10	旁注线的标注	(198)
7.15	实体的定长分割(MEASURE)	(128)	10.11	尺寸文本字型的设置	(200)
7.16	多义线的编辑(PEDIT)	(129)	10.12	尺寸变量的查询	(201)
7.17	命令的取消(UNDO)	(134)	10.13	尺寸标注的编辑	(201)
7.18	命令的重做(REDO)	(135)	10.14	尺寸标注的设置	(204)
7.19	特性的修改(CHANGE)	(135)	第11章	图形输出	
7.20	属性的修改命令(CHPROP)	(138)	11.1	输出设备的配置	(219)
7.21	清新画面(REDRAW)	(138)	11.2	输出设备的设置	(222)
			11.3	图形的输出	(230)

第三篇 AutoCAD 的使用技巧

第12章	层、颜色、线型的使用		12.8	实体创建模式对话框的使用	(259)
12.1	概述	(231)	第13章	块(BLOCK)的使用	
12.2	图层的设置	(233)	13.1	块的概念与作用	(263)
12.3	颜色的设置	(243)	13.2	块的定义	(264)
12.4	线型的设置	(246)	13.3	存盘块的定义	(266)
12.5	线型的建立和装入	(249)	13.4	块的插入	(268)
12.6	线型比例的设置	(251)	13.5	块的多重插入	(279)
12.7	图层控制对话框的使用	(254)	13.6	块的释放	(281)

第 14 章 属性的使用	
14.1 概述	(283)
14.2 属性的定义	(283)
14.3 属性定义对话框的使用	(285)
14.4 属性块的定义	(288)
14.5 属性的使用	(290)
14.6 属性的显示与控制	(292)
14.7 属性的编辑	(294)
14.8 属性编辑对话框的使用	(297)
14.9 属性的提取	(298)
第 15 章 数据的查询	
15.1 点的坐标值的查询	(303)
15.2 距离与角度的查询	(304)
15.3 面积与周长的查询	(305)
15.4 实体数据的查询	(310)
15.5 图形数据的查询	(311)
15.6 当前图形状态的查询	(312)
15.7 日期与时间的查询	(313)
第 16 章 辅助绘图工具的使用	
16.1 捕捉网格的使用	(316)
16.2 显示网格的使用	(319)
16.3 正交方式的设置	(322)
16.4 Drawing Aids 对话框的使用	(323)
16.5 目标的捕捉	(325)
16.6 单点优先捕捉	(334)
16.7 目标捕捉的菜单命令	(335)
16.8 靶区大小的调整	(336)
16.9 暂时点标记的使用	(337)

第四篇 计算机绘图综合应用

第 17 章 绘制齿轮轴零件图	
17.1 概述	(339)
17.2 绘图环境的设置	(342)
17.3 标题栏的设计	(344)
17.4 图形的分析与布局	(349)
17.5 绘制图形的外轮廓	(351)
17.6 绘制倒角	(354)
17.7 绘制其它轮廓线	(356)
17.8 绘制剖视图	(359)
17.9 绘制辅助视图	(365)
17.10 进行尺寸标注	(369)
17.11 书写技术要求	(375)
17.12 填写标题栏	(376)
17.13 输出图形	(377)

附录一 AutoCAD 标准命令表

附录二 AutoCAD 尺寸标注命令表

附录三 AutoCAD 系统变量表

附录四 AutoCAD 尺寸标准变量表

附录五 AutoCAD 12.0“菜单、对话框、选项、提示信息”英汉对照表

参考文献

第一篇 计算机绘图基础

第1章 计算机绘图基本知识

在工农业生产及日常生活中,经常要绘制各种图形、图样、图表和图案等,传统的方法是人工绘制。人工绘图是一项细致而繁重的工作,效率低、劳动强度大,绘图质量与精度不易保证。随着科学技术的发展,图形越来越复杂,工作量越来越大,人工绘图已显得力不从心。同时,现代社会生活节奏加快、竞争激烈、产品更新换代迅速,对绘图速度和精度的要求越来越高。因此,采用计算机绘图是现代社会发展的必然趋势。

1.1 计算机绘图的概念

计算机绘图是建立在图形学、应用数学及计算机科学基础上,应用计算机及相应输入、输出设备,实现图形显示、辅助绘图及设计的一门新兴学科。

计算机绘图需要一定的软件和硬件支持。硬件主要包括计算机、图形输入设备和图形输出设备。图形输入设备是指用来输入图形、数据、文本的设备,如鼠标、键盘等。图形输出设备是指用来显示和输出图形的设备,如显示器、打印机、绘图机等。软件主要包括系统软件、支撑软件和应用软件。系统软件是指用来管理、维护计算机正常运行的软件,如操作系统、程序设计语言等;支撑软件是指实现图形输入、输出、编辑、修改等操作的通用软件,如 AutoCAD;应用软件是指面向不同专业、不同工程领域而开发的专用软件。

计算机绘图通常是由绘图人员通过图形输入设备,根据所要绘制图形的要求,将绘图数据输入到计算机中,计算机通过绘图软件检索有关资料,根据有关标准、规范及公式进行计算、优化,然后将结果以图形方式显示在计算机屏幕上。绘图人员可以对显示的图形进行放大、缩小、旋转、移动、编辑、修改等处理,直到获得满意的结果,最后将结果以图形或数据的形式存储备用,或通过打印机或绘图机输出到图纸上。

1.2 计算机绘图的产生与发展

计算机绘图是 20 世纪 50 年代首先发源于美国,由数控机床的控制技术演变而来。

1952 年,美国麻省理工学院研制成功第一台用 APT 语言驱动的数控铣床。当时在美国学习的奥地利人 H. Josph Gerber 在美国创办了 Gerber 科学仪器公司,他根据数控加工原理,为美国波音公司生产了世界上第一台平台式绘图机。1959 年,美国 Calcomp 公司根据打印机的原理研制成世界上第一台滚筒式绘图机。此后,计算机进入了绘图领域。

1962 年,美国麻省理工学院, I. E. Sutherland 发表了一篇题为“Sketchpad: 一个人机通讯的图形系统”的博士论文,开创了交互式计算机绘图这一领域。他在论文中首次使用了“Comput-

er Graphics”这个术语,证明了交互式计算机绘图是一个可行的、有用的研究领域,从而确立了计算机绘图作为一个崭新的科学分支的独立地位。20 世纪 60 年代中期,美国麻省理工学院、通用汽车公司、贝尔实验室和洛克希德飞机公司开展了对计算机绘图大规模的研究。同时,英国剑桥大学等有关机构也开始了这方面的工作,从而使计算机绘图进入了迅速发展并逐步得到广泛应用的新时期。

近几年来,随着计算机绘图所需硬件(计算机、图形输入设备、图形输出设备)的不断发展与完善,计算机绘图软件也得到了很大的发展,推出了许多功能强、操作方便的绘图软件,并且在机械、航空航天、造船、汽车、土木建筑等领域中获得了广泛的应用。

1.3 计算机绘图在不同领域中的应用

当前,由于计算机图形系统的硬件功能不断增强和系统软件功能的不断完善,使得计算机绘图的应用范围不断扩大,特别近十几年来得到了广泛的应用。

1. 在产品中的应用

计算机绘图广泛应用于飞机、汽车、船舶、电子设备与器件、机械等产品的设计,通过计算机绘图系统,可以实现产品零部件及装配图形的人机交互设计。在设计过程中,可以先根据设计人员的构思绘制草图,然后不断修改、逐渐完善。在这一过程中,可以完成各种迭代计算,并检验零部件的机械、电子和热力学等特性,最终利用优化设计的结果,绘制零件图及装配图。

2. 在土木工程中的应用

计算机绘图在土木建筑工程中也得到了广泛的应用,如建筑外观的造型设计、配筋的布置与计算、道路及桥梁的设计等。建筑物各种设计方案无须制作模型即可显示外形图、各种轴测图、透视图等等。

3. 在勘探及测量中的应用

计算机绘图被广泛地用来绘制地理的、地质的、以及其它自然现象的高精度勘探和测量的图形。例如地理图、地形图、矿藏分布图、海洋地理图、气象图、人口分布图、电场电荷分布图,以及其它各类等值线、等值面图。

4. 在科研及事务管理中的应用

计算机绘图系统可以用来绘制数学的、物理的以及经济信息的各类二维和三维图形。如统计用的直方图、扇形图、工作进程图、产品库存和产量变化的各类统计管理图表等。所有这些图表都用简明的方式提供形象化的数据和变化趋势,以增加对复杂现象的了解并提出解决这一复杂现象的处理方案。

1.4 计算机绘图系统的组成

计算机绘图需要一定的硬件和软件作为支持,这些支持计算机绘图的所有硬件和软件的集合称为计算机绘图系统。绘图系统的设计是计算机绘图的一个非常重要的问题,没有这样一个系统,即使是很熟练的程序员,编写有关图形应用方面的程序也将会十分困难。只有通过绘图系统我们才有可能开拓、利用计算机绘图的潜力。

1. 计算机绘图的硬件系统

计算机绘图的硬件系统由计算机、图形输入设备和图形输出设备组成。

图形输入设备是指用来输入图形、字符、数据的设备。常用的图形输入设备有键盘、鼠标、

数字化仪、图形输入板等。键盘和鼠标就是大家常见的一般计算机系统所用的设备,数字化仪和图形输入板是计算机绘图系统的专用设备,可提高绘图速度,非专业计算机绘图可以不选用这两种设备。

图形输出设备是指用来显示和绘出图形的设备。常用的图形输出设备有图形显示器、打印机和绘图机。大家常见的一般计算机系统所使用的彩色显示器(如 VGA、TVGA 等)就是应用最广泛的图形显示器之一,它既可以用来显示字符,也可以用来显示图形。打印机既可以用来打印字符,也可以用来打印图形。打印机打印的图形精度较低,不够平滑。绘图机由步进电机控制笔和(或)绘图纸的运动来进行画图,所画出的图形精度高,并且平滑。

计算机用来对图形数据进行处理,并将处理结果显示在屏幕上,或者用打印机或绘图机将图形输出。

图形首先在屏幕上显示,如果显示的图形不够理想,可修改参数,重新输入,直至所显示的图形令人满意为止,最后再在打印机或绘图机上输出所需图形。打印机用于输出源程序清单和数据处理的结果,必要时也可输出打印图形。

计算机是利用电信号来传输信息的。图形输入设备是将用户的图形数据、各种命令等转换成电信号传送给计算机;图形输出设备是将计算机处理好的结果由电信号转换成可见的图形呈现在用户面前。

2. 计算机绘图的软件系统

计算机绘图的软件系统分为三类:一是系统软件,主要指操作系统及编程语言,微机上常用的操作系统是 DOS 操作系统及 Windows 系统,常用编程语言有 BASIC, FORTRAN, PASCAL, C, C++ 等。二是支撑软件,提供图形的输入、输出,以及编辑、修改等操作,如 AutoCAD。三是应用软件,它是面向不同专业、不同工程领域的具体应用软件,这类软件针对性强,是本行业或本企业的专用绘图软件,如《建筑设计绘图(ADD)软件包》,《微机 CAD 电气工程设计通用软件包》等。

1.5 计算机绘图系统的功能

一个计算机绘图系统至少应具备下面五个方面的功能。

1. 计算功能

应包括形体设计、分析的方法程序库和有关描述形体的图形数据库。在图形数据库中应有坐标的几何变换(如缩放、平移、旋转、投影等)、曲线和曲面的形成、图形的交点和接点的计算,以及包含性检验等功能。

2. 存储功能

在计算机的内存及外存中能够存放图形数据,尤其要存放图形数据之间的相互关系,可根据设计人员的要求实现有关信息的实时检索,以及图形的变更、增加、删除等处理。

3. 对话功能

通过图形显示器直接进行人-机通信。设计人员通过显示屏幕观察设计的结果和图形,用鼠标或键盘等图形输入设备对不满意的部分进行修改。

4. 输入功能

把设计过程中图形的形状、尺寸、必要的参数和命令等输入到计算机中去。

5. 输出功能

为长期保存分析计算机结果或对话需要的图形、信息等,需要有输出功能。由于对输出结果的精度、形式、时间等有不同的要求,因此,输出设备也有各种各样的型号。

这五种功能是一个图形系统应具备的最基本的功能,至于每一功能中具有哪些能力,则因不同的系统而异。计算机绘图系统的基本功能如图 1.1 所示。

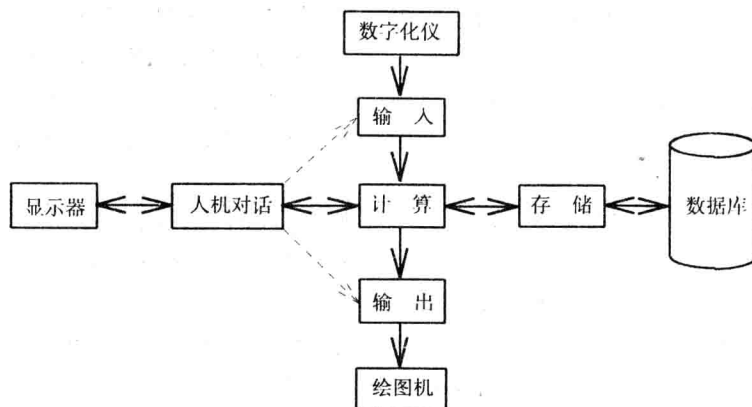


图 1.1

第2章 微机绘图系统 AutoCAD

2.1 AutoCAD 概述

AutoCAD 是在微机上运行的通用计算机绘图软件,它由美国 Autodesk 公司于 1982 年 7 月首次推出。随着软件版本的升级,AutoCAD 的功能也在不断地扩充和完善,1988 年 8 月推出了 AutoCAD10.0 版本,使用户可以定义自己的三维坐标系统,实现了任意复杂的三维图形设计,加之新颖的动态视图和多视窗功能,大大提高了作图效率。

1990 年 AutoCAD 升级到 11.0 版本,它在 10.0 版本基础上进一步强化了几何实体造型功能,提出了模型空间和图纸空间的概念,使用户可以直接从三维概念出发,在三维模型空间中进行交、并、差运算后生成的构造形体,完成设计任务。11.0 版本还提供了 High C 语言接口、图形化的用户界面等,为完成计算机辅助设计和绘图的各项任务提供了更强有力的支持。

1992 年 6 月 AutoCAD12.0 版本推出,这是 AutoCAD 自 2.5 版本以来变动最大的一次。Autodesk 公司把它归纳为 174 种新特性,例如完全采用了图形用户界面(GUI)和对话框功能;提供了访问标准数据库管理系统的 ASE(SQL Extension)模块;图形输出功能得到较大改进,可进行预观察,可绘出 256 种颜色,支持激光和静电绘图设备;增加了目标实体的选择方式,不再需要重新生成(REGEN)图形,使绘图速度得以提高;支持 Microsoft C 6.0 和 Borland C 3.0 作为开发工具等。

AutoCAD 是用 C 语言编写的,因此它便于移植。它的坐标系统是基于向量浮点运算的坐标系统。该软件绘制的图形尺寸仅受磁盘容量的限制。

AutoCAD 是目前国内外应用较广的微机绘图软件,据统计约占 PC 机计算机辅助绘图软件的 25%。现在国内有些单位已为 AutoCAD 配上了汉字显示与标注功能,自 1984 年以来,随着微型机的普及,计算机辅助绘图技术的推广应用,AutoCAD 绘图软件很快在我国拥有了众多的用户,其特点不仅是功能完善,运行操作简单,而且其运行环境可以在我国优选机种 IBM PC 及其兼容机上运行,可以结合本部门的需要开发有关的应用软件。

AutoCAD 是一个通用的绘图软件,可以应用于机械、电子、化工、土木建筑等领域,可以绘制各种地质剖面图、军用地图、气象图,也可以用于服装设计、图案设计等,应用范围较广。

2.2 AutoCAD 的基本功能

AutoCAD 实际上是一个独立的绘图软件,与其它高级语言相配合可以建立一个完整的计算机绘图系统,做到设计、计算、绘图三者结合。系统共包括 110 余条指令,内容丰富,功能齐全,归纳起来共有以下几个方面的功能。

1. 提供了丰富的基本绘图实体,具有完善的图形绘制功能

AutoCAD 绘制的图形是由预先定义的图形元素(即实体)所组成的,实体通过命令调用和光标定位即可输入到所绘制的图形中。AutoCAD 提供的基本实体有:

● 二维实体

点(POINT)	直线(LINE)	圆(CIRCLE)
圆弧(ARC)	椭圆(ELLIPSE)	实心区域(SOLID)
多义线(POLYLINE)	文本(TEXT、DTEXT)	形(SHAPE)

块(BLOCK)

轨迹线(TRACE)

正多边形(POLYGON)

圆环(DOUGHNUT)等

● 三维实体

三维多义线(3DPOLY)

三维网格(3DMESH)

直纹曲面(RULESURF)

板状曲面(TABSURF)

旋转曲面(REVSURF)

边定义曲面(EDESURF)

三维点(POINT)

三维线(3DLINE)

三维面(3DFACE)等

2. 提供了各种修改手段,具有强大的图形编辑功能

AutoCAD 提供了强大的图形编辑功能,可以对图形进行的操作有:

删除(ERASE)

移动(MOVE)

复制(COPY)

镜像(MIRROR)

旋转(ROTATE)

比例缩放(SCALE)

阵列(ARRAY)

断开(BREAK)

修剪(TRIM)

延长(EXTEND)

伸缩(STRETCH)

等距线(OFFSET)

等分(DIVIDE)

缩放(ZOOM)

消隐(HIDE)

动态视图(DVIEW)

多视窗(VIEWPORTS) 倒角(CHAMFER, FILLET)等

另外还具有块插入(INSERT)功能,可以利用已画好的图形对当前图形进行建立或修改,以形成新的图形。这样我们就可以通过建立图形元件库来提高绘图速度,方便绘图。

3. 内含 AutoLISP 语言,便于二次开发

AutoLISP 语言作为比较完整的编程语言,为用户提供了强大的二次开发工具,用户可以利用 AutoLISP 编制各种程序,从而可以为 AutoCAD 增加新的命令,也可以为各专业编制图形数据库。到了 10.0 版本,AutoLISP 语言的处理能力得到更进一步增强,出现了扩展的 AutoLISP,它可以充分利用高档微机具有的扩展内存(EXTEND RAM)来运行更大的 AutoLISP 程序,使用更大的数据量,为开发运行在 AutoCAD 环境下的绘图应用软件提供了更强有力的支持。

4. 提供了图形交换文件,具有较强的数据交换能力

为了将用 AutoCAD 绘制的图形的数据传递给用高级语言编写的程序去处理,或者将用高级语言程序处理过的数据传递到 AutoCAD 中转换成图形,AutoCAD 提供了一个接口文件(.DXF 文件),实现了 AutoCAD 与高级语言程序之间的信息交换,AutoCAD 10.0 版本增加了 .DXF 文件的编译版,使这种交换更加迅速和方便。

AutoCAD 还提供了 .IGS 类型的图形交换文件,它支持国际上通用基本图形交换标准(Initial Graphics Exchanges Standard),使得 AutoCAD 可以与其它 CAD 系统进行图形转换。

5. 提供了辅助绘图工具,使绘图更加准确、方便

为了提高绘图的速度和精度,AutoCAD 提供了许多辅助绘图工具,如网格捕捉、目标捕捉、显示网格、正交方式、等轴测图方式等。

为管理图形文件提供了一系列实用命令。

为用户提供了帮助(Help)功能。

2.3 AutoCAD 的文件类型

AutoCAD 使用如下多种类型的文件:

.BAK 备份图形文件

.MNU 菜单文件

.BKN 紧急备份图形文件

.MNX 编译菜单文件

.CFG 配置文件

.MSG 消息文件

.DWG 图形文件	.OLD 图形文件转换的原文件
.DXB 二进制图形交换文件	.OVL 覆盖文件
.DXF 图形交换文件	.PAT 图案库文件
.DXX 属性提取文件(DXF 格式)	.PGP 程序参数命令文件
.EXE 可执行文件	.PLT 图形输出文件
.HDX 帮助索引文件	.PWD 注册文件
.HLP 帮助文件	.SCR 命令文件
.IGS IGES 交换文件	.SHX 形/字型定义文件
.LIN 线型库文件	.SHX 编译形/字型定义文件
.LSP AutoLISP 程序文件	.SLB 幻灯片库文件
.LST 打印图形输出文件	.SLD 幻灯片文件
.MAT 材料文件	.TXT 属性提取或模板文件(CDF 或 SDF 格式)
.MID 说明文件	.UNT 单位文件

2.4 AutoCAD 的系统配置

系统配置主要是指系统的构成,它包括硬件配置和软件配置两部分。就 AutoCAD R12.0 for Windows 而言,其基本配置如下:

1. 硬件系统配置

- 386、486、586 微型计算机,或它们的兼容机。如果是 386 微机,则需要带有 80387 协处理器。内存 8MB。
- 90mm(3 英寸)或 130mm(5 英寸)软驱。
- 40MB 以上的硬盘。
- VGA 显示器。
- 键盘。
- 鼠标。
- 打印机。
- 绘图机(可选)。

2. 软件系统配置

- DOS5.0 以上版本的操作系统。
- Windows 3.1,或 Windows NT,或 Windows95。

2.5 AutoCAD 的安装

运行在 Windows 环境下的 AutoCAD12.0 版源盘共有 16 张,按下列步骤进行安装。

- (1)启动 Windows,打开主群组;
- (2)启动文件管理器;
- (3)如果在 B 驱动器上安装,则将第一张源盘插入 B 驱动器。
- (4)用“文件管理器”选择 B 盘中的 SETUP.EXE 文件,然后,选择“文件”菜单中的“运行”命令,出现一个如图 2.1 所示的对话框,选择确定按钮即可开始安装。
- (5)出现一些产品及版权等信息,选择 OK 按钮。
- (6)设置 AutoCAD 的安装路径,选择 OK 按钮。

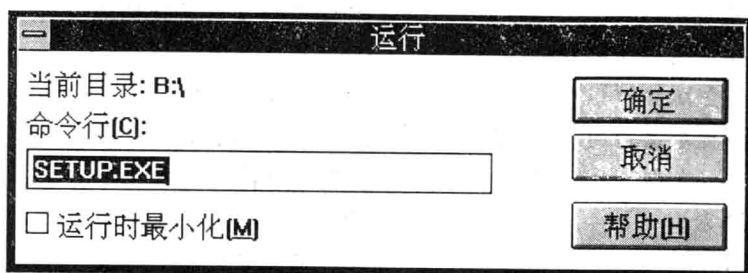


图 2.1

(7)按照提示,将不同的盘插入软盘驱动器,直至安装完毕。

安装完毕,在 Windows 程序管理器中增加了一个 AutoCAD 图标,如图 2.2 所示。

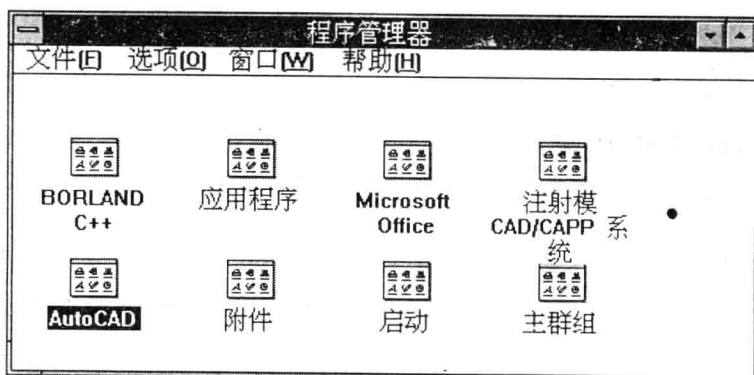


图 2.2

用鼠标在 AutoCAD 图标上双击(快速按两次鼠标左键),即可打开该程序组,看到该程序组的组成部分。如图 2.3 所示。

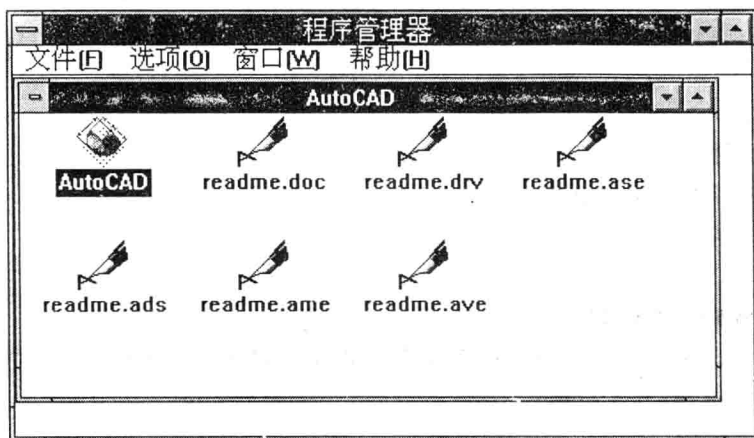


图 2.3

第3章 AutoCAD 入门

3.1 概念与术语

本节介绍有关计算机绘图的概念和专业术语。

1. AutoCAD 图形文件(.DWG)

用 AutoCAD 在屏幕上绘制的所有图形,都将以图形文件(文件的扩展名为 .DWG)存放在磁盘上,它是一种描述图形映象的信息文件,其大小和度量单位可以是任意的,并与事先画在纸上的图形完全一致。因此,图中的图素(诸如直线、圆弧、文字说明等)在绘图文件中的位置完全和在纸上的位置一样。

2. 坐标系

AutoCAD 使用笛卡儿坐标系来确定图中点的位置(坐标),屏幕上的坐标系如图 3.1 所示。

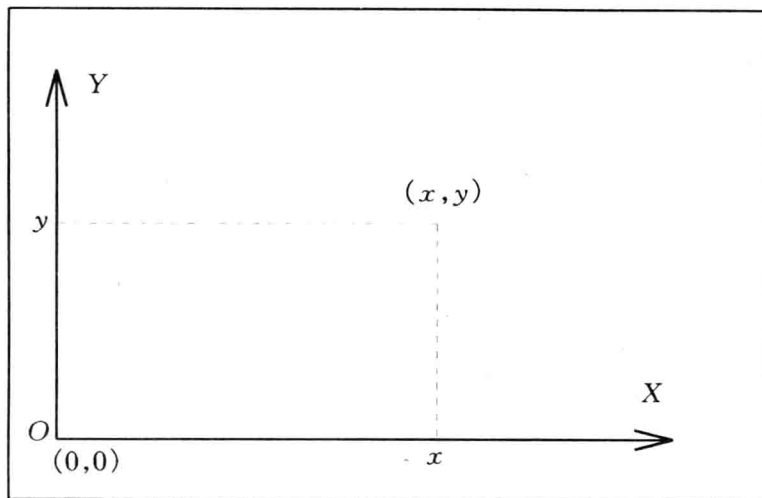


图 3.1

X 轴表示屏幕水平方向的位置,Y 轴表示屏幕垂直方向的位置。屏幕左下角是坐标系的原点(0,0),图中的任意一点均用 (x,y) 的形式进行定位。

如果用户的工作含有三维图形或模型,则可增加 Z 轴,使用 (x,y,z) 坐标来确定三维(空间)点的位置。

三维图形所用的坐标系为右手坐标系,即右手拇指、食指、中指分别代表 X,Y,Z 轴的正向,旋转角的正、负也按右手规则,即弯曲四个手指,大拇指所指的方向为旋转轴的正方向,四个手指所指的方向为旋转角的正方向。

坐标系有通用坐标系统(World Coordinate System 缩写成 WCS)和用户坐标系统(User Coordinate System 缩写成 UCS)之分。

WCS 坐标系是空间的一个固定坐标系,用以确定物体的空间位置。这个坐标系是不能改变的,所绘的图形都用这个坐标系。

为了绘图的方便,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