

北京科海培训中心

. AutoCAD R12 新编教程

苏鸿根 主编

怎样使用 AutoCAD R12

苏鸿根 魏竞武 刘海滨 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本套新编教程采用“概念+实例”的综合教学法,系统深入地讲叙 AutoCAD R12 软件的使用方法与开发技术。

《怎样使用 AutoCAD R12》主要讲叙 AutoCAD 命令的使用,AME 2.1 高级实体造型技术及用 AutoLISP 和 ADS 应用程序创建的命令及着色处理技术。

《怎样开发 AutoCAD R12》主要内容包括:AutoCAD R12 开发指南、关于 AutoCAD R12 标准库文件和对话框开发工具、AutoLISP R12 编程方法和实例、用 C 开发 ADS 应用程序及 AutoCAD SQL 数据库接口技术。

本教程面向各类专业科技人员,可作为微机 CAD 培训教材或自修读本,也可供大中专院校师生学习使用。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得进入各书店。

书 名 怎样使用 AutoCAD R12

作 者 苏鸿根 魏竞武 刘海滨

出版者 清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

印刷者 门头沟胶印厂

发 行 新华书店总店北京科技发行所

开 本 16 印张 32 5 字数 800 千字

版 次 1995 年 3 月第 1 版 1995 年 9 月第 2 次印刷

印 数 8001 16000

书 号 ISBN 7-302-01824-3/TP 816

定 价 42.00 元

前 言

AutoCAD 是目前国内外最广泛使用的计算机辅助绘图和设计软件包。任何想要从事 CAD 应用与开发工作的工程师、技术员和大中专院校师生都应该掌握或了解这个强有力的工具。

美国 Autodesk 公司于 1992 年 7 月推出的最新版本 AutoCAD 已集 CAD、数据库管理和真实感显示于一体,并提供了内容更丰富、形式更多彩的窗口操作系统环境。它比以前任何版本都更容易学习、使用和开发,因此被许多用户称为“真正的用户友好(user-friendly)版”。但对不熟悉计算机的用户,也带来了一定的难度。

本实用教程面向各类专业设计人员和绘图人员,采用综合教学法,并且分为《怎样使用 AutoCAD R12》和《怎样开发 AutoCAD R12》两册出版,使不同程度的读者均能在短时期内达到较高水平地使用 AutoCAD 软件或独立开发自己专业的应用程序。

具体地讲,本教程有如下四个主要特点:

- **最新性** 以目前 AutoCAD 最高版(即 AutoCAD R12)为蓝本,系统深入地讲述 AutoCAD、AME2.1、应用程序补充、AutoCAD Render 和 ASE 五大类命令使用,AutoCAD 库文件开发工具,AutoLISP R12 和 ADS 编程方法,以及 AME、AVE 和 ASE 的接口技术。除此之外,书末还附录了各种最新的技术资料,供有兴趣的读者参考。

- **实用性** 内容丰富,重点突出,以实用为主。每一篇章均有明确的学习目的和方法要领;对一些重要内容采用“注意”或“重要信息”的形式加以强调,并尽量结合实例进行说明,对于较复杂的例题和程序均有注释。从中读者可以学到许多第一手的绘图和编程技巧。

- **速成性** 不是从 ABC 讲起,而是根据绘图与设计过程的需要,深入浅出,分成若干专题加以阐述。经编者多年的实践及教学效果证明,凡是受过中等理工科教育以上的学员,只要再经过本教程的短期培训后,就能成为一名具有相当水平的 AutoCAD 应用开发者。对于想要自学的读者,一般花二、三个月的时间也能系统地学完本教程。

- **参考性** 学好、用好 AutoCAD 的一条有效途径是上机实习。因此,在本教程的编排上,我们尽量做到它也是一套供上机时速查的综合参考书。读者将从附录中找到 AutoCAD R12 所有的五大类命令集,AutoLISP 和 ADS 函数一览表,各种关于图形设备、文件格式、系统变量及出错信息等列表。这些参考材料均附带简明的中文注释,大多数都是按字母顺序排列以使你的查阅更为方便、迅速。

《怎样使用 AutoCAD R12》内容包括五大篇:AutoCAD R12 概述,AutoCAD R12 一般命令使用,AME2.1 高级实体造型技术,以 AutoLISP 和 ADS 应用程序创建的命令及 AutoCAD Render 着色处理技术。书末附录了 AutoCAD R12 上述四大类命令集,系统变量一览表和 AutoCAD R12 支持的主要图形设备列表。

《怎样开发 AutoCAD R12》内容也包括五大篇:AutoCAD R12 开发指南,关于

AutoCAD R12 标准库文件和对话框开发工具,AutoLISP R12 编程方法和实例,用 C 开发 ADS 应用程序及 AutoCAD SQL 数据库接口技术。书末附录了 AutoCAD 应用程序的 DXF 组码表,AutoLISP R12 内部函数一览表及出错信息列表,ADS 头文件和库函数及出错信息列表,ASE 数据库操作命令集及 ASI 接口函数详细说明。

如今 AutoCAD R12 已成为一个功能齐全又强大的集成软件包,涉及了计算机领域中许多新的知识和技术,例如 Windows 类用户界面、实心体造型及着色技术、事件驱动的编程方法及 SQL 关系型数据库等。无疑地,这也给广大用户的使用和开发带来了一定的难度。据了解,目前国内大多数用户仍处于 AutoCAD R10 以下版本的应用水平。而且,市场上出版发行的 AutoCAD R12 参考资料几乎全部是译本,它们在编写方式、内容安排和举例方面并不太适合国内读者的需要。我们编写这套教材希望能对推进国内 AutoCAD 最高版本的普及与提高有所帮助,希望起一个“抛砖引玉”的作用。

参加本套教程编写的人员有:魏竞武、刘海滨和杨飞强等,全书由苏鸿根主编总审校。在本书编写过程中游疆来先生、夏非彼编辑对本书提出宝贵的意见,并为此付出了辛勤的劳动,编者深表敬意。由于编者水平所限,错误与疏漏之处在所难免,恳请广大读者和同行批评指正。

主编:苏鸿根

于 1994 年 12 月

目 录

第一篇 AutoCAD R12 概述

第1讲 AutoCAD 发展概况	(1)
1.1 CAD 软件包的三个基本功能	(1)
1.1.1 绘图及其编辑功能	(2)
1.1.2 设计分析与计算能力	(2)
1.1.3 事后处理功能	(2)
1.2 AutoCAD R12 功能	(3)
1.2.1 采用一种类同于 Windows 的高级用户界面(AUI)	(3)
1.2.2 提供一整套内容丰富的开放式交互绘图与设计命令(AutoCAD 命令集)	(3)
1.2.3 内部嵌入一种扩充的 Common LISP 程序设计语言(AutoLISP)	(4)
1.2.4 提供一种基于 C 语言的 AutoCAD 开发系统(ADS)	(4)
1.2.5 提供了与通用数据库管理系统的接口(ASE)	(5)
1.2.6 允许用户定制 AutoCAD 系统参数和标准库文件(AutoCAD 开发工具)	(5)
1.2.7 提供各种不同用途的接口技术	(6)
1.3 AutoCAD R12 的主要特性	(7)
1.4 AutoCAD R12 的系统要求	(8)
1.4.1 基本的支持软件和硬件	(9)
1.4.2 支持的外部设备	(10)
1.4.3 何谓“API”	(11)
第2讲 AutoCAD R12 使用指南	(13)
2.1 怎样安装 AutoCAD	(13)
2.1.1 AutoCAD 文件种类	(14)
2.1.2 AutoCAD 安装程序 INSTALL EXE	(19)
2.2 系统配置的目的何在	(19)
2.2.1 ACADR12 BAT 文件内容	(19)
2.2.2 介绍一个启动和配置 AutoCAD 的全过程	(21)
2.2.3 AutoCAD 配置菜单	(23)
2.3 怎样改善 AutoCAD R12 的运行性能	(26)
2.3.1 DOS, 内存, 空间分配	(26)
2.3.2 虚拟内存管理简介	(27)
2.3.3 环境变量的功用	(28)
2.3.4 典型的 AUTOEXEC BAT 和 CONFIG SYS 文件	(29)
2.3.5 有效的绘图技巧	(30)
2.4 怎样在 Windows 3.1 下运行 AutoCAD R12	(31)

2.4.1	安装 Pharlap 386 设备驱动程序	(31)
2.4.2	建立 PIF 文件	(31)
2.4.3	建立 AutoCAD 图标	(32)
2.4.4	AutoCAD 内存管理	(32)
2.4.5	在 Windows 下使用 AutoCAD R12 的限制	(32)
2.5	AutoCAD 高级造型扩展(AME)的安装	(33)
2.5.1	安装 AME R2	(33)
2.5.2	AME 目录结构及文件	(33)
2.6	AutoCAD Render 的安装和配置	(35)
2.6.1	安装 AutoCAD Render	(35)
2.6.2	AutoCAD Render 环境变量	(38)
2.6.3	AutoCAD Render 提供的 ADI 驱动程序	(42)
2.7	ASE—SQL 数据库接口	(43)
2.7.1	设置 ASE	(43)
2.7.2	系统配置要求	(44)
2.7.3	一个含 ASE 设置的 ACAD R12 BAT 文件	(45)
第3讲	AutoCAD R12 中文环境(ACE)	(46)
3.1	ACE 的功能特点	(47)
3.2	ACE 的安装指南	(47)
3.2.1	安装过程	(47)
3.2.2	ACE 的详细配置	(48)
3.2.3	矢量汉字库的自动安装	(50)
3.3	ACE 的使用方法	(51)
3.3.1	键盘控制命令	(51)
3.3.2	如何在图中标注汉字	(51)
3.3.3	鹰眼命令的使用	(51)

第二篇 AutoCAD R12 命令活用

第4讲	AutoCAD R12 的窗口操作环境	(53)
4.1	先从 AutoCAD 图形和坐标系谈起	(53)
4.1.1	用户坐标系和构造平面的重大意义	(53)
4.1.2	有关图形实体的概念	(54)
4.1.3	AutoCAD 图形是指什么	(55)
4.2	AutoCAD 的高级用户界面(AUI)	(55)
4.2.1	学会 AUI 的一般操作方法	(56)
4.2.2	使用对话框时的注意事项	(58)
4.3	怎样看懂 AutoCAD 命令	(60)
4.3.1	命令及其参数输入方法	(60)
4.3.2	何谓“透明命令”	(61)

4.4	如何开始一个 AutoCAD R12 作业	(62)
4.5	AutoCAD 的系统服务	(65)
4.5.1	几种崭新的实体选择方式	(66)
4.5.2	Help 对话框将全天候地向你提供帮助	(71)
4.5.3	学会使用文件对话框是至关重要的	(72)
4.5.4	怎样重新配置 AutoCAD	(79)
4.5.5	如何设置绘图比例和选择单位制	(79)
4.5.6	“重新初始化”的意义	(81)
4.5.7	用对话框装入菜单	(82)
4.5.8	怎样检查图形及其修复	(83)
4.5.9	怎样记录你的绘图时间	(84)
4.5.10	系统变量是十分有用的	(85)
4.5.11	用 SHELL 或 SH 命令访问操作系统	(86)
4.5.12	不要忘记清理图中的“垃圾”	(86)
4.6	进一步谈论“实体特性”	(87)
4.6.1	对整个图的分层处理	(89)
4.6.2	为什么要先设置实体特性后绘图	(95)
4.6.3	为什么看不清点划线	(97)
4.6.4	拉伸实体(平移的二维半形状)的绘制	(97)
4.6.5	对实体句柄的控制	(98)
第5讲	开始使用 AutoCAD R12 绘图	(100)
5.1	从简单的轮廓图画起	(101)
5.1.1	“多义线”(Polylines)是指什么图形	(103)
5.1.2	如何画正多边形和椭圆	(107)
5.2	怎样填充图形	(109)
5.3	学习几种简易的三维构造法	(110)
5.3.1	三维构图的基本元素——顶点、边和面	(111)
5.3.2	常用的规则曲面绘制	(113)
5.4	在图中附加文字说明	(115)
5.4.1	怎样书写汉字文本	(117)
5.5	一个绘制双线墙体的实例	(118)
5.5.1	初始绘图环境的设置	(119)
5.5.2	画双线外墙	(120)
5.5.3	用双线画内承重墙	(121)
5.5.4	用双线画内隔墙	(123)
第6讲	怎样编辑和观看现有的图形	(125)
6.1	从草图至工程图的编辑过程	(125)
6.1.1	一种崭新的夹点编辑功能	(127)
6.1.2	图形复制和几何变换	(136)
6.1.3	几种常用的修改操作	(139)

6.1.4	怎样绘制任意曲线和曲面	(141)
6.1.5	ERASE 和 UNDO 命令的区别	(143)
6.2	查询图形数据库中的实体信息	(144)
6.2.1	对目标及数据库的列表	(144)
6.2.2	对图形的简单计算	(145)
6.3	AutoCAD 的照相机工作原理	(146)
6.3.1	怎样观看图形的细节	(147)
6.3.2	几种常用的三维视图控制	(149)
6.3.3	如何绘制多视图	(151)
6.3.4	有效的加速图形显示方法	(154)
6.4	举例说明“四视图”绘制法	(155)
6.5	掌握好绘图辅助工具	(157)
6.5.1	SNAP, GRID, ORTHO 和 ISOPLANE 命令的综合使用 ..	(158)
6.5.2	用户坐标系是一种强有力的三维绘图工具	(161)
6.5.3	获取图中任意实体的特征点	(167)
6.5.4	使点的输入更为灵活	(171)
6.5.5	其他的绘图辅助功能	(172)
第7讲	AutoCAD R12 的高级扩充功能	(174)
7.1	建块是一种图形组织方法	(174)
7.1.1	块定义及其引用	(175)
7.1.2	何谓“属性”	(178)
7.1.3	一个有关块功能的综合实例	(181)
7.1.4	外部引用(Xref)是一种节省空间的块类型	(185)
7.2	图的尺寸标注	(188)
7.2.1	尺寸标注的基本概念	(188)
7.2.2	怎样使用 DIM 和 DIM1 命令	(190)
7.2.3	崭新的“标注型式和变量”对话框	(197)
7.3	阴影线图案填充	(208)
7.3.1	新的边界阴影线填充(BHATCH)方法	(209)
7.3.2	几种使用阴影线图案的技巧	(213)
7.3.3	关于 HATCH 命令和阴影线系统变量的补充说明	(215)
第8讲	AutoCAD R12 出图和图象输入输出	(218)
8.1	怎样使用绘图机出图	(218)
8.1.1	设备和缺省信息	(219)
8.1.2	笔的参数	(221)
8.1.3	附加参数	(221)
8.1.4	图纸大小及方位	(221)
8.1.5	比例、旋转和原点	(222)
8.1.6	保存出图规格	(222)
8.1.7	其他出图参数	(222)

8.1.8 自由方式出图	(224)
8.1.9 PLOTTER 和 PLOTID 系统变量	(224)
8.2 崭新的 PostScript 输入输出功能	(224)
8.2.1 使用 PostScript 字体	(225)
8.2.2 输出 PostScript 图象	(225)
8.2.3 输入 PostScript 图象	(229)
8.2.4 使用 PostScript 填充图案	(230)
8.3 一个演示幻灯片的实例	(231)

第三篇 高级实体造型技术

第9讲 AME R2.1 概述

(234)

9.1 三维模型及面域/体素造型	(234)
9.1.1 线框模型(Wireframe model)	(235)
9.1.2 表面模型(Surface model)	(235)
9.1.3 实体模型(Solid model)	(235)
9.2 如何启动 AME	(236)
9.2.1 AME 加载和卸下	(236)
9.2.2 输入 AME 授权码	(237)
9.3 下拉式菜单功能介绍	(238)
9.3.1 “造型”(Model)菜单	(238)
9.3.2 “修改”(Modify)子菜单	(239)
9.3.3 “设置”(Setup)子菜单	(239)
9.3.4 “查询”(Inquiry)子菜单	(240)
9.3.5 “显示”(Display)子菜单	(240)
9.3.6 “实用程序”(Utility)子菜单	(241)
9.4 对话框功能介绍	(241)
9.4.1 “AME 体素”(AME Primitive)对话框	(241)
9.4.2 “质量特性”(Mass Properties)对话框	(242)
9.4.3 “AME 系统变量”(AME R2.1-System Variable)对话框	(243)
9.4.4 “材料浏览”(Materials Browser)对话框	(246)
9.5 屏幕菜单和数字化仪菜单	(248)

第10讲 AME 使用实例说明

(250)

10.1 面域造型	(250)
10.1.1 建立面域体素	(251)
10.1.2 建立组合面域	(252)
10.1.3 修改面域的阴影线	(253)
10.1.4 面域求差	(253)
10.1.5 对面域的进一步组合	(254)
10.1.6 组合面域的结构列示和简化	(255)

10.2 实体造型	(258)
10.3 面域和实体之间转化	(263)
10.3.1 由面域拉伸或旋转来生成实体	(265)
10.3.2 由实体生成面域	(269)
10.4 小 结	(270)
第11讲 AME 命令的使用和技巧	(272)
11.1 综述 AME 命令	(272)
11.1.1 SOLAREA——计算面积命令	(272)
11.1.2 SOLBOX——生成立方体命令	(272)
11.1.3 SOLCHAM——切角命令	(273)
11.1.4 SOLCHP——修改模型命令	(273)
11.1.5 SOLCONE——生成圆锥体命令	(274)
11.1.6 SOLCUT——切割命令	(274)
11.1.7 SOLCYL——生成圆柱体命令	(275)
11.1.8 SOLEXT——拉伸命令	(275)
11.1.9 SOLFEAT——特征图生成命令	(276)
11.1.10 SOLFILL——倒角命令	(277)
11.1.11 SOLIDIFY——实体化命令	(277)
11.1.12 SOLIN——装配体输入命令	(277)
11.1.13 SOLINT——求交命令	(277)
11.1.14 SOLINTERF——实体干涉检查命令	(278)
11.1.15 SOLLIST——列示模型命令	(278)
11.1.16 SOLMASSP——质量特性计算命令	(279)
11.1.17 SOLMAT——模型材料命令	(279)
11.1.18 SOLMESH——网格表示命令	(279)
11.1.19 SOLMOVE——移动命令	(279)
11.1.20 SOLOUT——装配体输出命令	(279)
11.1.21 SOLPROF——轮廓图生成命令	(279)
11.1.22 SOLPURGE——模型清理命令	(281)
11.1.23 SOLREV——旋转命令	(281)
11.1.24 SOLSECT——剖面图生成命令	(281)
11.1.25 SOLSEP——组合体分解命令	(282)
11.1.26 SOLSPHERE——生成球体命令	(282)
11.1.27 SOLSUB——求差命令	(282)
11.1.28 SOLTORUS——生成圆环体命令	(282)
11.1.29 SOLUCS——坐标系对齐命令	(282)
11.1.30 SOLUNION——求并命令	(283)
11.1.31 SOLVAR——模型变量命令	(283)
11.1.32 SOLWEDGE——生成楔形体命令	(283)
11.1.33 SOLWIRE——线框表示命令	(283)
11.2 CP(构造平面)选项的用法	(283)

11.3 AME 与 AutoCAD 的关系	(285)
11.3.1 AutoCAD 图层	(285)
11.3.2 AutoCAD 的句柄和扩展实体数据	(286)
11.3.3 文件长度与 AME 性能	(287)
11.3.4 使用外部引用 Xref	(288)
11.4 使用 AME 时的注意事项	(289)
11.4.1 空实体体和空面域	(289)
11.4.2 选择目标及其特征	(289)
11.4.3 圆环相交问题	(289)
11.4.4 显示单位值	(289)
11.4.5 AutoCAD 的 OOPS 命令	(290)
11.5 AME 中的着色处理	(290)
11.5.1 实体体和面域着色	(290)
11.5.2 CSG 着色和均匀着色	(290)
11.6 AME 与图形文件输入输出	(291)
11.7 AutoLISP 实用程序	(292)
11.7.1 SOLMAINT.LSP——对模型表示的维护	(292)
11.7.2 WBLKSOL.LSP——写模型或插入模型	(292)
11.7.3 HOLE.LSP——扩锥形孔或平底孔	(293)
11.7.4 STLSUP.LSP——建立支撑结构	(293)
11.8 C 实用程序	(294)
11.8.1 TUTOR.C——关于基本 API 函数的自学指导	(295)
11.8.2 ASM.C——实体体装配	(298)
11.8.3 DRILL.C——实体体钻孔	(299)
11.8.4 DESIGN.C——几种标准机械零件设计	(300)
11.8.5 LAYOUT.C——对齿轮面域的布局	(302)
11.8.6 SYMMETRY.C——检查面域是否为环形对称	(303)
11.8.7 OFFSOL.C——对面域的偏离	(304)
11.9 其他附加功能	(305)
11.9.1 SOLVIEW 命令——生成实体体的正交视图、剖面 and 轮廓图	(305)
11.9.2 AMELINK 命令——输出可含实体体的 IGES 文件	(306)

第四篇 AutoCAD R12 应用程序命令

第12讲 怎样使用 AutoCAD 应用程序	(310)
12.1 AutoCAD 应用程序的加载和运行	(310)
12.1.1 加载 AutoLISP 应用程序	(310)
12.1.2 运行 AutoLISP 应用程序	(311)
12.1.3 加载 ADS 应用程序	(311)
12.1.4 运行 ADS 应用程序	(312)
12.1.5 通用加载函数	(312)

12.2 辅助绘图命令	(312)
12.2.1 DDMODIFY 命令——实体修改对话框	(312)
12.2.2 FILTER 命令——选择集过滤表定义	(315)
12.2.3 GEOM3D 命令——三维几何变换	(318)
12.2.4 XPLODE 程序——实体分离及其特性设置	(321)
12.2.5 XREFCLIP 命令——对外部引用块的剪裁	(322)
12.3 高级绘图命令	(322)
12.3.1 3D 命令——建立三维物体	(323)
12.3.2 3DARRAY 命令——生成三维阵列	(328)
12.3.3 ASCTEXT 命令——装入正文文件	(330)
12.3.4 DLINE 命令——画双线	(330)
12.3.5 MVSETUP 命令——设置视窗实体	(333)
12.3.6 RASTERIN 命令——光栅图象文件输入程序	(337)
12.4 外部应用程序	(340)
12.4.1 DXFIX 程序——DXF 文件转换程序	(340)
12.4.2 MC 菜单编译程序	(340)

第五篇 AutoCAD Render 着色处理技术

第13讲 有关着色处理的基本概念	(342)
13.1 造型技术和着色处理	(343)
13.1.1 隐面消除算法	(344)
13.1.2 何谓“色彩润饰”?	(345)
13.1.3 AutoCAD Render 中的光源	(345)
13.2 AutoCAD Render 的光照原理	(347)
13.2.1 光源和曲面角度	(347)
13.2.2 光源和反射性	(347)
13.2.3 点光源、距离和衰减	(348)
第14讲 AutoCAD Render 使用综合说明	(350)
14.1 装入三维模型图	(351)
14.2 怎样进行着色处理	(352)
14.3 视图操作	(353)
14.4 光源操作	(355)
14.4.1 插入一个新光源、修改强度和移动光源	(355)
14.4.2 点光源衰减的处理	(358)
14.4.3 调节环境光	(359)
14.5 场景操作	(360)
14.6 润饰操作	(362)
14.6.1 全局润饰	(362)
14.6.2 使用“施加润饰”	(366)

14.6.3 平滑明暗处理(Smooth Shading)	(366)
14.7 小 结	(366)
第15讲 AutoCAD Render 菜单和命令使用技巧	(368)
15.1 怎样从菜单中调用 AutoCAD Render 命令	(368)
15.2 FINISH(润饰操作)命令	(369)
15.2.1 “润饰”对话框	(370)
15.2.2 “新润饰”和“修改润饰”对话框	(372)
15.2.3 “转入预置润饰”对话框	(374)
15.2.4 几种常用的润饰操作	(375)
15.3 LIGHT(光源操作)命令	(380)
15.3.1 “光源”对话框	(381)
15.3.2 “新光源种类”对话框	(382)
15.3.3 “新光源”和“修改光源”对话框	(383)
15.3.4 “显示光源位置”对话框	(385)
15.3.5 选色器	(386)
15.3.6 加入新光源	(387)
15.4 RECONFIG (重新配置)命令	(391)
15.5 RENDER (着色)命令	(392)
15.6 RENDSCR (着色屏幕)命令	(392)
15.7 REPLAY (重显图象)命令	(393)
15.7.1 “重显”对话框	(393)
15.8 RPREF(着色优先选择)命令	(396)
15.8.1 “着色优先选择”对话框	(396)
15.8.2 输出模式(Output Mode)框	(407)
15.8.3 “颜色分离”(Separation)框	(407)
15.9 SAVEIMG(保存图象)命令	(408)
15.9.1 “保存图象”对话框	(408)
15.10 SCENE(场景操作)命令	(411)
15.10.1 “场景”对话框	(412)
15.10.2 “新场景”和“修改场景”对话框	(412)
15.10.3 几种常用的场景操作	(413)
15.11 STATS(统计信息)命令	(415)
15.11.1 “统计”对话框	(415)
15.12 改进着色处理的绘图技巧	(416)
15.12.1 有关着色处理的指导原则	(416)
15.12.2 SHADE(明暗处理)命令与 RENDER(着色)命令的区别	(417)
15.12.3 AutoCAD Render 支持的图象文件	(417)
附录 A AutoCAD R12 命令集	(419)
A.1 AutoCAD R12 新增功能简述	(419)
A.1.1 用户界面的重大改进	(419)

A. 1. 2 命令功能的增强	(420)
A. 1. 3 AME 功能的增强	(422)
A. 1. 4 崭新的着色处理、面域造型、数据库操作和用户对话框编程等功能	(422)
A. 1. 5 ADS 和 AutoLISP 语言的增强	(422)
A. 2 AutoCAD R12 命令	(424)
A. 3 AME R2.1 命令	(443)
A. 4 AutoCAD R12 应用程序命令	(444)
A. 5 AutoCAD Render 命令	(445)
附录 B AutoCAD R12 系统变量一览表	(448)
B. 1 AutoCAD R12 系统变量	(448)
B. 2 AME R2.1 系统变量	(463)
附录 C AutoCAD R12 支持的图形设备列表	(467)
C. 1 视频显示器 (Video Displays)	(467)
C. 1. 1 视频显示接口	(467)
C. 1. 2 保护模式 ADI 显示接口	(469)
C. 1. 3 实模式 ADI 显示接口	(469)
C. 1. 4 VGA 接口卡	(470)
C. 1. 5 SVADI Super VGA	(471)
C. 1. 6 Targa+ P386 显示和着色接口	(475)
C. 1. 7 VESA 显示接口	(478)
C. 2 数字化仪 (Digitizers)	(482)
C. 2. 1 图形输入板和鼠标器操作	(483)
C. 2. 2 -Vscan 开关	(483)
C. 2. 3 保护模式 ADI 数字化仪接口	(484)
C. 2. 4 实模式 ADI 数字化仪接口	(484)
C. 2. 5 Kurta XLC 和 IS/THREE 图形输入板	(485)
C. 2. 6 Microsoft 鼠标器	(485)
C. 2. 7 Mouse System 鼠标器	(486)
C. 2. 8 Summagrarnhics MicroGrid 图形输入板	(486)
C. 3 绘图机 (Plotters)	(488)
C. 3. 1 绘图机操作	(489)
C. 3. 2 保护模式 ADI 绘图机接口	(489)
C. 3. 3 实模式 ADI(4.1 以前版)绘图机接口	(490)
C. 3. 4 ASCII、二进制和 DXB 出图文件	(491)
C. 3. 5 Hewlett-Packard HP-GL 绘图机	(496)
C. 3. 6 Hewlett-Packard (PCL) PaintJet 喷墨打印机	(498)
C. 3. 7 Houston Instrument DMP 系列绘图机	(500)
C. 3. 8 PostScript 激光打印机	(500)
C. 3. 9 光栅图象文件输出	(501)

第一篇 AutoCAD R12 概述

本篇将讲述 AutoCAD R12 发展概况、软件功能及其特点,并介绍怎样有效地安装 AutoCAD、系统配置、在 MS-DOS 5.0 以上版本或 Windows 3.1 下正确地运行等,使初学者在进行绘图与设计之前,就能建立起一个关于 AutoCAD R12 系统的整体概念。

第1讲 AutoCAD 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,版本不断更新,从最早期 AutoCAD V1.0 起,经由 AutoCAD V2.6, R9, R10 等典型版本,至目前的 AutoCAD R12,已作了十二次重大的修改;功能愈益增强、日趋完善,从简易二维绘图发展成目前已集真三维设计、真实感显示及通用数据库管理于一体。

如今,AutoCAD 已经在机械、建筑、电子、石油化工、冶金、地质、农林气象、纺织、轻工、商业等部门或领域中获得广泛的应用。据 1991 年底统计,全世界正式注册用户已达 50 万以上,它流行于包括我国在内的 70 多个国家和地区,占据着 65% 的国际 CAD 市场。除适用于各种档次的 IBM PC, PS/2 及其兼容机和 Apple Macintosh II 系列机外,AutoCAD R10 以上版也可以在 Sun, HP, Micro-VAX 和 SGI 等工作站上运行。

AutoCAD 实际上已经成为一种微机 CAD 系统的标准、工程设计人员之间交流思想的公共语言。甚言之,如果某种 CAD 应用软件不能与 AutoCAD 交换图形数据信息,或者某类图形输入输出设备不符合 AutoCAD 的硬件要求,那么它们就很难在微机市场竞争中取胜。

为什么 AutoCAD 如此深受广大用户的欢迎呢? 我们将能从下述的 AutoCAD 软件功能和硬件要求的分析中找到令人满意的答案。

1.1 CAD 软件包的三个基本功能

CAD 是英文 Computer Aided Design (计算机辅助设计) 的缩写。顾名思义,这类软件包应该能帮助工程技术人员完成所需的专业设计任务,例如:绘制工程图纸、编写技术文档资料、进行产品性能分析或计算等。但因目前计算机本身智能化仍处于较低的阶段,还不能完全取代设计师的创造和思维活动,所以, CAD 仅仅是作为一种辅助设计工具,用来减轻绘图和设计过程中的重复性、有组织性或可编程的劳动。

任何一种 CAD 软件包至少要具有如下三个基本功能(参见图 1.1)。

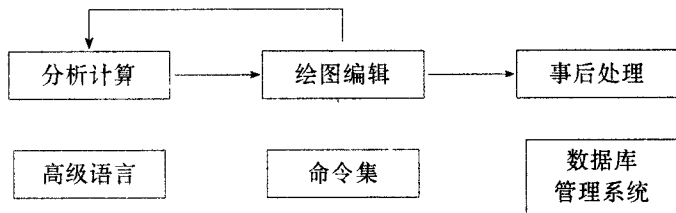


图 1 1 CAD 软件三大功能

1.1.1 绘图及其编辑功能

这通常是 CAD 软件包所提供的一套专用命令集,以绘制和修改各种二维和三维工程用图。例如,机械零件三视图、装配轴测图或剖面图,建筑平面/立面图和透视图,印刷电路板(PCB)工作原理图、元器件布局图和布线图,地层结构等高线图,汽车飞机船舶外形曲面图等,它们都属于传统制图学用的线框图(wireframe pictures)表示。

当前大多数 CAD 软件包还能产生逼真的色调图(shaded images),具有明暗色彩、纹理材质、阴影、高光、透明度之类的光照与质感效果。例如:楼房夜景,室内装璜,齿轮箱渲染图,中国瓷器及艺术广告等。

1.1.2 设计分析与计算能力

在工程设计阶段,我们首先要根据任务书中规定的技术性能指标,借助于已知的数学模型或经验公式计算出一些必须的原始数据,如齿轮的直径与模数、桥梁结构的节点分布、电子线路的传递矩阵等,然后才能进行绘图与编辑,以获得符合设计要求的加工图纸。有时,我们还必须对设计好的产品或方案,作进一步的性能分析、动态模拟、系统辨识、验证及优化。

常见的分析计算工作包括:强度/刚度计算,灵敏度分析,管道间距检查,网格型值点获取,干扰校核,运动学模拟,压力分布计算,或者有限元分析等。它们一般要通过 CAD 软件包提供的内部高级语言编程或者与外部应用程序接口技术而有效地完成。

利用高级语言编程方法,用户还能实现计算机自动绘图、提高设计智能化程度和扩展 CAD 软件包的功能。

1.1.3 事后处理功能

与传统的人工设计一样,CAD 软件包也应该是一个完整的绘图和设计程序系统。除产生成套的工程用图之外,它也要能提供全部有关的技术文档,如材料清单、总体/零部件明细表、技术规格、使用说明书等。在某些应用中,甚至还需要以图形数据与属性信息为基础,进行统计报表、成本预算、方案评估等工程管理项目;或者需要输出数控(NC)加工带、PCB 开孔数据表,以提供给 CAM(计算机辅助制造)系统使用。

这种所谓的“事后处理”功能要求 CAD 软件包内部附有一个数据库管理子系统。但因考虑微机处理速度和软件容量的限制,目前一般只提供与外部通用数据库管理系统之间的通信接口。

上述的三个基本功能也是鉴别一个真正的 CAD 软件包的重要准则。事实上,目前市场

上销售的一些 CAD 软件包,诸如 SmartWork, CADKEY, TANGO, Personal Architect 等只不过是一种计算机辅助绘图(Computer Aided Drafting, 其缩写也是 CAD)软件,它们不具有内部高级语言或及事后处理能力。所以,在选用这类 CAD 软件包之前,应该格外仔细地了解它们的实际功能,是否能满足你的要求,而不要受广告宣传的影响。

为了强调起见,有时人们采用 CADD 表示计算机辅助绘图和设计(Computer Aided Drafting and Design)软件包。从 AutoCAD V2.6 开始,它已属于 CADD 功能的范畴。

1.2 AutoCAD R12 功能

AutoCAD R12 于 1992 年 7 月正式推出,是一套功能强大的通用计算机辅助绘图和设计软件包。它具有下列七个主要方面功能,其显著特点是“开放式体系结构(open architecture)”。开放式原意是指一个软件包能够使用第三厂家或用户开发的产品。换句话说,该软件允许用户开发自己的命令、库函数、系统文件等。

1.2.1 采用一种类同于 Windows 的高级用户界面(AUI)

人机界面是否为用户友好的,已成为评价软件性能的重要标准之一。除了一般的键盘输入和屏幕、按钮、数字化仪等菜单选择外,AutoCAD R12(从 R9 版开始)还提供一种先进的 MS Windows 类窗口交互操作环境,称为高级用户界面(Advanced User Interface),其中包括菜单栏、下拉式菜单、图标、命令对话框及光标菜单,使用户操作变得更加简便、直观。而且,旧版本原有的主菜单已被改用于 File 下拉式菜单,实现了一体化的屏幕窗口菜单。

这种高级用户界面同时也具有联机求助、命令提示、系统出错信息等性能。

1.2.2 提供一整套内容丰富的开放式交互绘图与设计命令(AutoCAD 命令集)

AutoCAD R12 本身已含有 200 多个下列五大类命令,功能强大又齐全,易学易用。

- 基本命令 包括从二维/三维实体绘制、显示控制、图形编辑与查询、绘图辅助工具到层操作、块及其属性处理、外部引用、标注尺寸和画阴影线图案,从系统服务与实用程序、输入输出设备控制、批处理到绘图输出、幻灯片与胶卷文件生成、使用 PostScript 字体与填充、图象输入输出。这就是 AutoCAD 的基本命令集。

其中,真三维设计能力允许用户定义自己的笛卡尔坐标系,能绘制任意的三维曲线和曲面,并可作动态多视窗观察和平行或正交透视投影。同时引入了模型空间和图纸空间的概念,允许用户作多视图方式的出图。
- AME 命令 它们源自于 AME R2 高级造型扩展模块(Advanced Modeling Extension),采用 CSG(构造式实心体几何)表示法,具有空间相交计算能力,可对体素(即长方体、圆锥、球、圆环面、楔形体、拉伸体和旋转体)进行并、交、差运算,或者绘出任意方位的剖视图。

这种实心体造型(solid modeling)技术还能分析物体的物性和指定材料性质,结合使用 SHADE 命令或 Render 类命令,可产生带有明暗色彩的或质感的三维逼真图象。