

适合作CAD教材及自学用书

建筑 AutoCAD 及高级实用范例

唐明双 编著
王长春

40小时内会用电脑快速绘制
建筑与装饰平、立、剖图形
20小时学会建真三维建筑模型



吉林大学出版社

建筑 AutoCAD 及高级实用范例

主 编:唐明双 王长春

副主编:于春艳

编 委:朴英花

吉 林 大 学 出 版 社

内容简介

本书是专供土类的建筑、装饰、水、暖、电各专业使用的 AutoCAD 教材。

本书以汉化 R12.0 版为准,紧密结合建筑各专业的特点,讲解 AutoCAD 的原理及使用,介绍建筑、装饰平、立、剖面图形的绘图方法与实用技巧,以及三维建筑模型的建立,是一本实用性、技巧性很强的 AutoCAD 新书。

全书共分十一章。第一至第九章,主要讲解 AutoCAD 的基本命令与建筑、装饰平、立、剖面图的绘制;第十至第十一章,主要讲解 AutoCAD 的三维作图与三维建筑模型的建立。

建筑 AutoCAD 及高级实用范例

唐明双 王长春 编著

责任编辑、责任校对:洋流

封面设计:洪 元

吉林大学出版社出版
(长春市东中华路 37 号)

吉林大学出版社 发行
长春建筑高等专科学校印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/16

1996 年 1 月第 1 版

印张:22.75

1996 年 6 月第 1 次印刷

字数:574 千字

印数:1—3600 册

ISBN 7-5601-1926-3/TP·54

定价 24.80 元

带软盘定价:38.00 元

前 言

随着计算机辅助设计(Computer Aided Design)—CAD 技术是近年来迅速发展的新领域。微机档次的不断升级、性能提高、价格下降, CAD 软件日益丰富、功能增强, 为 CAD 的应用普及提供了良好的硬、软件环境。工程设计人员抛开图板、丁字尺的时代即将来临, 就如同近年来的电脑打字、电子排版迅速取代铅字印刷一样。

掌握 CAD 技术并将其应用于专业设计, 将成为工程技术人员的必备的技能。CAD 应用水平已成为衡量一个工程公司技术水平的重要标志和竞争投标的有力手段。许多用人单位, 已将具备 CAD 应用能力作为招聘人员的优选条件乃至必要条件, 即懂专业又能使用计算机进行设计的人才颇受青睐, 对于工程技术人员和大专院校的学生来说, 掌握计算机 CAD 技术是很必要的。

AutoCAD 是目前应用最多的通用微机 CAD 系统, 它适合处理比较规范的图形, 并且所画的图形非常易于修改, 重复的图形可复制生成不必重画。建筑(包括水、暖、电专业)图形较规范且重复量大, 适宜用 AutoCAD 绘制。目前建筑各专业图形较多使用 AutoCAD 绘制, 或使用以 AutoCAD 为基础二次开发的建筑专业 CAD 软件。

许多建筑设计人员和大专院校的学生迫切要求学习 AutoCAD, 但在购买书籍时难以找到针对建筑各专业特点的 AutoCAD 教材, 只好选一本泛泛介绍 AutoCAD 使用的书, 花费很大的精力和气力来读, 往往收效不佳, 想真正画实用的建筑图形, 还是不知如何画法。为了帮助广大建筑设计人员和学生能够在较短的时间内掌握 AutoCAD 的使用, 高质量、高效率地绘制实用的建筑图形, 我们总结多年来针对建筑绘图特点讲授 AutoCAD 课程的教学经验与应用实践, 编写了本教材。

本书的特点是: 不泛泛讲解 AutoCAD 提供的功能, 而是重点教会画建筑图形怎样使用这些功能, 在什么情况下使用, 突出建筑图形的作图方法与技巧, 应用范例多, 且实用性强。

全书在内容组织上循序渐进, 使初学者易于入门, 充分考虑自学和上机可能遇到的问题 and 困难, 给出相应的范例或详细说明, 使自学能顺利进行。

由于时间仓促, 作者水平所限, 书中难免有疏漏或错误, 请广大读者谅解。

本书适用范围: 土建各类专业(建筑、结构、水暖、电气)的学生及设计人员。

编者

1996 年 5 月

目 录

第一章 AutoCAD 绘图入门	(1)
第一节 AutoCAD 简介	(1)
第二节 开始熟悉 AutoCAD 画图	(5)
第三节 用键盘输入命令与点的坐标画图	(9)
第四节 屏幕菜单与下拉菜单	(13)
第五节 使用鼠标输入命令、定点画图	(15)
第六节 命令与数据的输入	(23)
第七节 图形的存贮与文件对话框操作	(27)
第二章 作图环境与辅助作图工具	(34)
第一节 AutoCAD 的坐标系	(34)
第二节 AutoCAD 作图环境的设置	(36)
第三节 AutoCAD 精确作图的辅助工具	(41)
第四节 对话框与图标菜单	(48)
第三章 二维绘图命令	(56)
第一节 画点、线、圆	(57)
第二节 画圆弧	(63)
第三节 画椭圆与多边形	(66)
第四节 画轨迹线、实心区域及圆环	(69)
第五节 画双线命令(DLINE)	(74)
第六节 文本	(75)
第四章 二维图形的编辑命令	(85)
第一节 实体选择	(85)
第二节 删除与恢复命令	(88)
第三节 移动与复制命令	(91)
第四节 切断与修剪命令	(96)
第五节 伸展与延伸命令	(101)
第六节 偏移与镜像命令	(105)
第七节 画圆角与切角	(110)
第八节 缩放与旋转	(116)

第九节 等分与测量命令.....	(120)
第十节 阵列复制命令.....	(123)
第十一节 修改命令.....	(128)
第十二节 图元编辑与文字编辑命令.....	(131)
第十三节 分解命令.....	(138)
第五章 显示控制命令.....	(140)
第一节 有关图形显示的概念.....	(140)
第二节 显示缩放命令 ZOOM	(142)
第三节 画面平移命令 Pan	(150)
第四节 视图管理命令 View	(151)
第五节 其它显示控制命令.....	(153)
第六章 多义线绘图与图形填充.....	(157)
第一节 画多义线命令.....	(157)
第二节 多义线编辑命令.....	(162)
第三节 域内填充.....	(169)
第四节 绘图方法与技巧.....	(175)
第七章 块与图层.....	(181)
第一节 命令组.....	(181)
第二节 图块.....	(183)
第三节 属性.....	(199)
第四节 图层.....	(205)
第八章 尺寸标注.....	(211)
第一节 尺寸标注.....	(211)
第二节 尺寸标注变量的设置.....	(214)
第三节 建筑图尺寸标注.....	(216)
第九章 平、立、剖平面图实例.....	(218)
第一节 平面图实例.....	(218)
第二节 立面图实例.....	(238)

第三节 剖面图实例	(245)
第十章 三维作图	(259)
第一节 由二维图形伸展生成三维图形	(259)
第二节 三维视点命令 Vpoint	(263)
第三节 消除隐藏线命令	(267)
第四节 用户坐标系 UCS	(268)
第五节 动态三维视图命令 Dview	(278)
第六节 多视窗命令 VPORTS	(280)
第七节 扩充的三维作图命令	(281)
第八节 3D 模型	(289)
第十一章 常用 AME 命令的使用	(298)
第一节 部分常用 AME 命令介绍	(298)
第二节 AME 命令应用实例	(313)
附录 A 安装和设置 AutoCAD	(337)
附录 B 标准 AutoCAD 命令表	(345)

第一章 AutoCAD 绘图入门

第一节 AutoCAD 简介

一、传统手工绘图与计算机绘图的差异

1. 传统手工作图及其缺点

传统手工画图是用笔和尺等作图工具直接在纸上绘制。手工作图方式存在不少缺点：

- (1) 绘图的精度不高,受制图工具的限制;
- (2) 图形修改困难,图形画在纸上擦掉重画困难,图形的移动、缩放更不可能;
- (3) 重复绘图量大,一幅图上相同的图形也必须一一重复绘出。

2. 计算机绘图的特点

用计算机绘图不是直接将图形画在纸上,而是先通过屏幕画图,将图形存贮在计算机中的“电子图纸上”,一幅图画好后,再用绘图仪或打印机将图形输出到纸上。

用计算机绘图具有以下优点

- (1) 图形可随意进行如修改、擦除、移动、旋转、缩放等;
- (2) 相同的图形可复制,不必再重画;
- (3) 利用坐标和辅助绘图工具作图精确;
- (4) 图形的全部或局部能以任意的比例在纸上输出;
- (5) 可绘三维立体图形。

二、AutoCAD 的主要绘图功能简介

用 AutoCAD 可以绘制二维平面图形、真三维的立体模型,且作图精度与效率比手工高。

AutoCAD 提供了与手工作图相对应的画图与修改图形的基本命令,如画图命令:画线、画圆、画圆弧;修改命令:擦除、剪切图形等。利用这些最基本的画图命令即可以象手工作图一样一笔一画地画出图形,画错了就修改,直至完成作图。

AutoCAD 提供的更多的绘图功能是手工作图所不具备的、也是手工作图无法比拟的。如图形的编辑功能,可以对画出的图形随意修改(移动、旋转、缩放、拉伸等);再如图形的复制功能,可以由一个图形快速复制生成一组相同的图形。还有一些更高级的绘图功能:区域填充、图块、图层等,充分利用这些功能,是体现电脑绘图的效率与优点之所在。

AutoCAD 主要提供以下绘图功能:

1. 定义绘图区域及坐标系。根据绘图的需要,任意设置绘图区域,定义坐标系,选定度量方式和精度,使我们能够很容易地按照专业绘图的要求设置绘图环境。

2. 绘制二维图形

绘制的基本图形元素包括:点、线、圆、弧、粗线、实心区、写文字等。还可以自动标注尺寸,画阴影线。这些基本图形可以满足一般工程制图的要求。如图 1—1(a)为 AutoCAD 绘制的基本图形元素,图 1—1(b)为利用 AutoCAD 绘制建筑平面图,图 1—1(c)为利用 AutoCAD 绘制建筑剖面图。

3. 编辑、修改图形

可以很方便地对已画出的图形进行编辑、修改生成新图形。如对已画出的图形可以进行擦除、

移动、切断、修剪、缩放、旋转、拉伸等,并且可以对图形的颜色、线型等性质进行修改,还可以通过复制、镜象等构造出新的图形。图形编辑与重新构造的能力极强。

4. 控制图形的显示

可以控制图形在屏幕上的显示,能进行显示的缩放、平移;对三维图形可设置不同的观察视点、多窗口、多视图等,从不同的方位观察图形。由此,使我们能在固定的小屏幕上绘制任意大幅面的图形。

5. 辅助作图工具

AutoCAD 提供了多种作图工具,尤其是屏幕点的锁定与目标捕捉功能,为鼠标等定标器准确定点提供了有效的帮助,提高了作图精度与作图效率。

6. 图块的插入与图形拼接

可以将常用的图形定义为图块,以任意的缩放比例与角度,插入到图形中。利用块功能,可以建立常用图库,作图时可以从中调出图块,插入到图中,大量减少重复作图。如画建筑图时,通常将门、窗定义为块,插入在图形中。

7. 图层的透明重叠

将一幅复杂的图形分成多个透明重叠的图层,通过控制不同层的打开、关闭方便作图与观察图形。图层对提高复杂图形的作图效率是非常有意义的。

8. 三维作图

AutoCAD R12 版本,具有很强的三维作图功能。可以比较容易地绘出较复杂的三维空间立体图形(模型)。可以绘制三维框架、三维曲面、三维实体,以此构造出三种类型的立体模型。

如图 1—2(a)、(b)三维框架图

9. 各种接口功能

AutoCAD 是一个开放式的绘图系统,为用户提供了与其它绘图系统和语言的接口,允许将 AutoCAD 的图形转换为其它系统接受的图形文件。在 AutoCAD 下建立的三维模型,可以转为三维动画制作软件 3DS 下进行处理,如上颜色、加材质、加配景等生成具有真实感的效果图及三维动画。如本书封面上屏幕内的建筑渲染图就是在 AutoCAD 下建立建筑模型,在 3DS 下渲染处理后生成的。

10. 方便使用高级语言进行二次开发。

可使用 AutoLISP、C 语言编写图形处理程序开发出专业绘图软件系统。如中国建筑科学研究院开发的“三维建筑绘图软件包 ABD”,就是在 AutoCAD 系统下开发成的建筑专业绘图软件。

三、AutoCAD 的版本与汉化

1. AutoCAD 的版本与发展过程

AutoCAD 是由美国 Autodesk 公司开发的通用绘图软件包,是目前世界上公认的微型计算机绘图的工业标准,它远胜过其它的微机绘图软件,是国内外最受欢迎和应用最广泛的绘图软件包。

AutoCAD 自从 1982 年推出的版本 1.0 至 1992 年版本 R12,多次更版。AutoCAD 1.0 版至 AutoCAD R11.0 版为 DOS 下运行的版本,自 AutoCAD R12 版开始发行,AutoCAD R12 FOR DOS 与 FOR Windows 两种平台的版本,最新版的 R13 及 R14 版本为 FOR Windows 版本。每次更版都在原来版本的基础上增加新的功能,改进某些原有的命令,使它的功能愈来愈强,使用愈来愈方便。新版 R12 主要增强了三维绘图功能,使三维图形更容易生成,效果更好。

2. AutoCAD 的汉化

原版的 AutoCAD 都是英文版,它的命令、菜单及对话提示都是英文的。所谓汉化 AutoCAD 是

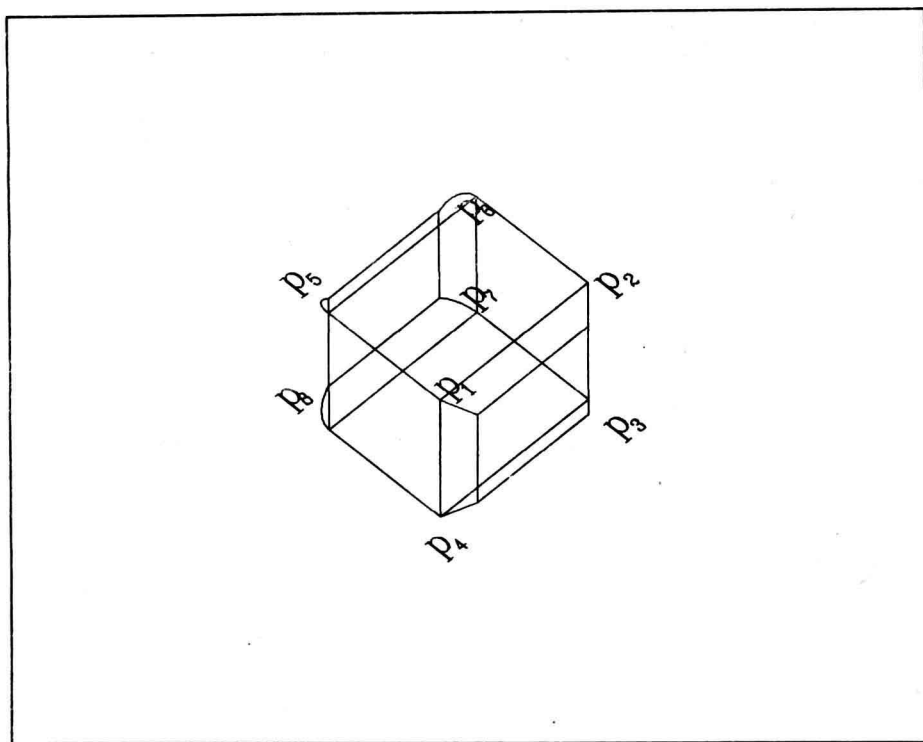


图 1—2(a)

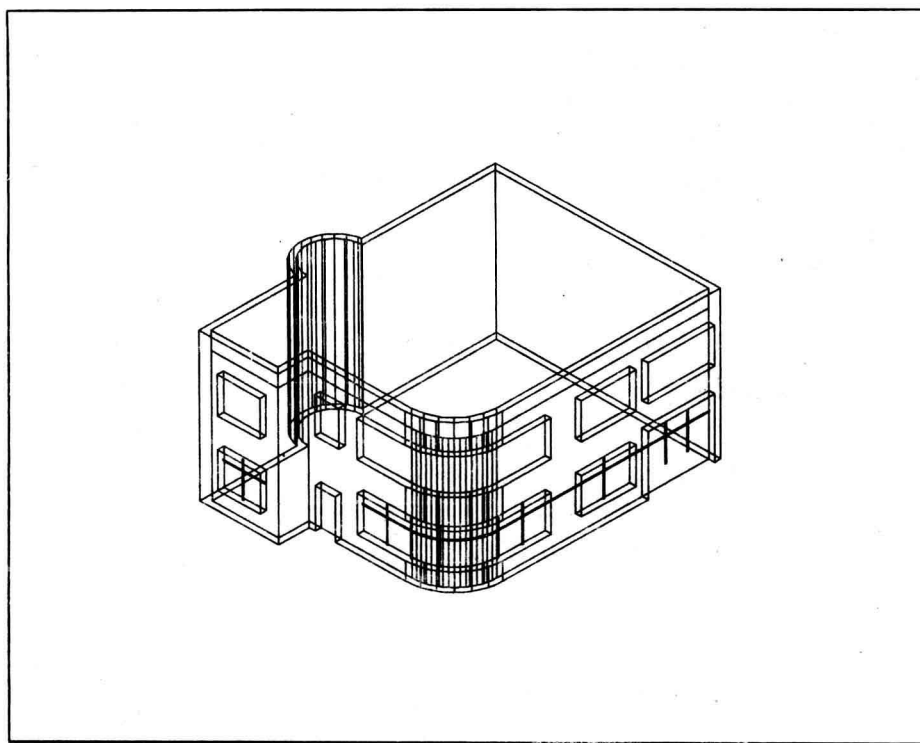


图 1—2(b)

将原版的 AutoCAD 的菜单、命令提示翻译成汉字,增加汉字字形文件及汉字的输入、输出等功能。

1. 菜单汉化;
2. 命令对话提示汉化;
3. 图中可以写汉字;
4. 键盘可以接收汉字。

使用汉化 AutoCAD 的优点

- ①不必大量记忆英文命令,可从菜单选取汉化的命令;
- ②命令对话易懂,初学入门快;
- ③可以在图中直接写入汉字。

缺点:

- ①汉化 AutoCAD 的汉字占用较大的内存空间,减慢运行速度;
- ②占用磁盘空间大。

本书以汉化 AutoCAD R12 FOR DOS 版本为标准。

四、AutoCAD 的硬件配置

AutoCAD 运行的硬件环境因它的版本不同有不同的要求。2.6 或 2.6 以下的版本,在最低档的 PC/XT 或 286 机即可运行,2.6 以上的 R9~R12 及以后版本,要求 286 以上档次配有数学运算协处理器微机。由于近年来微机硬件的迅速升级换代,386 及以下档次的机器被淘汰,486/586 微机已是主流机型。基本配置的 386(加配数学协处理器 80387)或 486/586 微机都可以运行高版本的 AutoCAD,不需增加更高的配置。在选择使用 AutoCAD 的版本时,除非是受机器条件的限制才使用低版本,只要具备硬件条件就应使用 R12 以上的高版本。

AutoCAD 的硬件配置

主机系统:

- 16 位或 32 位微机(386DX 以上档次的微机),带数学协处理器。
- 内存容量 1MB 以上。
- 黑白或彩色高分辨率显示器(显示卡为 EGA 或 VGA)。
- 一个软盘驱动器与一个硬盘。
- 键盘。

图形输入与输出设备:

- 鼠标或数字化仪。
- 打印机(点阵式、喷墨式或激光打印机)。
- 绘图仪。

以上打印机与绘图仪为选配的图形输出设备,其它是运行 AutoCAD 必要的基本配置。主机最好是 486 以上档次的机型,内存容量在 4MB 以上,这样才能发挥 AutoCAD 的性能。

第二节 开始熟悉 AutoCAD 画图

AutoCAD 是一个功能强大,操作方式灵活的大型绘图软件包,若一开始就想面面俱到地弄清它所包含的各种功能及其使用是困难的。俗话说,万事开头难,只要能顺利入门,再深入学习就不会困难了。

初学 AutoCAD 会感到无从入手,比较好的方法是先大致了解一下 AutoCAD 的作图方式与绘

图命令的执行过程,然后就试着画几个简单的图形,熟悉一下基本操作,即可渐渐轻松顺利地入门了。

一、AutoCAD 的启动

在启动 AutoCAD 之前,AutoCAD 软件系统必须已安装到计算机的硬盘中,并且对它的运行环境进行了配置。安装 AutoCAD 软件系统,需要具备一些 DOS 系统的基本知识。有关 AutoCAD 的安装与配置详见附录 A。

在此我们假定使用 AutoCAD R12 的安装程序,已将其安装在 C 盘上,安装程序所建立的批处理文件为 ACADR12.BAT,在 DOS 提示符下,启动 AutoCAD 可键入如下命令:

C>ACADR12↵

AutoCAD R12 版已取消了旧版本的主菜单方式,开始启动后立即进入到图形屏幕状态。显示的屏幕画面如图 1—3(a)所示。

二、AutoCAD 的图形屏幕介绍

图 1—3(a)为 AutoCAD 的图形屏幕。此即所谓的图形编辑器(Drawing Editor),AutoCAD 提供此环境供绘制、编辑图形及显示图形。

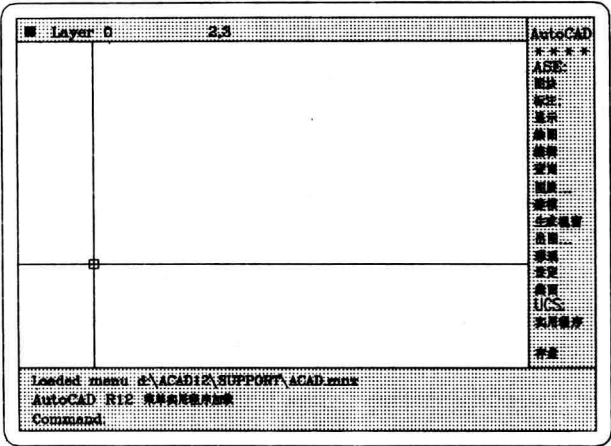


图 1—3(a)

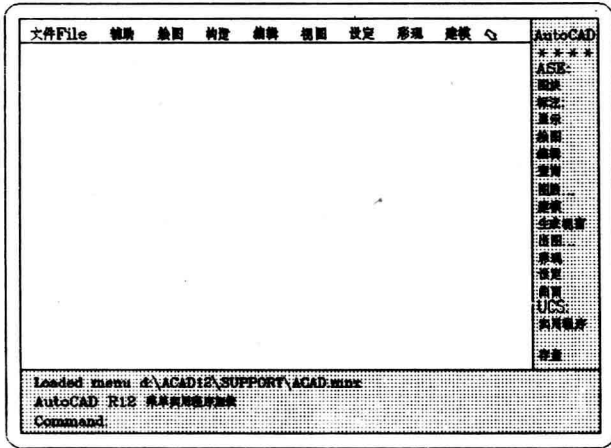


图 1—3(b)

图形编辑器由四个部分组成,包括绘图区、命令行、命令菜单及状态行。屏幕中间最大的矩形区域为绘图区;屏幕底部是命令行(通常为三行);屏幕右边区域为屏幕菜单区;顶行为状态行与下拉菜单标题行共用。图 1—3(a)屏幕顶行显示状态行;图 1—3(b)屏幕顶行显示下拉菜单。

绘图区:是绘制、编辑图形的区域,也是显示图形的视窗。

屏幕菜单:是 AutoCAD 命令的选择菜单,通过用鼠标等指示设备选取菜单项,执行相应的命令。

下拉菜单:是 AutoCAD 命令的下拉式菜单。下拉菜单最为常用。用下拉菜单选取命令比屏幕菜单快捷、方便,但用下拉菜单仅能选取到大部分常用命令,选不到的命令,还必须从屏幕菜单选取或从键盘输入。

命令行:用于接收从键盘输入的命令或命令选项及绘图参数,显示 AutoCAD 命令提示信息。命令行是“人机交互”的通讯窗口,我们总是通过这里给出的提示信息,得知 AutoCAD 下一步要求我们做什么。

状态行:在不使用下拉菜单时,屏幕顶行显示为状态行,此行显示几项文字与数字信息,在此可以查看到 AutoCAD 当前的一些设置,如当前绘图颜色、层名、捕捉与正交方式,十字光标位置坐标等。

十字光标:跟踪定标设备(鼠标或数字仪等)在屏幕绘图区中指示的点,用十字光标可以输入点。

三、AutoCAD 的工作方式

AutoCAD 是交互式的绘图软件包,它包含有一系列完成不同绘图功能的命令。我们通过选取相应的命令来完成特定的绘图操作,如画线就选画直线的命令,擦除已绘出的图形就选擦除命令。一个命令一般包含有多个操作步骤,分步执行,采用“人机对话”的方式完成每一个操作步骤。

具体地说,要完成某一绘图操作(如画一条直线或擦除一个图形),我们就从键盘上输入相应的命令名或在菜单中选取命令的菜单项,接着 AutoCAD 在命令行显示提示信息或在屏幕绘图区给出对话框,说明下一步要求我们做什么,当我们按提示的要求完成了相应的操作或回答了选项,AutoCAD 便作出一步响应,再进一步给出提示信息,提示进行下一步操作,就这样一步接一步进行“人机对话”,引导我们按要求逐步地完成操作,直到命令结束。

例 1、画线、画圆、擦除命令的执行过程(见图 1—4)。

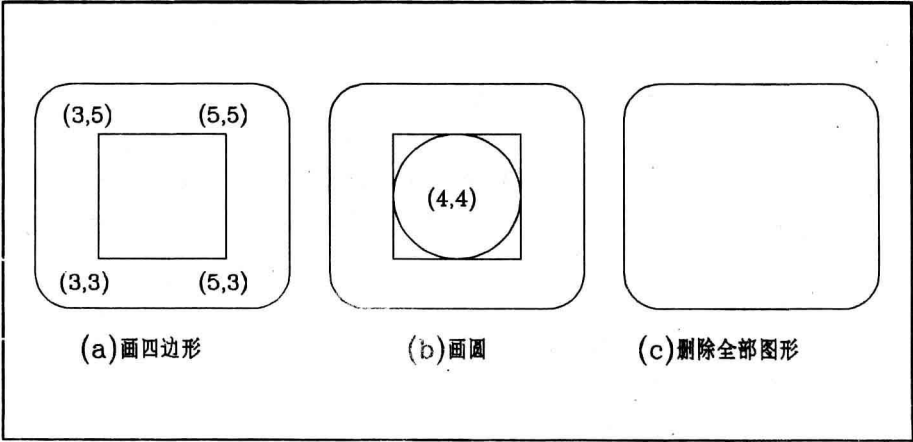


图 1—4

命令行提示	键盘操作	说 明
Command:		画图(a)
Command:	Line↵	由键盘输入 Line,然后按回车键↵,即输入了画线命令。
From point:	3,3↵	提示要求输入线段的起点,由键盘输入点坐标(3,3)
To point:	5,3↵	提示输入线段的终点,键盘输入点坐标(5,3),画水平线。
To point:	5,5↵	接续向上(5,5)点画垂直线,
To point:	3,5↵	接续向左(3,5)点画水平线,
To point:	3,3↵	接续向下(3,3)点画垂直线,
To point:	↵	输入回车键,结束画线命令。
Command:		回到命令状态,等待输入下一个命令。
Command:		画图(b)
Command:	Circle↵	由键盘输入画圆命令,
3P/2P/TTR/⟨Center point⟩:	4,4↵	输入圆心点坐标(4,4),
Radius:	1↵	给定圆半径为 1
Command:		画圆命令结束,回到命令状态,删除全部图形,见图(c)
Command:	Erase↵	输入删除命令
Select object:	ALL↵	输入 ALL,表示删除所有图形
Select object:	↵	结束命令
Command:		回到命令状态
Command:	Redraw↵	输入重画命令,清屏幕。
Command:		

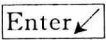
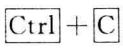
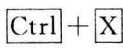
在以上例中,如果我们能用键盘准确地输入命令、数据及选项,就能顺利地做完这一简单的例题。

当执行一个命令时,AutoCAD 总是在屏幕下面命令行中给出命令执行每一步骤的提示信息,指出下一步骤该做什么或提供一些可选项供选择,我们从提示中得知每一步应该做什么,按要求逐步完成命令操作。

四、AutoCAD 的常用键

使用 AutoCAD 作图,需要用键盘输入较多的信息,只有能够熟练地进行键盘操作,才能提高作图的效率。

AutoCAD 提供了一组常用键,帮助我们提高操作速度以及快速纠正错误,应该准确记忆并熟练使用这些常用键。

按 键	本书中表示法	按键功能
		输入键:结束键盘输入的命令、数据或选项。在 Command:命令状态下,不输入命令按该键重复上次执行的命令。
	Backspace	退格键:从键盘上正在键入的命令名或数据、文字等出错时,按退格键即从后向前逐个消去字符。
	Ctrl+C	中断键:中止正在执行的命令,返回到“Command:”命令状态。
	Ctrl+X	行删除键:删除当前的一行字符。
	空格键	输入键:作用同于 Enter 键,只有在写文字的命令下有所不同,在写文字时产生空白字符。

当我们从键盘上每键入一个命令或数据、选项后都要按一次输入键(回车或空格键),AutoCAD 才开始接收和响应。当我们发现输入的命令或数据、选项有错时,按 Ctrl+C 来中断命令的执行。

五、命令或数据出错的校正

当输入的命令或数据出错时,可使用如下键盘操作纠正错误。

1. Backspace 键,从后向前逐个删除字符。
2. Ctrl+X 键,一次删除一行字符。
3. Ctrl+C 键,取消当前正在输入的命令或选项;中断正在执行的命令,返回到命令状态,命令行恢复到“Command:”提示符。

第三节 用键盘输入命令与点的坐标画图

AutoCAD 可以使用多种输入设备画图,提供了灵活多样的操作方式,通常我们使用键盘和鼠标两种输入设备绘图。命令可以从键盘输入或用鼠标在菜单中选取。绘图参数(如点、长度、角度等)与选项一般都提供了键盘与鼠标两种输入方式。鼠标的使用对初学者来说还不一定都熟悉,我们就以大家熟悉的键盘输入方式,来输入命令和点的坐标,开始熟悉 AutoCAD 作图。

以下给出四个用键盘输入方式作图的示例,仔细阅读例 1~例 4 后,就可以熟悉画线与画圆、画多边形命令,以及图形的擦除、取消命令等最基本的操作。

最好是边看例题,边上机操作练习。

例 1、用键盘输入画线命令和点的坐标画图(见图 1—5)

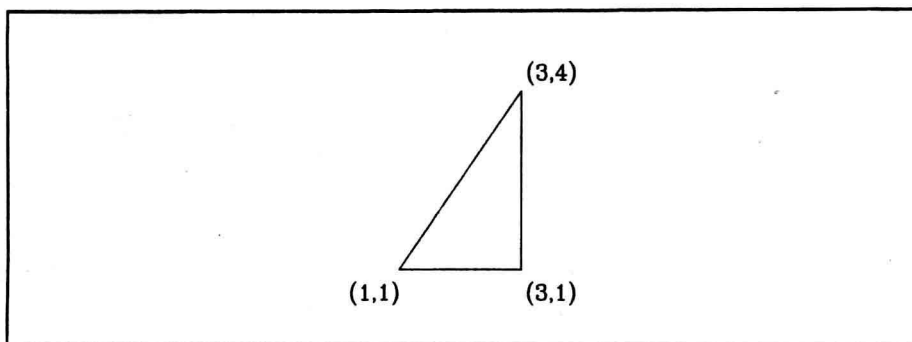


图 1—5

提 示	操 作	说 明
Command:	Line	输入画线命令 Line。
From point:	1,1	以坐标为(1,1)点为起点,向
To point:	3,1	(3,1)点画 2 个长度单位的水平线段,
To point:	3,4	再向
To point:	C	(3,4)点画 3 个长度单位的垂直线段,
Command:		输入 C 选项,使连续画出的折线的终点
		与起点闭合成一个多边形,并结束命
		令。
		命令结束后,返回到命令状态,等待输
		入下一个命令。

使用画线 Line 命令可以连续画多段折线,每画完一段,就重复提示 To point: 要求输入下一线段的终点,当我们输入一个新的点,就以刚画完的线段的终点为起点向新输入的点画出一段直线,直到结束命令。如果画封闭多边形的最后一条边,可输入 C 闭合。

当画线命令重复提示 To Point: 要求输入下一线段终点时,按一次回车键或空格键结束命令。

在 AutoCAD 中,许多命令或操作步骤都带有多个选项,这使得同一命令为我们提供了灵活多样的绘图方式。

例 2、选择不同的方式画圆(见图 1—6)。

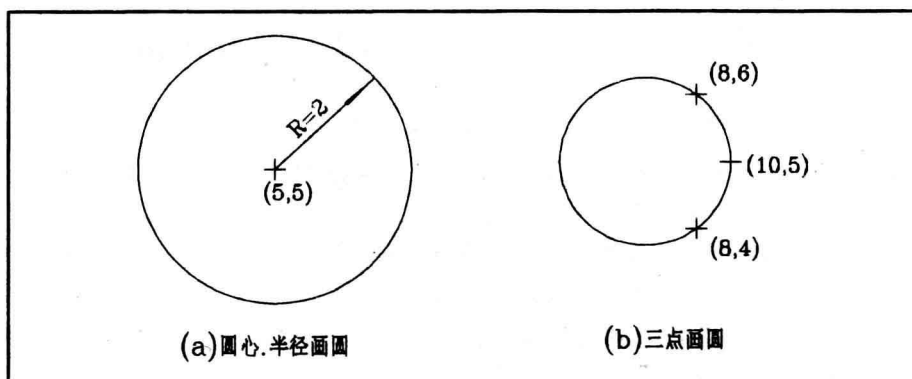


图 1—6