

远方 孙大军 刘淑华

计算机 辅助建筑 绘图

JISUANJI
FUZHUJIANZHU
HUITU

中国建筑工业出版社



TU204
Y89

414441

计算机辅助建筑绘图

远 方 孙大军 刘淑华 编著



00414441

中国建筑工业出版社

(京) 新登字 035 号

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机辅助建筑绘图/远方等编著. -北京: 中国建筑工业出版社, 1998

ISBN 7-112-03152-4

I. 计… II. 远… III. 建筑制图: 计算机制图 IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 29639 号

本书以建筑师、有关专业工程技术人员以及大、中专院校师生为对象, 根据他们工作的需要精心选材; 并从分析计算机辅助绘图与手工绘图之间的联系和区别入手, 循序渐进地叙述了建筑表现图、建筑施工图的绘制方法。这种叙述方法符合建筑师和有关专业工程技术人员思维活动的习惯, 因此容易被理解和接受。只要了解 DOS 和 WINDOWS 等操作系统的基本知识, 就可以按照本书所述, 边学边用, 尽快掌握计算机绘图的方法。

计算机辅助建筑绘图

远 方 孙大军 刘淑华 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京云浩印制厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 16¹/₂ 插页: 5 字数: 402 千字

1998 年 8 月第一版 1998 年 8 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 28.00 元

ISBN 7-112-03152-4

TU · 2434 (8291)

版权所有, 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

使用计算机作为绘图工具帮助人们从事建筑设计是建筑设计领域中的一次大变革,这种变革在近十年多的发展中,正在逐步改变建筑设计的传统模式和表达方法,越来越多的建筑师、工程师、工程技术人员离开图板坐在计算机前,以更高的效率、更精美的画面、更加丰富多彩的表现形式,创造着新的建筑设计作品。

1. 本书的目的

建筑设计包括了从建筑方案图设计、建筑施工图设计到各专业施工图设计等一系列重要环节,贯穿这一过程的主线是工程图的绘制,从某种意义上讲,设计过程就是图纸的绘制过程,图纸在绘制过程中被修改、完善,最后用来表达设计结果。因此,在短期内迅速掌握计算机辅助绘图技术是掌握计算机辅助设计的关键。

由于建筑设计过程的各个阶段性质、任务不同,到目前为止还没有一个统一的软件能够处理建筑设计的全过程。解决这一问题的唯一方法是在设计的不同阶段采用不同软件,这就给学习掌握计算机辅助绘图技术带来一定困难。本书的目的就是针对建筑设计过程的特点,通过介绍典型绘图软件 AutoCAD 在建筑设计过程中的应用,使设计人员能够在短期内迅速掌握计算机辅助绘图技术。

2. 适用对象

由于本书是从计算机辅助绘图的基本操作到高级操作,循序渐进地安排内容,其间附有大量插图、操作步骤和详细解释说明,因此极适合于自学。此外,也可作为大、中专学校相应课程的教材或培训教材使用。读者只要掌握基本的 DOS 操作命令,具备一般的 WINDOWS 窗口和界面操作能力,就可以学习本书。

3. 内容安排

第一章 绪论。介绍计算机辅助绘图的基本概念,分析计算机辅助绘图与手工绘图之间的联系和区别,从手工绘图角度出发理解计算机绘图的操作命令。

第二章 几何作图。结合几何作图中经常遇到的具体问题,学习 AutoCAD R12 绘图软件的基本使用方法。

第三章 平面图形。针对建筑工程图的特点,如线型、线宽、比例、尺寸符号标注等问题,进一步学习 AutoCAD R12 绘图软件在绘制建筑施工图中的应用技巧。

第四章 常用菜单命令。对 AutoCAD R12 的常用绘图命令进行比较分析,全面了解 AutoCAD R12 绘图软件二维绘图命令的菜单结构。

第五章 房屋建筑工程图。以建筑施工图为主要研究对象,介绍建筑工程图的一般绘制过程。

第六章 三维绘图。介绍 AutoCAD R12 三维绘图的基本概念和常用命令的使用。

第七章 三维绘图命令的综合应用。通过几个具体实例介绍制作几何模型的基本过程。

第八章 制作建筑表现图。介绍使用 3D Studio 制作建筑表现图的基本过程。

第九章 建筑表现图画面处理。学习 Photoshop 绘画软件的基本使用方法，介绍建筑表现图画面处理的一般过程。

本书第一、二、三、四、八、九章由远方编写，第五章由刘淑华编写，第六、七章由孙大军编写。

4. 致谢

本书在编写过程中得到天津大学张肇铭教授的大力支持和帮助，对此作者表示衷心地感谢。

作者还衷心感谢天津大学建筑设计研究院的张键、祝捷、王霞、隋方四位同志。他们为本书提供了建筑表现图作品，从而丰富了本书内容。

著 者

目 录

第一章 概 述

1.1 计算机辅助建筑绘图是建筑设计领域中的一场革命	1
1.2 学习典型绘图软件, 了解计算机辅助建筑绘图的一般过程	1
1.3 绘图软件图形用户界面	2
1.4 交互式绘图模式是执行绘图操作命令的主要形式	7
1.5 绘图软件是绘图的高级工具	12
1.6 计算机辅助制作建筑表现图的一般过程	20
1.7 学习使用 AutoCAD 绘图软件应掌握的一些基本操作	21

第二章 几何作图

2.1 直线的平行线和垂直线	31
2.2 等分线段	36
2.3 等分圆弧	40
2.4 求三角形的形心, 作外接圆和内接圆	46
2.5 圆弧连接	52
2.6 本章内容提要	57
练习题	58

第三章 平面图形

3.1 设置作图区, 绘制 2 号图图幅线和图框线	61
3.2 线型和线宽	64
3.3 尺寸标注	66
3.4 比例及图面布置	71
3.5 本章内容提要	75
练习题	76

第四章 常用菜单命令

4.1 绘图命令 (Draw)	78
4.2 图形编辑命令 (Construct)	85
4.3 图形修改命令 (Modify)	94
4.4 设置绘图环境 (Setting)	98
4.5 本章内容提要	104
练习题	105

第五章 房屋建筑施工图

5.1 建筑平面图	107
5.2 建筑剖面图	115
5.3 建筑立面图	120

第六章 三维绘图

6.1 三维造型表达的分类	125
6.2 本章的一般约定	126
6.3 实体造型基本图素命令及应用技巧	127
6.4 布尔函数操作	134
6.5 构造、修改和编辑复杂实体	138
6.6 实体的表面处理	153
6.7 可转化为实体 (AME) 的三维命令	155
6.8 表面造型 (非 AME) 基本图素命令及应用技巧	159
6.9 显示制作完毕的三维模型	173
6.10 用户坐标系 (UCS)	178

第七章 三维绘图命令的综合应用

7.1 斗拱的制作	183
7.2 楼梯的制作	191
7.3 台阶的制作	193
7.4 圆弧坡道的制作	195
7.5 某住宅模型的制作	200
7.6 青岛市“青岛第一百盛有限公司大厦”建筑模型的绘制	205

第八章 制作建筑表现图

8.1 使用 3DS 软件制作建筑表现图的一般过程	216
8.2 编辑色彩和材质	222
8.3 制作 7.5 节中某住宅的建筑表现图	229

第九章 建筑表现图画面处理

9.1 Photoshop 绘画软件	234
9.2 使用 Photoshop 绘画	241
9.3 建筑表现图画面处理	252

第一章 概 述

本章约定:

1. 本章使用 Windows 环境下运行的 AuToCAD R12、3DS 3.0 和 Photoshop 2.5。介绍计算机绘图的一般概念。
2. 本章在介绍各个软件的使用方法时, 系统参量均采用缺省值。

1.1 计算机辅助建筑绘图是建筑设计领域中的一场革命

建筑制图是三维建筑形体的二维表述; 是三维与二维、构思与表达连接的桥梁; 是建筑师、工程师、设计人员传递信息的纽带; 是工程设计的语言。

建筑制图是建筑设计的重要组成部分, 从建筑初步设计, 建筑施工图设计, 到各个专业的施工图设计无一不体现了制图的重要作用。制图过程即是分析、构思的过程, 又是分析、构思的结果, 它贯穿了设计的全部内容, 是整个设计的最终体现。然而, 制图也是最耗时、最繁琐、最令人头痛的一项工作。由于传统的制图方式往往跟不上思维的节拍, 限制了工程设计人员思维灵感的发挥。同时, 传统的手工制图方式也不适应日益增长的现代经济发展的需要。因此, 随着计算机科学的发展, 使用计算机辅助绘图取代传统的手工制图方式已成为不可阻挡的潮流。

应用计算机作为辅助工具进行建筑绘图工作, 是建筑设计领域中的一场革命。它从根本上改变了传统的绘图模式, 把工程技术人员从繁琐的绘图工作中解放出来, 使工程技术人员能够将全部精力用于赋有创造性的设计工作中。

1.2 学习典型绘图软件, 了解计算机辅助建筑绘图的一般过程

随着计算机技术的迅猛发展, 各种基础绘图软件和专业绘图软件层出不穷, 版本不断更新。软件的发展促进了计算机绘图技术在建筑领域的广泛应用, 同时也对工程技术人员提出了新的要求, 学习如何使用计算机辅助绘图技术绘制工程图已成为目前建筑设计人员亟待解决的问题。为了适应形势的发展, 满足设计工作的需要, 本书结合建筑施工图的绘制过程和建筑表现图的制作过程, 有重点地讲解AutoCAD、3D Studio和Photoshop的使用方法, 通过典型软件的学习, 使工程技术人员了解计算机辅助建筑绘图的一般过程。

AutoCAD是通用绘图软件, 通过介绍使用AutoCAD绘制建筑施工图, 可以使读者掌握应用AutoCAD绘制建筑工程图一般方法, 同时, AutoCAD还是很好的三维建模软件。由于使用AutoCAD建立的几何模型精度高, 因此, 它与3D Studio建模模块一起, 成为制作建筑表现图的重要软件工具。

3D Studio是通用动画制作软件。在制作建筑表现图中, 它主要用于创建场景和输出表现图画面。

Photoshop是图像处理软件, 用于建筑表现图的后期画面处理。

AutoCAD、3D Studio和Photoshop包含了二维绘图、三维建模、制作表现图和画面处理等一系列辅助建筑绘图所必需的基本功能，掌握这三个软件的使用方法，不仅可以满足设计工作的需要，也为以后学习其它绘图软件打下良好的基础。

1.3 绘图软件图形用户界面

用户界面是指应用软件系统与软件使用者之间的综合操作环境。界面的好坏直接影响应用软件的使用效率。屏幕显示是用户界面的重要组成部分，当屏幕显示是由诸如窗口、菜单、按钮等图形对象所组成时，称之为图形用户界面。几乎所有的绘图应用软件的用户界面都是图形界面，因而它们有着许多相同之处。图1-3-1、图1-3-4和图1-3-6分别为AutoCAD、3D Studio和Photoshop 应用软件的用户界面，分析它们的组成，可以从中发现绘图应用软件图形用户界面的一般特点。

一、了解 AutoCAD 图形用户界面

打开计算机进入AutoCAD软件系统，屏幕显示AutoCAD图形界面，如图1-3-1所示。屏幕顶部有状态行和下拉式菜单行，状态行包括文字和数字，通过它用户可以了解到AutoCAD的当前设置(如，颜色、层名、坐标等)。使用鼠标击取下拉式菜单行可以引出下拉式菜单，如图1-3-2所示。AutoCAD下拉式菜单共有十一个选项，包含了AutoCAD大部分操作命令，用鼠标击取某一选项，可以引出相应的子菜单。

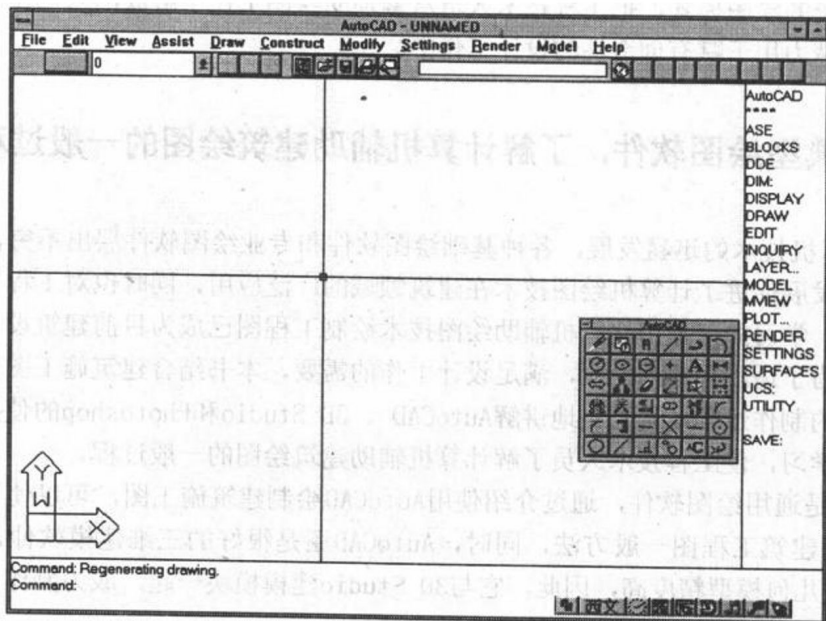


图 1-3-1

状态行下面是工作区。在工作区中有横竖两条十字交叉的直线，它们是点的定位光标，

使用鼠标可以拖动十字直线变换位置，同时状态行中的坐标数字也发生变化。工作区相当于一个窗口，透过它可以看到图面的全部内容，也可以只看一个局部。通过工作区这个窗口，用户进行图形的生成、编辑工作。

提示：如果你使用的是DOS运行的AutoCAD R12(见图1-3-3)，其图形界面与图1-3-1所示的Windows下运行的AutoCAD R12会有一些区别。然而其基本内容是一样的，你仍然可以按照本书介绍的作图步骤，学习AutoCAD R12的使用方法。

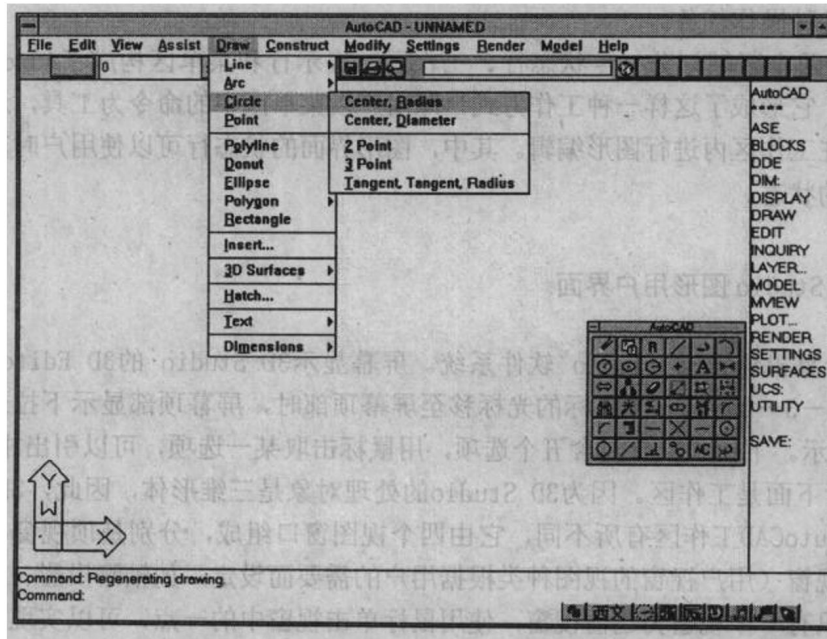


图 1-3-2

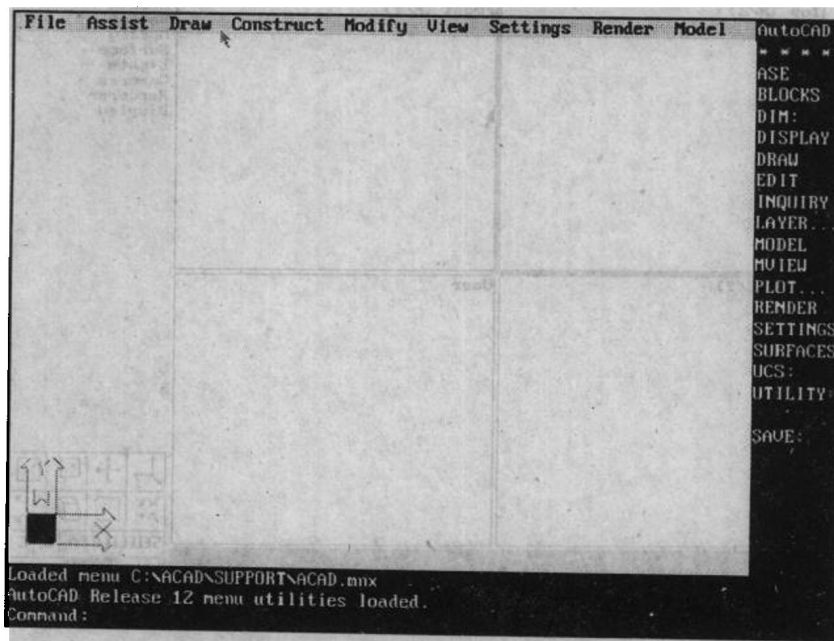


图 1-3-3

屏幕的最下部是提示行，提示行一般显示“Command:”字样。AutoCAD有固定的命令和菜单结构，用户可以在“Command:”提示下，通过键盘输入命令，然后回车，或使用鼠标击取菜单中相应命令，然后提示行会给出进一步操作提示或系统直接执行该命令。因此提示行是用户与软件系统保持联系的窗口。

屏幕的最右端根据需要也可设为菜单区，AutoCAD的命令按照一定的层次结构被安排在菜单区，与下拉式菜单命令的使用方法相同，用户只需用鼠标在菜单区内击取相应的命令就可以完成各种操作任务。

屏幕的四个区域划分——状态行、工作区、提示行和菜单区构成了AutoCAD绘图软件的图形界面，它形成了这样一种工作方式，即用户以菜单区中的命令为工具，通过提示行的纽带作用，在工作区内进行图形编辑。其中，图形界面的状态行可以使用户时刻了解图形绘制过程所处的状态。

二. 了解 3D Studio 图形用户界面

打开计算机进入3D Studio 软件系统。屏幕显示3D Studio 的3D Editor模块的图形界面，如图1-3-4所示。当鼠标的光标移至屏幕顶部时，屏幕顶部显示下拉式菜单区，如图1-3-5所示。下拉式菜单包含五个选项，用鼠标击取某一选项，可以引出相应的子菜单。

状态行下面是工作区。因为3D Studio的处理对象是三维形体，因此，3D Editor模块的工作区与AutoCAD工作区有所不同，它由四个视图窗口组成，分别是顶视窗、前视窗、左视窗和用户视窗（用户视窗的视图种类根据用户的需要而设定，如轴测投影、透视投影等）。四个视窗中只有一个视窗为当前视窗，使用鼠标单击视窗中的一点，可以实现当前视窗的切换，即被击取的视窗将切换为当前视窗。

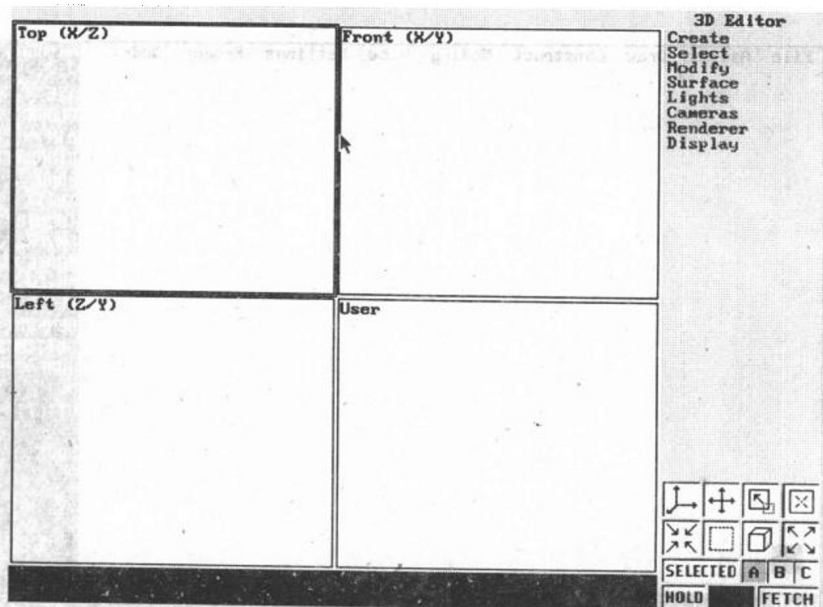


图 1-3-4

屏幕的最下部是命令提示行，命令提示行显示执行命令过程的操作步骤，提示用户输

入各种参数。与AutoCAD软件相同，3D Studio也有固定的命令和菜单结构，通过鼠标击取菜单中的相应命令，可以完成场景的创建工作。

屏幕的最右端是菜单区。菜单区中上层是主菜单命令组，下面左端缩进的命令组是主菜单中亮显命令的子菜单命令组，再下面左端再次缩进的命令组是子菜单中亮显命令的子菜单命令组，从而形成了3D Editor命令的树状结构。如命令组Create、Select、Modify、Surface、Lights、Cameras、Renderer和Display是主菜单，命令组Ambient、Omni…和Spot…是主菜单中命令Lights的子菜单；命令组Create、Move、Place Hilite、Adjust、Ranges和Delete又是Lights子菜单命令Omni…的子菜单。

屏幕的右下角是一组功能键。它包括视窗控制按钮(如视窗内容的放缩、单视窗屏幕与多视窗屏幕间的切换等)和选项组按钮。

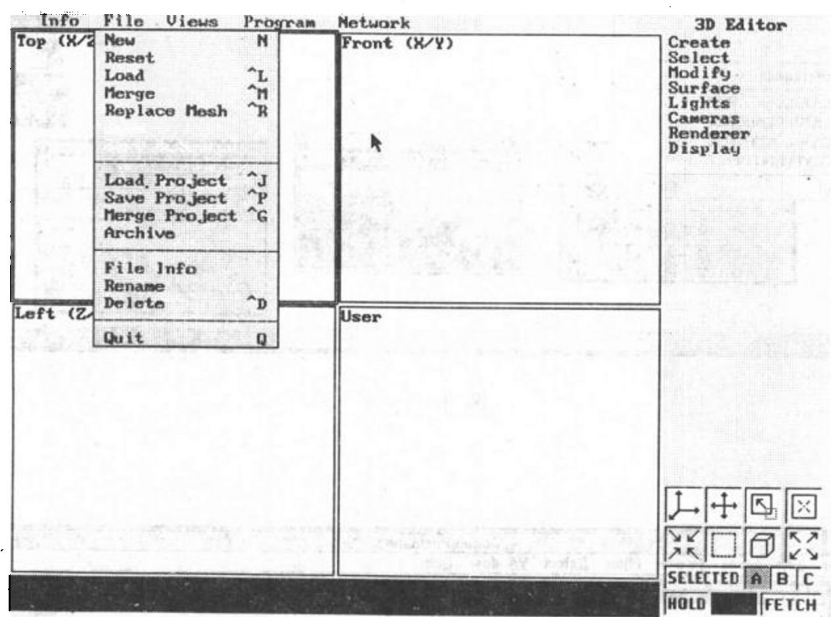


图 1-3-5

三. 了解 Photoshop 图形用户界面

Photoshop软件系统是Windows下运行的应用软件，主要用于绘画和对已有绘画进行画面图像处理。打开计算机进入Photoshop软件系统，屏幕显示Photoshop图形界面，如图1-3-6所示。屏幕顶部是下拉式菜单的各个选项，它包括八个选项。用鼠标击取某一选项，可以引出相应的子菜单。

状态行下面是工作区。与AutoCAD用户图形界面不同，Photoshop软件系统需要用户自己建立工作区窗口和空白画面。Photoshop允许用户同时建立多个窗口，每一工作区窗口对应一幅画面，工作时用户可在不同画面间切换。画面大小由用户决定，与窗口大小无关，如图1-3-7所示。

Photoshop的菜单结构与AutoCAD 和3D Studio菜单结构有很大不同，在它的图形界面中没有相应的菜单区，与之作用相同的是六个浮动操作板，它们被分组置于四个窗口中，如

图1-3-7所示。工具板窗口中有用于画面处理的各种工具，如铅笔、水彩笔、橡皮等。用户选定工具后，再通过其它操作浮动板窗口设置工具的各种参数，然后用户可以像使用真的绘画工具一样，在画面窗口中拖动鼠标进行绘画。

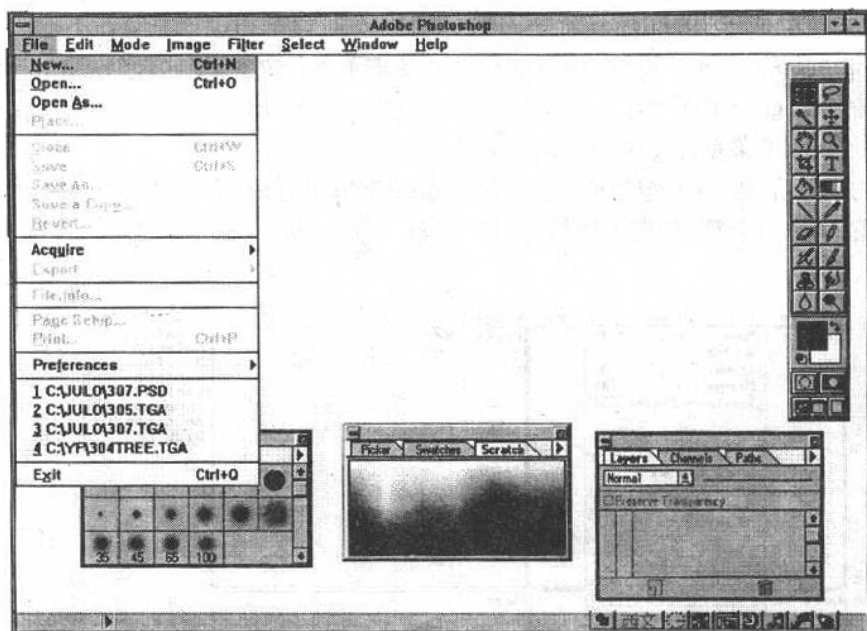


图 1-3-6

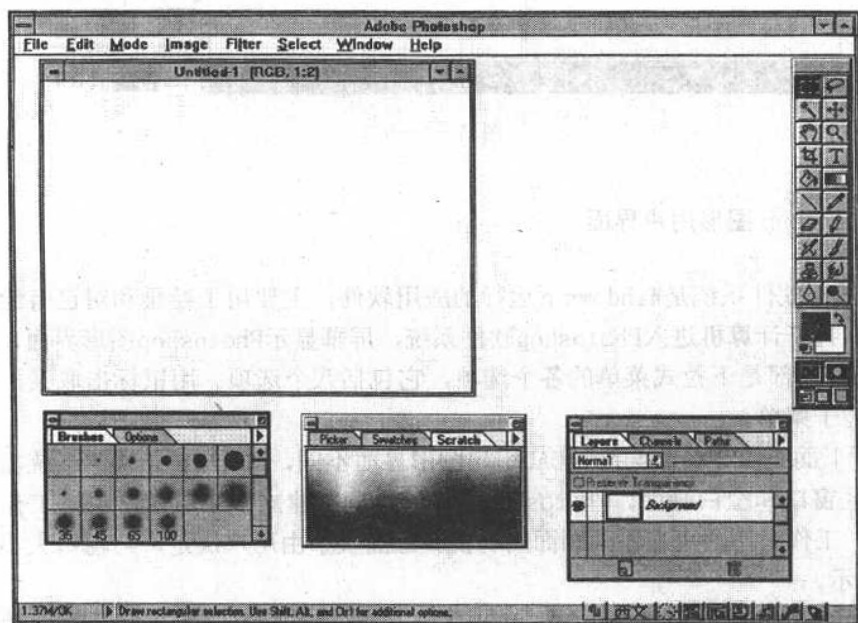


图 1-3-7

1.4 交互式绘图模式是执行绘图操作命令的主要形式

程序编辑人员充分考虑绘图过程的各种可能操作，将它们变成一条条命令。绘图的过程就是命令的执行过程，每一命令对应一个操作周期，在命令执行过程中，系统通过命令提示行或对话框，提示使用者输入各种参数。这样，系统通过不断地与使用者交流信息完成相应的绘图操作。这种绘图模式称为交互式绘图。

练习一 理解AutoCAD绘图软件交互式绘图过程

操作步骤列表

	主菜单命令	一级子菜单命令	二级子菜单命令
1. 建立新的图形文件	下拉菜单File	New	
2. 画一条直线	下拉菜单Draw	Line	1 Segment
3. 保存图形文件	下拉菜单File	Save	
4. 退出AutoCAD软件系统	下拉菜单File	Exit AutoCAD	

操作 步 骤

1. 建立新的图形文件

打开计算机，在DOS提示符下键入“MD DF”。建立以“DF”为路径名的子目录，用以存放图形文件。当然，读者也可以使用自己定义的路径名。

进入AutoCAD软件系统，屏幕显示AutoCAD用户界面，见图1-3-1。

提示行显示：“Command:”，表明软件系统准备接受指令。

使用鼠标器左键单击File选项，引出File选项子菜单。

左单击子菜单中New选项，出现“Create New Drawing”对话框，见图1-4-1。

在开始一张新图之前首先要定义图名。

使用键盘在New Drawing name栏内输入“C:\DF\TRY”，然后使用鼠标单击对话框中OK键。对话框消失。

此时，系统在“DF”子目录下建立了以TRY为名的图形文件。

2. 画一条直线

使用鼠标左单击Draw选项，引出Draw选项子菜单。

左单击子菜单中Line选项，引出Line选项子菜单，见图1-4-2。

左单击Line选项子菜单中1 Segment，下拉式菜单消失。

提示行提示：

“From point”。系统等待用户输入直线的起点坐标。

使用鼠标在作图区内击取一点，在击取点处显示十字标记。

提示行提示：“to point”。系统等待用户输入下一点坐标。

使用鼠标移动屏幕上的十字光标输入终点坐标，屏幕显示一条直线，提示行出现“Command:”提示符，见图1-4-3。此时完成一个命令周期，系统等待下一个操作命令。

提示：读者也可以在“to point”下通过键盘输入起点坐标，输入格式为“X, Y”，然后回车。

3. 保存图形文件

引出File子菜单，击取Save选项。

提示行显示：“Command: qsave”，此时系统将当前图形存盘。

4. 退出AutoCAD软件系统

引出File子菜单，击取Exit AutoCAD选项。

AutoCAD用户界面消失，计算机系统回到DOS提示符下。

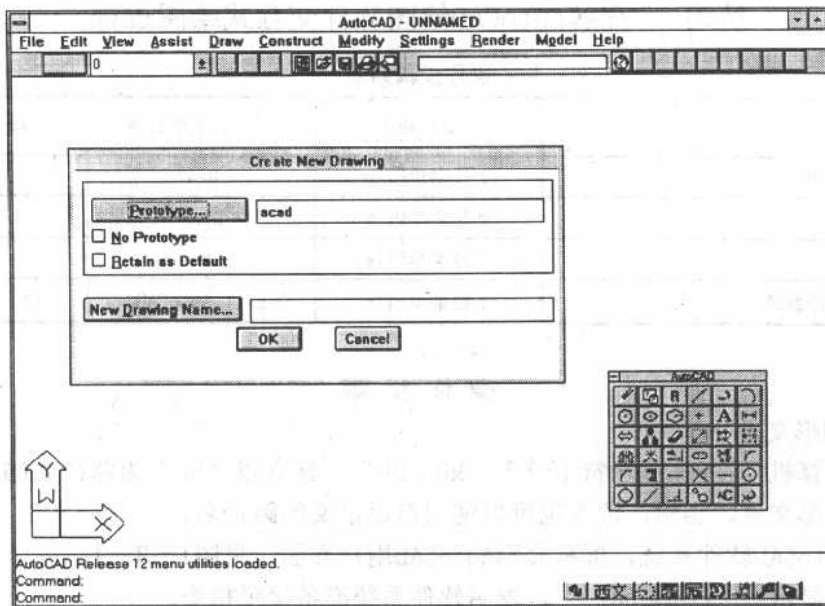


图 1-4-1

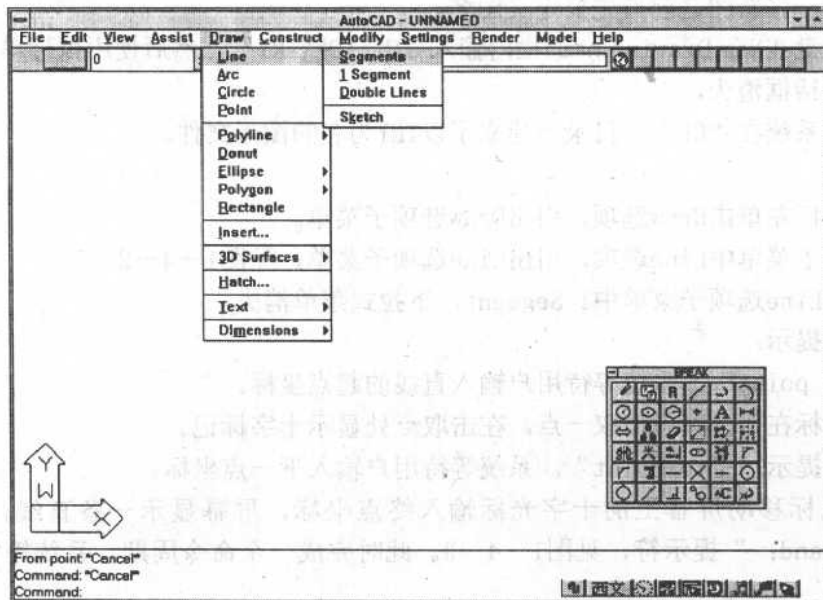


图 1-4-2

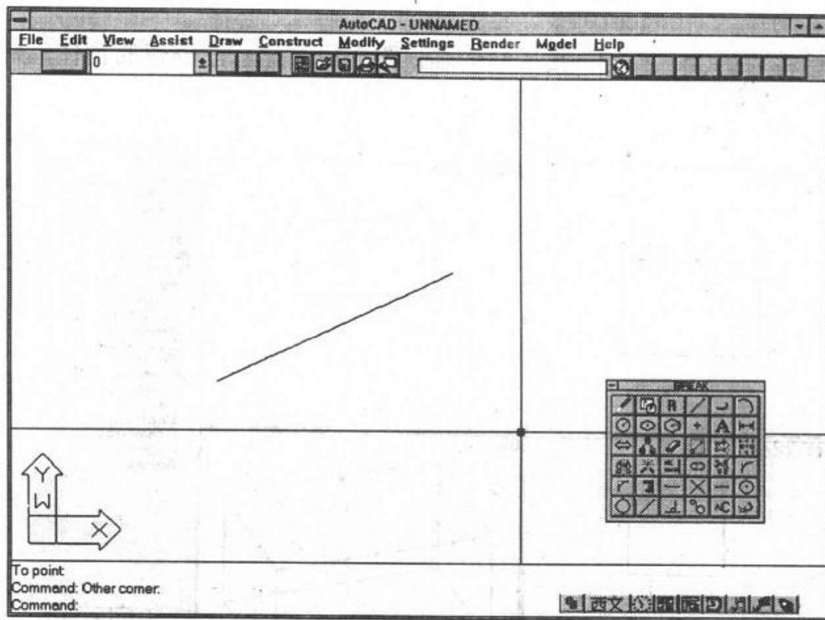


图 1-4-3

练习二 理解3D Studio动画制作软件交互式绘图过程

操作步骤列表

	主菜单命令	一级子菜单命令	二级子菜单命令
1. 建立立方体几何模型	Create	Box	
2. 保存当前模型	下拉菜单File	Save	
3. 退出3D Studio软件系统	下拉菜单File	Quit	

操作 步 骤

1. 建立立方体几何模型

打开计算机进入3D Studio软件系统，屏幕显示3D Studio用户界面，如图1-3-4。
左单击右边菜单Create选项，Create命令亮显，同时引出子菜单，进入3DS建模命令组。
左单击右边菜单Box选项。

提示行提示：

“Place one corner of box”。建立一个长方体模型。提示输入长方体角点坐标。
在TOP视图内左单击一点。

提示行提示：

“Place opposite corner of box”。提示输入长方体对角顶点坐标。
拖动矩形左单击另一点。

提示行提示：

“Click in viewport to define length of box”，提示输入长方体高度。
在TOP视图内左单击一点。

拖动直线，在TOP视图内左单击另一点，出现“Name for new object”对话框，对话

框给出缺省物体名“Object01”。

左单击对话框中的Create键，接受缺省名。四个视图显示已创建的物体，见图1-4-4。

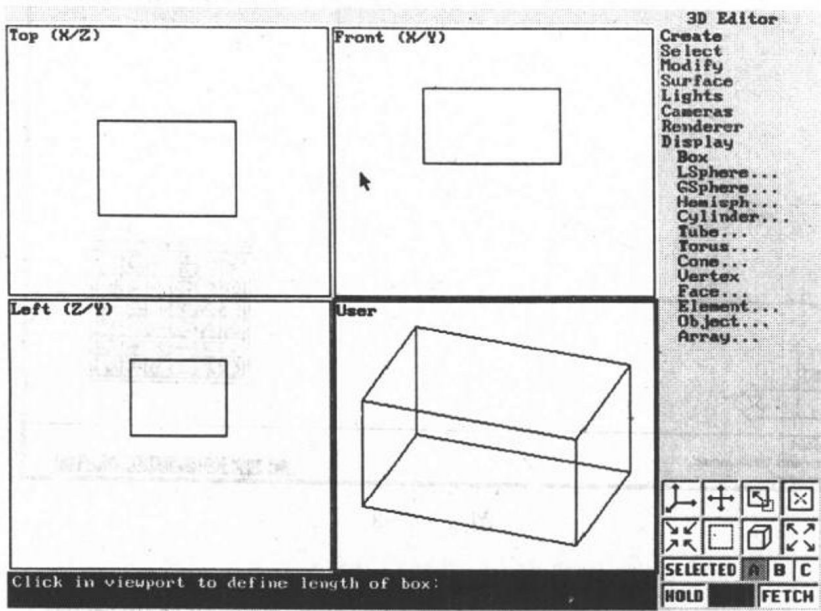


图 1-4-4

2. 保存当前模型

将鼠标的光标移至屏幕顶部状态行，状态行显示下拉式菜单各个选项。

使用鼠标左单击File选项，引出File选项子菜单。

左单击子菜单中Save选项，出现“Select a mesh file to save”对话框。

在Dir: 栏内输入“C: \DF”，指定文件路径名为“DF”。

在Filename栏内输入“TRY”，指定文件名为“TRY”。

按OK键，对话框消失。文件存盘。

提示：读者应确保在进入软件系统前已在根目录下建立了名为“DF”的子目录。

3. 退出3D Studio软件系统

引出File子菜单，击取Quit选项，出现“Are you sure you want to quit 3D studio?”对话框，提示用户是否真的退出该系统。

单击对话框中的Yes按钮，3D Studio用户界面消失，计算机系统回到DOS提示符下。

练习三 理解Photoshop画面处理软件交互式绘图过程

操作步骤列表

	主菜单命令	一级子菜单命令	二级子菜单命令
1. 建立工作区窗口及空白画面	下拉菜单File	New	
2. 使用铅笔画一条蓝线	铅笔		
3. 保存图像文件	下拉菜单File	Save	
4. 退出Photoshop软件系统	下拉菜单File	Exit	