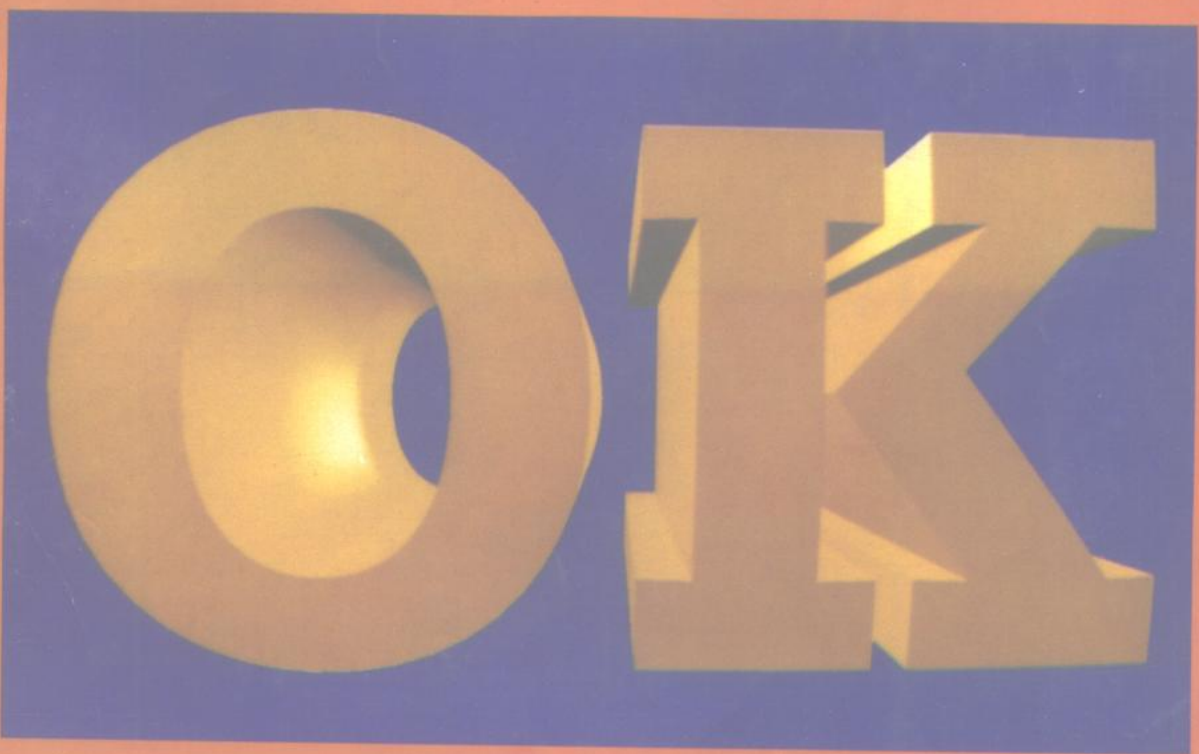
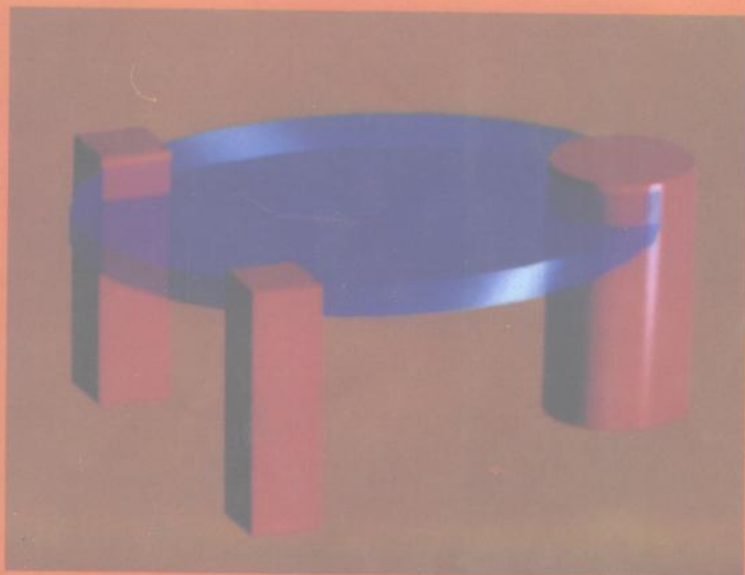


3D STUDIO

马丰宁 宋培琤 编著
天津大学出版社

三维造型艺术



3D Studio

三维造型艺术

马丰宁 宋培琤 编著



天津大学出版社

9610021

(津)新登字 012 号

3D Studio

三维造型艺术

马丰宁 宋培琤 编著

*

天津大学出版社出版

(天津大学内)

邮编:300072

永清县第一胶印厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本:787×1092 毫米 $\frac{1}{16}$ 印张:12.5 字数:312 千字 彩插 4

1994 年 7 月第一版 1994 年 7 月第一次印刷

印数:1—6000

ISBN 7-5618-0661-2

TP·60 定价:16.00 元

序

Autodesk 3D Studio 是一个实体造型、上色和动画制作的软件包，它基于 PC/386, 486 微机。使得原先只能在工作站上才能运行的实体造型软件在微机上也能实现。由于易于使用，3D Studio 已成为专业人员、美工设计者和计算机用户最喜爱的工具。

当前计算机辅助设计在建筑及室内外装修行业迅速普及，本书根据建筑及室内外装修行业的特点，以直观、具体的方式，通过精选的建筑及室内外装修实例及详细的制作步骤，使初学者能快速掌握 3D Studio 并直接用于实际工作中。对于具有中级水平的读者，本书提供了三维造型参考实例。

为了突出重点和便于初学者学习，本书对常用的指令和功能给予详细的说明，没介绍到的指令和功能可以参考其它有关 3D Studio 的书籍。

本书主要内容有：二维造型；三维放样；三维编辑及材料编辑与着色四个模块。其结构形式是以实例将他们串起来，即每个实例都含有这四个模块。并随着实例的序列，逐步深入介绍其功能，以达到举一反三，立杆见影之效果。本书还介绍了建筑动画制作及录像带制作技术。

本书图文并茂，上机操作过程叙述清晰、细致、易懂，是自学或培训的好教材。

本书的第一、二、三章由马丰宁执笔，四、五章由宋培琤执笔，全书由马丰宁统稿。

作者

1994 年 3 月

前 言

1962年,美国麻省理工学院林肯实验室的Ivan E. Sutherland发表了题为“一个人——机通信的图形系统”的博士论文,提出了计算机交互性图形系统的设想,从而为计算机图形学的产生提供了理论基础。到了70年代后期,计算机图形学得到了全面的发展和广泛应用,计算机图形学的重要内容——三维软件也应运而生。80年代三维软件逐步走向实用。到90年代,由于复杂光照技术的采用,三维软件产生图形的真实感已达到近乎“真假难分”的效果。

1. 3D Studio 介绍

由于微机硬件功能的不断增强和微机应用图形软件的不扩充完善,使得原本只能在工作站上才看得到的真实感实体造型软件也——出现在微机上。Autodesk公司推出的3D Studio最新版本Release2是一套基于PC/386、486的多功能真实感、实体造型动画软件,具有建立高解析度3D模型,着色投影及动画处理的功能。Release2不仅具有建立模型;材质编辑;着色投影;动画及超强的同期剪辑制作的功能,还提供一片宝贵的名为“创造世界的工具”的光片盘,内含三维物体,贴图材料等大约500MB的丰富资料。

3D Studio兼容于AutoCAD程序,并提供了一些为上色而建立的专门工具。但与AutoCAD相比,它的建模图形精度较低,绘图指令相对较少。

3D Studio能够通过像片或动画,生动地表现建筑物的外部形状及内部装璜,在工业造型设计上也有广泛的应用。它还可应用于广告宣传、娱乐动画绘制以及多媒体产品的制作等。在3D Studio中,可以集编导、摄影、灯光、场景设计于一身,充分利用你的想象,突破创作极限,产生令人意想不到的效果。

3D Studio程序包括下列五个模块:

- 三维编辑模块(3D Editor) 这是3D Studio的核心,人们可以在三维编辑模块中建立三维物体,给物体分配材料并定位光源和摄像机。

- 材料编辑模块 在给物体上色时,可以通过给它分配“材料”的方法确定物体像什么。这显然不是真正的材料,而只是存贮在计算机中的一种与实际材料相似的材料。如果给一个物体分配闪闪发光的金色,那么物体看上去就像真金的一样。可以通过材料编辑模块自己设定所希望的材质。包括颜色、质感、图案、反射度、透明度、发光源等。

- 二维造型模块(2D Shaper) 该模块可以建立一个准备在三维放样(3D Loft)模块中形成三维物体的截面形状和路径,其创造与编辑图形的功能与三维编辑模块类似。

- 三维放样模块(3D Loft) 三维放样模块采用二维造型模块中建立的一个形状,以各种方法把它拉伸或挤压成形。一个形状可以沿着一直线或曲线拉伸成形,也可以按某一封闭图形挤压成形。用三维放样模块能够方便地建立复杂的物体。它与二维造型模块一起使用是一种功能很强的实体造型工具。

- 关键帧模块 在关键帧模块中,可以告诉3D Studio要在一串画面上移动、旋转或改动一个物体,然后3D Studio在2个被选画面之间制作所有画面,如果把关键帧模块与3D Studio

的其它动画制作和光源特性一起使用，如移动摄像机改变物体形状或移动光源就可以产生出色的动画效果。

2. 本书约定

- 程序命令以黑体字体表示，例如：**Create**。选取此 **Create** 命令的操作为移动鼠标器使光标处于 **Create** 所在行上，当 **Create** 变色时按左键。其它命令操作也是这样。
- 用 “\” 表示命令层次，例如：**Modify\Object\Move**。其操作为：
 - (1) 先选取命令 **Modify**，屏幕弹出此命令的子命令组。
 - (2) 再从子命令组中选取命令 **Object**，屏幕又弹出 **Object** 的子命令组。
 - (3) 选取命令 **Move**，完成整个命令的操作。
- 单行操作序列以 ◆ 开头，例如：
 - ◆ 选择 **Create\Tube\Faced**
- 多行操作序列以数字开头，例如：
 - 1. 选择 **Modify\Polygon\Move**。
 - 2. 按住 **[Shift]** 键。
 - 3. 选取方形，移动到圆形上。
- 对二维造形 (2D Shaper)，三维放样 (3D Loft)，三维编辑 (3D Editor) 三个屏幕的右下角的图象区指令，以该指令的图形表示，例如：
Zoom Extents——以最大图形尺寸显示图形，用  表示。图像命令的含义见附录 D。
- 输入键盘上的某键值用  套在该键符上表示。例如：
 表示 A 键。
- 各弹出窗口或信息框上的按键，例如  等，在本书中就以它本身的形式表示。
操作：移动光标到该键上，按鼠标左键或右键。
-  表示说明性的文字。

目 录

序	(1)
前言	(2)
1. 3D Studio 介绍	(2)
2. 本书约定	(3)
第一章 3D Studio 的初步使用	(1)
1-1 3D Studio 命令调用	(1)
1-1-1 下拉菜单的调用	(1)
1-1-2 命令菜单的调用	(4)
1-1-3 视图说明	(5)
1-1-4 图象命令的调用	(6)
1-2 三维编辑 (3D Editor) 模块	(9)
1-2-1 球体	(9)
1-2-2 立方体	(10)
1-2-3 半球体	(10)
1-2-4 圆柱体	(11)
1-2-5 管状体	(11)
1-2-6 圆环体	(12)
1-2-7 锥体	(13)
1-2-8 移动物体	(14)
1-2-9 设定材质	(15)
1-2-10 加上光源	(16)
1-2-11 摄像机	(16)
1-2-12 着色	(18)
1-3 二维造型 (2D Shaper) 模块	(18)
1-3-1 进入二维造型 (2D Shaper) 模块	(19)
1-3-2 矩形	(20)
1-3-3 圆	(20)
1-3-4 椭圆	(20)
1-3-5 复制与删除	(20)
1-3-6 保存结果	(21)
1-4 三维放样 (3D Loftter) 模块	(22)
1-4-1 进入三维放样 (3D Loftter) 模块	(22)
1-4-2 二维“型”(Shape)的放样	(23)
1-4-2-1 建立一个三维物体	(23)
1-4-2-2 建立多个三维物体	(25)
1-4-3 生成物体的编辑	(25)
1-4-3-1 旋转物体	(26)

1-4-3-2 移动物体	(27)
1-4-4 着色	(27)
第二章 二维路径的造型	(29)
2-1 二维造型 (2D Shaper) 的基本知识	(29)
2-1-1 基本图形	(29)
2-1-1-1 图形的生成	(29)
2-1-1-2 图形基本要素	(32)
2-1-2 节点对图形的影响	(32)
2-1-2-1 节点的移动	(32)
2-1-2-2 直线节点与曲线节点	(33)
2-1-2-3 调整节点处的曲率	(34)
2-1-3 线段的调整	(34)
2-1-4 连接多边形	(36)
2-1-5 多边形的变形	(38)
2-1-5-1 选择组与变形	(38)
2-1-5-2 用 [Shift] 键的复制方法	(41)
2-2 茶几	(43)
2-2-1 二维造型	(43)
2-2-2 三维放样	(44)
2-2-2-1 “型”作为截面的调入	(44)
2-2-2-2 “型”作为路径的调入	(44)
2-2-3 三维编辑	(47)
2-3-4 着色	(49)
2-3 台灯	(51)
2-3-1 灯座	(51)
2-3-1-1 二维形状的编辑	(51)
2-3-1-2 回转路径的定义	(53)
2-3-1-3 预视物体	(54)
2-3-2 灯罩	(57)
2-3-2-1 二维造型	(57)
2-3-2-2 在路径的不同层上定义“型”	(57)
2-3-2-3 截面形状不同物体的建立	(59)
2-3-2-4 扭曲的修正	(60)
2-3-3 灯泡——物体的拉伸变形	(62)
2-3-4 着色	(62)
2-3-4-1 一种发光材料	(62)
2-3-4-2 加上聚光灯	(63)
2-4 柱子	(65)
2-4-1 二维形状的编辑	(65)
2-4-2 三维放样	(66)
2-4-2-1 柱子头部的生成	(66)
2-4-2-2 螺旋状路径的定义	(67)
2-4-2-3 改变截面的比例	(67)

2-4-3	三维编辑	(69)
2-4-3-1	物体的镜面反射复制	(69)
2-4-3-2	物体的附加	(71)
2-4-3-3	将斜面定义为工作面	(72)
2-4-4	着色	(76)
2-4-4-1	将材质设定在图表上	(76)
2-4-4-2	灯光着色	(76)
第三章	三维路径的造型	(78)
3-1	物体沿路径的变形	(78)
3-1-1	改变比例	(79)
3-1-2	改变比例曲线的形状	(81)
3-1-3	对称变形	(82)
3-1-4	扭曲变形	(83)
3-1-5	改变轴向位置的变形	(84)
3-1-6	产生斜角的变形	(85)
3-2	椅子	(87)
3-2-1	二维造型	(87)
3-2-2	三维放样	(89)
3-2-2-1	Fit 工具的使用	(89)
3-2-2-2	三维路径的编辑	(90)
3-2-2-3	路径的曲线化	(92)
3-2-3	三维编辑	(93)
3-2-4	着色	(95)
3-3	沙发	(95)
3-3-1	利用正 N 边形的造型	(95)
3-3-2	三维放样	(98)
3-3-3	三维编辑	(99)
3-3-3-1	对物体上节点的编辑	(99)
3-3-3-2	物体的复制	(100)
3-3-4	着色	(101)
3-3-4-1	平面贴图	(101)
3-3-4-2	摄像机与灯光	(102)
3-4	水盆	(103)
3-4-1	二维造型	(103)
3-4-2	三维放样	(107)
3-4-2-1	“型”在层上的调整	(107)
3-4-2-2	Fit 工具在二个方向上的应用	(108)
3-4-2-3	改变截面的比例	(110)
3-4-3	三维编辑	(111)
3-4-4	着色	(113)
3-5	一座房子	(113)
3-5-1	二维造型	(113)
3-5-2	三维放样	(116)

3-5-3 三维编辑	(117)
3-5-3-1 布林运算	(117)
3-5-3-2 隐藏物体	(119)
3-5-3-3 镶嵌物体	(119)
3-5-4 着色	(123)
第四章 材质编辑和着色投影	(125)
4-1 材质的编辑制作	(125)
4-1-1 材质编辑器	(125)
4-1-2 物体的投影 (Ambient, Duffuse 和 Specular)	(126)
4-1-3 材质的颜色调节 (RGB 与 HLS)	(127)
4-1-4 材质的反光度 (Shininess)	(128)
4-1-5 材质的透明度 (Transparency)	(129)
4-1-6 真实的透明物体 (Two-sided 与 Fall off)	(130)
4-1-7 纹理贴图 (Texture Map)	(131)
4-1-8 反射贴图 (Reflection Map)	(133)
4-1-9 透明贴图 (Opacity Map)	(135)
4-1-10 粗糙贴图 (Bump Map)	(135)
4-1-11 自动反射 (Auto Reflection)	(136)
4-1-12 材质的性质 (WIRE, FLAT, GOURAUO 和 PHONG)	(137)
4-1-13 材质与材质库	(138)
4-2 物体的表面处理	(138)
4-2-1 贴图的方式 (Planar, Cylindrical 和 Sphercial)	(139)
4-2-2 物体表面的光滑组 (Smoothing Groups)	(140)
4-2-3 内表面和外表面	(142)
4-3 环境、阴影和着色	(143)
4-3-1 背景	(143)
4-3-2 环境的影响——光滑的距离和雾的效果	(145)
4-3-3 灯光与阴影	(147)
4-3-4 着色的参数——锯齿的消除	(148)
第五章 建筑展示动画的制作	(152)
5-1 输入一个建筑 CAO 模型——DXF 文件	(152)
5-2 建筑展示动画的制作	(153)
5-2-1 准备工作	(153)
5-2-2 路径的制作	(153)
5-2-3 制作一个预演	(155)
5-3 录像带的制作	(156)
5-3-1 着色生成连续的图象文件	(156)
5-3-2 制作录像带	(156)
附录 A 3D Studio 的安装	(158)
A. 1 系统基本配置	(158)
A. 2 安装 3D Studio	(158)

A. 3	配置 3DS. SET	(160)
A. 4	ADI 驱动程序与外设	(167)
A. 5	“创造世界的工具”光盘片	(172)
附录 B	下拉菜单指令表	(174)
B. 1	绘图区下拉菜单指令表	(174)
B. 2	材质编辑器下拉菜单指令表	(175)
附录 C	绘图指令表	(176)
C. 1	二维造型模块 (2D Shaper) 指令表	(176)
C. 2	三维放样模块 (3D Loftter) 指令表	(177)
C. 3	三维编辑模块 (3D Editor) 指令表	(178)
C. 4	关键画面产生器指令表	(181)
附录 D	图象区菜单指令表	(184)
D. 1	二维造型模块 (2D Shaper) 图象区菜单指令表	(184)
D. 2	三维放样模块 (3D Loftter) 图象区菜单指令表	(185)
D. 3	三维编辑模块 (3D Editor) 图象区菜单指令表	(186)
D. 4	关键画面产生器图象菜单指令表	(187)

第一章 3D Studio 的初步使用

本章介绍如何进入3D Studio 程序；进入3D Studio 后，屏幕上各菜单、命令区的意义及使用方法；如何使用3D Editor（三维编辑），2D Shaper（二维造型），3D Lofter（三维放样）模块建立一些基本物体；然后着色投影。使读者对3D Studio 的操作及功能有个基本了解，为以后的学习提供基础。

本章学习的重点是掌握各种命令的调用，在以后章节的学习中，可对其它内容作深入的了解。

启动3D Studio

这里假设在你所用的计算机的当前路径下（假设为3DS2），根据3D Studio 安装手册已成功地装入了3D Studio 程序。

在DOS 提示符下键入 3DS

3DS2>3DS

结果：屏幕上的画面如图 1-1-1 所示。

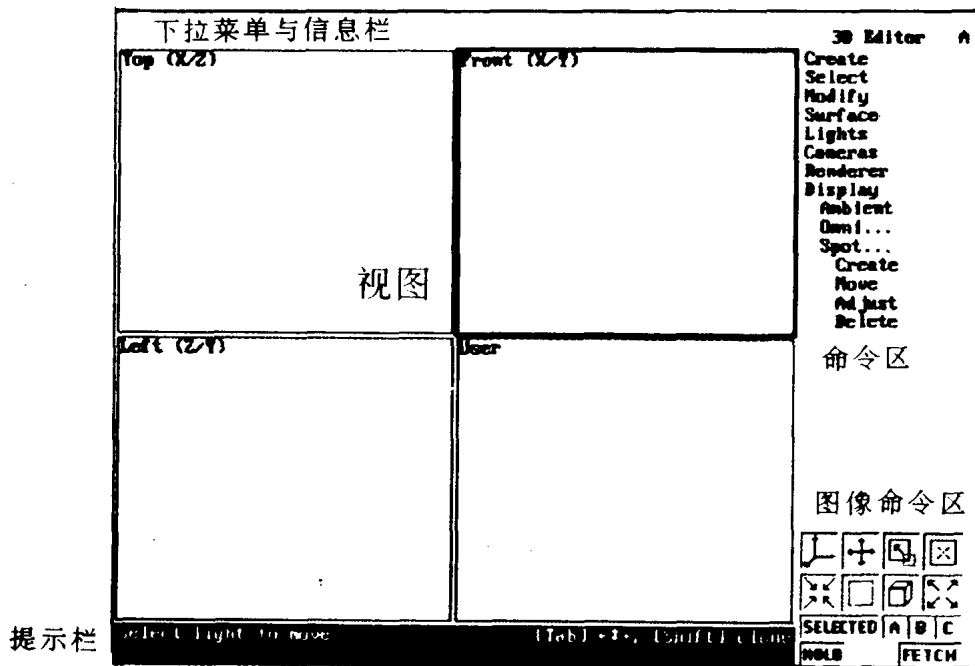


图 1-1-1

1-1 3D Studio 命令调用

1-1-1 下拉菜单的调用

将光标移到屏幕顶行（最上面头一行），激活顶行的下拉菜单。此下拉菜单为系统管理命

■ 文件后缀为3DS，表示为三维图形。

4. 按 **OK** 键，既移光标到 **OK** 上，再按左键。

稍等片刻，则一幅有桌椅及伞的白色线框图出现在屏幕上，如图 1-1-4 所示。（在下一节我们将把它着色。）

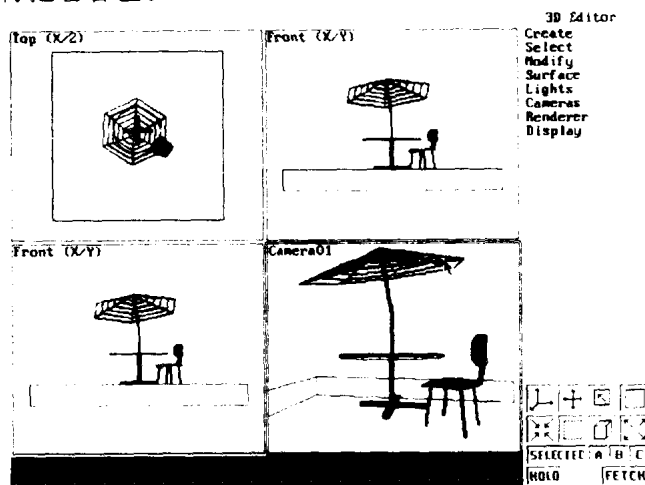
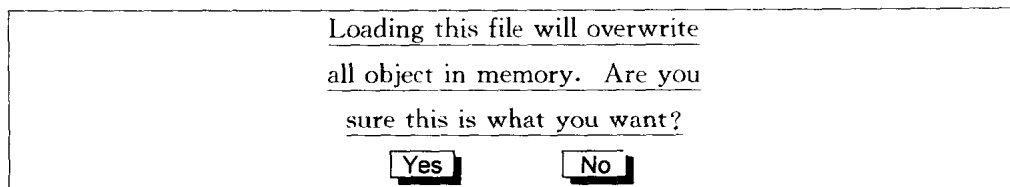


图 1-1-1

例 2 调另一个图文件。

1. 选择 **File\Load** 或直接按 **Ctrl** + **L** 键。
2. 移动光标到文件目录区翻页滚动棒上，在灰色方块下面按左键，这时灰色方块下移一格，则文件目录区内换了一页新图文件名。
3. 选文件名 **DUCK. 3DS** 然后按 **OK** 键，此时屏幕弹出一信息框：



其含义是新调用的图文件的内容将覆盖掉原显示的内容。如果认可则按 **Yes** 键，否则按 **No** 键以放弃此次文件调用。若原内容有新的创作或更改，需要保留结果，则应先存储原内容，再调新文件。

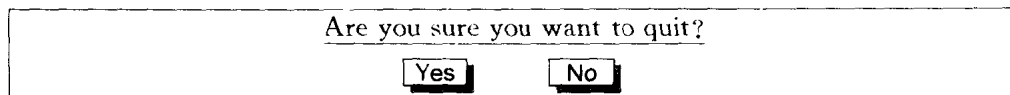
4. 按 **Yes** 键。

其结果：一个线框鸭子图象显示在四个视图中，如图 1-1-5 所示。

退出 3D Studio

步骤如下：

1. 选择 **File\Quit**，或按 **Q** 键，屏幕弹出一信息框，如下所示：



此信息栏问你是否要退出 3D Studio，如按 **Yes** 键则退出，按 **No** 键则放弃退出。

2. 按 **Yes** 键，退出 3D Studio 到 DOS 操作系统。屏幕显示 C>。

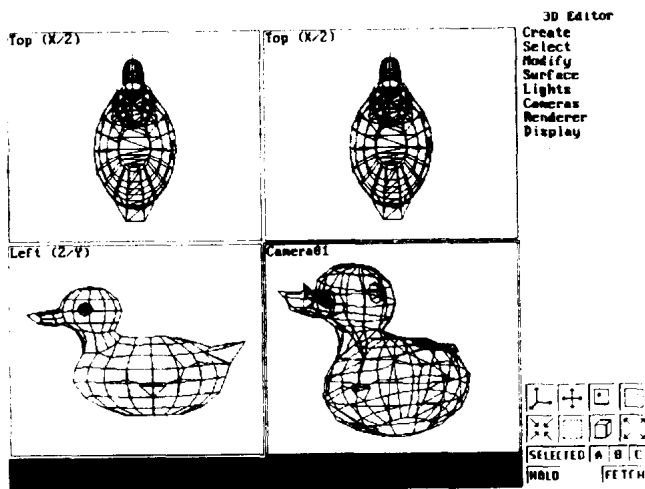


图 1-1-5

1-1-2 命令菜单的调用

再次进入3D Studio 程序，其步骤为：

◆在DOS 提示符下键入 3DS，

C:\3DS2>3DS  进入三维编辑（3D Editor）模块，画面如图 1-1-1 所示。

屏幕右上角为命令菜单区，三维物体的生成、编辑、修改、着色、效果及动画制作命令都在此菜单区内。

下面调出一幅动画作为练习，其步骤为：

1. 移动光标到此命令区，当光标遇到某一命令时，这一命令行就会变得比别的命令行亮，移动光标到 **Renderder**（着色器）行。当 **Renderder** 发亮时，按鼠标左键，选取此命令，则此命令变白。在此命令区下方，向右移几位的位置上，显示出这一命令的子命令组。

Render...

Setup...

View...

2. 选择 View，此时又显示出 View 的子命令组。

Image

Flic

Last

Save last

3. 选取 Flic，屏幕弹出一窗口，如图 1-1-6 所示。

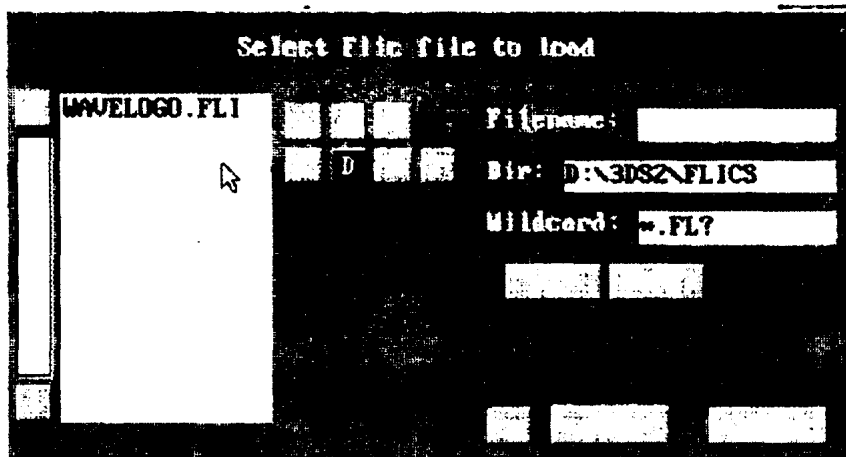


图 1-1-6

4. 移动光标到文件目录区，选取 WAVELOGO.FLI。则在文件名栏（Filename）内出现 WAVELOGO.FLI。
5. 按 **OK** 键。稍等片刻，一幅漂亮的动画出现在屏幕上。

按鼠标右键，则可返回到三维编辑（3D Editor）画面。

下面用着色命令为在 1-1 节中调出的二幅图着色。其步骤如下：

1. 移动光标到顶行，选择 **File\Load**（见 1-1-2）。
 2. 选文件名 **CAFETABL. 3DS**，按 **OK** 键，则图 1-1-3 显示在屏幕上。
 3. 移光标到右上角命令区，选取 **Renderer\Render**。
 4. 移光标到视图区内右下角 **Camera01** 视图内的任一位置，按左键则弹出一窗口，如图 1-1-7 所示。按 **Render** 键，屏幕又弹出另一个窗口，并有红色光条在窗口上端由左向右生成。这表示系统正在对物体进行着色，等一段时间后，已着色的效果图便显示在屏幕上。见图一一。
 5. 按鼠标右键，返回到 **3D Editor**（三维编辑）画面，将“鸭子”图象调出着色。
 6. 选取 **File\Load** 或直接按 **Ctrl** + **L** 键。
 7. 选取文件名 **DUCK. 3DS**，然后按 **OK** 键。
 8. 在弹出的信息框上，按 **Yes** 键，稍等片刻，一个线框鸭子图象显示在四个视图中。
 9. 选取命令 **Renderer\Render**。
 10. 将光标移到右下视图 **Camera01** 中，先按左键，接着在弹出的窗口中按 **Render** 键。着色后，一只可爱的小鸭子图象便出现在屏幕上，见图一二。
- 读者可以将所有三维图文件调出来并着色，以感受 **3D Studio** 的能力和效果。

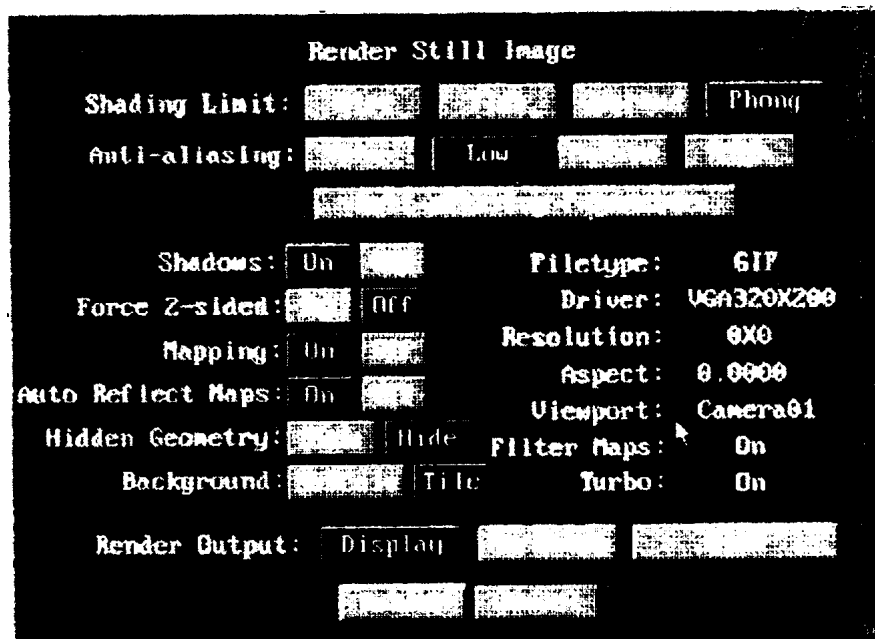


图 1-1-7

1-1-3 视图说明

恢复系统设置的三维编辑（3D Editor）模块。操作步骤如下：

1. 选取 **File\Reset**，屏幕弹出信息框：

Performing a reset will replace all data in all program modules and reset all setting to their defaults. Are you sure this is what you want?	
Yes	No

其内容是：此操作将丢失所有在此之前产生的图形及数据，并使系统恢复到它所设置的初始状态。按 为认可，按 为放弃。

2. 按 键，屏幕恢复，如图 1-1-1 所示。

视图说明

■此屏幕共有四个视图区，左上部为 Top (X\Z) 视图，它是 X、Z 坐标面，括号中的第一字符 X 表示 X 轴在水平方向，第二字符 Z 表示 Z 轴在垂直方向。在上部为 Front (X\Y) 视图，它是 X、Y 坐标面，X 轴在水平方向，Y 轴在垂直方向。在下部为 Left (Z\Y) 视图，它是 Y、Z 坐标面，Z 轴为水平方向，Y 轴在垂直方向，右下部为 User 视图，它是一个轴侧图，即平行投影图，其投影方向可调。

3D Studio 的坐标系是这样确定的，若以屏幕为 X、Y 坐标面，按右手螺旋产生 Z 轴方向。

3D Studio 共可定义八种视图：Top（上）、Bottom（下）、Left（左）、Right（右）、Front（前）、Back（后）、User（用户观察）和 Camera（像片）。

在一个屏幕上同时出现几个视图叫多视图，通过下拉菜单命令 **View\Viewport** 可选取其它多视图方式。

下面介绍怎样进入工作视图。所谓工作视图是指，在此视图中命令及操作有效。系统用白色框线围住某一视图表示此视图为当前工作视图。如果想将某一视图设为工作视图，只需将光标移到该视图中，按左键即可。

现在若 Top 视图为工作视图，可以看到有一条白线框围住 Top 视图。如欲将 Front 视图设为当前工作视图，则：

◆将光标移到 Front 视图中，按左键，Front 视图则被白线框住。

1-1-4 图象命令的调用

屏幕右下角为图象命令区，有二种命令形式，图形块命令和字符块命令。

图形块命令是显示辅助命令，具体介绍如下：

 : Axis Triped，设定坐标轴方向。

 : Pan，移动视图。

 : Full Screen Toggle，将工作视图切换为全屏幕显示，或相反，即将全屏幕视图恢复到原视图方式。

 : Local Axis，公用轴与自用轴之间的切换。

 : Zoom In，将视图放大一倍。

 : Window Zoom，以窗口方式缩放视图。

 : Zoom Extent，以最大图形来显示。

 : Zoom Out，将视图缩小一倍。

字符块命令是辅助编辑命令，叙述如下：