



大专院校 3DS 课程、各类培训班首选教材

从 AutoCAD 到 3D Studio 4.0

三维动画

培训教程

李德富 编著

另售本书配套学习光盘

海洋出版社

从 AutoCAD 到 3D Studio 4.0 三维动画培训教程

李德富 编著
希望图书创作室 校

1998年·北京

内 容 简 介

本书用 90 多个贴近生活的实例,270 多个插图,简明扼要地介绍了三维动画的操作命令和具体应用。从在二维造型模块中创建模型,在三维放样模块中作立体延伸,在三维编辑模块中建模,从 AutoCAD 软件输进图形,到创建灯光,创建摄像机,给物体表面赋予材料,对材料进行编辑加工,最后做成动态映像和动画的全过程。书中附有学生作业选。

本书的作者在大学长期从事计算机图形图像方面的教学工作,积累了丰富的教学经验,本书是作者经验的结晶之一。该书以丰富的实例、简洁流畅的文字、循序渐进的操作过程,使读者有身临其境之感。

本书即可作为高等院校 3DS 的教材,各类培训班的教材,电脑爱好者的自学教材,也可供技术人员自学参考。

另外,为满足教学、自学的各种需求,我们特将书中实例开发成多媒体学习光盘(另售),该光盘图文并茂,同期配音合成,并配有动听音乐,欢迎广大朋友一并选购。

需要技术咨询的朋友,请直接与北京 8721 信箱书刊部(邮编:100080)联系。
电话 010-62562329,010-62541992,010-62531267,传真 010-62579874。

责任编辑:刘 博

海洋出版社出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京东升印刷厂印刷 新华书店发行所经销

1998 年 2 月第 1 版 1998 年 2 月北京第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:12

字数:270 千字 印数:1—11000 册

ISBN 7-5027-4442-8/TP·328

定价:20.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

前 言

三维动画(3D Studio)是集电脑,艺术,摄像,光学,建筑学等学科于一体的创作技术。它的表现力强,场景真实,已被各行各业采用,受到电脑爱好者的青睐。

三维动画的功能很强,随软件散发的《高级用户指南》、《参考手册》等是全面介绍软件功能的,内容很多。市场上写得太详细的书籍,读者要花很多时间和精力去学一些用不着的东西;写得比较简单的书,理论相应较少,能够按照书中例子做出一些物体。要自己动手创作还觉得困难很多。

本教材采用与日常生活密切相关的实例,参考国内外有关书刊,实际上机操作,结合给本科生和研究生讲授 3DS、AutoCAD、建筑光学等课程的体会和在国内外使用 3DS、AutoCAD、Micro Station、Adobe Photoshop 等软件做建筑设计、室内设计、规划设计的经验,按循序渐进的方法,简明扼要地介绍了用不同的方法建立模型,设置灯光和摄像机,给物体表面分配与编辑材料,做静态映像和动画的先进技术。同时详细介绍了把 AutoCAD 模型输入到 3DS 中的方法。书中很多方法和提示都是笔者的体会和经验,是同类书中没有的。

本教材适用于大专院校 3DS 课程,也可用作各类培训班教材及电脑爱好者自学教材,或技术人员的参考用书。

由于时间比较仓促,书中如有疏漏或错误的地方敬请广大读者指正。

李德富

于北京建筑工程学院建筑系

1997 年 4 月

致 谢

本教材能与广大读者见面,首先感谢院系领导。现在学院里有较浓厚的学术气氛,鼓励教师搞科研、开新课、编教材。

从美国亚利桑那大学建筑学院访问归来,看到美国大学 3DS 作为本科生和研究生的必修课,建议学院开设此课程。院系领导非常支持,在 1996 年首先安排给建筑系研究生开课,从 1997 年开始给本科生开课。建筑系总支书记金良生高级工程师,建筑系主任王贵祥教授给予真诚关怀和鼓励,系副主任孙明博士在时间安排上给予极大方便。汪琪美老师、霍新民老师在教材编写过程中给予有益的帮助。系资料室的魏智芳老师积极提供有关资料。

在教学过程中,窦志、诸智勇、张燕、贾珺、邓智勇、吴道宪同学提出一些很好的建议,创造出精美的作品,特选出一部分供读者欣赏、学习。

希望电脑公司副总裁秦人华高级工程师,书刊部汪亚文副总工程师、陆卫民副总工程师为本书和光盘的出版做了大量的工作。海洋出版社的同志付出了辛勤的劳动。

爱妻朱伟文在系里工作很忙、教学任务很重的情况下,统筹安排,使我有更多时间编写教材。

利用本教材出版的机会,特向以上诸同志表示衷心地感谢!

李德富

1997 年 4 月

目 录

第一章 3D Studio 4.0 概述	(1)
1.1 系统配置	(1)
1.2 系统的安装与调试	(1)
1.3 3DS 六大功能模块	(2)
1.4 观看静态映像和动画	(3)
第二章 3DS 基本操作	(5)
2.1 3DS 基本画面的操作	(5)
2.2 图文件的读取,合并和存储	(11)
2.3 绘图准备	(13)
第三章 创建和修改物体	(15)
3.1 基本几何形体的画法	(15)
3.2 复杂物体的画法	(20)
3.3 拷贝(Copy)和阵列(Array)	(24)
3.4 物体、元素和顶点、边界、面	(27)
3.5 修改(Modify)命令	(31)
3.6 选择(Select)命令	(40)
第四章 设置灯光	(44)
4.1 光色基本知识	(44)
4.2 设置环境光(Ambient)	(45)
4.3 设置泛光灯(Omni)	(46)
4.4 设置投光灯(Spot)	(49)
4.5 模拟太阳光	(54)
第五章 设置摄像机	(56)
5.1 设置和调整摄像机	(56)
5.2 摄像机视图着色预视(CAMERA/PREVIEW)	(58)
第六章 着色处理	(63)
6.1 着色设置	(63)
6.2 着色处理命令	(65)
6.3 背景配置(Renderer/Setup/Background)	(66)
6.4 大气气氛设置(Renderer/Setup/Atmosphere)	(68)
6.5 其他着色处理命令	(71)
6.6 观看着色处理文件	(72)
第七章 从 AutoCAD 传输图文件	(74)
7.1 在 AutoCAD 中建立模型	(74)

7.2	从 AutoCAD 输出 DXF 文件	(75)
7.3	把 DXF 文件输入到 3DS	(76)
第八章	二维造型(2D Shaper)模块	(78)
8.1	基本元素	(78)
8.2	绘图(Create)命令	(78)
8.3	选择(Select)命令	(80)
8.4	修改(Modify)命令	(80)
8.5	造型(Shape)命令	(84)
8.6	显示(Display)命令	(85)
第九章	三维放样(3D Loftter)模块	(87)
9.1	造型(Shapes)命令	(87)
9.2	路径(Path)命令	(88)
9.3	变形(Deform)命令	(93)
9.4	三维显示(3D Display)命令	(101)
9.5	制作和预视物体	(102)
9.6	中文字体制作	(105)
9.7	从 AutoCAD 输入造型	(107)
第十章	给物体表面赋予材质和贴图	(109)
10.1	给物体表面赋予材质	(109)
10.2	贴图(Mapping)坐标的三种形式	(110)
10.3	贴图坐标的调整	(112)
10.4	在一个物体上设置不同形式的贴图	(114)
10.5	六面材质的设置	(115)
第十一章	材质编辑模块(Material Editor)	(117)
11.1	物体颜色的设置	(117)
11.2	反光范围和强度的设置	(119)
11.3	透明度和衰减方向的设置	(120)
11.4	自发光材质(Self Illum.)	(121)
11.5	双面材质(2-Sided)	(121)
11.6	线框(Wire)材质设置	(122)
11.7	光线柔化(Soften)功能	(123)
11.8	质感贴图(Texture Map)	(123)
11.9	透明贴图(Opacity Map)	(132)
11.10	凹凸贴图(Bump Map)	(133)
11.11	反光贴图(Specular Map)	(133)
11.12	反射强度贴图(Shininess Map)	(135)
11.13	自发光贴图(Self Illum Map)	(135)
11.14	反射贴图(Reflection Map)	(136)

第十二章	外部程序	(139)
12.1	图文件浏览程序(BROWSE.PXP)	(139)
12.2	花格图案程序(CHKED.PXP)	(142)
12.3	网格立方体程序(GRIDS.PXP)	(144)
12.4	球形图案程序(BALL_1.SXP)	(144)
12.5	立体花格图案程序(CHECK_1.SXP)	(146)
12.6	大理石质地程序(MARBLE_1.SXP)	(146)
12.7	粉刷质地程序(STUCCO_1.SXP)	(147)
12.8	变化效果程序(VARY_1.SXP)	(148)
12.9	木纹贴图程序(WOOD_1.SXP)	(149)
第十三章	动画制作	(150)
13.1	关键帧编辑模块(Keyframer Editor)	(150)
13.2	旋转变化的图案和字体.....	(151)
13.3	动画的合成.....	(156)
13.4	室内巡视.....	(160)
13.5	空间漫游.....	(162)
第十四章	实例	(166)
14.1	室内一角.....	(166)
14.2	制作一面旗子.....	(167)
14.3	室内照明设计.....	(169)
14.4	研究生作业选.....	(173)
第十五章	附录	(180)
15.1	附录 1:3DS4 常用的热键(快捷键)	(180)
15.2	附录 2:3DS4 中常用的网络 *.3DS	(181)
15.3	附录 3:用 Adobe Photoshop 软件打印静态映像	(182)

第一章 3D Studio 4.0 概述

1.1 系统配置

要运行 3DS 需要以下计算机配置:

机型:586 微机或带有数学协处理器的 486、386 微机。

内存(RAM):最少 8MB,16MB 更好。

硬盘空间(HD):安装 3DS 需要 23MB 硬盘空间,运行 3DS 需要大于 20MB 的硬盘空间。

软盘驱动器:1.44MB $3\frac{1}{2}$ 英寸的软盘驱动器或 1.2MB $5\frac{1}{4}$ 英寸的软盘驱动器。

光盘(CD)驱动器(可选):光盘驱动器可以很方便地读取光盘中存储的大量图片。没有光盘驱动器也可以运行。

显示卡及显示器:Super VGA 或 VESA 兼容的显示卡及显示器。

鼠标或数字化仪:除用键盘输入外,大部分命令要用和 Microsoft 兼容的鼠标器或配置与 Summagraphics 兼容的数字化仪。

键盘:用键盘上的热键可以快速切换画面。标准 101 或 102 键盘均可。

1.2 系统的安装与调试

在主机电源打开前把硬件锁安装在主机并行接口(通常为打印机接口)上,然后按安装说明逐盘拷贝 3DS 4.0 软件。

拷贝完软件后,要对显示器和显示卡进行设置系统才能运行。假设 3DS 拷贝在 C:\3DS4 目录下,键入:

```
C:\3DS4>3DS VIBCFG $\swarrow$ 
```

在屏幕显示的图面中,调整 Main-Display, Materials-Display, Render-Display 和 Flic Playing 各项。一般选用 VIBRANT 显示卡驱动程序,选用和显示器相匹配的图形板(Graphicsboard),屏幕分辨率设置为 640×480 , 256 种颜色或 1024×768 , 256 种颜色。待屏幕出现如图 1.1 画面,表示系统设置正确。全部设置正确后,系统就自动进入 3DS,请先按 Q 和 Y 键退出 3DS。

在 3DS 中,系统的缺省平面是宽为 X 轴,高为 Y 轴,进深为 Z 轴的坐标系。在 AutoCAD 中,坐标系统按右手规律,即宽为 X 轴,进深为 Y 轴,高度为 Z 轴。为使 3DS 和 AutoCAD 的缺省平面一致,请编辑 3DS.SET 文件,编辑工作可在 DOS 命令下进行。将 3DS.SET 文件中的 H-LABEL(高度)设置中的 Y 改为 Z,把 D-LABEL(进深)中的 Z 改为 Y,这样 3DS 中的画面坐标和 AutoCAD 中的画面坐标就一致了。顺便把第 651 行中的 SHADING-MODE = 后边的 METAL 改为 PHONG,把第 827 行中 VIDEO = 后边的 NTSC 改为 PAL,以利于以后的操作。

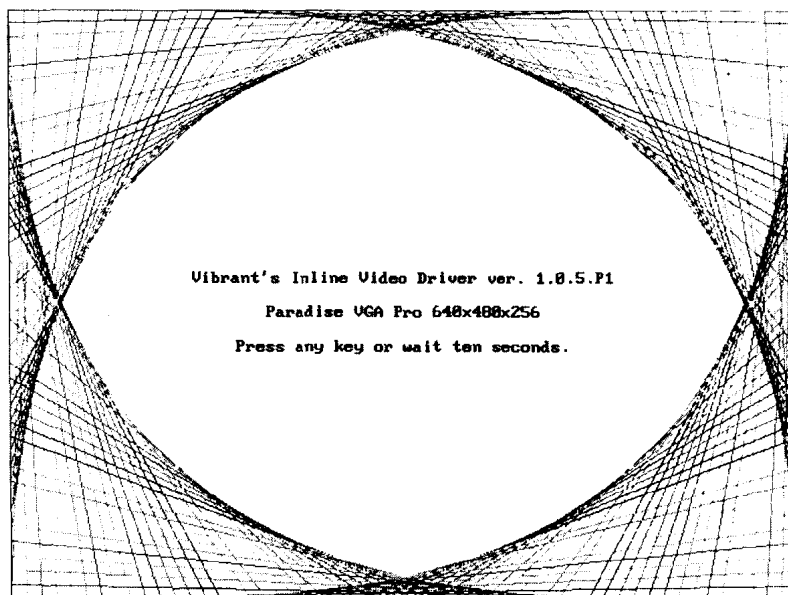


图 1.1 系统设置正确时的画面

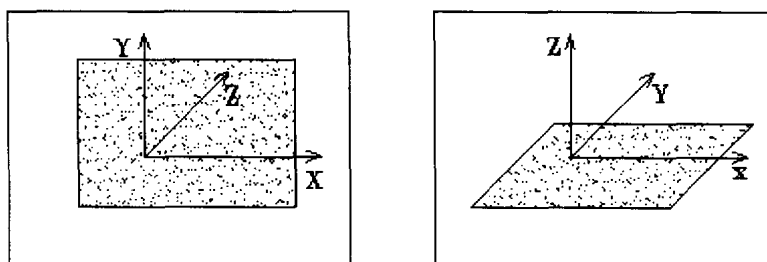


图 1.2 3DS 和 AutoCAD 的缺省平面

修改完 3DS.SET 文件后存文件退出,重新进入 3DS:

C:\3DS4>3DS↵

这样就可以运行 3DS 软件了。

1.3 3DS 六大功能模块

(1) 二维造型模块——2D Shaper(2DS)

按 F1 键切换到 2D Shaper。

在 2D Shaper 中画出由顶点和线段(包括弧线)组成的平面图形,无交叉的封闭图形可以作为三维放样模块的造型。除顶点外其他图形可以做为三维放样模块,三维编辑模块和关键帧编辑模块的路径。

(2) 三维放样模块——3D Lofter(3DL)

按 F2 键切换到 3D Lofter 模块。

3D Loft 模块从 2D Shaper 取得平面造型和路径,对造型和路径进行编辑,按指定的路径和方法对造型作三维延伸即放样,再传送到三维模型编辑模块中。

(3) 三维模型编辑模块——3D Editor(3DE)

按 F3 键切换到 3D Editor。

3D Editor 接收 3D Loft 生成的三维模型,也能用本模块的功能生成三维模型,然后对模型的表面赋予材质,在场景中设置光源和摄像机。

(4) 材质编辑模块——Materials Editor(ME)

按 F5 键切换到 Materials Editor。

Materials Editor 模块对模型表面的材质进行编辑,调整反光程度、透明度等,配上质感、纹理、凹凸等贴图,使场景中的材料更真实、更富有表现力。

(5) 关键帧(画面)编辑模块——Keyframer(KF)

按 F4 键切换到 Keyframer。

Keyframer 模块把 3D Editor 模块制作的三维模型经叠加,连接等艺术处理生成动画。

(6) 外部处理程序模块——IPAS

用外部处理程序模块可以制作一些特殊的效果。如 MARBLE.SXP 可以生成大理石纹理;STUCCO.SXP 可以生成抹灰的效果;WOOD.SXP 可以生成木纹的质感,用 BROWSE.PXP 可以把各目录中的图文件建立一个索引文件,以简图的方式显示出来,选取更快捷、方便。还有一些其他外部处理程序可供选用。

上述六大模块的使用方法,本书将在以后章节中分别介绍。

1.4 观看静态映像和动画

用上节所述的六大模块可以在 3DS 中做出物体的三维模型,经赋予材质和着色处理后做成静态映像,用屏幕显示出来或用绘图机输出,更多的是做成动画文件通过屏幕显示。动画可以模拟步行或乘车看到的透视图,也可以模拟乘坐飞机看到的鸟瞰图。用从实地拍摄的照片做贴图制作的动画可以生成非常逼真的效果。

示例 1.1 动画播放

① 按 F3 热键切换到 3D Editor。

② 用鼠标器左键选择 Renderer,再选择其中的 View...,再选择其中的 Flie。为简单起见,本书中用选择 Renderer/View/Flie 表示逐层选择各菜单项以节省篇幅。

注意:如果想播放光盘中的动画或静态映像,需要先把光盘装入光驱,再进入 3DS,本书中 D 为光盘。

这时,屏幕上显示选择动画文件对话框图 1.3:

图 1.3 中各部分意义如下:

左侧:文件名列表窗口

中间: 退到 C:\根目录。

退到上一目录。

软盘 A。

☐ C 硬盘。

☐ D 光盘。

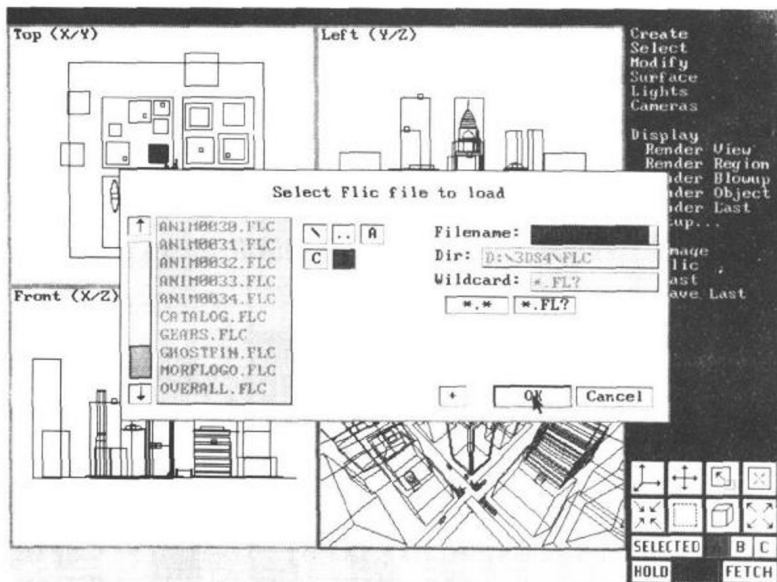


图 1.3 选择动画文件对话框

这部分会随计算机的配置而变化。

右侧:Filename:文件名,从文件名列表中选取。

Dir:目录,用中间的选择按钮和左侧的文件名列表结合选取。

Wildcard:文件格式,从它下面的文件格式组中选取。

③ 在上面对话框中,选择 D 盘,目录为 D:\3DS4\Flic,在文件名列表中选择 3D Office.flc,按下 OK 按钮,或者用鼠标器左键在文件名处连按两下,系统播放在办公室内行走所看到的动画,按鼠标器右键停止演示,回到 3D Editor 模块。

重复第 2、3 步,在同一目录下依次选 ANIM05.FLC 和 ANIM06.FLC,可以看到乘车在隧道内行进和在柱廊内行走的动画。

如果读者没有光驱可以观看 C:\3DS4\Flic 目录下的动画。

3DS 把经过着色处理的画面叫静态映像,就是我们所说的渲染图,以和动画图像区别。

示例 1.2 观看静态映像

① 按 F3 键切换到 3D Editor 模块。

② 选择 Renderer/View/Image,在选择静态映像文件对话框中,把目录调到 C:\3DS4\Images,按下文件格式组的 *.JPG 按钮,在左边的文件列表窗口内选择 2992 FNL.JPG,按下 OK 按钮,稍等一会儿就可以看到街景的静态映像。

第二章 3DS 基本操作

2.1 3DS 基本画面的操作

二维造型模块,三维放样模块,三维模型编辑模块和关键帧编辑模块屏幕显示区的菜单和功能是相似的。下面以 3D Editor 屏幕显示区为例介绍它们的名称和功能,其他各模块中与 3D Editor 不同的部分在各自模块中加以说明。

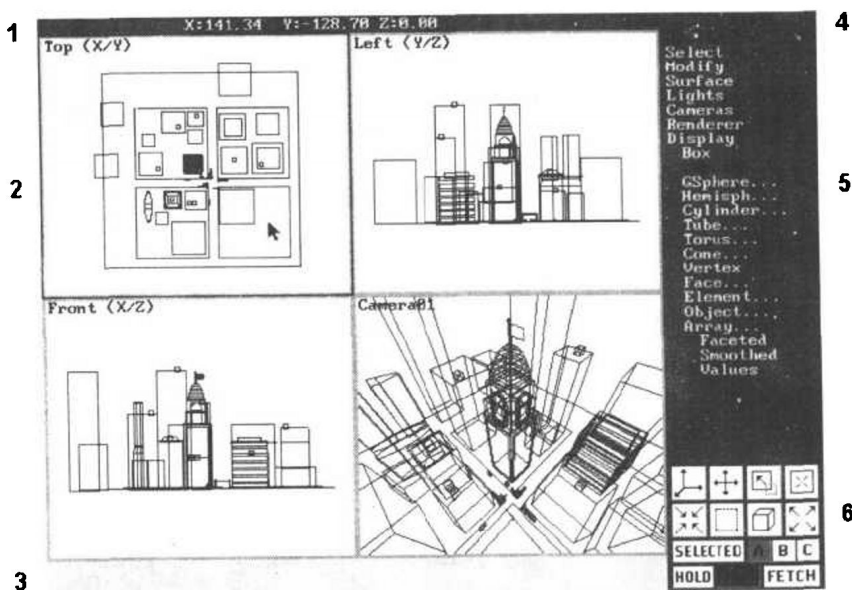


图 2.1 3D Editor 模块的主画面

3D Editor 的屏幕显示区主要分为六大部分:

(1) 状态行和下拉式菜单(Status line, Menu bar)

此行显示光标的 X、Y、Z 坐标。在绘图过程中显示旋转角度,移动距离,缩放比例等信息。把光标移到此行,可以看到系统下拉式菜单(图 2.2)。

在 3D Editor 模块中,下拉式菜单有信息(Info)、文件(File)、视图(Views)、程序(Program)和网络(Network)五项。在 3DS 中,图形、静态映像和动画都叫做文件。熟悉 Windows 和 Auto CAD 的读者都使用过下拉式菜单。在以后的章节中我们将结合它们的用法详细介绍。

(2) 视图区(Viewports)

视图区可以显示 1~4 个画面,叫视图。

每个视图可以分别显示 3DS 的 9 类视图,见表 2.1。

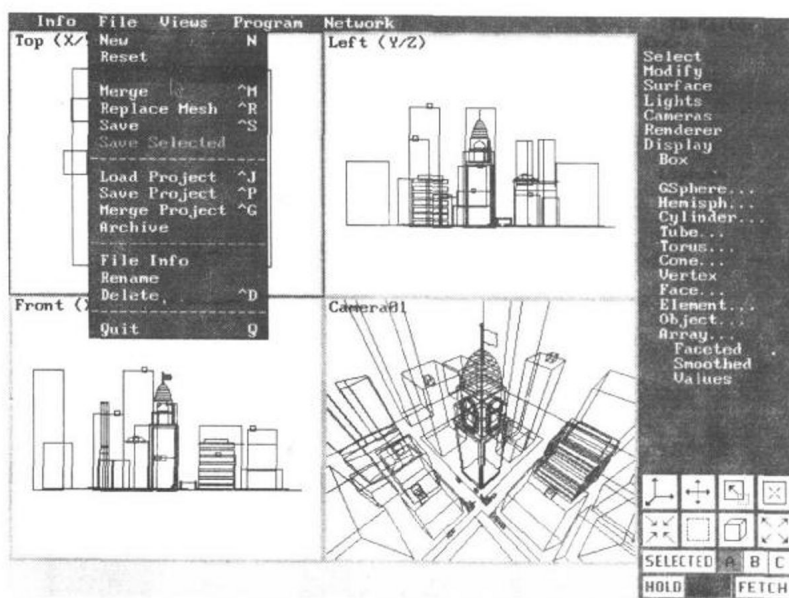


图 2.2 3D Editor 模块下拉式菜单

表 2.1 视图区显示的 9 类视图

视图名称	功能键	视图名称	功能键
Top(X/Y)上视图	T	Back(X/Y)后视图	K
Bottom(X/Y)下视图	B	User(用户)用户视图	U
Left(X/Z)左视图	L	Camera 摄像机视图	C
Right(X/Z)右视图	R	Spot Light 投光灯视图	\$
Front(X/Z)前视图	F		

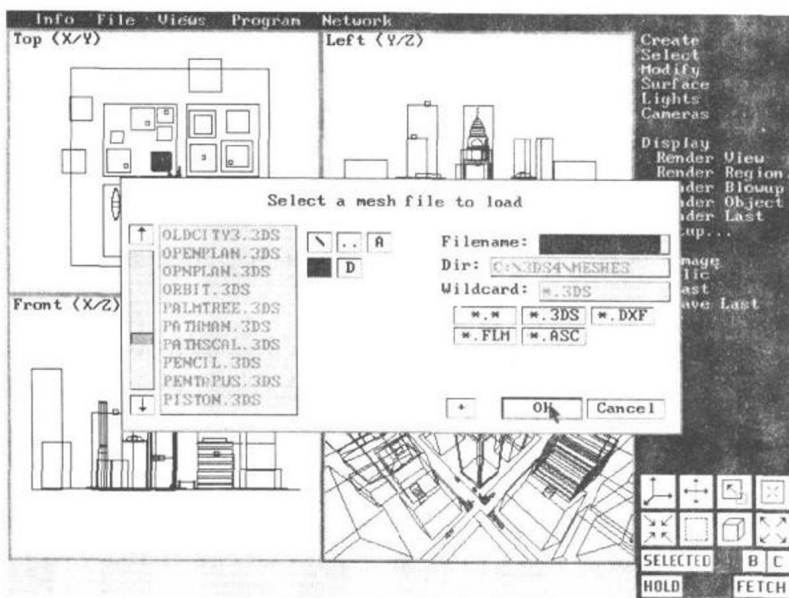


图 2.3 读取文件对话框

要改变视图区的视图名称,可以采用如下方法:

示例 2.1 改变视图名称

① 选择下拉式菜单 File/Load,在屏幕上显示的读取文件对话框(图 2.3)文件名称列表中选取 OPENPLAN.3DS,这时 Filename 栏里显示 OPENPLAN,按 OK 键,便可以看到图 2.4 所示的画面。

② 用鼠标器左键选取 Top(X/Y)视图,这时视图的外框变白色,表示已被选取。

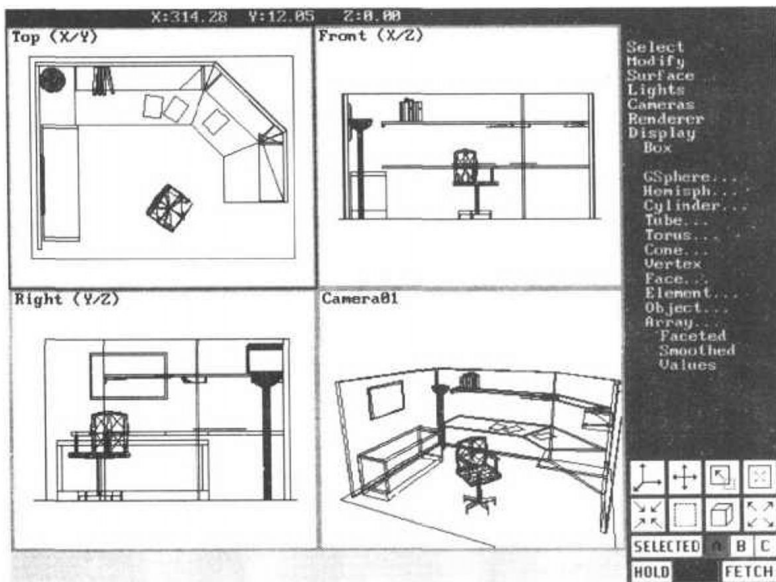


图 2.4 OPENPLAN.3DS 画面

③ 按 B 键,视图变为 Bottom(X/Y),即从下朝上看的底侧视图。

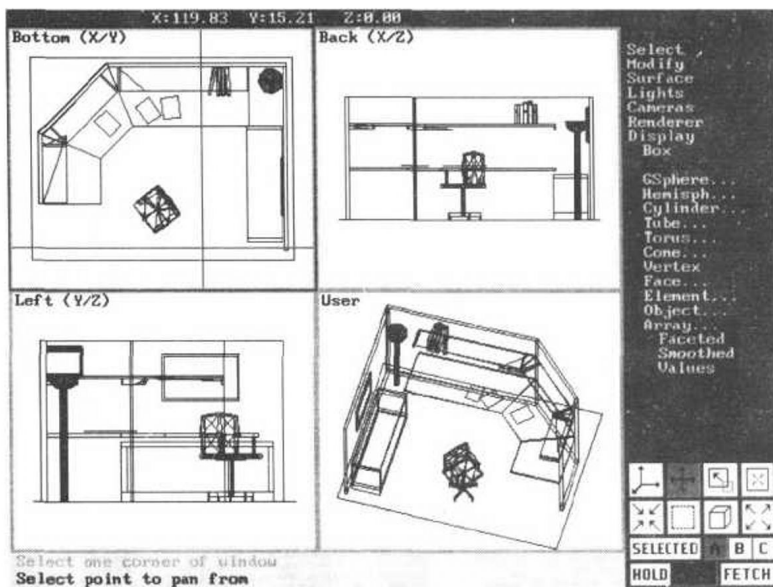


图 2.5 视图变换后的屏幕

① 重复 2、3 步,选取 Right(Y/Z)视图。按 L 键,把它切换成 Left(Y/Z)视图;选取 Front(X/Z)视图,按 K 键,把它切换成 Back 视图。见图 2.5。

如果把任一视图切换成 User 视图,当前视图会出现 X、Y、Z 三向轴,用鼠标器旋转三向轴至所需角度,再按一下鼠标器左键确定。

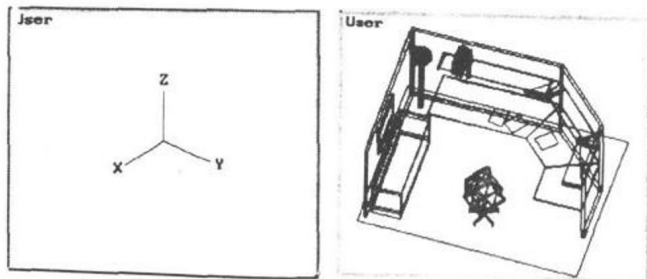


图 2.6 User 视图三向轴的变换

选择下拉式菜单 Views/Viewports,屏幕上显示视图区的开窗方式和视图名称设置对话框图 2.7。

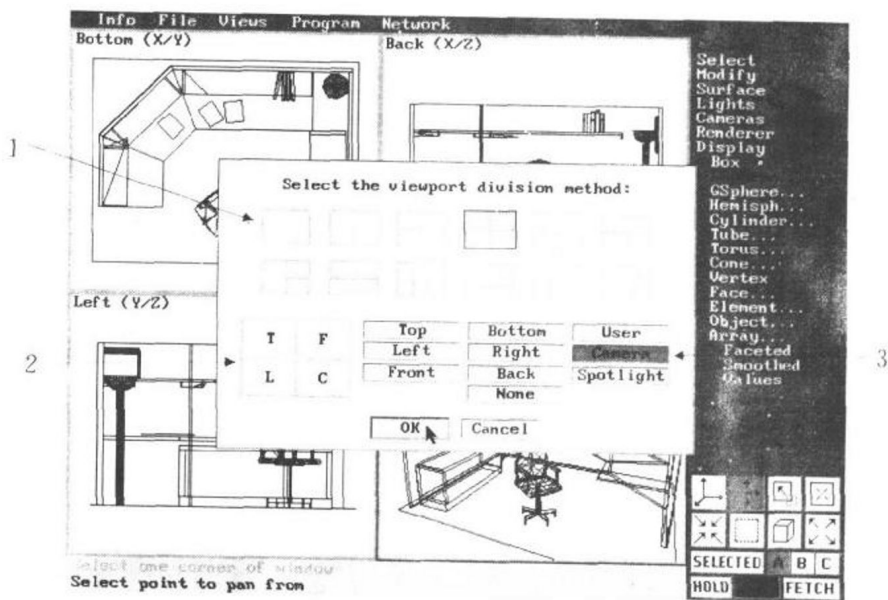


图 2.7 视图区开窗方式和视图名称设置对话框

图 2.7 中各部分意义如下:

① 视图区的开窗方式

共有 12 种开窗方式可供选择。

② 当前视图区开窗方式

选择一种开窗方式后,此部分就变成所选择的开窗方式。

③ 视图名称按钮

第 2 部分各视图均以 N(无定义)显示,需要由这部分确定各视图的名称。

示例 2.2 改变视图开窗方式和名称

- ① 在视图区的开窗方式部分用鼠标器左键选择第一排第五个图形,这时当前视图开窗方式变为两个横向一个纵向窗口,字母均为 N。
- ② 按下视图名称按钮中的 Top,这时 Top 按钮变红色。
- ③ 在当前视图开窗方式中选择左上视图,视图中的“N”变成“T”。
- ④ 重复 2、3 步使左下视图变为 Front,右边视图变为 User。
- ⑤ 按下 OK 键,完成新的视窗区开窗方式的设置,见图 2.8。

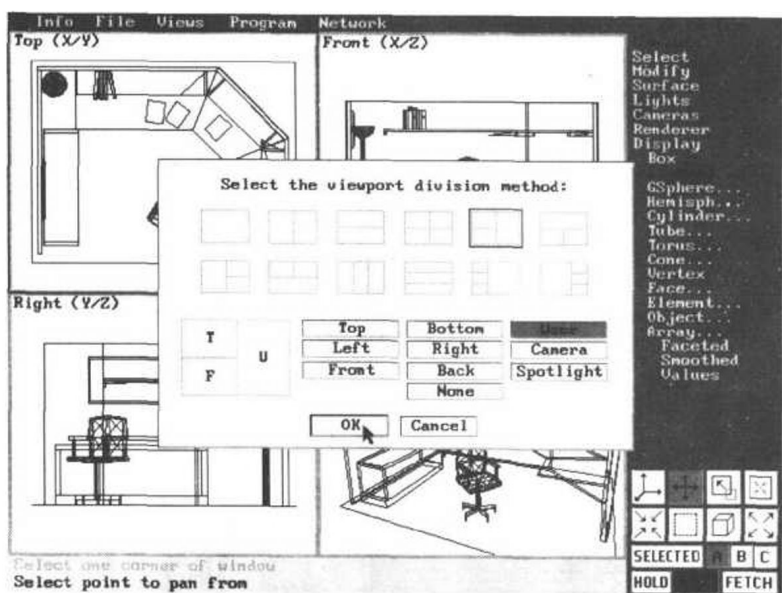


图 2.8 设置视图区开窗方式

图 2.9 为设置视图区开窗方式后显示的画面。

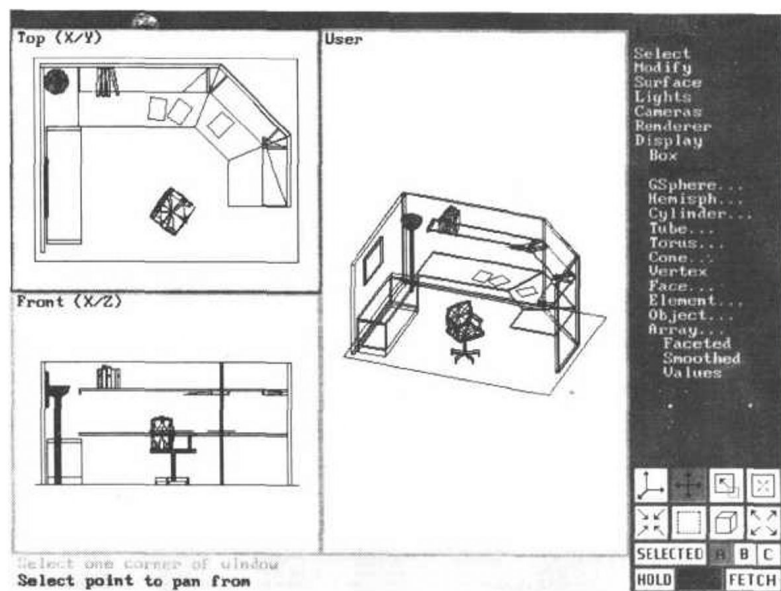


图 2.9 视图区开窗方式设置后画面