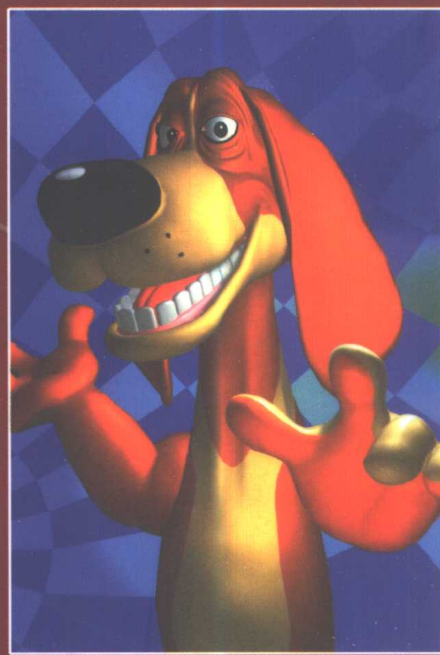
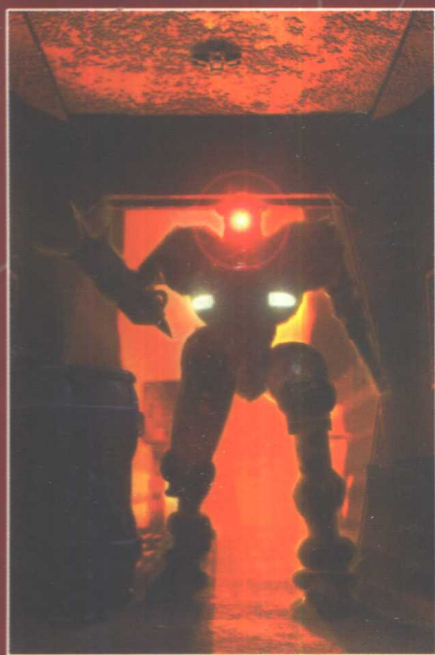


3D Studio MAX

R4 培训教程



● 施红芹 编著

科学出版社



北京科海培训中心

3D Studio MAX 4 培训教程

施红芹 编著

科学出版社

2001

内 容 简 介

本书语言通俗易懂,内容由简到难,详细地介绍了 3D Studio MAX 4 的基础与应用技巧。本书共分 7 章,前 6 章按照 3D Studio MAX 4 的功能进行分类介绍,主要内容有:3D Studio MAX 4 的基础知识;基本二维和三维造型;造型加工以及创建复杂的模型;材质和贴图;灯光、环境与效果;动画的制作等。最后一章通过 8 个具体的实例综合应用了 3D Studio MAX 4 的各项功能。

本书可以作为 3D Studio MAX 4 培训班的教材,也可以用作广大初学者的自学教材,有了一定基础的读者也可以从中找到自己所需要的实用技巧。

图书在版编目(CIP)数据

3D Studio MAX 4 培训教程/施红芹编. —北京:
科学出版社,2001.7

ISBN 7-03-009631-2

I. 3… I. 施… III. 三维—动画—图形软件,
3D Studio MAX 4—技术培训—教材, N. TP391.41
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 046790 号

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码:100717

北京门头沟胶印厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2001 年 7 月第 一 版	开本:787×1092 1/16
2001 年 7 月第一次印刷	印张:21
印数:1—5000	字数:510 720

定价:28.00 元

前言

近几年，随着计算机硬件和软件的发展，三维动画的应用领域越来越广泛。例如，好莱坞制作的许多大片，如《泰坦尼克》、《完美风暴》、《星球大战》、《小鸡快跑》等影片都大量应用了三维动画软件来制作一些具有震撼力的场景。事实上，三维动画还更加广泛地应用在广告、电子游戏、建筑设计、多媒体教学以及科学研究领域中。

本书介绍 Autodesk 公司推出的非常优秀的三维动画制作软件 3D Studio MAX 4。Autodesk 公司的 3D Studio MAX 4 以其强大的功能和逼真的制作效果在三维动画制作领域占有非常重要的地位。

本书在编写风格上采用了先介绍理论知识，再举一些简单的实例，然后在每一章的结尾配有一些练习，让读者进一步强化本章重点内容的方法。而且在本书的最后一章还通过 8 个综合实例深入介绍如何综合利用 3D Studio MAX 4 中的各项功能。通过本书的学习，大家就会发现制作出优秀的动画作品不再是专业人士的专利，我们自己也可以制作出优秀的、逼真的动画，让你有一种成就感。

本书共分 7 章，前 6 章是按照 3D Studio MAX 4 的功能进行分类的，最后一章是综合应用 3D Studio MAX 4 的各项功能制作出的实例，具体内容如下：

- 第 1 章 “3D Studio MAX 4 基础”，本章介绍了 3D Studio MAX 4 的一些基本知识，包括 3D Studio MAX 简介、3D Studio MAX 的工作原理、3D Studio MAX 的用户界面以及定制界面等内容，通过本章的学习可为下面的章节打下基础。
- 第 2 章 “基本造型”，本章按照由简单到复杂的顺序介绍了如何利用 3D Studio MAX 4 创建动画中的一些基本模型，例如生成基本二维和三维模型、复合对象、NURBS 表面、栅格表面、动力学对象以及粒子系统等。
- 第 3 章 “造型加工”，讲述如何在 3D Studio MAX 4 中编辑创建好的二维和三维模型，另外还介绍了 Edit Mesh 编辑器、Vol. Select 和 Mesh Select 编辑器、编辑堆栈等概念以及如何创建复杂模型。
- 第 4 章 “材质和贴图”，本章介绍了 3D Studio MAX 4 提供的材质和各种贴图内容，从而使模型更加符合各种场景的需要。
- 第 5 章 “环境与效果”，该章描述了 3D Studio MAX 4 提供的泛光灯、目标聚光灯、自由聚光灯、目标平行光、自由平行光五种类型的灯光，目标摄像机和自由摄像机，背景与效果以及视频合成器（Video Post）的内容。
- 第 6 章 “动画制作”，本章通过基本概念、动画控制、制作轨迹动画、制作层级动画以及制作反向动力学动画等 5 个小节介绍了如何利用 3D Studio MAX 4 来制作动画。
- 第 7 章 “综合实例”，通过 7 个具体的实例详细地介绍了如何综合利用 3D Studio MAX 4 中的各项功能。

本书前几章是针对那些喜欢三维动画制作、而又不知如何开始的初学者的，按照 3D Studio MAX 培训教材的方式编写的。有了一定基础的读者可以从综合实例中找到自己所需要的内容。

本书由潇湘工作室策划并组织编写，施红芹主笔。由于水平和时间所限，本书难免有疏漏之处，希望读者不吝指教。

目 录

第 1 章 3D Studio MAX 4 基础	1
1.1 3D Studio MAX 4 简介	1
1.2 3D Studio MAX 4 的工作原理	2
1.3 3D Studio MAX 4 的用户界面	5
1.3.1 标题栏	5
1.3.2 菜单栏	6
1.3.3 主要工具栏	6
1.3.4 选项卡面板	13
1.3.5 视图	14
1.3.6 视图导航控制面板	19
1.3.7 命令面板	19
1.3.8 状态栏和提示栏	21
1.3.9 动画控制区	21
1.4 定制界面	21
1.4.1 改变工具栏按钮大小	22
1.4.2 改变视图栅格线	22
1.4.3 设置捕捉功能	23
1.4.4 设置命令面板内容	24
1.4.5 设置快捷键	25
1.4.6 设置动画时间	26
第 2 章 基本造型	28
2.1 生成基本二维模型	28
2.1.1 生成基本图形	28
2.1.2 编辑节点	34
2.1.3 编辑曲线	38
2.2 生成基本三维模型	41
2.2.1 生成标准几何体	43
2.2.2 生成扩展几何体模型	49
2.3 二维模型到三维模型的转化	54
2.3.1 Extrude 编辑器——二维模型拉伸加厚生成三维模型	54
2.3.2 Lathe 编辑器——二维的样条曲线模型旋转生成三维物体	55
2.3.3 Bevel 编辑器——二维模型转变成有倒角的三维模型	57
2.3.4 Bevel Profile 编辑器——创建倒角模型	58

2.4 生成复合对象	59
2.4.1 布尔运算	59
2.4.2 变形对象	61
2.4.3 放样	63
2.5 生成 NURBS 曲面	78
2.5.1 创建 NURBS 曲线	79
2.5.2 编辑 NURBS 曲线	80
2.5.3 创建 NURBS 曲面	83
2.5.4 编辑 NURBS 曲面	85
2.5.5 创建其他 NURBS 对象	91
2.6 生成栅格表面	93
2.7 生成动力学对象	95
2.7.1 创建动力学对象的过程	95
2.7.2 弹簧	96
2.7.3 减震器	97
2.8 粒子系统	99
2.8.1 雾	100
2.8.2 雪	101
2.8.3 超级粒子	102
2.8.4 暴风雪	103
2.8.5 阵列	103
2.8.6 云	104
2.8.7 实例——奇妙的喷泉	104
2.9 练习	106
第 3 章 造型加工	108
3.1 简单三维模型的编辑	108
3.1.1 Bend (弯曲)	109
3.1.2 Taper (切削)	109
3.1.3 Twist (扭曲)	110
3.1.4 Skew (倾斜)	112
3.1.5 Stretch (延伸)	112
3.1.6 Noise (杂波)	112
3.1.7 Wave (波浪)	113
3.1.8 Melt (融化)	114
3.1.9 Spherify (球形化)	114
3.1.10 Ripple (波纹)	115
3.1.11 编辑多个对象	115
3.1.12 XForm	117

3.2 编辑基本二维模型	118
3.2.1 Lathe Surface	118
3.2.2 Extrude Surface	120
3.3 Edit Mesh 编辑器	123
3.3.1 Edit Mesh 编辑器	123
3.3.2 编辑选择集对象	125
3.4 Vol. Select 和 Mesh Select 编辑器	128
3.4.1 Vol. Select 编辑器	128
3.4.2 Mesh Select 编辑器	129
3.5 编辑堆栈	130
3.6 创建复杂模型	133
3.6.1 改变放样图形	134
3.6.2 改变放样路径	135
3.6.3 编辑放样对象	136
3.6.4 编辑 NURBS 模型	143
3.6.5 Edit Patch	145
3.6.6 Edit Mesh	148
3.7 练习	149
第 4 章 材质和贴图	151
4.1 基本概念	151
4.1.1 材质和贴图	151
4.1.2 材质编辑器	151
4.2 标准材质	156
4.2.1 着色	157
4.2.2 反射	159
4.2.3 自发光	161
4.3 贴图	162
4.3.1 贴图坐标	164
4.3.2 编辑贴图坐标	167
4.3.3 其他贴图坐标	169
4.4 应用多级贴图	170
4.4.1 创建多重次物体材质	171
4.4.2 改变次材质的分布	172
4.5 贴图综合应用	178
4.5.1 混合贴图	178
4.5.2 蒙版贴图	180
4.5.3 大理石贴图	181
4.5.4 木纹贴图	182

4.5.5 折射贴图和反射贴图	186
4.5.6 漫反射贴图和滤镜贴图	188
4.5.7 双面贴图	189
4.5.8 凹凸贴图	191
4.5.9 噪声贴图	193
4.6 练习	194
第 5 章 环境与效果	195
5.1 灯光	196
5.1.1 Omni (泛光灯)	198
5.1.2 Target Spot (目标聚光灯)	201
5.1.3 Free Spot (自由聚光灯)	202
5.1.4 Target Direct (目标平行光)	203
5.1.5 Free Direct (自由平行光)	203
5.2 摄像机	204
5.2.1 Target Camera (目标摄像机)	204
5.2.2 Free Camera (自由摄像机)	208
5.3 环境	211
5.3.1 背景	211
5.3.2 效果	212
5.4 Video Post	226
5.5 练习	231
第 6 章 动画制作	232
6.1 基本概念	232
6.2 动画控制	236
6.2.1 Track View	236
6.2.2 编辑关键帧	238
6.2.3 编辑时间	241
6.2.4 编辑动画的出界类型	242
6.3 制作轨迹动画	243
6.4 制作层级动画	245
6.4.1 基本概念	245
6.4.2 链接对象	247
6.4.3 调整轴心点和局部坐标系	249
6.5 制作反向动力学动画	252
6.5.1 制作机器人模型	253
6.5.2 建立层级关系	254
6.5.3 调整局部坐标系及轴心点	255

6.5.4 设置继承和锁定变换参数	255
6.5.5 设置机器人的 IK 关节	256
6.5.6 使用交互式 IK 动画	259
6.5.7 制作应用式 IK 动画	261
6.6 练习	264
第 7 章 综合实例	265
7.1 实例 1: 下午茶	265
7.2 实例 2: 铁塔	271
7.3 实例 3: 温馨的小屋	277
7.4 实例 4: 玻璃球	282
7.4.1 创建泛光灯	283
7.4.2 伪装墙壁的反弹光	285
7.4.3 消除墙的反射光	286
7.4.4 调整周围的灯光效果	287
7.4.5 具有铬合金和玻璃效果的灯光	288
7.4.6 加快渲染的速度	289
7.4.7 为阴影添加灯光	290
7.4.8 为阴影添加贴图	291
7.4.9 排除玻璃球的阴影并为它添加点光源	292
7.4.10 调整倾斜度来控制点光源的阴影	293
7.5 实例 5: 阳台一角	294
7.6 实例 6: NBA 片头	301
7.7 实例 7: 爆炸文字	307
7.8 实例 8: 跳动的生活	321
7.8.1 构建初始的场景	321
7.8.2 构建摄像机	324
7.8.3 让静物实体动起来	326
7.8.4 设置动画	327

第 1 章 3D Studio MAX 4 基础

随着计算机技术的发展,软件技术不断发展和壮大,软件的种类也随之越来越多。比如,在办公自动化方面,我们一般使用微软公司的 Office 套件或者金山公司的 WPS 字处理软件;在数值计算方面我们一般使用 Wolfram 公司的 Mathematica 或者 Mathsoft 公司的 MATLAB;在工程制图方面,我们一般使用 Autodesk 公司的 AutoCAD;在动画制作方面我们一般使用 Maya、Cool3D、After Effects、3D Studio、3D Studio MAX。相对而言,3DS MAX 4 是一个非常优秀的动画处理软件,尤其是在三维图形的制作和处理上,它更具有一定的优越性。

1.1 3D Studio MAX 4 简介

几年前,在计算机辅助设计方面一直处于领先地位的 Autodesk 公司(该公司开发的 AutoCAD 在计算机辅助设计方面一直都是冠绝群伦)收购了 3D Studio 软件,在 3D Studio 的基础上相继开发出了 3D Studio MAX 的 1.0、2.0、2.5 和 3.0 等不同版本。2001 年,Autodesk 公司又不失时机地推出了 3D Studio MAX 4。

自从 3D Studio 被 Autodesk 公司收购以来,3D Studio 在功能上有了许多新的特性。Autodesk 公司利用它在图形处理方面的长处,也使得 3D Studio MAX 在短短的时间内得到了迅速的发展。我们知道,AutoCAD 是一个用来进行辅助设计的软件,主要用来绘制机械、工程和建筑工程方面的图纸,它具有精确的特点。但是,在三维可视化方面,AutoCAD 远远没有 3D Studio MAX 4 这样方便。而 3D Studio MAX 4 则与 AutoCAD 相反,它不具有精确的特点,但是它却是一个专业的三维动画制作软件,用它来制作动画简单迅速。随着建筑工程需求的发展,3D Studio MAX 4 与 AutoCAD 的结合变得越来越紧密。将这两个软件结合起来使用,我们可以方便地绘制出建筑方面的立体图和效果图等。

虽然 3D Studio MAX 4 主要是用来制作动画的,但实际上,3D Studio MAX 4 的应用领域已经远远超出了动画制作方面,它还广泛地应用于影视广告(大家非常熟悉的电影《泰坦尼克》、《完美风暴》等等影片中大量的镜头就是由 3D Studio MAX 4 完成的)、建筑装潢设计、机械设计、大型的工程安装以及娱乐和教育领域。并且,几乎所有的三维游戏软件都使用 3D Studio MAX 4 来进行设计和制作的。由于 3D Studio MAX 4 可以创造出令人惊叹的抽象三维艺术效果,给人以新奇美妙的艺术感受,甚至在科学研究领域内,它也能派上用场。它可以用于模拟生物分子间的结构组成,也可以用来模拟机器内部的组成情况。在航天领域内,可以用 3D Studio MAX 4 来进行飞行器的动态研究。

1.2 3D Studio MAX 4 的工作原理

我们可以在 3D Studio MAX 4 的各个视图中创建各种各样的模型（如图 1.1 所示），3D Studio MAX 4 创建模型的具体步骤是：首先选择要创建实体的命令，然后在视图中创建实体。当然也可以把其他软件创建的模型导入 3D Studio MAX 4 中。对已经创建好的模型可以通过命令面板对它进行各种修改控制。在 3D Studio MAX 4 中创建的实体模型可以是平面图形、样条曲线、二维图形或三维图形，而所有创建的模型都被 3D Studio MAX 4 放在三维空间中。

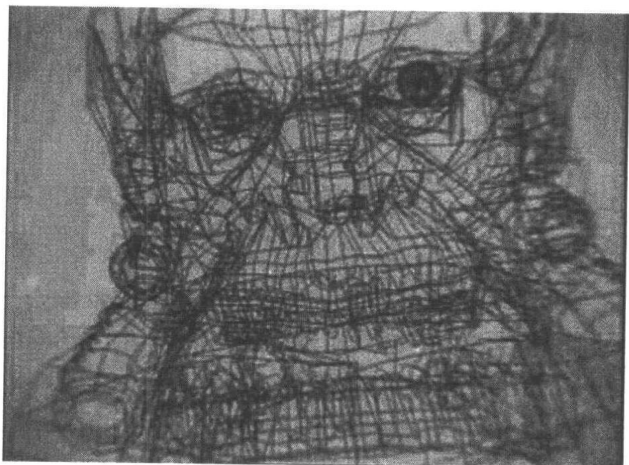


图 1.1 3D Studio MAX 4 创建的模型

在 3D Studio MAX 4 中可以为所创建的模型设置各种灯光，逼真地反映出打上各种灯光后的效果，例如模型的阴影、画面的朦胧气氛等等。另外还可以利用 3D Studio MAX 4 提供的摄像机来创建各个场景的动画效果。为图 1.1 添加灯光后再进行渲染可以得到如图 1.2 所示的效果。

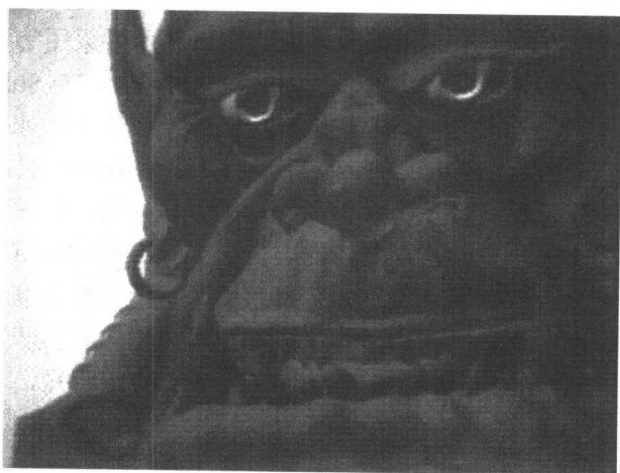


图 1.2 添加灯光后的效果图

为了适应各种场景的需要，还可以利用 3D Studio MAX 4 提供的材质编辑器、材质浏览器、背景等等功能来编辑各个模型，为各个场景选择合适的位图来增加模型真实性。另外，3D Studio MAX 4 还提供了一些特殊场景的效果，例如碰撞、大气、雾等等的效果。为图 1.2 添加材质后的效果如图 1.3 所示。

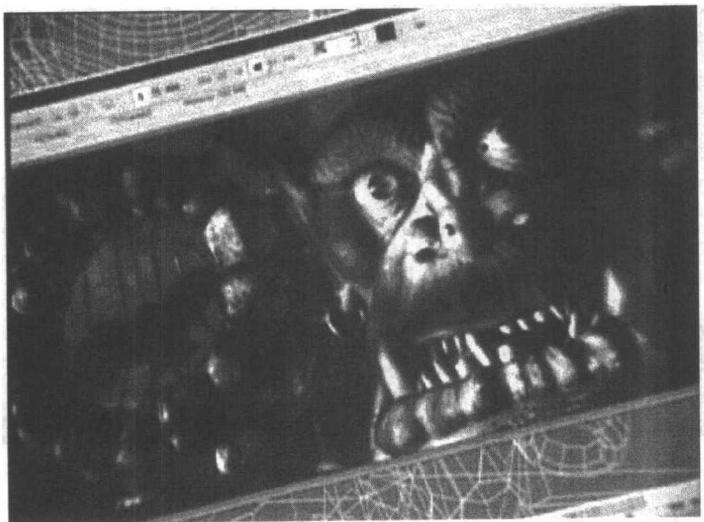


图 1.3 添加材质后的效果

3D Studio MAX 4 最强大的功能就是制作动画，那么 3D Studio MAX 4 制作动画的方法有哪些呢？在 3D Studio MAX 4 中如果准备开始创造动画场景时，首先打开动画按钮  (Animate)，然后将场景中的模型进行移动、旋转或者缩放来创作不同时间的不同场景，然后再单击  (Play) 按钮进行播放时就形成了动画。当然也可以通过改变场景中各个模型在不同时间的参数来创建动画。图 1.4 就是利用 3D Studio MAX 4 创作的一帧动画。



图 1.4 一帧动画

注意：在 3D Studio MAX 4 中创作动画时，必须打开  (Animate) 按钮。

在 3D Studio MAX 4 中可以制作不同类型的动画,例如具有动力学效果的动画可以通过为模型添加重力和相互碰撞来产生,如图 1.5 所示。另外我们也可以通过对在动画运动的模型进行约束和管理来使模型的动画效果更加逼真,例如为在山涧飞行的飞机指定飞行轨迹,当飞机袭击其他目标时会发生颤动等等。

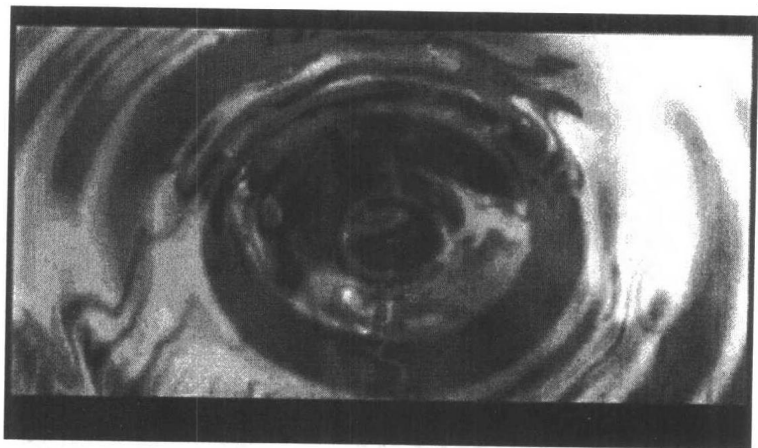


图 1.5 具有动力学效果的动画

在 3D Studio MAX 4 中,我们可以通过 Morphing 命令或其他的修改命令让主人公说话时的嘴唇的变动与声音是同步的;可以通过 Flex Modifier 来增加场景中一些次要模型的动作变化;也可以通过修改模型的参数让模型在动画中弯曲、变小或进行其他的波形运动等等。

在 3D Studio MAX 4 中,利用摄像机在各个视图中的移动来创建动画是一个非常用的方法(如图 1.6 所示)。事实上,摄像机的运动的轨迹可以从它拍摄到的镜头中知道。利用摄像机的移动创作动画可以随意的调整动画的朦胧程度。



图 1.6 利用摄像机的移动制作的动画

整个动画制作完毕的最后一道工序就是对动画进行渲染。在 3D Studio MAX 4 中动画输出的格式可以是影片格式,也可以是一系列的图像格式。3D Studio MAX 4 能将动画渲染成符合电影标准的电影格式,同时也可以根据需要渲染成图片的格式。渲染结束后,如

果对动画的效果不是十分满意可以进一步为动画添加朦胧效果、模型发热时的效果、对模型的颜色进行校正等等。当然也可以将 3D Studio MAX 4 中的图形导入其他的程序中进行再创作, 例如将 3D Studio MAX 4 中创建的图形导入视频游戏、其他的娱乐影片的动画、其他设计可视化的软件程序等等。

1.3 3D Studio MAX 4 的用户界面

跟其他软件相比, 3D Studio MAX 4 的用户界面中有更多的按钮和命令, 因而它的界面也相对比较复杂。图 1.7 给出了第一次打开 3D Studio MAX 4 时的用户界面。下面我们将对 3D Studio MAX 4 用户界面的各个部分进行详细的介绍。

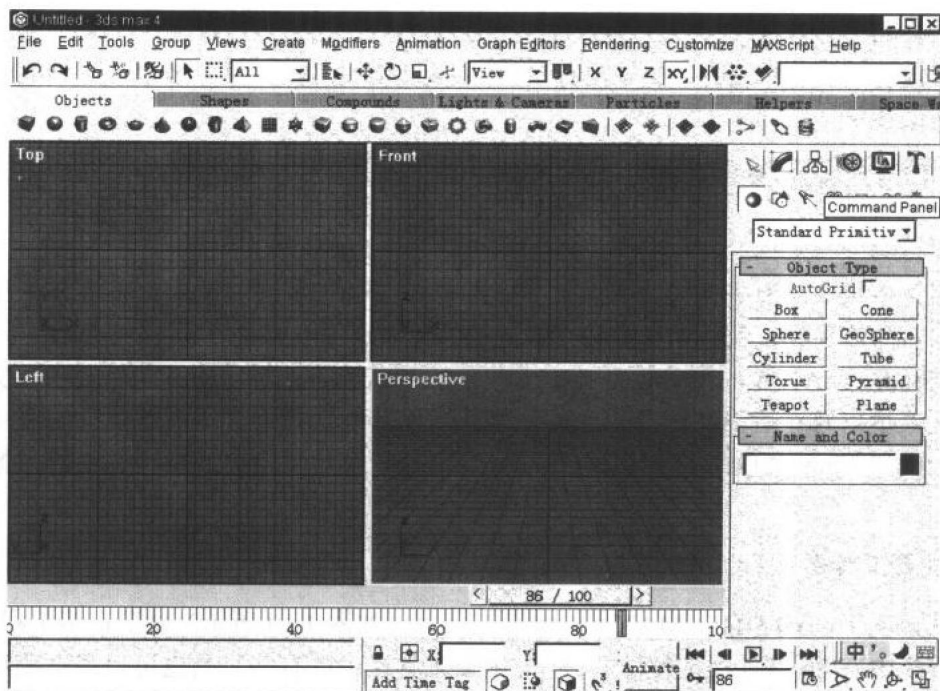


图 1.7 3D Studio MAX 4 的用户界面

1.3.1 标题栏

3D Studio MAX 4 的标题栏跟其他许多标准的 Windows 应用程序一样出现在屏幕的最上面。它显示了 3D Studio MAX 4 中正在工作的文件的名称。如果刚打开一个新文件, 3D Studio MAX 4 将会为它起名 Untitled-1, 直到用户用一个新的名字来保存它。

在标题栏的最左边, 我们可以看到 3D Studio MAX 4 的图标, 右击这个图标, 可以得到如图 1.8 所示的系统菜单。通过这个菜单, 我们可以调整 3D Studio MAX 4 的界面大小。当 3D Studio MAX 4 的界面不是处于最大化状态的时候, 我们还可以通过选择系统菜单中的“最大化”命令来缩放 3D Studio MAX 4 的界面。并且也可以使用系统菜单中的“退出”命令退出 3D Studio MAX 4。

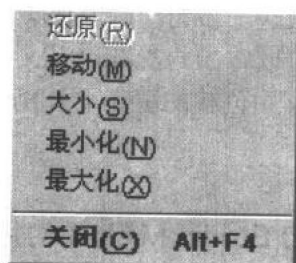


图 1.8 3D Studio MAX 4 的系统菜单

1.3.2 菜单栏

在 3D Studio MAX 4 的标题栏下面就是菜单栏。菜单栏中有 13 个不同的菜单（如图 1.9 所示），每一个菜单提供了一条通向不同命令的路。当然也可以通过菜单项右边给出的快捷键直接访问该菜单命令。如果没有快捷键，可以通过 Alt+菜单名中带下划线的字母来直接访问该菜单。

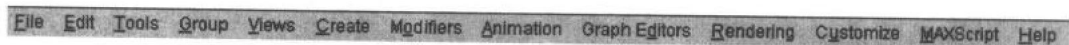


图 1.9 菜单栏

如果菜单项中带有省略号，则说明该菜单有许多的选择在它的对话框中。如果菜单项中带有向右的箭头则说明该菜单有许多的选择在它的下一级菜单中。

3D Studio MAX 4 的菜单栏是上下文相关的，随着所选实体的不同而发生改变。菜单栏中有些菜单只有在适当的选择中才可以执行，而其他情况下它是不可执行的命令，以灰色显示。例如 View 菜单中的 Match Camera To View 菜单项只有选中视图中的摄像机时才有效。

1.3.3 主要工具栏

默认情况下，3D Studio MAX 4 的主要工具栏（如图 1.10 所示）显示在菜单栏的下面。主要工具栏中有 30 多种经常使用的命令。主要工具栏中的有些工具也可以通过菜单栏或键盘快捷键来使用。主要工具栏的大小和位置是可以随意调整的。

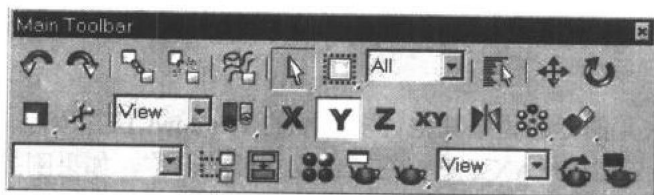


图 1.10 主要工具栏

如果 3D Studio MAX 4 运行时，屏幕桌面区域小于 1200 x 1000，则不可能在屏幕上同时看到整个工具栏。我们可以通过单击鼠标中键或鼠标指针变成  时来移动命令面板查看主要工具栏中的其他命令。

撤消和重做

在主要工具栏中有 (Undo) 和 (Redo) 按钮, 右击这两个按钮, 3D Studio MAX 4 会显示出如图 1.11 所示的 Undo and Redo 的历史, 我们可以从中选取要撤消的内容。

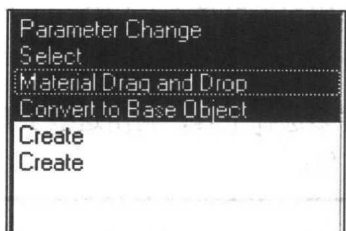


图 1.11 Undo and Redo 命令的历史

在 3D Studio MAX 4 中, 记录的 Undo and Redo 命令的历史次数是可以自己设置的, 具体的操作是: 单击菜单 Customize (自定义) 中的 Preferences (参数) 子菜单, 3D Studio MAX 4 会弹出如图 1.12 所示的 Preference Settings (参数设置) 对话框, 在 Preference Settings 对话框的 General (常规) 选项卡界面中可以设定 3D Studio MAX 4 记录 Undo and Redo 命令的次数, 即在 Scene Undo 选项区内将参数 Level 的值重新设置。

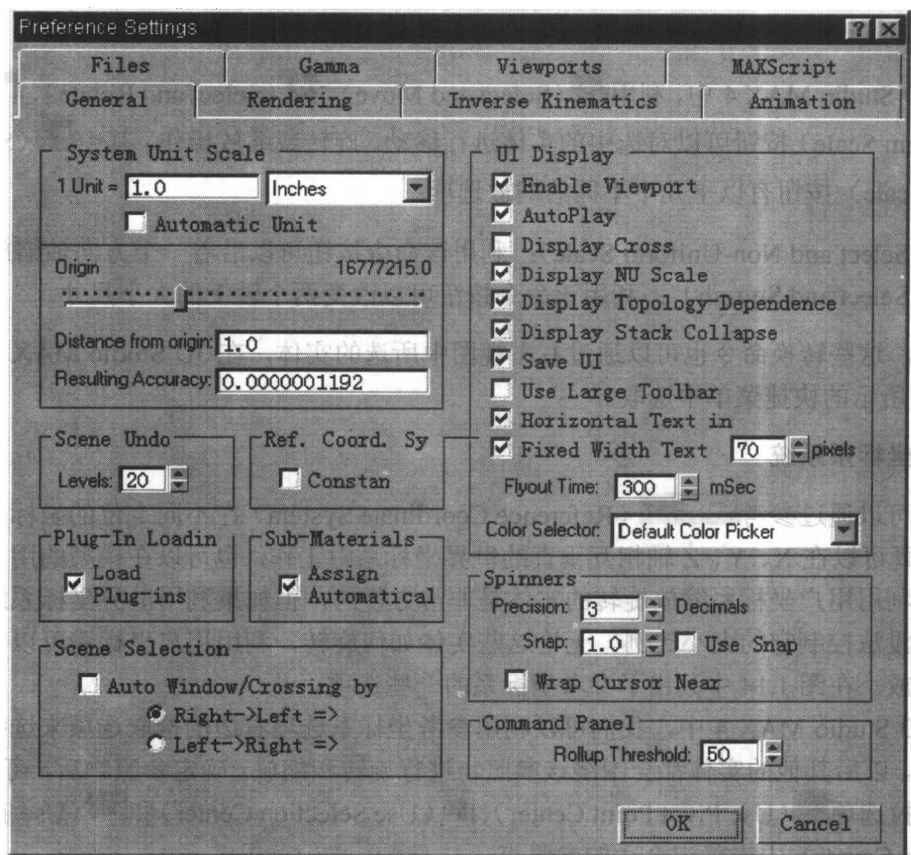


图 1.12 Preference Settings 对话框