



计算机软件自学丛书



3ds max



3D Studio
MAX 4.0

动画制作标准教程

11-43

● 刘耀儒 王晓明 等编著
● 冶金工业出版社

745

TP3/1.41-43
L76

计算机软件自学丛书

3D Studio MAX 4.0

动画制作标准教程

刘耀儒 王晓明 等编著



A0953026

北京
冶金工业出版社
2001

内 容 简 介

本书作者多年从事 3D Studio MAX 的教学与创作, 本书充分体现了作者对 3D Studio MAX 4.0 的透彻理解和对所写内容的娴熟把握。本书语言通俗, 内容翔实, 对诸如对象、视图、材质和贴图、灯光和环境设置以及动画的制作等基本操作和技巧, 进行了详细的介绍, 以讲清要点和参数设置的含义为度, 并配合实例制作引导读者融会贯通, 最终熟练掌握 3D Studio MAX 4.0 的使用, 制作出精美的作品。

本书适合于计算机动画初级水平的读者、已经掌握了 3D Studio MAX 3.0 及其以下版本并想进一步学习使用 4.0 版本的读者和相关的从业人员。本书尤其适合于作为大专、中专、职高以及培训班的教材或者专业人员的参考资料, 更是读者自学 3D Studio MAX 4.0 不可多得的教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

3D Studio MAX 4.0 动画制作标准教程/刘耀儒等编
著.—北京: 冶金工业出版社, 2001.4

(计算机软件自学丛书)

ISBN 7-5024-2778-3

I. 3… II. 刘… III. 三维—动画—图形软件, 3D
Studio MAX 4.0 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 20129 号

出版人 卿启云 (北京沙滩嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009)

责任编辑 程志宏 美术编辑 熊晓梅 责任校对 王永欣

北京兴华印刷厂印刷; 冶金工业出版社发行; 各地新华书店经销

2001 年 4 月第 1 版, 2001 年 4 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 25.25 印张; 613 千字; 395 页; 1—4000 册

38.80 元

冶金工业出版社发行部 电话: (010) 64044283 传真: (010) 64027893

冶金书店 地址: 北京东四西大街 46 号 (100711) 电话: (010) 65289081

(本社图书如有印装质量问题, 本社发行部负责退换)

前 言

随着科学技术的发展以及电脑应用的日益普及，三维电脑动画得到了广泛的应用。从电视广告、建筑装潢、电脑游戏、多媒体，到电影特技制作、事故分析、科学模拟等方面，电脑动画都发挥着重大的作用，有着极其广阔的发展前景。

Autodesk 公司推出的三维动画制作软件 3D Studio MAX，曾在计算机图形技术的研究与应用领域引起了很大的轰动。它广泛应用于三维图像设计、动画制作、娱乐教育、影视广告、建筑装潢等诸方面，已深得计算机爱好者和图形工作者的青睐。3D Studio MAX 是以 Windows 95 (98/Me) /NT/2000 为平台的三维动画制作软件，功能非常强大，足以与工作站级的动画制作软件相媲美，受到图形工作者的广泛好评。

本书编者在第一次见到 3D Studio MAX 4.0 时，就有一种冲动，要编写一本实用的 3D Studio MAX 4.0 的书，奉献给读者。这本书一定要有特色，而不是那种以“帮助”文件为样板，按照菜单、工具、命令面板的顺序排列的写作方式，尽管顺着“帮助”文件的脉络写作看上去层次分明，但这不能算是真正创作，而且容易使得读者失去耐心，中途放弃学习。3D Studio MAX 4.0 是一个整体，其中的各种功能之间都是不可分割的，本书结合实例全面介绍 3D Studio MAX 4.0，不仅介绍制作过程，而且还介绍中间参数的含义以及涉及到的一些美学等的基本概念。

本书还试图摒弃那种实例图解式的写作方法，依靠一些实例而不注重基本操作，甚至不去介绍操作过程中的基本概念和参数含义，就想把 3D Studio MAX 4.0 学通，这显然是不可能的。实例只是一种补充，关键是要让读者掌握最基本的概念和操作方法。实例可以让读者在掌握基本概念和基本操作的过程中，开阔自己的思路，并学习一些制作的技巧。真正的创作不能仅靠模仿范例，而是需要读者在掌握了基本概念和基本操作后，充分发挥自己的想象能力，进而创作出精美的作品。

本书依照自学的规律，首先介绍基本概念和基本操作，在读者掌握了这些基本概念和基本操作的基础上，再对内容进行深入的讲解，严格遵循由浅入深的原则。书中每一章都先把涉及到的基本概念和原理讲清楚，然后再进行理论

和操作讲解。

尽管 3D Studio MAX 已经发展到了 4.0 版，但是本书的讲述仍然强调基本概念，而且详略得当。对 3D Studio MAX 4.0 操作中真正的精华和重点，如 NURBS 曲面建模的操作等都做了详尽的介绍。

本书力求写成本一本自学教程，按照 3D Studio MAX 4.0 内在的联系将各种工具、命令和命令面板交织编排在一起，这样编排虽然不像帮助文档那样有层次感，但是对理解和掌握 3D Studio MAX 4.0 却是大有帮助的。

本书内容丰富，实用性和趣味性并重。通过对本书的学习，读者可以快速掌握 3D Studio MAX 4.0 这一强大的三维动画制作工具，制作出精美的作品。

本书由邵谦谦总策划，刘耀儒、王晓明执笔编写。张华东、李晓、范之誉、王宏、李琦、王瑾、吴浩、李炎、刘伟、刘华刚、朱峰、赵晓燕、李晓、马自军、官绍兴、朱玉、成美华、萧峰、李菊、张浩然、李欣等同志在整理材料方面给予了编者很大的帮助。在这里，还要特别感谢程梅女士在本书编著过程中给予编者的大力支持。

由于作者水平有限，并且时间仓促，书中不足之处，希望广大读者批评指正。

作 者

2001 年 4 月

1

3D Studio MAX 4.0 概述

由于 PC 机市场的迅速发展，除 3D Studio MAX 之外，很多原来只能运行在工作站上的优秀三维软件，如 MAYA、Lightwave、Softimage 等都纷纷推出了基于 Windows NT 的版本。但是，从目前的情况看，3D Studio MAX 仍保持着三维制作软件的霸主地位，因为它对硬件的要求不太高，能稳定运行在 Windows 98 或 Windows NT 上，很容易掌握，而且这方面的图书又比较多。而 MAYA、Softimage 只能运行在 Windows NT 之上，且对硬件方面要求较高，Softimage 需要至少 $1024 \times 768 \times 16\text{bit}$ 以上的显示分辨率，而 Lightwave 方面的教学材料太少，学习起来有一定难度。3D Studio MAX 同 MAYA、Lightwave、Softimage 相比，在三维制作上各有所长，虽然在渲染上稍显不足，但 3D Studio MAX 的易用性、界面的友好性，以及众多新增加的功能完全弥补了这一缺点。

3D Studio MAX 是 Kinetix 公司（已成为 Autodesk 公司的全资子公司）在 Autodesk 公司推出的 3D Studio 4.0 的基础上结合 Windows NT 平台特点开发的全新的三维动画制作软件。它一经推出就立刻受到图形工作者的广泛好评，并已经成功应用于电视广告、电脑游戏造型、多媒体、电影特技制作、建筑装潢设计等各个领域。

3D Studio MAX 的最新版本是 4.0，与以往版本相比，无论在操作界面上，还是在渲染效率、造型等方面都有很大的改进。

在本章中，主要介绍以下内容：

- 计算机动画及其应用。
- 3D Studio MAX 4.0 简介。
- 3D Studio MAX 4.0 新增特征。
- 动画制作的基本知识。

1.1 计算机动画及其应用

计算机动画的研究始于 20 世纪 60 年代，当时人们的精力还主要放在二维动画上。这时的动画主要是使用编程语言来实现，技术性相当强，只能由计算机专业人员来操作完成。

20 世纪 70 年代初期，提出了“关键帧动画技术”，这一技术是利用计算机产生某些关键帧画面的图形或图像，由计算机自动插值计算出中间帧，这样便大大提高了动画制作效率。

20 世纪 70 年代末,人们研制出了交互式二维动画系统,这种系统直观、方便、易于操作,无需掌握太多的计算机知识,就能很方便地使用这种系统。20 世纪 80 年代以来,二维计算机动画得到了进一步的发展,这时期可利用计算机模拟制作传统的赛尔(CEL)动画片,从而辅助传统卡通片的制作。

三维计算机动画系统的研究开始于 20 世纪 70 年代。其发展和二维计算机动画类似,也是由最初的动画语言描述进化而来。随着计算机图形学技术的发展,特别是三维几何造型技术、真实感图形生成技术的发展,计算机动画具有了非常逼真的视角效果,动画控制技术也得到了飞速的发展,关键帧动画法、基于物体的动画法等应运而生,加之高速图形处理器及超级图形工作站的出现,使三维计算机动画得到了不断发展。

1.1.1 二维动画的功能

二维计算机动画是三维计算机动画的基础,也是三维计算机动画的重要组成部分。

二维计算机动画画面的产生可通过摄像机输入和扫描输入的方法产生画面,也可用图形编辑器产生、修改、存储、删除和检索画面。

在关键画面之间可由计算机进行自动插值计算而生成过渡画面。上色和背景由绘画系统提供许多绘画颜色盒,如调色板和喷墨等完成。在上色和制作特殊效果之前,可直接在计算机屏幕上演示草图和原画。后期制作,可使动画的影像、声音同步,并输出到视频设备或胶片设备上。

1.1.2 三维计算机动画及其应用

三维计算机动画是采用计算机模拟现实中的三维空间物体,在计算机中构造三维的几何造型,并给造型赋予表面材料、颜色、纹理等特性,然后设计造型的运动、变形、灯光的种类、位置、强度及摄像机的位置、焦距、移动路径等等,最终生成一系列可动态实时播放的运动图像,并可制作的动画输出到其他硬件录制设备。三维计算机动画不仅可以模拟真实的三维空间,而且还可以产生现实世界不存在的特殊效果。

随着计算机动画的迅速发展,三维计算机动画的应用也日益广泛,已渗透到现实生活中的诸多方面。例如,在电视剧《西游记》中,就大量使用了计算机动画。

1.2 3D Studio MAX 4.0 简介

3D Studio MAX 4.0 是 Autodesk 公司推出的,在微机上的应用,具有突破性造型、渲染和动画功能的套装软件。它以其功能强大、易于使用和价格低廉而倍受青睐,得到了广泛的推广和普及。我国很多字幕、动画机等公司推出的动画制作系统都是 3D Studio MAX 4.0 软件系统。

3D Studio MAX 4.0 提供的造型工具包括基本造型和高级造型工具,前者用于构造长方体、圆球、圆柱和多边形等,后者用于制作山、水、不规则形体诸如人体和动植物等。三维形体可以进行扭转、弯曲、缩放等变形操作。

3D Studio MAX 4.0 系统提供了丰富的材质和贴图,可对整个对象或部分对象进行颜色、

明暗、反射、透明度等编辑，可以通过设置对象、摄像机、光源和路径等来制作动画。

3D Studio MAX 4.0 支持多种特殊效果，诸如淡出淡入、模糊、光晕、云、雾和雨等。利用这些特殊效果处理，可以产生变化莫测的神奇效果。

1.2.1 3D Studio MAX 4.0 特点及功能

3D Studio MAX 4.0 系统拥有许多优良的特性：

- 为用户界面提供了强大的灵活性和工作能力；
- 多操作系统支持，系统在 Windows 9X 和 Windows NT 上都可以运行；
- 造型命令和编辑修改命令功能相当强大；
- 多线程渲染；
- 气象万千的材质编辑器“Material Editor”；
- 方便控制和编辑动画顺序的“Track View”对话框；
- 支持核心构件插入技术“Core Component Plug-In”；
- 功能强大的编辑调整器堆栈；
- HEIDI 阴影显示技术，可以在实时阴影环境中工作。

使用 3D Studio MAX 4.0 主要应用在以下各领域。

1.2.1.1 电影、电视领域

在电影、电视领域，计算机动画主要用于制作电影电视片头、电影特技等。在这些艺术作品中，艺术家的想像力通过计算机动画发挥得淋漓尽致，可产生许多电影、电视实拍达不到的艺术效果，使作品艺术性得到完美发挥。尤其是在动画卡通片制作方面，更是大量使用 3D Studio MAX 4.0 来制作，图 1-1 就是使用 3D Studio MAX 4.0 制作的动画片中的一个场景。

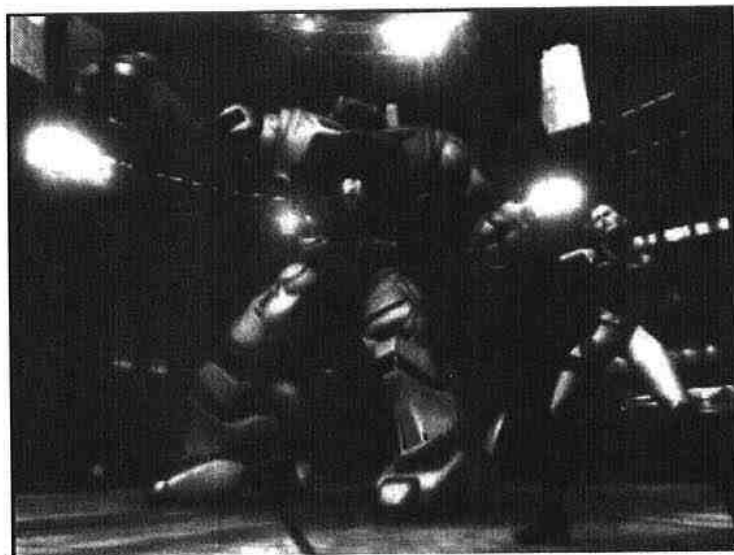


图 1-1 动画片中的场景

1.2.1.2 广告制作

在广告制作方面, 3D Studio MAX 4.0 更是功不可没, 现在大量的广告都是通过 3D Studio MAX 4.0 制作完成的。图 1-2 就是 3D Studio MAX 4.0 广告的一个画面。



图 1-2 广告的一个画面

1.2.1.3 科研领域

在航空、航天、导弹、水利等复杂科研项目中, 如直接进行“真刀真枪”实验, 一旦失败将造成资金的巨大浪费, 甚至危及人身和设备的安全, 计算机动画则可以完美地解决这个问题。通过动画模拟真实系统的运动学、动力学、控制学等行为, 既可达到检测系统质量可靠性的目的, 又可调节系统模型的参数, 使系统处于最佳的运行状态。

图 1-3 就是使用 3D Studio MAX 4.0 试验飞机性能而制作的飞机模型。

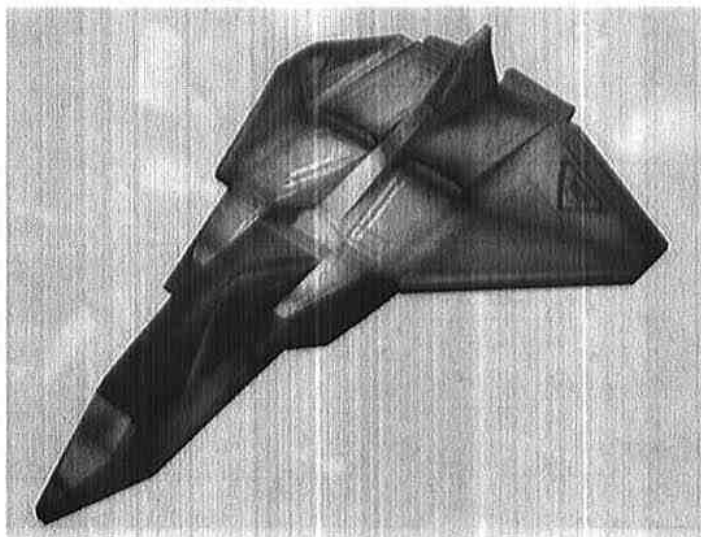


图 1-3 飞机模型

1.2.1.4 教学方面

计算机动画用于辅助教学，可以提高学生的感性认识。例如在教学中经常使用的 CAI，就大量使用了 3D Studio MAX 4.0 制作的动画。图 1-4 就是用于介绍太空知识的 CAI 片断。

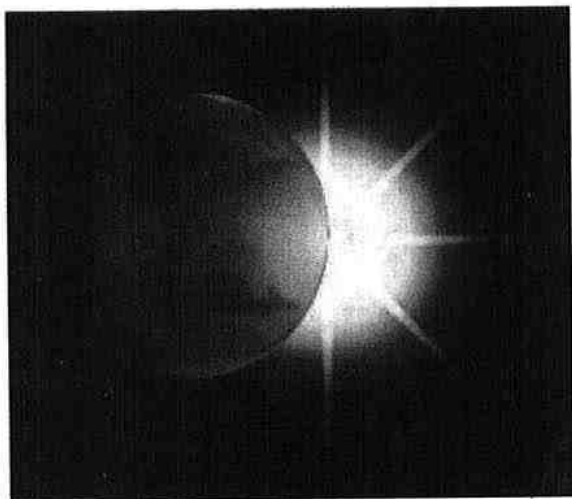


图 1-4 教学片断

1.2.1.5 军事方面

利用计算机动画进行模拟某种环境从而产生逼真的效果。比如在飞行员训练中，就可以利用计算机模拟真实飞行情况，使飞行员身临其境。图 1-5 就是导弹击中目标后产生爆炸的场景模拟。

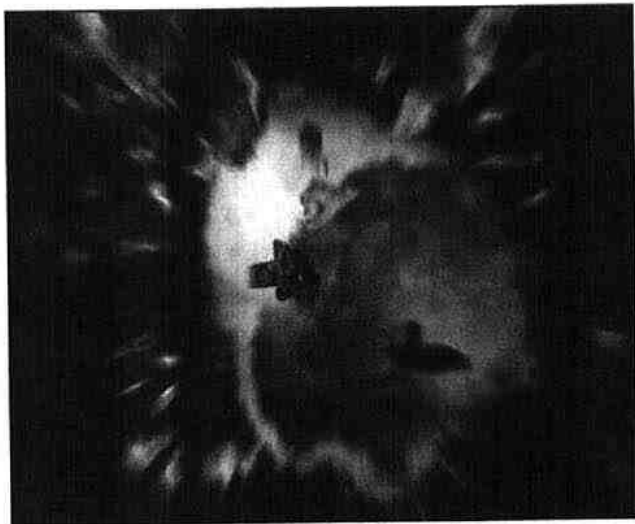


图 1-5 导弹击中目标后的场景模拟

1.2.1.6 建筑装潢

建筑设计效果图广泛地用于工程招标及施工的指导、宣传。一幅精美的建筑效果图首先会令观众赏心悦目,具有较高的欣赏价值。建筑效果图中体现了制作人员的布局思路与设计方案,是设计人员的智慧结晶。3D Studio MAX 4.0 的一个重要应用就是制作建筑设计效果图,图 1-6 就是一个建筑设计效果图的例子。



图 1-6 建筑设计效果图

制作建筑设计效果图,不但要求设计者具有丰富的想像力、创造力,较高的审美观和艺术造诣,而且还要求设计者在建模、结构布局、色彩、材质、灯光和特殊效果等制作方面,有深厚的功底。

1.2.1.7 游戏制作

现在的电脑游戏越来越丰富,场景也越来越漂亮,而 3D Studio MAX 4.0 则起着重要的作用,图 1-7 就是使用 3D Studio MAX 4.0 制作的一个游戏场景。

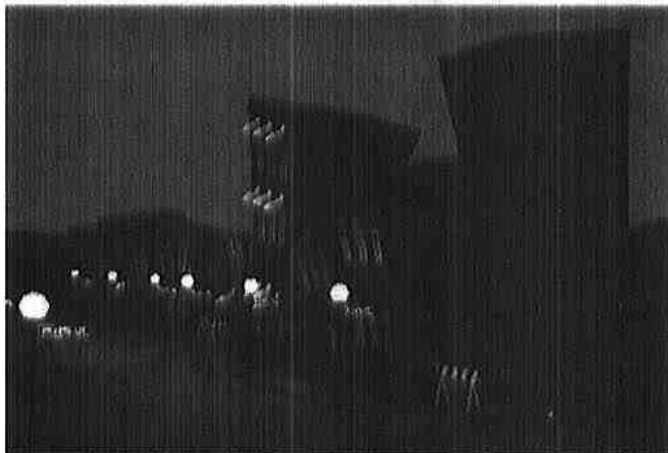


图 1-7 游戏场景

1.2.2 3D Studio MAX 4.0 新增功能

3D Studio MAX 4.0 是一个很重要的版本,与以前版本相比,在性能和易用性方面均有很大提高,同时使动画制作者的工作效率大为提高。其主要体现在以下几个方面:动画制作功能的增强、对游戏的支持、增强的渲染能力和提高了易用性。

1.2.2.1 增强的动画制作功能

在 3D Studio MAX 4.0 中,动画制作功能得到了全面的提高。主要体现在以下方面:

(1) 新的 IK (反向运动) 系统。重新设计了的 IK 系统是 3D Studio MAX 4.0 一个简单而又重要的特征。可以使用第三方的开发工具开发 IK 系统插件,并将其插入到新的 IK 系统中。新提供的 FK/IK 捕捉功能可以使用户能混合正向运动和反向运动的动画。这使用户很容易在动画制作中实现从关键帧动画到 IK Solver 的转换,这给制作特征运动的动画,提供了很大的自由度。

(2) 更好的动画设计方法。如果不能以一种直观的方式来观察和编辑关键帧数据,则 IK 系统就不能很好地发挥作用。但是如果用动画制作系统来处理数据,而以艺术家的眼光来观察,那就完全不同了。在 3D Studio MAX 4.0 中,场景的观察和对动画制作的支持都得到了很大增强。这主要体现在“Track View”和“Track bar”的改变。在 4.0 版本中,可以像编辑 Bezier 曲线一样来调节功能曲线,还可以对指定的轴设置一个关键帧。

(3) 约束系统。为了更好地使用 IK 系统,在 4.0 版中引入了约束系统,它类似于控制器,但是更适合于交互式动画制作。

(4) 扩展的骨架系统。骨架系统的目的是创建一个特征骨架,在 4.0 版本中,它有了更广泛的目的,不再只是简单地依靠一个 IK 控制器。

(5) 增强的人物变形特征。这些增强的人物变形特征会使用户在动画渲染、皮肤特性方面得到帮助。

1.2.2.2 新一代的游戏平台

3D Studio MAX 4.0 还增加了一些新特性,这些新特性使得制作游戏更加容易。

(1) 视图中增强的游戏功能。在视图中很容易观察制作的结果,从而更方便调整场景中的对象和材质贴图等。而且在视图中就可以观察多重贴图,并支持节点自发光和 Alpha 通道,这使得用户可以方便地调整基于节点的发光强度和 Alpha 通道的颜色。

(2) 曲面的层级结构。在将来的游戏开发平台中,处理速度将不再是瓶颈,而能否处理大量数据将成为最大的限制。游戏制作将使用高阶曲面,而不是小的多边形的集合。NURBS 曲面虽然是很好的建模方法,但是对游戏开发平台的计算量和内存要求较高,而 Bezier 面片和子曲面确实是一个很理想的选择。3D Studio MAX 4.0 提供了流利的 Bezier 面片建模过程,可以使用名称进行曲面的调整,而且提供了“HSDS”调整器,并对“Meshsmooth”调整器进行了改进。

(3) 真正的多边形建模。在 3D Studio MAX 的以前版本中,网格都是由三角形组成。4.0 版本提供了真正的多边形模型,它可以在“HSDS”调整器下很好地工作。

(4) 定制数据的处理。现代的游戏制作越来越需要处理一些给定的数据,3D Studio MAX

4.0 提供了很多的工具用来专门处理这些给定的数据。

(5) 材质的改进。这主要体现在“Multi/Sub-Object”材质上面,即可以更改子材质的顺序,子材质的 ID 号也不再依赖于它在材质列表中的位置。

1.2.2.3 特效和渲染机制的改进

一系列增强的特效和渲染能力都增强了 3D Studio MAX 4.0 的可用性和易用性。

(1) ActiveShade。ActiveShade 创建了交互式的渲染任务,当调整材质、灯光和贴图时,ActiveShade 窗口能立即更新以显示变化的场景。它比直接渲染结果快的原因,是它保存了前面渲染后的像素信息。

(2) 单元渲染。单元渲染(Render Elements)可以将一个场景分为几个进行渲染,然后使用合成或者特效将其合并。能被单独渲染的单元有:“Diffuse Color”、“specular color”、“self-illumination”、环境特效和背景等。

(3) 景深。为了提高渲染的超现实主义结果,“Depth of Field”(景深)作为一个多重渲染效果被加入到摄像机中。可以通过定义一个焦点和摄像机环境来渲染一个带有一个模糊景深的场景。

(4) 对摄像机的可见物。有些效果需要在视图中通过放置其他对象来衬托,最后再抹去。例如,为了使汽车的渲染效果更好,经常在场景中放置其他物体来衬托汽车的反光。在 4.0 版本中,可以指定该对象在摄像机视图中是不可见的,但是却能反映其效果。

(5) 网络渲染。在 3D Studio MAX 4.0 中,网络渲染的代码已经进行了重新编写,在速度和可定制性方面得到了很大的增强。

1.2.2.4 易用性

要提高用户的工作效率是很困难的,因为用户受到从屏幕的刷新到按钮的放置等诸因素的影响,而且每一个用户的习惯也是不一样的。

3D Studio MAX 4.0 的用户界面对用户是完全开放的,而且提供了许多工具来定制用户界面和设定自己的工作流:

(1) 自定义用户界面。用户可以定制、保存和重置用户界面,这可以通过后缀为“.cui”的文件来实现。用户界面的自定义包括工具栏的位置和显示、按钮的位置和显示、工具提示、脚本和颜色等的设置。用户可以创建包含任意数目按钮的任意数目的工具栏,也可以将工具栏或命令面板隐藏,或者使其浮动和固定,或者放在任意便于使用的位置。功能按钮的文本或图标都是可以改变的。

(2) 状态栏变换编辑框。在状态栏上增加了变换编辑框,可以直接使用这些编辑框对对象进行精确变换,而不需要打开“Transform Type-in”对话框。

(3) 视图大小的可调节特性。通过拖动视图间的边界就可以调整各个视图的大小。

(4) 分区的快捷菜单。当在视图标志或者对象上面右击鼠标,4.0 版本会对弹出的快捷菜单进行分区,以便更易于使用。

(5) 堆栈的显示。用户可以使用以前使用习惯的按钮来对对象施加调整器,也可以从“Modifier List”列表框中选择调整器,可以使用“Modifiers”菜单,也可以直接将调整器拖放到视图中的对象上面。对于次对象的选择,4.0 版本取消了“Sub-Object”按钮,取而代之的是

在堆栈中显示对象的层级结果。如果要选择次对象，可展开对象，然后选择相应的次对象即可。

(6) 无处不在的脚本功能。脚本 (script) 是用特定语言编写的，用于执行特定功能的程序段。它贯穿于 3D Studio MAX 4.0 的任何地方，用户可以像使用 Word 中的宏一样，用宏记录器 (macro recorder) 来记录制作过程。也可以自己编写代码来完成一定的功能，同时可以调用 3D Studio MAX 4.0 的 SDK 函数。

(7) 跟踪条 (位于动画时间滑条下面的白色窄条)。它可以使用户设置、复制、删除关键帧，还可以单独编辑其中一帧的属性。

1.2.2.5 与 Internet 的有机结合

在以前版本的 3D Studio MAX 中，可以使用“Asset Manager”来浏览，使用本地、网络上的材质、纹理、几何体和其他的 3D 资源。在 4.0 版本中，可以同样地使用“Asset Manager”来使用 Internet 上的资源。

在 3D Studio MAX 4.0 中，“Asset Manager”提供了内置的网络浏览功能，可以直接从 Internet 上获取需要的 2D 或者 3D 资源。例如，假设有一个网站，如 www.formica.com，提供地板、厨房工作台或者其他的 Bitmap 形式的图形，这些图形可以直接将其拖到场景中的对象上。

1.2.2.6 删除的特性

相对以前版本而言，3D Studio MAX 4.0 虽然增加了很多的新特性，但是有一些以前版本中具有的功能，在 4.0 版本中去掉了。

(1) 在 4.0 版本中不再支持“Doors”和“Windows”对象，如果在以前版本的 MAX 文件中，包含有这两种对象，应该将其转换为“Editable Mesh”对象，然后再使用 3D Studio MAX 4.0 打开，否则将不能正确装载。

(2) 在 3D Studio MAX 4.0 版本中，不能将 MAX 文件导出为 VRML 1.0 文件，因为 4.0 版本支持的是 VRML 97 标准。

(3) 不再支持 ACCOM WSD Digital Recorder 设备。

(4) “Local Euler XYZ Rotation”控制器将不再被支持，如果以前的场景中包含该控制器，在 4.0 版本中仍然被支持，也可以修改它的参数，但是对新的动画，不能再使用该控制器。

1.3 动画制作基本知识

在使用 3D Studio MAX 4.0 制作动画以前，了解制作动画的基本知识是很有必要的，本节简要介绍一下这方面的基本常识，为后面的学习打下一个很好的基础。

1.3.1 摄影知识

拍照片只有场景是不够的，还必须予以特定的视觉方式。3D Studio MAX 4.0 是模拟摄像机镜头来观察物体的，它的默认镜头焦距长度为 48.24mm，这一长度的镜头所容纳的视野与人的正常视野相当。

小于 48.24mm 的镜头称为广角镜头，通过它观察到的视野比正常人观察到的视野要大，

镜头尺寸越小,看到的视野越开阔,但随着透镜尺寸的不断减小,视野中的图像渐渐变形,就如同透过凸透镜观察物体差不多。在大多数情况下,我们是不希望有这种变形的,但如果巧妙利用,这种变形会产生意想不到的特殊效果。

大于 48.24mm 的镜头称为长镜头,通过长镜头观察到的景象,就如同通过望远镜观察物体一样,这种镜头可使远处的物体拉近,当然它的视野也随镜头的增大而减小。

3D Studio MAX 4.0 镜头调节能力很强,可在 9.8~10⁷mm 之间任意调节。9.8mm 的镜头视角可达 178° 左右,10⁷mm 的镜头视角近似 0,相当于一个大的天文望远镜,通过它,可以使一个建筑物不失真的正视图展现在眼前。

1.3.2 颜色理论

现实生活中自身不发光的物体能显示出颜色,是因为该物体吸收了其他颜色光而反射所显示颜色的光线。在绘画艺术中,是在白色背景上涂色,并以红(Red)、黄(Yellow)、蓝(Blue)作为三原色,用三原色的不同组合来组成其他颜色,如果三原色中的两种颜色以相同的比例进行混合,便可形成橙(Orange)、绿(Green)、紫(Purple),橙、绿、紫三种颜色以相同比例混合可构成褐色(Brown)。

在计算机显示器上,则是在黑色背景上着色来显示颜色。从显像管内发出的能量不同的电子流击发在显示屏上,就会显示出不同的颜色。在计算机图形图像技术中,以红(Red)、绿(Green)、蓝(Blue)作为三原色,以红、绿、蓝的不同组合来构成其他颜色。

颜色除了可由红、绿、蓝三原色调出(RGB 颜色系统),也可由色彩(Hue)、亮度(Value)、饱和度(Sat)调出,这就是 HSV 颜色系统,或者由两者结合起来使用。色彩是在光谱范围内指定的某一颜色。亮度指颜色的明暗程度,亮度很高时,颜色接近于白色,而亮度很低时,颜色又接近于黑色。颜色饱和度即颜色的纯正程度,饱和度逐渐降低时,颜色越来越淡,直至变为灰色,饱和度增大时,所要的颜色(如红色)才能渐渐地表现出来。

1.3.3 光线理论

光线按产生的方式不同可分为两种,即自然光线和人工光线。自然光线包括太阳光、月光,人工光线包括各种人造光源。在没有光照的情况下,我们是看不到物体的任何颜色的,物体的颜色只有通过反射光线才能被人们察觉。

前面几节中所讨论的颜色理论都是建立在光为白色的基础上的,然而光线本身有各种各样的颜色,白光是各种颜色光线的组合,当白光通过三棱镜时,它的颜色会分解开来,形成由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫组成的一道彩虹。在各种颜色的光中,我们以红、绿、蓝作为光的三种基本颜色,因为这三种光的不同混合,能够形成其他颜色的光。如三基色中的两种以相同的比例进行混合,便可构成青(Cyan)、黄(Yellow)、品红(Magenta),三种颜色以相同比例混合则可以形成白光(White)。

3D Studio MAX 4.0 提供五种光源,即环境灯(Ambient)、泛光灯(Omni)、自由聚光灯(Free Spot)、目标聚光灯(Target Spot)、定向光源(Directional)。聚光灯的方向、照射的范围和角度、发光的颜色都可以进行调节,而且还可以在物体背后投下阴影。可以用 3D Studio MAX 4.0 提供的灯光来模拟各种人造光源和自然光源。

1.3.4 动作理论

动画动作的设计来源于对生活中运动物体的观察。动作太少或动作不逼真是动画失败的一个重要原因，一般动画制作都包含以下几个过程：

(1) 预备行为。它是主要动作的预备动作，例如人做立定跳远这一动作时，跳前的下蹲动作就属于预备动作。

(2) 挤压和延伸。所有物体在重压下都呈现出挤压和伸展的变形，当一个物体沿着某一方向被挤压时，它就会在与该方向垂直的各面自动延伸。3D Studio MAX 4.0 具有模拟这种挤压和延伸的功能。

(3) 互相重叠的动作。一个物体系统中，可能包括几个物体，它们之间的动作相互影响，从而构成相互重叠的动作。在动画制作过程中，只有处理好这种相互重叠的动作关系，才能使动画生动、逼真。

(4) 上演。上演就是把运动中的物体以适合人眼观察的形式反映在计算机屏幕上，上演时要注意的问题就是要调整好摄像机镜头与运动物体间的相对位置。

(5) 动作夸张。动作被夸张至少有两个作用，一是用来表现喜剧性效果，二是突出表现那些只借助于微小动作表达不清的效果。夸张的应用以不损害场景的真实性为原则，不要因过分夸大而适得其反。

(6) 次要动作。次要动作是指所要描绘的动作之外的动作，次要动作可对主要动作起到烘托作用，如要表现风扇的风叶不停转动这一动作，可以制作一个风铃，在风扇前随风摇摆，风铃摆动的动作就属于次要动作。

2

初识 3D Studio MAX 4.0

由于三维动画设计和制作软件 3D Studio MAX 4.0 的功能十分强大,要想使它高效地完成建模、调整和渲染等功能,就须要对系统进行一些配置,并须要理解 3D Studio MAX 4.0 的工作方式。本章所要介绍的知识是学习 3D Studio MAX 4.0 的基础,很好的理解本章所介绍的内容,可以快速进入 3D Studio MAX 4.0 的动画制作世界。

本章主要介绍以下内容:

- 3D Studio MAX 4.0 的系统需求及配置。
- 图形驱动方式的配置。
- 3D Studio MAX 4.0 的用户界面。
- 3D Studio MAX 4.0 的一些基本概念。
- 3D Studio MAX 4.0 的基本操作。

2.1 系统需求及配置

本节说明 3D Studio MAX 4.0 的系统需求,并介绍其安装以及对图形驱动方式的设置。

2.1.1 系统需求

3D Studio MAX 4.0 是运行于 Windows 平台,集建模、调整和渲染各功能模块于一体的三维动画制作软件,具有人性化图形界面的操作环境,借助于 Windows 操作系统的多任务能力 (multi-tasking),从而大大提高了生成 3D 动画的速度和质量。

由于 3D Studio MAX 4.0 的功能非常强大,要想使它正常地工作并能高效地完成各项功能,须对计算机软硬件有一定的要求。表 2-1 列出了它对软、硬件的最低需求和建议配置。

表 2-1 列出的仅仅是 3D Studio MAX 4.0 的最低需求,若要十分稳定、流畅地运行该软件,计算机速度应该是越快越好,其中主要原因有下面三个方面:

(1) CPU: 由于在建模、动画制作和渲染输出时,3D Studio MAX 4.0 需要进行大量复杂的数学浮点运算,如果 CPU 的速度很慢,处理这些工作所需要的时间将很漫长,情况有时会令人无法忍受。