

计算机最新技术丛书

PEKING UNIVERSITY PRESS

黄庆生 策划

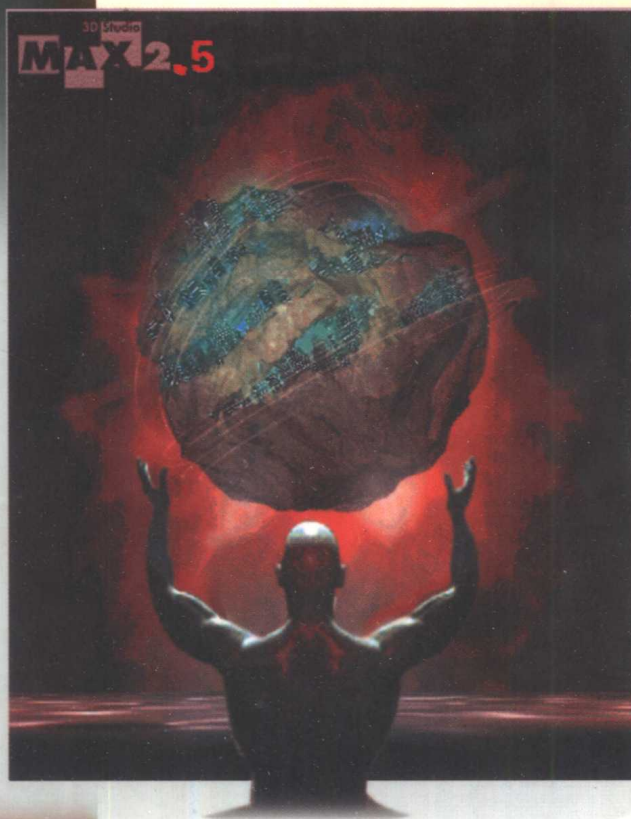
郑伟 董炜 戴佳 编著

3D Studio MAX

MAX 2.5

2.5

学习教程



北京大学出版社



计算机最新技术丛书

3D Studio MAX 2.5 学习教程

郑伟 董炜 戴佳 编著
黄庆生 策划

北京大学出版社
北 京

内 容 提 要

3D Studio MAX 2.5 是 Autodesk 公司最新推出的三维图形、图像及动画设计的优秀软件,它继 MAX 1.0, MAX 1.2 及 MAX 2.0 各版本之后增加了几百种新功能,尤为突出的是 3D Studio MAX 2.5 增加了 NURBS 建模以及在此基础上的 UV 放样功能。

本书针对 3D Studio MAX 2.5 更加人性化的用户界面,对三维场景的建立、物体的选择集应用、次物体的编辑、物体的材质、灯光、色彩以及正反向运动等知识进行全方位的讲解,使读者能够迅速、全面地掌握 3D Studio MAX 2.5 的相关知识。

本书语言生动,逻辑层次分明,适合各类计算机爱好者,特别是平面设计人员和三维动画、图形、图像设计人员学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

3D Studio MAX 2.5 学习教程/郑伟等编著. —北京:北京大学出版社,1999.1
(计算机最新技术丛书)

ISBN 7-301-04001-6

I. 3D… I. 郑… III. 三维-动画-计算机图形学-软件包, 3D Studio MAX 2.5-教材
IV. TP391.4

书 名: 3D Studio MAX 2.5 学习教程

著作责任者: 郑伟 董炜 戴佳

责任编辑: 商鸿业

标准书号: ISBN 7-301-04001-6/TP·0434

出版者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn/cbs.htm>

电 话: 出版部 62752015 发行部 62754140 编辑部 62752032

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

排 版 者: 兴盛达激光照排中心

印 刷 者: 国防科工委印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 21.375 印张 530 千字

1999 年 1 月第一版 1999 年 1 月第一次印刷

定 价: 33.00 元

前 言

电脑三维动画是计算机图形图像领域中最具魅力的学科之一,它广泛的应用在影视广告、学习娱乐、建筑装潢、机械制造、抽象艺术等各个行业,它给人们的学习、工作和生活带来了快乐和方便。掌握集动感和美感于一身的三维动画设计,必将使你在 21 世纪的信息时代大显身手。

3D Studio MAX 是三维动画设计领域中的一套非常优秀的软件,最新推出的 3D Studio MAX 2.5 更是魅力无穷。1998 年 6 月 3D Studio MAX 2.5 刚一发布便引起了很大的轰动,3D Studio MAX 2.5 在继其 MAX 1.0、MAX 1.2、MAX 2.0 各版本之后增加和增强了近千种功能,尤为突出的是 MAX 2.5 增加了 NURBS 建模以及在此基础上的 UV 放样等功能。

应广大读者的要求,我们精心组织编写了这本《3D Studio MAX 2.5 学习教程》,旨在通过深入浅出的讲授带您进入赏心悦目、令人叹为观止的三维动画世界。使您能够结合实例讲解,轻松自如地对 3D Studio MAX 进行全面地学习。

本书从指导你如何配置最优的硬件环境入手,针对 3D Studio MAX 2.5 更加人性化的用户界面,对三维场景的建立、物体的选择集应用、次物体的编辑、物体的材质、灯光、色彩以及正反向运动等方面的知识进行全方位的讲解,使您能够迅速、全面地掌握相关知识,缩小学习和应用之间的距离,将三维动画尽早的带入你的学习、工作与生活中。

本书由郑伟、董炜、戴佳主编,另外,林小雨、李炜、胡钢、孙高岭、邬俊波、黄祖刚、陈其三、周刚兵、周静、黄瀚华、张晓冬、赵四海、李志刚、韩中等同志也参加了某些章节的编写。相信本书必将成为广大读者的最佳选择。愿《3D Studio MAX 2.5 学习教程》成为您走向成功的得力助手。

编者

1998 年 10 月

目 录

第一章 欢迎使用 3D Studio MAX 2.5	(1)
1.1 展示操作界面	(1)
1.1.1 菜单栏	(1)
1.1.2 工具栏	(2)
1.1.3 命令面板	(3)
1.1.4 提示栏	(3)
1.1.5 锁定控制区	(3)
1.1.6 状态栏	(3)
1.1.7 画面控制区	(3)
1.1.8 视图及其控制区	(4)
1.2 MAX 2.5 新功能简介	(4)
1.2.1 超强的动画效果	(6)
1.2.2 在建模方面的新功能	(9)
1.2.3 新的大气效果	(13)
1.2.4 新的网络渲染	(13)
1.2.5 材质和明暗	(14)
1.2.6 照明	(16)
1.2.7 摄影相机	(16)
1.2.8 后期处理	(16)
1.2.9 视口交互	(16)
1.2.10 一般特征	(17)
1.2.11 定制操作	(18)
1.2.12 准确性	(18)
1.2.13 场景的调和	(18)
1.2.14 支持的几何数据	(19)
1.2.15 新的 API 分类	(19)
1.2.16 MAX2 SDK	(20)
第二章 全面进入 3D Studio MAX	(21)
2.1 战前准备	(21)
2.2 利用简单的几何体生成雪人的主体	(21)
2.2.1 进入 MAX 环境	(21)
2.2.2 雪人的身体形状	(22)
2.2.3 给雪人的身体上颜色	(24)
2.3 给雪人增加眼睛和鼻子	(26)
2.3.1 长出一只眼睛	(27)
2.3.2 复制另一只眼睛	(28)
2.3.3 长出鼻子	(29)

2.4	给雪人戴眼镜和帽子.....	(31)
2.5	手握一面旗子的雪人.....	(36)
2.6	会动的雪人.....	(39)
2.7	飘雪.....	(47)
第三章	基本几何体的建立	(51)
3.1	三维几何体的建立	(51)
3.1.1	熟悉 Create 命令面板	(51)
3.1.2	长方体(Box)的建立	(52)
3.1.3	茶壶(Teapot)的建立	(55)
3.1.4	圆环(Torus)的建立	(57)
3.1.5	圆锥(Cone)和异形体(Hedra)的建立	(59)
3.1.6	场景的调整	(61)
3.1.7	建立动画的关键帧	(63)
3.1.8	动画的渲染	(67)
3.2	二维物体的建立及其造型.....	(68)
3.2.1	基本概念	(68)
3.2.2	画线工具(Line)	(72)
3.2.3	使用捕捉(Snap)功能	(73)
3.2.4	建立酒杯的剖面	(75)
3.2.5	杯形剖面的车削(Lathe).....	(78)
3.2.6	建立多边形(NGon)	(80)
3.2.7	圆弧(Arc)的建立	(81)
3.2.8	椭圆(Ellipse)和星形(Star)的建立	(82)
3.2.9	螺旋线(Helix)的建立.....	(84)
3.2.10	生成放样对象	(85)
3.2.11	制作一个小动画	(89)
第四章	选择集、复制与坐标系	(95)
4.1	介绍选择工具按钮.....	(95)
4.1.1	Select Object 按钮	(95)
4.1.2	Select and Move 按钮.....	(95)
4.1.3	Select and Rotate 按钮	(95)
4.1.4	Select and Scale 按钮	(95)
4.1.5	Select by Name 按钮	(96)
4.1.6	Selection Region 按钮	(96)
4.2	建立选择集并命名	(106)
4.3	克隆与复制	(109)
4.3.1	拷贝复制长方体	(109)
4.3.2	关联复制长方体	(111)
4.3.3	参考复制长方体	(113)
4.4	简单三维动画实例	(116)
4.4.1	建立圆柱体并修饰	(116)
4.4.2	建立动画过程	(117)

4.5	认识坐标系	(119)
4.6	掌握坐标系	(120)
第五章	修饰器堆栈.....	(128)
5.1	初识修饰器堆栈	(128)
5.1.1	建立一个简单的长方体	(128)
5.1.2	对长方体应用简单的修饰器	(129)
5.1.3	介绍四种调整操作	(131)
5.2	介绍几种修饰器	(134)
5.2.1	弯曲	(134)
5.2.2	渐变削尖功能	(139)
5.2.3	扭曲功能	(142)
5.2.4	噪音	(145)
5.3	空间扭曲的应用	(146)
5.3.1	位移空间扭曲(Displace)	(147)
5.3.2	炸弹空间扭曲(Bomb)	(149)
5.4	编辑与改变修饰器堆栈	(151)
5.5	选择集与堆栈	(156)
第六章	灯光和镜头.....	(161)
6.1	灯光	(161)
6.1.1	泛光灯的建立	(161)
6.1.2	泛光灯的建立参数	(163)
6.1.3	灯光的选择照射	(165)
6.1.4	高光点和环境光	(167)
6.1.5	定向光源(Directional)	(168)
6.1.6	聚光灯视图	(172)
6.1.7	聚光灯参数的调整	(174)
6.1.8	建立圆柱专属的聚光灯	(178)
6.1.9	聚光灯的空间衰减特性	(181)
6.2	镜头	(182)
6.2.1	镜头的参数设置	(183)
6.2.2	摄影相机视图的调整	(186)
6.2.3	动态的摄影相机镜头	(187)
第七章	次物体编辑.....	(190)
7.1	认识次物体等级	(190)
7.2	编辑网格	(191)
7.2.1	节点	(191)
7.2.2	平面	(198)
7.2.3	边缘	(207)
7.3	编辑小块	(209)
7.3.1	顶点	(209)
7.3.2	边	(212)

7.3.3	编辑小块	(213)
第八章	材质编辑器	(215)
8.1	基本材质的建立和编辑	(215)
8.1.1	材质编辑器的外观	(215)
8.1.2	将材质指定到场景中	(217)
8.1.3	材质(贴图)浏览器(Material/Map Browser)	(219)
8.1.4	材质的光色	(222)
8.1.5	使用 Color Selector 对话框	(222)
8.1.6	光色间的锁定	(223)
8.1.7	反光度(Shininess)和反光强度(Shin. Strength)	(224)
8.1.8	自发光参数(Self-Illumination)和透明度(Opacity)	(224)
8.1.9	三种渲染模式	(225)
8.1.10	几个建立基本材质的实例	(227)
8.1.11	扩展参数的设定	(229)
8.2	映像材质(贴图)的建立	(232)
8.2.1	内建的贴图坐标	(232)
8.2.2	在视图中显示贴图	(234)
8.2.3	UVW 贴图坐标的调整	(235)
8.2.4	UVW MAP 修改功能	(238)
8.2.5	调整映像图标	(240)
8.2.6	圆柱贴图方式	(246)
8.2.7	球体贴图方式	(249)
8.2.8	面贴图材质和模糊控制量	(249)
第九章	层级与正反向运动	(254)
9.1	正向运动	(254)
9.1.1	层级关系的建立	(254)
9.1.2	使用 Track View 工具	(256)
9.1.3	Track View 视图	(259)
9.1.4	正向运动的锁定和继承关系	(261)
9.1.5	动画的生成	(265)
9.1.6	反弹的小球	(266)
9.2	反向运动	(268)
9.2.1	一个简单的实例:流星锤	(268)
9.2.2	终结子和优先级	(271)
9.2.3	反向运动的牵连关系	(272)
9.2.4	反向运动的动态设定	(276)
9.2.5	伸缩的望远镜筒	(278)
9.2.6	一个综合实例	(281)
第十章	功能曲线及动画控制器	(287)
10.1	功能曲线	(287)
10.1.1	范例动画的建立	(287)
10.1.2	查看各参数的功能曲线	(289)

10.1.3	Track View 视图的调整	(291)
10.1.4	关键帧位置点的编辑修改	(293)
10.1.5	物体的动画轨迹	(297)
10.1.6	有关动画控制的其他编辑功能	(298)
10.1.7	关键帧的参数信息	(299)
10.1.8	平直的切角	(300)
10.1.9	自定义切角	(301)
10.1.10	使用 Motion 命令面板	(303)
10.2	动画控制器	(304)
10.2.1	建立范例动画	(305)
10.2.2	功能曲线延续方式的设定	(307)
10.2.3	线性控制器	(312)
10.2.4	TCB 控制器	(314)
10.2.5	直接对运动轨迹进行编辑	(316)
10.2.6	Noise 杂波控制器	(317)
10.2.7	List 控制器	(318)
10.2.8	Path 控制器	(321)
10.2.9	Look At 控制器	(325)
10.2.10	一个经典范例	(330)
附录	3D Studio MAX 下拉式菜单命令的中文含义	(331)

第一章 欢迎使用 3D Studio MAX 2.5

内容提要:

本章旨在展示 3D Studio MAX 的基本操作界面,以便对 MAX 有一个初步的整体印象。MAX 的界面构件较多、较繁,但要熟练掌握,才能为今后快速、准确地做出赏心悦目、令人叹为观止的三维动画做好准备,但不必要求马上全部掌握它的原理与概念,本章内容只要大概地了解,在后续章节中结合具体的示例会比较容易地掌握。

另外,最新的 MAX 2.5 版本在 MAX 2.0 的基础上增加了许多功能,而且性能上有了较大的提高,读者在学完后必会感到欣喜。

1.1 展示操作界面

MAX 的操作界面可以分为七个基本操作区域,如图 1-1 所示。下面将对这七个基本操作区域逐一介绍。

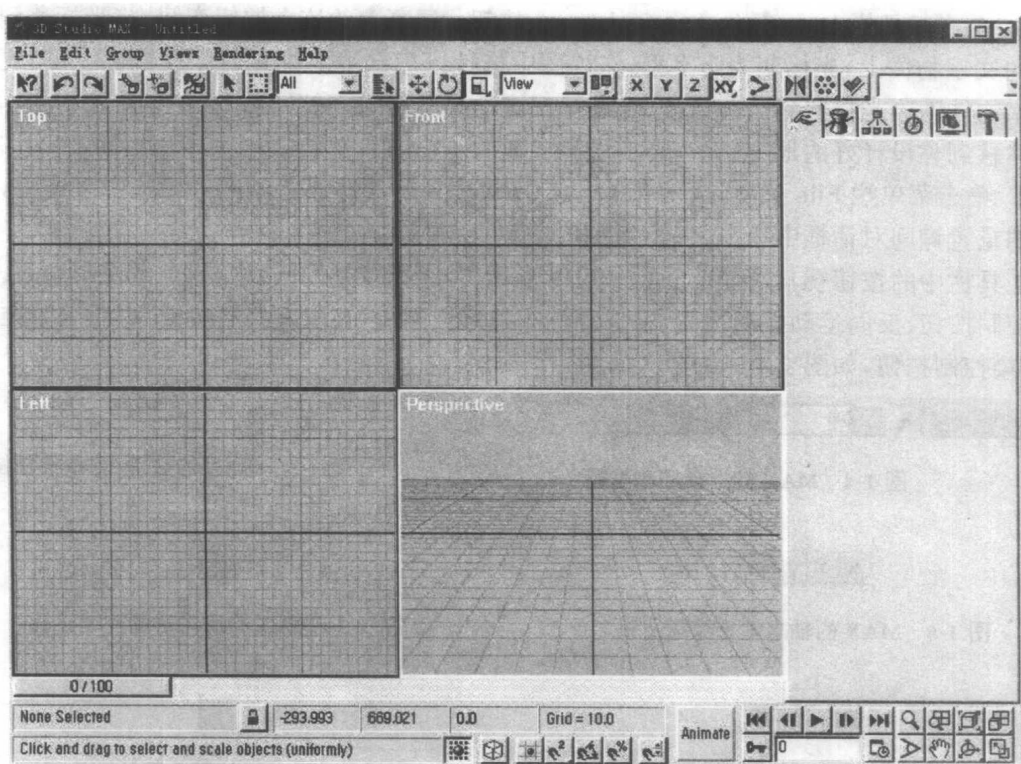


图 1-1 MAX 的操作界面

1.1.1 菜单栏

屏幕的顶端为文件菜单栏,其下拉菜单可以访问许多 MAX 命令,其中包括 File, Edit,

View, Rendering 和 Help 菜单,如图 1-2 所示:



图 1-2 MAX 的菜单栏

【例 1.1.1.1】

选择 MAX 文件,单击打开按钮。

打开文件后,在四个视图中出现了以线框渲染模式显示的 3D Studio MAX 一排文字。

1.1.2 工具栏

位于菜单栏之下是一组包含许多 MAX 常用命令的工具栏,如图 1-3 所示。



图 1-3 MAX 的工具栏

下面将进行几个工具栏按钮的操作。

1. 单击工具栏上的  select object 按钮,荧屏上的这个按钮变绿(说明这个按钮已被选中),然后在任意一个视图中拖拽鼠标框住屏幕上的文字物体,文字物体变白(说明文字物体已被选中)。

2. 单击工具栏上的  select and move 按钮。屏幕上的这个按钮变绿,将光标移到任意视图的文字物体上,光标变为十字型,在视图中拖拽鼠标到当前位置后释放鼠标左键,视图中的文字物体随着光标移到当前位置。当进行三维动画制作时,可用此方法在当前帧中将你选择的物体移到你设计好的地方。

3. 单击菜单栏 File 菜单,执行 Reset 命令,在出现的修改保留询问对话框中单击否,在接下来的重置询问对话框中单击 Yes, MAX 重新回到原始场景中。

工具栏中的按钮视其功能范围可分为以下几类:选择控制按钮、取消/重做控制按钮、轴向锁定控制按钮、反向运动控制按钮、镜像/对齐/阵列控制按钮、跟踪控制按钮、材质编辑控制按钮、渲染控制按钮,如图 1-4~1-11 所示。



图 1-4 MAX 的选择控制按钮



图 1-5 MAX 的取消/重做控制按钮

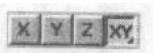


图 1-6 MAX 的轴向锁定控制按钮



图 1-7 MAX 的反向运动控制按钮



图 1-8 MAX 的镜像/对齐/阵列控制按钮



图 1-9 MAX 的跟踪图控制按钮



图 1-10 MAX 的材质编辑控制按钮

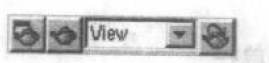


图 1-11 MAX 的渲染控制按钮

1.1.3 命令面板

屏幕的右侧为命令面板,是 MAX 的主要工作区,也是 MAX 系统的核心,通过命令面板可以找到大多数命令。命令面板从左到右包括 Create,Modify,Hierarchy,Motion,Display 和 Utility 六个标签,各包含其各种命令的子命令。

【例 1.1.3.1】

1. 在当前的命令面板设置中,左键单击 Object Type 卷展栏中的 Cylinder 按钮,在透视视图中的两条黑色实线交叉点上拖拽鼠标形成一个合适大小的圆后释放鼠标左键。
2. 上下移动鼠标选择圆柱体高度后单击左键,完成一个圆柱体的建立。
3. 用鼠标右键单击 Perspective 标签,执行 Smooth+Highlight 命令,圆柱体便以平滑高亮渲染模式显示了。
4. 试一试刚刚讲过的工具栏中的选择并移动控制按钮的使用。

【例 1.1.3.2】

1. 使用工具栏中的 Select Object 按钮使圆柱体选中。
2. 单击命令面板中的 Modify 按钮。
3. 单击 Modifiers 卷展栏中的 Bend 按钮。
4. 单击 Parameters 卷展栏中 Angle 命令旁的向上箭头,调整其参数设定值为 45.0,结果是圆柱体发生弯曲。

1.1.4 提示栏

提示栏位于屏幕的左下方,其作用是为对当前所选工具的功能提供描述性文字。

1.1.5 锁定控制区

锁定控制区在提示栏的右侧,该区的按钮供你随时打开或关闭锁定模式,此外也让你利用鼠标右键单击这些按钮以显示出栅格及显示出锁定模式的设定对话框。

1.1.6 状态栏

状态栏位于提示栏的上方,用于显示当前状态,通过状态栏中的坐标栏可读出光标的当前位置。

1.1.7 画面控制区

画面控制区包括状态栏上方的动画时间游标以及屏幕底部的动画制作按钮及 7 个播放控制键,用以控制 MAX 中的交互式动画播放系统。

【例 1.1.7.1】

1. 单击 File,执行 Reset 命令,在存储提示栏中单击否,在重置确认栏中单击 YES。
2. 单击 File,执行 Open 命令,在文件清单里面找出 ikwlk.max 文件,并单击 OK 按钮。
3. 向右拖拽时间滑块,可以看到模拟机器人在行走的动画效果。
4. 也可以单击画面控制区的播放按钮,用来连续播放整个动画过程。
5. 单击停止按钮,停止动画的播放,保持视图不变。

1.1.8 视图及其控制区

视图是位于屏幕中间的四个最大的窗口,由屏幕右下角的八个视图控制按钮来实现对它的控制。

【例 1.1.8.1】

1. 接着上例的场景,在屏幕右下方找到 Zoom All 按钮并用左键单击它,在任意视图中上下拖拽鼠标观察模拟机器人的大小变化。

可以发现在拖拽鼠标的过程中,四个视图中模拟机器人同时被放大或缩小。

2. 单击 Zoom 按钮,在任意视图中拖拽鼠标,发现只有当前视图中的机器人被放大或缩小。

3. 单击控制区其他按钮,以测试其各项功能,本书后续章节将会多次使用这些按钮。现将控制区各按钮功能简介如下:

 单一缩放控制按钮,对当前视图进行放大或缩小。

 全部缩放控制按钮,对全部视图进行放大或缩小。

 单一最大显示控制按钮,对当前激活视图中的物体尽可能大地显示,此按钮有一个弹出式按钮 Zoom Extents Selected,对当前激活视图中的被选择物体尽可能大地显示。

 全部最大显示控制按钮,对所有视图中的物体尽可能大地显示,此按钮有一个弹出式按钮 Zoom Extents All Selected,对所有视图中的选择物体尽可能大地显示。

 观察区域控制按钮,对透视视图观察区域的大小进行调整。

 平移控制按钮,对当前视图中的场景进行平行视图平面的移动。

 旋转控制按钮,对当前视图中的场景进行旋转。此按钮有一个弹出式按钮 Arc Rotate Selected,对当前激活视图中的被选择物体进行旋转。

 最小/最大切换控制按钮,对视图的显示模式进行切换。

1.2 MAX 2.5 新功能简介

在 1.1 节中已经对 MAX 的操作界面及其控制按钮做了概括性地介绍,MAX 2.5 在以前 MAX 2.0 版本的基础上,增加了许多新功能,使 MAX 2.5 更具吸引力,使您的三维制作更加变幻莫测,在本节中便对 MAX 2.5 的新增功能加以简介。

很高兴与大家一同进入 3D Studio MAX R2.5 的精彩世界。自从 3D Studio MAX R2.5 于 1998 年 6 月面世以来,我们先后经历了 1.0 版、1.2 版、2.0 版,现在是 2.5 版,随着每次版本的升级,其性能上都有较大幅度的提高,当然,这些技术进步会有两种不同的表现形式:软件功能的提高和内部算法的改进。软件功能的提高我们能够在其操作界面上看到,这类形式在 1.2 版到 2.0 版升级中表现最为突出。而软件内部算法的进步则无法在界面上直接显示,但能够在使用过程和计算结果中体现出来,如 1.0 版到 1.2 版的升级。这次 2.0 版到 2.5 版的升级则是两者兼顾,不仅在内部算法有较大的进步,软件功能上也有明显增强,如:布尔运算(Boolean)、自由曲面造型(NURBS)、摄影机动态追踪(Camera Tracker)等。

图 1-12 和图 1-13 是两幅用 MAX 2.5 制作出的精彩画面：

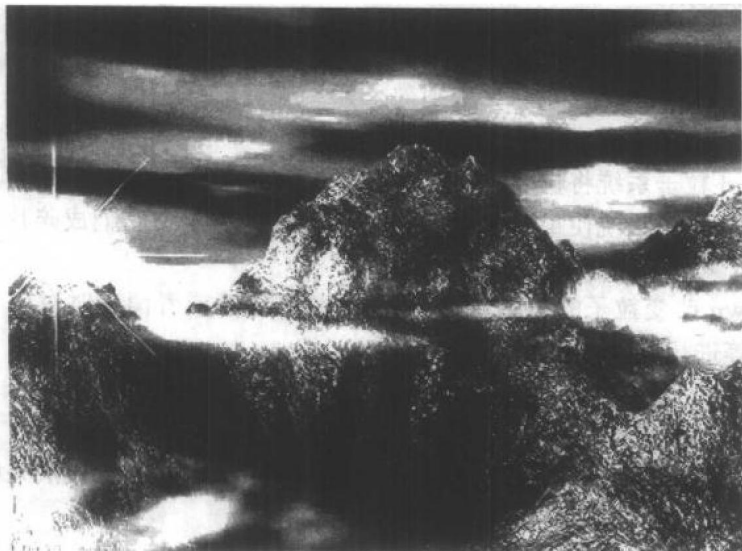


图 1-12 精彩画面之一

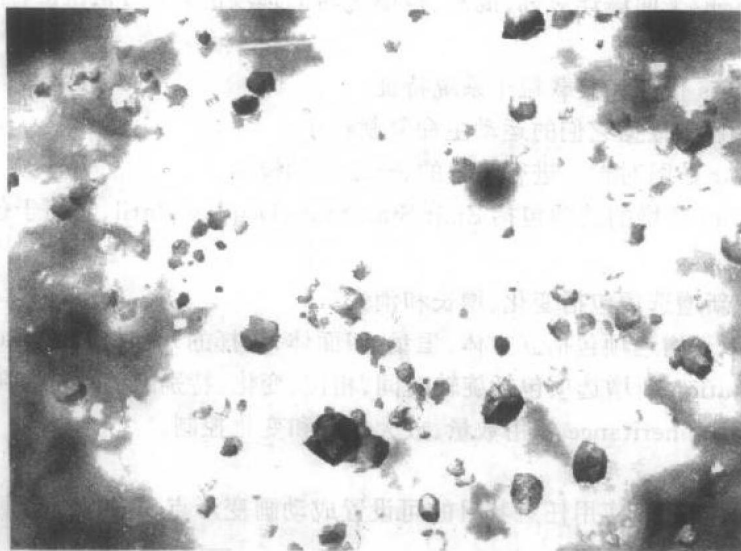


图 1-13 精彩画面之二

那么,3D Studio MAX R2.5 与 3D Studio MAX R1.2 相比究竟有哪些改进或者增强,以至于引起如此强烈的轰动效应呢?下面,我们就来介绍 3D Studio MAX R2.5 的新功能和增强特性。

运行 3D Studio MAX R2.5 程序,我们首先感受到它友好的主界面,它是一体化和智能化的。一体化界面是指所有的图表,如三维造型、放样、帧编辑、材质编辑、动画编辑等所有的图标都集中在一个统一的界面里,这样就避免了屏幕来回切换之苦。所谓智能,是指只有那些当前能够起作用的图。

1.2.1 超强的动画效果

●新的粒子系统

Super Spray 粒子系统产生高级的喷射效果。

Blizzard 粒子系统产生高级的降雪效果。

Particle Cloud 粒子系统将粒子限制到几何体或者选择对象上。

Particle Array 粒子系统使用粒子的阵列包裹对象和/或者使它们成碎片和爆炸对象。

●高级的粒子效果

Particle Spawn 改变粒子的类型,这是通过当粒子碰撞或者消失时对粒子的变化、数量、变种和混乱程度等进行控制来实现的。

Particle Trails 产生粒子流的长度。

冒泡运动适用于有增幅、变化、周期、相位的粒子系统。

使用新的、有弹跳、摩擦、继承速度、混乱和变化的 Spherical Deflector 来根据网格反射粒子。

使用有偏移、平行、锥化、分叉/聚合、旋涡、变化和时间控制的新的 Path Follow SpaceWarp 可以沿样条线运动粒子。

使用有球/圆柱/平面爆炸对称、混乱、范围和时间选项的新的 Particle Bomb Spacewarp 爆炸粒子系统。

Particle Presets 保存和装载粒子系统特征。

Particle Age 贴图根据它们的运动生命复制粒子。

Particle Mblur 贴图对粒子进行快速的、三维运动模糊。

Particle Timing 新增的选项包括 Emit Star/Stop、Display Until、适用于创建/变换旋转的 Subframe Sampling。

Particle Size 新增选项包括变化、增长和消失。

Particle Type 新增选项包括立方体、恒量、四面体、选择的几何体和 MetaParticles。

Particles Rotation 新增选项包括旋转时间、相位、变化、特别的旋转轴和随机旋转。

Object Motion Inheritance 使用数量、放大倍数和变化控制。

●新的 SpaceWarp 变形

FFD Cyl SpaceWarp 使用任意数目的可设置成动画变形点,在世界空间内对圆柱进行自由变形。

FFD Box SpaceWarp 使用任意数目的可动画变形点,在世界空间内对立方体进行变形。

FFD Select 编辑修饰器选择 FFD SpaceWarp 变形点,并将它们传递到其他编辑修饰器,以便对 FFD 格子建模。

Conform 使用距离和平衡控制,在世界空间内将一个对象推到其他对象的表面。

Bend SpaceWarp 在世界空间中进行弯曲变形。

Twist Spacewarp 在世界空间中进行扭曲变形。

Taper SpaceWarp 在世界空间中进行锥化变形。

Stretch Spacewarp 在世界空间中进行拉伸变形。

Skew SpaceWarp 在世界空间中进行歪斜变形。

Noise SpaceWarp 在世界空间中进行噪音变形。

Bomb SpaceWarp 包括块的大小、弹跳和衰减增强。

● 动画工具

真实世界的物理学用于在场景中碰撞、弹跳和滑动所有对象。动态模拟被命名,可根据对象的选择控制,可与反向动力学一起工作。

有 12 个连接类型的动态层级包括球形关节、棱柱关节、一般的关节、平面约束、滑动铰链和铰链。

Motor SpaceWarp 根据牛顿物理定律将转动力矩应用于对象和粒子。

Push Spacewarp 根据牛顿物理定律将力应用于对象和粒子。

● 反向动力学

可以在任何时候使用 IK 新的、过程化的 IK 控制器的实时 IK 解决方案。

当为快速适应绘图平面的动画创建骨骼系统时, 2D IK 约束被 IK 控制器自动分配。

Auto Boning 功能使用任何选择的层级自动创建骨骼系统。

结合新的 Attachment、Link 和 Surface Position 控制器的复杂 IK 方案和动态模拟的 IK 约束和连接。

IK Spring Back 选项控制 IK 弹回关节张力。

Weighted IK 结合分配特定的轴。

Apply Only Keys 选项只为存在的关键帧求解 IK。

特别的端子被分配给使用新控制的任何关节。

不变 IK 关节轴限制新 IK 控制器的显示。

可以 Copy&Paste 和 Mirror Paste IK 关节设置。

使用新控制器的每个层级可以单独进行位置/旋转阈值和迭代的设置。

● 新的动画辅助工具

可以随时动画基本网格对象的节点、面和边界。

可以随时动画基本样条对象的节点、控制手柄和线段。

可以随时动画基本表面对象的 NURBS 表面控制节点和权重。

可以随时动画基本曲线对象的 NURBS 曲线控制节点和权重。

Motion Capture 面板记录控制、分配轨迹、组织事件等。

运动捕获动画控制器支持鼠标、键盘、游戏杆和 Midi 设备的位置、旋转、缩放、浮动和颜色的实时输入。

Red Brackets 在整个界面中显示键值。

在微调器箭头上使用 Shift+单击鼠标右键可以在任何时候设置关键帧。

Show Key Times 在轨迹路径上显示关键帧号。

Reset Pivot 选项恢复对象轴心点的创建状态。

动画的可见轨迹可以进行简单、光滑的不透明控制。

子控制器的 Cut&Paste 可以与包含多个控制器(如 Euler、List 和 RGB 控制器)的控制器一起使用。

将轨迹线转换成样条,将样条转换成轨迹线。

动画的时间滑动块上增加了前进和后退的功能。

可以报告次对象和 Gizmo 的绝对坐标。

Edit Keys, 和 Edit Time 模式的 Modify subtree 可以方便处理关键帧层级。

● 轨迹视图的增强

在 Track View 中, 通过单击相关的修改轨迹导航 Modify 面板和编辑历史堆栈。

在 Track View 中, Time Tag 标识重要的动画点。

在 Track View 中, New Global Tracks 储存参考的动画数据。

浮动轨迹视图工具面板中有新的工具。

通配符轨迹选择可快速地选择和搜索轨迹。

Hide By Controller type 窗口控制动画控制器组合的显示。

Make Unique 功能将关联复制的轨迹改变成复制。

Track Filter Methods to Hide By Category 显示特别的变换部件。

可在对象内和对象间复制和粘贴编辑修饰器。

命名的轨迹视图可以被保存, 并可在其他时候调用。

Static Value Display 显示每个非动画的轨迹。

Debug 功能分析表达式控制器的值。

Show Only Visible Objects 根据场景的可见性控制轨迹的显示。

可以使用 Ctrl+Alt 组合键快速选择 TrackView 层级。

在父轨迹的快捷菜单中进行子轨迹的选择。

● 新的动画控制器

使用有混合控制的 Barycentric MOrphing 控制器可以在多个变形目标间进行加权的变形, 这特别适合于面部动画。

使用新的 Link 控制器进行动画层级变换, 以便在动画期间子对象可以改变父对象。

Attachment 控制器根据面的位置约束对象动画。

Surface Position 控制器通过其他对象的表面约束对象的动画。

Waveform 控制器产生周期性波的动画。

RGB Color 控制器将 RGB 分成独立的轨迹。

XYZ 位置控制器将 XYZ 位置分成独立的轨迹。

XYZ 点控制器将 XYZ 值分成独立的轨迹。

On/Off 控制器产生准确的二元动画。

● 新的动画工具

轨迹线崩溃变换将程序变换、旋转和缩放动画改变成外在的关键帧。

Randomize Keys 工具给时间和值应用随机的偏移值。

Create Out of Range Keys 工具将超出范围的时间转换成关键帧。

Follow/Bank 工具为跟随路径生成显式的旋转关键帧。

Link Inheritance 工具调整选择集的链接继承性。

Select Keys by Time 工具在指定的开始和结束的时间范围内快速选择关键帧。

Flip、Constant Velocity and Explicit Axis 增强了路径控制器, 以产生基于路径的准确动画。