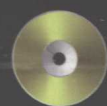


笑傲3D Studio MAX R4.0 系列丛书

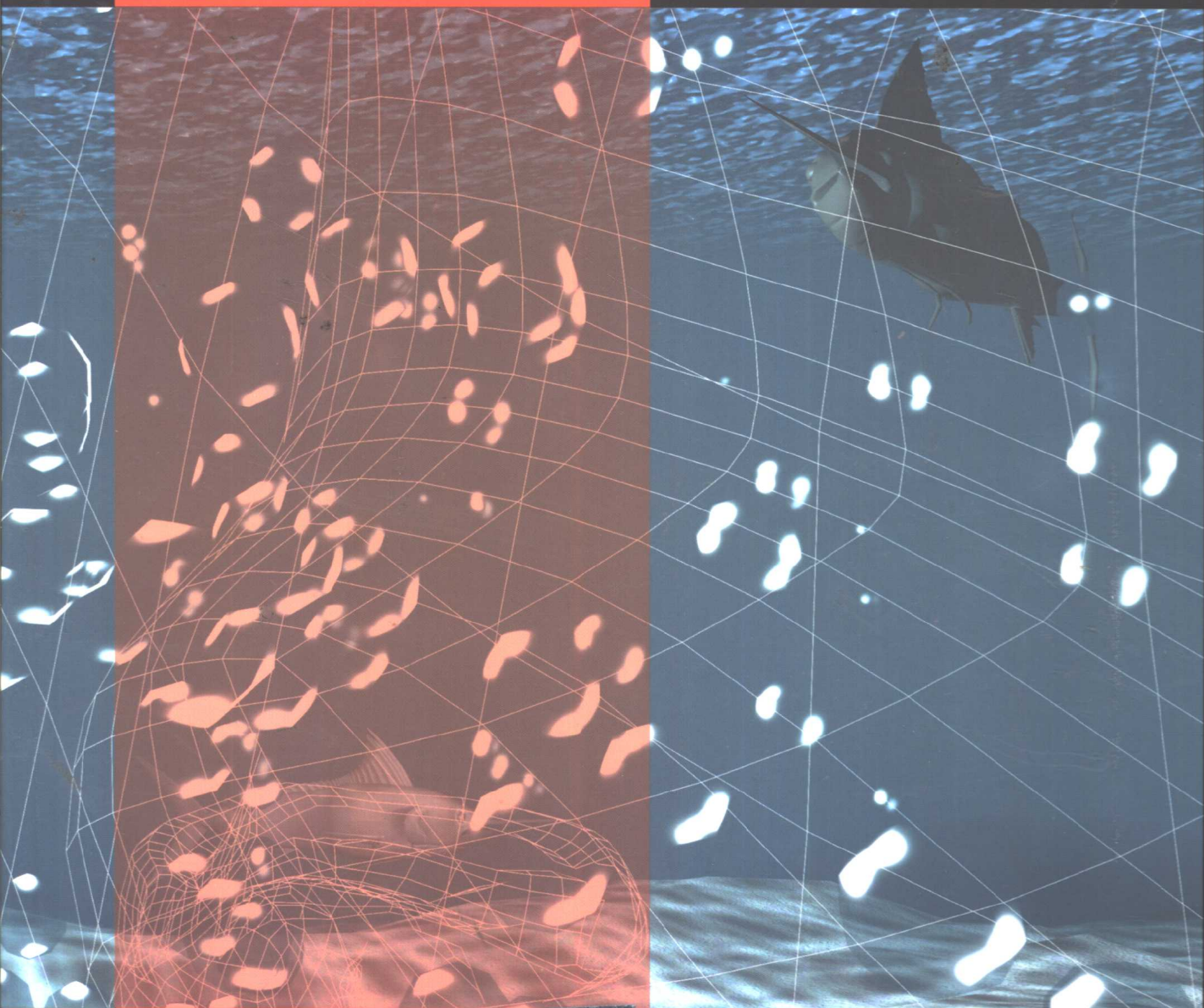


附光盘

笑傲3D Studio MAX R4.0

之造型篇

张铭岐 编著



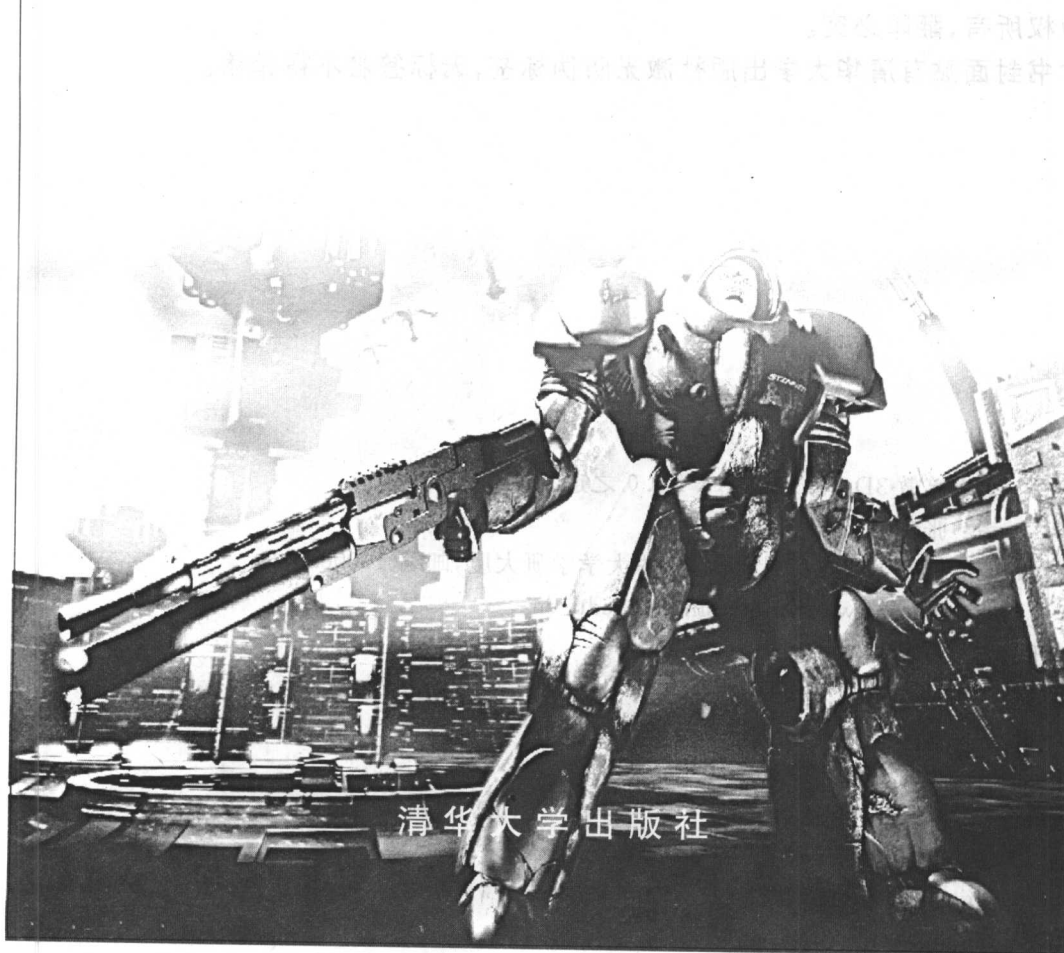
清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

北三A02-32

笑傲 3D Studio MAX R4.0 系列丛书

笑傲 3D Studio MAX R4.0 之造型篇

张铭歧 编著



清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 提 要

3D Studio MAX 是近年来出现在 PC 平台上最为优秀的三维动画软件。本套丛书结合作者多年来制作三维动画的丰富经验,由最基本的理论教学入手,以轻松、活泼的语言,将枯燥、乏味的理论教学融于富有情趣的实例中,为读者熟练使用 3DS MAX 打下坚实的基础。在教学方法上,丛书按由浅入深的顺序为读者安排了基础——造型篇、提高——材质篇、高级——动画篇三个学习阶段,为三维动画爱好者们开辟了一条自学入门的捷径。本套丛书适合 3DS MAX 初学者自学入门,也可供有经验的 3DS MAX 用户参考。

《笑傲 3D Studio MAX R4.0 之造型篇》是本套丛书的第一本,主要介绍了有关 3DS MAX 建模方面的内容,包括 Mesh、Patch、Loft、NURBS、Compound 等造型制作方法,为制作逼真的场景打下坚实的基础。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: 笑傲 3D Studio MAX R4.0 之造型篇

作 者: 张铭歧 编著

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 齐良培

印 刷 者: 北京通州大中印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18.5 字数: 424 千字

版 次: 2002 年 3 月第 1 版 2002 年 4 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 7-900637-97-4

印 数: 3001~5000

定 价: 28.00 元(含盘)

前言

只要我坐到计算机前,朋友们就会说我又开始玩了,我会平静地否定这种说法,这是我全身心投入的很重要的工作。但是后来,当我眼中闪烁着光彩出现在朋友们面前,希望他们看一看最后的渲染时,我想他们是对的:这纯粹是个人“玩乐”。

我编写这套丛书的目的就是为了总结我多年来使用 3D Studio MAX 软件的感受,并提炼出一些对读者有价值的东西。由于读者对 3DS MAX 的认识和要求处于不同的层次,就使编写丛书变得复杂和困难。好在我有充分的回旋余地,可以给每个人一些有价值的东西。

本套丛书的读者范围从初学者到中级用户,其中对高级主题的一点见解对熟练用户也会有所助益。如果你是 3DS MAX 的初学者,就需要从头开始并有系统地学习本套丛书。如果你对 3DS MAX 有所了解,那么可以着重学习本套丛书的实战演习部分,它会让你的水平更上一个层次。

本套丛书的另一个目的是使它成为 3DS MAX 的一个完整参考。为了实现这个目标,我对 3DS MAX 基本核心组件中的几乎每一个特性都做了详细的描述,包括每种几何体、材质、贴图类型、Modifier 修改器及 Contoller 动画控制器等。

我努力用大家喜欢阅读的风格来写作这套丛书。毕竟,这是把 3D 绘图由工作转化为“玩乐”的关键所在。

1. 不断完善的 3DS MAX

3D Studio MAX 正在逐步完善。现在,数字 4.0 已经连接到它的名字上面,它也显示出了一些更完善的功能。

人类个性发展的一个途径是向周围值得借鉴的其他人学习。3DS MAX 也是这样一步一步发展的,每一个新推出的版本都添加了一些有价值的新特性,许多为了增强 MAX 的功能而开发的插件都随着升级变成了 3DS MAX 的内置功能。在 3DS MAX R4.0 中,再次表现出这种趋势,有几个新的特性已经被结合到产品核心中,包括 Schematic View 及 Surface Tools 工具。这些新添加的特性使 3DS MAX 的功能更加强大了。

另一方面,3DS MAX 也在不断地对自身进行扩展,如 Render Effects 功能和增强的 MAX Script 功能。

伴随着 3DS MAX 的成长,开发者们还将不断开发新特性来完善它的功能。

4/23/96

2. 丰富的教程

我一直是一个非常直观的学习者,我认为获得知识最简单的途径就是在学习的同时,为自己做点什么。在本套丛书中,我努力把信息用多种方式表达出来,使各种类型的学习者都可以学会使用。这就是为什么你会看到关于各种特性的详细讨论以及实际使用这些概念的详细教程。

本套丛书中有许多实例教程,它们包括一连串的步骤,以便于学习与比较。而且在每本书的后边都有四、五个实战演习,它们是对这本书所讲述内容的总结及提高。

我努力使用多样、独特而有趣的例子,并且努力使它们的操作过程易于理解。本套丛书中的每个实例、以及完成它所需要的模型及贴图都附在随书的 CD-ROM 中,读者在学习过程中可以直接从光盘中调出这些文件来进行操作。

3. 本套丛书的组织结构

3D 绘图有许多不同的方面,在一些大型的项目中,你可能只把精力集中于某个特定的领域。但是,对于小型公司或电脑爱好者来说,一个人兼任很多职务是很常见的,从模型工、灯光指导、动画师直到后期制作人。本套丛书正是基于这样一种事实而组织结构的。

本套丛书分为三大部分:基础——造型篇,提高——材质篇,高级——动画篇。每部分分别独立为一本书。

《基础——造型篇》主要介绍了有关 3DS MAX 建模方面的内容,包括 Mesh 造型、Patch 造型、Loft 造型、NURBS 造型、Compound 造型等。

《提高——材质篇》主要介绍了有关 3DS MAX 材质渲染方面的内容,包括摄像机与灯光的设置、材质与贴图的类型、背景与渲染的设置、大气环境与渲染特效的制作、Video-Post 镜头特效设置等。

《高级——动画篇》主要介绍了有关 3DS MAX 动画方面的内容,包括正向与反向运动动画、骨骼系统与人物动画、动力学动画、表达式动画、粒子系统动画、空间弯曲动画等。

这套丛书既是三维动画入门的最佳教程,也是三维动画爱好者理想的参考手册。相信通过对本套丛书的深入学习,读者完全可以达到商业广告制作者的水准,能够创作出精彩、逼真的三维动画。

由于编写时间紧,任务重,错误在所难免,读者若在学习的过程中发现问题,敬请赐教。

张铭歧

2001 年 8 月于清华园

zmq-xq@sohu.com



目 录

第一章 现实空间、虚拟空间与计算机三维动画	1
1.1 传统动画	2
1.2 计算机动画	3
1.3 计算机动画软件简介	4
1.3.1 Maya 动画软件	4
1.3.2 Wavefront 动画软件	5
1.3.3 Softimage 3D 动画软件	6
1.3.4 LightWave 动画软件	6
1.3.5 Houdini 动画软件	8
1.3.6 TDI 动画软件	8
1.3.7 3D Studio MAX 动画软件	8
1.4 计算机动画的应用	9
1.4.1 电影业	9
1.4.2 广告业	10
1.4.3 建筑设计	11
1.4.4 其他领域	11
1.5 计算机动画的创意与设计	13
1.6 小结	14
1.7 练习题	14
第二章 3D Studio MAX R4.0 概述	15
2.1 3D Studio MAX R4.0 版的新增功能	16
2.2 3D Studio MAX R4.0 的硬件要求	21
2.2.1 操作系统	21
2.2.2 CPU	22
2.2.3 内存	22
2.2.4 硬盘	22
2.2.5 显示卡	22
2.2.6 声卡	22

2.2.7	鼠标	23
2.2.8	图形加速卡	23
2.3	3D Studio MAX R4.0 的安装	23
2.4	小结	24
2.5	练习题	24
第三章	3D Studio MAX R4.0 的操作平台	25
3.1	屏幕布局	26
3.2	视图——计算机模拟出来的三维空间	26
3.2.1	Top 视图(俯视图)	26
3.2.2	Front 视图(前视图)	26
3.2.3	Left 视图(左视图)	27
3.2.4	Perspective 视图(透视视图)	27
3.2.5	其他视图	27
3.2.6	视图的基本使用方法	27
3.3	3D Studio MAX 菜单栏	28
3.3.1	将一个场景文件显示在当前视图中	28
3.3.2	将界面恢复到原始状态	30
3.3.3	3D Studio MAX 菜单命令	30
3.4	工具栏	31
3.4.1	工具栏的基本使用方法	32
3.4.2	工具按钮的简略中文释义	32
3.5	命令面板	33
3.5.1	Create 命令面板	33
3.5.2	Modify 命令面板	34
3.5.3	Hierarchy 命令面板	34
3.5.4	Motion 命令面板	34
3.5.5	Display 命令面板	35
3.5.6	Utilities 命令面板	35
3.6	视图控制区	36
3.7	动画控制区	37
3.8	状态栏	37
3.9	其他按钮	38
3.10	小结	38
3.11	练习题	39
第四章	制作二维 Mesh 造型 (Shapes)	40
4.1	进入 Shapes 命令面板	40

4.2	创建 Line(线)	41
4.3	创建 Rectangle(矩形)	42
4.4	创建 Circle(圆)	43
4.5	创建 Ellipse(椭圆)	44
4.6	创建 Arc(弧)	44
4.7	创建 Donut(同心圆环)	45
4.8	创建 NGon(多边形)	45
4.9	创建 Star(星形)	46
4.10	创建 Text(文本)	46
4.11	创建 Helix(螺旋线)	47
4.12	创建 Section(剖面)	48
4.13	小结	50
4.14	练习题	50
第五章	制作三维 Mesh 造型(Standard & Extended)	51
5.1	标准几何体	52
5.1.1	创建 Box(立方体)	52
5.1.2	创建 Sphere(球体)	53
5.1.3	创建 Cylinder(圆柱体)	54
5.1.4	创建 Torus(圆环)	55
5.1.5	创建 Teapot(茶壶)	56
5.1.6	创建 Cone(锥体)	57
5.1.7	创建 GeoSphere(几何球体)	57
5.1.8	创建 Tube(管状体)	58
5.1.9	创建 Pyramid(四棱锥)	58
5.1.10	创建 Plane(平面)	59
5.2	创建扩展几何体	60
5.2.1	创建 Hedra(异面体)	60
5.2.2	创建 Torus Knot(环状节)	61
5.2.3	创建 Chamfer Box(倒角立方体)	62
5.2.4	创建 Chamfer Cyl(倒角柱)	62
5.2.5	创建 Oil Tank(油桶)	63
5.2.6	创建 Capsule(胶囊)	64
5.2.7	创建 Spindle(纺锤体)	65
5.2.8	创建 Gengon(球棱柱)	65
5.2.9	创建 L-Ext(L 形墙)与 C-Ext(C 形墙)	65
5.2.10	创建 Prism(三棱柱)	67
5.2.11	创建 RingWave	68

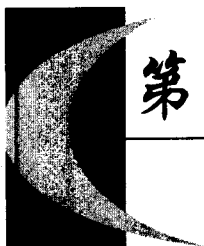
5.3	小结	68
5.4	练习题	69
第六章	提高造型制作效率	70
6.1	设置适于操作的屏幕环境	70
6.1.1	屏幕的优先设置	70
6.1.2	更改视图布局	72
6.1.3	设置绘图单位(Units Setup)	73
6.1.4	定义格栅控制(Home Grid)	74
6.1.5	设置捕捉类型(Snaps)	75
6.1.6	设置捕捉选项(Options)	76
6.2	使用键盘输入生成物体	78
6.3	如何选择物体	78
6.3.1	单击选择物体	79
6.3.2	区域选择物体	80
6.3.3	选择过滤器	80
6.3.4	按名称选择物体	81
6.3.5	按颜色选择物体	82
6.3.6	使用命名选择集	82
6.3.7	锁定命名选择集	83
6.3.8	使用组合(Group)	83
6.3.9	小结	84
6.4	物体的变换	84
6.4.1	空间坐标体系	84
6.4.2	选择并移动物体	85
6.4.3	选择并旋转物体	85
6.4.4	选择并缩放物体	86
6.5	使用键盘来移动、旋转及缩放物体	87
6.6	物体的隐藏与冻结	88
6.7	使用辅助工具(Helpers)	89
6.7.1	Dummy(虚拟物体)	90
6.7.2	格删平面(Grid)	90
6.7.3	标尺工具(Tape)	91
6.7.4	点工具(Point)	91
6.7.5	分度器(Protractor)	92
6.7.6	指南针(Compass)	93
6.8	小结	93
6.9	练习题	93

第七章 有关造型的编辑操作	94
7.1 复制物体(Clone)	94
7.1.1 应用 Clone 命令进行复制	94
7.1.2 使用 Shift 键组合 Clone 命令	95
7.2 阵列复制物体(Array)	96
7.3 快照复制物体(Snapshot)	99
7.4 镜像复制物体(Mirror)	101
7.5 对齐物体(Align)	103
7.5.1 对齐物体的位置(Align)	103
7.5.2 与视图对齐(Align to View)	105
7.5.3 对齐物体的法线(Normal Align)	106
7.6 小结	108
7.7 练习题	108
第八章 修改二维 Mesh 造型	109
8.1 编辑对象参数	109
8.2 对二维造型应用 Edit Spline 修改	111
8.2.1 制作由多个二维造型结合的组合物体	111
8.2.2 修改顶点(Vertex)	112
8.2.3 修改线段(Segment)	114
8.2.4 修改样条曲线(Spline)	115
8.2.5 小结	117
8.3 对二维造型应用 Trim(修剪)及 Extended(延伸)修改	117
8.4 对二维造型应用 Fillter(圆角)及 Chamfer(切角)修改	118
8.5 对二维造型应用 Lathe(旋转)修改	118
8.6 对二维造型应用 Extrude(挤压)修改	120
8.7 对二维造型应用 Bevel(倒角)修改	121
8.8 对二维造型应用 Bevel Profile(轮廓倒角)修改	123
8.9 使二维造型呈平面显示	124
8.10 生成可渲染曲线	125
8.11 小结	125
8.12 练习题	126
第九章 修改三维 Mesh 造型	127
9.1 堆栈	127
9.2 Sub-Object(子物体)与 Gizmo	130
9.3 修改工具	131

9.3.1	MAX Edit(编辑修改工具)	132
9.3.2	MAX Standard(标准修改工具)	138
9.3.3	从 Edit Mesh 中提取出来的修改工具	151
9.3.4	FFD 自由形体变形修改	154
9.3.5	XForm(变换)修改	156
9.3.6	World Space Modifiers(空间弯曲工具)	156
9.4	小结	158
9.5	练习题	158
第十章	复合造型的制作及修改	160
10.1	Morph(变形)造型	160
10.2	Boolean(布尔运算)造型	164
10.3	Scatter(离散)造型	166
10.4	Conform(包裹)造型	168
10.5	Connect(连接)造型	171
10.6	Shape Merge(形体合并)造型	172
10.7	Terrain(地形)造型	174
10.8	小结	176
10.9	练习题	176
第十一章	Loft 造型的制作及修改	177
11.1	放样造型的条件	177
11.2	生成放样造型	177
11.2.1	应用 Creation Method(创建方式)卷展栏	178
11.2.2	Surface Parameters(表面控制参数)卷展栏	179
11.2.3	Skin Parameters(表皮控制参数)卷展栏	180
11.2.4	应用 Path Parameters(路径中定制参数)在路径上 安排不同的截面图形	181
11.2.5	路径与截面图形的编辑	183
11.2.6	小结	186
11.3	沿路径变形放样造型	186
11.3.1	Scale(缩放变形)	187
11.3.2	Twist(扭曲变形)	190
11.3.3	Teeter(倾斜变形)	190
11.3.4	Bevel(倒角变形)	191
11.3.5	Fit(适配变形)	192
11.4	小结	195
11.5	练习题	195

第十二章 Patch 造型与动力学对象的制作及修改	196
12.1 创建 Quad Patch(方形面片)	196
12.2 创建 Tri Patch(三角形面片)	197
12.3 Edit Patch(编辑面片造型)	197
12.4 Dynamics Objects(动力学对象)	199
12.4.1 Spring(弹簧)	200
12.4.2 Damper(阻尼器)	203
12.5 小结	205
12.6 练习题	206
第十三章 NURBS 造型的制作及修改	207
13.1 制作基本 NURBS 造型的方法	208
13.1.1 直接创建基本的 NURBS Surfaces(NURBS 曲面)物体	208
13.1.2 将标准几何体(Standard Primitives)转变为 NURBS 物体	209
13.1.3 直接创建基本的 NURBS Curves(NURBS 曲线)物体	209
13.1.4 应用 Lathe(旋转)或 Extrude(拉伸)修改器输出得到 NURBS 物体	210
13.2 NURBS 造型的编辑修改	211
13.2.1 NURBS 曲线的编辑修改	211
13.2.2 NURBS 曲线子物体的编辑修改	215
13.2.3 NURBS 曲面的编辑修改	219
13.2.4 NURBS Surface 的放样(Loft)功能	232
13.3 小结	235
13.4 练习题	235
第十四章 实战演习 1——翻开的书籍	236
14.1 操作步骤	236
14.2 小结	242
第十五章 实战演习 2——手	243
15.1 操作步骤	243
15.2 小结	247
第十六章 实战演习 3——剪刀	248
16.1 制作造型	248
16.2 小结	258

第十七章 实战演习 4——草坪	259
17.1 制作造型	259
17.2 小结	268
第十八章 实战演习 5——足球	269
18.1 制作造型	269
18.2 小结	281



第一章

现实空间、虚拟空间与计算机三维动画

亲爱的读者朋友们,你们好!从现在开始,我们将要一起来学习如何应用 3D Studio MAX 来制作计算机三维动画。首先还是让我们来认清什么是计算机三维动画吧。

传统意义上的空间,是指人类自身所生存的周边环境,主要是物质的,是现实存在的。但随着数字技术的迅猛发展,人类又找到了另一个可以栖息的空间,相对于传统意义上的现实空间,我们姑且称之为虚拟空间。其实虚拟空间也是真实存在的,只不过当前它是建构于网络之上,而网络通常又给人一种虚幻的印象,因此称其为虚拟空间也是有一定道理的。但随着数字技术的进一步发展,相信未来社会的虚拟空间绝对不会仅依托于网络而生存,那时的社会好比我国古代的“庄周梦蝶”典故:庄周是梦中的蝴蝶,亦或蝴蝶是梦中的庄周,可能无人知晓了。但那一切已经变得不重要了,因为人类自身生存空间质量的不断提高才是我们所追求的目标,而且由于人类无止境的欲望,对生存空间的要求会越来越苛刻、细致。但在数字化高度发达的社会,这是轻而易举就能实现的,而且不会动用一砖一瓦。

为了实现这个梦想,有许多课题需要进一步研究。计算机三维动画技术就是其中一项,而且用承前启后来形容它一点都不过分。

那么什么是计算机动画呢?计算机动画(Computer Animation)是在常规动画的基础上,使用计算机图形技术而迅速发展起来的一门高新技术。它的出现不仅可以使历史上曾经存在过的事物再次重现,更重要的是,利用它可以将人为创造的概念动态地表现出来。用计算机动画表现的场景有物,有声,有光,有色,可以创造出五彩缤纷的效果,引起了众多艺术家、学者的极大兴趣。图 1.1 就是利用计算机动画技术模拟出来的一个真实的自然环境。

计算机动画是一个新兴且发展迅速的领域。还是在十几年前,人们还不知道计算机动画是一种什么东西,就连对“动画”这一词语的了解也只是局限于《米老鼠与唐老鸭》或《大闹天宫》等一些卡通片中。而现在,随着计算机图形技术应用于动画制作领域从而导致计算机动画的出现,动画已不再简单地把制作一些供人欣赏的卡通片作为目标了,它已经逐渐渗入到电影、广告、建筑、美术、生物医学等领域中,并且发挥着越来越显著的作用。

现在,一定会有读者要问,计算机动画究竟是如何产生的?什么是二维动画?什么又是三维动画?我们也能制作计算机动画吗?要想弄清楚这类问题,还是让我们先来了解有关从传统动画发展到计算机动画的一些知识吧。

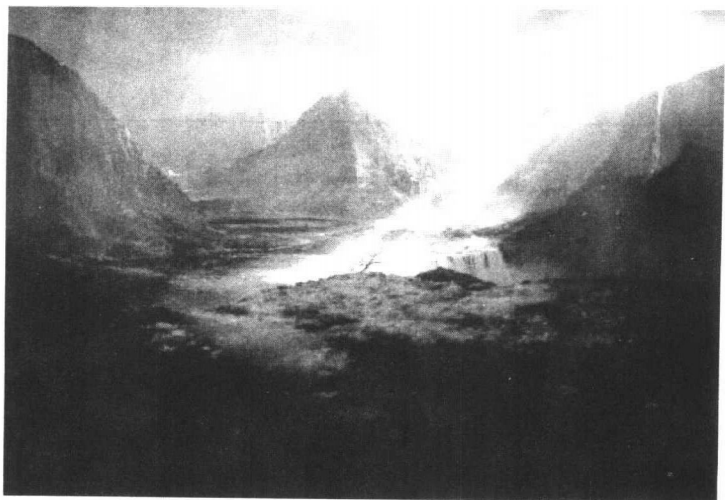


图 1.1 计算机模拟的自然环境

1.1 传统动画

世界著名的动画艺术家英国人 John Halas 曾经指出：“运动即为动画的本质。”这看上去好似无关紧要的一句话，却一语道破了制作动画的最基本原理，即使物体产生运动。

当我们在电影院里看电影或在家里看电视时，画面中的场景是自然的、连续的。但如我们可以看到一段电影胶片，那么就会发现看到的画面其实并不连续，如图 1.2 所示。只有使胶片运动起来并以一定的频率投影到银幕上，才能产生运动的视觉效果。这种现象可以由视觉残留(Persistence of vision) 原理来解释：把某一个物体放置在我们眼前并停留一段时间，当突然拿开时，我们的眼睛在随后的一段时间内会产生一种幻觉，即认为物体并没有拿开，而是仍停留在眼前。之所以产生这种现象，是由于视觉神经传递图像信息也需要一段时间，通常为 0.1 秒。正是缘于眼睛的这一特殊现象，动画行业才会应运而生。

早在 170 多年前，世界上就已出现了制作动画效果的原始装置，而真正的电影动画片是在 1908 年首先由法国人 Emile Coho 制作的。他在白纸上画上黑色的图形，拍摄后用负片在屏幕上显示出来的效果是黑色背景呈现出白色图形。随着实际需要和真实动作的改进，动画技术在以后的几年中得到很大的发展，其中涌现了大批优秀的卡通片。

上个世纪 20 年代初期，出现了背景画与动画主体部分分开制作的情况，进一步又将描线与上色两道工序分开。1928 年沃特·迪斯尼公司开始制作动画片，20 世纪 30 年代初期到 60 年代初期，出现了大批著名的令人难以忘怀的卡通片，它们深深地抓住了广大公众的注意力。在每一场电影的开头放一些卡通片已成为司空见惯的事情。家喻户晓、尽人皆知的米老鼠、唐老鸭就是这一时期优秀卡通形象的杰出代表。

卡通(Cartoon) 英文原意为漫画。动画艺术家采用夸张拟人的手法，将一个又一个可爱的形象搬上了银幕，因此动画片又称为卡通片。

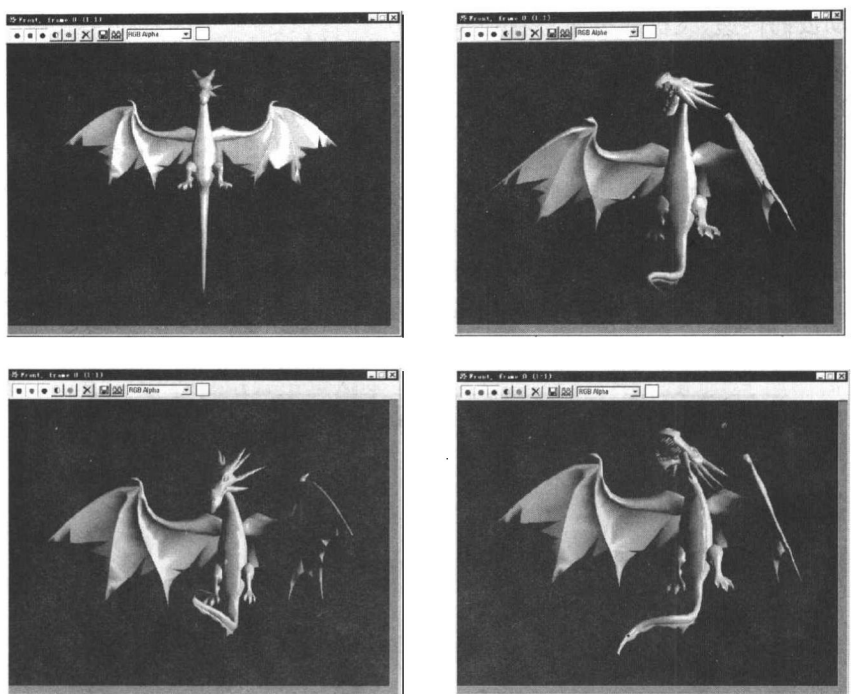


图 1.2 一段电影胶片的渲染图像

在制作传统的动画片时,往往要通过这样一个制作流程:设计故事情节,写出文学剧本和动画剧本,进行人物造型和景物创作,规划对白与音响,设计关键帧,画出中间画,手稿动作测试,描线,上色,检查,拍摄以及后期制作等。我们曾提到,由于人眼具有视觉残留现象,故可把一些不连续的画面通过用一定的频率播放,从而使其看起来是连续一致的,因此需要确定一个播放频率。国际上通用的标准为 24 帧/秒,即每秒播放 24 幅画面。在传统动画制作中,画面完全由人工绘制完成。试想若要制作一部类似《大闹天宫》那种长达两个小时的动画片,需要用手绘制的画面幅数为 $24 \times 60 \times 60 \times 2 = 172800$ 幅,由此可见这是一项多么庞大的工程。再想想制作传统动画的其他弊端,如工艺繁多、劳动强度大、制作周期长等,可知若要制作一部精美的传统动画是多么的费力。在这种情况下,人们自然想到借用计算机来辅助制作,于是计算机动画应运而生了。

1.2 计算机动画

早期的计算机主要用于科学计算,在 20 世纪 50 年代后期开始有人尝试利用模拟计算机进行动画制作。1963 年, Bell 实验室的 Edward E. Zajac 制作了一个有关地球卫星在太空运行的线框形式的动画,被认为是第一部数字计算机动画作品。从 60 年代到 70 年代初,该实验室邀请艺术家和电影制作人员免费使用计算机图形设备。Ken Knowlton 与艺术家们密切合作,开发了一种能生成和修改灰度图的 BEFLIX 语言,并且合作制作了几个实验片。其他一些同期建立的图形实验室也开发了一些计算机动画,如粘液流动、

固体中振动波的传递、飞机的振动与着陆等。

计算机三维彩色动画片是从 70 年代中期开始的。它首先应用于军事领域,如飞行模拟。飞行模拟器有助于训练飞机驾驶员,使他们不用离开地面就能进行起飞和着陆的练习。显示屏上显示的跑道、地平线、建筑物以及空中飞过的飞机形象都是由计算机动画实现的。从这时开始,制作计算机动画的公司纷纷出现,大量的电视节目片头和电视广告采用了这一新技术。70 年代好莱坞制作的影片《星球大战》(Star Wars) 就用了许多由计算机生成的动画场景来代替实际的模型制作和拍摄。由此可见,计算机动画是在众多艺术家和科学技术人员坚持不懈的努力研究中逐步发展起来的。图 1.3 即是用计算机模拟的一个自然场景。

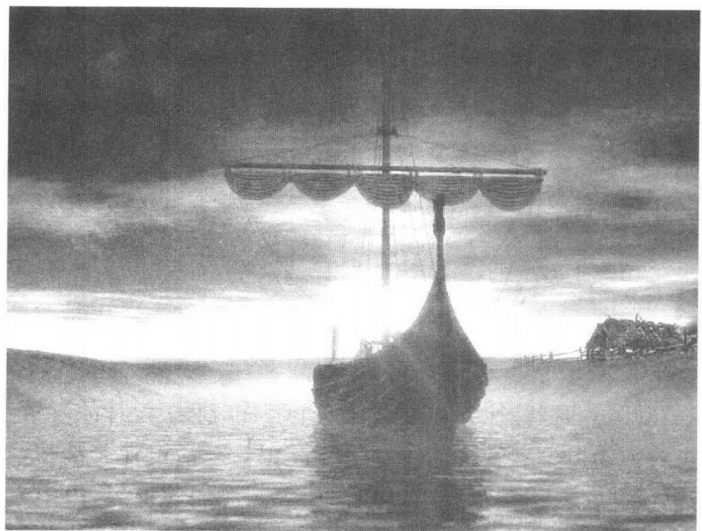


图 1.3 计算机模拟的一个场景

计算机动画可分为二维动画和三维动画,也有学者把早期计算机动画称为第一代计算机动画,而把目前的计算机动画称为第二代计算机动画。计算机动画是在计算机动态图形显示的基础上发展起来的,它的真正突破在于三维动画的出现。目前,无论是二维动画还是三维动画都正向着更高的水平发展。

1.3 计算机动画软件简介

计算机动画的制作离不开动画软件,动画软件可谓众多计算机软件类别中发展最为迅速的一个分支。目前国际上流行的动画软件主要有以下几种:

1.3.1 Maya 动画软件

加拿大的 Alias 公司是著名的 SGI 公司的全资子公司,它专门为 SGI 工作站开发三维动画软件。Alias 公司所开发的 Power Animator 5.0 以其造型准确、容易及图像逼真而著称。该软件可自动将扫描的二维图像转换为线框几何体;可在任何三维曲面上直接