

北京科海培训中心



黄心渊
王文清 编著
李 畅

3D Studio MAX R3

应用技巧与实例

科学出版社



7p391.41
HXY/3

北京科海培训中心

3D Studio MAX R3

应用技巧与实例

黄心渊 王文清 李 畅 编著



科学出版社

2000

053395

内 容 简 介

本书是一本适用于有一定 3D Studio MAX 基础的用户的应用实例指导。针对 3D Studio MAX R3 应用中的难点,重点介绍操作技巧,并通过相应的实例予以说明。

内容涉及:几何体的编辑修改、组合对象、网格对象建模、面片建模、NURBS 建模、贴图材质、贴图坐标、贴图通道、材质类型、贴图类型、动画材质、Track View 应用、动画控制器应用、运动捕捉与动力学系统、反向运动、环境设定、灯光特效与渲染特效、粒子系统等。

本书实例丰富,操作步骤简洁明了,适用于欲提高 3D Studio MAX 应用技巧的三维动画爱好者。

图书在版编目(CIP)数据

3D Studio MAX R3 应用技巧与实例/黄心渊等编著. -北京:

科学出版社,2000.1

ISBN 7-03-006026-1

I. 3… II. 黄… III. 三维-动画-图形软件,3DS
MAXR3 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 01521 号

JS348/04

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

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

2000 年 2 月第 1 版 开本:787×1092 1/16

2000 年 2 月第一次印刷 印张:29 3/4

印数:1—5 000

字数:720 000

定价:46.00 元(含光盘)

序 言

Autodesk 公司最新推出的 3D Studio MAX R3 与 3D Studio MAX R2.5 相比,在功能上有了很大增强,增加了一些非常有特色的建模和动画工具。掌握了这些工具后,就可以大大缩短动画项目的制作周期,增强作品的震撼力。

读 者 对 象

针对 3D Studio MAX R3 的强大功能,结合 Autodesk 公司中国培训中心的培训大纲,我们编写了一套便于培训与自学的教材。这套教材共四本,它们分别是《3D Studio MAX R3 实用速查手册》、《3DS MAX R3 培训教程》、《3D Studio MAX R3 应用技巧与实例》和《3DS MAX R3 Plug in 使用与实例》。

本书是《3D Studio MAX R3 应用技巧与实例》,面向有一定基础的动画制作人员。本书在介绍功能的同时,配备了一些实用的例子。现在 3D Studio MAX 的书籍很多,但是基本上可以分为两类,一类是介绍命令型的,有时配备一些小例子;另一类是纯实例型的。前一类使人看后仍然不知如何完成一个实际的动画;后一类很实用,但是由于没有对命令的深入理解,难以举一反三。本书力求进行两者的统一,就是在深入掌握命令的同时,学习一些实用例子。

本书内容结构

本书共有 17 章。第 1 章在概括介绍 3D Studio MAX R3 编辑修改器的基础上,以典型实例讨论了如何灵活使用编辑修改器创建复杂的对象;第 2 章介绍 3D Studio MAX R3 的组合对象,包括 Morph Object(变形对象)、Boolean Object(布尔运算)、Scatter(分散)、Conform(使一致)、Connect(连接)、ShapeMerge(图形合并)和 Terrain(地形);第 3 章是网格对象建模,介绍了次对象的特点及编辑方法、法线和光滑组的用法等。本章特别强调了 3D Studio MAX R3 新增的 NURMS 建模;第 4 章是面片建模,介绍了 3D Studio MAX 中面片模型的特征和面片的类型以及各种对次对象面片建模技巧,着重讨论了 3D Studio MAX R3 新增的 Crosssection 和 Surface 工具;第 5 章介绍 NURBS 建模方法。NURBS 是 3D Studio MAX 中曲面造型的重要工具,R3 对其进行了较大改进,工作方法也有所变化;第 6 章讨论贴图材质与贴图坐标,涉及的主要问题有 3D Studio MAX 可以使用的贴图图像文件格式、使用对象自身的贴图坐标、使用特殊对象的贴图坐标、使用 UVW Map 调整贴图、使用 Map Scaler 调整贴图、使用 Unwrap Map 调整贴图、使用 Surface Map 调整贴图和设置贴图的动画等;第 7 章介绍材质的贴图通道。在重点讨论各个材质贴图通道的同时,介绍了几何体贴图通道与材质贴图通道的区别;第 8 章介绍各种材质类型,包括 Double Sided,Blend,Multi/Sub-Object,Top/Bottom,Raytrace,Composite,Shellac 和 Morpher 等;第 9 章介绍贴图类型,

包括平面镜、旋涡以及各种复合贴图类型;第 10 章是动画材质,从参数动画、用贴图控制动画和 Morpher 材质类型三方面讨论材质的动画;第 11 章介绍 Track View 的高级应用,包括使用 Out-Of-Range 类型、使用功能曲线、调整曲线的切角和使用简单的动画控制器等;第 12 章介绍动画控制器;第 13 章介绍运动捕捉和动力学系统;第 14 章介绍反向运动,包括理解反向运动的概念,搞清楚反向运动与正向运动的区别与联系、学会通过设定连接参数来对层级作完全的控制、了解反向运动的参数设置,如 Damping 及 Eases 等、学会把曲线作为 IK 连接的一部分使用和将 IK 与 Reactor 结合使用等;第 15 章介绍如何设置环境,包括雾、燃烧、体光等;第 16 章是灯光特效与渲染特效。用两个有趣的例子来学习 3D Studio MAX R3 新增灯光效果与渲染特效。主要包括:设置灯光变化的动画、使用 Tack View 控制灯光变化、使用灯光的特效和使用渲染特效;第 17 章介绍如何使用粒子系统。用四个例子介绍粒子系统的主要功能。这四个例子是如何将材质与粒子系统结合制作火花效果、如何制作节日礼花的效果、如何制作瀑布的效果和如何将粒子系统与动力学系统结合,制作粒子碰撞效果。

随书赠送光盘包含的内容

3D Studio MAX R3 的精彩演示

本光盘包含 3D Studio MAX R3 的最新演示作品,其中包括一个关键画面的制作步骤。

只需直接运行 max3demo 文件夹下面的 max3demo 即可。通过观察和学习,可以进一步提高 3D Studio MAX R3 的应用与制作水平。

Discreet Logic 公司的 Paint 的最新试用版

光盘中附有 Discreet Logic 公司的 Paint 的最新试用版,Discreet Logic 公司的 Paint 软件与我们常见的绘图软件不同。前者以动画处理为主,后者以静态图形处理为主。Paint 可以运行于 Windows 98/NT 环境。它是从工作站下来的著名动态图形处理软件,有人称之为动态的“Photoshop”。它是一个基于矢量和面向对象的交互动画生成与处理系统,主要用于三维动画的后期处理、二维特效动画的生成。

Paint 可以创建画笔书写过程、几何体、文字、选择对象和特效的各种动画效果,而且文字动画是基于高级的矢量化技术,使用起来非常方便。

Paint 有强大的视频后处理功能,可以为 3D Studio MAX 等动画软件生成的三维动画和从录像带上采集的动态视频图像进行特技处理,增加各种各样的特效。

运行 Paint2 文件夹下面的 Setup 安装该软件。

Discreet Logic 公司的 Effect 的最新试用版

光盘中附有 Discreet Logic 公司的 Effect 的最新试用版,Effect 也是从工作站上移植到 Windows 98/NT 环境的特效合成软件。它提供了许多高端后处理软件才有的特效功能。它不但具有无限层的三维合成,还可以使用动画摄像机,进行灯光控制等。它可以轻松实现一些在三维中实现起来较为困难的效果,例如光线追踪阴影、反射和透明、折射层等。在数字动态特效、合成和动态跟踪方面,其功能更是无与伦比。

运行 Effect2 文件夹下面的 Setup 安装该软件。

本书由黄心渊教授(博士)主编。参加本书编写的还有王文清副教授(博士)和李畅副教授(博士)。

在本书的编写过程中,除了参阅软件的相关资料外,还融入了作者的教学感受和制作经验,以求内容尽可能全面实用,便于读者学习。但是由于作者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请批评指正。我们的 E-mail 地址是 waiyu@ncut.edu.cn。

作 者

20 世纪终结期

目 录

第 1 章 简单几何体的编辑修改	(1)
1.1 编辑修改器概览	(1)
1.2 编辑修改器应用举例与注意事项	(4)
1.2.1 编辑修改器的作用区域	(4)
1.2.2 使用 Displace 编辑修改器创建一座山峰	(11)
1.3 小结	(16)
第 2 章 几何体的组合	(17)
2.1 变形对象	(17)
2.1.1 放样中的变形	(19)
2.2 布尔运算	(22)
2.2.1 立方体和球的布尔运算	(24)
2.2.2 布尔运算嵌套	(27)
2.2.3 布尔运算中的材质	(29)
2.3 使一个对象适应另一个对象	(33)
2.4 ShapeMerge 组合对象	(38)
2.5 分散对象	(43)
2.6 连接对象	(47)
2.7 地形	(53)
2.8 小结	(56)
第 3 章 网格对象建模	(57)
3.1 次对象编辑概述	(57)
3.1.1 选择集编辑修改器概述	(58)
3.1.2 Edit 编辑修改器	(58)
3.1.3 Edit 编辑修改器中的选择层级	(59)
3.1.4 为其他编辑修改器定义次对象选择集	(60)
3.2 次对象建模的基本方法与实例演示	(60)
3.2.1 对象层级的附加	(61)
3.2.2 网格对象的常见术语和概念	(62)
3.2.3 网格次对象成分的动画	(63)
3.3 节点建模	(64)
3.4 使用面建模	(66)
3.4.1 使用面的细化功能生成花蕊	(66)
3.4.2 使用 Cut, Extrude 和 Bevel 功能及 MeshSmooth 编辑修改器创建角色	(67)
3.5 法线与光滑组	(73)

3.5.1 用光滑组控制表面属性	(73)
3.5.2 控制面的法线	(77)
3.6 使用 NURMS 建模	(80)
3.7 小结	(85)
第 4 章 面片建模	(86)
4.1 面片的类型及要素	(86)
4.1.1 面片显示选项	(86)
4.1.2 理解 Bezier 面片	(87)
4.2 创建面片	(87)
4.2.1 使用来自基本几何体的面片	(87)
4.2.2 使用来自 Extrude 和 Lathe 的面片	(88)
4.2.3 使用 Surface 编辑修改器生成面片对象	(89)
4.3 使用 EditPatch 和 Editable Patch 编辑面片	(96)
4.3.1 花瓣的建立	(96)
4.4 面片建模技巧	(100)
4.4.1 在 Object 层级的面片建模	(100)
4.4.2 Patch 层级的面片建模	(102)
4.4.3 边界层级的面片建模	(103)
4.4.4 在节点层级的面片建模	(104)
4.5 面片建模综合训练	(106)
4.6 小结	(111)
第 5 章 NURBS 建模	(112)
5.1 创建 NURBS 曲线	(112)
5.1.1 创建 NURBS 曲线	(113)
5.1.2 编辑修改 NURBS 曲线	(114)
5.2 创建 NURBS 曲面	(116)
5.2.1 建立 Point Surface 曲面	(116)
5.2.2 创建 CV Surf 曲面	(117)
5.3 NURBS 次对象编辑修改	(119)
5.3.1 NURBS 曲线	(119)
5.3.2 NURBS 点	(124)
5.3.3 表面	(125)
5.3.4 实例练习	(127)
5.4 NURBS 建模方法	(132)
5.4.1 创建曲面几何体	(133)
5.4.2 NURBS 曲面中的动画	(135)
5.5 综合实例练习:创建一个可怕的怪物	(137)
5.6 小结	(142)
第 6 章 贴图材质与贴图坐标	(143)
6.1 贴图坐标及 3D Studio MAX R3 可以使用的贴图图像文件类型	(143)

6.2 调整贴图坐标	(146)
6.2.1 在视图中显示并调整贴图	(147)
6.3 使用 UVW MAP 编辑修改器	(154)
6.3.1 使用平面贴图	(155)
6.3.2 圆柱式贴图方式	(158)
6.3.3 球体贴图方式	(160)
6.3.4 收缩包裹	(161)
6.3.5 使用立方体贴图	(161)
6.4 使用 Map Scaler 编辑修改器	(164)
6.5 使用 Unwrap UVW 编辑修改器	(165)
6.6 次对象(Sub - Object)贴图	(166)
6.7 使用模糊(Blur)及模糊偏移(Blur Offset)	(168)
6.7.1 使用 Blur	(169)
6.7.2 使用 Blur Offset	(170)
6.8 面贴图 Facemap 材质	(170)
6.9 小结	(171)
第 7 章 材质的贴图通道.....	(172)
7.1 材质的贴图通道	(172)
7.2 直接光及环境光贴图	(174)
7.3 不透明贴图	(178)
7.4 反光贴图(Glossiness Maps)	(179)
7.5 凹凸贴图(Bump Maps)	(180)
7.6 高光贴图(Specular color Maps)	(182)
7.7 自发光(Delf - Illumination)贴图	(185)
7.8 反射贴图	(188)
7.8.1 基本反射贴图	(188)
7.9 环境贴图	(192)
7.9.1 自动反射贴图与自动折射贴图	(195)
7.9.2 镜面反射贴图	(196)
7.10 折射贴图	(199)
7.11 其他贴图	(200)
7.11.1 Displacment 贴图	(200)
7.11.2 Roughness 贴图	(201)
7.11.3 Anisotropy 贴图	(201)
7.11.4 Orientation 贴图	(201)
7.11.5 Metalness 贴图	(201)
7.12 小结	(202)
第 8 章 材质类型.....	(203)
8.1 双面材质	(203)
8.2 混合材质	(208)

8.2.1 设置混合的程度	(210)
8.2.2 利用屏蔽来混合	(210)
8.2.3 加入贴图	(211)
8.3 多重/次对象材质	(212)
8.3.1 建立并指定 Multi/Sub - Object 材质	(214)
8.3.2 次对象材质的设定	(215)
8.3.3 改变材质	(219)
8.3.4 在材质中使用线框及贴图	(221)
8.4 顶底材质	(223)
8.5 光线追踪材质	(227)
8.6 合成材质	(230)
8.7 胶状材质	(232)
8.8 使用 Matte/Shadow 材质类型在背景上投射阴影	(233)
8.9 小结	(235)
第 9 章 贴图类型	(236)
9.1 复合贴图	(236)
9.1.1 设置 Noise 贴图	(236)
9.1.2 使用渐变色贴图 (GRADIENT MAP)	(238)
9.1.3 使用合成贴图 (COMPOSITE MAPS)	(241)
9.1.4 屏蔽与合成	(243)
9.2 设定镜面反射	(245)
9.3 光线追踪贴图	(249)
9.4 其他贴图类型	(252)
9.4.1 Falloff 贴图类型	(253)
9.4.2 Thin Wall Refraction 贴图类型	(254)
9.4.3 Particle Age 贴图类型	(254)
9.4.4 Particle MBlur 贴图类型	(255)
9.4.5 贴图类型的合成	(255)
9.4.6 Output 贴图类型	(256)
9.4.7 RGB Tint 贴图类型	(257)
9.4.8 Vextex Color 贴图类型	(257)
9.4.9 Swirl 贴图类型	(258)
9.4.10 Gradient Ramp 贴图类型	(258)
9.5 几何体的贴图通道	(259)
9.6 小结	(260)
第 10 章 动画材质	(262)
10.1 可动画的参数	(262)
10.2 使用贴图控制动画	(265)
10.3 Morpher 编辑修改器和 Morpher 材质	(266)
10.3.1 使用 Morpher 编辑修改器设置变形动画	(266)

10.3.2	Morpher 材质	(272)
10.4	小结	(277)
第 11 章 Track View 的高级应用		(278)
11.1	创建球体并使用 Track View	(278)
11.1.1	进一步熟悉 Track View	(279)
11.1.2	浏览当前场景的层级	(279)
11.2	动态设定位移值	(280)
11.2.1	调整动画	(280)
11.2.2	检查范围线	(281)
11.2.3	使用功能曲线	(281)
11.2.4	使用 Out - Of - Range 类型	(282)
11.2.5	调整曲线切角	(283)
11.3	设定球体形状的动态变化	(286)
11.3.1	改变球体的轴心点	(286)
11.3.2	挤压球体	(287)
11.4	使用简单的动画控制器	(290)
11.5	加入声音	(293)
11.5.1	使用节拍器加入声音	(293)
11.5.2	使用 WAV 文件加入声音	(295)
11.5.3	与动画轨迹同步	(296)
11.6	小结	(298)
第 12 章 使用动画控制器		(299)
12.1	理解控制器	(299)
12.2	关键帧控制器	(300)
12.2.1	Linear 控制器	(300)
12.2.2	Smooth 控制器	(301)
12.2.3	Bezier 控制器	(301)
12.2.4	TCB 控制器	(301)
12.2.5	On/Off 控制器	(302)
12.2.6	Attachment 控制器	(303)
12.2.7	Path 控制器	(305)
12.2.8	Surface 控制器	(309)
12.2.9	运动捕捉控制器	(310)
12.2.10	Barycentric 和 Cubic Morph 控制器	(310)
12.3	参数控制器	(311)
12.3.1	Audio 控制器	(312)
12.3.2	Noise 控制器	(312)
12.3.3	Waveform 控制器	(313)
12.3.4	Expression 控制器	(313)
12.3.5	Script 控制器	(314)

12.3.6 反应控制器(Reactor)	(314)
12.4 复合控制器	(314)
12.4.1 PRS 控制器	(315)
12.4.2 LookAt 控制器	(315)
12.4.3 Link 控制器	(316)
12.4.4 Euler XYZ 控制器	(322)
12.4.5 Position XYZ,Point 3 XYZ 和 Color RGB 控制器	(327)
12.4.6 List 控制器	(327)
12.5 小结	(327)
第 13 章 运动捕捉与动力学系统	(328)
13.1 使用运动捕捉	(328)
13.1.1 运动捕捉控制器	(328)
13.1.2 运动捕捉设备的类型和属性	(329)
13.2 使用动力学工具	(337)
13.2.1 设置动力学模拟	(337)
13.2.2 模拟元素的属性	(343)
13.2.3 制作翻板动画	(345)
13.2.4 精简关键帧	(348)
13.3 小结	(349)
第 14 章 反向运动	(350)
14.1 理解反向运动	(350)
14.1.1 简单的球链	(350)
14.1.2 激活反向运动	(351)
14.2 设定连接参数	(353)
14.2.1 设定机械手臂	(353)
14.2.2 设置手爪的连接参数	(354)
14.2.3 限制水平轴的运动	(355)
14.2.4 限制手臂运动	(356)
14.2.5 测试 IK 连接并设定 DAMPING	(357)
14.3 制作动态的反向运动	(357)
14.3.1 使用交互式 IK	(358)
14.3.2 使用应用式 IK	(358)
14.4 进一步使用应用式 IK	(360)
14.4.1 指定 EASE	(361)
14.4.2 交互式 IK 与应用式 IK	(361)
14.5 设置活塞运动的动画	(363)
14.6 用终结子、优先级和路径连接设置动画	(365)
14.7 用反向运动与反应器设置动画	(369)
14.8 小结	(376)

第 15 章 环境设定	(377)
15.1 标准雾	(377)
15.1.1 打开文件并渲染场景	(377)
15.1.2 设定摄像机的环境范围并指定雾	(378)
15.1.3 调整标准雾的效果	(380)
15.1.4 为背景加上雾效果	(382)
15.1.5 为雾加上贴图	(383)
15.2 层雾	(384)
15.2.1 调整层雾的设置	(386)
15.2.2 使用多层雾	(388)
15.2.3 动态的噪声效果	(389)
15.3 体雾	(390)
15.4 体光	(392)
15.4.1 创建体光的效果	(392)
15.4.2 调整灯光效果	(394)
15.4.3 体光的衰减及噪声设定	(396)
15.4.4 体投影聚光灯	(398)
15.5 体泛光灯与定向光源	(399)
15.6 燃烧的效果	(401)
15.6.1 燃烧的篝火	(402)
15.7 小结	(404)
第 16 章 灯光特效与渲染特效	(406)
16.1 灯光的动画效果	(406)
16.2 渲染特效	(415)
16.2.1 颜色平衡	(416)
16.2.2 视野深度	(417)
16.2.3 镜头发光	(418)
16.2.4 镜头特效应用举例	(420)
16.3 小结	(428)
第 17 章 粒子系统	(429)
17.1 喷射火花	(429)
17.2 节日的礼花	(436)
17.3 创建瀑布的效果	(454)
17.4 动力学与粒子系统	(461)
17.5 小结	(464)

第 1 章 简单几何体的编辑修改

学 习 指 导

在 3D Studio MAX R3 中,可以方便地生成一些简单的几何体,然后再将这些几何体编辑修改得到更为复杂,有时也是非常有意思的几何体。本章就来学习 3D Studio MAX R3 提供了哪些编辑修改器,如何利用这些编辑修改器进行编辑修改,以及实际操作中的注意事项。内容包括:

- 3D Studio MAX R3 编辑修改器概览
- 编辑修改器使用中应该注意的问题

1.1 编辑修改器概览

编辑修改器与实体类型有关。大部分编辑修改器用来处理网格和面片,少数用来处理样条曲线和 NURBS。复杂的 Mesh 编辑修改器将在第 3 章“网格对象建模”中讨论, Patch 编辑修改器将在第 4 章“面片建模”中讨论, NURBS 编辑修改器将在第 5 章“NURBS 建模”中进行讨论。本节仅以列表的形式简单介绍 3D Studio MAX R3 中各种类型的编辑修改器(见表 1.1~表 1.4)。

表 1.1 世界空间的编辑修改器

编辑修改器	作 用
Camera Map	根据一个指定的摄像机应用 UVW 贴图坐标。当对象移动时,贴图也跟着改变,以匹配背景
MapScaler	保持应用到对象上的贴图的比例,即使当对象的比例改变时,贴图比例也不变。例如,当墙被缩放后,有砖块贴图的墙的砖块大小保持不变
PatchDeform	根据面片的形状变形对象。对象将趋于与目标对象的面片一致
SurfDeform	根据 NURBS 点或者 CV 表面的形状变形对象。对象将趋于与目标对象的表面一致
PathDeform	根据样条线变形对象。对象沿某个轴的形状将与样条线一致
Displace Mesh	根据 Displace 的 Gizmo 或者位图来改变几何对象的形状
Surface Mapper	根据表面确定贴图坐标

表 1.2 对象空间的编辑修改器

编辑修改器	作 用
Affect Region	允许网格对象上有一个鼓包形状的可动画区域
Bend	沿一个轴(既可以是一维的,也可以是二维的)弯曲对象和次对象

续表

编辑修改器	作 用
Camera Map	根据一个指定的摄像机应用 UVW 贴图坐标。当对象移动时, 贴图不会因为背景的变化而改变
Cap Holes	寻找只有一个面的彼此相连的边界, 并在它们之间创建面
DeleteMesh	参数化地删除传递到堆栈中的对象选择集
Displace	根据 Displace 的 Gizmo 或者位图来改变几何对象的形状
Edit Mesh	能够访问次对象, 并且能够给堆栈传递次对象选择集的网格编辑修改器
Edit Patch	能够访问次对象, 并且能够给堆栈传递次对象选择集的面片编辑修改器
FFD 编辑修改器	用一个可以动画、可变形的格子包围网格对象 (Free Form Deformation) (2×2 , $3 \times 3 \times 3$, $4 \times 4 \times 4$, 长方体和圆柱)
Face Extrude	这是一个可以动画的编辑修改器。它影响传递到堆栈中的面, 并沿法线方向拉伸面, 建立侧面
Flex	用来模拟柔体动力学效果
Lattice	将所有网格对象的线段转换成圆柱形的支柱, 并在结合处放置用户定义的几何体
Linked XForm	这是一个变换编辑修改器, 它把传递到堆栈中的次对象选择集连接到用户定义的控制对象上
Material	允许次对象材质的动画
MeshSmooth	在网格对象的边界和拐角处增加面, 以松弛边界
MeshSelect	给堆栈传递次对象选择集的主要方法
Mirror	对象和次对象的可动画镜像效果
Noise	沿着三个轴中的任意一个改变对象的节点
Normal	翻转或者统一网格对象的表面法线
Optimize	减少对象上面和节点的数目
PatchDeform	根据面片的形状变形对象。对象保持不变, 将目标面片移动到对象上
PathDeform	根据路径形状变形对象。对象保持不变, 将路径移动到对象上
Preserve	当使用对象的副本工作时, 保持边界、面的角度和体积接近原始对象
Relax	根据确定的中心点将节点移近与之相邻的点。这样处理之后, 几何体将变得光滑, 而且尺寸变小
Ripple	在对象的几何体上产生可动画的同心波变形
Check	为输出 STL 文件检查几何体。对游戏模型的有效输出也有效
Skew	沿三个轴偏移对象或者次对象几何体, 是完全可以动画的
Smooth	可动画的光滑功能
Spherify	将基本对象变成球形对象的可动画变形
Stretch	是可以动画的“挤压和拉伸”编辑修改器。在一个方向减小, 其他方向增大, 总体积近似不变
Skin	给骨骼系统增加表皮, 并根据骨骼设置动画
SurfDeform	根据 NURBS 点或者 CV 表面的形状变形对象。对象位置不变
Taper	在对象的一端对称缩放对象的截面
Tessellate	增加传递给堆栈中被选部分的面的数目。可以设置张力动画

续表

编辑修改器	作 用
Twist	对象或者次对象沿一个轴的扭曲效果
UVW Map	给对象放置贴图坐标
UVW XForm	调整已经存在的坐标。当改变了使用“Generate Mapping Coordinates”选项的对象时，这个编辑修改器很有用
Unwrap UVW	允许在 UVW 贴图空间直接编辑
Vol. Select	使用 Gizmo 定义传递给堆栈的选择集
Wave	给对象应用一个波浪形的效果
XForm	给对象或者次对象应用变形（移动、比例缩放和旋转）

表 1.3 样条曲线编辑修改器

编辑修改器	作 用
Bevel	拉伸样条曲线，生成有倒角的几何体。对 3D 文字很有用
Bevel Profile	通过使用用户定义的类型或者 NURBS 曲线作为轮廓来扩展 Bevel 的功能
DeleteSpline	参数化地删除传递给堆栈的样条曲线
Edit Spline	允许访问次对象并给堆栈传递次对象选择集的样条曲线编辑修改器
Extrude	给 2D 型增加厚度
Fillet/Chamfer	给直线段倒切角和圆角
Lathe	绕一个轴旋转型
Spline Select	给堆栈传递型的次对象选择集
Trim/Extend	切割或者延长样条曲线，以使它们在某一点相遇

表 1.4 NURBS 编辑修改器

编辑修改器	作 用
Ncurve Sel	允许将除了表面和输入外的 NURBS 次对象选择集传递给堆栈
NSurf Sel	允许将除了输入外的 NURBS 次对象选择集传递给堆栈

因为每个编辑修改器都是独立的，所以大部分都共享一些基本特性。第一个共享特性是参数列表，列表中的值定义和控制编辑修改器的效果。

编辑修改器不是应用在对象空间（Object Space: OSMs）就是世界空间（World Space: WSMs）。应用在对象局部坐标系统中的 OSM 受对象的轴心点影响。WSM 是全局应用，在世界空间中直接影响对象的位置。例如，当将对象移动到路径上的时候，WSM Path Deform 保留路径在原来的位置，同时移动对象到路径上。但 OSM Path Deform 编辑修改器保留对象在原来的位置，移动路径到对象上。二者的差别如图 1.1 所示。WSM 与空间变形类似，属于那类具有局部影响的编辑修改器。WSM 和被捆绑对象间位置上的相对变化引起对象网格上的变化。另一方面，不论把对象移到何处，OSMs 总是和它们被捆绑的对象在一起。

在对象的堆栈内，多个编辑修改器的选择集，甚至不相邻的选择集可以被剪切、复制和粘贴。这些编辑修改器的选择集也可以应用于完全不同的对象。粘贴时，剪贴板中

的所有编辑修改器均被插入目前所选择的所有编辑修改器的上面（如果不只一个编辑修改器被选择，那么剪贴板中的所有编辑修改器被复制多次）。

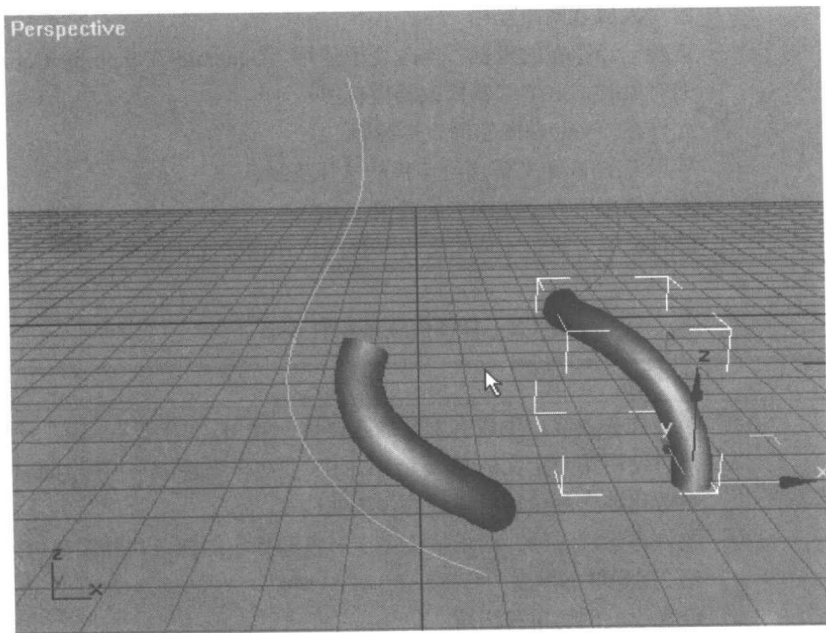


图 1.1 世界空间编辑修改器（左边）和对象空间编辑修改器（右边）的比较

World Space 编辑修改器和 Object Space 编辑修改器可以被复制和粘贴，但它们不能混在一起使用。Object Space 编辑修改器不能被粘贴在 Edit Modifier Stack 对话框中双线上面。

在堆栈中，底部的单线代表基本的几何体，不能移动。双线是划分 WSMs 和 OSMs 的分界线，上面为 WSM，下面为 OSM。如果一个包含两种编辑修改器类型的混合选择集被粘贴到双线下，那么这个操作步骤完成后，WSMs 会自动跳到双线上面。Object Space 编辑修改器应用在对象的创建定义之后和变换及空间变形之前，因为这类编辑修改器是应用于对象空间，所以需特别注意轴心的位置和对对象建立时的方向。

1.2 编辑修改器应用举例与注意事项

3D Studio MAX R3 提供了很多编辑修改器，我们在“3D Studio MAX R3 培训教程”中已经使用了一些编辑修改器。在本书后面，我们还要结合专题详细介绍专用的编辑修改器，例如 Edit Mesh、Edit Patch 等，本章只举例说明 3D Studio MAX 的编辑修改器在使用中应注意的一些重要问题。

1.2.1 编辑修改器的作用区域

许多编辑修改器都有一个称之为界限的功能，该功能用参数来限制效果的作用位置，