

北京科海培训中心

3D Studio MAX R2.5 学习捷径

(基本操作与建模篇)

黄心渊 李明辉 张若青 编著

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 提 要

本书是根据 Autodesk 公司培训大纲要求,结合作者多年从事教学与培训经验编写的 3D Studio MAX R2.5 培训系列教材第 1 卷。

本书内容涵盖 3D Studio MAX R2.5 安装方法和新特性,通过各应用示例,讲述如何使用选择集和组,如何使用变换与变换坐标系,如何使用阵列复制、使用堆栈、使用摄像机等基本操作方法。建模篇以丰富的样例讲述创建基本几何体,扩展几何体,创建二维图形,从二维到三维的各种放样方法,创建组合对象与门窗,NURBS 建模等从基本到高级的建模技术。

本书通俗易懂,实例丰富,实用性强,既适合于高等学校和 3D Studio MAX 各培训班用作教材,也适用于电脑动画爱好者、影视制作人员自学与参考。

版权所有,盗版必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得进入各书店。

书 名:3D Studio MAX R2.5 学习捷径(基本操作与建模篇)

作 者:黄心渊 李明辉 张若青

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

印刷者:北京门头沟胶印厂

发 行:新华书店总店北京科技发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:25.5 字数:620 千字

版 次:1998 年 9 月第 1 版 1998 年10月第 2 次印刷

书 号:ISBN 7-302-03135-5/TP·1672

印 数:5001~10000

定 价:36.00 元

序

Autodesk 公司的 3D Studio MAX 是享誉世界的三维动画软件。它广泛应用于广告、影视、工业设计、建筑设计、多媒体制作、辅助教学以及工程可视化等领域,在同类软件中市场占有率最高,并且连续多次获得国际大奖。

3D Studio MAX R2.5 在 R1.0 的基础上增加或者增强了 1000 多种功能。3D Studio MAX R2.0 增加了 NURBS 建模,R2.5 又在 R2.0 的 NURBS 建模基础上增加了 UV 放样,这个功能不仅强大,并且很实用。在组合对象方面,增加了四个非常有用的对象类型。在模型的编辑方面,除了增强原有编辑修改器的功能外,又增加了众多实用编辑修改器,更方便了建模和对象变形动画的制作。在材质方面,新增了一种明暗模型,使高光区域的效果更为真实。新增的一种材质类型和众多贴图类型,可以容易地实现许多以前难以达到的效果,例如,周围环境的反射效果等。Video Post 的功能也有很大增强,其中最为明显的是物体发光及镜头光的特效技术。在动画制作方面,除了增强了原有的功能外,又增加了一些实用的运动控制器。特别需要强调的是动力学功能和运动捕捉功能,利用这两个新模块,我们可以非常方便地制作复杂的动画和场景,例如,制作球从山上滚下来时的弹跳等一系列动作。在粒子系统和空间变形方面新增的功能更为突出,借助于这些新增功能,可以方便地制作出火山爆发时的熔岩流等逼真的效果。

针对 3D Studio MAX R2.5 的使用功能,我们编写了一个系列教材,这套教材共三本。分别是“3D Studio MAX R2.5 实用速查手册”,“3D Studio MAX R2.5 学习捷径(基本操作和建模篇)”和“3D Studio MAX R2.5 学习捷径(材质、动画和粒子系统篇)”。本书是“3D Studio MAX R2.5 学习捷径(基本操作和建模篇)”。全书共 2 篇 18 章。第 1 篇 3D Studio MAX 的基本操作,介绍 3D Studio MAX R2.5 的安装、选择及选择集的使用、变换坐标系的使用、堆栈的使用、阵列复制及多种复制选项的使用等。在这部分内容中,着重强调了 R2.5 的新增功能。第 2 篇是建模篇,主要包括创建基本几何体和扩展几何体、创建二维对象、各种从二维到三维的放样方法、创建组合对象、创建门和窗以及 NURBS 建模等。

系列教材中的“3D Studio MAX R2.5 实用速查手册”一书将随同出版,该书从介绍 3D Studio MAX R2.5 的运行环境、安装入手,主要给出菜单及对话框的中英文对照,然后给出几个有趣的示例。系列教材中的“3D Studio MAX R2.5 学习捷径(材质、动画和粒子系统篇)”也将在近期出版。这本书分 3 大部分,分别讲述了 R2.5 新增光线追踪等材质和贴图类型,以及 Video Post 中的发光和镜头光的效果,动画方面除讲述基本功能外,主要介绍了新增的动画控制器和动力学系统。粒子系统方面,在讲述共同参数的基础上,着重讨论了新增的四个粒子系统的使用。

这套教材是根据 Autodesk 中国培训中心的培训大纲 98' Autodesk 中国大学的教学大纲编写而成,书中增加了作者一些多年的教学感受及制作经验,以求内容尽可能地全面实用,以便适合于读者作为培训及自学的好教材。

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 hxy@ncut.edu.cn。

作 者

1998 年 7 月

目 录

第 1 篇 安装与基本操作

第 1 章 3DS MAX R2.5 的安装及其新功能介绍	(2)
1.1 安装 3DS MAX R2.5	(2)
1.1.1 系统需求	(2)
1.1.2 安装硬件锁	(2)
1.1.3 软件的安装	(2)
1.1.4 软件的注册	(4)
1.2 3DS MAX R2.5 的新功能及其增强功能	(4)
1.2.1 在建模方面的新功能	(4)
1.2.2 特别的动画效果	(9)
1.2.3 渲染	(13)
1.2.4 大气效果	(14)
1.2.5 网络渲染	(14)
1.2.6 材质和明暗	(14)
1.2.7 照明	(16)
1.2.8 摄像机	(16)
1.2.9 后期处理	(16)
1.2.10 视口交互	(17)
1.2.11 一般特征	(17)
1.2.12 定制操作	(18)
1.2.13 准确性	(18)
1.2.14 场景的调和	(18)
1.2.15 支持的几何数据	(19)
1.2.16 新的 API 分类	(19)
1.2.17 MAX2 SDK	(20)
第 2 章 初识 MAX R2.5	(21)
2.1 启动 MAX R2.5	(21)
2.2 MAX R2.5 的操作界面	(21)
2.3 调整视图并设定动态的汉字	(26)
2.3.1 调整并使用视图	(26)
2.3.2 创建动态的汉字	(29)
2.4 动画的设定	(31)
2.5 给对象指定材质并制作材质动画	(32)
2.5.1 给对象指定材质	(32)
2.5.2 制作动态材质	(34)
2.5.3 动画文件的预览	(35)

2.6	雪花粒子	(36)
2.7	小结	(39)
第3章	MAX R2.5 的操作界面	(40)
3.1	了解屏幕的布局	(40)
3.1.1	菜单栏	(41)
3.1.2	工具栏(TOOLBAR)	(41)
3.1.3	命令面板	(42)
3.1.4	状态栏	(44)
3.1.5	提示栏	(44)
3.1.6	时间控制	(44)
3.1.7	视图	(45)
3.1.8	视图调整控制	(46)
3.2	定制 3DS MAX R2.5 的界面	(49)
3.2.1	改变工具栏的长短	(49)
3.2.2	改变命令面板的位置	(50)
3.2.3	改变视口的颜色	(51)
3.2.4	改变视口中的栅格线	(52)
3.2.5	捕捉增量的设置	(52)
3.2.6	编辑命令面板内容的设置	(54)
3.2.7	设置 3DS MAX 的快捷键	(55)
3.2.8	动画时间的设置	(56)
3.3	标准几何对象的建立	(57)
3.4	对象的编辑修改	(59)
3.5	小结	(60)
第4章	选择和选择集	(61)
4.1	使用单击和区域的方法选择对象	(61)
4.1.1	使用单击的方法选择对象	(62)
4.1.2	使用区域的方法选择对象	(63)
4.2	根据名称和颜色选择对象	(64)
4.2.1	根据对象名称选择	(64)
4.2.2	根据颜色选择对象	(66)
4.3	下拉式菜单中的其他选择命令	(68)
4.4	选择集	(69)
4.4.1	建立并命名一选择集	(69)
4.4.2	选择已命名的选择集	(70)
4.4.3	变更已命名的选择集	(70)
4.5	双重功能的选择工具	(72)
4.6	选择并组合对象	(74)
4.7	小结	(76)
第5章	对象的变换	(77)
5.1	变换常用工具	(77)

5.1.1 选择并变换工具	(77)
5.1.2 变换管理的按钮	(78)
5.2 使用轴向约束按钮	(78)
5.3 坐标系的使用	(80)
5.4 坐标轴心	(83)
5.4.1 轴心	(83)
5.4.2 选择集中心	(84)
5.4.3 坐标轴心	(84)
5.4.4 点对象的使用	(84)
5.4.5 使用多个对象的中心点	(85)
5.4.6 缩放功能的使用	(85)
5.5 变换的动态设定	(87)
5.5.1 Squash 的动态设定	(87)
5.5.2 动画及变换的中心	(88)
5.6 从键盘输入变换值	(88)
5.7 小结	(90)
第 6 章 编辑修改器堆栈	(91)
6.1 认识堆栈	(91)
6.1.1 堆栈中的内容安排	(91)
6.2 给堆栈添加编辑修改器	(95)
6.2.1 Modify 命令面板的外观	(95)
6.2.2 指定 Taper 编辑修改器并设置动态变化	(97)
6.2.3 Gimzo 的调整	(99)
6.2.4 取得创建参数	(100)
6.3 堆栈的编辑	(101)
6.3.1 Show End Result(显示最后结果)的使用	(101)
6.3.2 取消编辑修改器的影响	(101)
6.3.3 删除某编辑修改器	(102)
6.4 使用 Space Warps(空间变形)按钮	(102)
6.4.1 创建波浪效果	(102)
6.4.2 与对象结合	(104)
6.4.3 调整扭曲的效果	(104)
6.4.4 查看堆栈内容	(105)
6.5 改变堆栈内容的排列顺序	(105)
6.5.1 给圆柱体指定编辑修改器	(105)
6.5.2 使用 XFORM 编辑修改器	(106)
6.6 同时修改多个对象	(109)
6.6.1 创建对象并指定编辑修改器	(109)
6.6.2 编辑修改器的关联与独立	(112)
6.7 扭曲的圆桌	(116)
6.7.1 建立模型	(116)
6.7.2 修改桌腿	(119)

6.7.3 制作一小段动画	(122)
6.7.4 将桌子各成分组合为组	(123)
6.8 小结	(124)
第7章 Edit Mesh 编辑修改器与次对象选择	(125)
7.1 编辑修改器概述	(125)
7.2 使用 Edit Mesh 编辑修改器	(126)
7.2.1 理解选择集的等级	(126)
7.2.2 对节点操作	(130)
7.2.3 更改编辑修改器名称	(135)
7.2.4 改变创建参数	(137)
7.3 使用 Vol. Select 编辑修改器和 Mesh Select 编辑修改器	(139)
7.3.1 设定 Vol. Select 编辑修改器	(140)
7.3.2 设定 Vol. Select 编辑修改器	(142)
7.4 设置次对象动画	(144)
7.4.1 使用 Vol Select 编辑修改器时的动画	(144)
7.4.2 使用 Edit Mesh 编辑修改器时的动画	(144)
7.5 在山谷中飞行的卡通飞机	(146)
7.5.1 使用平面拉伸创建飞机	(146)
7.5.2 给飞机创建一个飞行的环境	(153)
7.5.3 设定场景	(157)
7.6 小结	(158)
第8章 复制、关联复制与参考复制	(160)
8.1 复制几何对象	(160)
8.1.1 建立并复制对象	(160)
8.1.2 编辑修改对象	(163)
8.2 检查堆栈中的数据流向	(167)
8.2.1 新建对象、复制品、关联复制品和参考复制品的数据流	(168)
8.2.2 空间扭曲的影响	(172)
8.3 扭曲的关联复制品	(174)
8.4 使用阵列复制制作像蛇一样游动的球链	(178)
8.5 小结	(180)
第9章 创建摄像机	(181)
9.1 3DS MAX 的摄像机	(181)
9.2 创建并调整摄像机	(183)
9.3 小结	(186)
第2篇 建立模型	
第10章 创建基本的几何体	(188)
10.1 生成标准的几何体	(188)
10.1.1 创建长方体	(190)
10.1.2 创建球体	(191)

10.1.3 创建环状几何体	(192)
10.1.4 创建管状几何体	(194)
10.2 生成扩展的几何体	(195)
10.2.1 创建多面体	(196)
10.2.2 创建有倒角的长方体	(198)
10.2.3 创建圆环结	(199)
10.2.4 创建有倒角的圆柱体	(201)
10.3 小结	(204)
第 11 章 建立 2D 模型	(205)
11.1 产生一个 2D 图形	(205)
11.1.1 创建圆和矩形	(206)
11.1.2 创建多边形	(208)
11.1.3 创建椭圆、星星和圆环,并使用 Start New Shape	(208)
11.1.4 使用 Edit Spline 编辑修改器合并/分解样条线	(209)
11.1.5 创建文字	(210)
11.1.6 使用 Section 生成截面图形	(213)
11.1.7 Helix(螺旋)工具	(214)
11.2 使用 Edit Spline 编辑修改器编辑节点	(216)
11.2.1 创建图形并指定编辑修改器	(216)
11.2.2 改变节点的类型	(217)
11.2.3 锁定 Bezier 调整杆	(220)
11.2.4 调整节点及调整杆	(221)
11.2.5 拉直线段	(223)
11.3 画线工具	(227)
11.3.1 创建一条线	(228)
11.3.2 改变画线方式	(229)
11.3.3 产生可以渲染的线段	(229)
11.4 连接曲线	(230)
11.4.1 创建图形并使用 Close	(230)
11.4.2 插入节点并进行连接	(232)
11.4.3 将两条曲线连接起来	(233)
11.4.4 用 Insert 和 Create Line	(233)
11.5 2D 图形的布尔运算	(234)
11.6 小结	(236)
第 12 章 从二维到三维:使用编辑修改器将对象加厚	(237)
12.1 拉伸(Extrude)	(237)
12.2 旋转(Lathe)	(239)
12.3 使用表面编辑修改器生成没有厚度的几何体	(244)
12.4 倒角(Bevel)	(245)
12.5 根据侧面轮廓倒角(Bevel Profile)	(251)
12.7 小结	(253)

第 13 章 从二维到三维:放样	(254)
13.1 放样的概念和基本操作	(254)
13.2 先选择路径,然后得到截面图形	(255)
13.2.1 创建放样对象并产生放样对象的表面	(255)
13.2.2 加入截面图形并调整图形的方位	(258)
13.2.3 移动截面图形并进行复制	(261)
13.2.4 编修路径	(264)
13.3 取得路径	(265)
13.3.1 创建放样对象	(265)
13.3.2 将图形加入到路径中	(267)
13.4 辨识合法的图形	(268)
13.4.1 制作含多重曲线截面的放样对象	(268)
13.4.2 制作圆弧状的徽标	(270)
13.4.3 将文字图形作为路径	(271)
13.4.4 使用开放式的曲线	(272)
13.4.5 使用不封闭的截面放样制作一个开口的圆柱体	(275)
13.5 小结	(278)
第 14 章 从二维到三维:放样中的变形	(279)
14.1 使用 3DS MAX R2.5 的变形工具	(279)
14.2 使用 Scale 工具、Twist 工具和 Teeter 工具制作扭曲的对象	(280)
14.3 建立 Bevel(倒角)变形效果	(289)
14.4 使用 Fit 制作其他的对象	(293)
14.5 小结	(300)
第 15 章 几何体的组合	(301)
15.1 变形对象	(301)
15.1.1 创建变形的球	(303)
15.1.2 放样中的变形	(306)
15.2 布尔运算	(310)
15.2.1 立方体和球的布尔运算	(312)
15.2.2 布尔运算嵌套	(316)
15.2.3 布尔运算中的材质	(318)
15.3 使一个对象适应另一个	(320)
15.4 ShapeMerge 组合对象	(327)
15.5 分散对象	(334)
15.6 对象连接	(340)
15.7 小结	(347)
第 16 章 建立门和窗	(348)
16.1 创建各种类型的门	(348)
16.1.1 枢轴门的参数	(350)
16.1.2 滑动门的参数	(352)
16.1.3 BiFold(折叠门)	(353)

16.2 创建各种类型的窗户	(354)
16.2.1 Awning(遮蓬式窗)	(355)
16.2.2 Casement	(356)
16.2.3 Fixed	(357)
16.2.4 Pivoted	(359)
16.2.5 Projected	(360)
16.2.6 Sliding	(361)
16.3 建立门和窗	(362)
16.4 小结	(363)
第 17 章 NURBS 建模	(364)
17.1 创建 NURBS 曲线	(364)
17.1.1 创建 NURBS 曲线	(365)
17.1.2 编辑修改 NURBS 曲线	(368)
17.2 创建 NURBS 曲面	(371)
17.2.1 建立 Point Surface	(371)
17.2.2 创建 CV Surf	(373)
17.3 对曲面进行编辑修改的命令和参数	(374)
17.3.1 General 卷展栏——总体设置	(374)
17.3.2 Surface Approximation 卷展栏——曲面的近似	(376)
17.3.3 Curve Approximation 卷展栏——曲线近似	(377)
17.3.4 Create Points 卷展栏——创建点	(378)
17.3.5 Create Curves 卷展栏——创建曲线	(378)
17.3.6 Create Surface 卷展栏——创建曲面	(381)
17.3.7 Surface(曲面)次对象卷展栏	(384)
17.3.8 Surface CV 次对象层级	(386)
17.3.9 Curve(曲线)次对象卷展栏	(388)
17.4 NURBS 建模方法	(389)
17.4.1 创建曲面几何体	(390)
17.4.2 NURBS 曲面中的动画	(392)
17.5 小结	(394)

第 15 章 几何体的组合

学 习 指 导

在 3DS MAX 中, 可以组合不同的对象, 以产生一个新的复合对象。这种方式就像是不同的 2D 图形结合起来制作放样对象一般。

3DS MAX R2.5 中的复合对象有 6 个类型。第一类是 Morph Object(变形对象), 它利用变形的方式使两个或两个以上的对象产生变形及动画; 第二类是 Boolean Object(布尔运算), 它对两个对象进行数学运算产生另一个新对象; 第三类是 Scatter(分散), 它将对象分散开, 这类似于粒子系统的效果; 第四类是 Conform(使一致), 它可以使有不同节点的两个对象进行变形; 第五类是 Connect(连接), 它可以连接不同对象上的孔; 第六类是 ShapeMerge(图形合并), 它可以在几何体上镶嵌二维图形。

15.1 变 形 对 象

Morph(变形)这个词源于“metamorphosis”, 表示蜕变。它是一个对象外观上产生变化的一种过程。通常由原来的对象, 改变成另一个不同的对象。

使用变形对象的目的是产生一个可由一形状改变为另一形状的动画。表面上看起来, 变形似乎只是单一对象更改它的外观, 但事实上, 变形的过程是将一对象的节点排列方式, 相对于其自用坐标系, 转换为另一对象的节点排列方式。

要成为一组变形对象, 原始对象必须满足必备条件, 即原始对象必须有相同的节点数目。为了满足这项要求, 通常把要变形的原始对象复制成另一个新对象, 然后在不改变复制对象节点数目的情况下, 将复制对象修改成所要的变形外观。也可以利用节点数相同但具有不同外观的对象来制作变形对象。可以借助于用鼠标右键单击对象, 然后从列表选取 Properties 项目的方式来检查对象的节点数。Object Properties 对话框将显示该对象所包含的节点数与面数。

在 3D Studio Max 中, 复合对象的编辑命令与放样对象所使用的复合图形命令不同, 它放置在 Create 命令面板中 Geometry 分支的弹出式列表中, 见图 15.1。

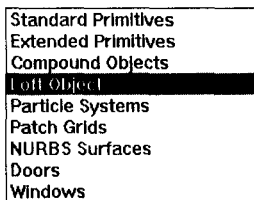


图 15.1 几何体类型列表

激活 Compound Objects 后，命令面板中出现 6 个按钮，见图 15.2。

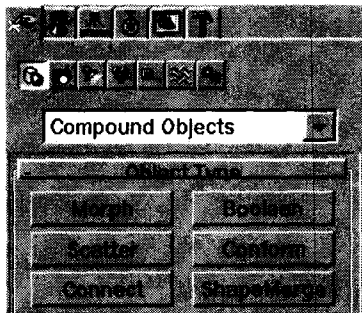


图 15.2 组合对象的类型

如果场景中没有激活的对象，那么，这 6 个按钮就是灰色的，不能使用。这时只要激活场景中的对象即可。单击 Morph 按钮后，命令面板的下半部分变成了 Morph 的参数面板，见图 15.3。其中 Pick Targets 用于捡取变形的目标。目标产生的方式有 4 种，Reference 是参考复制，Copy 是复制，Move 是直接使用原始对象，Instance 是关联复制。捡取的变形目标列在 Morph Targets 栏中。移动到非第 0 帧，选取一个变形目标，再单击 Create Morph Key 就可以创建变形关键帧。

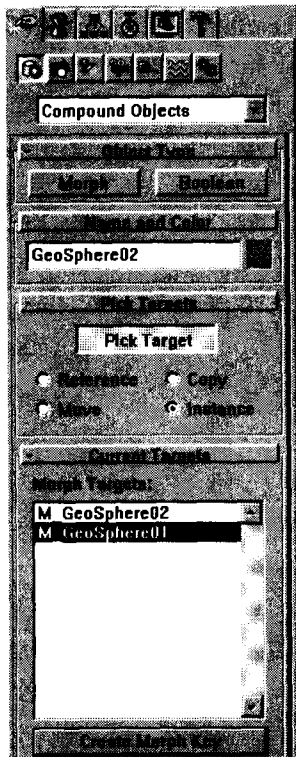


图 15.3 Morph 参数面板

有时候你可能会认为变形只能提供产生动画的功能，而且过于简单，缺少变化。Edit Mesh 编辑修改器中的 Affect Region 功能则让你针对特定的节点进行拉伸操作。它就像是拉伸橡皮糖一般，也就是说，可以拉起一个节点，使在某一范围内的节点跟着移动，因而做出鼓起和凹陷的表面，让整个变形动画更加充满生机。

虽然你可以使用 XForm 编辑修改器来动态设定对象上的节点，但 Affect Region 的效果和 Edit Mesh 编辑修改器只能保持在堆栈中，不能直接进行动画设定。这就是使用变形的原因。

你可以先复制含相同节点的对象，然后再使用 Affect Region 设定来更改对象的外观，最后再建立一变形对象，把 Affect Region 所产生的效果做成一段变形动画。

15.1.1 创建变形的球

下面我们将装入一个含三个相同球体的场景来做变形的练习。这些球体中的两个是另一个的复制品。

装入球体并修改它们的节点：

➡ 在场景中创建三个半径为 40，分段数为 40 的球体，见图 15.4。三个球体的默认名字分别为 Sphere01、Sphere02 和 Sphere03。

技巧：你也可以先创建一个球体，然后再复制两个球体。这样可以保证球体的节点数相等。

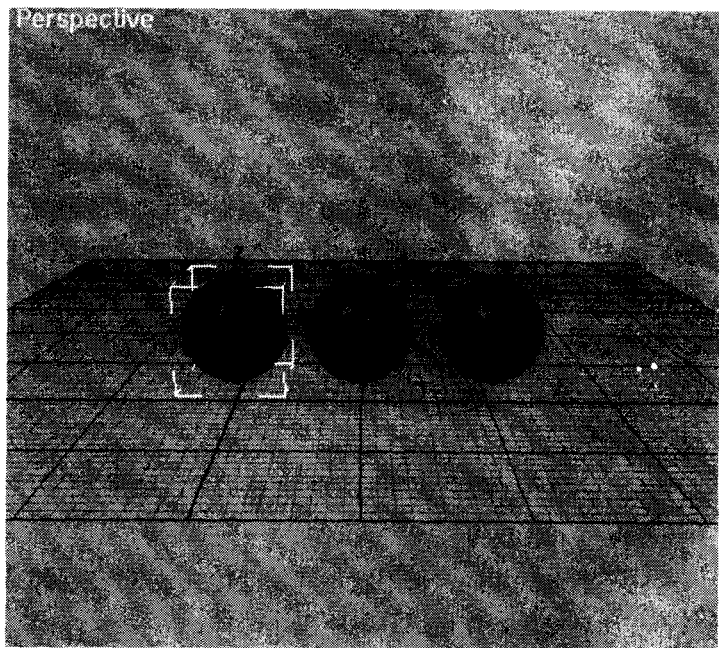


图 15.4 三个节点数相同的球体

- ➡ 选择中间的球体(Sphere02)。
- ➡ 打开 Modify 命令面板，并单击 Edit Mesh。这时球体的节点变成白色。
- ➡ 单击  Select and Move 按钮。
- ➡ 将变换坐标系改成  Local。
- ➡ 单击  Z 轴固定按钮。现在你已将节点设定成只能沿着 Z 轴来回移动。这将使对象表面凹陷和突起的变化明显些。
- ➡ 在 Modify 命令面板中单击 Affect Region。
- ➡ 单击 Edit Curve。这时出现 Edit Affect Region Curve 对话框。
- ➡ 把 Bubble 设为 1，让它产生一条圆滑的曲线，见图 15.5。

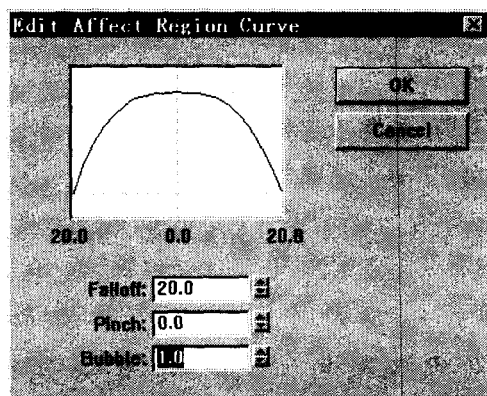


图 15.5 设置编辑曲线

- ➡ 单击 OK 按钮。在透视视口中选择一个节点，然后将它往外拉。这个被选择的节点和环绕在周围的节点都被拉了出来，在球面上造成一个凸起的现象。
 - ➡ 继续重复上面的操作，使球体产生一些隆起和凹陷。这时已经制造出一个怪物。你可以在别的球体上重复这类操作。
 - ➡ 关闭 Sub-Object 按钮，以便能够选择别的对象。
 - ➡ 选择第三个球体(Sphere03)。
 - ➡ 选取 Edit Mesh。
 - ➡ 在球体上，拉出一些隆起和凹陷的区域出来，结果见图 15.6。
 - ➡ 关闭 Sub-Object 按钮。
- 现在准备用这三个节点数相同，但形状不同的球体来做变形动画。这次你将把变形目标物移到原来的变形对象上，使最后只剩下单个球体。
- ➡ 选择左边的球体(Sphere01)。
 - ➡ 进入 Compound Objects 分类。

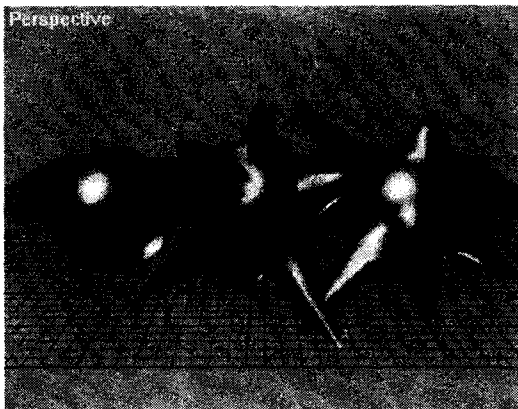


图 15.6 两个球体上都有隆起和凹陷

- ➡ 在 Create 命令面板中单击 Morph 按钮。
 - ➡ 选取 Move。
 - ➡ 单击 Pick Target 按钮。
 - ➡ 移到第 30 帧。
 - ➡ 单击 Sphere02。这时第一个球体看起来像第二个球体的样子，而第二个球体则消失了。
 - ➡ 移到第 60 帧，并选择 Sphere03。现在画面上只剩下一个球，而在 Morph Targets 列表中出现了这三个变形对象的名称。
 - ➡ 单击 Zoom Extents 按钮 。现在你可以通过移动对象或增加别的变形动画关键帧来编辑这段变形动画。
 - ➡ 移到第 100 帧。
 - ➡ 在 Morph Targets 视窗中选择 M_sphere01。
 - ➡ 单击 Create Morph Key。这时出现了原先的圆形球体。
 - ➡ 移到第 40 帧，然后按下 Create Morph Key。
 - ➡ 移到第 80 帧，选择 M_sphere02，然后按下 Create Morph Key。
 - ➡ 移到第 15 帧，选择 M_sphere03，然后按下 Create Morph Key。现在已经设定完变形动画，可以进行预览了。
- 产生一个预览动画：
- ➡ 选取 Rendering/Make Preview，以产生一段预览动画。球体又膨胀又下凹地跳动着。图 15.7 是其中的一帧。

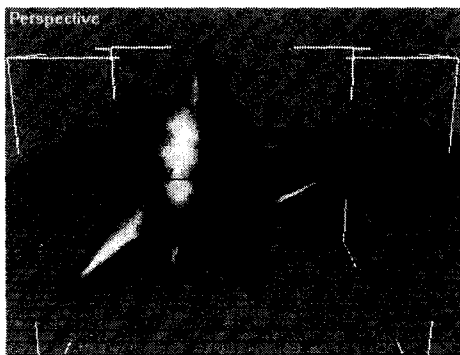


图 15.7 变形球动画中的一帧

你不仅可以设置节点位置变化的动画，还可以设置放样过程的动画，也就是说你可以直接对放样对象上的各项组成元素进行动画设定。这包括了变形曲线上的节点、构成放样对象的各图形的建立参数、还有路径上的节点及剖面图形(使用 XForm 编辑修改器)。

注意不能直接拿图形或变形曲线的 Bezier 值，或剖面图形相对于路径的变换设定来产生动画。你需要再制作两个或两个以上的放样对象来做变形对象。

技巧：为了确保每一个放样对象都具有相同的节点数，请对每一个变形目标作下列检查：每条路径必须含相同数目的节点。放样对象上的所有剖面图形的节点数必须相同。在 Capping 设定上必需选择 Morph 而不是 Grid。必须关闭 Optimize Shapes 设定。必须关闭 Adaptive Path Steps 设定。每个放样对象的 Shape Step(图形节点)值必须一样。Path Step(路径节点)值也必须一样。

15.1.2 放样中的变形

接下来将制作一个放样对象，然后再制作变形目标对象，最后再把它编制成一段变形动画。

 重新设定 3DS MAX。

 在透视视口中打开 Smooth+Highlights。

 打开 2D Snap Toggle。

 单击 Create 命令面板中的 Shapes，然后再选取 Line。

 在前视口中央按下鼠标，然后将鼠标垂直地往上移 100 单位。再次单击鼠标，以设定第二个节点，然后再按右键以产生一条直线。

 选取 N-Gon。

 在顶视口中，画出一个半径为 50 个单位的多边形。

 再画一个半径为 20 个单位的多边形。

 选择 Circular。

 关闭 2D Snap Toggle。现在画面上共有一条直线和两个多边形。小的多边

形呈圆形，较大的则为直线边的多边形。多边形将作为剖面图形。

注意：这两个多边形含有相同的节点数。

 在 Create 命令面板的 Geometry 分支中打开列表，并选取 Loft Object。

 选择直线。单击 Loft 按钮，然后选取 Get Shape。

 选择圆形多边形。这时出现一个圆柱状的放样对象。

 在 Path Parameters 卷展栏中选择 On。

 设定 Path 值为 10。

 单击直线边的多边形。这时对象的外观由圆柱体变成了长方体。

 把 Path 设定为 100。

 选择圆形的多边形。这时对象的末端又变成了圆柱体了。

 在复制对象之前，先调整它的 Skin 参数设定。打开 Modify 命令面板。

 打开 Skin Parameters 卷展栏。选择 Skin，以便看到对象的线框。

对象在路径的前端变得较为复杂。

 关闭 Adaptive Path Steps。

沿路径方向，线框对象的网线密度变得均匀一致。渲染视图中，较大多边形的表面并不那么平顺，这是因为面数不够。

 把 Path Steps 值增加到 15。

由于剖面数目的增加，使得对象的外观有了圆形与多边形的变化，见图 15.8。

说明：没有选取 Optimize Shapes，Capping 已设定为 Morph，所以不必再去更改这些设定了。

为了制作变形目标对象，我们将复制这个原始对象，以确保它们的图形及路径节点数相同。

 选取 Select and Move 按钮，并按下 Shift 键，把对象拖曳到视图右边。

 选取 Copy，并单击 OK 按钮。

 单击  Zoom Extents All 按钮。

 取消 Skin Parameters 卷展栏中 Skin 项目的选择。

说明：Skin 选项的作用只是为了方便我们辨认视图上的对象。它并不影响对象节点的数目。