

3DS MAX 4.0

全面掌握

计 算 机 教 程
青 苹 果 电 子 图 书 系 列

3DS MAX 4.0 全面掌握

内容提要

3D Studio MAX 4.0 是 Autodesk 公司出品的一个大型三维动画制作软件，本书对该软件的功能与特点作了详细的介绍，并结合实例对创建三维动画的方法作了深入的讲解。

本书共分为 13 章，主要内容包括：3DS MAX 4.0 的基本概念和操作方法，使用编辑修改器编辑物体的方法，基本物体、组合物体、NURBS 曲面、粒子系统的创建方法，材质和贴图的使用，使用灯光、雾渲染场景的方法，物体的运动设置、场景渲染输出和视频合成的方法等。

本书结构严谨、条理清晰、通俗易懂，适合于三维动画设计者和爱好者学习使用，也可作为三维动画制作培训班的教材。

前言

在计算机技术迅速发展的今天，计算机图形技术的研究与应用已成为当前的热点之一，尤其是计算机三维动画技术异军突起，发展迅猛。3D Studio MAX 是美国 Autodesk 公司的产品，是目前国内最流行的，适合于个人计算机系统使用的三维动画制作软件。它以其强大的功能、形象直观的使用方法赢得了广大用户的喜爱。

本书是为了更好地学习和推广 3D Studio MAX 4.0 而编写的。有很多三维动画爱好者对制作动画抱有浓厚的兴趣，但是当他们凭着这份兴趣开始学习三维动画后，很多人在三维动画软件复杂的操作面前退缩了。本书通过深入浅出的讲解，让读者在学习过程中倍感轻松，十分容易地进入三维动画世界。对于学习动画的新手来讲，本书可以作为通俗易懂的入门教材；而对于有一定动画制作基础的读者来讲，本书可以进一步提高制作水平和技巧，从而成为制作三维动画的专业人员。

本书对 3DS MAX 4.0 作了全面详细的介绍，同时通过实例对各种操作作了进一步的讲解，力求做到内容新颖、语言轻松、通俗易懂，使读者耳目清新，不会感到枯燥和烦琐。

本书共分为 13 章，依次介绍了 3DS MAX 4.0 的基本概念和操作方法，使用编辑修改器编辑物体的方法，基本物体、组合物体、NURBS 曲面、粒子系统的创建方法，材质和贴图的使用，使用灯光、雾渲染场景的方法，物体的运动设置、场景渲染输出和视频合成的方法等。读者只要循序渐进的进行学习，并通过实际操作来巩固所学的知识，一定会在短时期内成为三维动画制作的高手。

本书由赵静一编著，丁鸿杰审校。在编写本书的过程中，得到了张鹏先生的全力支持和无私的帮助，在此表示衷心的感谢。此外，全莉、蒋小刚、耿建业、李大明、张懿和万磊刚等同志对本书的编写工作也给予的大力的支持，在此一并表示感谢。

尽管作者在编写本书时花费了大量的时间和精力，但不当之处在所难免，希望读者能不吝赐教。

编者

目 录

第一章 3DS MAX 4.0 概览	1
1.1 初识 3DS MAX 4.0	1
1.1.1 3DS MAX 的发展与应用领域	1
1.1.2 3DS MAX 4.0 的运行环境	1
1.2 3DS MAX 4.0 的新功能简介	2
1.2.1 界面的改进	2
1.2.2 强有力的综合建模	2
1.2.3 游戏开发功能的增强	3
1.2.4 渲染效果的改进	3
1.3 动画制作示例	3
1.3.1 物体的创建与编辑	3
1.3.2 为滑板指定动画控制器	5
1.3.3 设置滑板材质	6
1.3.4 滑板的动画设置	8
1.4 本章小结	9
第二章 3DS MAX 4.0 的操作界面	10
2.1 界面布局	10
2.2 主菜单	11
2.2.1 File 菜单	11
2.2.2 Edit 菜单	12
2.2.3 Tools 菜单	12
2.2.4 Group 菜单	13
2.2.5 Views 菜单	13
2.2.6 Create 菜单	15
2.2.7 Modifiers 菜单	15
2.2.8 Animation 菜单	16
2.2.9 Graph Editors 菜单	17
2.2.10 Rendering 菜单	17
2.2.11 Customize 菜单	18
2.2.12 MAX Script 菜单	19
2.2.13 Help 菜单	19
2.3 标签和工具栏	20
2.3.1 工具栏设置	20
2.3.2 主工具栏	20
2.3.3 几何体标签	21
2.3.4 二维图形标签	22
2.3.5 复合对象标签	22
2.3.6 灯光与摄像机标签	22
2.3.7 粒子系统标签	23

2.3.8	辅助对象标签	23
2.3.9	空间扭曲标签	24
2.3.10	修改编辑标签	24
2.3.11	建模标签	25
2.3.12	渲染标签	26
2.4	命令面板	26
2.4.1	命令面板简述	26
2.4.2	建立命令面板	27
2.4.3	修改命令面板	27
2.4.4	层次命令面板	27
2.4.5	运动命令面板	28
2.4.6	显示命令面板	28
2.4.7	程序命令面板	28
2.5	视图显示控制	29
2.5.1	坐标系统	29
2.5.2	视图区	29
2.5.3	视图控制区	30
2.6	其他控制工具	30
2.6.1	动画控制工具	30
2.6.2	捕捉控制工具	31
2.6.3	状态栏和提示栏	31
2.7	本章小结	32
第三章	3DS MAX 4.0 的基本操作	33
3.1	对象的选择	33
3.1.1	采用单击的方式选择对象	33
3.1.2	采用区域选择对象	34
3.1.3	根据名称选择对象	34
3.1.4	根据颜色和类型选择对象	35
3.1.5	使用选择集	36
3.1.6	使用组	36
3.1.7	选择子物体	37
3.1.8	其他类型的选择模式	37
3.2	变换与坐标系的使用	39
3.2.1	变换坐标系	39
3.2.2	变换中心	40
3.2.3	变换约束轴	41
3.2.4	使用键盘进行精确变换	42
3.2.5	镜像、阵列变换	42
3.3	捕捉控制与对齐工具的使用	43
3.3.1	捕捉设置	43
3.3.2	捕捉的使用	44
3.3.3	对齐工具	44
3.4	栅格与辅助工具的使用	46
3.4.1	定义栅格设置	46
3.4.2	使用辅助工具	47

3.5 本章小结	48
第四章 编辑修改器的使用	49
4.1 编辑修改器概述	49
4.1.1 初识编辑修改器	49
4.1.2 设置编辑修改器	50
4.2 使用编辑修改器	52
4.2.1 调整物体参数	52
4.2.2 Gizmo 的调整	52
4.3 编辑修改器的应用	53
4.3.1 使用 Taper 命令	53
4.3.2 使用 Twist 命令	54
4.3.3 使用 Bend 命令	54
4.3.4 使用 Noise 命令	55
4.3.5 使用 Wave 命令	56
4.4 综合应用	57
4.4.1 使用 Edit Mesh 创建战斗机	57
4.4.2 使用 Edit Mesh 创建火箭	58
4.5 本章小结	61
第五章 创建基本三维造型	62
5.1 创建标准三维造型	62
5.1.1 标准三维造型简述	62
5.1.2 制作玩具木偶	63
5.1.3 制作茶几	66
5.1.4 创建星空场景	68
5.2 创建扩展三维造型	70
5.2.1 扩展三维造型简述	70
5.2.2 创建火炮造型	71
5.2.3 创建胶囊造型	73
5.2.4 创建运动齿轮	76
5.3 创建片状网格	77
5.4 创建动态物体	78
5.4.1 动态物体简述	78
5.4.2 创建弹簧	78
5.4.3 创建阻尼器	79
5.5 综合应用——建立“温馨”小屋	79
5.5.1 创建墙壁	79
5.5.2 创建屋顶和烟囱	80
5.5.3 设置材质	81
5.5.4 创建门窗	81
5.5.5 设置场景	81
5.6 本章小结	83
第六章 创建二维基本形体	84
6.1 创建二维形体	84
6.1.1 二维形体简述	84

6.1.2	创建简单二维形体	84
6.1.3	创建复合二维形体	86
6.2	编辑二维形体	87
6.2.1	使用“Edit Spline”编辑器编辑节点	87
6.2.2	使用“Edit Spline”编辑器编辑曲线	89
6.3	创建复杂物体	90
6.3.1	二维形体的布尔运算	90
6.3.2	从二维形体到三维造型	92
6.4	综合应用	96
6.4.1	创建飘扬的红旗	96
6.4.2	创建喷水的葫芦	97
6.5	本章小结	99
第七章	创建复杂三维造型	100
7.1	创建组合物体	100
7.1.1	组合物体简述	100
7.1.2	使用 Morph 创建变形动画	100
7.1.3	使用 Scatter 创建分散物体	103
7.1.4	使用 Conform 创建“符合”物体	106
7.1.5	使用 Connect 创建连接物体	107
7.1.6	使用 Shape Merge 创建投影物体	108
7.1.7	使用 Boolean 创建特殊物体	109
7.1.8	使用 Terrain 创建过渡平面	112
7.1.9	使用 Mesher 创建相同物体	113
7.2	创建 NURBS 模型	113
7.2.1	NURBS 模型简述	113
7.2.2	NURBS 创建工具面板	114
7.2.3	NURBS 编辑命令面板	115
7.2.4	使用 NURBS 曲面创建轿车	116
7.3	创建 Patch 面片对象	129
7.3.1	Patch 面片建模简述	129
7.3.2	Edit Patch 编辑器的使用	130
7.3.3	Patch 面片的使用	132
7.4	本章小结	133
第八章	放样变形的使用	134
8.1	放样工具的使用	134
8.1.1	放样工具简述	134
8.1.2	使用 Loft 工具创建三维造型	135
8.2	变形工具的使用	138
8.2.1	Scale 变形工具	138
8.2.2	Twist 变形工具	140
8.2.3	Teeter 变形工具	141
8.2.4	Bevel 变形工具	141
8.2.5	Fit 变形工具	142
8.3	放样变形的综合应用	143
8.3.1	制作镜框	143

8.3.2 制作电扇.....	144
8.4 本章小结.....	148
第九章 创建粒子系统与空间扭曲物体.....	149
9.1 创建粒子系统物体.....	149
9.1.1 粒子系统物体简述.....	149
9.1.2 创建 Spray 粒子系统物体.....	149
9.1.3 建 Snow 粒子系统物体.....	150
9.1.4 创建 Super Spray 粒子系统物体.....	151
9.1.5 创建 Blizzard 粒子系统物体.....	155
9.1.6 创建 PArray 粒子系统物体.....	155
9.1.7 创建 PCloud 粒子系统物体.....	156
9.2 创建几何变形的空间扭曲物体.....	157
9.2.1 几何变形的空间扭曲物体简述.....	157
9.2.2 使用 Bomb 制作爆炸效果.....	157
9.3 创建粒子系统变形的空间扭曲物体.....	159
9.3.1 Forces 空间扭曲物体简述.....	159
9.3.2 使用 Wind 制作风吹效果.....	159
9.4 本章小结.....	160
第十章 材质与贴图.....	162
10.1 材质与贴图简述.....	162
10.2 材质编辑器的使用.....	162
10.2.1 材质编辑器的组成.....	162
10.2.2 工具栏的使用.....	163
10.2.3 材质/贴图浏览器.....	164
10.3 材质类型.....	165
10.3.1 材质类型简述.....	165
10.3.2 标准材质.....	165
10.3.3 融合材质.....	166
10.3.4 复合材质.....	166
10.3.5 双面材质.....	166
10.3.6 不可见/投影材质.....	167
10.3.7 变形材质.....	167
10.3.8 多重材质.....	167
10.3.9 光线跟踪材质.....	168
10.3.10 胶合材质.....	169
10.3.11 顶/底材质.....	169
10.4 贴图坐标与贴图类型.....	170
10.4.1 贴图坐标简述.....	170
10.4.2 贴图坐标类型.....	171
10.4.3 贴图类型.....	172
10.5 本章小结.....	175
第十一章 环境设置.....	176
11.1 摄像机的使用.....	176
11.1.1 摄像机简述.....	176

11.1.2	创建摄像机	176
11.1.3	摄像机动画控制	177
11.2	灯光的使用	178
11.2.1	灯光简述	178
11.2.2	聚光灯的使用	179
11.2.3	平行光的使用	180
11.2.4	泛光灯的使用	181
11.3	环境编辑器的使用	181
11.3.1	环境编辑器简述	181
11.3.2	制作燃烧效果	182
11.3.3	制作雾效	183
11.3.4	体雾的使用	185
11.3.5	体光的使用	186
11.4	本章小结	187
第十二章 动画制作		188
12.1	Track View 的使用	188
12.1.1	Track View 轨迹视图简述	188
12.1.2	Track View 轨迹视图结构	188
12.1.3	Track View 轨迹视图的使用	189
12.1.4	Track View 轨迹视图的简单应用	191
12.2	层级命令面板的使用	193
12.2.1	层级命令面板简述	193
12.2.2	对象的层级链接	193
12.2.3	对象的 IK 反向运动控制	194
12.3	运动命令面板的使用	195
12.3.1	运动命令面板简述	195
12.3.2	运动参数的设置	195
12.3.3	运动轨迹的设置	196
12.3.4	路径控制器的使用	196
12.4	本章小结	196
第十三章 视频的后期处理		197
13.1	Video Post 视频编辑器的使用	197
13.1.1	Video Post 视频编辑器简述	197
13.1.2	Video Post 视频编辑器的使用	198
13.1.3	Video Post 视频编辑器的简单应用	198
13.2	渲染输出的控制	201
13.2.1	渲染输出简述	201
13.2.2	渲染输出的控制	201
13.2.3	渲染输出的效果	203
13.3	本章小结	204

第一章 3DS MAX 4.0 概览

随着科学技术的高速发展，计算机处理图形的能力已经由起初的二维平面绘图步入三维空间领域。三维动画技术改变了我们现实生活中的方方面面，在电视节目制作、工程绘图、军事医学和计算机游戏开发等各个领域，三维动画技术都发挥着极其重要的作用。在未来的社会里，这种技术也有着非常广阔的发展前景。

本章要点：

- 了解 3DS MAX 的背景和软件的运行环境。
- 熟悉 3DS MAX 4.0 的特点和新功能。
- 对 3DS MAX 4.0 的制作动画过程有初步的了解，并对三维动画制作产生浓厚的兴趣，以便于以后更好的学习和发展。

1.1 初识 3DS MAX 4.0

1.1.1 3DS MAX 的发展与应用领域

计算机动画技术起源于 60 年代，当时的动画是使用语言编程来实现，技术性很强，而且只能制作简单的二维动画。到了 80 年代，随着二维动画技术的逐步成熟和发展，人们对计算机三维动画技术也有了一定的研究，开发出了简单的三维动画制作系统，3D Studio MAX 就是在这种背景下脱颖而出的。

3D Studio MAX（简称 3DS MAX）是 Autodesk 公司设计的三维动画制作软件，它是以 Dos 操作系统下的 3D Studio 为基础，重新设计的在 Windows95/98 或更高级的系统平台下运行的三维动画软件，它具有极其强大的功能，制作的三维动画效果完全可以和在图形工作站上的三维动画软件制作的效果相媲美。至今为止，3D Studio MAX 软件已经由最初的 1.0 版本发展到 4.0 版本，它涵盖了以往版本的各种功能和使用，而且新增了很多新的功能，用户可以对图象、动画等进行更全面、更高级的处理，使用起来会有简单方便、得心应手的感觉。

在当今的社会中，三维动画设计制作这项技术的应用相当广泛，在影视媒体、广告设计、建筑装饰、工业制图等行业中都不乏有三维设计，因此，掌握这门技术对于从事这项工作的工作者来说是非常重要的。在众多的三维动画软件中，3D Studio MAX 虽然在功能和适用范围上较 Maya 或 Softimage 有一些差别，但 3DS MAX 也有其自己的长处，在软件价格方面可以让用户承受，主要的还是它较其他的软件容易掌握，适合于大众使用。

1.1.2 3DS MAX 4.0 的运行环境

由于 3DS MAX 4.0 较以前版本新增了很多功能，所以运行该软件对计算机的硬件和操作系统的要求很高。它对 CPU 的最低要求是 486 以上及其兼容机，内存要在 64MB 以上，自由硬盘空间不少于 50MB，显示器的配置要在 800×600×256 色，还要有输入设备鼠标和键盘。如果要想十分流畅的运行三维动画制作，对计算机的硬件要求会更高，其中起主要作用的是 CPU 主频、内存大小和显频大小。

在使用 3DS MAX 4.0 制作三维动画制作的过程中，CPU 要进行非常复杂的运算，因此 CPU 的运行速度的快慢直接影响到动画制作的速度，且对动画运行效果的好坏起着决定性的作用。内存在运行 3DS MAX 4.0 时也是十分必要的，在数据处理中大量的临时数据要被写入内存，如果内存小，数据运行就会不畅通，而影响到动画的处理速度。显卡对动画运行效果起着主要的作用，故要有 8M 以上的显卡才会有更好的效果。

3DS MAX 4.0 从 CD-ROM 安装到计算机中，在安装过程中，只要按照安装向导的提示，按步骤进行就可以了。

1.2 3DS MAX 4.0 的新功能简介

1.2.1 界面的改进

3DS MAX 4.0 为了给用户的操作带来更多的方便,与以前版本相比,在操作界面上作了很大的改进,使其具有更好的易用性和扩展性。在整个界面中,各种功能任务栏整齐有序的组合在一起,避免了在各个功能模块之间来回切换,大大提高了工作效率。

1. 命令面板和菜单设计

在 3DS MAX 4.0 中,命令面板可被扩展为双栏或多栏结构。如果将命令面板转变为浮动状态用户可以同时调整水平和竖直两个方向的比例关系。另外,在以前的版本中,3DS MAX 的主菜单是固定不变的,而在 3DS MAX 4.0 中,用户可以根据自己的需要对主菜单进行重新设计,使菜单操作更快捷。在主菜单中也新增了创建菜单(Create),修改编辑菜单(Modifiers),运动菜单(Animation)。

2. 定义界面和设定工作模式

3DS MAX 4.0 对用户自定义界面对话框作了很大的调整,用户可以自定义更多的界面项目。例如自定义工具栏样式、自定义鼠标右键快捷菜单、根据当前工作任务自定义命令面板的结构等。用户还可以对 3DS MAX 4.0 的工作模式自由设定,创建符合自己习惯的操作界面和工作环境。例如可以设定运动工作模式、建模工作模式等。

3. 操作器和修改编辑堆栈

3DS MAX 4.0 的场景视图操作器有了很大改变,用户可以直观地调整变换操作的数值,以便于对图形动画作最精确的调整和最完美的效果。例如可以直接输入聚光灯的照射区与衰减区数值、修改编辑器的作用范围等。另外,使用 TCB 旋转操作器与 EulerXYZ 旋转操作器,可以正确记录与回放多次旋转动画的指定。3DS MAX 4.0 的修改编辑堆栈与以前的版本差别很大,取消了原来的次级结构对象选择按钮,在修改编辑堆栈中直接显示当前选定对象的次级结构树,可以从修改编辑器列表中指定修改编辑器,通过该次级结构树指定对象的次级结构编辑层级。

1.2.2 强有力的综合建模

3DS MAX 4.0 的多边形、面片、曲线和 NURBS 建模工具与以往相比有很大的提高,对多种建模工具的支持,使用户可根据项目的需要选择最适合自己的工具。

1. URBS 功能的改变

NURBS 建模的提高主要是计算速度更快和 workflow 更合理。另外,在原来版本原有功能的基础上,有加入了一些新的功能。例如,当用户创建 U 放样、UV 放样、1-rail sweep 和 2-rail sweep 表面时,可以选择不是同一模型次对象的曲线进行操作;表面半径倒角的设计;对偏移、拉伸、旋转表面新增了 Cap 选项等。

2. 网格建模的改进

3DS MAX 4.0 对可编辑网格 Editable Mesh 和编辑网格 Edit Mesh 作了重大改进,可直接在网格体上任何位置增加网格线,并可对所选面进行拉伸和倒角,通过各种变形把简单的几何体创建成复杂的模型对象。并且新增了 AutoGrid 控件,它可基于表面法线在任何表面上创建临时表格,并在此表格上创建对象。

3. 辑修改器的新增和改进的功能

(1) Flex: Flex 使用基本的弹性系统模拟基本的柔性体变形。

(2) Skin: Skin 是骨骼变形工具,它允许使用一个或多个对象来变形其他对象。其中包含创建特殊效果和建模的强大工具 Volume Select,它允许使用其他对象、文理贴图或简单的图形来选择点、面和对象。

(3) Surface: 该工具可以非常容易的实现外部表面的结合和扩展使用新改进的可编辑样条线来创建有机体的面片模型。

(4) UVW Mapping: 3DS MAX 4.0 的 UVW Mapping 提供了 99 个不同的贴图通道,用户可以方便的为节点颜色贴图和其他贴图类型使用各种通道。

(5) MeshSmooth: 使用 MeshSmooth 可以产生 NURMS 对象,对不同的控制节点设置权重,进而控制对象的形状。还可以通过显示控制网格,对简单的对象创建复杂的细分表面。

编辑修改器还有一些其他的改进功能，将在以后的内容中逐步介绍。

1.2.3 游戏开发功能的增强

现在的计算机游戏五花八门举不胜举，但都有着相同的发展方向，就是向三维方向发展，使游戏玩家产生更真实、更刺激的视觉效果。

3DS MAX 4.0 在以前版本的基础上，大大增强了交互式的渲染功能，可以使动画设计师更为直观快捷地设计三维动画游戏。在场景视图中可以预览最终的复合贴图结果；可以在场景中当前对象的每一个面上显示复合材质的效果。另外，还可以在场景视图中直接显示透明设置的效果。

显示速度一直是交互式显示的难点，现在可以在游戏动画的预览过程中自定义表面显示的精细程度，交互显示贝塞尔片与网格细分表面的调整效果。

在对角色动画的操作方面 3DS MAX 4.0 作了很大改进，形成了历史独立 IK 反向系统，可以快速生成反向运动动画。历史依赖 IK 通常需要预先指定一个精确的骨骼系统，而新的 IK 已经转变为控制器的形式，还对反向运动的参数控制项目新增了许多参数选项，开发者可以为当前对象的任何次级结构对象指定 IK，还可以自由地设计动画角色的骨骼结构，以生成预期的动作结果和运动过程中对象表面蒙皮的变形效果。

1.2.4 渲染效果的改进

1. 照明的改进

3DS MAX 4.0 在灯光中增加了一些更好的选项。用户界面也有所改进，可以在灯光类型间进行迅速切换，因此泛光灯可以改变目标聚光灯和有向光源。而且 Decay 和 Attenuation 的控件变得更加简化，以便于用户理解和使用。Ambient Only 还可以设置灯光使它只影响渲染表面的环境光部件。另外，3DS MAX 4.0 可以将默认的灯光加到实际的场景中。

2. 材质编辑器的改进

3DS MAX 4.0 的材质编辑器中增加了许多新的着色方式。用户可以直接给材质编辑器界面插入新的模式，且每个模式都有自己的贴图类型。同时，新增的多种复合材质可以复合 10 种材料，其中 Morpher 材质可以结合编辑器对材质进行变形。此外，材质编辑器还增加了内部的控制和程序贴图类型，包括 Swirl Map、Paint Map、Bricks Map 等。

3. Rendering 的改进

在 3DS MAX 4.0 中，Rendering 对话框是非模态的，可以在不关闭对话框的情况下渲染场景。如果渲染丢失了可贴图场景，可以直接退出，而不需要对每个贴图都给出提示。Render Crop 可以使用 Region 和 Blowup 类型的同一区域输出不同尺寸的图像。Render Box Selected 计算当前选择边界框的长宽比，然后显示一个对话框要求指定渲染的长度和宽度，同时提供是否保持原来长宽比的选项。在渲染效果方面 3DS MAX 4.0 也有所改进，以前只能使用 Video Post 应用于镜头闪光、颜色平衡、对比、模糊等，现在可以在渲染过程中交互式地使用它们。

1.3 动画制作示例

1.3.1 物体的创建与编辑

在本节我们将创建一个运动的滑板，使读者对 3DS MAX 4.0 制作动画的方法有初步的了解。打开 3DS MAX 4.0，系统的界面如图 1-1 所示。

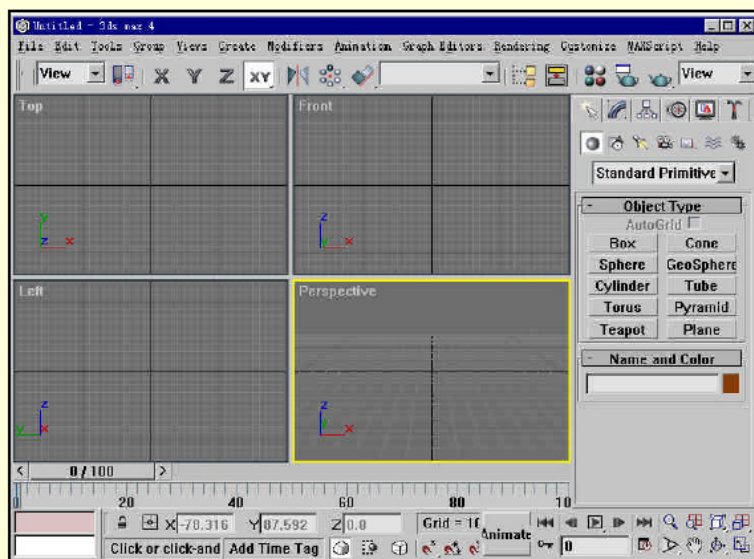


图 1-1 3DS MAX 4.0 的界面

单击命令面板中的 Shapes 按钮 ，打开二维形体创建面板，单击 Line 按钮 ，在顶视图 Top 中单击鼠标创建一条直线，然后在前视图 Front 中单击鼠标创建一个滑板的截面形，单击图形的起始点，会出现 Spline 对话框，单击 Y 按钮可以将该图形封闭。单击工具栏中的 Select object 按钮 ，在场景中选择截面形。单击命令面板中的 Modify 按钮 ，再单击 Selection 卷展栏中的 Vertex 按钮 ，此时截面形上出现节点，单击任意一个节点可以将其选择，然后单击工具栏中的 Selected and Move 按钮 ，确定工具栏中的 Restrict to XY Plane 按钮  被激活，在视图中拖动鼠标可以移动节点，用同样的方法调整其他的节点，使滑板截面形更加真实，如图 1-2 所示。

单击命令面板中的 Geometry 按钮 ，在创建类型下拉列表中选择 Compound Objects 选项，然后单击工具栏中的 Select object 按钮 ，在透视图 Perspective 中单击选择创建的线段。单击命令面板中的 Loft 按钮 ，在命令面板的下面出现 Creation Method 卷展栏，单击其中的 Get Shape 按钮 ，将光标放在透视图中的滑板截面形上，当光标呈现选择状态时单击，此时场景中生成放样物体，如图 1-3 所示。

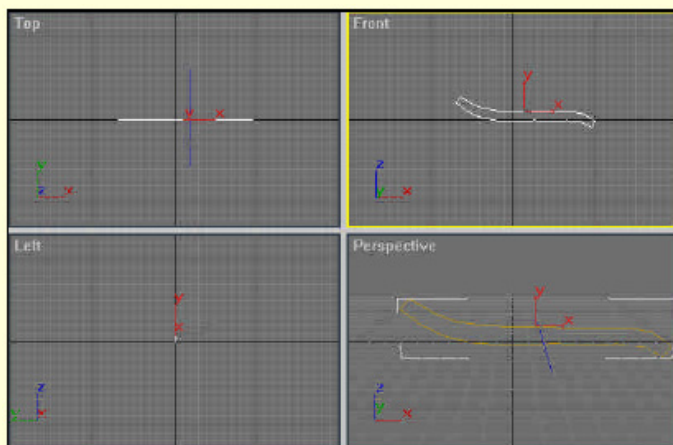


图 1-2 创建线段和滑板截面形

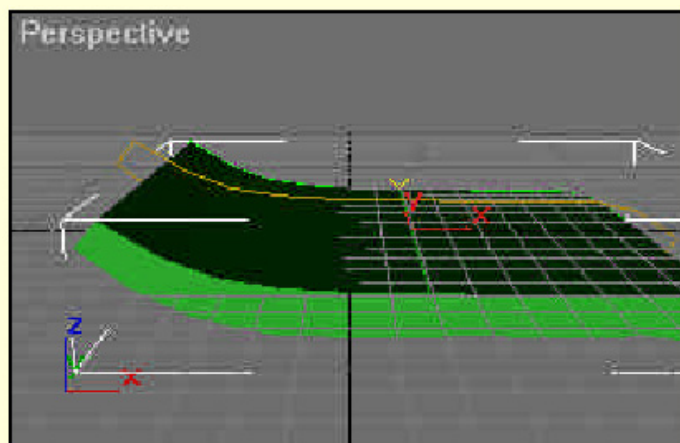


图 1-3 生成放样物体

在命令面板的创建类型下拉列表中选择 Standard Primitive 选项，单击 Cylinder 按钮 **Cylinder**，在前视图中拖动鼠标创建一个圆柱体作为滑板的轮子。然后单击 Select and Move 按钮，将圆柱体移动到滑板的下面，如图 1-4 所示。

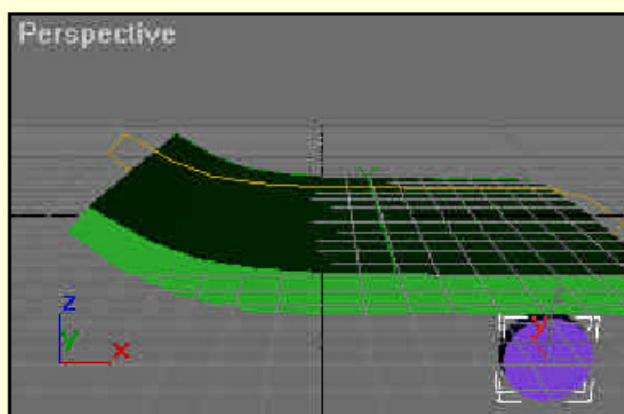


图 1-4 创建轮子

1.3.2 为滑板指定动画控制器

选择场景中的圆柱体，将光标放在工具栏的空白区域，当光标呈现手形时，按住鼠标并向左拖动，然后单击 Open Track View 按钮 ，打开轨迹视图对话框，单击 Cylinder01 前面的“+”号，再单击 Object(Cylinder) 前面的“+”号，选择下面的 Radius 选项，如图 1-5 所示。

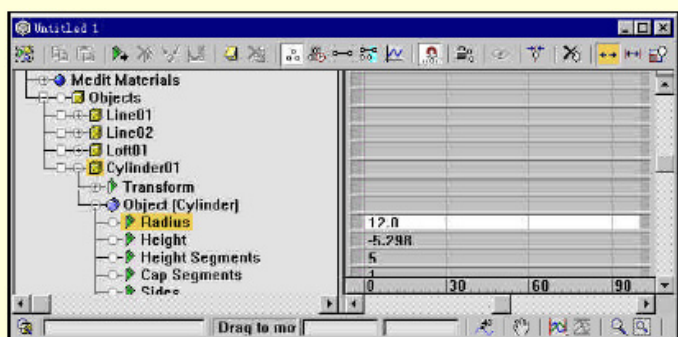


图 1-5 轨迹视图对话框

然后单击对话框中的 Assign 按钮 ，弹出 Assign Float Controller 对话框，在对话框中选择 Linear Float 选项，然后单击 OK 按钮，如图 1-6 所示。

单击轨迹视图对话框中 Cylinder01 下面 Transform 前面的“+”号，选择下面的 Rotation 选项，单击 Assign 按钮，

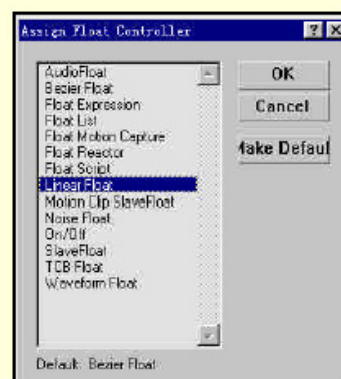


图 1-6 Assign Float Controller 对话框

在弹出的 Assign Float Controller 对话框中选择 Euler XYZ 选项，单击 OK 按钮。

单击轨迹视图对话框中 Rotation 选项前面的“+”号，从中选择 Y Rotation 选项，单击 Assign 按钮，在弹出的 Assign Float Controller 对话框中选择 Float Expression 选项，单击 OK 按钮，弹出 Expression Controller 对话框，如图 1-7 所示。

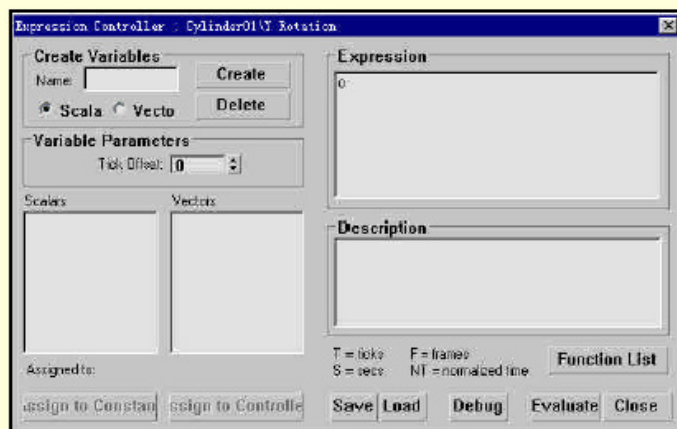


图 1-7 Expression Controller 对话框

在 Expression Controller 对话框中 Name 后面的方框中输入 Car1，单击 Create 按钮，此时 Scalars 下面的列表中 Car1 为选择状态，单击 Assign to Controller 按钮，出现 Track View Pick 对话框，如图 1-8 所示。

选择 Track View Pick 对话框中 Object 下面的 Radius 选项，单击 OK 按钮。在 Expression Controller 对话框选择 Vector 选项，然后在 Name 后面的方框中输入 Car2，单击 Create 按钮此时 Vectors 下面的列表中 Car2 为选择状态，单击 Assign to Controller 按钮，弹出 Track View Pick 对话框，在 Loft1 下面的 Transform 选项下选择 Position 选项，然后单击 OK 按钮。

在 Expression Controller 对话框的 Expression 下面的方框中输入 Car2.x/Car1，然后单击 Close 按钮退出该对话框。

将轨迹视图对话框关闭。单击工具栏中的 Select and Move 按钮，按住 Shift 键拖动鼠标，复制一个车轮到另一个位置，用同样的方法复制另外两个车轮，如图 1-9 所示。

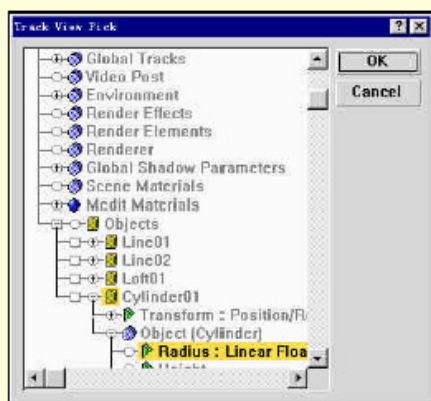


图 1-8 在 Track View Pick 对话框

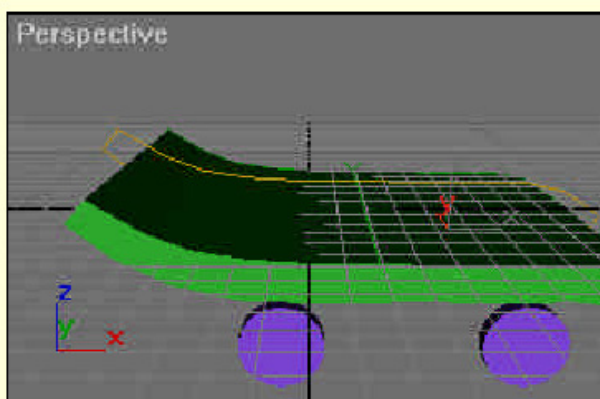


图 1-9 复制车轮

1.3.3 设置滑板材质

单击工具栏中的 Select By Name 按钮，打开 Select Object 对话框，按住 Ctrl 键，在对话框中选择 4 个圆柱体，如图 1-10 所示，单击 Select 按钮将 4 个圆柱体选中。

单击工具栏中的 Material Editor 按钮，打开材质编辑器，如图 1-11 所示。

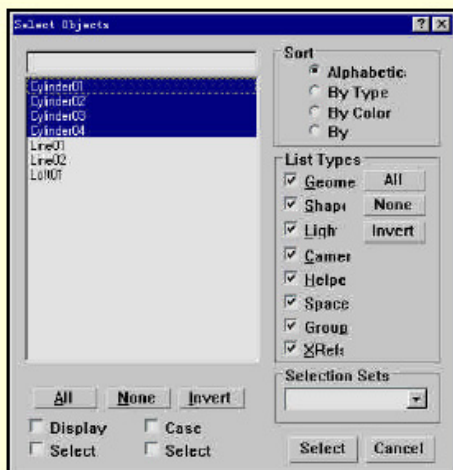


图 1-10 Select Object 对话框

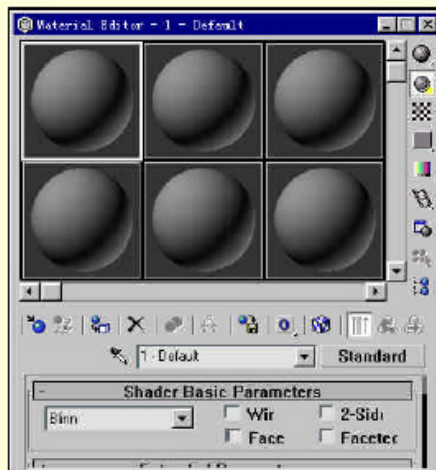


图 1-11 材质编辑器

选择材质编辑器上面的第一个示例球，然后单击 Standard 按钮 ，弹出 Material/Map Browser 对话框，如图 1-12 所示。

选择对话框中的左侧的 Mtl 选项，向下拖动右侧的滚动条，选择一种金属材质，然后单击 OK 按钮。

单击材质编辑器中的 Assign Material to Selection 按钮 ，再单击 Show Map in Viewport 按钮 ，将所选择的材质被赋予物体，并在视图中显示出来，关闭材质编辑器。

选择场景中的放样物体，用同样的方法将物体赋予一种金属材质，然后关闭材质编辑器，此时视图中的滑板如图 1-13 所示。

单击 Rendering 菜单中的 Environment 命令，弹出 Environment 对话框，如图 1-14 所示。

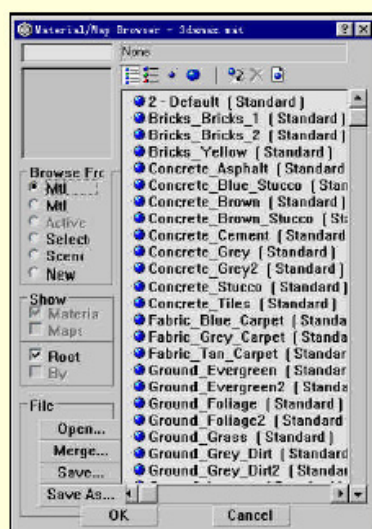


图 1-12 Material/Map Browser 对话框

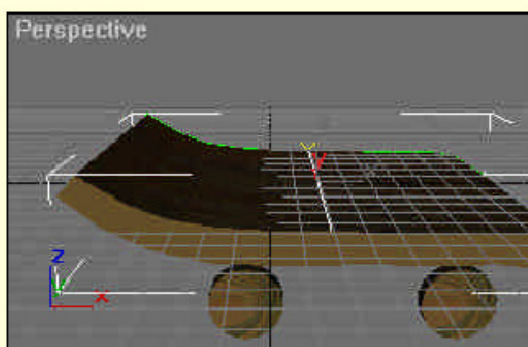


图 1-13 视图中的滑板效果

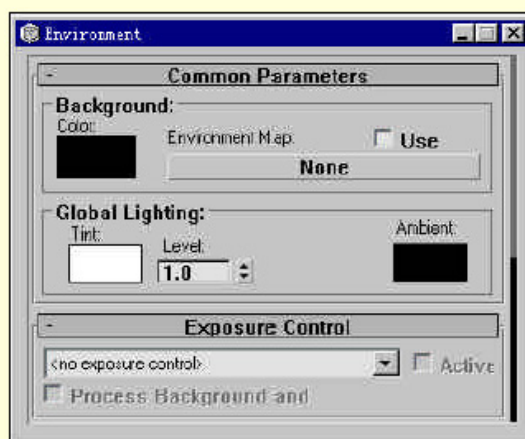


图 1-14 Environment 对话框

单击 Environment 对话框中 Background 设置区中的 None 按钮，弹出 Material/Map Browser 对话框，选择对话框左侧的 New 选项，然后在材质贴图列表中选择 Bitmap 选项，单击 OK 按钮，弹出 Select Bitmap Image File 对话框，如图 1-15 所示。

在对话框中选择一幅合适的背景图片文件，单击“打开”按钮将图片赋予场景，然后关闭 Environment 对话框。

选择场景中的直线和滑板截面形，单击 Delete 键将其删除。确定透视图被激活，单击工具栏中的 Quick Render

按钮渲染视图，渲染效果如图 1-16 所示。

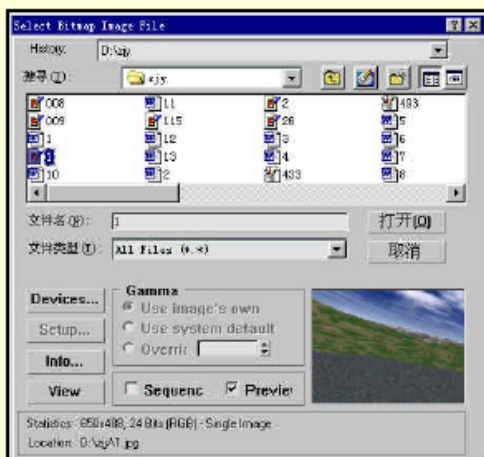


图 1-15 Select Bitmap Image File 对话框

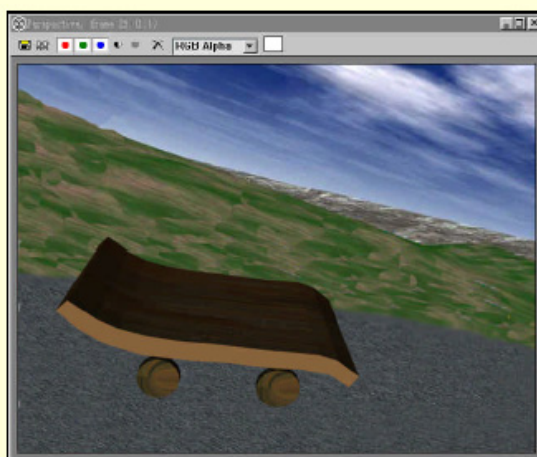


图 1-16 视图渲染效果

1.3.4 滑板的动画设置

单击工具栏中的 Select and Link 按钮, 在视图中单击一个车轮，将鼠标到滑板的位置，此时光标呈链接状，单击滑板，视图中的滑板闪现一下，表明车轮已经被连接到滑板上。用同样的方法将其它 3 个车轮也连接到滑板上。

单击动画控制区中的 Animate 按钮, 该按钮变为红色，将时间滚动条拖到 100 帧的位置。然后选择视图中的滑板，单击 Select and Move 按钮拖动滑板到一定的位置。再单击 Animate 按钮退出动画编辑状态。单击动画控制区中的 Play 按钮，可以看到滑板在场景中的运动，随着滑板的向前移动，轮子也不断的转动。单击工具栏中的 Render Scene 按钮, 弹出 Render Scene 对话框，如图 1-17 所示。

选择 Render Scene 对话框中的 Active Time 选项，单击 640×480 按钮，单击 Files 按钮，弹出 Render Output File 对话框，如图 1-18 所示。

在 Render Output File 对话框的保存类型下拉列表中选择 AVI File 类型，在文件名中输入 hualun，然后单击“保存”按钮，弹出“视频压缩”对话框，如图 1-19 所示。

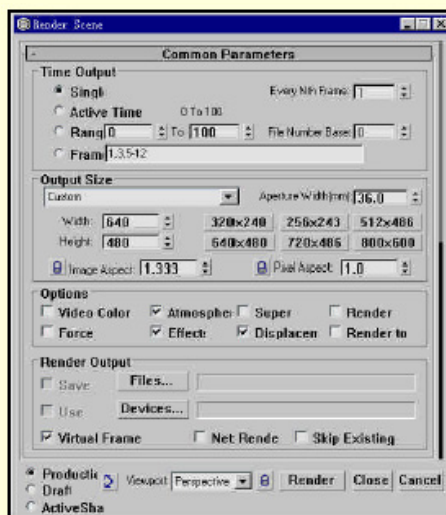


图 1-17 Render Scene 对话框

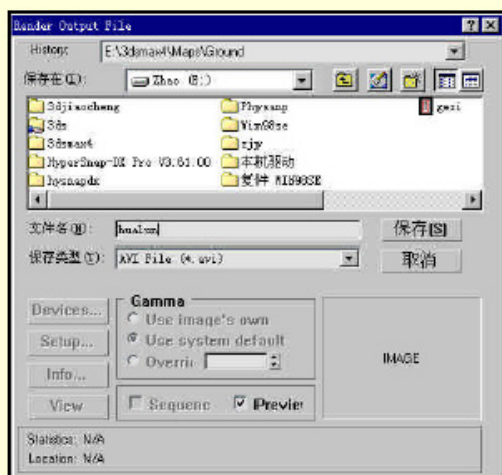


图 1-18 Render Output File 对话框

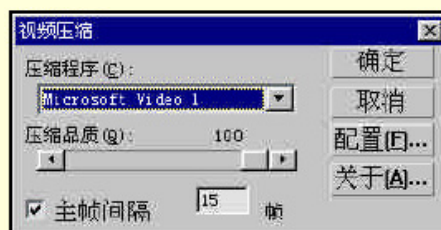


图 1-19 “视频压缩”对话框

确定压缩品质滚动条处在 100 处，单击确定按钮。

单击 Render Scene 对话框中的 Render 按钮，开始渲染动画。动画渲染需要很长的时间，动画渲染第 19 帧的效果如图 1-20 所示。

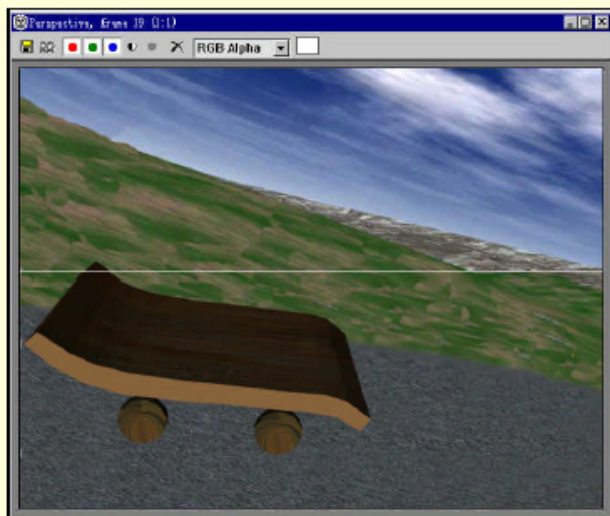


图 1-20 动画渲染第 19 帧的效果

渲染完成后，可以使用 Windows Media Player 工具打开动画文件，观看动画的效果。

1.4 本章小结

本章简要的阐述了 3DS MAX 4.0 的应用范围及其特点，相信大多数读者对 3DS MAX 4.0 已经有了初步的了解。如果按照动画制作示例进行实际操作，一定会进入一个丰富多彩、奥妙无穷的三维动画世界，进而对三维动画制作产生浓厚的兴趣。通过本章的学习，我们对 3DS MAX 4.0 有了粗浅的认识，为以后深入的学习打下坚实的基础。下一章我们将学习 3DS MAX 4.0 的操作界面的使用方法。

第二章 3DS MAX 4.0 的操作界面

3DS MAX 4.0 的功能十分强大，因此操作界面很复杂，刚刚接触的用户可能会感到无从下手，但当你真正了解了屏幕布局以及各个按钮、选项的控制功能，你就会发现它很有规律，操作起来非常方便。本章将使大家对 3DS MAX 4.0 的菜单、命令作简单介绍，具体的使用会在以后的章节中阐述。

本章要点：

- 了解界面布局。
- 熟悉菜单中各项命令的功能。
- 对各个工具栏及命令面板的使用初步掌握。

2.1 界面布局

3DS MAX 4.0 是在 Windows 操作系统下运行的软件，它的操作界面具有一般窗口式软件的特征。运行 3DS MAX 4.0 程序后，计算机屏幕上就会出现窗口式的工作界面，如图 2-1 所示。

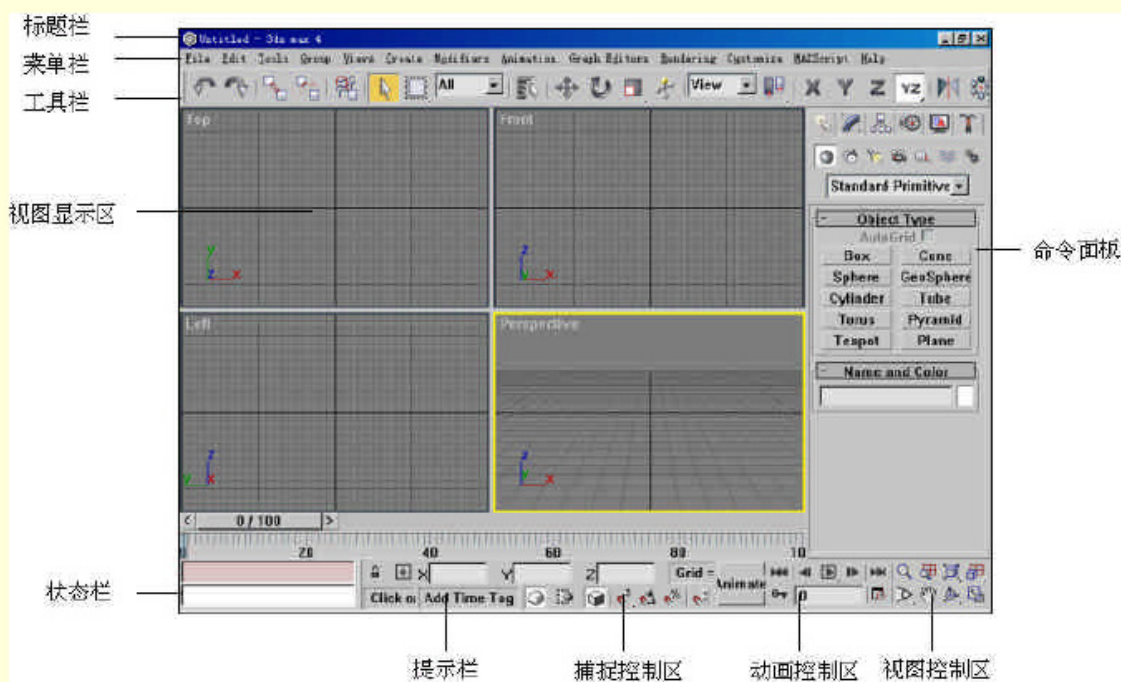


图 2-1 3DS MAX 4.0 的操作界面

由图中可以看出，3D MAX 4.0 的操作界面大致可分为：标题栏、菜单栏、工具栏、视图显示区、命令面板、状态栏、提示栏、捕捉控制区和视图控制区。除了主界面上显示的菜单栏外，在制作动画时，我们还可以使用其他的快捷面板或工具栏，另外，在制作的场景中的对象或某些功能按钮上单击鼠标右键，会弹出与该项目编辑状态有关的快捷菜单。下面我们分别来学习它们。

2.2 主菜单

2.2.1 File 菜单

File 菜单负责对文件进行操作，包括如下命令：新建文件 New、重新设定场景 Reset、打开文件 Open、保存文件 Save、另存为 Save As、保存选定对象 Save Select、外部参考对象 XRef Objects、外部参考场景 Xref Scene、合并 Merge、替换 Replace、合并动画 Merge Animation、导入 Import、导出 Export、选定对象导出 Export Selected、文件归档 Archive、概要信息 Summary Info、文件属性 File Properties、查看文件 View Image File 和退出 Exit。如图 2-2 所示。

➤ New—清除当前场景，再建立一个新的场景文件，但保留当前系统的设置。

➤ Reset—清除所有数据并重新设置系统，恢复到初始的默认状态。

➤ Open—打开 3DS MAX 4.0 的一个场景文件，文件格式为*.max。在打开文件时会弹出对话框供用户选择所需文件，选定文件后，单击“打开”或按“Enter”键即可。

➤ Save—将当前场景中的内容进行保存，系统的设置也随同文件一起被保存，当再一次打开该文件时，系统将恢复到保存时的状态。

➤ Save As—以一个新的文件名来保存当前场景，这样再对该场景进行操作时就不会影响原文件了。

➤ Save Selected—将当前所有选择对象保存为一个新的文件，同时与该对象有关的各种次级结构对象及被捆绑在一起的对象也一同被保存。

➤ XRef Objects—该命令可以在其他场景中引用一个外部对象，并允许将这个外部对象嵌套到任何层级，这个对象还带有原始造型和动画。另外使用该命令可以创建对象素材库，这些素材对象能方便的被引用或替换，提高创建文件的效率。

➤ XRef Scene—该命令可以在当前的场景中将一个外部场景作为物体访问。这个被引用的外部参考场景看不到父场景和所有的动画。但如果需要原始的动画，可以绑定外部参考对象到其他场景中的物体上。

➤ Merge—该命令用于对象的合并，可以把其他场景中选定的对象合并到当前的场景文件中。但环境设置不能被合并。

➤ Replace—用另一个场景文件中与当前场景中重名的对象进行替换，但若当前场景中有重名的对象，将全部被替换成新的对象。

➤ Merge Animation—将其他场景中的动画轨迹插入到当前的场景，以便更好地编辑场景动画，但新对象与被合并的对象具有相同的轨迹类型。

➤ Import—导入并不是 3DS MAX 标准格式的文件，即不是.max 格式的文件。

➤ Export—该命令与 Import 的功能相反，把当前.max 格式的场景文件导出为其他格式的文件。

➤ Export Selected—把当前场景中选定的对象导出为非标准格式的文件，以上两种导出命令，执行后可以通过对话框选择导出的格式。

➤ Archive—通过一个外部压缩程序将当前场景文件连同所有被引用的外部资源进行压缩保存。使用该命令存储文件可以保证文件的完整性，同时也能节省磁盘的空间。一般情况下将文件以.ZIP 的格式进行保存，文本文件也可以通过对话框以.TXT 的格式保存全部文本信息。

➤ Summary Info—显示当前场景的状态统计信息，包括对象数目、网格物体参数、内存使用情况以及说明信息等。



图 2-2 “File” 菜单

- File Properties—使用此命令可以调出文件属性对话框，通过该对话框记录当前场景的信息。
- Exit—该命令功能与标题栏中的关闭按钮相同，用于退出 3DS MAX 4.0 程序，如果程序中的当前场景尚未保存，会弹出保存提示对话框。

2.2.2 Edit 菜单

Edit 菜单用于选择和编辑场景中的物体对象。包括如下命令：撤消 Undo、重做 Redo、暂存 Hold、取回 Fetch、删除 Delete、克隆 Clone、选择全部 Select All、全部不选 Select none、反向选择 Select Invert、条件选择 Select By、框选方式 Region、编辑命名的选择集 Edit Named Selections 和对象属性设置 Properties，如图 2-3 所示。

- Undo—用于撤消上一步的操作，可以连续使用。也可以通过 Customize 菜单下的 Preferences 打开自定义系统环境对话框，对撤消的次数进行设置。

- Redo—用于恢复撤消的操作，可以连续使用，直到不能恢复为止。用鼠标右键单击工具栏中的 Undo 和 Redo 按钮，可以看到对当前场景文件所做的操作项目列表，这样可以直接想要的撤消或重做的操作。

- Hole—将当前场景中的所有信息存储在可恢复的的缓冲器中。暂存的文件将以缺省的场景设置路径。一般在进行复杂操作时应及时使用该命令。

- Fetch—在对当前的操作不理想时，使用该命令取回在缓冲器中暂存的场景状态，它与 Hole 命令配合使用。

- Delete—从场景中将选择的对象删除，也可以使用键盘上的 Delete 键。

- Clone—将当前选择的对象进行复制，复制的新对象与原对象空间位置重合。

- Select All—选择当前场景中的全部对象。

- Select None—取消场景中所有被选择的对象。

- Select Invert—执行该命令将当前场景中的已选择对象取消，同时选择所有未被选择的对象。

- Select By—此命令包含两个子命令：颜色选择 Select By Color 和名称选择 Select By Name。执行颜色选择后，点取场景中的一个对象，所有与该对象颜色相同的对象都将被选中。名称选择用来选择场景中同名称的对象。

- Region—此命令包含窗口选择 Region Windows 和交叉选择 Region Crossing 两个子命令。使用窗口选择时，只有完全被包围在方框内的对象才能被选择，仅局部被选择的对象不能被选择。而交叉选择不论是完全包括还是与方框边界相交都将被选择。

- Edit Named Selections—对于已经指定名称的对象选择集进行编辑操作，例如删除、合并和移动对象等。

- Object Properties—执行该命令可以打开当前所选对象的属性编辑器，其中包含了对对象的各种信息，而且可以进行设置。如果选定多个对象，则只能显示它们的公共信息。



图 2-3 “Edit” 菜单

2.2.3 Tools 菜单

Tools 菜单提供了一些对场景中的对象进行操作和环境场景设置的工具，包含如下命令：变换输入 Transform Type-In、显示浮动对话框 Display Floater、选择浮动对话框 Selection Floater、分离 Isolate、灯光列表 Light Lister、镜像 Mirror、阵列 Array、对齐 Align、对齐法线 Normal Align、对齐摄像机 Align Camera、对齐至视图 Align to View、快照 Snapshot、放置



图 2-4 “Tools” 菜单

高光 Place Highlight 和间隔工具 Spacing Tools, 如图 2-4 所示。

- Transform Type-In—在对选定的对象进行各种变换操作时, 使用该命令可以打开输入变换对话框, 从键盘输入数值进行精确变换。同样, 用鼠标右键单击工具栏中的移动、旋转和缩放工具按钮, 也可以进行此项操作。
- Display Floater—使用该命令打开的浮动对话框, 可以对当前场景的对象隐藏和冻结, 便于快捷操作。
- Selection Floater—执行该命令弹出的对话框可以根据名字选择场景中的对象, 也能方便地根据指定类型对场景中的对象进行排序。而且在对话框中选择对象的名称后, 不必关闭对话框, 只要按下 Select 按钮就可以在视图中看到选择的对象。
- Isolate—在单独编辑场景中的选定对象时, 使用该命令隐藏场景中的其他对象。
- Light Lister—这是 3D MAX 4.0 新增的功能, 在灯光列表中可以控制场景中灯光的属性, 同时还可以通过属性设置影响场景中的所有灯光。
- Mirror—用于对选定的对象进行镜像操作, 就是将选择的物体沿着指定的坐标轴移动到另一个方向, 同时可以产生具备多种特性的克隆对象。在主工具栏中有与之相对应的按钮。
- Array—将选定对象进行阵列复制操作, 就是根据当前的选择对象复制出一连串的对象, 通过阵列对话框可以产生一维、二维和三维的阵列复制。在主工具栏中有与之相对应的按钮。
- Align—将当前所有选择的对象依据指定的方式与目标对象对齐, 在主工具栏中有与之相对应的按钮。
- Normal Align—该命令将两个物体按确定的法线进行对齐, 法线就是与所选物体的表面相垂直的直线。
- Align Camera—用于将当前选择的摄像机与所选物体的表面法线进行对齐, 使所选的表面位于摄像机的中心。
- Align to View—将所选物体的坐标轴与当前视图坐标轴对齐。
- Snapshot—对于动画设定的物体, 通过快照对当前所选的物体进行复制操作, 得到瞬间的物体造型, 在主工具栏中有与之相对应的按钮。
- Place Highlight—场景中的对象在渲染时, 使用该命令指定高光点的精确位置, 高光的照射位置也随之调整, 在主工具栏中有与之相对应的按钮。
- Spacing Tools—该命令用于依据一条路径创建等间距的对象, 执行该命令后将弹出间隔工具对话框, 用户可以根据需要进行设置。

2.2.4 Group 菜单

Group 菜单用于对群组与非群组的多个物体对象进行操作, 包含如下命令: 成组 Group、撤消组 Ungroup、打开组 Open、关闭组 Close、结合组 Attach、分离组 Detach 和炸开组 Explode, 如图 2-5 所示。

- Group—用于将当前场景中所选的多个对象设定一个组, 在弹出的对话框中可以对组命名, 在以后的编辑操作中都将组作为一个整体来进行。
- Ungroup—该命令用于将当前选择组的最上一级撤消, 使组内各个物体独立。
- Open—该命令用于暂时打开一个组, 使组内的物体处于独立状态, 以便对各个对象进行独立操作。但执行一次该命令只能打开一级组, 如果组内有嵌套的组, 应根据级数连续使用该命令。
- Close—关闭使用 Open 命令暂时打开的组。
- Attach—使用此命令可以将一个新的对象加入到组中。
- Detach—使用该命令可以将组中的个别对象从组中分离出去。
- Explode—取消组的设置, 将所选组的各级组全部打散, 使组内的所有对象都各自独立。

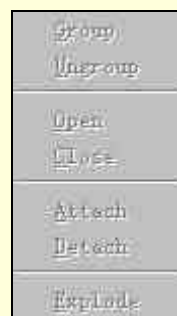


图 2-5 “Group” 菜单

2.2.5 Views 菜单

View 菜单用于建立和控制 3D MAX 4.0 的视图, 包含如下命令: 撤消视图变换 Undo View Change、重做视图变换 Redo View Change、保存当前激活视图 Save Active Perspective View、还原当前激活视图 Restore Active

Perspective View、栅格 Grids、视图背景 Viewport Background、更新背景图像 Update Background Image、复位背景变换 Reset Background Transform、显示变换定位轴 Show Transform Gizmo、显示重影 Show Ghosting、显示关键帧时间 Show Key Times、渲染显示选择对象 Shade Selected、显示关联 Show Dependencies、适配摄像机到视图 Match Camera to View、添加默认灯光到场景 Add Default Lights to Scene、重绘所有视图 Redraw All Views、取消所有贴图显示 Deactivate All Maps、即时更新 Update During Spinner Drag 和专业模式 Expert Mode，如图 2-6 所示。

- Undo View Change—该命令用于将当前视图恢复到操作前的状态，可以连续使用，并能显示出要恢复的操作名称。
- Redo View Change—使用该命令可以恢复刚刚撤消的对当前视图的调整。这两个命令与 Edit 菜单中的 Undo 和 Redo 命令不同，前者针对场景的操作，后者针对视图的操作。

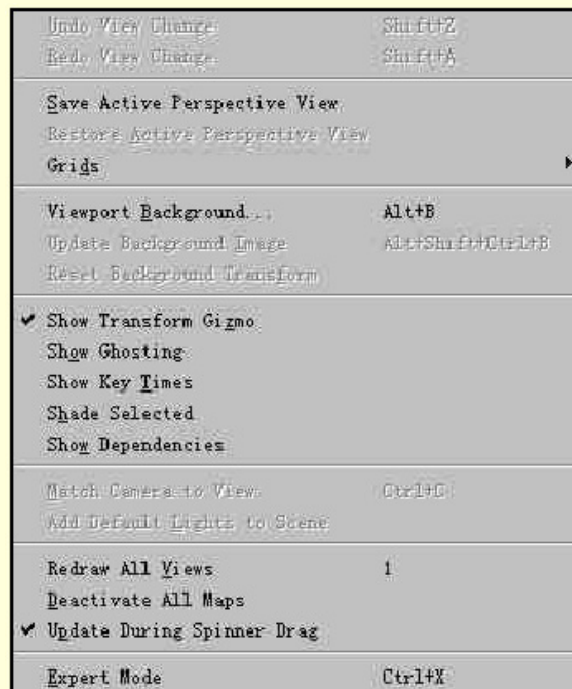


图 2-6 “Views” 菜单

- Save Active Perspective View—将当前激活视图的显示状态暂时存入缓存区中，但只包括显示信息，以便以后对视图的调整不理想时恢复到暂存时的状态。
- Restore Active Perspective View—将当前视图恢复到暂存时的状态。
- Grids—用于设置场景中的栅格，在子菜单中包含四个命令：显示主栅格 Show Home Grid，控制在当前视图中显示和隐藏主栅格，确定创建物体的初始平面；激活主栅格 Active Home Grid，在栅格物体成为主栅格后，选择它恢复系统的主栅格设置；激活栅格物体 Active Grid Object，设置当前选择的栅格物体为主栅格，以便在其平面上建立物体；对齐栅格到视图 Align Grid To View，将所选择的视图平面与新的主栅格物体平行对齐。
- Viewport Background—该命令用于为当前的视图设置背景，但该背景只能作为创建对象时的参考，在最后渲染时不会显示出效果。背景可以是静态图像，也可以是一串连续的动画图像。
- Update Background Image—当背景图像设置改变，但未能显示在屏幕上，执行此命令可以显示最新设置的背景图像。
- Reset Background Transform—在 Viewport Background 对话框中的 Lock Zoom/Pan 选项打开的状态下，可以对物体的背景进行放缩和摇移，该命令就是将显示变动后的结果恢复到变动前的状态。
- Show Transform Gizmo—用于在各种变换操作中，显示变换操作的容器线框和定位轴。
- Show Ghosting—使用该命令可以显示物体在空间运行时留下的一串连续的重影，以便于物体的运动状态和运动轨迹。

- Show Key Times—该命令用于显示动画过程中关键帧的时间。
- Shade Selected—将当前场景中的所选物体以实体渲染方式显示，而其他物体以线框方式显示。
- Show Dependencies—在复杂场景中，如果选定一个物体后，使用该命令可以使所有与该物体关联的物体显示明显的标记，但使用该命令的前提是 Modify 命令面板要打开。
- Match Camera to View—在建立对象时，主要通过透视视窗来观察立体效果。若切换到摄像机视窗时，常常需要重新调节视窗才能保持物体在透视视窗中的显示状态。执行此命令可以将摄像机自动定位。
- Add Default Lights to Scene—为当前场景添加系统默认的灯光。
- Redraw All Views—当视图显示不正常时，使用该命令可以对所有的视图进行刷新，以显示最新的效果。
- Deactivate All Maps—执行该命令可以取消场景中所有对象的贴图显示。一般情况下，制作动画之前已经完成了场景的材质和贴图，这样可能会导致计算机显示和运算速度的降低，通过此命令暂时关闭贴图显示，可以快速制作动画，而且不会影响渲染效果。
- Update During Spinner Drag—该命令用于当拖动控制面板中的微调节器对对象参数进行变换时，场景中的对象也随之即时更新，显示变换的结果。此命令在缺省状态下是开启的，若关闭则失去此功能。
- Expert Mode—这是专业显示模式，在这种状态下，屏幕上只显示试图区和时间滑块，一切变换操作都要靠键盘来完成。这样可以加快操作速度，也为工作视图增大了显示空间，这是为熟练掌握 3DS MAX 的高手准备的运行环境。在专业模式下单击 Cancel Expert Mode 按钮，恢复到正常的显示模式。

2.2.6 Create 菜单

Create 菜单是 3DS MAX 4.0 新增的菜单功能，它将控制面板中比较常用的创建对象封装在该菜单选项中，包含如下命令：标准几何体 Standard Primitives、扩展几何体 Extended Primitives、二维图形 Shapes、灯光 Lights 和粒子 Particles，如图 2-7 所示。

- Standard Primitives—用于创建标准几何体对象，其子菜单命令包括：长方体 Box、锥体 Cone、球体 Sphere、几何球体 Geosphere、圆柱体 Cylinder、管状体 Tube、圆环 Torus、棱锥 Pyramid、平面 Plane、茶壶 Teapot。
- Extended Primitives—用于创建扩展几何体，其子菜单命令包括：异面体 Hedra、环环节 Torus Kont、倒角长方体 Chamfer Box、倒角柱体 Chamfer Cylinder、油桶 Oil Tank、胶囊 Capsule、纺锤体 Spindle、L 形延伸体 L-Extrusion、多边体 Gengon、C 形延伸体 C-Extrusion、环形波状体 Ringwave、轴管状体 Hose 和棱柱 Prism。
- Shapes—用于创建二维图形对象，其子菜单命令包括：直线 Line、文本 Text、圆弧 Arc、圆形 Circle、同心圆环 Donut、椭圆 Zllipse、螺旋线 Helix、多边形 NGon、矩形 Rectangle、剖面 Section 和星形 Star。
- Lights—用于创建灯光对象，其子菜单命令包括：泛光灯 Omni Light、目标聚光灯 Target Spotlight、自由聚光灯 Free Spotlight、目标平行光 Target Directional Light、自由平行光 Directional Light 和日光系统 Sunlight System。
- Particles—用于创建粒子对象，其子菜单命令包括：暴风雪 Blizzard、粒子阵列 Parray、粒子云 Pcloud、雪 Snow、喷射 Spray 和超级喷射 Super Spray。



图 2-7 “Create” 菜单

2.2.7 Modifiers 菜单

Modifiers 菜单也是 3DS MAX 4.0 新增的菜单功能，它将控制面板中几乎所有的编辑修改器都封装在内，包含如下命令：选择修改编辑器 Selection Modifiers、面片/样条编辑 Patch/Spline Editing、网格编辑 Mesh Editing、运动修改编辑器 Animation Modifiers、贴图坐标 UV Coordinates、缓存工具 Cache Tools、细分表面 Subdivision Surfaces、自由形态变换 Free Form Deformers、参数变换 Parametric Deformers、表面 Surface 和 NURBS 编辑 NURBS Editing，如图 2-8 所示。

- Selection Modifiers—用于选择修改编辑器，其子菜单命令包括：



图 2-8 “Modifiers” 菜单

Mesh Select、Patch Select、Spline Select、Volume Select、FFD Select、NURBS Curve Select 和 NURBS Surface Select。

➤ Patch/Spline Editing—用于编辑面片和样条，其子菜单命令包括：Edit Patch、Edit Spline、Cross Section、Surface、Delete Patch、Delete Spline、Lathe、Normalize Spline、Fillet/Chamfer 和 Trim/Extend。

➤ Mesh Editing—用于编辑网格，其子菜单命令包括：Delete Mesh、Edit mesh、Face Extrude、Extrude、Normal Modifier、Smooth、Trssellate、STL Check、Cap Holes、Vertex Paint 和 Optimize。

➤ Animation Modifiers—用于编辑对象的运动，其子菜单命令包括：蒙皮 Skin、变形 Morpher、扭曲 Flex、熔化 Melt、连接转换 linked XForm、面片变形 Patch Deform、路径变形 Path Deform、表面变形 Surf Deform 和使用可按表面编辑路径变形*Surface Deform。

➤ UV Coordinates—用于编辑贴图，其子菜单命令包括 贴图位置 UVW Map、贴图坐标变换 UVW XForm、编辑展开式贴图位置 Unwrap UVW、基于选定摄像机指定贴图坐标*Camera Map 和基于选定的摄像机平面指定贴图坐标 Camera Map。

➤ Cache Tools—用于将顶点位置的变换信息存储在一个磁盘文件中，替代变换关键帧，进行动画的回放，包含一个子命令点缓存 Point Cache。

➤ Subdivision Surfaces—用于将对象的表面细分，其子菜单命令包括：网格光滑 Mesh Smooth 和分级表面细分 HSDS Modifier。

➤ Free Form Deformers—用于控制对象的自由变换，其子菜单命令包括：2×2×2 控制点自由变换 FFD2×2×2、3×3×3 控制点自由变换 FFD3×3×3、4×4×4 控制点自由变换 FFD4×4×4、长方体自由变换 FFD Box 和圆柱体自由变换 FFD Cylinder。

➤ Parametric Deformers—用于调整对象的状态参数，其子菜单命令包括：弯曲 Bend、锥化 Taper、扭曲 Twist、噪波 Noise、延展 Stretch、挤压 Squeeze、推力 Push、松弛 Relax、波纹 Ripple、波浪 Wave、锥斜 Skew、切片 Slice、球化 Spherify、影响范围 Affect Region、结构线框 Lattice、镜像 Mirror、贴图置换 Displace、变换操作 XForm 和保持 Preserve。

➤ Surface—用于设置对象的表面，其子菜单命令包括：材质 ID 号 Material ID、依据元素指定材质 ID 号 Material By Element 和转换贴图设置 Disp Approx。

➤ NURBS Editing—用于对曲线的操作，其子菜单命令包括：NURBS 曲线选择 NURBS Curve Select、NURBS 曲面选择 NURBS Surface Select、曲面变换 Surf Deform 和置换贴图设置 Disp Approx。

2.2.8 Animation 菜单

Animation 菜单也是 3DS MAX 4.0 新增的菜单功能，它把动画控制面板中的组件封装在该菜单中，包含如下命令：反向运动机构 IK Solvers、运动约束 Constraints、创建骨骼系统 Create Bones、骨骼系统选项 Bone Options、虚拟物体 Dummy、轴点 Point、添加自定义属性 Add Custom Attribute 和链接参数 Wire Parameters，如图 2-9 所示。

➤ IK Solvers—用来控制物体的反向运动，其子菜单命令包括：历史反向运动机构 HI Solver、滑动关节反向运动机构 HD Solver、肢体反向运动机构 IK Limb Solver 和交互式反向运动机构 Interactive IK Solver。

➤ Constraints—用于设置约束对象的运动，其子菜单命令包括：附属位置约束 Attachment Constraint、表面位置约束 Surface Constraint、路径约束 Path Constraint、目标对象位置约束 Position Constraint、链接约束 Link Constraint、视线跟随约束 Look-At Constraint 和方向定位约束 Orientation Constraint。

➤ Create Bones—用来创建骨骼系统。

➤ Bone Options—使用该命令可以在弹出的对话框中对骨骼系统的排列、比例、冻结等选项进行设置。

➤ Dummy—用于创建带有轴心点的虚拟线框对象，可以更方便快捷的编辑动画。

➤ Point—用于创建三维空间中的一个点，以便于精确的指定三维空间的位置。

➤ Add Custom Attribute—该命令可以对场景中的任何对象自定义属性，修改编辑器或材质创建并指定附加的参数控制项目。



图 2-9 “Animation” 菜单

➤ Wire Parameters—用于链接场景中两个对象间可进行动画记录的任意参数项目，其子菜单包括链接参数 Wire Parameters 和对话框 Parameter Wire Dialog 两个命令。

2.2.9 Graph Editors 菜单

Graph Editors 菜单是 3DS MAX 3.0 中轨迹视图 Track View 和图解视图 Schematic View 两个菜单的合并，用来提供用户对场景中的对象进行图形化的编辑，如图 2-10 所示。

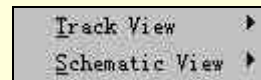


图 2-10 “Graph Editors” 菜单

➤ Track View—用于对轨迹视图进行操作，其子菜单命令包括：打开轨迹视图 Open Track View、新建轨迹视图 New Track View 和删除轨迹视图 Delete Track View。

➤ Schematic View—用于对图解视图进行操作，其子菜单命令包括：打开图解视图 Open Schematic View、新建图解视图 New Schematic View 和删除图解视图 Delete Schematic View。

2.2.10 Rendering 菜单

Rendering 菜单提供了着色渲染场景的功能，用于设定环境参数和视频后处理来合成场景和图像，包含如下命令：渲染 Render、视频合成 Video Post、浮动窗口显示动态渲染视图 Active Shade Floater、视图区显示动态渲染视图 Active Shade Viewport、材质编辑器 Material Editor、材质/贴图浏览器 Material/Map Browser、环境 Environment、效果 Effects、制作预示动画 Make Preview、播放预示动画 View Preview、预示动画更名 Rename Preview、显示上一次渲染结果 Show Last Rendering 和内存播放 RAM player，如图 2-11 所示。

- Render—该命令用来打开渲染控制器，进行渲染输入参数的设置。
- Video Post—该命令用来打开视频合成编辑器，对动画进行视频合成制作，同时还可以渲染视频合成。
- Active Shade Floater—使用该命令可以利用动态渲染视图即时预演当前场景中渲染的效果。
- Active Shade Viewport—该命令用于控制动态渲染视图在视图区的显示。
- Material Editor—该命令用来打开材质编辑器，用户可以对材质进行选择和编辑，在工具栏中也有材质编辑器按钮。
- Material/Map Browser—该命令用来打开材质/贴图浏览器，以便用户挑选材质，在材质编辑器中也有该命令按钮。
- Environment—该命令用来打开环境编辑器，对场景环境进行设置，如背景颜色、背景图像、大气效果等。
- Effects—该命令用来打开效果编辑器，为场景的后期渲染增加一些特殊效果。
- Make Preview—用来制作预示动画。
- View Preview—用来播放预示动画。
- Rename Preview—将预示动画更名，如果对预示动画重命名后，可以防止下一次生成的预示动画将当前的预示动画覆盖。
- Show Last Rendering—使用该命令用来显示上一次渲染的结果，以便于同当前的渲染结果相比较。
- RAM player—使用内存播放，不用生成预示动画，直接使用内存进行预示动画的渲染计算与播放，而且可以同时播放两个动画来进行比较。



图 2-11 “Rendering” 菜单

2.2.11 Customize 菜单

Customize 菜单提供了用户定制界面的相关命令，用户可以在这里对当前所使用的工作环境进行设置，例如可以设置不同风格的用户操作界面和视图的属性等，包含如下命令：自定义用户界面 Customize User Interface、导入自定义的用户界面设置 Load Custom UI Scheme、保存自定义的用户界面设置 Save Custom UI Scheme、恢复到程序启动时的用户界面布局 Revert to Startup Layout、显示用户界面 Show UI、锁定用户界面布局 Lock UI Layout、设置路径 Configure Paths、单位设置 Units Setup、网格与捕捉设置 Grid and Snap Settings、视图设置 Viewport Configuration、外挂插件管理器 Plug-in Manager 和参数设置 Preferences，如图 2-12 所示。



图 2-12 “Customize” 菜单

- Customize User Interface—该命令用来打开自定义用户界面对话框，根据个人的风格设置工作界面。
- Load Custom UI Scheme—用来进入自定义的用户界面。
- Save Custom UI Scheme—用来保存自定义的用户界面。

- Revert to Startup Layout—用来恢复用户界面布局到程序启动时的状态。
- Show UI—用来设置命令面板和工具栏的显示和隐藏，其子菜单命令包括：显示命令面板 Show Command Panel、显示浮动工具栏 Show Floating Toolbars、显示主工具栏 Show Main Toolbar、显示附加工具栏 Show Tab Panel 和显示轨迹栏 Show Track Bar。
- Lock UI Layout—用来将用户界面布局锁定。
- Configure Paths—用于设置 3DS MAX 4.0 在运行时的所有默认路径。
- Units Setup—用于设置 3DS MAX 4.0 建模时的系统精度单位。
- Grid and Snap Settings—用来设置网格与捕捉精度。
- Viewport Configuration—用来打开视图设置对话框，可以对视图的渲染方式 Rendering Method、视图布局 Layout、安全框 Safe Frames、降级显示 Adaptive Degradation 和区域 Regions 进行综合设置。
- Plug-in Manager—用于打开外挂插件管理器对话框，用户可以对外挂插件进行管理。
- Preferences—用来打开参数设置对话框，可以对程序的整体运行参数进行设置，其中有常规设置 General、渲染设置 Rendering、IK 链接设置 Inverse Kinematics、运动设置 Animation、文件操作设置 Files、伽马值设置 Gamma、视图窗口设置 Viewports 和脚本语言设置 MAXScript。

2.2.12 MAX Script 菜单

MAX Script 菜单提供脚本操作的相关命令，用户可以通过相应的脚本语言来实现一些直观上难以实现的操作，包含如下命令：新建脚本 New Script、打开脚本 Open Script、运行脚本 Run Script、脚本监视器 MAXScript Listener 和宏记录 Macro Recorder，如图 2-13 所示。

- New Script—该命令可以打开一个新的脚本输入框，用于输入脚本程序。
- Open Script—使用该命令可以打开 .txt、.dat、.ms 等格式的文件，文件打开后将放在程序输入框中，以便进行编辑。
- Run Script—用于运行已编辑完的脚本。
- MAXScript Listener—用于编辑与监控脚本，快捷键是 F11。
- Macro Recorder—用于将指定的操作过程记录并转换为脚本。

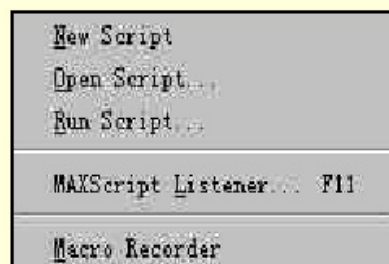


图 2-13 “MAXScript” 菜单

2.2.13 Help 菜单

Help 菜单提供了 3DS MAX 4.0 中的帮助菜单命令，包含如下命令：用户参考 User Reference、脚本语言参考 MAXScript Reference、指南 Tutorials、附加帮助 Additional Help、网络连接支持与帮助 Connect to Support and Information、外挂插件信息 Plug-in Information、3ds max 授权 Authorize 3ds max 和 3ds max 版本信息 About 3ds max，如图 2-14 所示。

- User Reference—用来打开帮助对话框，用户可以从其中解决自己在使用 3DS MAX 4.0 时遇到的困难。
- MAXScript Reference—在编辑脚本语言时遇到困难，可以使用该命令寻求帮助。

➤ Tutorials—使用该命令打开 3DS MAX 4.0 的使用指南手册，如果用户第一次接触 3DS MAX 4.0，最好先浏览该手册。

- Additional Help—该命令用于显示所安装外挂插件的帮助文件。
- Connect to Support and Information—如果用户在使用 3DS MAX 4.0 时出现无法解决的疑难，可以通过该命令上网寻求帮助。
- Plug-in Information—用来显示外挂插件信息。
- Authorize 3ds max—显示 3DS MAX 4.0 的授权信息。

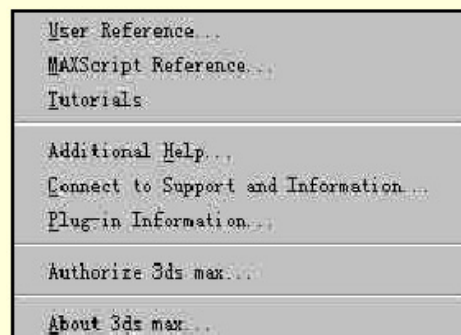


图 2-14 “Help” 菜单

- About 3ds max—关于 3DS MAX 4.0 的版本信息。

2.3 标签和工具栏

2.3.1 工具栏设置

3DS MAX 4.0 的标签和工具栏是为了方便用户的操作，将菜单中的部分命令功能以图形按钮的形式表现出来。在默认情况下，3DS MAX 4.0 只显示主要工具栏，要打开其他的工具栏可以在菜单中设置，也可以在工具栏上单击右键，在弹出的菜单中选择或配置要显示的标签工具栏，如图 2-15 所示。



图 2-15 工具栏配置菜单

3DS MAX 4.0 的标签和工具栏都可以从工具栏组中拖出，成为浮动工具栏。另外，在低分辨率的情况下，工具栏的显示不完全，这时可以把鼠标放在工具栏的空白区，当鼠标变为手的形状时，用鼠标左右拖动工具栏，就可以找到所需的工具按钮了。如果工具按钮的右下角有黑色的三角标记，在该按钮上按下鼠标左键不放，就会弹出一组工具按钮图标，可以在其中选择所需的工具。下面我们逐渐认识各个工具栏。

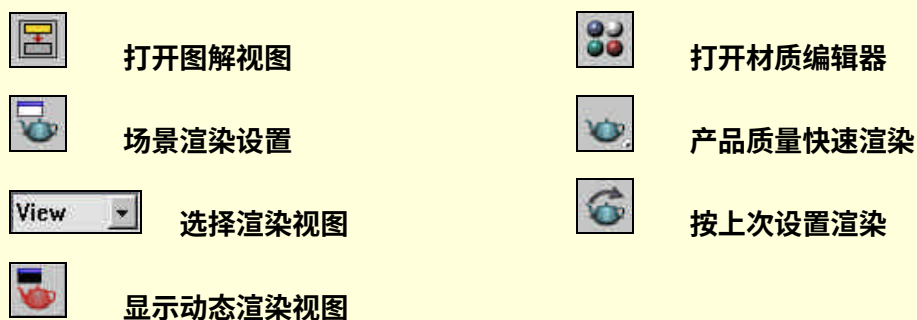
2.3.2 主工具栏

主工具栏 Main Toolbar 中包括选择类工具、坐标类工具、着色类工具和连接关系类工具等，如图 2-16 所示。



图 2-16 “Main Toolbar” 工具栏

	撤销操作		重做
	选择并链接		选择并断开链接
	绑定空间扭曲		选择
	矩形框选		选择过滤器
	根据名称选择		选择并移动
	选择并旋转		等比例缩放
	变换控制		指定坐标系
	对象中心		X 轴向约束
	Y 轴向约束		Z 轴向约束
	XY 轴向约束		镜向
	阵列		对齐设置
	命名选择集		打开轨迹视图



2.3.3 几何体标签

“Objects” 标签栏提供了制作“Geometry”对象的直接工具图标，如图 2-17 所示。



图 2-17 “Object” 标签



2.3.4 二维图形标签

“Shapes” 标签栏提供制作“Shapes”对象的直接工具图标，如图 2-18 所示。

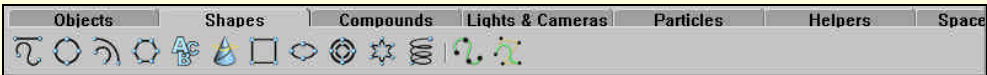


图 2-18 “Shapes” 标签

	线		圆形
	圆弧		多边形
	文本		剖面
	矩形		椭圆
	同心圆环		星形
	螺旋线		点曲线
	可控曲线		

2.3.5 复合对象标签

“Compounds” 标签栏提供制作复合物体对象的直接工具图标，如图 2-19 所示。

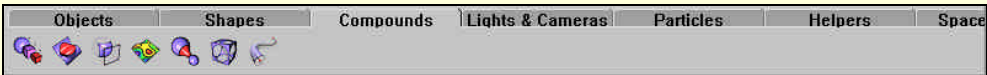


图 2-19 “Compounds” 标签

	形态		包裹
	形体合并		地形
	连接		布尔运算
	放样		

2.3.6 灯光与摄像机标签

“Light&Cameras” 标签栏提供制作灯光和摄像场景对象的直接工具图标，如图 2-20 所示。



图 2-20 “Light&Camera” 标签

	目标聚光灯		自由聚光灯
	泛光灯		自由平行光



2.3.7 粒子系统标签

“Particles” 标签栏提供制作场景粒子系统对象的直接工具图标，如图 2-21 所示。

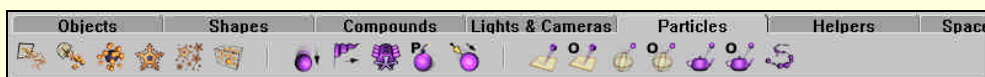


图 2-21 “Particles” 标签



2.3.8 辅助对象标签

“Helpers” 标签栏提供制作动画设定的各种辅助物体对象的直接工具图标，如图 2-22 所示。



图 2-22 “Helpers” 标签





球体框



摄像机配合点

2.3.9 空间扭曲标签

“Space Warps” 标签栏提供制作空间扭曲模块的直接工具图标，如图 2-23 所示。



图 2-23 “Space Warps” 标签



波浪



弯曲



锥化



噪波



扭曲



偏斜



延展



爆炸



粒子爆炸



波纹



波浪



引力



风力



推力



导向板



导向球



导向物体



路径跟随



自由变换立方体



自由变换圆柱体



贴图置换

2.3.10 修改编辑标签

“Modifiers” 标签栏提供编辑修改场景对象的一些直接工具图标，如图 2-24 所示。

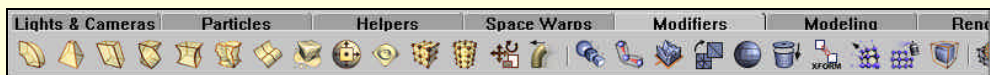


图 2-24 “Modifiers” 标签



弯曲修改



锥化修改



推斜修改



扭曲修改



延展修改



噪波修改



波浪修改



熔化修改

	球化修改		波纹修改
	自由变形立方体		自由变形柱体修改
	变换修改		扭曲修改
	变形修改		表皮修改
	贴图置换修改		优化修改
	光滑修改		封口修改
	链接变换修改		推力修改
	节点着色修改		光滑网格修改
	体积选择修改		选择网格修改
	编辑网格修改		编辑面片修改
	编辑样条修改		选择样条修改
	贴图位置修改		编辑贴图修改
	选择材质修改		

2.3.11 建模标签

“Modeling” 标签栏提供修饰编辑场景对象模型的直接工具图标，如图 2-25 所示。

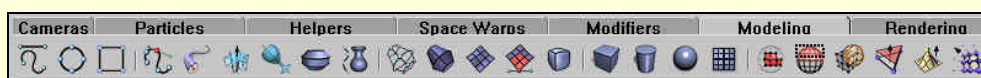


图 2-25 “Modeling” 标签

	线		圆形
	矩形		编辑样条
	放样		拉伸
	回旋		倒角
	轮廓倒角		截面
	面片		方形表面
	编辑面片		松弛



2.3.12 渲染标签

“Rendering” 标签栏提供渲染场景的直接工具图标，如图 2-26 所示。

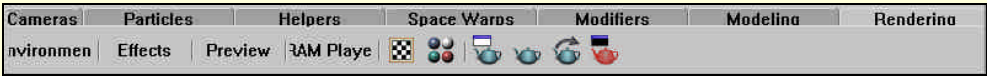
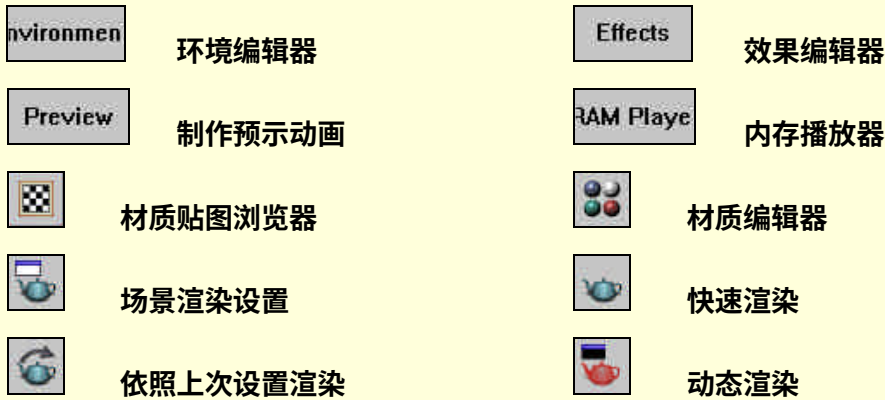


图 2-26 “Rendering” 标签



2.4 命令面板

2.4.1 命令面板简述

在 3DS MAX 4.0 主界面的右侧是命令面板区域，可以通过控制按钮在不同的命令面板中来回切换。命令面板是一种可以卷起或展开的板状结构，上面布满当前操作各种有关参数的设定，可以用来修改和编辑对象。当选定命令面板中的某个控制按钮后，便会弹出相应的命令，上面有一些标有功能名称的横条状卷页框，左侧带有“+”和“-”号。“+”号表示此卷页框控制的命令已经关闭，“-”表示此卷页框控制的命令是打开的，可以使用鼠标打开和关闭卷页框命令。当鼠标在命令面板中呈现手的形状时，可以按住鼠标左键上下移动命令面板到相应的位置。

命令面板中的命令与工具栏和菜单中的命令相对应，熟练使用命令面板可以非常方便快捷的进行操作，提高工作效率。

2.4.2 建立命令面板

建立命令面板控制按钮在命令面板的最左侧，功能是在视图中制作各种物体对象。它分为七个子面板：基本对象创建命令面板、二维图形创建命令面板、灯光创建命令面板、摄像机创建命令面板、辅助工具创建命令面板、空间扭曲创建命令面板和系统创建命令面板。如图 2-27 所示。

 是基本对象创建命令面板的控制按钮，在其下拉表中可以选择创建对象类型，其中包括：标准几何体 Standard Primitives、扩展几何体 Extended Primitives、合成对象 Compound Objects、粒子系统 Particle Systems、面片网格 Patch Grids、NURBS 曲面 NURBS Surfaces 和动力学对象 Dynamic Objects。

 是二维图形创建命令面板的控制按钮，该命令可以创建二维图形对象类型，其中包括：样条曲线 Splines 和 NURBS 曲线 NURBS Curves。

 是灯光创建命令面板的控制按钮，该命令可以创建各种类型的灯光，其中包括：目标聚光灯 Target Spot、自由聚光灯 Free Spot、目标平行光 Target Directs、自由平行光 Free Spot 和泛光灯 Omni。

 是摄像机创建命令面板的控制按钮，该命令可以创建摄像机，其中包括：目标摄像机 Target 和自由摄像机 Free。

 是辅助工具创建命令面板的控制按钮，该命令可以创建辅助工具类型，其中包括 标准辅助工具 Standard、大气装置工具 Atmospheric Apparatus、摄像机匹配工具 Camera Match、操纵器 Manipulators 和虚拟现实辅助工具 97VRML97。

 是空间扭曲创建命令面板的控制按钮，该命令可以创建空间扭曲类型，其中包括：作用力空间扭曲 Forces、几何/变形空间扭曲 Geometric/Deformable 和基本编辑空间扭曲 Modifier-based。

 是系统创建命令面板的控制按钮，该命令可以创建系统类型，其中包括：骨骼系统 Bones、环形阵列系统 Ring Array 和阳光系统 Sunlight。



图 2-27 创建命令面板

2.4.3 修改命令面板

修改命令面板是在创建物体的过程中使用最广泛最频繁的面板，而且其中的命令很多，这需要用户在大量的练习中逐渐熟悉和掌握。下面是创建了一个长方体对象后的修改命令面板，如图 2-28 所示。

该命令面板主要包括三个功能区域：修改编辑器列表 Modifier List、修改编辑堆栈 Modifier Stack 和修改编辑参数项目 Parameters。

2.4.4 层次命令面板

层次命令面板用来调节链接物体之间的层次关系，如图 2-29 所示。



图 2-28 修改命令面板

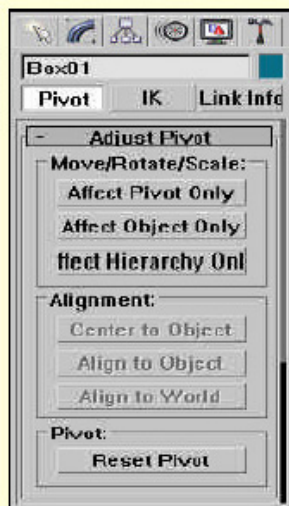


图 2-29 层次命令面板

该命令面板包含三个选项：轴心点 Pivot、IK 反向运动 IK 和链接信息 Link Info。

2.4.5 运动命令面板

运动命令面板用于控制被选择物体的运动轨迹，还可以为物体指定各种动画控制器，如图 2-30 所示。

该命令面板包含三个选项：选择层级/次级结构对象 Selection Level/Sub-Object、运动参数控制 Parameters 和运动轨迹控制 Trajectories。

2.4.6 显示命令面板

显示命令面板主要用于对场景中的显示进行控制，可以通过显示、隐藏、冻结等方式进行控制，以便更好的完成操作，如图 2-31 所示。

该命令面板包含六个选项：色彩显示控制 Display Color、按照类别隐藏 Hide by Category、隐藏控制 Hide、冻结控制 Freeze、显示属性 Display Properties 和显示链接 Link Display。

2.4.7 程序命令面板

程序命令面板中提供了多种实用程序，用来完成一些特殊的操作，如图 2-33 所示。

用鼠标单击 More 按钮，可以调出所有的实用程序，共 27 个。用鼠标单击 Sets 按钮，可以对程序命令面板进行设置。



图 2-30 运动命令面板



图 2-31 显示命令面板

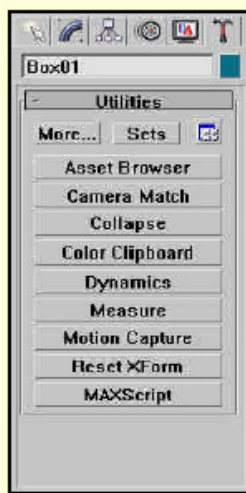


图 2-32 程序命令面板

2.5 视图显示控制

2.5.1 坐标系统

在制作物体对象和调整视图时，都会用到坐标轴，为此 3DS MAX 4.0 提供了七种不同的坐标系统，下面我们来逐个认识。

视图坐标系统 View：这是 3DS MAX 4.0 默认的坐标系统，它是屏幕坐标系统与世界坐标系统的结合，在正交视图中使用屏幕坐标系统，在透视图中使用世界坐标系统。

屏幕坐标系统 Screen：在所有的视图中都使用同样的坐标轴，即 X 轴为水平方向，Y 轴为垂直方向，Z 轴为景深方向。

世界坐标系统 World：从屏幕的正前方看，X 轴为水平方向，Z 轴为垂直方向，Y 轴为景深方向。这个坐标轴向在所有的视图都固定不变。

父物体坐标系统 Parent：使用选择物体的父物体的自身坐标系统，可使子物体保持与父物体之间的依附关系，在父物体所在的轴向上发生改变。

自身坐标系统 Local：使用物体自身的坐标轴作为坐标系统，物体自身的轴向可以通过层次命令面板中的重心调节命令进行调节。

栅格坐标系统 Grid：以栅格物体的自身坐标轴作为坐标系统，栅格物体主要用来辅助制作。

自选坐标系统 Pick：自己选定屏幕中的任意一个对象，以它自身的坐标系统作为当前的坐标系统。

2.5.2 视图区

视图区位于 3DS MAX 4.0 操作窗口的中间，缺省情况下，系统在四个视窗中分别显示顶视图 Top、前视图 Front、左视图 Left 和透视图 Perspective。其中，顶视图、前视图、左视图相当于物体在各个方向上的投影，而透视图为从某个角度所看到的场景。顶视图、前视图等称为正交视图，在其中只显示物体的几何形状，而在透视图不仅显示物体形状而且显示物体的颜色。因此，正交视图通常用来创建和编辑，而透视图用于观察效果。

默认四个视图不是固定不变的，可以根据用户的需要设置其他视图，其中还包括：底视图 Bottom、右视图、用户视图、后视图和摄像机视图。摄像机视图与透视图类似，它显示了用户在场景中放置摄像机后，通过摄像机所看到的画面。用户可以用鼠标右键单击视图左上角的字标，在弹出的快捷菜单中切换视图，如图 2-33 所示。也可以通过快捷键来进行切换，其中，只有后视图的快捷键为 K，其余均为各自名称开头的大写字母。用鼠标左键单击选定某一视图，然后单击键盘中另一视图的快捷键，当前视图将被切换。

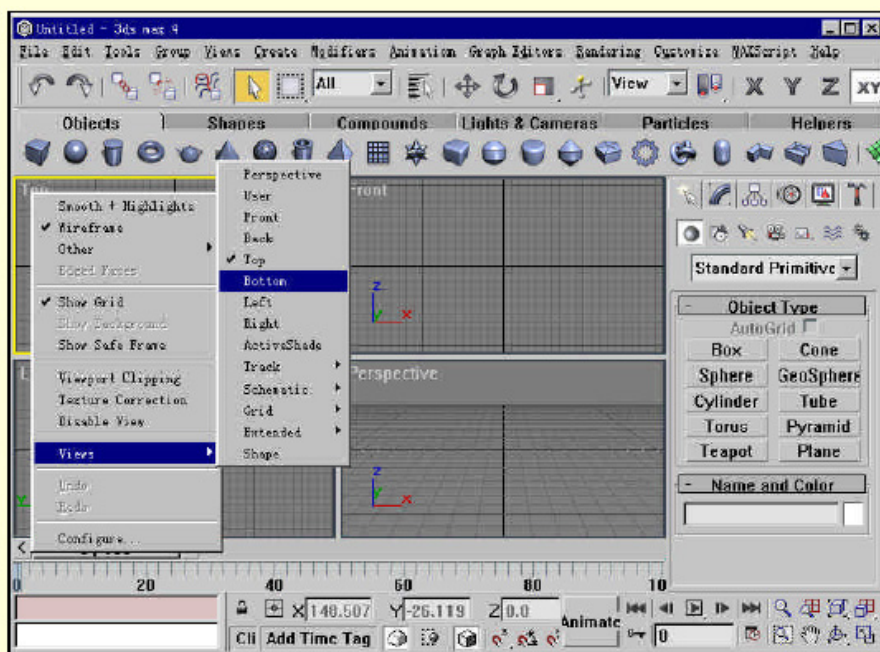


图 2-33 利用快捷菜单切换视图

2.5.3 视图控制区

视图控制区包含了一组控制视图显示的工具，如视图缩放、平移、将当前视窗最大化等，熟练掌握这几个图标，可以大大提高工作效率，控制图标按钮如图 2-34 所示。



图 2-34 视图控制区

—Zoom 按钮，单击此按钮，在任意视图中按住鼠标左键不放，上下拖动鼠标，可以拉近或推远场景。

—Zoom All 按钮，单击此按钮，按住鼠标左键上下拖动，可以同时将所有场景拉近或拖远。

—Zoom Extents 按钮，单击此按钮，当前视图以最大方式显示。

—Zoom Extents All 按钮，与 Zoom Extents 按钮作用相同，只不过此按钮影响的是所有可见的视图。

—Field of View 按钮，单击此按钮，在透视图图中按住鼠标左键不放上下拖动，透视图中的相对场景和视角都发生改变。

—Pan 按钮，在任意视图中拖动鼠标，可以移动视图观察窗。

—Arc Rotate 按钮，单击此按钮，在当前视窗中出现一个黄圈，如图 2-35 所示。在圆圈内以不同的方向拖动鼠标，视图将沿着拖动的方向绕 X 轴或 Y 轴旋转；在圆圈内拖动鼠标，视图将沿着 Z 轴旋转；用鼠标拖动圆圈的 4 个顶点，可以固定某一轴向旋转视图。这个命令只适用于透视图，如果在其他的视图使用该命令，则视图会自动切换为透视图，要恢复到原来的视图，只需按相应的快捷键即可。

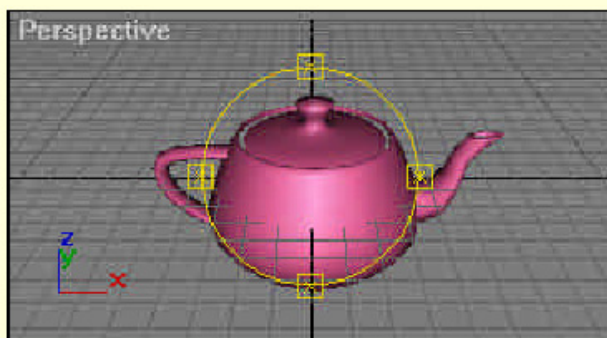


图 2-35 调整观察角度

—Min/Max Toggle 按钮，单击此按钮，当前视图全屏显示，便们对场景进行精细编辑操作。再次单击此按钮，视图恢复原来状态。可以使用快捷键“W”来进行此项功能的操作。

2.6 其他控制工具

2.6.1 动画控制工具

在建立完场景后，需要对场景中的对象设置动画，我们可以使用视图区下方的动画控制区中的按钮来实现动画设置，如图 2-36 所示。



图 2-36 动画控制区

—动画记录开关 Toggle Animation Mode，用于控制动画的记录。

—回到开始帧 Go to Start，返回到动画的开始帧。

—进入前一帧 Previous Frame，使画面切换到当前帧画面的前一帧，若当前帧为第 0 帧，则移动到最后一帧。

一帧。

—播放动画 Play Animation，在当前激活的视图中播放动画。

—进入后一帧 Next Frame，使画面切换到当前帧画面的后一帧，若当前帧为最后一帧，则移动到第 0 帧。

—到达最后帧 Go to End，进入动画结束帧。

—关键帧模式开关 Key Mode Toggle，按下此按钮后进入关键帧模式。进入关键帧模式后，按钮  和  将变为  和 ，时间滑块的作用也由帧的移动变为关键点的移动，单击这两个命令，画面将在关键点之间跳跃。

—时间控制器，显示当前所在帧的数字号码。在数字栏中输入数值后按下回车键，即可快速的进入指定帧。

—时间设置 Time Configuration，点击该按钮后进入时间设置对话框。

2.6.2 捕捉控制工具

捕捉控制工具主要用于在对象创建和修改时的精确定位，如图 2-37 所示。用鼠标右键单击其中的任何一个按钮，都会弹出网格和捕捉设置对话框，通过对话框可以进行网格和捕捉的设置。

—三维捕捉开关 3D Snap Toggle，三维捕捉为系统默认选项，可以捕捉三维空间内所有满足捕捉条件的点。



图 2-37 捕捉控制区

—二维捕捉开关 2D Snap Toggle，只捕捉激活网格面上满足设置条件的点，通常用于平面图形的捕捉。

—二维半捕捉开关 2.5D Snap Toggle，用于捕捉当前构造面上的点以及对象在面上的投影点。

—角度捕捉开关 Angle Snap Toggle，用于设定进行旋转操作时的角度间隔。

—百分比捕捉开关 Percent Snap，用于设定放缩或挤压操作时的百分比间隔。

—微调捕捉开关 Spinner Snap Toggle，用于设定数值输入栏中数值的变化单位量。

2.6.3 状态栏和提示栏

状态栏和提示栏显示了当前场景中所选择的对象的数目和类型，以及鼠标的坐标位置。在坐标显示栏的右侧还显示了当前视图中网格所使用的距离单位。如图 2-38 所示。

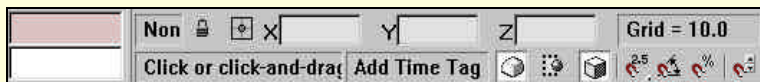


图 2-38 状态栏和提示栏

提示栏显示了当前所选取的工具的提示文字，也就是提示下一步最可能的操作，它可以根据当前命令的不同而变化。在提示信息的右侧是时间标签，在没有对它设定的情况下，它是 Add Time Tag，用鼠标单击会弹出菜单，单击菜单中的 Add Tag，就可以打开对话框，如图 2-39 所示。通过对话框输入代表当前帧的文字符号，以后就可以单击该符号，快速进入该帧。

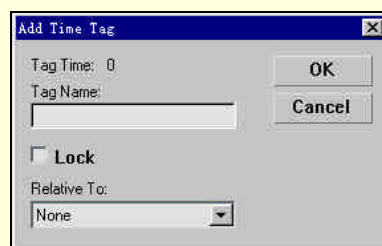


图 2-39 Add Time Tag 对话框

—**锁定当前选择** Lock Selection Set, 打开该命令, 可以对当前选择的对象或集合进行锁定, 这样就可以避免意外的操作影响对象和集合。

—**变换输入** Absolute Mode Transform Type-In, 用于物体变换输入精确数值。

—**外部插件键盘快捷键开关** Plug-Keybaord Shortcut Toggle, 打开该命令, 系统就会考虑第三方外部插件的键盘快捷键。

—**交叉/窗口选择控制** Crossing/Window Selection, 用户可以选择交叉选择方式或窗口选择方式进行物体选择。

—**降级显示控制开关** Degradation Override, 在 3DS MAX 4.0 中, 对象可以以实体着色的方式进行显示, 但在播放动画时, 这种方式会使显示的速度变慢。打开该命令, 视图将以线框的方式显示, 可以提高播放的速度。

2.7 本章小结

本章详细讲述了 3DS MAX 4.0 的界面结构, 在 3DS MAX 4.0 中, 菜单命令、命令面板、工具栏等非常复杂, 读者不必强行记忆每个命令, 要在练习中逐渐的掌握, 这样才能运用起来得心应手。通过本章的学习, 读者一定对 3DS MAX 4.0 已经有了感性的认识, 下一章我们将学习 3DS MAX 4.0 的一些基本操作。

第三章 3DS MAX 4.0 的基本操作

3DS MAX 4.0 的操作非常复杂，本章将对结合一些实例来了解 3DS MAX 4.0 的选择、捕捉等基本操作，这些操作在今后的创作中经常用到，希望读者能够熟练掌握，为以后的学习打下坚实的基础。

本章要点：

- 对象选择方式的应用
- 坐标系与辅助工具的使用
- 捕捉与对齐工具的使用与设置

3.1 对象的选择

3.1.1 采用单击的方式选择对象

利用鼠标单击的方式选择对象是最简单的选择方式，可以用来选择一个对象，也可以用来选择一组对象。

1. 打开一个场景文件

通过“File”菜单中的“Open”命令，装入 CigSmoke.max 文件，如图 3-1 所示。

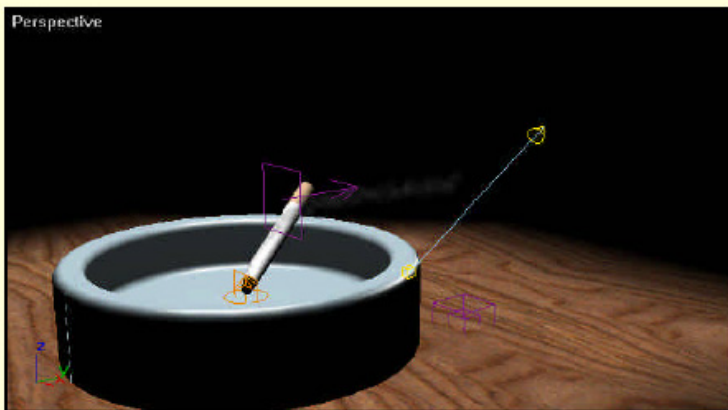


图 3-1 CigSmoke.max 文件

在场景中，对象以透视图全屏显示，单击视图控制区中的全屏显示按钮，场景以不同的视图显示，如图 3-2 所示。所有视图中除透视图以“Smooth and Highlights”模式显示外，其余都以“Wireframe”模式显示。

2. 选择对象

在工具栏中的选择按钮变为黄色，表示此功能已被激活且目前为选择对象的模式。在任何一个视图中，将鼠标光标移到场景的对象之上。此时，光标的形状将会改变，停留一会后将显示对象的名称。利用鼠标单击透视图中的烟灰缸，如图 3-3 所示。

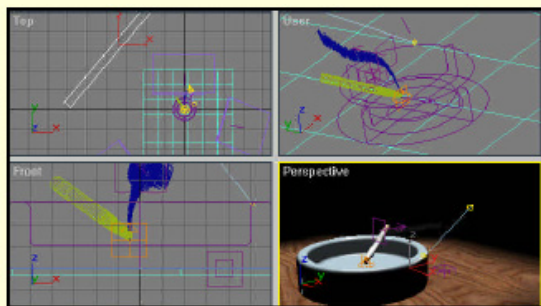


图 3-2 文件以不同视图显示

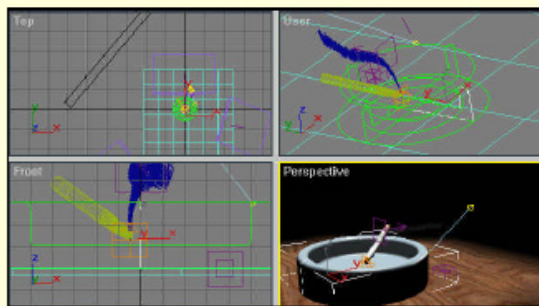


图 3-3 选择烟灰缸

3. 增加选择对象

可以使用键盘上的 **Ctrl** 键来增加选择对象。按住 **Ctrl** 键，然后在任一视图中单击未被选择的对象，所单击的对象将全被加入到选择集中。用户可以通过选择集同时对一组对象进行操作。

4. 取消选择

单击视图中的空白区域，可以取消所有对象的选择，但按下空格键锁定的选择集不能被取消。如果按住 **Ctrl** 键，然后在任一视图中单击被选择的对象，可以逐个取消被选择的对象，其他被选择的对象不变。

3.1.2 采用区域选择对象

在同时选择多个对象时，可以使用区域选择模式选择对象。使用这种方式时，用鼠标框出一个区域，然后根据执行区域的设定来决定被选择的对象，这样可以使选择操作更加简便。如果按住 **Ctrl** 键，在用鼠标框选一个区域，可以将对象加入原选择集中。若按住 **Alt** 键，用鼠标在一些已被选择的对象上框选出一个区域，可以取消这些对象的选择。

在 3DS MAX 4.0 中区域选择有两种模式，分别是窗口模式和交叉模式。在通常情况下，我们采用的模式为交叉模式。在该模式下，进行区域选择时，所有包括在选择区域内或者是和选择区域线框相接触的对象都会被选中。而窗口模式只选择完全包含在区域内的对象。

区域选择模式的切换可以通过提示栏中的交叉/窗口选择控制按钮来完成，也可以通过 **Edit** 菜单下的 **Region** 命令进行设置。

在使用区域选择时，鼠标所框出的区域线框有几种不同的外形：矩形、圆形和多边形。3DS MAX 4.0 默认的区域外形为矩形。单击并按住工具栏中的矩形框选按钮，将会出现一组下拉式按钮，从中可以选择线框外形，如图 3-4 所示。



图 3-4 区域选择类型

在使用多边形线框外形选择对象时，可以将鼠标指向第一条线段的起始位置，当光标变为 **X** 符号时，表示光标已经在正确的交会点上，此时单击鼠标左键以封闭多边形。

另外，封闭多边形时，也可以双击鼠标左键来完成。

3.1.3 根据名称选择对象

按名称选择对象是一种很实用的选择方法。当在一个包含许多对象的复杂场景中，要快速准确的选择对象可以根据对象的名称来选择。

单击工具栏中的根据名称选择按钮，将弹出“**Select Objects**”对话框，如图 3-5 所示。或者通过选择“**Edit**”菜单中的“**Select By**”命令来打开对话框。

场景中的所有对象都出现在对话框的列表框中，其中已被选择的对象以高亮蓝色显示。可以使用对话框右上角的“**Sort**”中的选项重新确定对象的排列顺序，并可以依照右边的“**List Types**”中的选项来决定何种类型的对象将显示于视窗中。

用户可以通过单击的操作或在对话框的左上方输入框中输入要选择的对象名称来选择对象。如果用户要选择以 **B** 开头的对象，只需在输入框中输入“**B**”，则所有以 **B** 开头的对象都以高亮蓝色显示，表示已被选中，如图 3-6 所示。若要去掉以 **B** 开头的对象中的某个对象，只要按住 **Ctrl** 键用鼠标单击它，就可将它排除。

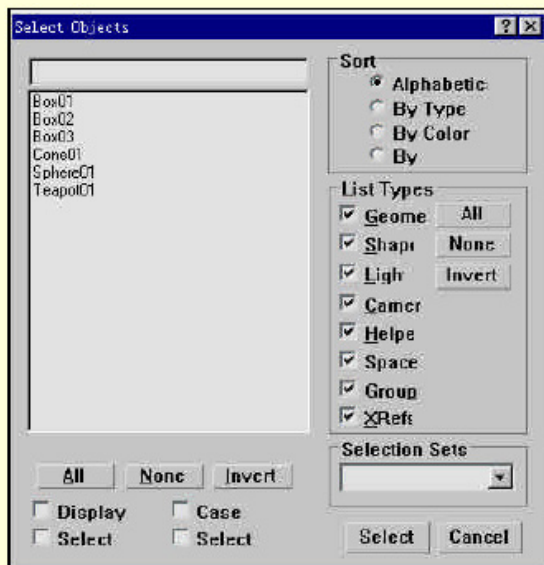


图 3-5 “Select Objects”对话框

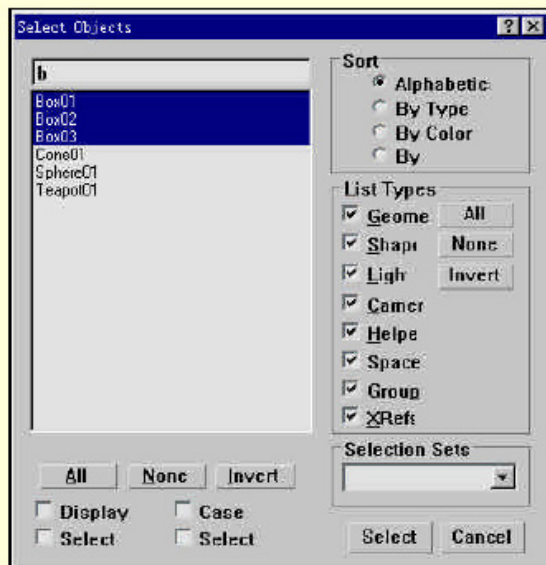


图 3-6 选择 B 开头的对象

选择结束后，单击“Select”按钮或按键盘上的“Enter”键，“Select Objects”对话框消失，在对话框中选择的对象在场景中全部被选中。

另一种根据名称选择物体的方法是使用 Track View 窗口中的层级列表。选择 Graph Editors 菜单中的 Track View 命令中的 Open Track View 打开 Track View 窗口。在层级窗口的 Objects 分支下显示当前场景中所有对象的名称。单击对象名称左边的黄色立方体图表后可以选择场景中的对象。

例如要选择对象 Box01，单击它左边的立方体，立方体变为深黄色，此时对象 Box01 被选中，如图 3-7 所示。如果要同时选择多个对象，可按住 Ctrl 键进行选择。

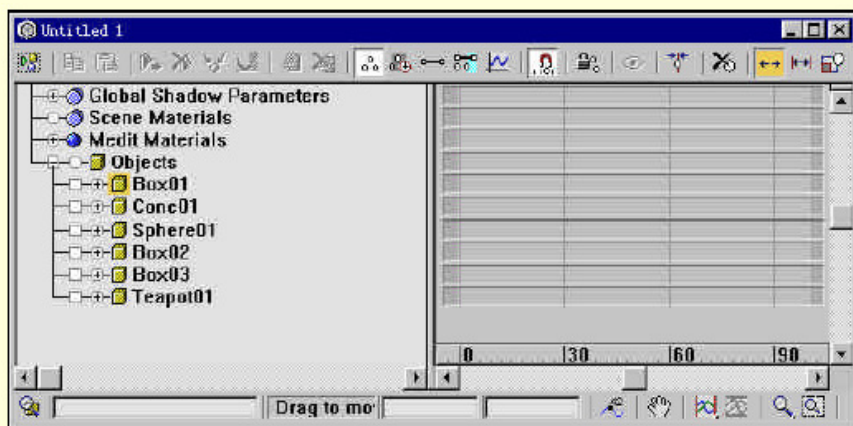


图 3-7 Track View 窗口

3.1.4 根据颜色和类型选择对象

在 3DS MAX 4.0 中，用户还可以根据对象的颜色和类型进行选择。选择菜单 Edit 中的“Select By”命令中的 Color 选项，此时鼠标的光标将发生变化，单击选中一个对象后，所有与该对象颜色相同的对象都将被选择，如图 3-8 所示。

如果通过工具栏中的 Selection Filter 工具的下拉表选择某项，可以控制选择的物体类型。如在上例的场景中只想选择几何体，则在下拉表中选择 Geometry，然后在场景中单击、框选或根据颜色选择，只有几何体能被选中，而其他类型的对象即使符合条件，也不会被选中。如图 3-9 所示，根据颜色选择时，光源没有被选中。在缺省情况下，可以选择所有的对象。

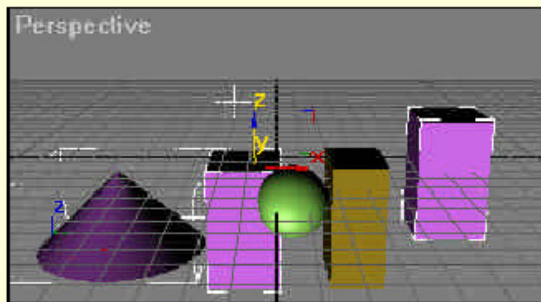


图 3-8 根据颜色选择对象

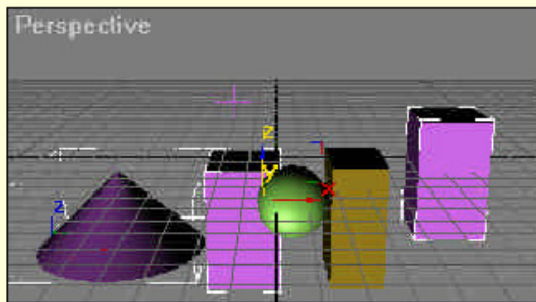


图 3-9 根据类型选择

3.1.5 使用选择集

当场景中对象较多时，可将某些对象组成一个选择集合，以便于统一操作。例如，已在场景中建立了一辆汽车，现在需要移动汽车的位置或执行其他的编辑操作，此时创建一个选择集可以非常方便的进行操作。

要创建选择集，首先选定要加入选择集的对象，然后在工具栏中的命名选择集中输入选择集名称，按 Enter 键。此后该选择集名称将出现在该工具的下拉列表中，从中选择该选择集名称即可选定该选择集所包含的对象。

若要编辑修改选择集，可以选择 Edit 菜单中的‘Edit Named Selection’命令。系统将打开 Edit Named Selection 对话框，如图 3-10 所示。用户可以通过该对话框向选择集中添加对象或从选择集中移出对象。还可以将多个选择集组合为一个新的选择集或求取两个选择集的差、交等。

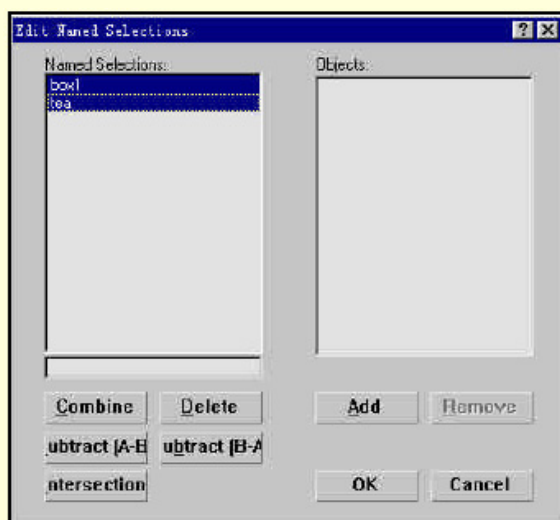


图 3-10 Edit Named Selection 对话框

3.1.6 使用组

在 3DS MAX 4.0 中，另一个控制多个对象的有效方法是使用组。组可以将多个对象合在一起作为一个对象，当用户选择组中的一个对象时，组中的所有对象都将被选中。组与选择集间的差别在于可以打开一个组，单独编辑组内的各个对象，然后再关闭组，作为一个对象。

同样，要定义组首先要选定场景中要加入组的多个对象，然后选择 Group 菜单中的 Group 命令，并在打开的组名编辑器中输入组名，如图 3-11 所示。

若要向组中添加新的对象，可以选中这些对象，然后选择 Group 菜单中的 Attach 命令。另外，用户还可以将一个组添加到另一个组中，这样就有了一个嵌套组。

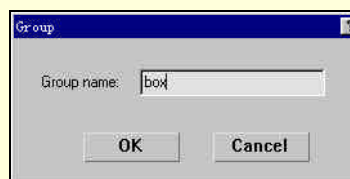


图 3-11 Group 对话框

创建组后, 可以使用 Group 菜单中的 Detach、Ungroup 和 Explode 三个命令来删除组中的对象或将组完全分解。用户首先单击组中某个对象选中该组, 然后选择 Group 菜单中的 Open 命令打开组。此时组中对象周围将出现一个粉红色的方框, 用户可选择或编辑其中任何一个对象。若要从组中删除对象, 单击某个对象, 然后选择 Group 菜单中的 Detach 命令即可。若要分解组, 可以使用 Group 菜单中的 Ungroup 命令, 但组中的嵌套组仍然独立, 不能被分解。若要将嵌套组也同时分解, 应该使用 Group 菜单中的 Explode 命令。

3.1.7 选择子物体

子物体的选择即选择物体的一部分。所有子物体选择都需要先选择一个物体。例如, 先选择一个茶壶, 然后打开控制面板中的修改命令面板, 在 Modifier List 的下拉菜单中选择 Mesh Select 命令, 将出现 Mesh Select Parameters 卷展栏, 在卷展栏中单击 Vertex 图形按钮, 设置选择模式, 如图 3-12 所示。

用鼠标拖出一个方框将茶壶的把手选定, 接下来就可以对其编辑操作了, 如图 3-13 所示。在子物体选择模式下, 不能对场景中的其他物体进行选择, 要想选择其他物体要回到正常模式下。



图 3-12 子物体选择模式

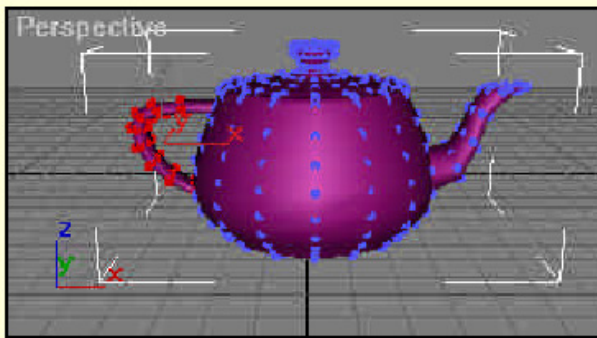


图 3-13 选择茶壶把手

3.1.8 其他类型的选择模式

1. 选择并移动按钮

使用该命令可以在选择物体的同时移动物体在场景中的位置。打开 CigSmoke.max 场景文件, 单击“Select and Move”按钮, 在透视图中, 将鼠标放在香烟上, 然后向上拖动鼠标, 可以看到香烟随着鼠标移动, 被渐渐提起脱离了烟灰缸, 如图 3-14 所示。

如果想同时移动多个对象, 就要将选择与移动的操作分开。如上例中要将烟灰缸和香烟同时移动, 首先要先将烟灰缸和香烟同时选定, 然后将光标放在被选择的对象上, 此时光标呈现 4 个箭头的形状, 拖动鼠标就可以移动香烟和烟灰缸了, 如图 3-15 所示。



图 3-14 移动香烟



图 3-15 同时移动多个对象

如果场景中的物体很多, 为了避免在移动中意外的将其他物体移动, 可以将不动的物体锁定, 选定该物体, 单击状态栏中锁定当前选择按钮, 该按钮被激活时成黄色状态, 此时被锁定的物体就不能进行操作了。同样, 利用键盘上的空格键也可以对物体进行锁定。

2. 选择并旋转按钮

打开 CigSmoke.max 场景文件, 单击 Edit 菜单中的“ Hold ”命令, 储存当前场景状态。单击“ Select and Rotate ”按钮, 在用户视图的场景中点击香烟并拖动鼠标, 则香烟的角度发生变化, 如图 3-16 所示。

单击 Edit 菜单中的“ Fetch ”命令, 在弹出的对话框中单击“ Yes ”按钮, 如图 3-17 所示, 场景恢复到初始状态。

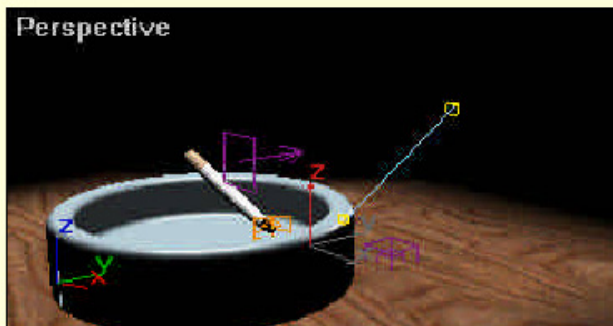


图 3-16 旋转香烟



图 3-17 “Fetch”对话框

3. 选择并缩放按钮

打开 CigSmoke.max 场景文件, 单击“ Select and Uniform Scale ”按钮, 在场景中点击香烟并向下拖动, 则香烟随着鼠标的拖动逐渐缩小, 如图 3-18 所示。

4. 选择并链接按钮

打开 CigSmoke.max 场景文件, 单击“ Select and Link ”按钮, 然后单击场景中的香烟, 此时光标变为链接形状, 拖动鼠标到烟灰缸上, 松开鼠标左键, 烟灰缸闪现成绿色, 这表明香烟已经连接到烟灰缸上了。单击“ Select and Move ”按钮, 移动烟灰缸, 此时香烟随着烟灰缸一起移动, 如图 3-19 所示。

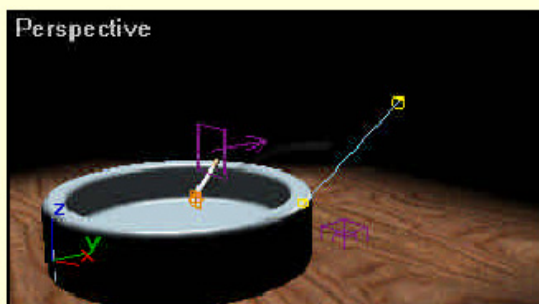


图 3-18 缩小香烟



图 3-19 链接物体运动

5. 选择并断开链接按钮

在上例中, 香烟同烟灰缸处于链接状态, 如果想单独对烟灰缸进行操作, 可以使用“ Unlink Selection ”命令断开链接。单击“ Unlink Selection ”按钮, 可以看到场景中的香烟闪现一下, 这表明香烟同烟灰缸已断开链接。

单击“ Select and Move ”按钮, 移动香烟, 此时烟灰缸不再随香烟一起运动, 如图 3-20 所示。

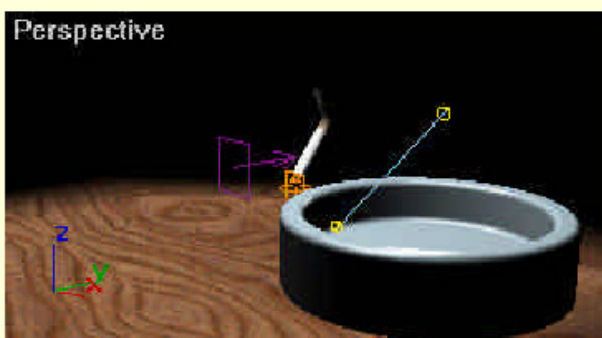


图 3-20 断开物体链接

3.2 变换与坐标系的使用

3.2.1 变换坐标系

3DS MAX 4.0 中的所有变换都是沿着 X、Y 和 Z 坐标轴进行的。坐标系的类型将影响到坐标轴的方位，在上一章我们已经对七中不同的坐标系有了简单的了解，不同的坐标系可以从工具栏变换坐标系的下拉表中选取，如图 3-21 所示。

其中，View、World 和 Screen 坐标系是永远固定不变的，而 Local、Parent、Grid 和 Pick 坐标系将随着选择的对象和激活的栅格改变。



图 3-21 变换坐标系的下拉菜单

1. 视图坐标系

视图坐标系在正交视图中使用屏幕坐标系，在非正交视图中切换为世界坐标系，在坐标列表中选择“View”，在透视图移动物体，物体将沿着地平面的 XY 轴向运动。在前视图或左视图中沿垂直方向移动物体，物体将被移到地平面上或之下。

2. 屏幕坐标系

屏幕坐标系适用于正交视图，它将依据所激活的视图来定义坐标轴的方向，X 轴永远为水平方向，Y 轴永远在垂直方向，Z 轴则为景深方向。

打开坐标列表，选择“Screen”坐标系，选择 X 轴向固定按钮，激活前视图，拖动视图中的球体，球体在前视图中以平行于屏幕的方向移动，视图中的水平轴为 X，垂直轴为 Y。此时切换到左视图，此视图的坐标轴将发生翻转，X 轴为水平方向，而并非视图中的景深方向；Y 轴为垂直方向，而并非视图中的水平方向。移动球体，它仍以平行于屏幕的方向移动，如图 3-22 所示。

3. 世界坐标系

世界坐标系是使用世界坐标所定义的方位，使用该坐标系时，世界坐标出现在 (0, 0, 0) 处，在顶视图中，X 轴向右，Y 轴向上，Z 轴为景深方向，这些方向在每个视图中各不相同，如图 3-23 所示。

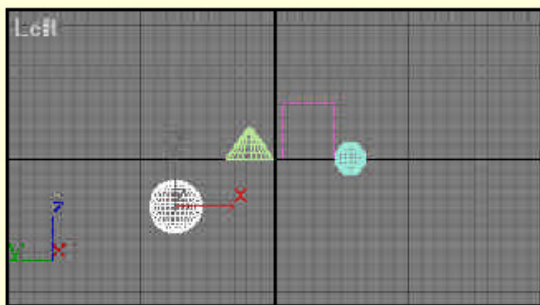


图 3-22 左视图坐标轴发生翻转

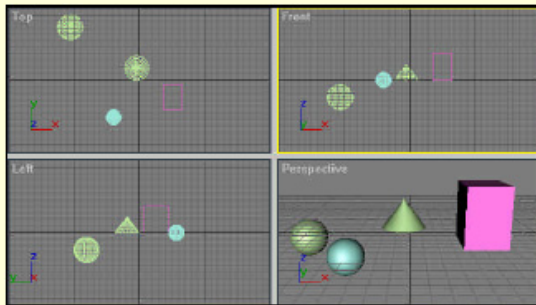


图 3-23 各视图中的世界坐标系

打开坐标列表，选择“World”坐标系，激活 XY 轴向固定按钮，在透视图移动球体，球体将沿着地平面的 XY 轴向运动。在前视图或左视图中沿垂直方向移动球体，球体不会移动。

4. 父物体坐标系

父物体坐标系是用于使用被选择物体所链接的父级物体的坐标轴，但若是所选物体没有父级物体，将使用世界坐标系。

在场景中建立一个茶壶和一个平面，并将茶壶链接到平面上，此时选择茶壶，并在坐标列表中选择“Parent”坐标系，在工具栏中单击选择并移动按钮，按下 Y 轴向固定按钮，用鼠标拖动茶壶，可以看到茶壶将沿着平面移动，如图 3-24 所示。该坐标系的工作方式与自选坐标系相同。

5. 自身坐标系

自身坐标系使用被选择物体本身的坐标轴向，这在物体的方位与世界坐标系不同时，可以方便的对物体进行操作。

在场景中建立一个茶壶对象，要调整茶壶的倾斜度，就要使用自身坐标系。先选择茶壶对象，然后在坐标系列表中选择“Local”坐标系，单击工具栏中的选择并旋转按钮，按下 Y 轴向固定按钮，在透视图图中拖动鼠标，茶壶将绕着 Y 轴旋转，如图 3-25 所示。

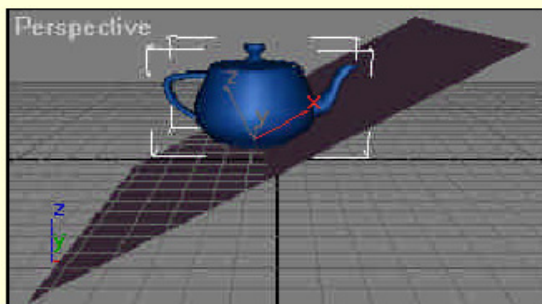


图 3-24 茶壶沿平面移动

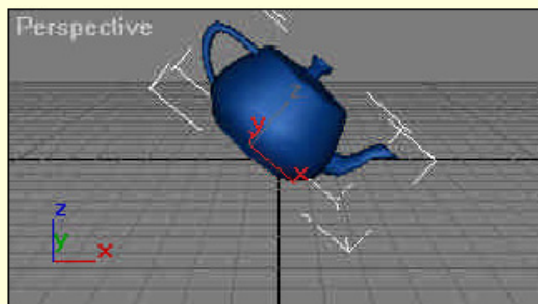


图 3-25 茶壶旋转

6. 栅格坐标系

在 3DS MAX 4.0 中，除了提供基本栅格系统外，还可以建立自定义的栅格物体。当选择“Grid”坐标系时，坐标轴的方位会自动符合当前激活的栅格物体的坐标系，如果没有激活的栅格，则使用主栅格。

7. 自选坐标系

自动选取坐标系能够使用视图中所选择的任意物体的坐标系，然后将物体的名称加入变换坐标系下拉列表中。

例如，在视图图中建立一个圆柱体和一个圆环，选择圆环，然后在变换坐标系中选择“Pick”坐标系，在任意视图图中单击圆柱体，则圆柱体的名称出现在变换坐标系列表中，圆环坐标轴的方向将与圆柱体的坐标轴方向一致，如图 3-26 所示。

按下 Z 轴向固定按钮，在透视图图中拖动圆环，圆环将沿着圆柱的表面运动。

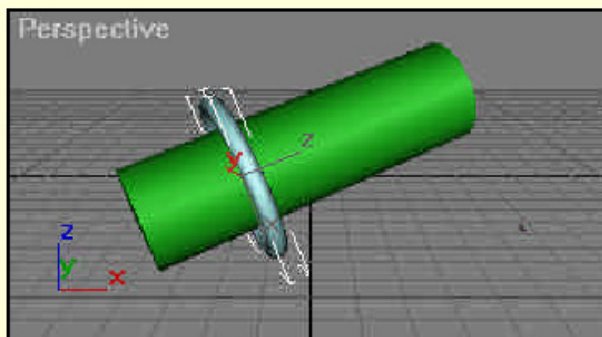


图 3-26 圆环沿着圆柱表面运动

坐标系的选择要根据具体情况而定，在操作中使用正确的坐标系，可以使烦琐的操作简化，大大减少操作的次数。

3.2.2 变换中心

在坐标系列表的右侧有三个弹出按钮可以定义变换中心参考点，如图 3-27 所示。中心点只与旋转和缩放有关，对移动对象和选择不起作用。

1. 轴心点中心

轴心点中心 Pivot Point Center，使用选择物体的局部轴心点作为旋转和缩放的中心点，系统将被选择物体的轴心点设置为默认的变换中心点。

在场景中建立一个圆柱体，单击工具栏中的选择并旋转按钮，选择 Z 轴向固定按钮，可以看到坐标的轴心在圆柱体的底部中心，在场景中选择圆柱，并拖动鼠标旋转它，圆柱体将绕着 Z 轴旋转。现在我们打开层次 Hierarchy 命令面板的 Pivot 工具，单击 Adjust Pivot 中的 Affect Pivot Only 命令，并选择工具栏中的选择并移动按钮，在顶视图图中拖动鼠标将轴心移到圆柱体的右侧。此时在进行圆柱体旋转操作，看到圆柱体将以新的轴心

旋转，如图 3-28 所示。

2. 选择集中心

选择集中心 Selection Center，使用所有被选物体的几何中心作为旋转和缩放的中心点，被选择的物体作为一个整体变换。



图 3-27 变换中心

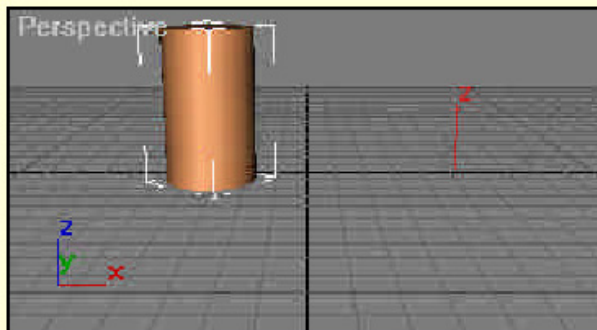


图 3-28 改变轴心点中心

在场景中选择所有的物体，单击工具栏中的选择并旋转按钮，选择变换中心的选择集中心按钮，可以看到坐标轴将出现在所有物体的中心，在透视图图中拖动鼠标，所有的物体将绕着选择集中心旋转。

3. 坐标系中心

坐标系中心 Transform Coordinate Center，使用当前坐标系的中心点作为旋转和缩放的中心点。在使用父级坐标系和自选坐标系时，坐标系中心非常有用。

在透视图图中建立一个球体，在球体的左侧建立一个长方体，选择长方体，在坐标系列表中选取“Pick”坐标系，单击透视图中的球体，然后选择变换中心的坐标系中心按钮，单击工具栏中选择并旋转按钮，选定 Y 轴向固定按钮，拖动鼠标旋转 90 度，可看到长方体绕着球体的自身轴旋转到球体底部，如图 3-29 所示。

4. 点中心

如果用户要经常做复杂的旋转变换操作，可以创建一个点对象作为可移动的变换中心。因为点在场景中可以随意移动，因此可以使操作简化。

首先来创建一个点对象，在建立命令面板中单击辅助工具控制按钮，然后单击“Point”按钮，在透视图图中点击任意位置，出现“X”标记，表明已经建立了一个点对象。单击工具栏中的选择并移动按钮，将点移动到适当的位置。将场景中的球体和圆柱体同时选定，在坐标系列表中选择“Pick”坐标系，单击点对象，坐标系列表框中出现“Point01”。选择变换中心的坐标系中心按钮，单击工具栏中选择并旋转按钮，选定 Y 轴向固定按钮，同时旋转球体和圆柱体，可看到它们绕点坐标运动，如图 3-30 所示。

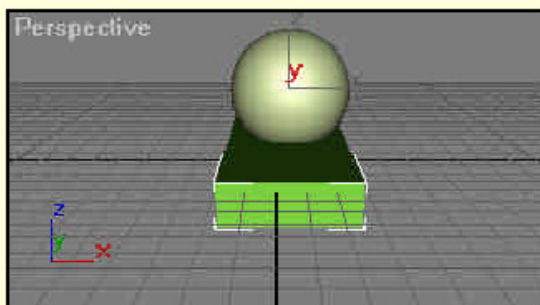


图 3-29 长方体绕球体旋转

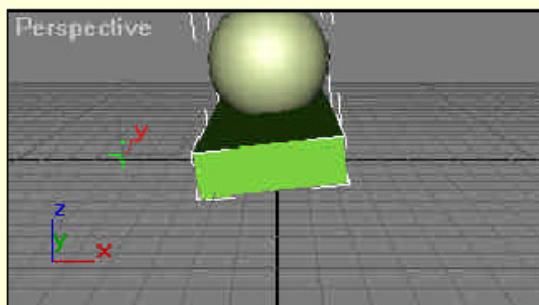


图 3-30 物体绕点坐标系旋转

3.2.3 变换约束轴

约束轴是用来辅助物体进行变换的工具，如图 3-31 所示。

约束轴的使用方法，我们在前面物体的变换中已经有了一定的了解，在此就不作介绍了。选择约束轴可以使用键盘上的快捷键。F5 键用于选取 X 轴向



图 3-31 约束轴按钮

固定按钮；F6 键用于选取 Y 轴向固定按钮；F7 键用于选取 Z 轴向固定按钮；F8 键用于选取双轴固定按钮，如果双轴已被选取，F8 键在双轴选项中循环。

3.2.4 使用键盘进行精确变换

在对物体进行变换操作时，可以使用键盘输入具体数值进行精确的变换，在 Tools 菜单中选择 Transform Type-In 命令，打开变换输入对话框，如图 3-32 所示。



图 3-32 Transform Type-In 对话框

对话框左半部分显示物体变化的数值，右半部分显示当前变换坐标系的偏移值。在对话框中用户可以对物体的移动、旋转和缩放操作输入数值。

选择场景中的对象，单击选择并移动按钮，打开 Transform Type-In 对话框，输入想要变换的数值，按 Enter 键确认，场景中的对象会随着数值的输入而变化。

3.2.5 镜像、阵列变换

在 3DS MAX 4.0 中还有两种特殊的变换操作：镜像和阵列。这两种工具按钮在工具栏的双轴选项右侧。

1. 镜像变换

使用镜像命令可以将物体以原来的形状和大小镜像，镜像轴、镜像偏移和复制方法可以从 Mirror 对话框设置。

下面我们利用镜像来创建“茶壶兄弟”的场景。首先在场景中建立一个茶壶对象，用鼠标单击选择茶壶，单击工具栏中的镜像按钮，出现 Mirror 对话框，如图 3-33 所示。

在对话框的标题栏中显示了当前的变换坐标系，用户可以在 Mirror Axis 区域的选项选取坐标轴和设置偏移量，本例中我们选取 X 轴，偏移量设置为 80 个单位。在 Clone Selection 区域中可以选取镜像类型，其中 No Clone 将使原物体镜像，而 Copy、Instance、Reference 将根据原物体创建新的镜像物体，在这里我们选择 Copy。设置完成后，单击 OK 退出对话框。“茶壶兄弟”如图 3-34 所示。

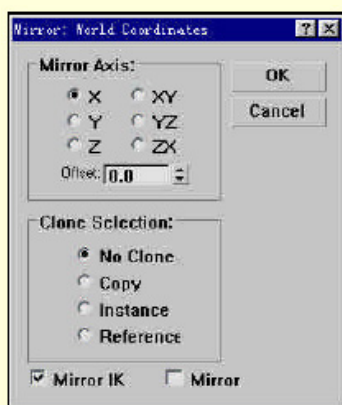


图 3-33 Mirror 对话框

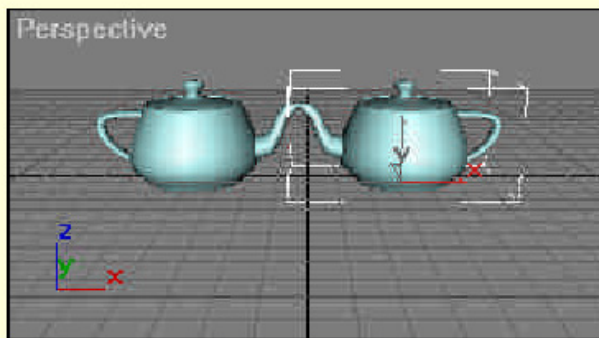


图 3-34 “茶壶兄弟”

2. 阵列变换

使用阵列变换命令就是通过多次重复变换，从而产生大量有序的克隆对象。要实现对物体的阵列，有两种方法。

例如，在场景中创建一个圆球体，单击选择并移动按钮，按住键盘上的 Shift 键，用鼠标选择圆球体并拖动产生一个变换，松开鼠标后，将出现 Clone Options 对话框，如图 3-35 所示。在对话框中的 Object 区域中可以选择复制的类型，还可以输入需要复制的物体的数目，然后单击 OK 即可完成阵列变换。

要想进行复杂的阵列变换，可以使用工具栏中的阵列变换工具。选择场景中的圆球体，单击工具栏中的阵列按钮，出现 Array 对话框，如图 3-36 所示。

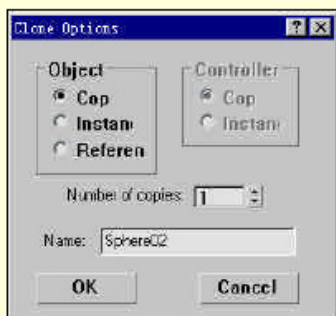


图 3-35 Clone Options 对话框

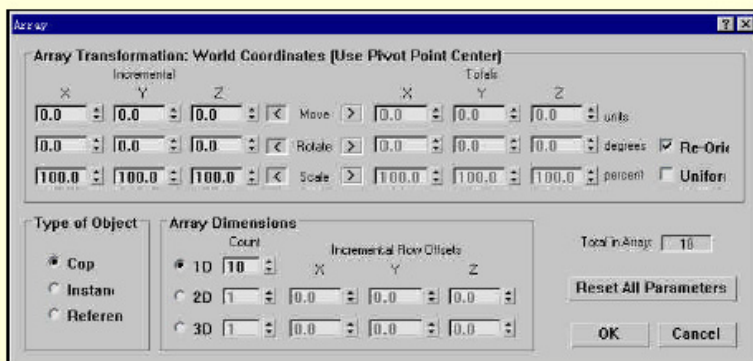


图 3-36 Array 对话框

在对话框的中显示了当前使用的变换坐标系和变换中心，用户可以通过对话框设置阵列在坐标轴方向上的间隔、旋转角度、缩放比例等。下面我们在场景中创建一个圆球体，单击选定圆球体，然后选择阵列命令打开 Array 对话框，在 Move 左侧的 X、Y 中分别输入 30，在 Scale 左侧均输入 70，将 1D 选项的 Count 参数值设为 8，单击 OK 完成变换操作。在场景中出现了由远及近的大小不同的圆球体，如图 3-37 所示。

在工具栏中单击恢复操作按钮到一个圆球体的场景，选定圆球体，单击阵列按钮，可以看到 Array 对话框中的上次操作变换的数值仍然没变，单击对话框右侧的“Reset All Parameters”按钮，此时各参数值恢复到系统初始状态，在 Move 左侧的 X 中输入 20，将 1D 选项的 Count 参数值设为 3，点击 2D 选项，将 Count 值也设为 3，Y 值设为 20，再点击 3D 选项，将 Count 值也设为 3，Z 值设为 20，这时在 Total in Array 列表中显示阵列后的物体总数为 27，单击 OK 完成操作。场景中出现一个 3×3 的阵列，如图 3-38 所示。

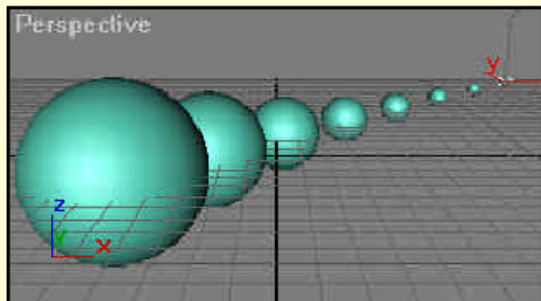


图 3-37 圆球体线阵列变换

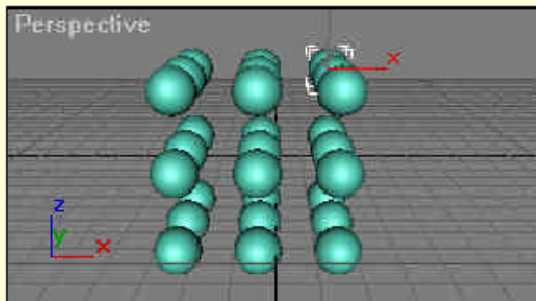


图 3-38 圆球体阵列变换

在阵列按钮的下拉列表中还有两个工具，快照复制与空间工具，这两个工具我们将在后面作具体介绍。

3.3 捕捉控制与对齐工具的使用

3.3.1 捕捉设置

3DS MAX 4.0 为物体提供了精确的创建和放置对象的捕捉工具，它可以控制创建和移动对象的准确位置。

在上一章我们曾了解过捕捉的四种类型：空间捕捉、角度捕捉、百分比捕捉和微调捕捉，在这一节我们来学习捕捉的设置。选择 Customize 菜单中的“Grid and Snag Settings”命令，再单击“Snags”按钮，出现设置面板，如图 3-39 所示。

在设置面板中，包含了捕捉的各种模式，用户可以根据实际需要进行选择，单击“Clear All”按钮清除所有选择。其中各种模式的意义如下：Grid Points-栅格点、Grid Lines-栅格线 Pivot-轴心点、Bounding Box-边界盒、Perpendicular-垂直、Tangent-相切、Vertex-顶点、Endpoint-端点、Edge-边、Midpoint-中间点、Face-面、Center Face-面中心。

除了 Standard 捕捉类型外，在下拉菜单中还可以选择 NURBS 捕捉类型，我们将在以后作介绍。

用户在 Grid and Snap Settings 对话框中选择“Options”，可以对捕捉作具体设置。如图 3-40 所示。

用户可以在“Options”中对捕捉标记的尺寸和颜色、捕捉强度、梯度和百分比进行设置。其中“Marker”区域可以设置捕捉标记的尺寸和颜色，“General”区域中的“Snap Strength”用于设置捕捉区域的半径，捕捉强度值越大，光标越灵敏，可以迅速的从一个捕捉点跳到另一个捕捉点。但如果场景中的物体较为密集时，如果捕捉强度太大，可能无法捕捉到想要的点。“Angle”用于设置角度捕捉时的角度递增量，“Percent”用来设置缩放时百分比的递增量。

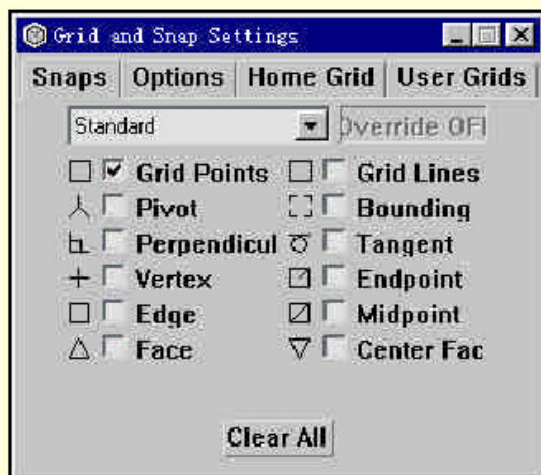


图 3-39 Snaps 对话框



图 3-40 Options 对话框

3.3.2 捕捉的使用

捕捉设置完成后，就可以进行捕捉操作了。下面我们通过捕捉在桌面上放置一个茶壶。单击 Objects 工具栏中的圆柱体 ，在透视图图中单击并拖动绘制一个圆柱体，在捕捉区右击打开 Grid and Snap Settings 对话框，选择 Center Face 捕捉模式，单击捕捉区中的 3D 捕捉按钮 ，将光标放在圆柱体上方中心处，此时将出现一个三角形，这表明已捕捉到中心点，如图 3-41 所示。

单击拖动鼠标绘制一个粗圆柱体，然后单击 Objects 工具栏中的茶壶 ，在粗圆柱体的中心处拖动鼠标创建一个茶壶，此时茶壶被放在了桌面上，如图 3-42 所示。

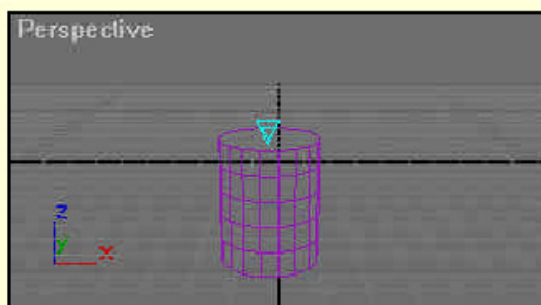


图 3-41 捕捉中心点



图 3-42 在桌面上创建茶壶

3.3.3 对齐工具

用户在对物体进行移动或旋转时，如果要使物体与其他物体对齐，可以使用系统提供的对齐工具，不必进行参数设置的繁琐操作。在主工具栏中单击并按住对齐工具按钮，将会出现一组下拉式按钮，如图 3-43 所示。

这几种对齐工具的用处各不相同，对齐工具是通过比较局部坐标系和当前坐标系中的边框来对齐物体；法线对齐工具是通过表面法线使两个物体沿着表面进行相切；放置高光对齐是通过将一个物体 Z 轴的负方向与另一个物体的表面法线匹配来对齐物体；摄像机对齐是通过匹配摄像机与其指定点，使摄像机与物体对齐；视图

对齐是使物体与视图的三个轴线对齐。使用对齐工具只是将物体以一定的方式排列，并没有将物体链接到一起，因此，已对齐的物体也可以使用移动或旋转等操作。

1. 对齐工具的使用

在场景中创建一个两个长方体，现在对两个立方体进行对齐操作。先选择一个小的长方体作为源物体，然后单击工具栏中的对齐按钮，此时鼠标呈对齐形状，单击场景中的另一个长方体作为目标物体，将弹出 Align Selection 对话框，如图 3-44 所示。

Align Selection 对话框中的“Align Position”区域中的 X、Y、Z 用于确定物体沿世界坐标系中哪条约束轴与目标物体对齐。下面有源物体与目标物体的对齐方式，其中，Minimum 表示将源物体的对齐轴负方向的边框与目标物体中选定成分对齐；Center 表示将源物体与目标物体按几何中心对齐；Pivot 表示将源物体与目标物体按轴心对齐；Maximum 表示将源物体对齐轴正方向的边框与目标物体中选定成分对齐。“Align Orientation”区中的 X、Y、Z 用于确定如何旋转源物体，以使其按选定的坐标轴对齐。在此我们选择“Align Position”区域中的 X 和 Y 约束轴，源物体与目标物体均选择 Minimum，设置完成后按 OK 结束操作，场景中的物体已经变换，如图 3-45 所示。



图 3-43 对齐工具按钮

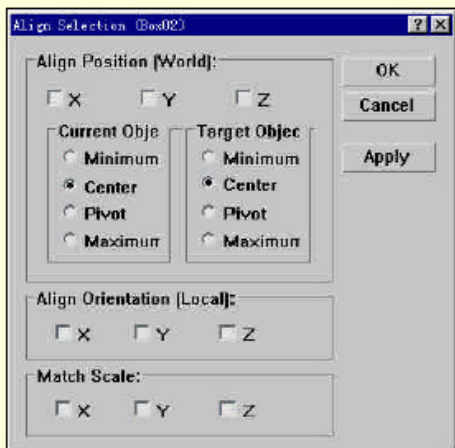


图 3-44 Align Selection 对话框

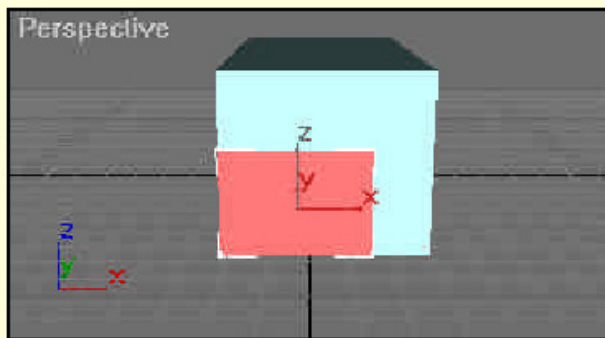


图 3-45 对齐长方体

2. 法线对齐工具的使用

法线对齐工具对于一些形状不规则的物体较为适用。下面我们来完成茶壶与四棱锥的对齐。因为要将茶壶的底部与棱台面对齐，所以显示顶视图改为底视图，再将工具栏中的对齐按钮改为法线对齐。然后单击 Objects 工具栏中的棱锥，在场景中单击并拖动鼠标创建一个棱台，接着在场景中创建一个小茶壶，选定茶壶，单击法线对齐按钮，光标呈针状显示，将光标移到底视图的茶壶上，此时针状光标伸展，单击茶壶，再将光标移到左视图的棱台上单击，将弹出 Normal Align 对话框，如图 3-46 所示。

此时，将对话框中“Rotation Offset”区中的 Angle 值设为 120，单击 OK 完成设置，茶壶就贴到棱台的左侧面了，如图 3-47 所示。

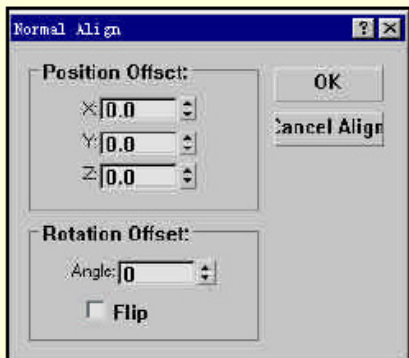


图 3-46 Normal Align 对话框

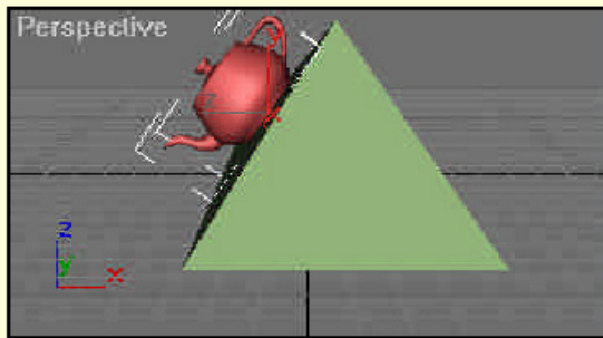


图 3-47 茶壶与棱台对齐

其余的对齐模式我们将在以后逐渐学习。

3.4 栅格与辅助工具的使用

3.4.1 定义栅格设置

在设置复杂场景的过程中，栅格是很重要的辅助工具。在系统默认的视图中显示主栅格。用户可以控制主栅格在视图中的显示，用鼠标右键单击视图的名称，在弹出的菜单中，选择“Show Grid”选项，则当前指定视图的主栅格消失；另外，在 View 菜单中选择“Grids”的子命令“Show Home Grid”，则指定视图的主栅格消失；如果想使当前所有视图的主栅格消失，可以使用快捷键 Shift+G。

用户若要对主栅格进行设置，可以选择 Customize 菜单中的“Grid and Snag Settings”命令，在弹出的 Grid and Snag Settings 对话框中单击“Home Grid”出现设置面板，如图 3-48 所示。

在对话框中，“Grid Spacing”选项的参数值用来调整栅格之间的距离，系统默认值为 10 个单位；“Major Lines every Nth”选项的参数值是用来调整主栅格之间栅格的数目，系统默认值为 10，即在主栅格中每隔 10 条线有一条主栅格线。“Inhibit Grid Subdivision Below”选项用于控制栅格的缩放，在系统默认状态下，调整视图时栅格的间距不随视图的缩放而变化，如果不选择该选项，则栅格会随着视图的调整自动改变间距。“Dynamic Update”选项用于设置栅格的即时更新方式。

在 3DS MAX 4.0 中，系统默认的栅格颜色为深灰色，用户可以根据自己的喜好和需要来设置栅格的颜色。

在 Customize 菜单中选择“Customize User Interface”选项，打开 Customize User Interface 对话框，单击“Colors”出现设置面板，选择“Element”的下拉菜单中的“Grids”，在列表框中出现“Set by color”和“Set by intensity”两个选项，如图 3-49 所示。

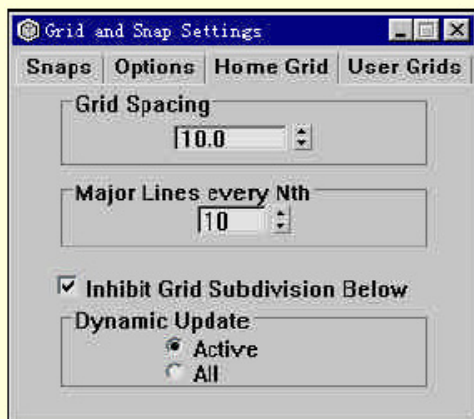


图 3-48 Grid and Snag Settings 对话框

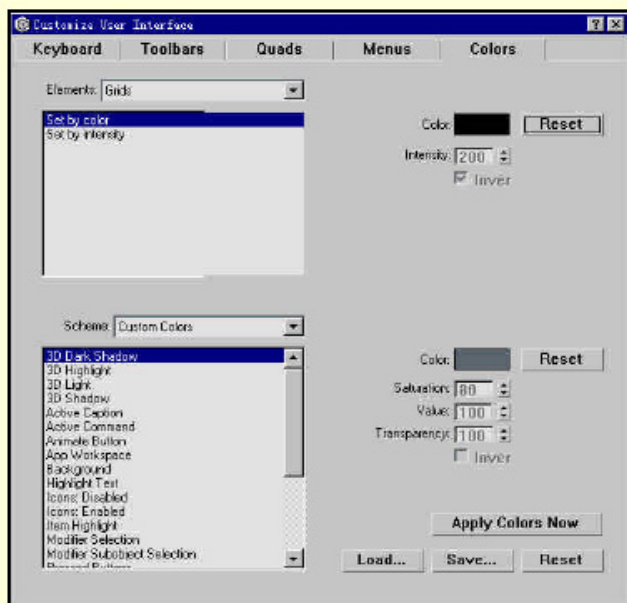


图 3-49 Customize User Interface 对话框

选择“Set by color”，单击“Color”后面的颜色框，将弹出“Color Selector”对话框，可以从中可以设置栅格的颜色，关闭对话框或单击“Apply Colors Now”键，可以看到栅格颜色的变化。选择“Set by intensity”，激活“Invert”选项，可以对栅格的亮度值进行设置，值越大，栅格越亮。

打开 Customize User Interface 对话框的另一种方法是在主工具栏中单击鼠标右键，弹出选项菜单，如图 3-50 所示，在其中选择“Customize”选项。



图 3-50 选项菜单

3.4.2 使用辅助工具

为了方便用户创建和编辑物体，3DS MAX 4.0 还提供了一些辅助工具，在上一节我们创建点中心时，就用到了辅助工具。辅助工具还有栅格、量角器、指南针等，打开 Create 命令中的 Helpers 面板，如图 3-51 所示。

1. 创建栅格工作平面

单击辅助工具命令面板中的“Grid”按钮，在顶视图中单击并拖动，创建栅格物体，同时在命令面板的“Parameters”中设置参数值，Length 值为 150，Width 值为 150，如图 3-52 所示。

在主工具栏中单击选择并旋转按钮，按 F6 键锁定 Y 坐标轴，在透视图中拖动鼠标使栅格旋转一定的角度，右击栅格，在弹出的菜单中选择“Activate Grid”，视图中的主栅格消失，如图 3-53 所示。

此时用户就可以在此栅格的工作平面中创建物体，例如创建一个圆锥，单击 Objects 工具栏中的圆锥体，在透视图中单击并拖动鼠标，绘制完成后单击，如图 3-54 所示。

如果用户完成操作，想显示主栅格，先选定栅格工作平面，单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“Activate Home Grid”，主栅格就会在视图中显现。

2. 使用标尺

如果用户要测量场景中两点间的距离或按照指定的距离创建两个物体，可以使用辅助工具中的标尺来进行操作。

如用户想创建两个相距 50 个单位的球体，单击 Objects 工具栏中的圆球体，在视图中单击并拖动鼠标创建一个圆球体，右击捕捉区在 Grid and Snag Settings 对话框中选择“Pivot”，设置轴心捕捉，并单击 3D 捕捉工具按钮打开捕捉，然后在 Helpers 面板中单击 Tape 按钮选择标尺工具，将光标移至顶视图的圆球体上，此时光标显示为捕捉形状，单击并拖动鼠标，同时观察命令面板中“Parameters”中的“Length”参数值，当参数值显示为 100 时释放鼠标，在打开工具栏中的创建圆球体工具，将光标放在顶视图的标尺端点处，如图 3-55 所示，待出现 Tape01.Target 时单击并拖动鼠标创建另一个圆球体。



图 3-51 辅助工具命令面板

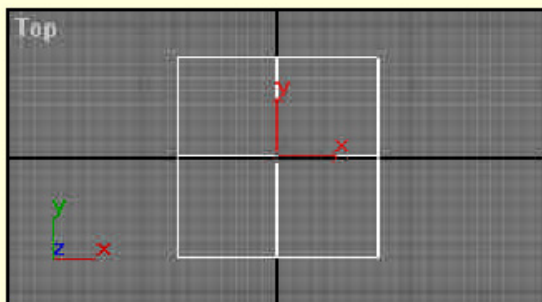


图 3-52 创建栅格物体

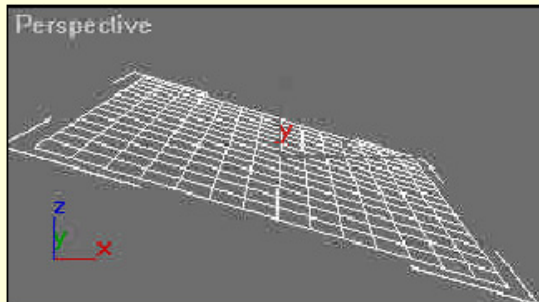


图 3-53 激活栅格物体

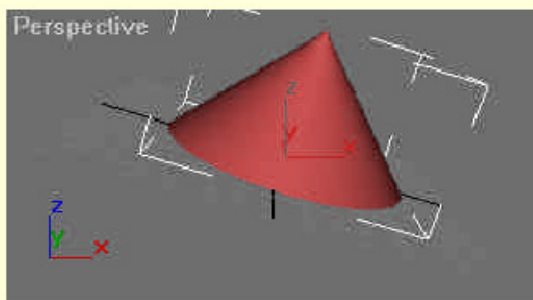


图 3-54 在栅格工作平面中创建圆锥

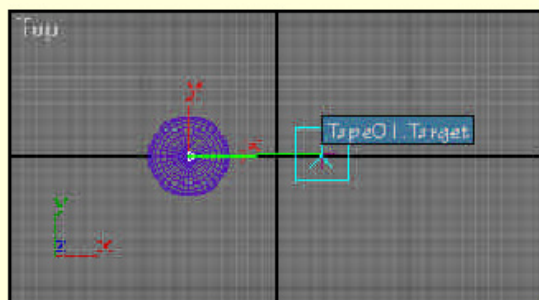


图 3-55 使用标尺创建圆球体

3.5 本章小结

本章我们学习了 3DS MAX 4.0 的一些基本操作，读者要通过反复的练习熟练掌握，这样才能在以后创建复杂物体的过程中设计合理的工作流程，减少操作步骤，使用起来得心应手。下一章我们来学习使用编辑修改器编辑修改对象。

第四章 编辑修改器的使用

3DS MAX 4.0 中，若要对已创建的基本物体进行编辑修改时，用户就要使用编辑修改器。编辑修改器堆栈 Modifier Stack 是 3DS MAX 4.0 中物体创建和编辑的存储区，每一个物体都有自己独立的堆栈。Modify 命令面板的堆栈列表中包含弯曲物体、设置贴图坐标、编辑曲线、编辑栅格等多种命令。编辑修改器是 3DS MAX 4.0 中核心的部分，用户要认真仔细的学习，以便于更有效的利用它。

本章要点：

- 编辑修改器的原理
- 修改堆栈中各种命令的作用
- 编辑修改器的实际应用

4.1 编辑修改器概述

4.1.1 初识编辑修改器

编辑修改器中包含了全部的编辑和修改物体的功能，对于处识 3DS MAX 4.0 的人来说掌握起来有一定的困难，下面我们通过简单的实例来了解编辑修改器。

首先，我们在场景中创建一个长方体，单击命令面板中的 Modify 图标，打开命令面板，可以看到命令面板中包含了堆栈列表、参数设置等几个部分，如图 4-1 所示。

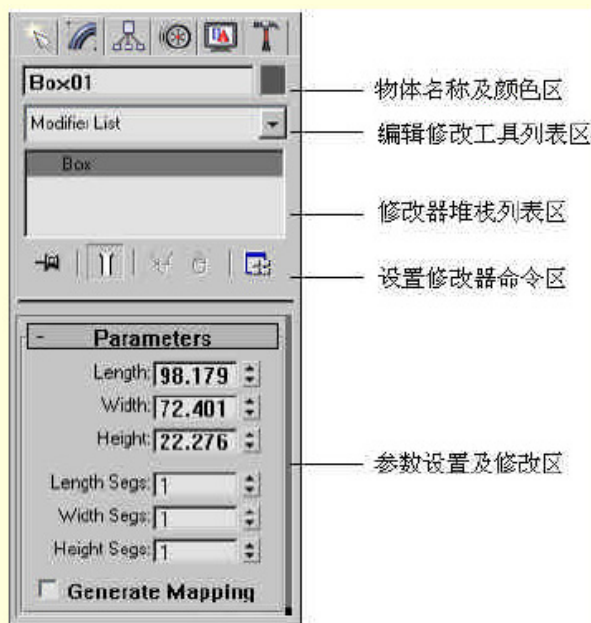


图 4-1 Modify 命令面板

在系统默认的情况下命令面板中不显示工具按钮，如果用户要将自己常用的工具以按钮的形式显示出来，可以在设置修改器命令区中单击“Configure Modifier Sets”按钮，将弹出设置菜单，如图 4-2 所示。

在菜单中选择“Show Buttons”，则在命令面板中将显示工具按钮，如图 4-3 所示。

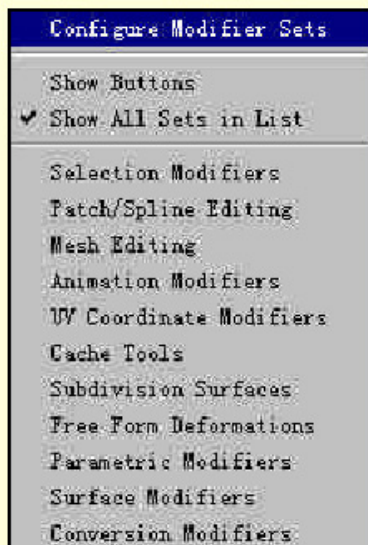


图 4-2 修改器设置菜单



图 4-3 在面板中显示工具按钮

单击命令面板的编辑修改工具列表区的下拉按钮，出现的列表区中将显示系统提供的全部修改工具，如图 4-4 所示，用户可以根据需要选择工具。

如果用户选择了某项命令，将会在修改器堆栈列表区中显示出来，并在参数设置区中显示相应的参数和命令按钮。例如，在上例中选择“Wave”命令，单击列表区中“Wave”前面的“+”号，“Wave”将展开，选择“Gizmo”，如图 4-5 所示。

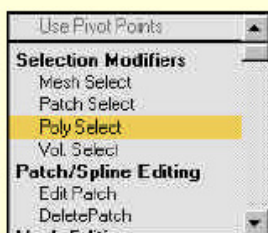


图 4-4 编辑修改工具列表



图 4-5 修改器堆栈列表

此时，在参数设置区中显示对应的参数，用户可以通过设置参数来调整场景中的对象，如图 4-6 所示。

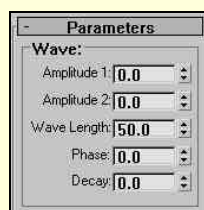


图 4-6 参数设置区

4.1.2 设置编辑修改器

编辑修改器提供了大量的编辑修改命令，不可能完全显示在命令面板中，因此编辑修改器本身也可以被设置。用户可以根据需要随意进行设置编辑修改器。下面我们先来了解设置编辑修改器区域中各按钮的功能。

：冻结堆栈的当前状态 Pin Stack，通过此按钮来实现堆栈的冻结，使得用户在执行移动、旋转和缩放等操作时，仍然保持原来选择对象的编辑修改器的激活状态。

：显示最后结果 Show End Result，通过此按钮来确定选用修改器堆栈中的其他操作时是否显示其操作的最后结果。该命令可以使我们直接看到编辑修改器的结果。当堆栈中的内容所需的内存太多时，关闭该命令可以节省运行的时间。

：独立操作 Make Unique，通过该按钮来确定物体关联修改功能是否独立。选定该按钮时，将断开当前物体与其他使用同一修改功能的物体的连接。该操作不能恢复，因此在使用时应谨慎。

：删除编辑修改器 Remove Modifier From the Stack，通过该按钮从堆栈中删除选择的修改变编辑器，而场景中的对象也会恢复到使用该修改器以前，但在它后面使用的编辑修改器不受影响。

：编辑修改器设置 Configure Modifier Sets，通过该按钮打开修改器设置菜单，我们在前面已经使用过。

：用户在使用编辑修改器时，会发现在修改器堆栈列表的操作工具前有一个灯图标，通过单击该图标来

实现激活状态的切换。如果用户对当前的修改操作结果不满意，要继续操作，但又想暂时保存该操作，可以通过单击该按钮来将其暂存在堆栈中。

要对编辑修改器的内容进行设置，可以通过“Configure Modifier Sets”对话框来实现。单击 Configure Modifier Sets 按钮，在修改器设置菜单中选择 Configure Modifier Sets 选项，打开“Configure Modifier Sets”对话框，如图 4-7 所示。

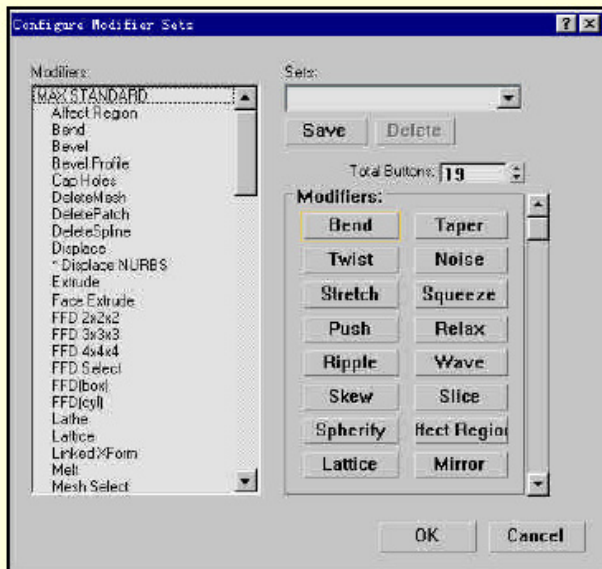


图 4-7 “Configure Modifier Sets”对话框

在对话框中所有的编辑修改器的列表将会出现，用户可以从列表中选择使用。并可以设置命令面板上要显示的按钮数目以及修改器的类型。

在 3DS MAX 4.0 中提供了 10 种不同类型的编辑修改器，均放置在对话框左侧的“Modifiers”窗口中，下面对常用的 5 种编辑修改器类型作简要介绍。

MAX STANDARD：标准编辑修改器，用于普通对象的变形，其中包含：Bend（沿轴弯曲对象或次对象）、Cap Holes（在彼此相连的边界之间建立平面）、Lattice（将所有栅格对象的线转换为圆柱形支柱，并在结合处放置定义的对象）等修改器。

MAX SURFACE：表面编辑修改器，用于改变对象表面的平滑值和法向量方向，其中包含：Material（允许次对象材质的动画）、Normal（翻转或统一栅格对象表面的法线）、Smooth（可动画的光滑功能）等修改器。

MAX EDIT：编辑编辑修改器，用于对脚本、面片的变形操作，其中包含：Edit Mesh（访问次对象并给堆栈传递对象选择集的栅格编辑修改器）、Edit Patch（访问次对象并给堆栈传递次对象的面片修改器）、Edit Spline（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）等修改器。

MAX ADDITIONAL：辅助编辑修改器，用于编辑次对象，其中包含：Spherify（将基本对象变成球形对象，可制作变形动画）、Stretch（用于设置动画的挤压和拉伸）、SurfDeform（根据 NURBS 点或 CV 表面的形状变形对象）等修改器。

SPLINE EDITS：样条线编辑修改器，用于对样条线的编辑修改，其中包含：Fillet/Chamfer（将直线段倒切角和圆角）和 Trim/Extend（切割或延长样条曲线，使它们在某一点相交）修改器。

在“Sets”的下拉列表中选择修改器的类型，此时默认的该类型修改器工具将全部显示在“Modifiers”区域中。如果用户想自定义修改器，在“Total Buttons”的对话框中设置需要显示的按钮数量。若要替换按钮则在“Modifiers”窗口中单击需要被替换的按钮，若要添加按钮则选择空白的按钮，此时按钮出现黄色边框，然后在左侧的“Modifiers”列表中双击要替换或添加的选项，此修改器名称将出现在按钮上，表明此修改器已被添加到命令面板上了。要对自己定义的修改器组合保存，在“Sets”中键入该组修改器的名称，单击保存按钮即可。例如，要用“Cap Holes”修改器替换“Lattice”修改器，单击“Lattice”修改器按钮，然后双击列表中的“Cap Holes”，如图 4-8 所示。

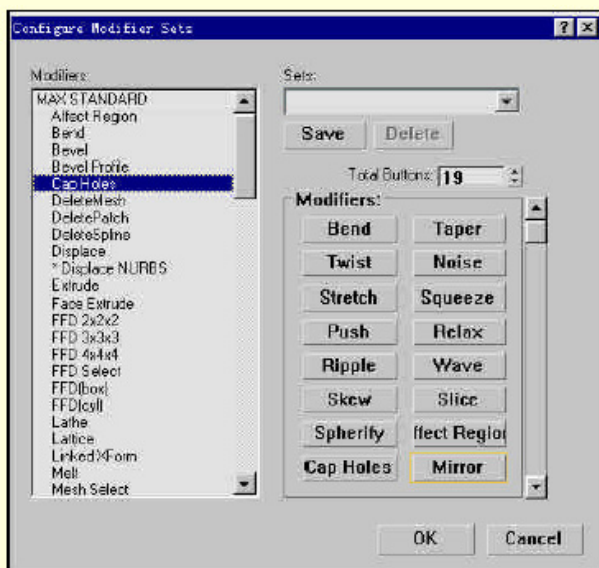


图 4-8 替换编辑修改器

4.2 使用编辑修改器

4.2.1 调整物体参数

通过 Modify 命令面板设置物体的精确参数值是非常方便的。下面我们来创建一个长 100，宽 80，高 50 的长方体。

单击 File 菜单下的“Reset”命令，打开一个新文件。在透视图中创建一个长方体，打开 Modify 命令面板，在“Parameters”中修改长方体的参数，Length：100；Width：80；Height：50。此时，场景中的长方体随着参数的调整而改变。在透视图的“Perspective”文字上单击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“Wireframe”选项，则物体以“Wireframe”方式显示，如图 4-9 所示。

在“Parameters”中设置长方体的相应断数，Length Segments：5；Width Segments：5；Height Segments：5；场景中的长方体发生了变化，如图 4-10 所示。

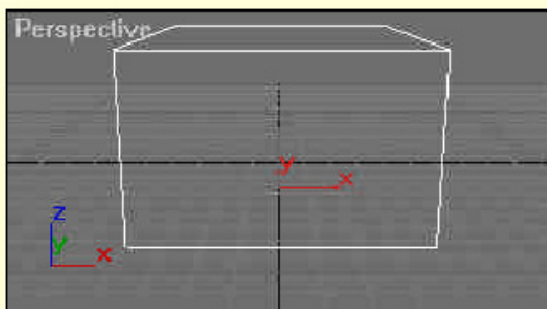


图 4-9 “Wireframe”方式显示长方体

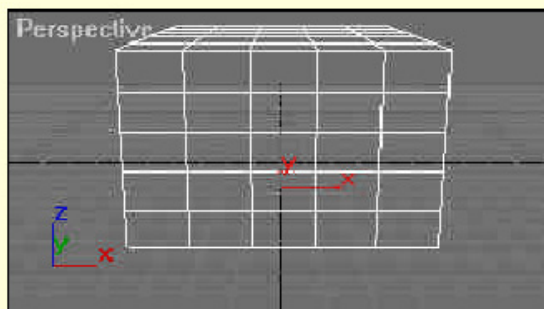


图 4-10 长方体的断数变化

4.2.2 Gizmo 的调整

在编辑修改器列表区中单击编辑修改器前面的“+”号，会出现“Gizmo”和“Center”。Gizmo 代表编辑修改器的结构，激活它，在场景中可以看到一个黄色的线框将物体包围。该线框就是 Gizmo，它与物体的大小相同，而且中心点在物体的轴心点上。Center 是编辑修改器使用的中心点，可以选取并调整。Gizmo 不能直接影响编辑修改器的效果，只是一个可视的物体结构，产生效果的是 Gizmo 的中心位置和编辑修改器的参数。

使用 Gizmo 调整物体的形状非常方便，我们在以后的学习中会逐渐体会到。

4.3 编辑修改器的应用

4.3.1 使用 Taper 命令

使用 Taper 命令可以对物体沿任何轴的组合进行缩放操作。下面我们通过将圆柱体变为“碗”来了解该命令的功能。

在透视图图中创建一个圆柱体，Radius：15；Height：50。圆柱体的原始形状如图 4-11 所示。

打开 Modify 命令面板，在修改编辑器下拉列表中选择 Taper 命令，此时面板中 Parameters 卷展栏中列出了 Taper 功能的设置参数，单击 Taper 前的“+”展开 Taper 命令，如图 4-12 所示。

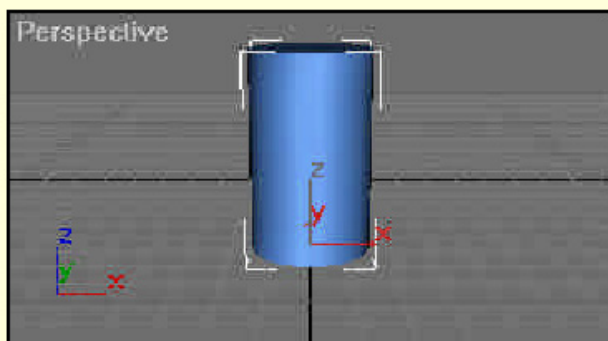


图 4-11 圆柱体原始形状

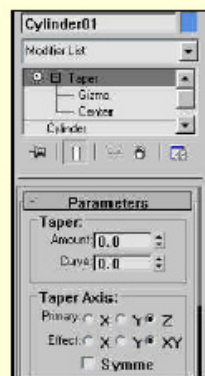


图 4-12 Taper 面板

Parameters 卷展栏中，Amount 参数用于设置切削程度，正值放大，负值收缩；Curve 参数用于设置切削速率，正值外凸，负值内凹；Primary 用于选择主轴；Effect 用于选择切削方向。若选择主轴为 X 或 Y 时，Symmetry 生效，表示沿主轴进行镜像切削；Limits 区域设置切削的限制区，Upper Limit 为上限，Lower Limit 为下限。

我们将圆柱体变为“碗”，将 Amount 参数设为 3，Curve 参数设为 3.5，此时已初步形成“碗”状，如图 4-13 所示。

“碗”的底部形状需要调整，将 Upper Limit 参数设为 50，Lower Limit 参数设为 8，选定 Limit，如图 4-14 所示。

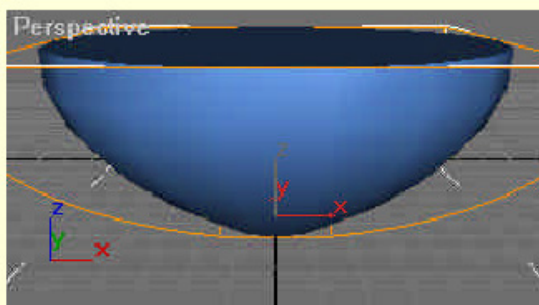


图 4-13 “碗”的雏形

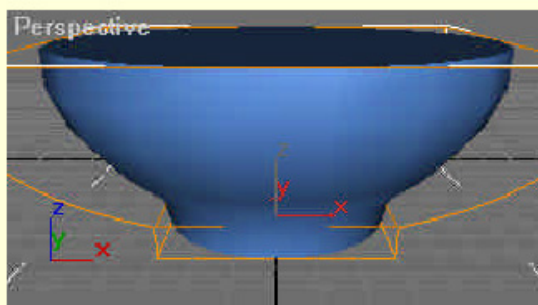


图 4-14 设计“碗底”

下面我们通过“Gizmo”来调整“碗”的效果，选择修改器堆栈列表区中的“Gizmo”，此时场景中出现黄色的边框，单击工具栏中的选择并移动按钮，在透视图图中单击边框并拖动鼠标，同时观察“碗”变化的效果，如图 4-15 所示。

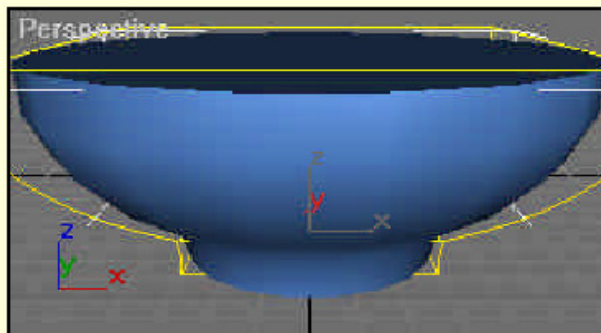


图 4-15 “碗”

如果将赋予特殊的材质并加入灯光，效果会更好，我们将在以后学习。

4.3.2 使用 Twist 命令

利用 Twist 命令，用户可以对指定的变换轴扭曲物体。下面我们将圆柱体变为螺旋。

在场景中创建一个圆柱体，Radius：15；Height：50。打开 Modify 命令面板，在修改编辑器下拉列表中选择 Twist 命令，面板中 Parameters 卷展栏中列出了 Twist 功能的设置参数，如图 4-16 所示。

其中，Angle 参数用于控制物体的扭曲角度；Bias 参数用于设置相对于轴心的扭曲偏移量，值越大，向指定扭曲轴的集中越明显，若偏移量为 0，则从轴心处开始扭曲；Twist Axis 用于选择扭曲轴；Limits 参数的用法与 Taper 中的 Limits 相同。

我们将 Angle 参数的值设为 600，Bias 参数的值设为 10，扭曲轴为 Z，圆柱体已经变为螺旋状，如图 4-17 所示。

将 Upper Limit 参数设为 50，Lower Limit 参数设为 8，选定 Limit，圆柱体形状如图 4-18 所示。

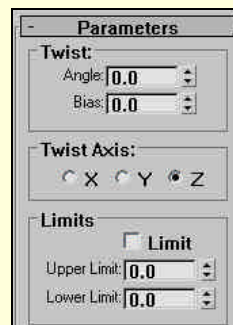


图 4-16 Taper 设置参数

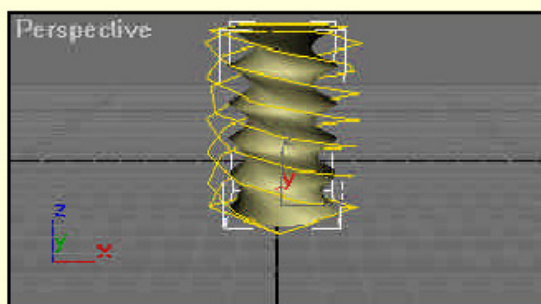


图 4-17 螺旋状圆柱体

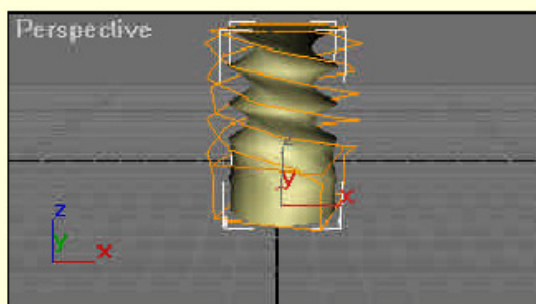


图 4-18 螺旋

4.3.3 使用 Bend 命令

使用 Bend 命令，用户可以使选定物体沿某一方向均匀弯曲。下面我们将一个圆台转变成一个“牛角”号。

单击工具栏中的圆锥体按钮 ，在透视图图中按住并拖动鼠标创建一个圆台，打开 Modify 命令面板，在 Parameters 卷展栏下修改它的参数，Radius1：12；Radius2：2；Height：50。单击工具栏中的选择并旋转按钮 ，在提示栏中输入 Y 的数值为-150，Z 的数值为 25，然后单击选择并移动按钮 ，将圆台放在场景中的适当位置，如图 4-19 所示。

在修改编辑器下拉列表中选择 Bend 命令，面板中 Parameters 卷展栏中列出了 Bend 功能的设置参数，如图 4-20 所示。

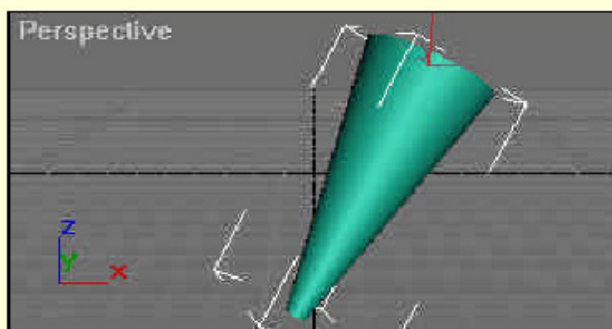


图 4-19 圆台

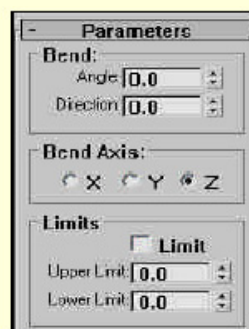


图 4-20 Bend 设置参数

其中，Angle 用于设置物体的弯曲角度，正值为顺时针弯曲，负值为逆时针弯曲；Direction 用于确定弯曲的方向；Bend Axis 用于选择弯曲轴。

我们将 Angle 值设置为 70，Direction 值设置为 15，场景中的“牛角”号已经形成，如图 4-21 所示。

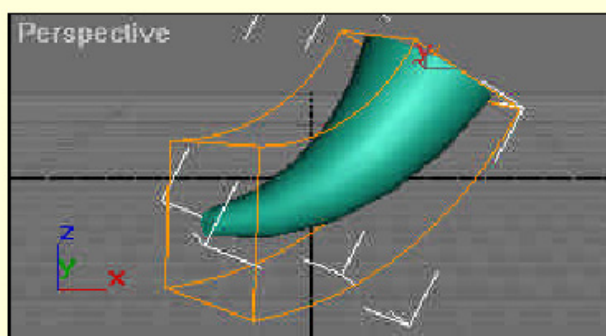


图 4-21 “牛角”号

4.3.4 使用 Noise 命令

使用 Noise 命令，用户可以使物体的表面突起、碎裂和扭曲，但物体的细节不受影响。下面我们创建山峰效果。

在场景中创建一个长方体，并在 Modify 命令面板中修改它的参数，Length：300；Width：250；Height：2；Length Segments：10；Width Segments：35；Height Segments：3。并将山峰设置为青绿色，如图 4-22 所示。

在修改编辑器下拉列表中选择 Noise 命令，面板中 Parameters 卷展栏中列出了 Noise 功能的设置参数，如图 4-23 所示。

其中，Seed 用于控制物体的标准偏移；Scale 用于控制波峰的数量，数值越大，曲线变化越平缓，波峰越少；Fractal 用于控制是否产生尖峰，Roughness 和 Iterations 可控制尖峰的锐化程度；Strength 用于控制曲线在各坐标方向的偏移量；Animate 用于制作动画，Frequency 设置变化频率，Phase 设置相对偏移。

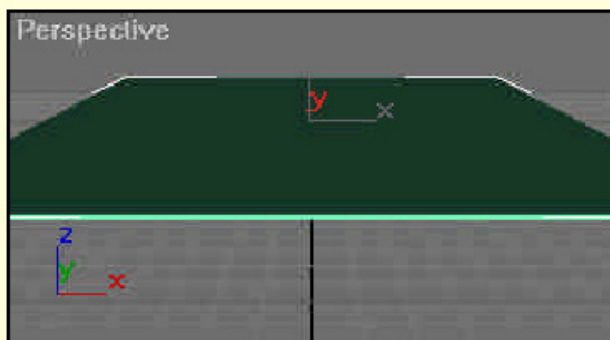


图 4-22 长方体

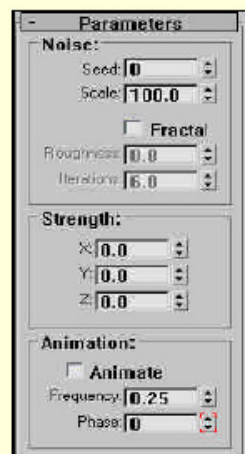


图 4-23 Noise 设置参数

我们设置参数值制作山峰效果，Scale：150；选定 Fractal，Roughness：0.5；Iterations：4.5；Z：75。场景中的山峰已初步成型，如图 4-24 所示。

我们为山峰添加背景效果，右击透视图中的“Perspective”文字标记，在弹出菜单中选择“Show Grid”，隐藏主栅格，在 Customize 菜单中选择“Customize User Interface”打开对话框，在其中的“Colors”按钮下的列表框中选择“Viewport Background”设置背景颜色为天蓝色，关闭对话框，场景的背景变为蓝色。此时在控制面板的编辑器列表框中选择“Box”，在场景中将山峰放在适当位置，如图 4-25 所示。

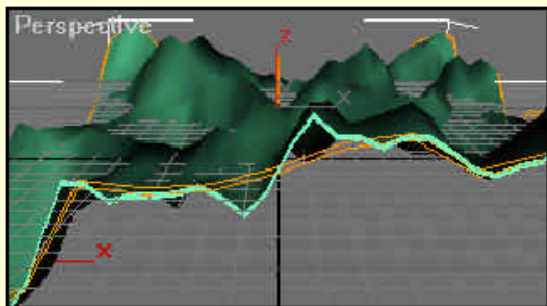


图 4-24 初步形成山峰

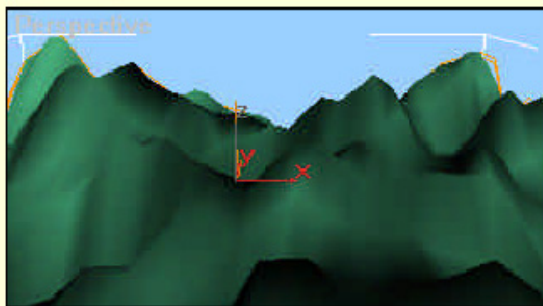


图 4-25 山峰效果

4.3.5 使用 Wave 命令

使用 Wave 命令，用户可以设置物体的波浪效果。Wave 编辑器从中心沿固定轴向外产生一个正弦波，与其结合的物体将随之产生扭曲的效果。下面我们来创建波浪效果。

在场景中创建一个长方体，各参数如下，Length：300；Width：400；Height：15；Length Segments：10；Width Segments：10；Height Segments：10。依据以前的方法，选择 Wave 命令，在命令面板中 Wave 的参数如图 4-26 所示。

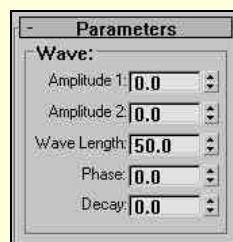


图 4-26 设置参数

其中，Amplitude 用于设置波浪的振幅；Wave Length 用于设置波浪的波长；Phase 设置波浪传送的相位；Decay 设置波浪的衰弱程度。

我们设置两个 Amplitude 均为 25，Wave Length 为 50，场景中长方体的变化如图 4-27 所示。

在系统默认状态下，波沿 Y 轴传播，我们通过 Gizmo 来调整效果，选定 Gizmo，单击工具栏中的选择并旋转按钮，选定 Z 轴，在透视图单击并拖动鼠标，改变波的传播方向，然后选择长方体，将其放在场景中的适当位置，隐藏主栅格，将场景的背景设为蓝色，效果如图 4-28 所示。

在这一节我们已经学习了编辑修改器的简单使用方法，但在真正的动画创作中往往是编辑修改器与其他命令的综合使用，这样才能出现更好的效果，下一节我们来学习编辑修改器的综合应用。

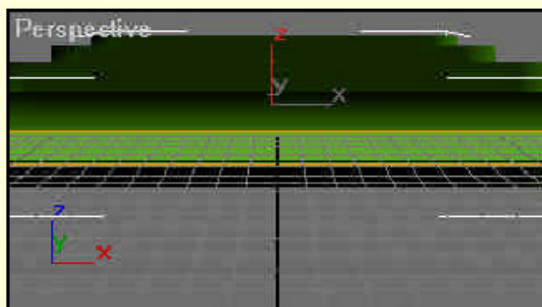


图 4-27 长方体变化



图 4-28 波浪效果

4.4 综合应用

4.4.1 使用 Edit Mesh 创建战斗机

1. 选择 File 菜单中的“Reset”命令重新设置系统。
2. 在透视图创建一个长方体，在 Modify 命令面板中设置长方体的参数，Length：60；Width：120；Height：20，打开选择并移动按钮，在下面的提示栏中输入 X：0；Y：0；Z：0，将长方体放在世界坐标系的轴点处。
3. 单击视图控制区中的 Arc Rotate 按钮，按住鼠标在透视图拖动，调整视图的观察角度，如图 4-29 所示。
4. 选择命令面板的编辑器列表中的 Edit Mesh 编辑器。
5. 在命令面板的设置区中单击 Polygon 按钮，单击场景中长方体的前面，如图 4-30 所示。

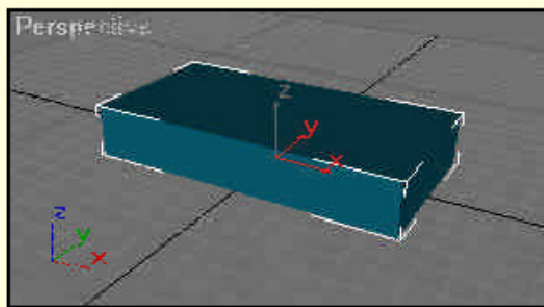


图 4-29 创建长方体

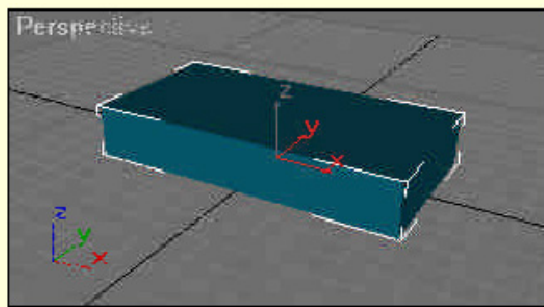


图 4-30 选择长方体的前面

6. 单击显示区中的锁定按钮或按空格键锁定选择。
7. 在修改器设置区中单击 Edit Geometry 下的 Extrude 按钮，该按钮呈黄色，在参数输入框中键入 40 按回车键，可以看到场景中的长方体延展出一部分，如图 4-31 所示。
8. 在工具栏中单击选择并缩放按钮，再单击捕捉控制区中的百分比捕捉按钮，进行缩放物体，将鼠标放在场景中向下拖动，当显示区中显示 40 时停止，物体已被缩小，如图 4-32 所示。

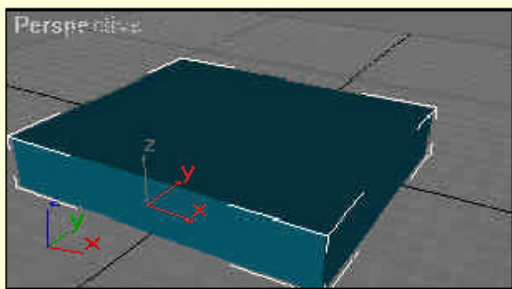


图 4-31 延展长方体

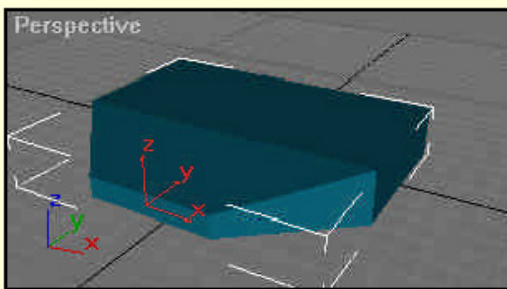


图 4-32 缩小物体前面

9. 按照上述方法再进行延展和缩放，延展和缩放的数值不变，如图 4-33 所示。
10. 再次调整视图的观察角度，然后按空格键解除锁定，单击场景中长方体的另一侧面，如图 4-34 所示。
11. 用前面的方法创建出另一个机翼，如图 4-35 所示。
12. 用上述方法创建出机头，如图 4-36 所示。
13. 调整视图观察角度，在场景中选中长方体的一个侧面，将其延展 30，缩小为 70%，再延展 50，缩小为 20%，如图 4-37 所示。
14. 选择机翼的端面，单击选择并拖动按钮，锁定 X 轴，向后拖动鼠标，使机翼向后倾斜，再选择机头的端面，锁定 Z 轴，向下拖动，使机头倾斜，如图 4-38 所示。
15. 在 3DS MAX 4.0 制作动画的过程中，编辑完场景中的对象后往往要赋予材质和添加背景等来渲染视图的效果。现在我们给战斗机赋予金属材质，添加背景，在调整它在场景中的位置，如图 4-39 所示。

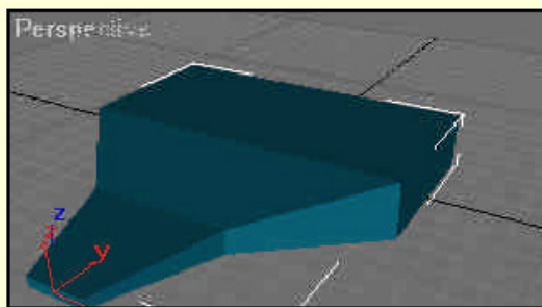


图 4-33 创建机翼

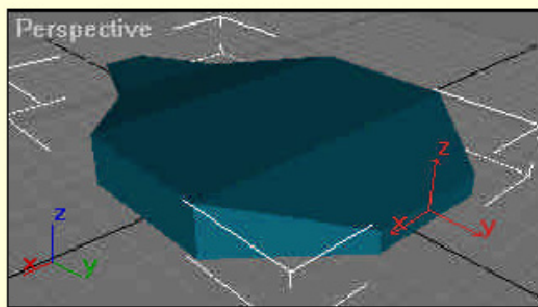


图 4-34 选择另一侧面

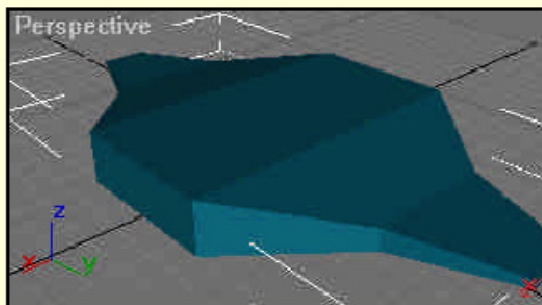


图 4-35 创建另一机翼

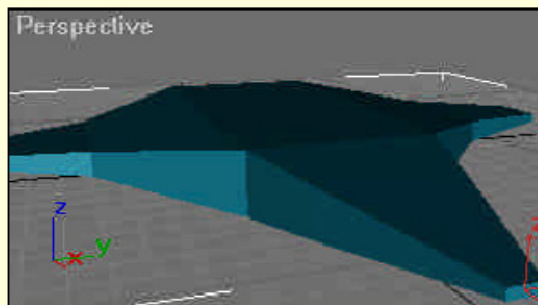


图 4-36 创建机头

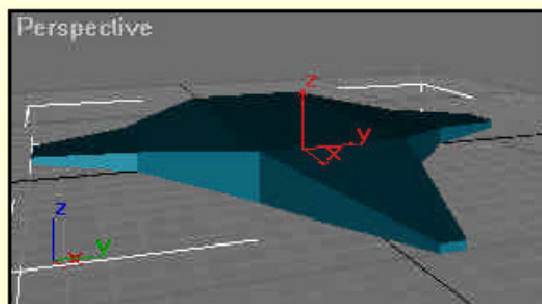


图 4-37 缩小战斗机

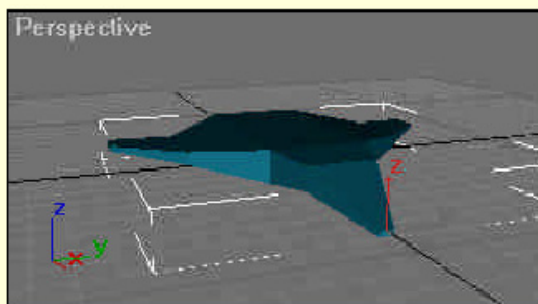


图 4-38 战斗机的最后造型



图 4-39 空中翱翔的战斗机

4.4.2 使用 Edit Mesh 创建火箭

1. 首先来制作机体，在场景中创建一个圆柱体，在 Modify 命令面板中调整它的参数，Radius :60 ;Height : 30 ; Height Segments : 3 ; Cap Segments : 1 ; Sides : 20，将参数栏中的 X、Y、Z 设置为 0，如图 4-40 所示。
2. 右击透视图中的 Perspective 文字图标，在弹出的菜单中选择“Wireframe”显示方式，场景中的圆柱体以网格方式显示，如图 4-41 所示。

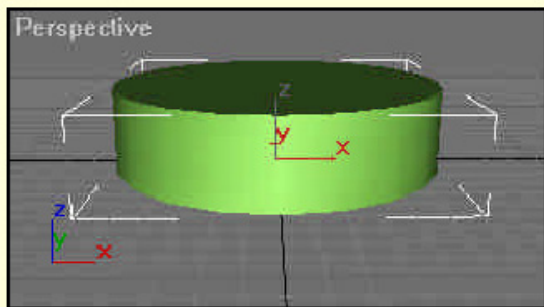


图 4-40 创建圆柱体

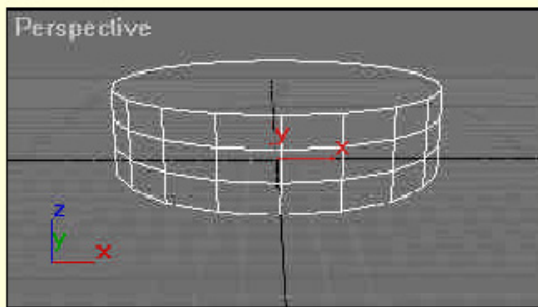


图 4-41 网格方式显示圆柱体

3. 单击视图控制区中的 Arc Rotate 按钮, 按住鼠标在透视图中拖动, 调整视图的观察角度, 并选择命令面板的编辑器列表中的 Edit Mesh 编辑器, 在命令面板的设置区中单击 Polygon 按钮, 按住键盘上的 Ctrl 键, 单击选择圆柱体前部的 4 个网格, 如图 4-42 所示。
4. 旋转视图, 用前面的方法, 每隔 3 个网格选择一组网格, 如图 4-43 所示。

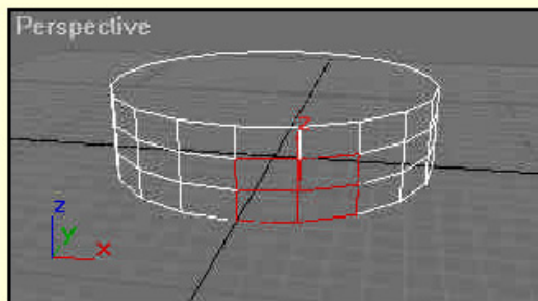


图 4-42 选择网格

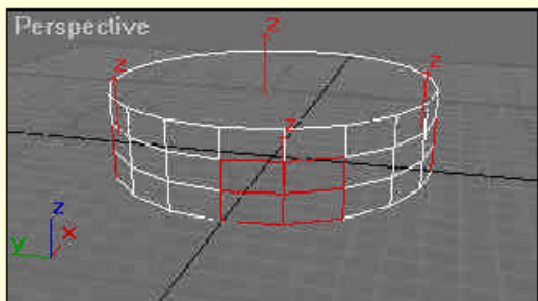


图 4-43 选择多个网格

5. 在修改器设置区中单击 Edit Geometry 下的 Extrude 按钮, 该按钮呈黄色, 在参数输入框中键入 30 按回车键, 可以看到场景中的圆柱体延展出 4 部分, 如图 4-44 所示。
6. 在工具栏中单击选择并缩放按钮, 再单击捕捉控制区中的百分比捕捉按钮, 进行缩放物体, 将鼠标放在场景中向下拖动, 当显示区中显示为 30 时停止, 此时物体已被缩小为 30%, 如图 4-45 所示。
7. 单击工具栏中的选择并移动按钮, 锁定 Z 轴, 将光标放在透视图中, 当光标显示为移动标志时单击并向下拖动, 显示区中 Z 为 -60 时释放鼠标, 如图 4-46 所示。
8. 在顶视图中选中圆柱体的上面, 单击 Extrude 按钮, 输入 40, 按回车键, 然后再延展 20, 调整视图的观察角度, 再用上面的方法选择圆柱体周围的 4 个网格, 如图 4-47 所示。

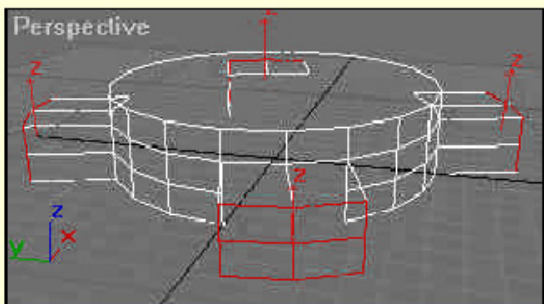


图 4-44 延展网格面

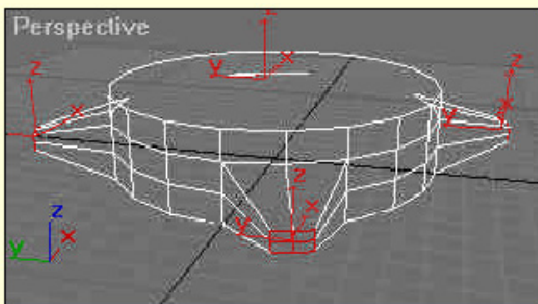


图 4-45 缩放网格面

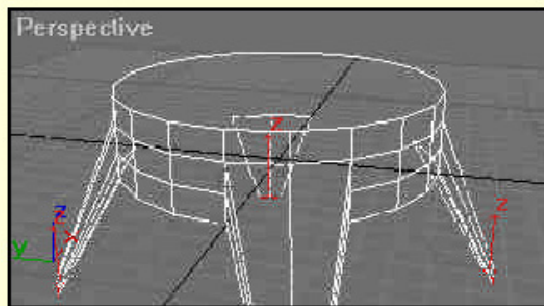


图 4-46 移动网格面

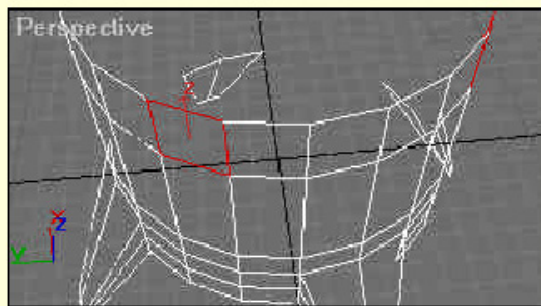


图 4-47 选择网格

9. 将选择的 4 个网格延展 15，在用上面的方法将网格端面缩为 10%，如图 4-48 所示。

10. 在顶视图中选择圆柱体的端面，将端面延展 20，再延展 80，选择工具栏中的缩放按钮，在视图中拖动，将端面缩为 20%，再延展 40，缩为 10%，调整视图观察角度，如图 4-49 所示。

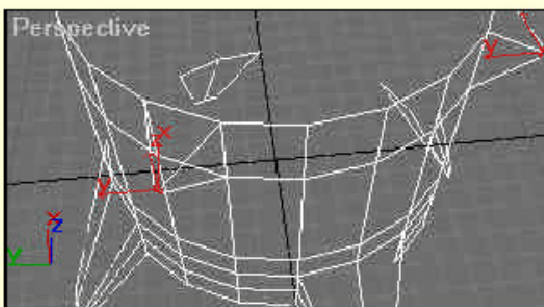


图 4-48 编辑网格

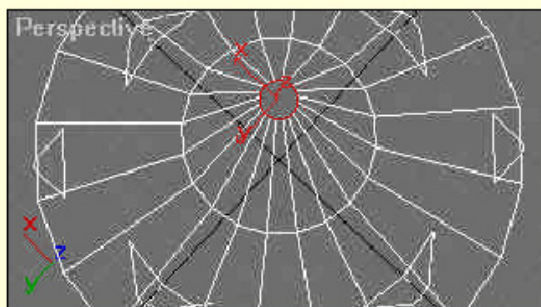


图 4-49 编辑端面

11. 单击 File 菜单中的“Save”命令保存文件，取名为 jiti.max。然后单击“Reset”命令，重设场景，开始制作发动机，在场景中创建一个圆台，参数如下，Radius1：10；Radius2：20；Height：30。如图 4-50 所示。

12. 单击工具栏中的阵列命令，将 1D 的值设为 2，修改“Move”的 X 参数为 45，选定 2D 并将其后的 Y 值设为 45，此时“Total”的值为 4，单击 OK 按钮。场景中的圆台已变为 4 个，选中所有圆台，单击 Group 菜单中的“Group”命令，将 4 个物体设为一组，如图 4-51 所示。

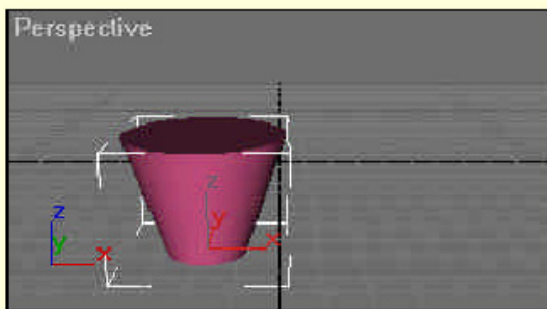


图 4-50 创建发动机

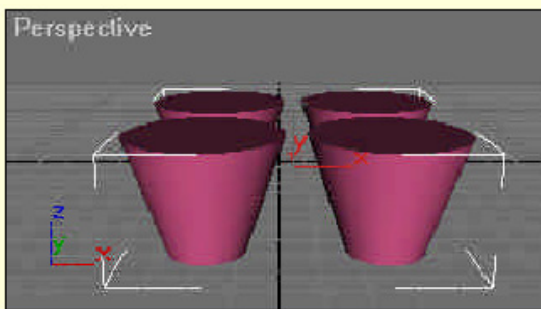


图 4-51 复制发动机

13. 打开 File 菜单，从中选择“Merge”命令，在弹出的对话框中选择 jiti.max 文件打开，此时弹出“Select Object”对话框，从它的列表框中选择“Cylinder01”，然后单击“Select”按钮，场景中加入火箭，如图 4-52 所示。

14. 选择火箭，锁定 X 轴，单击工具栏中的选择并旋转按钮，将火箭旋转为 90 度，然后再将发动机旋转 90 度，调整发动机在场景中的位置，使其置于机体的底部，如图 4-53 所示。

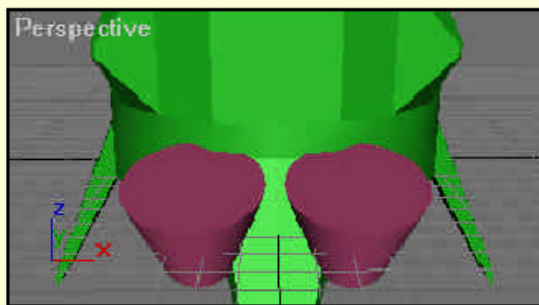


图 4-52 合并机体

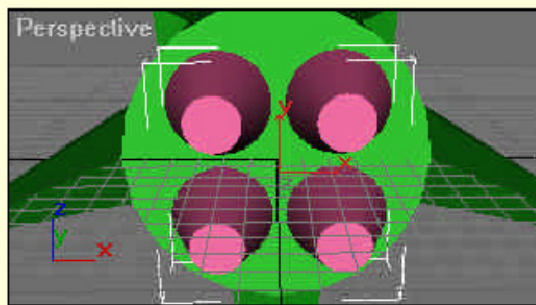


图 4-53 调整发动机位置

15. 同时选择机体和发动机，将其合成一组，然后将该组绕 X 轴旋转 90 度，再缩为 50%，隐藏主栅格，将火箭调整到视图中的适当位置，如图 4-54 所示。

16. 将火箭赋予金属材质，并添加背景，如图 4-55 所示。

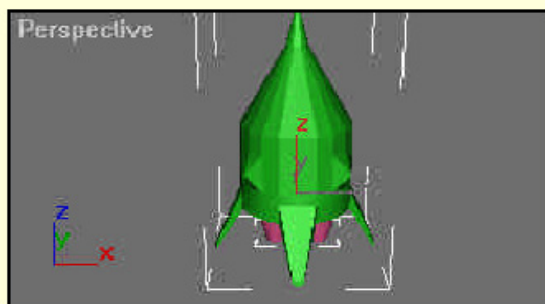


图 4-54 火箭最后效果



图 4-55 场景的最后渲染效果

4.5 本章小结

本章我们学习了编辑修改器的结构和使用方法。读者应该对编辑修改器有了一定的了解，但要想在真正的动画制作中充分的使用它，还需要不断的探索和掌握，这样才能融会贯通，应用起来灵活自如。下一章我们来学习创建简单的三维物体。

第五章 创建基本三维造型

在 3DS MAX 4.0 中,用户可以很方便的创建简单的三维造型,包括标准三维造型、扩展三维造型等。对这些基本的物体加以修改和渲染,就能变成复杂和漂亮的物体。在本章我们来学习创建基本三维造型的方法,同时还学习怎样将它们加工和调整为复杂物体。

本章要点:

- 创建基本三维造型的方法
- 编辑和修改基本造型
- 了解简单的场景渲染方法

5.1 创建标准三维造型

5.1.1 标准三维造型简述

标准的三维造型是创建复杂造型的基础,在 Create 创建面板的 Geometry 按钮  中有 10 个按钮,可以创建 9 个标准的三维造型和 1 个平面,其中包含:长方体 Box、圆锥体 Cone、圆球体 Sphere、几何球体 GeoSphere、圆柱体 Cylinder、管状体 Tube、圆环 Torus、棱锥 Pyramid、茶壶 Teapot 和平面 Plane,如图 5-1 所示。

创建标准三维造型的基本方法是在视图中单击并拖动鼠标。在刚创建完成时,所创建的物体的尺寸、光滑度和贴图坐标的参数都可以在创建命令面板中设置,当切换到其他操作后,这些参数在 Modify 命令面板中进行设置。物体的名称和颜色可以通过 Name and Color 卷展栏来修改,单击卷展栏中的颜色方块 ,将弹出 Object Color 对话框,如图 5-2 所示,用户可以从中选择物体的颜色,然后单击 OK 按钮。若用户要自定义颜色,可以单击 Add Custom Colors 按钮,在弹出的 Color Selector 对话框的颜色面板中进行选择或通过改变颜色的数值来选择,如图 5-3 所示,被选择的颜色将存放在 Object Color 对话框的 Custom Colors 区中,选择该颜色,再单击 OK 按钮,就可以改变物体的颜色了。

下面我们在场景中创建一个茶壶,通过改变它在场景中的位置和尺寸来制作动画。

在创建命令面板中单击 Teapot 按钮 ,在透视图上拖动鼠标创建一个 Radius 为 30 的茶壶,单击选择并移动按钮,在提示栏中将 X、Y、Z 的坐标值设为 0,如图 5-4 所示。

在 Modify 命令面板的 Parameters 卷展栏的 Teapot Parts 区中有 Body、Handle、Spout、Lid 四个选择项,用户可以这四个选项来控制壶身、壶柄、盖嘴和壶盖四个部分的有无。

单击动画控制区中的 Animate 按钮,该按钮和时间帧滚动条变为红色,将滚动条拖至 100/100,然后单击选择并缩放按钮将茶壶缩小为 50%,再改变茶壶的位置,将 X、Y、Z 的坐标设为 0、200、30,单击动画控制区中的 Play 按钮 ,此时看到场景中的茶壶缓缓地向远处飞去,并且越来越小,动画在第 60 帧的效果如图 5-5 所示。

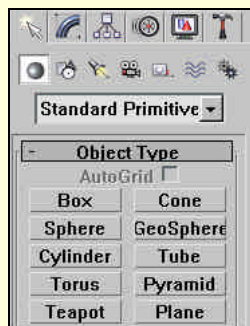


图 5-1 标准三维造型
创建面板

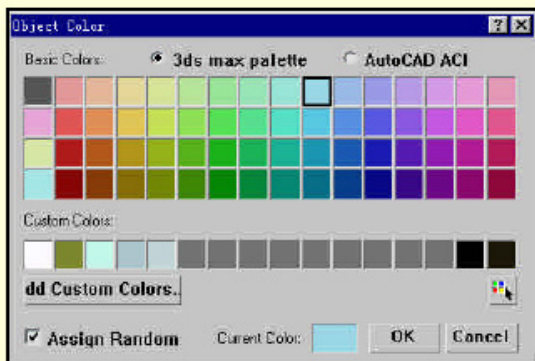


图 5-2 Object Color 对话框

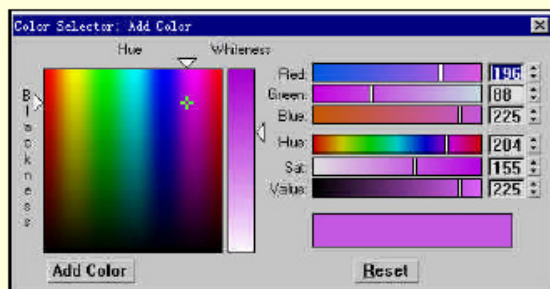


图 5-3 Color Selector 对话框

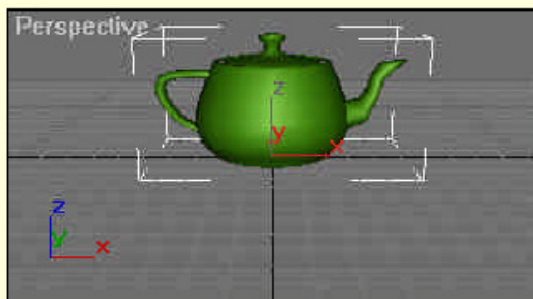


图 5-4 茶壶

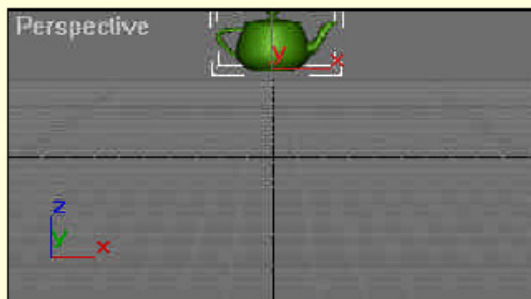


图 5-5 第 60 帧的场景效果

标准三维造型的创建非常简单，用户多进行一些练习就可以掌握了，下面我们学习用多个标准三维造型组成复杂的物体。

5.1.2 制作玩具木偶

1. 制作木偶

在场景中创建一个圆锥体作为木偶的头部，设置参数如下，Radius1：25；Radius2：0；Height：70，然后单击选择并移动按钮，在提示栏中将 X、Y、Z 的值均设为 0。如图 5-6 所示。

在场景中创建一个圆球体作为木偶的眼睛，将 Radius 设为 6，再将“眼睛”放到“头”上，如图 5-7 所示。

单击工具栏中的镜像按钮，设置为沿 X 轴方向镜像，偏移量视情况而定，再选择 Copy 方式镜像，如图 5-8 所示。

接下来创建一个 Radius 为 2 的圆球体作为眼球，将其放在“眼睛”上，并使用镜像命令创建另一个眼球，如图 5-9 所示。

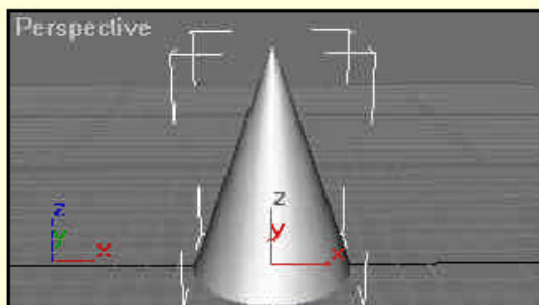


图 5-6 木偶头部

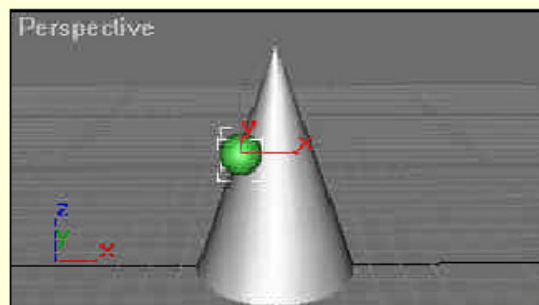


图 5-7 安装眼睛

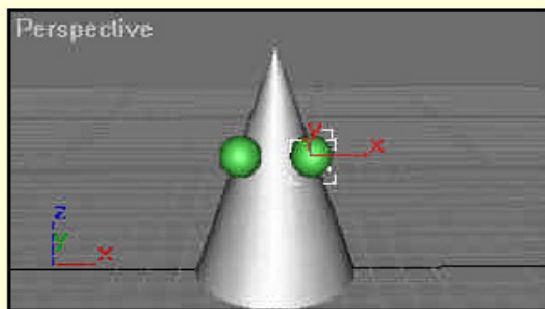


图 5-8 创建另一只眼睛

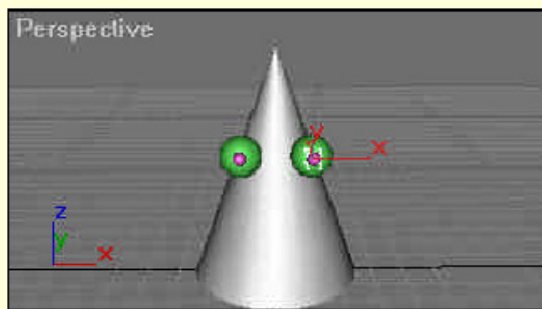


图 5-9 创建眼球

再创建一个圆锥体作为鼻子，参数如下，Radius1：7；Radius2：0；Height：40，将其绕 X 轴旋转 90 度，然后移动到头部的适当位置，此时木偶创建完成了，再创建一个长方体作为放木偶的桌子，Length：400；Width：250；Height：3，X、Y、Z 的坐标值分别为 0、0、-3，如图 5-10 所示。

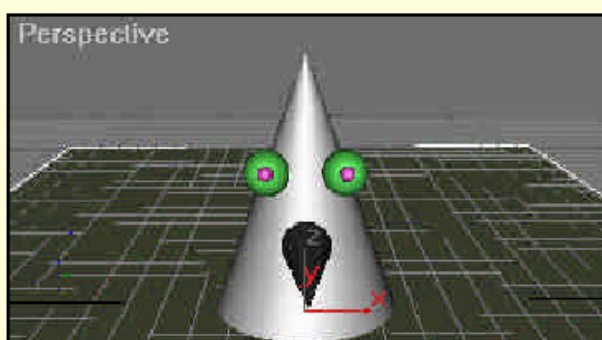


图 5-10 桌子上的木偶

2. 设置材质

木偶已经制作完成了，下面我们将木偶加上适合的材料。选择头部，单击工具栏中的材质编辑器按钮，弹出材质编辑器对话框，如图 5-11 所示。

单击对话框中的 Get Material 按钮，弹出 Material/Map Browser 对话框，从中选择 Mtl Library 选项，如图 5-12 所示。

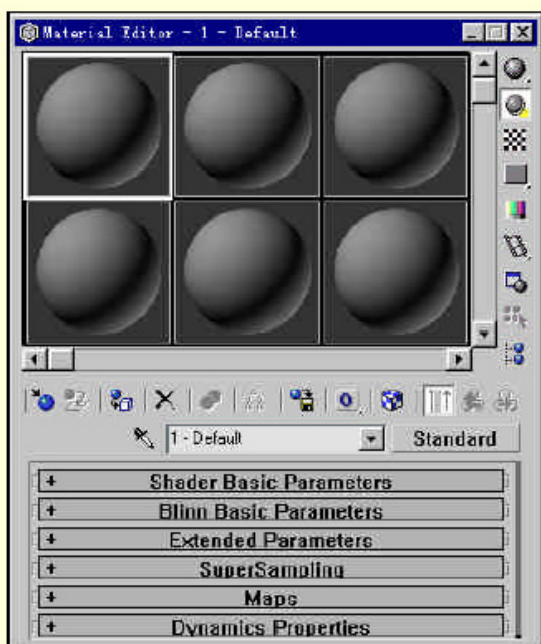


图 5-11 材质编辑器对话框

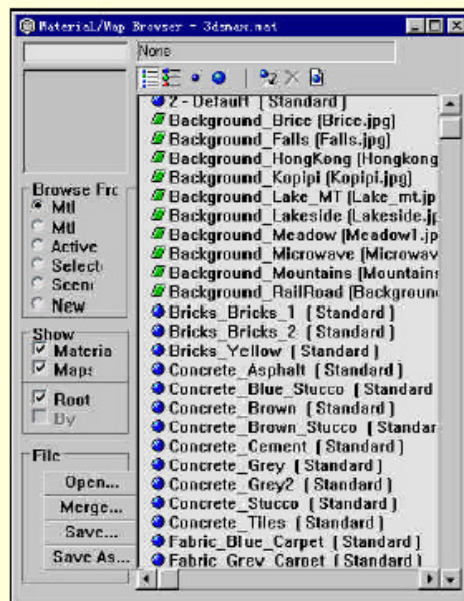


图 5-12 Material/Map Browser 对话框

在对话框中拖动滚动条，双击 Wood_Oakgrtrt 材质选项，然后单击 Assign Material to Selection 按钮，再单击 Show Map in Viewport 按钮，场景中的木偶头部已变为木头材质，如图 5-13 所示。

用同样的方法将眼睛设置为 Stones_Travertn 材质，眼球设为 Metal_Brushed 材质，鼻子设为 Concrete_Blue_Stucco 材质，桌子为 Wood_Ashen 材质。

材质设置完成后，选择场景中木偶的所有部分，单击 Group 菜单下的“Group”命令将木偶组合成一个整体，然后单击工具栏中的快速渲染按钮，结果如图 5-14 所示。



图 5-13 设置材质



图 5-14 渲染效果

3. 设置环境

我们为场景加入灯光，这样会使木偶更加形象。单击创建命令面板的 Lights 按钮，在面板中选择目标聚光灯按钮 Target Spo，在顶视图上单击并拖动鼠标创建一个聚光灯，并让聚光灯指向木偶，然后将灯光移动到合适的位置，在 Modify 命令面板的 Spotlight Parameters 卷展栏中设置聚光灯的发散角 Hotspot 和过度角 Falloff 的参数，发散角改变聚光灯投射光束的宽度，过度角是指聚光灯光束向外渐暗的区域，如图 5-15 所示。



图 5-15 Spotlight Parameters 卷展栏

聚光灯设置完成后，单击快速渲染按钮，可以看到场景发生了变化，如图 5-16 所示。



图 5-16 玩具木偶最终效果

5.1.3 制作茶几

1. 制作茶几

单击创建命令面板中的圆柱体按钮，在场景中创建一个圆柱体，Radius 为 17.3，Height 为 30，X、Y、Z 的坐标值分别为 20、20、0，再创建一个 Radius 为 20 的圆球体，X、Y、Z 的坐标值分别为 20、20、40，接下来再创建一个圆柱体，Radius 为 17.3，Height 为 30，X、Y、Z 的坐标值分别为 20、20、50，选择场景中的所有物体，选择 Group 菜单中的“Group”命令，将桌腿组成一个整体，单击视图区中的 Zoom Extents All Selected 按钮  调整视图区域，如图 5-17 所示。

单击工具栏中的阵列命令，在弹出的对话框中将 1D 的值设为 2，并将 Move 左侧的 X 输入框中输入-40，再选择 2D，将值设为 2，在后面的 Y 输入框中输入-40，然后单击 OK 按钮，场景中出现 4 个桌腿，将桌腿组成一个整体，再用上面的方法调整视图区域，如图 5-18 所示。

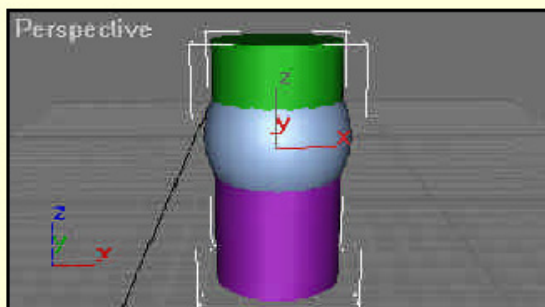


图 5-17 创建一个桌腿

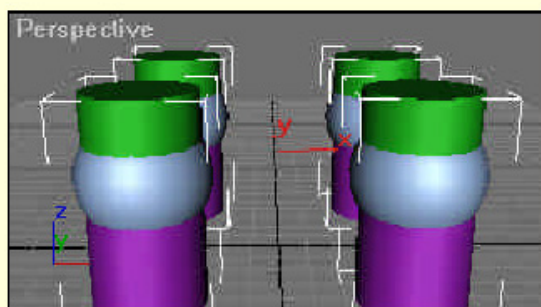


图 5-18 创建 4 个桌腿

在场景中创建一个大的圆柱体作为桌面，Radius 为 150，Height 为 5，X、Y、Z 的坐标值为 0、0、65，然后将茶几的各部分组成整体，调整视图区域，如图 5-19 所示。

在场景中创建三个长方体作为墙和地面，第一个长方体的参数如下，Length：2；Width：800；Height：300，将其放在茶几的后面；第二个长方体放在茶几的侧面，Length：300；Width：2；Height：300，第三个长方体作为地面，Length：800；Width：800；Height：5，如图 5-20 所示。

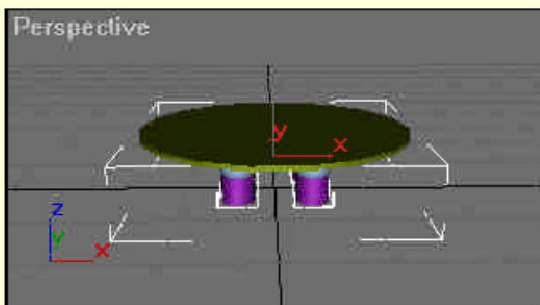


图 5-19 茶几

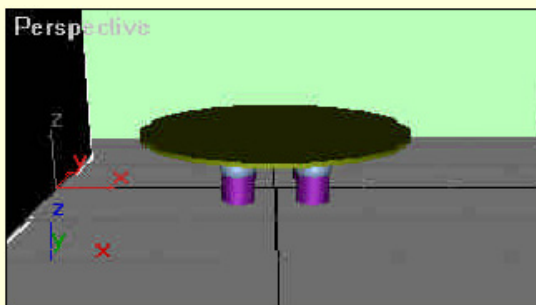


图 5-20 创建墙和地面

2. 设置材质

打开材质编辑器，在 Material/Map Browser 对话框中选择材质，将墙的材质设为 Brick_Brick_2 材质，地面的材质设为 Brick_Yellow 材质，将茶几的材质设为 Wood_Ashen 材质，并将材质显示在视图中，如图 5-21 所示。

调整视图的观察角度，并将整个场景沿 Z 轴向下移动，单击工具栏中的快速渲染按钮，如图 5-22 所示。

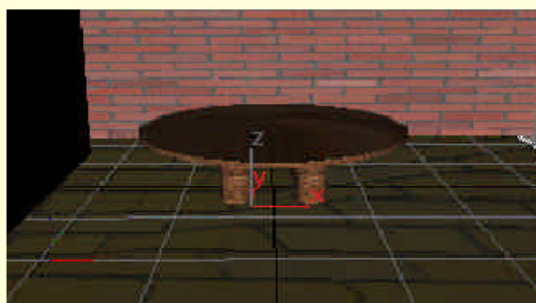


图 5-21 设置材质



图 5-22 茶几渲染效果

3. 制作茶具

下面我们为茶几添置茶具，在场景中创建 Radius 为 30 的一个茶壶，并将它放在茶几上，在茶壶的旁边创建一个圆锥体作为茶杯，Radius1 : 8 ; Radius2 : 15 ; Height : 20，然后使用阵列命令再创建三个茶杯，如图 5-23 所示。

茶具的颜色太单调了，下面我们为茶具贴上漂亮的山水画，打开材质编辑器，在 Map 卷展栏中单击“ Diffuse Color ”右侧的“ None ”长按钮，如图 5-24 所示。



图 5-23 创建茶具

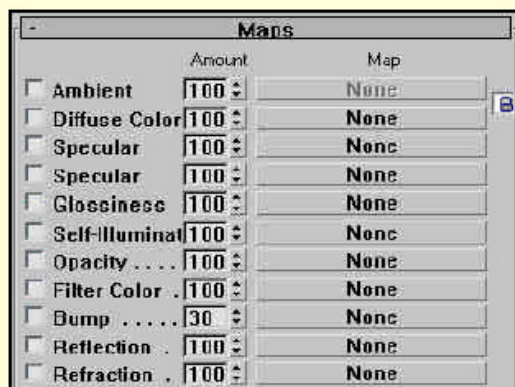


图 5-24 Map 卷展栏

此时弹出 Material/Map Browser 对话框，选择 Browser 区域中的“ New ”选项，如图 5-25 所示。

在对话框列表栏中双击“ Bitmap ”选项，将弹出 Select Bitmap Image File 对话框，如图 5-26 所示，从中选择 Kopipi 文件，单击打开按钮，此时图片已经在材质编辑器示例球中显示出来，如图 5-27 所示。



图 5-27 示例

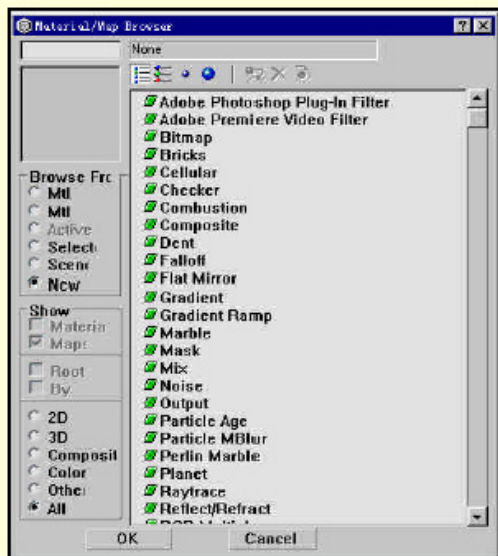


图 5-25 Material/Map Browser 对话框



图 5-26 Select Bitmap Image File 对话框

选择场景中的茶具，再单击 Assign Material to Selection 按钮，关闭材质编辑器对话框，单击快速渲染按钮，渲染结果如图 5-28 所示。

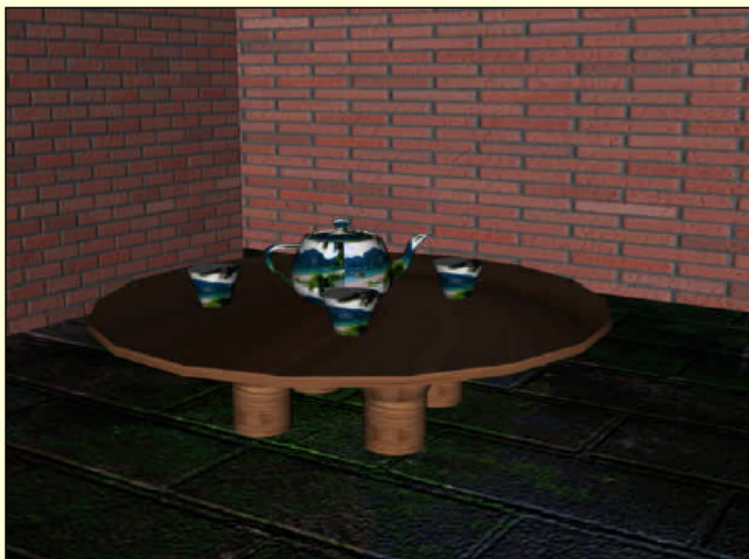


图 5-28 茶几最终渲染结果

5.1.4 创建星空场景

1. 创建流星和月球

在场景中创建一个 Radius 为 20 的圆球体作为流星，再创建一个 Radius 为 100 的圆球体作为月球，在场景中的位置如图 5-29 所示。

对流星施加“Noise”调整，在 Modify 命令面板的编辑器列表中选择 Noise 编辑器，在 Parameters 卷展栏中设置编辑器的参数，如图 5-30 所示。

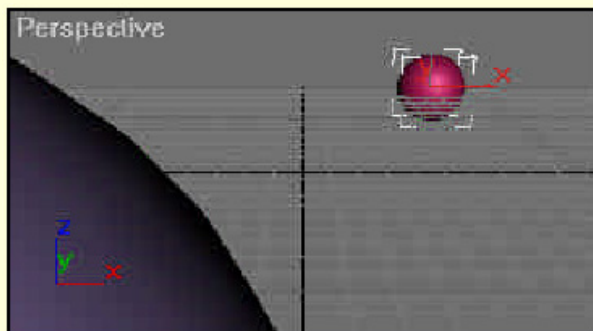


图 5-29 创建流星和月球

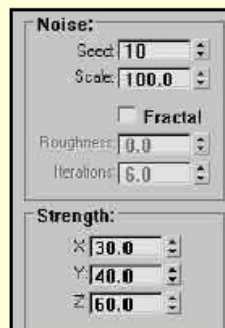


图 5-30 Noise 编辑器的参数

场景中流星的形状改变了，如图 5-31 所示。

2. 设置材质

打开材质编辑器，为场景中的月球和流星赋予 Stones_White_Granit 岩石材质，并在视图区显示材质，如图 5-32 所示。

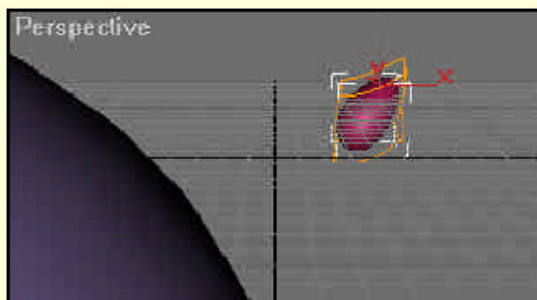


图 5-31 改变流星形状

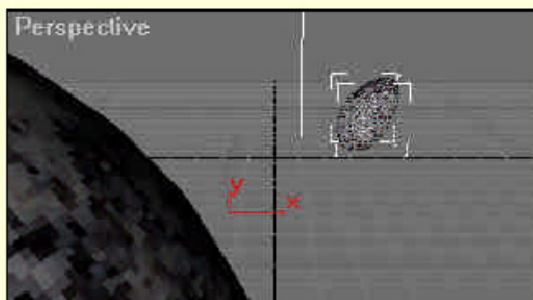


图 5-32 设置岩石材质

3. 设置环境

流星在空中运行会产生火焰，我们先为流星添加火焰效果。

单击创建命令面板中的 **Helpers** 按钮 ，在下拉列表框中选择 **Atmospheric Apparatus** 选项，此时在面板的 **Object Type** 卷展栏中出现三个按钮，利用它们可以创建不同类型的火焰，从中选择球形火焰按钮 **phereGizmo**，在场景中拖动鼠标创建一个球形框，在命令面板中设置球形框的参数，如图 5-33 所示。



图 5-33 火焰框参数设置

将 **Radius** 设为 30，并选择 **Hemisphere** 选项，场景中的球形框变为半球。在工具栏的选择并缩放按钮的下拉选项中选择 **Select and Non-uniform Scale** 按钮，在弹出的对话框中单击 **Yes**，然后锁定 **Z** 轴，在视图中单击并向上拖动，创建出火焰的形状，如图 5-34 所示。

单击命令面板的参数设置 **Atmosphere** 卷展栏中的 **Add** 按钮 ，弹出 **Add Atmosphere** 对话框，如图 5-35 所示。

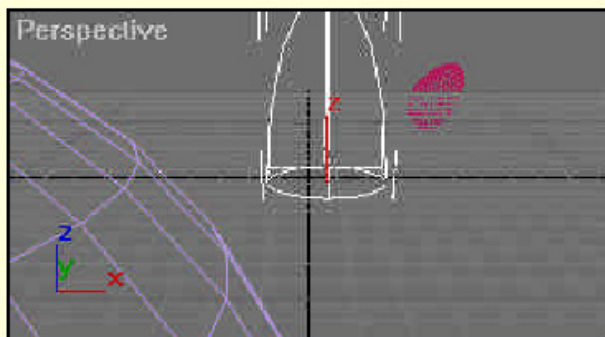


图 5-34 创建火焰的形状

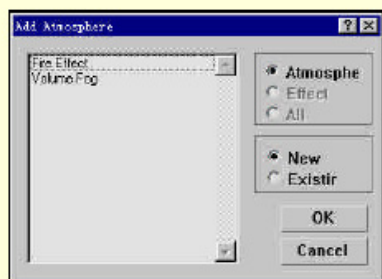


图 5-35 Add Atmosphere 对话框

从对话框的列表框中选择“**Fire Effect**”选项，单击 **OK** 按钮，此时命令面板的 **Atmosphere** 卷展栏的列表框中出现 **Fire Effect** 选项。单击工具栏中的快速渲染按钮，场景中已经出现了火焰，如图 5-36 所示。

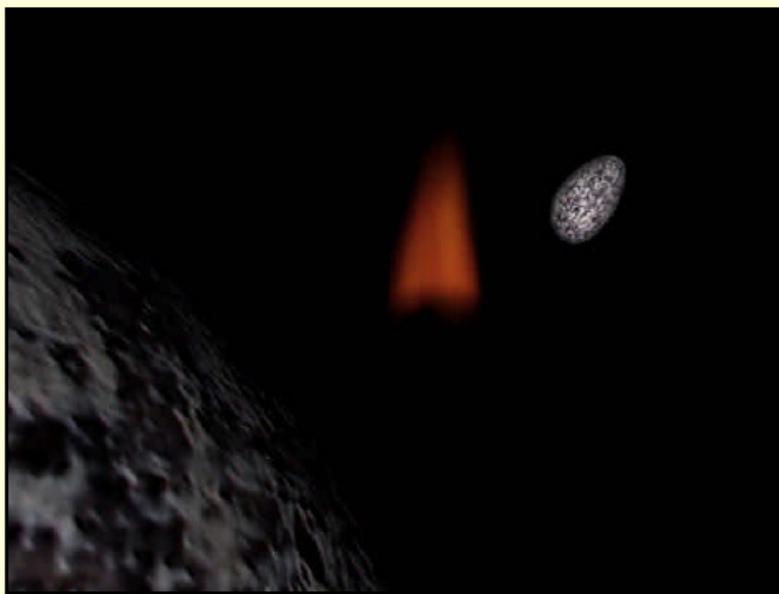


图 5-36 渲染火焰效果

火焰创建完成了，但火焰的光很弱，我们可以用同样的方法创建多个火焰来加强光的效果，并将火焰放在流星的位置。

星空场景中还缺少一些星体，下面我们 **Pcloud** 来创建其他的星体。

单击创建命令面板的 Shapes 按钮，选择创建星形按钮 ，在场景中拖动鼠标建立一个星形，参数设置为 Radius1 : 8 ; Radius : 2，打开 Modify 命令面板，从编辑器列表中选择 Extrude 命令，在参数设置区将 Amount 的参数设为 5。

打开创建命令面板，从下拉列表中选择 Particle Systems 类型，单击面板中的 Pcloud 按钮 ，在场景中拖动鼠标创建一个 PCloud 粒子发生器，在 Modify 面板中修改它的参数，Rad/Length : 200 ; Width : 200 ; Height : 100，再将它的颜色设为白色

在命令面板的 Basic Parameters 卷展栏的 Viewport Display 区域中，设置粒子的显示形式为 Mesh，如图 5-36 所示。

在 Particle Generation 卷展栏中设置粒子的数量为 25，如图 5-37 所示。

在 Particle Type 卷展栏中选择 Instanced Geometry 选项，如图 5-38 所示。

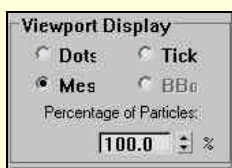


图 5-36 设置粒子形式

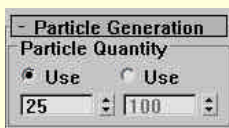


图 5-37 设置粒子数量

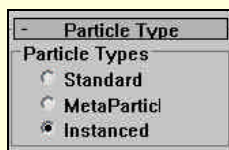


图 5-38 选择粒子类型

在 Instancing Parameters 区域中单击 Pick Object 按钮，然后在场景中单击星形物体，此时星体设置完成了。单击工具栏中的快速渲染按钮，星空场景的最后效果如图 5-39 所示。



图 5-39 星空场景的最终效果

5.2 创建扩展三维造型

5.2.1 扩展三维造型简述

3DS MAX 4.0 除了提供标准三维造型外，还直接提供了 11 中扩展的三维造型，单击命令面板中的下拉表，从中选择“Extended Primitive”，打开扩展三维造型创建面板，其中包括：多面体 Hedra、环形节 Torus Knot、倒角立方体 ChamferBox、倒角圆柱体 ChamferCyl、油桶 OilTank、胶囊 Capsule、纺锤体 Spindle、L 形延伸体 L-Ext、多边形 Gengon、C 形延伸体 C-Ext、环形波 RingWave、棱柱 Prism 和胶皮体 Hose，如图 5-40 所示。

扩展三维造型的创建方法与标准三维造型相同，下面我们用多面体创建一个简单的动画。

单击扩展三维造型创建面板中的多面体按钮，在透视图中单击并拖动鼠标创建一个多面体，如图 5-41 所示。



图 5-40 扩展三维造型创建面板

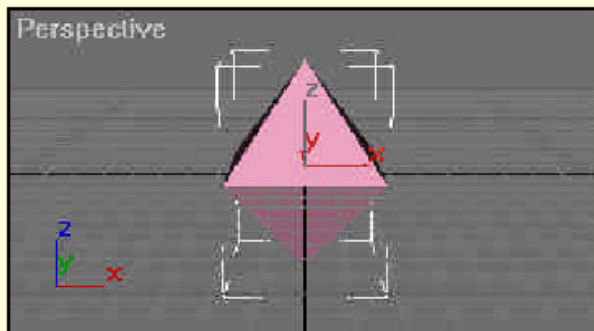


图 5-41 创建多面体

打开 Modify 命令面板, 在参数设置区中的 Parameters 卷展栏下有 5 种多面体的类型, 如图 5-42 所示。

单击动画控制区中的 Animate 按钮, 激活透视图, 将时间帧滚动条拖至 100/100, 在设置面板中选择 Star2 选项, 场景中多面体的形状改变了, 单击动画控制区中的 Play 按钮, 可以看到场景中的多面体在不断变换形状, 第 70 帧的场景效果如图 5-43 所示。

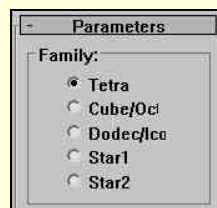


图 5-42 多面体设置面板

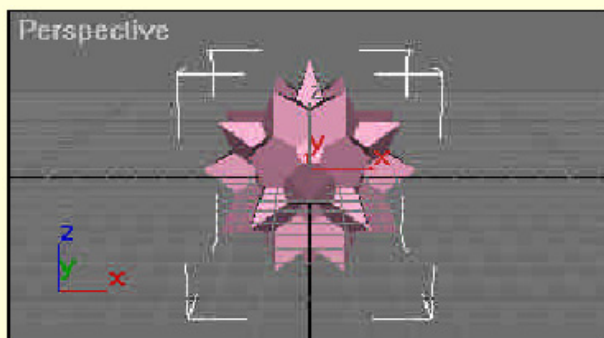


图 5-43 动画第 70 帧的场景效果

5.2.2 创建火炮造型

1. 创建火炮

在扩展三维造型创建面板中单击纺锤体按钮 **Spindle**, 然后在透视图单击并拖动鼠标, 创建一个纺锤体, 如图 5-44 所示。

在 Modify 命令面板的 Parameters 卷展栏下设置纺锤体的参数, 如图 5-45 所示。

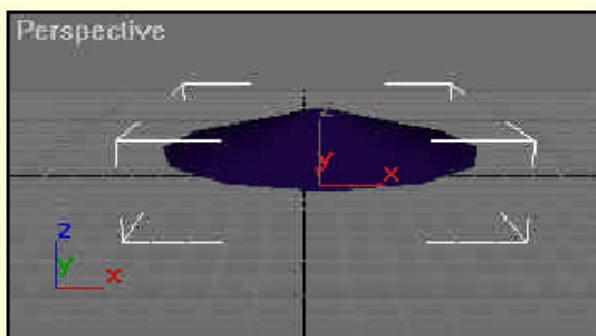


图 5-44 创建纺锤体

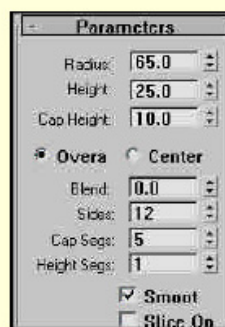


图 5-45 纺锤体参数设置

Radius 是纺锤体的外圆半径, Height 是纺锤体的上顶点到下顶点的距离, Cap Height 是一个锥体部分的高

度,最大只能是 Height 值的一半。

单击工具栏中的镜像按钮,在弹出的对话框中选择按 Z 轴方向镜像,偏移量为 120,镜像方式为 Copy,单击 Zoom Extents Selected 按钮,场景中的变化如图 5-46 所示。

在透视图图中拖动鼠标创建一个 Radius 为 10、Height 为 100 的圆柱体,将其放在两个轮子中间,如图 5-47 所示。选择场景中的三个物体,单击 Group 中的“Group”命令,将它们组成一个整体。

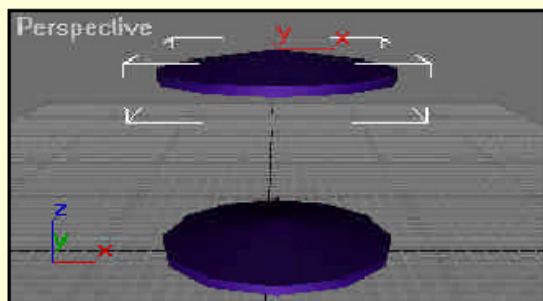


图 5-46 创建另一个轮子

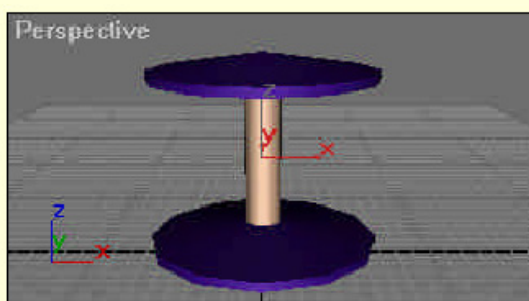


图 5-47 车轮

在创建面板中单击管状体按钮  Tube,在透视图图中拖动鼠标创建一个管状体作为炮筒,在 Parameters 卷展栏中设置管状体的参数,Radius1:10;Radius2:15;Height:250。将车轮绕 X 轴旋转 90 度,通过移动和旋转将炮筒架在车轮上,调整视图的观察角度,如图 5-48 所示。

选择炮筒和车轮,将其组成一个整体。

2. 设置材质

打开材质编辑器对话框,单击“Get Material”按钮打开 Material/Map Browser 对话框,从中选择 Metal_Chrome 金属材质,然后单击“Assign Material to Selection”按钮将材质赋予火炮,在场景中显示材质效果,如图 5-49 所示。



图 5-48 火炮

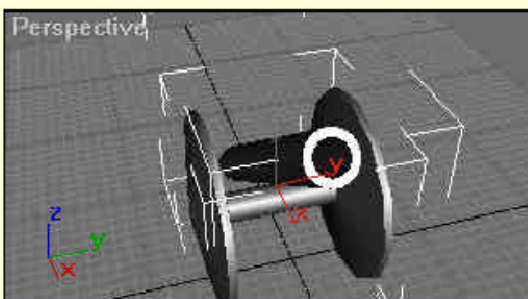


图 5-49 设置火炮材质

3. 设置环境

场景中只有一门火炮,显得很单调,下面使用阵列命令创建一组火炮,调整视图的观察角度,如图 5-50 所示。

接下来为场景设置背景,单击 Rendering 菜单中的 Environment 命令,弹出 Environment 对话框,如图 5-51 所示。

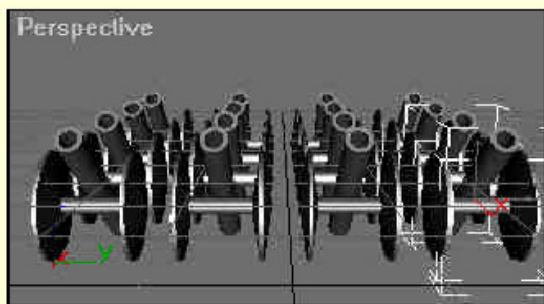


图 5-50 创建一组火炮

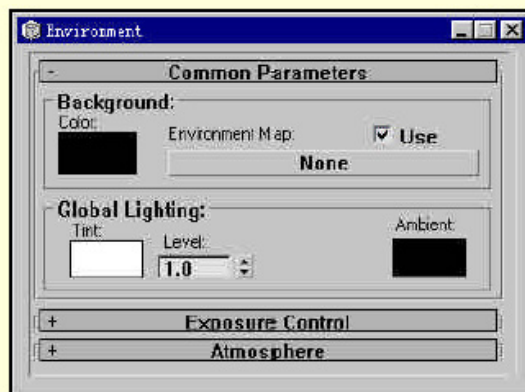


图 5-51 Environment 对话框

单击对话框中 Background 区域中的“None”长按钮，弹出 Material/Map Browser 对话框，选择 Browser 区域中的“Mtl Library”选项从中选择 Meadow1.jpg 背景文件，单击 OK 按钮，此时“None”长按钮上显示了背景文件的名字。关闭对话框，单击工具栏中的快速渲染按钮，火炮场景的最终效果如图 5-52 所示。

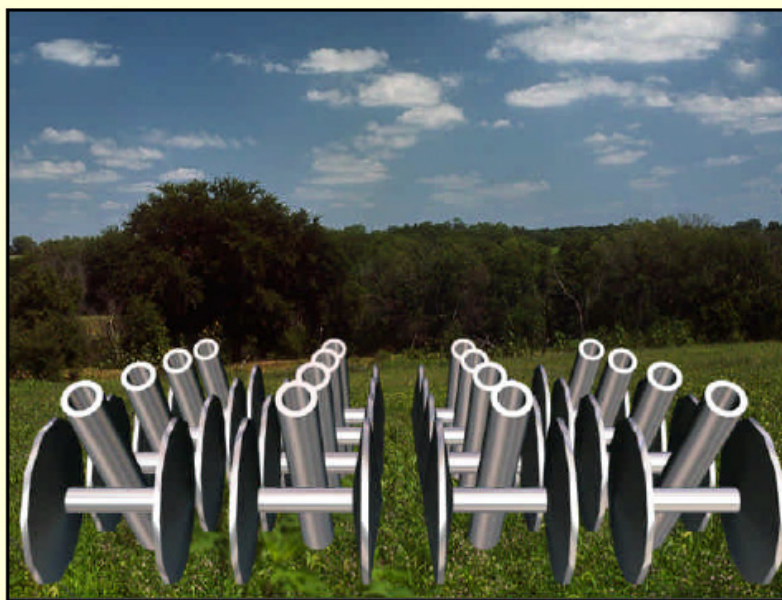


图 5-52 火炮场景的最终效果

5.2.3 创建胶囊造型

1. 创建胶囊

在扩展三维造型创建面板中单击胶囊体按钮 **Capsule**，在透视图图中拖动鼠标创建一个胶囊体，在 Parameters 中设置它的参数，如图 5-53 所示。

在透视图中的胶囊体如图 5-54 所示。

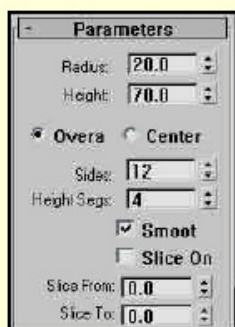


图 5-53 胶囊体参数设置

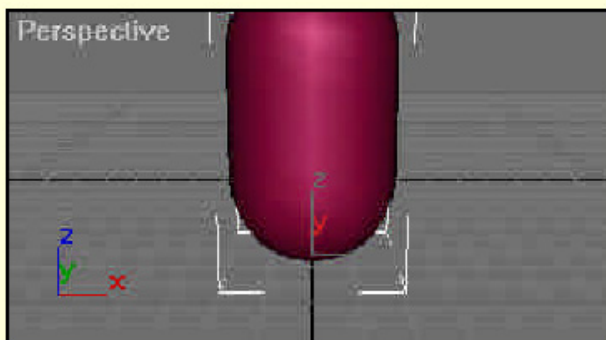


图 5-54 胶囊体

2. 添加贴图

打开材质编辑器对话框，单击名称栏右侧的 Type 按钮 **Standard**，在弹出的 Material/Map Browser 对话框的列表区中选择 Multi/Sub-Object 选项，单击 OK 按钮，弹出 Replace Material 对话框，如图 5-55 所示。

在对话框中选择 Keep old material as 选项，单击 OK 按钮，此时材质编辑器对话框中出现 Multi/Sub-Object Basic Parameters 卷展栏，如图 5-56 所示。

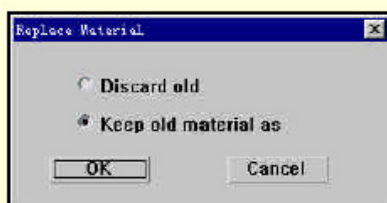


图 5-55 Replace Material 对话框

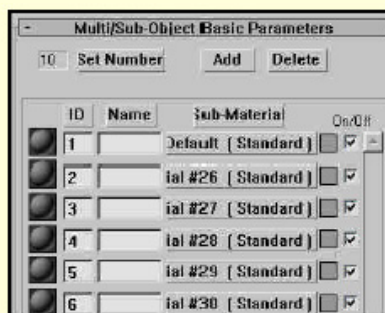


图 5-56 Multi/Sub-Object Basic Parameters 卷展栏

选择场景中的胶囊体，单击材质编辑器中的 Assign Material to Selection 按钮，此时胶囊体变为灰色。单击 1 后面的 [Standard] 长按钮，准备设置一号材质。在材质编辑器的 Blinn Basic Parameters 卷展栏中单击 Diffuse 后面的灰色按钮，如图 5-57 所示，弹出 Material/Map Browser 对话框，从中选择 Bitmap 按钮，单击 OK，弹出 Select Bitmap Image File 对话框，如图 5-58 所示。



图 5-57 Blinn Basic Parameters 卷展栏



图 5-58 Select Bitmap Image File 对话框

在对话框中选择已经准备好的胶囊图片，单击打开按钮。在材质编辑器对话框的 Coordinates 卷展栏中选择 Environ 选项，如图 5-59 所示。

然后单击两次材质编辑器对话框中的 Go to Parent 按钮 ，回到 Multi/Sub-Object Basic Parameters 卷展栏，用同样的方法设置 2 号材质。材质设置完成后，关闭材质编辑器对话框。

打开 Modify 命令面板，从编辑器下拉菜单中选择 Edit Mesh 编辑器，单击参数设置区中的 Polygon 按钮 ，在前视图中用框选方式选择胶囊体的上半部分，如图 5-60 所示。



图 5-59 Coordinates 卷展栏

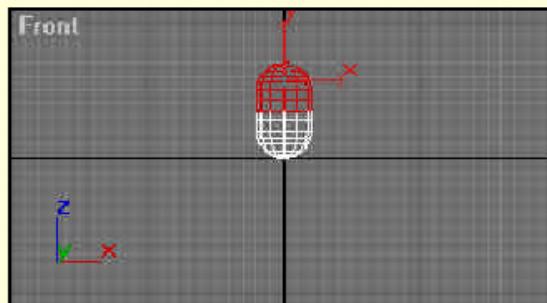


图 5-60 选择胶囊体的一部分

在参数设置区拖动鼠标到 Surface Properties 卷展栏的 Material 区域，如图 5-61 所示，将 ID 号设为 1，然后用同样的方法设置胶囊体的其他部分。

单击工具栏中的快速渲染按钮，观察贴图的效果，如果字体的大小和位置不正确，可以调整 Coordinates 卷展栏中的 Offset 和 Tiling 的数值，直到合适为止，胶囊体的最后渲染效果如图 5-62 所示。

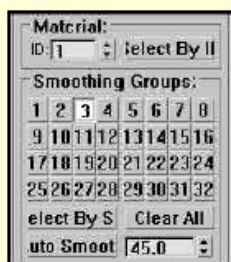


图 5-61 材质设置区域

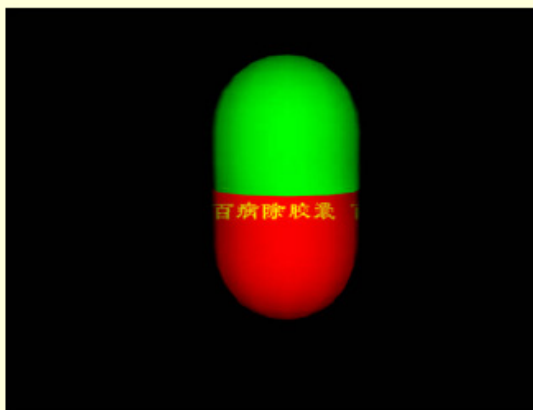


图 5-62 胶囊最后效果

5.2.4 创建运动齿轮

1. 创建齿轮

单击扩展创建面板中的环形波创建按钮 **RingWave**，在前视图中拖动鼠标创建一个环形波物体，如图 5-63 所示。

刚创建的环形波没有高度，我们在 Parameters 卷展栏的 RingWave Size 区域中修改环形波的参数，如图 5-64 所示。

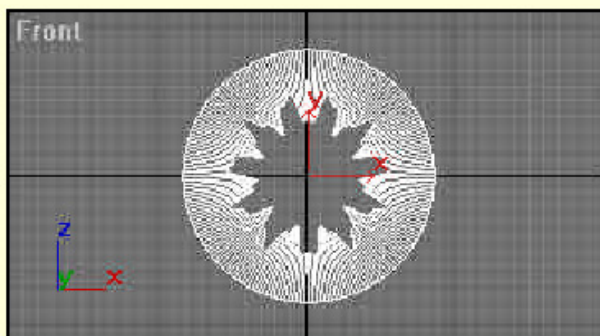


图 5-63 创建环形波

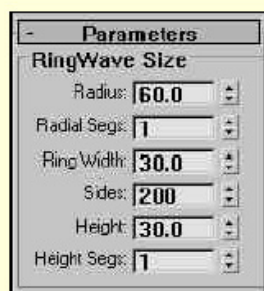


图 5-64 RingWave Size 设置区域

RingWave Size 设置区的 Ring Width 用来设置环形宽度，Height 用来设置环形波的高度，缺省指为 0。在该区下面的 RingWave Timing 设置区用于设置环形波的动画效果。

环形波的齿在内部，我们可以通过 Out Edge Breakup 和 Inner Edge Breakup 设置区来设置环形波的内齿和外齿选择 Out Edge Breakup 设置区的 On 选项，然后设置其参数，如图 5-65 所示。

外齿设置完成后，取消 Inner Edge Breakup 设置区的 On 选项，此时，环形波的内齿没有了，齿轮创建完成了。下面创建一个倒角圆柱体作为齿轮的轴承，Radius 为 30；Height 为 100，倒角值 Fillet 值为 5，移动圆柱体到齿轮的内圆中，如图 5-66 所示。



图 5-65 Out Edge Breakup 设置区

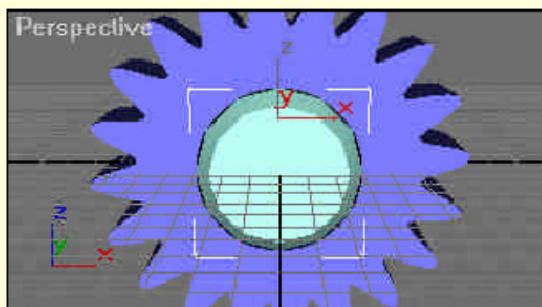


图 5-66 创建轴承

将齿轮与轴承组成一个整体，然后使用镜像命令创建另一组轴承和齿轮，将其分别绕 X 轴旋转 90 度和 -90 度，并使两个齿轮啮合。

2. 设置动画

单击动画控制区中的 Play 按钮，可以看到场景中的两个齿轮旋转起来，第 50 帧的动画效果如图 5-57 所示。

单击动画控制区的时间设置按钮 ，弹出 Time Configuration 对话框，如图 5-58 所示。改变 Playback 设置区中的 Speed 选项，单击 OK，可以看到齿轮的旋转速度变化了。

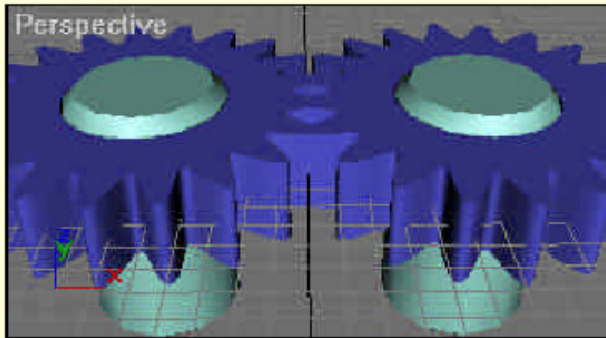


图 5-57 第 50 帧的效果

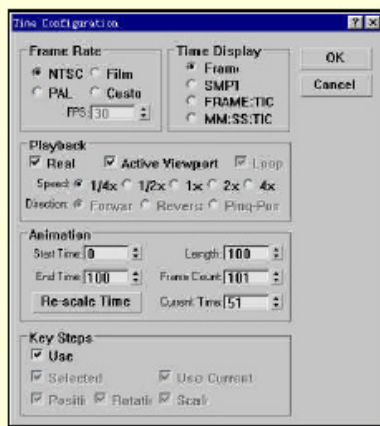


图 5-58 Time Configuration 对话框

5.3 创建片状网格

片状网格有两种，一种是四边网格 Quad Patch，另一种是三边网格 Tri Patch。在三维造型创建面板的创建类型下拉表中选择 Patch Grids，如图 5-59 所示。

创建片状网格的方法与创建三维造型相同，片状网格通常赋予某种材质后作为背景，通过 Modify 修改命令面板中的 Edit Patch 编辑器可以对网格进行编辑。

下面我们来创建一个片状网格作为照片的背景。

单击网格创建面板中的 Quad Patch 按钮，在前视图中拖动鼠标创建一个片状网格物体，并将 Length Segments 和 Width Segments 的值设为 4，如图 5-60 所示。

打开材质编辑器，单击 Assign Material to Selection 按钮，将材质赋予网格，此时透视图中的网格变为灰色。单击 Blinn Basic Parameters 卷展栏中 Diffuse 右侧的灰色按钮，在 Material/Map Browser 对话框列表中双击 Bitmap 选项，在弹出的对话框中选择一幅图片，然后单击材质编辑器中的 Show Map in Viewport 按钮，此时透视图中出现所贴图片，调整视图的观察角度，如图 5-61 所示。

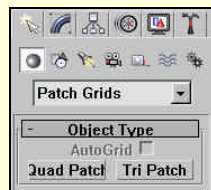


图 5-59 网格创建面板

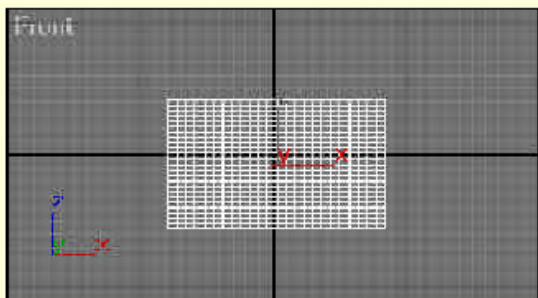


图 5-60 创建片状网格

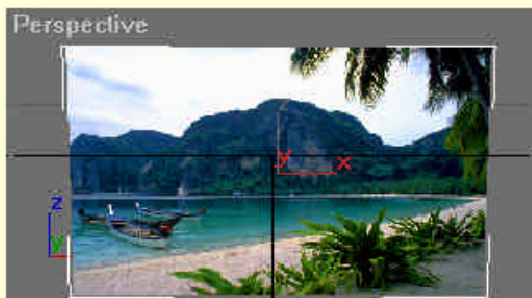


图 5-61 贴图效果

打开 Modify 命令面板, 从编辑器列表中选择 Edit Patch 编辑器, 选择参数设置区中的 Vertex 按钮, 可以看到场景中的网格已经进入 Vertex 编辑状态, 如图 5-62 所示。

选择中间一列中的第二个顶点, 单击工具栏中的选择并移动按钮, 锁定 Z 轴, 在透视图图中向上拖动鼠标, 可以看到画面中的山的高度增加了, 如图 5-63 所示。

退出 Vertex 编辑状态, 网格中的顶点就不显示在画面中。用户可以用这种办法编辑网格创建动画。

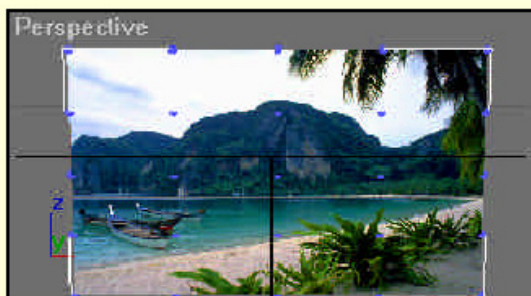


图 5-62 进入 Vertex 编辑状态

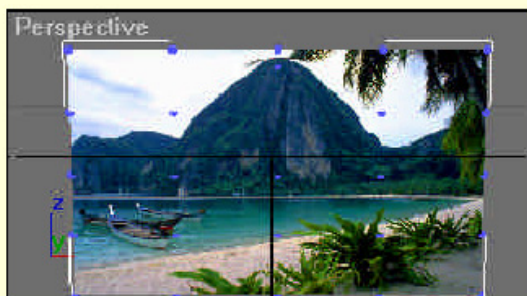


图 5-63 调整网格的顶点位置

5.4 创建动态物体

5.4.1 动态物体简述

3DS MAX 4.0 的 Dynamics Objects 创建类型中包含弹簧 Spring 和阻尼器 Damper 两个物体。从三维造型创建面板的下拉列表中选择 Dynamics Objects, 如图 5-64 所示。

动态物体可以通过设置参数生成动画, 下面我们来创建两个动画。

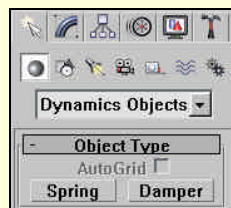


图 5-64 动态物体创建面板

5.4.2 创建弹簧

单击动态物体创建面板中的 Spring 按钮, 在透视图图中拖动鼠标创建弹簧, 然后设置弹簧的参数, 如图 5-65 所示。

此时, 弹簧变为 5 圈, 将弹簧移动到 X、Y、Z 坐标为 0、50、-60, 隐藏透视图中的主栅格, 如图 5-66 所示。

在场景中创建两个圆柱体, Radius 分别为 40 和 120, Height 为 2, 将其分别放到弹簧的上面和下面, 再创建一个 Radius 为 20 的圆柱体放在弹簧的上方, 如图 5-67 所示。

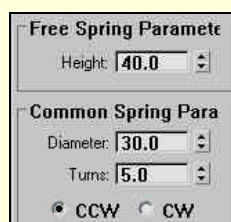


图 5-65 设置弹簧参数

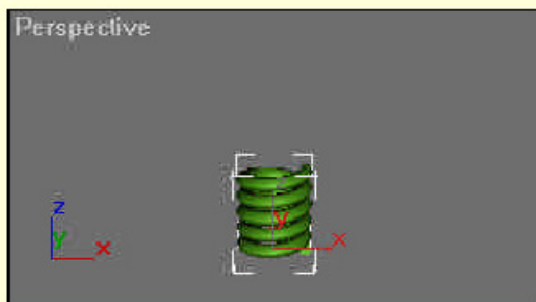


图 5-66 创建弹簧



图 5-67 设置场景

选择弹簧, 打开 Modify 命令面板, 在 Spring Parameters 卷展栏的 End Point Method 区中选择 Bound to Object

Pivots 选项。单击 Binding Objects 区中的 Pick Top Object 按钮,在场景选择小圆柱体,再单击 Pick Bottom Object 按钮,选择场景中的大圆柱体单击动画控制区的 Animate 按钮,进入动画编辑状态,

在不同的关键帧设置球体和小圆柱体的高度,这样就可以制作一个小球在弹簧上跳动的动画,场景在第 70 帧时的效果如图 5-68 所示。



图 5-68 第 70 帧时的场景效果

5.4.3 创建阻尼器

在动态物体创建面板中单击 Damper 按钮,在透视图图中拖动鼠标创建一个阻尼器。可以看到阻尼器由活塞、阀体和基座 3 部分组成,这 3 部分可以通过 Parameters 卷展栏的 Cylinder Parameters 和 Piston Parameters 设置区分别进行设置,如图 5-69 所示。

其中,Cylinder Parameters 设置区中的 Base Dia 是基座的直径,Main Dia 是阀体的直径,Piston Parameters 设置区中的 Diameter 是活塞的直径。然后将阻尼器绕 Y 轴旋转 90 度,并移动到场景中的适当位置。

在场景中创建一个圆球体,Radius 设为 20,放在活塞的前方。然后创建一个长方体,放在基座后面,如图 5-70 所示。

选择阻尼器,打开 Modify 命令面板,选择 End Point Method 设置区中的 Bound to Object 选项,然后单击 Binding Objects 设置区中的 Pick Piston Object 按钮,在场景中选择圆球体,再单击 Pick Base Object 按钮,在场景中选择长方体,可以看到场景中的阻尼器旋转了一个角度,接下来就可以编辑动画了。

单击动画设置区中的 Animate 按钮,进入动画编辑状态。在不同的关键帧移动场景中的圆球,编辑完成后,退出动画编辑状态。单击 Play 按钮就可以播放动画了,可以看到活塞在随着圆球体来回运动,在第 50 帧的场景效果如图 5-71 所示。

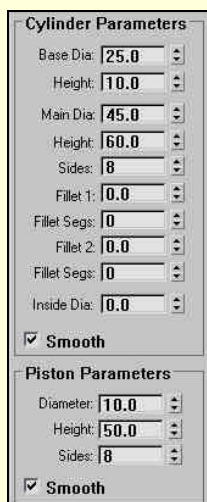


图 5-69 阻尼器参数设置

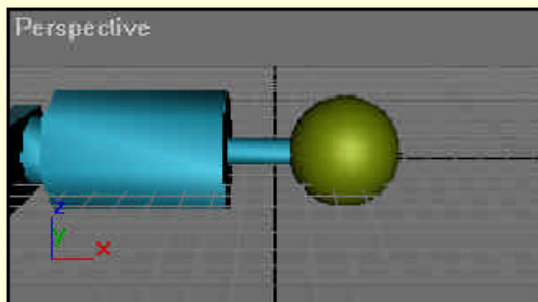


图 5-70 创建阻尼器和圆球体

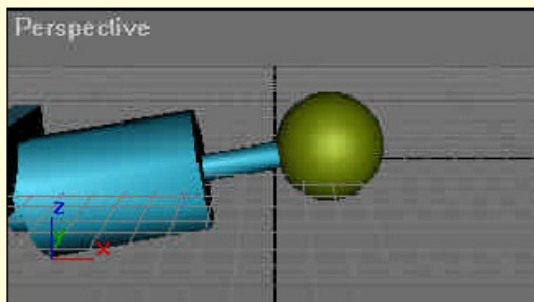


图 5-71 第 50 帧的场景效果

5.5 综合应用——建立“温馨”小屋

5.5.1 创建墙壁

小屋的墙壁包括围墙和屋顶支架,我们分别用长方体、三棱柱和 C 形延展体来建造。

在扩展三维造型的创建面板中单击“C-Ext”按钮,在场景中拖动鼠标创建三面围墙,在控制面板中修改它

的参数, Back Length : 200 ; Side Length : 150 ; Front Length : 200 ; Back Width : 5 ; Side Width : 5 ; Front Width : 5 ; Height : 100 ; Back Segments、Side Segments 和 Height Segments 的值均为 6 ; Front Segments 的值设为 7 ; Width Segments 的值设为 1。将它的坐标 X、Y、Z 均设为 0, 单击视图控制区中的 Zoom Extents All 按钮将视图以最大方式显示, 然后调整视图的观察角度, 如图 5-72 所示。

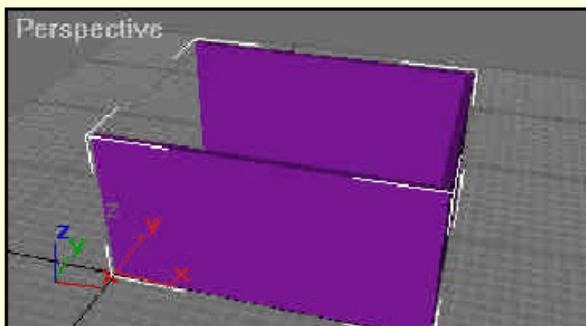


图 5-72 创建三面围墙

接下来在场景中创建一个长方体作为围墙的另一面, 长方体的参数如下, Length : 150 ; Width : 5 ; Height : 100 ; Length Segments : 4 ; Width Segments : 1 ; Height Segments : 6, X、Y、Z 坐标分别为 0、75、0, 如图 5-73 所示。

单击控制面板中的“Prism”按钮, 创建一个三棱柱作为屋顶支架, 参数设置如下, Side 1 Length : 150 ; Side 2 Length : 100 ; Side 3 Length : 100 ; Height : 5 ; X、Y、Z 的坐标分别为 0、0、100, 然后绕 X 轴旋转 90 度, 再绕 Z 轴旋转 90 度。此时, 三棱柱已放到围墙上, 接着使用镜像命令创建另一个支架。单击工具栏中的镜像按钮, 在弹出的设置面板中进行设置, 沿 X 轴镜像, 偏移量为 200, 镜像类型为 Copy, 然后单击 OK 按钮。场景中的小屋墙壁就创建完成了, 如图 5-74 所示。

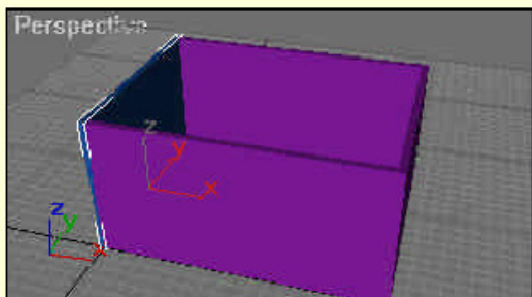


图 5-73 创建另一面围墙

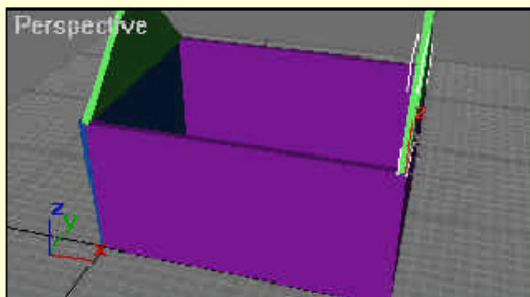


图 5-74 创建支架

5.5.2 创建屋顶和烟囱

小屋的屋顶和烟囱分别用 L 形延展体和长方体创建。

在扩展三维造型的创建面板中单击“L-Ext”按钮, 单击并拖动鼠标建立屋顶。它的参数如下, Side Length : 150 ; Front Length : 150 ; Side Width : 5 ; Front Width : 5 ; Height : 220。X、Y、Z 的坐标分别为 210、-30、75。调整视图的观察角度, 再将屋顶旋转到适当位置, 如图 5-75 所示。

在场景中创建一个长方体, Length : 20 ; Width : 20 ; Height : 120, X、Y、Z 坐标分别为 150、50、100, 调整视图观察位置, 如图 5-76 所示。

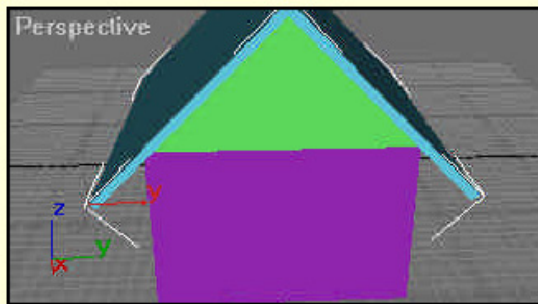


图 5-75 创建屋顶

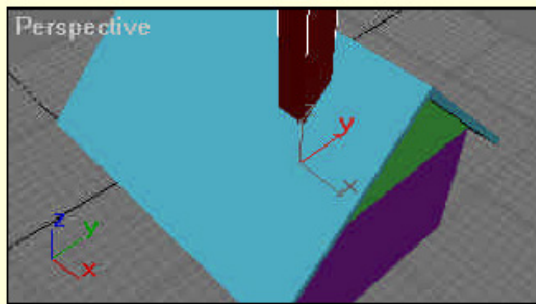


图 5-76 创建烟囱

5.5.3 设置材质

打开材质编辑器，从中选择需要的材质，在这里我们将围墙和支架的材质设置为 Wood_Ashen、屋顶为 Wood_Shingle、烟囱为 Bricks_Bricks2。此时，小屋已经被装饰完成了，如图 5-77 所示。

5.5.4 创建门窗

下面我们在场景中创建三个平面作为门窗，单击创建面板中的平面按钮，创建一个平面，然后单击选择并移动按钮，按住 Shift 键，拖动鼠标，再创建两个平面，调整平面的大小，利用移动和旋转的操作将平面放到门窗的位置，如图 5-78 所示。



图 5-77 设置小屋材质



图 5-80 创建门窗

小屋建好了，但它的每个部分都是独立的，拖动鼠标将场景中的小屋的所有部分都选定，然后单击 Group 菜单中的“Group”命令，在弹出的对话框中单击 OK 按钮，这样小屋就是一个整体了。下面我们为小屋增加一点温馨的感觉。

5.5.5 设置场景

选择小屋，单击选择并缩放按钮，选择捕捉控制区中的百分比捕捉按钮，在场景中拖动鼠标将小屋缩小到 50%，如图 5-79 所示。

下面我们为小屋增加动态效果，让烟囱冒出烟。

单击创建命令面板的 Shapes 按钮 , 选择创建圆形按钮 Circle, 在场景中拖动鼠标建立一个圆形，Radius 设为 5，将圆形放在场景中的烟囱上方。然后打开 Modify 命令面板，从编辑器列表中选择 Extrude 命令，在参数设置区将 Amount 的参数设为 1。

打开创建命令面板，从下拉列表中选择 Particle Systems 类型，单击面板中的 PCloud 按钮 , 在场景中拖动鼠标创建一个 PCloud 粒子发生器，在 Modify 面板中修改它的参数，Rad/Length: 20; Width: 20; Height: 50，再将其颜色设为白色，然后将它放到烟囱的上方，如图 5-80 所示。



图 5-79 调整小屋尺寸



图 5-80 让烟囱冒烟

将鼠标放在 Modify 面板的参数设置区，当光标呈现手的形状时，按住并拖动，在 Basic Parameters 卷展栏的 Viewport Display 区中选择 Mesh 显示形式，并将 Percentage of Particles 的值设为 50。在 Particle Generation 卷展栏的 Particle Quantity 设置区中将粒子数量设为 100，速度为 2，变化程度为 30%，再选择粒子的方向 Direction，将 X、Y、Z 均设为 1，如图 5-81 所示。

在 Particle Type 卷展栏中选择粒子类型为 Instanced。接着在 Instancing Parameters 设置区中单击 Pick Object 按钮，在场景中单击星形，若圆形太小不便于选择，可以使用名称选择方式进行选择。单击动画控制区中的 Play 按钮 ，可以看到场景中的烟囱已经开始“冒烟”了，单击工具栏中的快速渲染按钮 ，如图 5-82 所示。

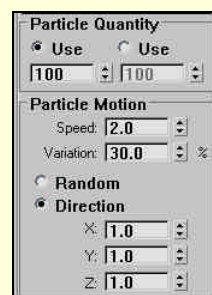
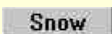


图 5-81 Particle Quantity 设置区



图 5-82 渲染场景

场景中的“烟”不连续，可以再用同样的方法创建几个 Pcloud 物体，使它们的起始位置和形状各不相同，并在控制面板的 Particle Generation 卷展栏的 Particle Timing 设置区中设置它们的开始和结束的时间，如图 5-83 所示。这样“烟”就可以连续不断的飘出了。

下面我们为小屋加上飘雪的环境。单击创建命令面板的 Snow 按钮 ，在顶视图中拖动鼠标创建一个矩形，大小要能覆盖整个场景，并将雪的颜色设为白色，然后将其移到场景中小屋的上方。

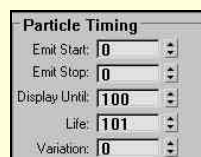


图 5-83 Particle Timing 设置区

接下来在 Modify 命令面板中设置雪的参数，将 Particle 设置区中的 Render Count 的值设为 800，雪的形状为 Dots，如图 5-84 所示。

在 Timing 设置区中设置雪的区域高度，Start 参数是起始的高度，Life 是向下延伸的高度，如图 5-85 所示。

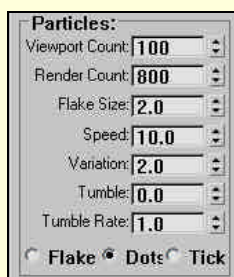


图 5-84 Particle 设置区



图 5-85 Timing 设置区

此时小屋已经有了温馨的感觉，单击场景中的快速渲染按钮，观察“温馨小屋”的最后效果，如图 5-86 所示。



图 5-86 “温馨小屋”

5.6 本章小结

本章我们学习了创建基本三维造型的方法，同时对渲染场景和编辑动画有了初步的了解。读者还要进一步学习，以便熟练掌握各种基本三维造型的创建方法，为以后创建更为复杂的物体打下坚实的基础。下一章我们将学习创建二维平面造型。

第六章 创建二维基本形体

二维形体是创建复杂三维造型的基本条件，3DS MAX 4.0 中提供了各种二维基本形体，用户可以通过拉伸、旋转、放样等方法，方便地创建三维造型。在本章学习创建二维形体的基本方法，同时了解二维形体编辑器的使用。

本章要点：

- 创建二维基本形体的方法
- 利用二维形体生成三维造型的方法
- 二维形体编辑器的使用

6.1 创建二维形体

6.1.1 二维形体简述

二维形体是有一条或几条曲线组成，只要调整曲线中节点的数值，就可以使曲线中的某一段变换形状。在创建命令面板中，单击 Shapes 按钮，在面板中出现 11 种二维形体创建按钮，其中包括：线 Line、矩形 Rectangle、圆 Circle、椭圆 Ellipse、圆弧 Arc、圆环 Donut、多边形 NGon、星形 Star、文字 Text、螺旋线 Helix 和截面 Section，如图 6-1 所示。

在创建二维形体时，通常将顶视图作为当前视图，而且二维形体除了螺旋线外，都是被创建在当前视图的主栅格平面内，没有高度和厚度。二维形体由节点和与节点相连的线段组成，下面对几个二维形体作简要介绍。

- 节点：二维曲线的端点起始点和结束点，分为角点 Corner、光滑 Smooth 和贝塞尔 Bezier 三种类型，其中“Bezier”类型又分为两种，“Bezier Corner”和“Bezier”，前者有两个切线手柄，分别控制进入和离开节点的斜率，后者只有一个切线手柄，即进入和离开节点的斜率相等，用户可以通过设置节点的属性来定义节点的类型。
- 切线手柄：在节点被设置为“Bezier”类型后，使用“Edit Spline”编辑器时在节点处出现的一条直线即为切线手柄，移动切线手柄可控制进入和离开节点的斜率。
- 步数：在二维形体的参数设置区中的 Interpolation 卷展栏中的 Steps 即为步数，是线段被分割成小段的数目，步数越多生成的曲线越光滑。
- 线段：两个节点之间的曲线。

二维形体的创建方法与三维造型相同，在视图中单击鼠标并拖动，创建完成后单击鼠标右键结束创建。

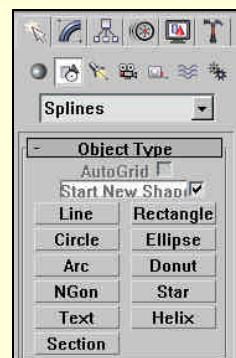


图 6-1 二维形体创建面板

6.1.2 创建简单二维形体

1. 绘制线条

单击二维形体创建面板中的 Line 按钮，此时光标呈“十”字形状，在顶视图中单击鼠标创建一个节点，然后移动鼠标到另一位置单击创建另一节点，此节点将作为下一条线段的起点，继续移动并单击可创建下一节点，按住键盘上的 Shift 键能创建垂直与 X 轴和 Y 轴的直线，结束创建单击鼠标右键。如果单击节点后按住鼠标并拖动，可以改变线条的曲率，如图 6-2 所示。



图 6-2 绘制线条

用户要创建封闭曲线，可以将光标移至线条的起点位置单击，此时出现 Spline 对话框，如图 6-3 所示，单击 Y 结束绘制，单击 N 继续绘制线条。

在刚绘制完曲线后，可以从创建面板的参数设置区设置曲线的步数和节点的类型等。

2. 绘制圆弧

单击二维形体创建面板中的 Arc 按钮，在顶视图中单击并拖动鼠标创建圆弧的两个端点，然后释放鼠标调整圆弧的弧度，调整完成后单击，结束创建，如图 6-4 所示。



图 6-4 绘制圆弧

在创建设置区的 Parameters 卷展栏中可以设置圆弧的半径和弧度，其中 Radius 为圆弧半径，From 是圆弧的起始角度，To 是圆弧的终止角度，如图 6-5 所示，圆弧的角度以 X 轴正方向为 0 度。

如果选择 Parameters 卷展栏中的 Pie 选项，圆弧的起点和终点将被加上两条半径，如图 6-6 所示。



图 6-3 Spline 对话框

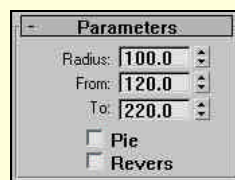


图 6-5 设置圆弧

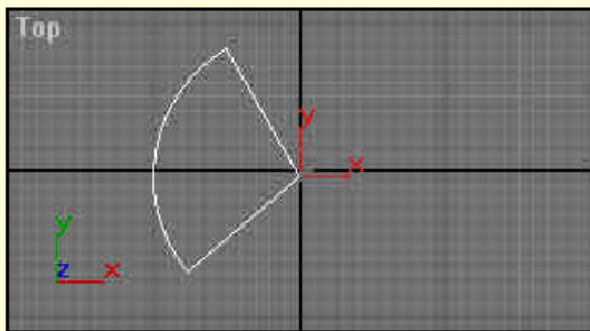


图 6-6 添加半径

3. 绘制文字

单击二维形体创建面板中的 Text 按钮，在顶视图中单击并拖动鼠标，场景中出现“MAX Text”文字，用户可以在创建面板参数设置区的 Parameters 卷展栏中键入要绘制的文字，并设置文字的尺寸、字体和格式，其中是 Kerning 字



图 6-7 设置文字

间距, Leading 是行间距, 如图 6-7 所示。

此时在场景中出现“学无止境”四个字如图 6-8 所示。

4. 创建截面

二维形体中的截面是用一个平面去切一个已经存在的三维造型得到的, 下面我们来创建一个茶壶截面。

打开三维造型创建面板, 在透视图图中拖动鼠标创建一个茶壶造型。然后单击二维形体创建面板中的 Section 按钮, 在前视图中拖动鼠标创建一个截面, 然后单击选择并移动按钮, 将截面移动到想获得截面的位置, 如图 6-9 所示。



图 6-8 绘制文字

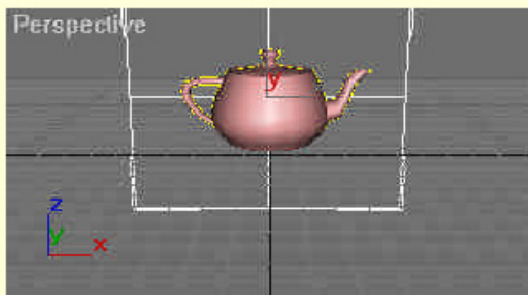


图 6-9 创建截面

打开 Modify 命令面板, 在参数设置区的 Section Parameters 卷展栏下单击 Create Shape 按钮 **Create Shape**, 弹出 Name Section Shape 对话框, 如图 6-10 所示。输入截面的名称, 然后单击 OK 按钮, 此时截面已经生成了, 可以单击 Section Parameters 卷展栏下的颜色方框设置截面的颜色。

为了更好的观察视图中的截面, 我们将方框和茶壶移动到其他位置, 生成的截面如图 6-11 所示。

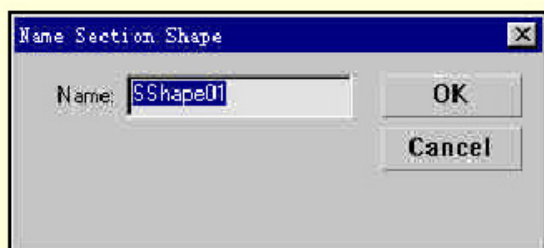


图 6-10 Name Section Shape 对话框

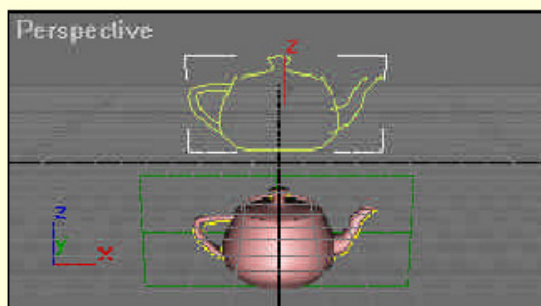


图 6-11 茶壶截面

截面创建完成后, 应该将茶壶和方框删除, 否则会生成新的截面。

6.1.3 创建复合二维形体

系统默认状态下, 在场景中创建的二维形体都是各自独立的。如果用户取消选择创建面板中的“Start New Shape”模式, 就可以创建复合二维形体。

取消选择“Start New Shape”模式后, 单击面板中的 Donut 按钮, 在顶视图中单击并拖动鼠标, 释放鼠标后再移动鼠标单击, 创建一个圆环。然后单击面板中的 Star 按钮, 在圆环中心处单击并拖动鼠标, 在星形的外端点到达外圆后释放鼠标, 移动鼠标到内圆上单击, 在视图中出现了一个复合二维形体, 如图 6-12 所示。

场景中的两个形体组成一个复合形体, 它们都不能被单独进行操作, 要对二维复合形体进行编辑可以使用“Edit Spline”编辑器, 我们将在下一节学习。

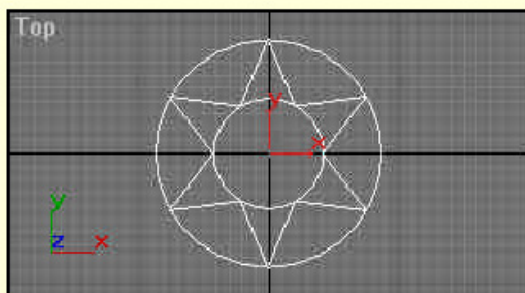


图 6-12 创建二维复合形体

6.2 编辑二维形体

6.2.1 使用“Edit Spline”编辑器编辑节点

1. 绘制二维形体

单击二维形体创建面板中的 Star 按钮，在顶视图中绘制一个星形，在参数设置区的 Parameters 卷展栏中将 Point 的值设为 5，在 Interpolation 卷展栏中选择 Adaptive 选项，星形变为五角星。

打开 Modify 命令面板，在编辑器下拉表选择 Edit Spline 编辑器，单击 Section 卷展栏中的 Vetex 按钮。此时场景中的五角星的各个节点显示出来，如图 6-13 所示。

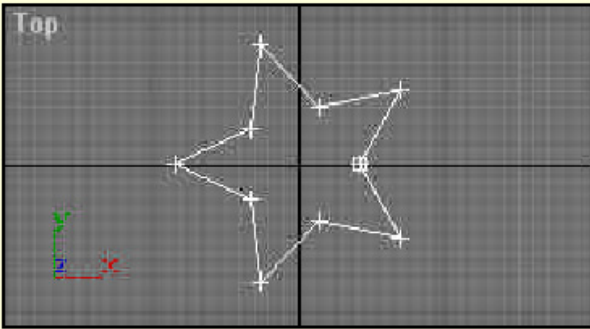


图 6-13 绘制星形

2. 改变节点类型

将光标移动到节点附近，当光标呈十字形状时单击，此时节点处出现绿色的方框，表明该节点已经被选中。单击鼠标右键，在弹出的菜单中可以改变节点的类型，如图 6-14 所示。

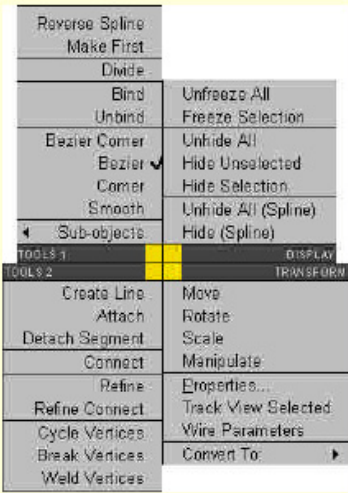


图 6-14 编辑节点菜单

当前节点的为贝塞尔类型，在编辑节点菜单中选择 Smooth 类型，则该节点处的直线变为曲线，并光滑连接，如图 6-15 所示。

在该节点处右击，选择 Corner 类型，该节点处的曲线又恢复原状。如果选择 Bezier 类型，可以看到节点两侧的出现两个绿色方框和连接它们的切线手柄。节点的一侧变成了曲线，另一侧为直线，但仍然是光滑连接，如图 6-16 所示。

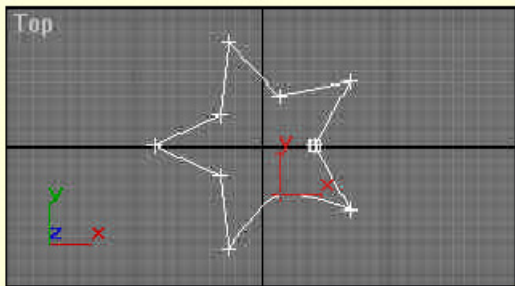


图 6-15 节点为 Smooth 类型

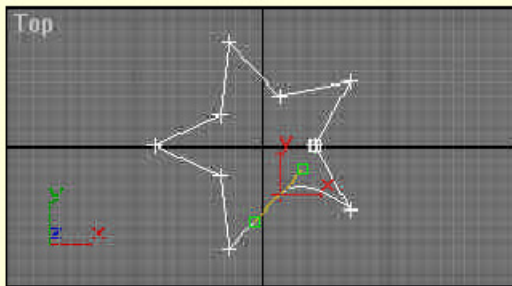


图 6-16 节点为 Bezier 类型

切线手柄永远为直线，调整一侧的方框，另一侧的方框也相应移动。切线手柄既可以改变方向，又可以改变长度。改变方向调整该节点处曲线的切线斜率，改变改变长度调整线段的张力大小。切线手柄越长，张力越小，线越弯曲。切线手柄越短，张力越大，线越直。若把切线手柄缩为一点，则该节点两侧的曲线变为直线，五角星恢复原来形状。

单击选择并移动按钮，调整切线手柄的方向和长度，改变切线手柄后的五角星如图 6-17 所示。

在该节点处右击，选择 Bezier Corner 类型，此时五角星的形状和切线手柄都没有变化，但调整切线手柄时会发现节点两侧的切线手柄是独立的。它们分别影响自己一侧的曲线形状，切线手柄的作用与 Bezier 类型的相同。

单击选择并移动按钮，将两个切线手柄的方框移到同一位置，则节点两侧的曲线形状相同，如图 6-18 所示。



图 6-17 Bezier 类型的切线手柄调整

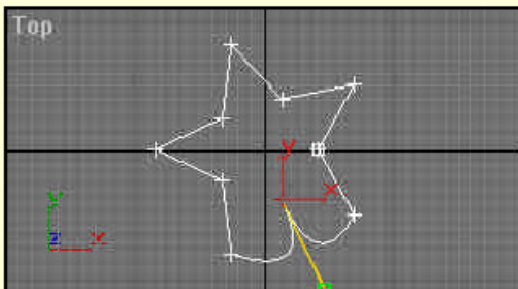


图 6-18 Bezier Corner 类型的切线手柄调整

3. 调整多个切线手柄

上面我们只是对单个节点的切线手柄进行调整，而在实际的操作中经常要对多个切线手柄同时进行调整。

在 Modify 命令面板中参数设置区的 Selection 卷展栏有锁定切线手柄的区域，如图 6-19 所示。

其中，Lock 用于锁定切线手柄，选择 Lock 选项，则对当前一个切线手柄进行调整时，其他的被选中的切线手柄也作同样的变化。Lock 下面的 Alike 选项选中时，调整一个切线手柄，在 Bezier 类型下，所有被选中的切线手柄都作同样变化，而在 Bezier Corner 类型下，则只有同侧的切线手柄变化，对另一侧的切线手柄不动。All 选项选中时，调整一个切线手柄，则被选中的所有切线手柄都变化。

我们锁定切线手柄，选择 Alike 选项，用框选方式选择所有节点并设为 Smooth 类型。然后选择内侧的 5 个节点，将节点设为 Bezier Corner 类型，移动切线手柄，将五角星变为螺旋桨，如图 6-20 所示。



图 6-19 锁定切线手柄区域

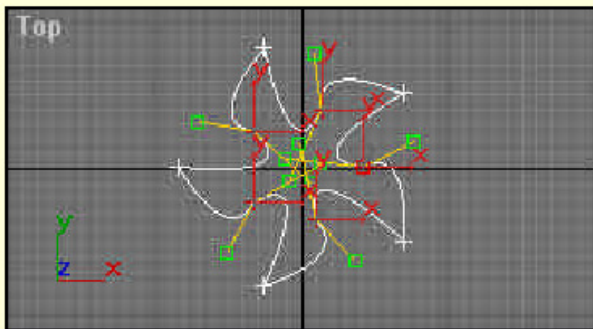


图 6-20 五角星变为螺旋桨

6.2.2 使用“Edit Spline”编辑器编辑曲线

1. “Close”闭合曲线

对于没有封闭的二维形体，可以使用 Edit Spline 编辑器中的 Close 按钮进行封闭。下面我们使用“Close”闭合曲线。

单击二维形体创建面板中的 Rectangle 按钮，在顶视图中拖动鼠标绘制一个矩形，打开 Modify 命令面板，从中编辑器下拉列表中选择 Edit Spline 编辑器，单击参数设置区中的 Segment 按钮 ，选择矩形的一条边，如图 6-21 所示。

单击键盘上的 Delete 键，删除该边，此时，场景中的矩形变为开放的曲线。

选择参数设置区中的 Spline 按钮 ，单击 Geometry 卷展栏中的 Close 按钮 ，此时，场景中出现一条直线将矩形封闭起来，如图 6-22 所示。

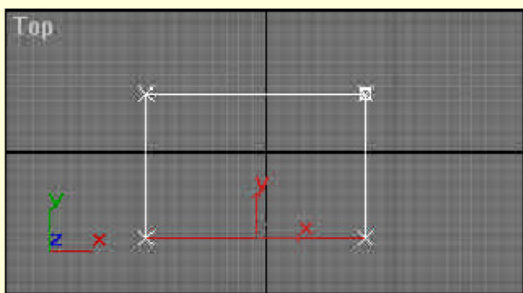


图 6-21 选择矩形的一条边

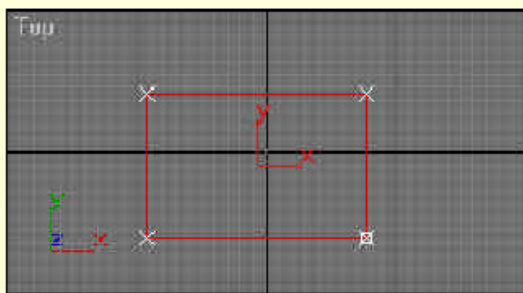


图 6-22 开放曲线被封闭

选择节点，可以看到视图图中新增线段的节点类型与矩形的节点类型相同。

2. 插入节点连接

插入节点不但能封闭曲线，而且能拉出新的曲线或将当前曲线上的点移动到新的位置，但插入的第一个节点必须在当前选定曲线上。

单击 Undo 按钮 ，将矩形恢复到开放状态，单击参数设置区中的 Vertex 选项，单击 Geometry 卷展栏中的 Insert 按钮 ，将光标移到场景中矩形的任一节点上，当光标显示为曲线状时单击，此时在节点与光标之间出现一条曲线，如图 6-23 所示。再单击另一节点，弹出 Spline 对话框，单击 Y，则矩形被封闭。

用 Insert 连接曲线一样不会改变节点的类型。

3. 连接两条曲线

连接两条曲线还可以使用 Connect、Spline 和 Creat Line 命令。

单击二维图形创建面板中的 Circle 按钮 ，在顶视图中创建一个圆形，删除圆弧的上半部分。

单击 Section 卷展栏中的 Vetex 按钮，再单击 Geometry 卷展栏中的 Connect 按钮 ，将光标移至节点处，光标呈现十字状，单击并拖动鼠标，光标与节点间出现一条虚线，将光标移动到另一节点处，光标呈现线段状时释放鼠标，则两节点之间连接一条线段，如图 6-24 所示。

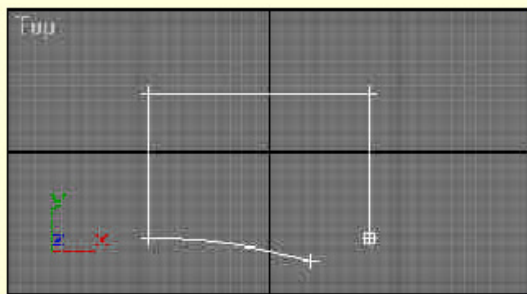


图 6-23 使用 Insert 命令

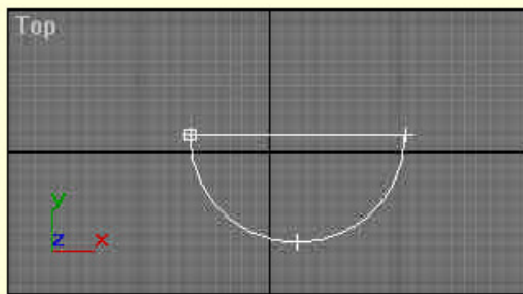


图 6-24 使用 Connect 命令连接曲线

使用 Connect 命令连接曲线只能连接曲线的端点，不能连接中间节点，而且连接的线段是直线，并把所连接的节点类型设为 Bezier Corner 类型。

若要把两条分离的曲线的端点连接起来，而不改变这两条曲线的形状，也不增加新的曲线，可以使用 Spline 命令。在 Selection 卷展栏中单击 Spline 按钮，再单击选择并移动按钮，用鼠标拖动一条曲线移动，使要连接的端点与另一条曲线的端点重合，释放鼠标。此时弹出 Spline 对话框，单击 Y 按钮，则两端点连接到一起。

使用 Create Line 命令可以创建新的曲线或连接曲线的端点，在 Selection 卷展栏中选中 Spline 按钮，单击 Create Line 按钮 **Create Line**，将光标移到半圆形端点的位置，当光标呈现为线段形状时单击，然后释放鼠标，将光标移到另一端点单击，此时弹出 Spline 对话框，单击 Y 按钮，则半圆形被封闭，如图 6-25 所示。

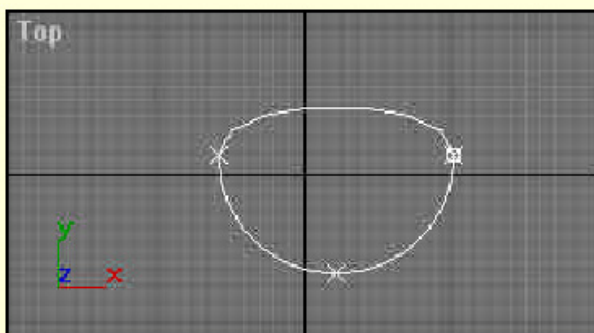


图 6-25 使用 Create Line 命令连接曲线

6.3 创建复杂物体

6.3.1 二维形体的布尔运算

布尔运算就是数学逻辑运算，它可以使两个相交、封闭、重合的形体产生新的形体。布尔运算包括三种：并集运算、差集运算和交集运算。在 Edit Spline 编辑器参数设置区的 Geometry 卷展栏的 Boolean 按钮 **Boolean** 后面包含这三种运算。

- 并集运算 Union ：将两个形体合并为一个形体，并将两个形体相交的部分删除。
- 差集运算 Substraction ：从一个形体中减去另一个形体，在进行差集运算时，可以选择不同的相减顺序，不同的相减顺序可以产生不同的运算结果。
- 交集运算 Intersection ：将两个形体相交的部分保留，将不相交的部分删除。

布尔运算对不相交和不封闭的形体没有作用，下面我们通过布尔运算来“打造”一杆“方天化戟”。

1. 打造“戟头”

单击 File 菜单中的“Reset”命令，重新打开一个新的场景文件。

在二维形体创建面板中取消选择 Start New Shape 选项。单击 NGon 按钮，在顶视图中拖动鼠标绘制一个 Radius 为 30 的六边形，并将 X、Y、Z 的坐标都设为 0，然后使用镜像命令沿 X 轴克隆另一个六边形，偏移量

为 30，如图 6-26 所示。

选择一个六边形，打开 Modify 命令面板，从编辑器下拉列表中选择 Edit Spline 编辑器，在 Selection 卷展栏中单击 Spline 按钮，选择该六边形，六边形变为红色。然后在 Geometry 卷展栏中单击 Attach 按钮 **Attach**，将光标移到另一个六边形上方，当光标呈现为四个小圆圈形状时单击，将两个六边形合并到一起。

在 Geometry 卷展栏中选择交集运算按钮，单击 Boolean 按钮，将光标移到一个六边形上，当光标两个小圆圈形状时单击，此时场景中出现了一个菱形，单击 Selection 卷展栏中的 Vertex 按钮，将菱形的最上端节点沿 Y 轴向上拖动，使其变为“戟头”形状，如图 6-27 所示。

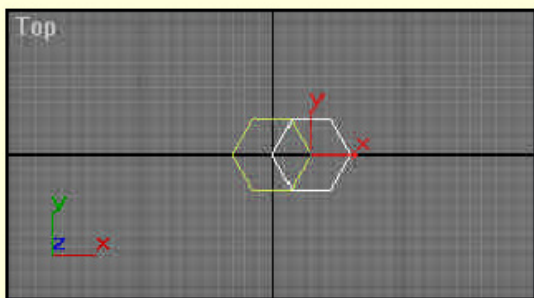


图 6-26 绘制两个六边形

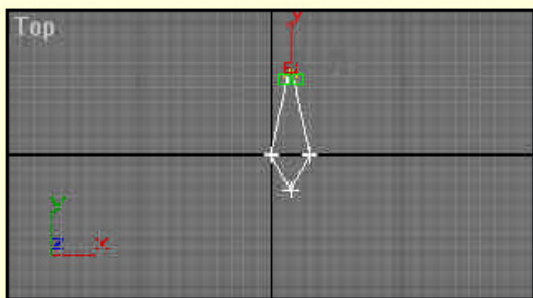


图 6-27 “戟头”

2. 打造“刀头”

在二维形体创建面板中取消选择 Start New Shape 选项，单击 Circle 按钮，在顶视图中绘制两个 Radius 分别为 90 和 120 的圆，两圆的坐标在 X 轴方向相距 50，如图 6-28 所示。

使用上例的方法，将两个圆运用差集运算，选择差集运算按钮，单击 Boolean 按钮，然后在视图中单击右侧的大圆，制作出“刀头”的形状，如图 6-29 所示。用户可以尝试单击圆的其他位置，可以看到会产生不同的差集效果。

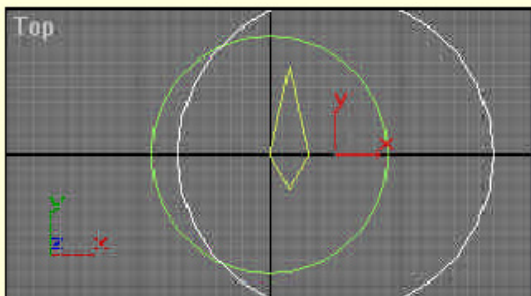


图 6-28 绘制两个圆

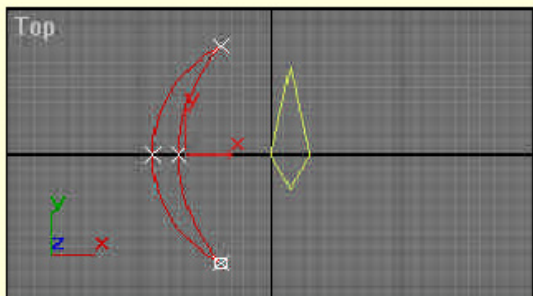


图 6-29 “刀头”

3. 打造“戟身”并组装

在二维形体创建面板中取消选择 Start New Shape 选项，单击 Rectangle 按钮，在顶视图中绘制三个矩形，打开 Modify 命令面板，选择 Spline 按钮，将“戟头”、“刀头”和“戟身”放到场景中的适当位置，使其组成“方天化戟”的形状，如图 6-30 所示。

使用上面的方法对“方天化戟”的各个部分进行并集运算，最后的“方天化戟”效果如图 6-31 所示。用户还可以使用编辑器为“方天化戟”增加厚度，使其变为三维造型，我们将在以后作介绍。

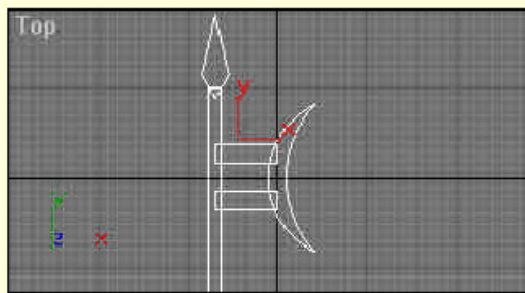


图 6-30 组成“方天化戟”

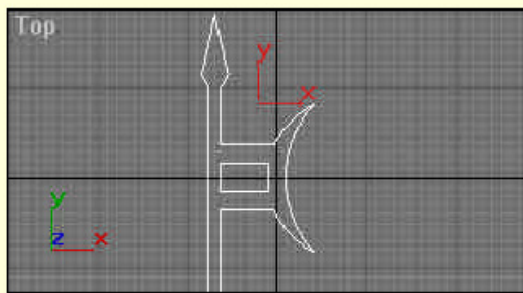


图 6-31 “方天化戟”最终效果

6.3.2 从二维形体到三维造型

3DS MAX 4.0 主要是用来创建三维造型和动画，因此提供了将二维形体变为三维造型的编辑器，例如 Extrude、Lathe、Bevel、Bevel Profile 等编辑器，用户可以非常方便的编辑二维形体，使其转变为三维造型，下面我们来学习这些编辑器的使用方法。

1. 使用 Extrude 编辑器

Extrude 编辑器可以为二维形体增加厚度并生成顶面和底面，下面我们使用 Extrude 编辑器为五角星增加厚度。

在二维形体创建面板中单击 Star 按钮，在顶视图中拖动鼠标绘制一个星形，在 Parameters 卷展栏中将 Points 值设为 5。

打开 Modify 面板，从编辑器下拉表选择 Extrude 编辑器，在参数设置区中出现了编辑器的 Parameters 卷展栏，如图 6-32 所示。

在 Parameters 卷展栏中调整 Amount 的数值就可以为二维形体增加厚度。Segments 的参数值是指拉伸对象在厚度方向的段数，数值设置过大可以使拉伸对象在厚度方向产生变形。

在 Capping 设置区中，上面的 Cap 选项被选中，则生成的三维造型有顶面，下面的 Cap 选项被选中，则生成的三维造型有底面。在缺省状态下，两个选项都被选中。

在 Output 设置区中，Patch、Mesh 和 NURBS 都是指生成对象的类型。其中 Patch 是面片对象；Mesh 是网格对象；NURBS 是 NURBS 对象。

卷展栏中最后的四个选项是用来为拉伸对象赋予材质的。其中 Generate Mapping 是选项是用来为对象生成贴图材质的贴图坐标；Generate Material 是用来生成材质的 ID，以便指定不同的材质贴图；Use Shape 表示使用形状编号；Smooth 表示使用光滑处理。

下面我们将 Amount 的值设为 20，可以看到在透视图出现了三维的五角星，调整视图的观察角度，如图 6-33 所示。

接着将在参数设置区取消对第二个 Cap 的选择，则在透视图只能看到正面的平面，而其他的平面都是透明的。因为 3DS MAX 4.0 默认生成模型的材质都是单面的，如果取消了底面，从另一面看材质就会出现不真实的透明效果。

打开材质编辑器，选择 Shader Basic Parameters 卷展栏中的 2-Sided 选项，然后单击 Blinn Basic Parameters 卷展栏中 Diffuse 后面的颜色方框，从 Color Selector 对话框中选择一种颜色，单击 Assign Material to Selection 按钮，则三维五角星被赋予了双面材质，再将底面取消，可以看到三维五角星被去掉底面的效果，如图 6-34 所示。

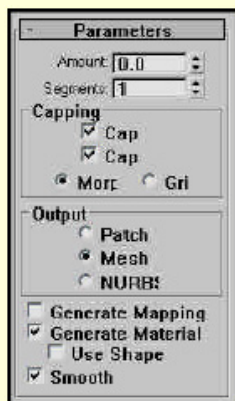


图 6-32 Extrude 编辑器的 Parameters 卷展栏

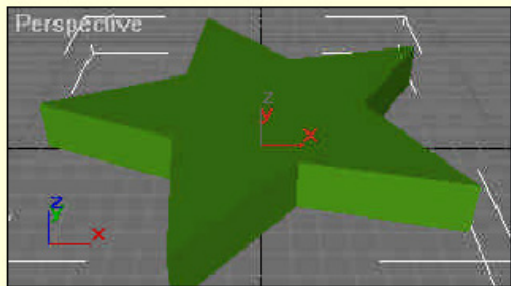


图 6-33 使用 Extrude 编辑器生成的三维五角星

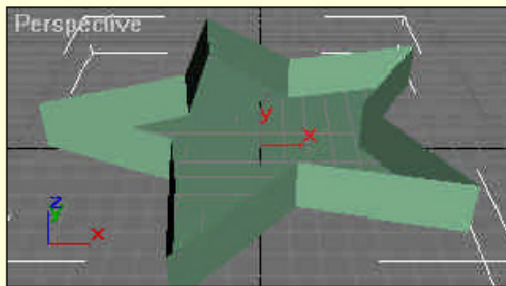


图 6-34 三维五角星去掉底面的效果

2. 使用 Lathe 编辑器

Lathe 编辑器可以将二维形体绕坐标轴旋转而生成三维造型。下面我们使用 Lathe 编辑器生成礼帽的造型。

在捕捉控制区中单击三维造型捕捉按钮 ，然后单击二维形体创建面板中的 Line 按钮，在顶视图中拖动鼠标绘制礼帽的外型曲线，如图 6-35 所示。

关闭三维造型捕捉按钮，打开 Modify 命令面板，单击参数设置区中的 Vetex 按钮，选中礼帽外型曲线的节点，将节点设为 Bezier 类型，然后使用切线手柄调整曲线的曲率，如图 6-36 所示。

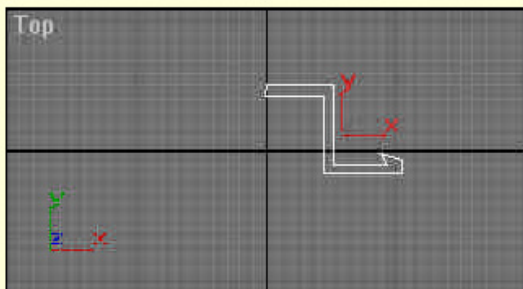


图 6-35 绘制礼帽外型曲线

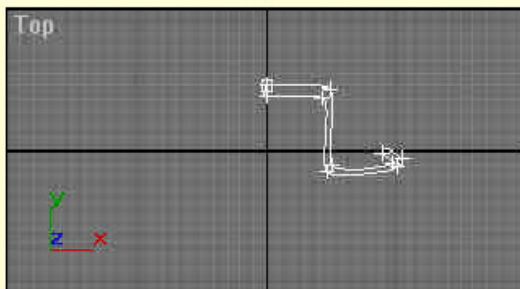


图 6-36 调整礼帽外型曲线

在编辑器下拉列表中选择 Lathe 编辑器，在参数设置区中出现了编辑器的 Parameters 卷展栏，如图 6-37 所示。

在 Parameters 卷展栏中调整 Degrees 的数值可以控制二维形体旋转的角度，缺省状态下是 360 度，正好绕坐标轴旋转一周，将旋转体封闭。Segments 是在旋转体在圆周上的分段数，为了便于以后对旋转体进行修改，应将该值设置的大一些。

Capping 设置区中的两个 Cap 选项是旋转体的顶面和底面，在缺省状态下均被选中，则旋转体有顶面和底面。

Direction 设置区中的 X、Y、Z 三个按钮是用来控制二维形体的旋转轴，系统的默认旋转轴为 Y 轴。

Align 设置区中的三个按钮是用来旋转轴与二维形体的一个位置对齐。其中，Min 是与形体的最小坐标处对齐；Center 是与形体的中心对齐；Max 是与形体的最大坐标对齐。系统默认为 Center。

Output 设置区与卷展栏下部的四个选项的使用与 Extrude 编辑器相同。

选择 Lathe 编辑器后，在透视图图中已经生成了旋转体，但形状并不象礼帽，单击 Align 设置区中的 Min 按钮，就会出现礼帽，如图 6-38 所示。

将 Degrees 的参数值设为 180，则礼帽变成了一半，像被从中间切开一样，如图 6-39 所示。

3. 使用 Bevel 编辑器

Bevel 编辑器可以拉伸二维形体，生成有倒角的三维造型，通常用来生成三维文字。下面我们使用 Bevel 编辑器来生成立体文字。

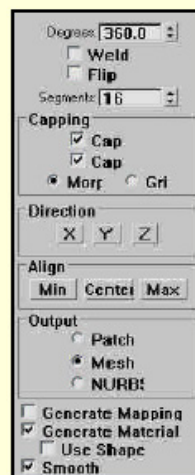


图 6-37 Lathe 编辑器的 Parameters 卷展栏

在二维形体创建面板中单击 Text 按钮，在前视图中绘制“笑傲江湖”四个字，如图 6-40 所示。

打开 Modify 命令面板，从编辑器列表中选择 Bevel 编辑器，在参数设置区中出现了 Parameters 卷展栏和 Bevel Values 卷展栏，Parameters 卷展栏如图 6-41 所示。

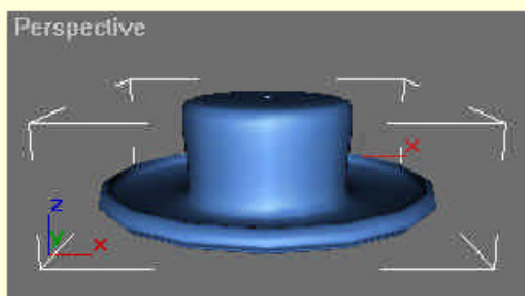


图 6-38 使用 Lathe 编辑器生成的礼帽

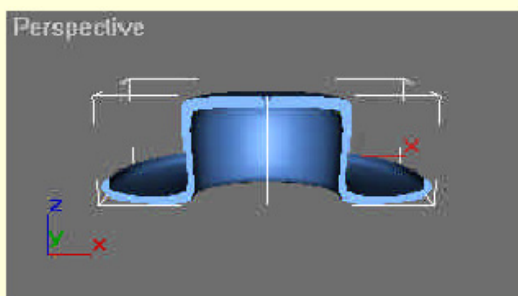


图 6-39 “切开”礼帽

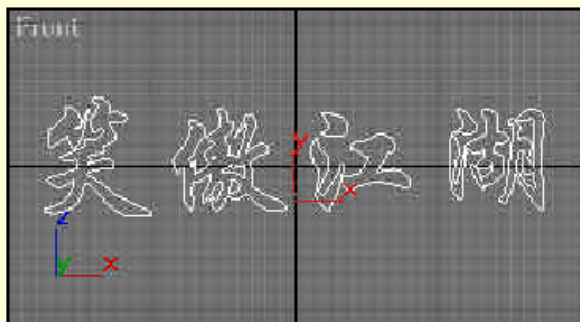


图 6-40 绘制“笑傲江湖”

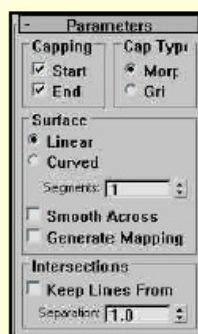


图 6-41 Bevel 编辑器的 Parameters 卷展栏

Capping 和 Cap Type 设置区的功能与上两种编辑器相同。Surface 设置区用来设置边界表面，使用这些参数可以产生平整、去角和光滑的表面。当 Linear 选项被选中时，边界是直线段。当选中 Curved 选项时，则可以从一个边界到另一个边界使用曲线，但必须将 Segments 的值设为大于 1，才能看到 Curved 的效果。Smooth Across 选项用来使生成的对象的侧面和表面之间进行光滑处理。在选择 Curved 选项后，一般都要选择该选项进行光滑处理。Generate Mapping 选项用来使生成对象产生贴图坐标。

Intersections 设置区是用来消除生成对象产生的尖点。在制作倒角文字时，通常会遇到的问题是有的部分会被发散到一个很远的地方或与对象的其他部分相交而出现尖点。当选中 Keep Lines From 选项，并将 Separation 的值设为很小时就可以消除尖点。

Bevel Values 卷展栏如图 6-42 所示。

Bevel Values 卷展栏是用于设置倒角值，Level 指的是层级，Start Outline 用来设置开始层级的参数，要产生倒角的效果至少需要两个层级，一个是开始层，一个是结束层，把 Start Outline 作为 0 层级，在倒角编辑器中最多可以设 4 个层级。在每个层级中包含 Height 和 Outline 两个参数。其中，Height 的数值可以调整前一个层级到当前层级的距离，该距离以 Local 坐标系 Z 坐标轴的距离为标准；Outline 参数表示从前一个型的边界到型的轮廓复制对象边界的距离。

调整 Bevel Values 卷展栏中的参数值，Start Outline : 0 ; Level1 中，Height : 8, Outline : 4 ; Level2 中，Height : 8, Outline : 4 ; Level3 中，Height : 8, Outline : -4。可以看到透视图中的文字已经变为三维造型了，如图 6-43 所示。

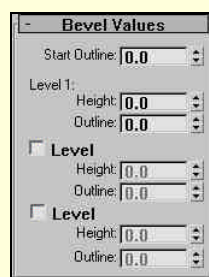


图 6-42 Bevel 编辑器的 Bevel Values 卷展栏



图 6-43 “笑傲江湖”

在场景中的文字产生了尖刺，此时，选择 Interactions 设置区中的 Keep Lines From 选项，然后将 Separation 的值设为 0.01 就可以消除尖刺。

4. 使用 Bevel Profile 编辑器

Bevel Profile 编辑器的功能与 Bevel 编辑器相同，使用它建立倒角对象比 Bevel 编辑器更为方便。但在使用时要使用两个二维形体，一个生成三维对象的截面，一个生成其侧面形体。

在上例中，单击 Modify 命令面板中的 Remove modifier from the Stack 按钮 ，删除 Bevel 编辑器，然后在编辑器下拉列表中选择 Bevel Profile 编辑器，在参数设置区中出现了编辑器的 Parameters 卷展栏，如图 6-44 所示。

其中 Bevel Profile 设置区中的 Pick Profile 按钮用来选择三维造型的侧面形体，选择下面的 Generate Mapping 选项可以产生倒角对象的贴图坐标。其他设置区的功能与 Bevel 编辑器相同。

单击二维形体创建面板中的 Rectangle 按钮，在左视图中绘制一个矩形，Length 为 80，Width 为 20，然后单击 Pick Profile 按钮，在左视图中单击矩形。此时，在场景中出现十分混乱的图形，如图 6-45 所示。

选择 Interactions 设置区中的 Keep Lines From 选项，则场景中出现正常的三维文字，调整视图角度，如图 6-46 所示。



图 6-44 Bevel Profile 编辑器的 Parameters 卷展栏

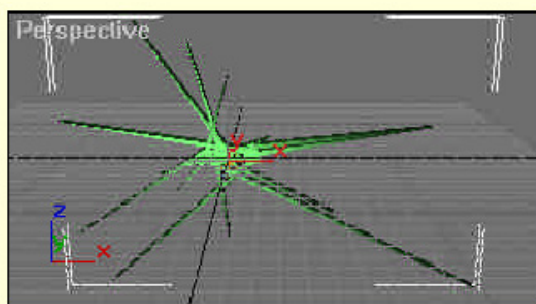


图 6-45 使用 Bevel Profile 编辑器产生的混乱图形

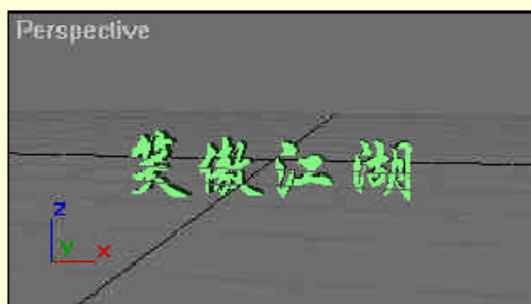


图 6-46 使用 Bevel Profile 编辑器产生三维文字

6.4 综合应用

6.4.1 创建飘扬的红旗

1. 制作红旗

单击三维造型创建面板中的 Box 按钮, 在前视图中创建一个长方体, 参数如下, Length: 80; Width: 120; Height: 0.2; Length Segments: 20; Width Segments: 20; Height Segments: 1。然后单击二维形体创建面板中的 Line 按钮, 在前视图中建立一个旗杆的外型曲线, 并通过切线手柄调整它的曲率, 如图 6-47 所示。

打开 Modify 命令面板, 在编辑器下拉列表中选择 Lathe 编辑器, 将旗杆外型曲线绕 Z 轴旋转 360 度, 并单击 Max 按钮, 如图 6-48 所示。

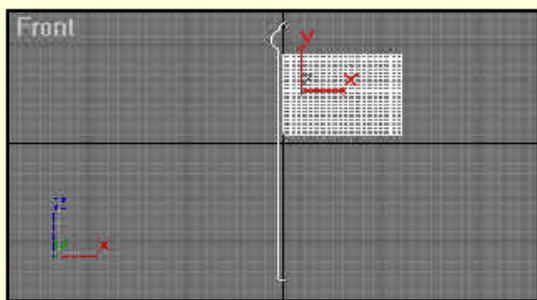


图 6-47 创建红旗和旗杆外型曲线

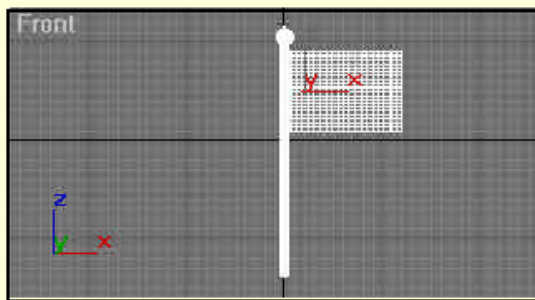


图 6-48 创建旗杆

2. 让红旗飘扬

在视图选择红旗, 在 Modify 命令面板的下拉列表中选择 Wave 编辑器, 在 Parameters 卷展栏中设置参数。Amplitude 1: 10; Amplitude 2: 10; Wave Length: 50。然后在编辑器列表区中选择 Wave 编辑器下的 Gizmo, 使用移动和旋转命令将前视图中的黄色方框移动到如图 6-49 所示。

将 Parameters 卷展栏中的 Decay 的参数值设为 0.02。然后单击动画设置区的 Animate 按钮, 将时间划块拖到第 100 帧的位置, 将 Wave 的值设为 5。再单击 Animate 按钮关闭动画设置, 单击 Play 按钮, 可以看到场景中的红旗开始飘扬起来。

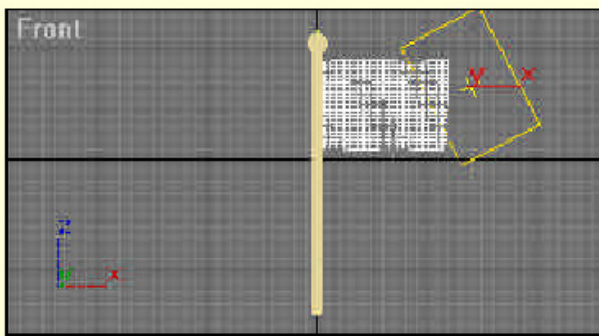


图 6-49 调整 Gizmo 方框

4. 赋予材质

选择红旗, 打开材质编辑器, 在 Blinn Basic Parameters 卷展栏中单击 Diffuse 后面的颜色方框, 在弹出的 Color Selector 对话框中, 将 Red、Green、Blue 的值分别设置为 208、0、0, 关闭该对话框, 可以看到颜色方框显示为红色。然后在 Extended Parameters 卷展栏中选择 Subtractive 类型, 再将 Amt 的值设置为 20。单击 Assign Material to Selection 按钮, 将材质赋予红旗, 透视图中的红旗变为了红色, 如图 6-50 所示。

在场景中选择旗杆, 打开材质编辑器, 单击 Get Material 按钮, 在 Material/Map Browser 对话框中选择 Metal_Chrome 材质, 然后将该材质赋予旗杆, 关闭材质编辑器, 单击工具栏中的快速渲染按钮, 如图 6-51 所示。

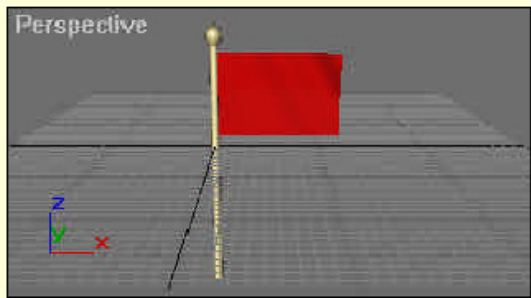


图 6-50 设置红旗材质



图 6-51 红旗渲染效果

5. 设置场景

选择 **Rendering** 菜单中的 **Environment** 命令,在 **Environment** 对话框中单击 **Background** 区中的 **None** 长按钮,选择 **Material/Map Browser** 对话框中的 **HongKong.jpg** 文件为场景设置背景。

单击工具栏中的渲染场景按钮,打开 **Render Scene** 对话框,选择 **Common Parameter** 卷展栏 **Time Output** 设置区中的 **Active Time** 选项,单击 **Output Size** 设置区中的 **320×240** 按钮,然后单击 **Render Output** 设置区中的 **Files** 按钮在弹出的对话框中设置输出的格式为*.avi,同时设置文件名和存储路径,设置完成后单击“保存”按钮确定。单击对话框中的 **Render** 按钮即可以开始渲染动画,渲染的时间取决于计算机的配置情况。

动画场景第 62 帧的渲染效果如图 6-52 所示。



图 6-52 动画第 62 帧的渲染效果

6.4.2 创建喷水的葫芦

1. 创建葫芦

取消对二维形体创建面板中的 **Start New Shape** 按钮的选择,单击 **Circle** 按钮,在前视图中绘制三个圆形,然后单击 **Star** 按钮,再绘制一个星形,将 **Points** 的值设为 3,如图 6-53 所示。

打开 **Modify** 命令面板,从编辑器下拉列表中选择 **Edit Spline** 编辑器,单击参数设置区中的 **Spline** 按钮,选择场景中的三角形,然后将布尔运算设为并集运算,在场景中单击两个小圆形,再设为交集运算,单击外面的大圆形,葫芦的外型已经出现在视图中,如图 6-54 所示。

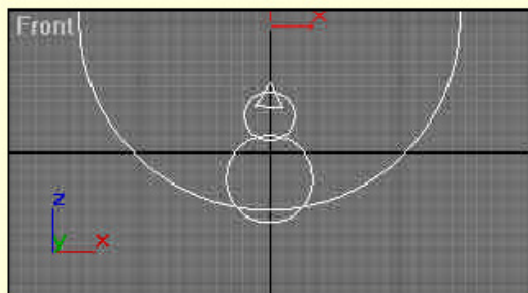


图 6-53 绘制圆和星形

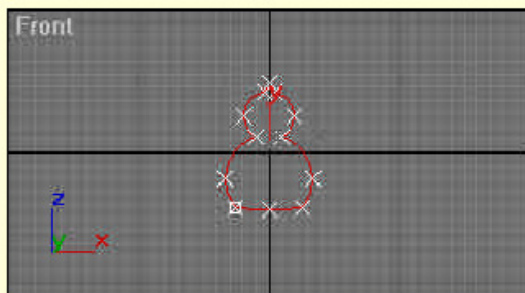


图 6-54 葫芦的外形

在编辑器下拉列表中选择 Lathe 编辑器，则场景中的葫芦外型通过旋转生成葫芦，如图 6-55 所示。

2. 设置材质

打开材质编辑器，单击 Get Material 按钮，在 Material/Map Browser 对话框中选择 Reflection_Chromic 材质，然后将材质赋予葫芦，单击工具栏中的快速渲染按钮，葫芦的渲染效果如图 6-56 所示。

葫芦喷水应该是向上的，选择粒子发生器（如图 6-57 所示），在透视图图中将其绕 Y 轴旋转 180 度，这样喷射的“水滴”方向改变了。单击创建面板中名称栏后面的颜色方框，将水滴的颜色设置为白色。打开 Modify 命令面板，在参数设置区中出现了粒子系统的 Parameters 卷展栏，如图 6-58 所示。

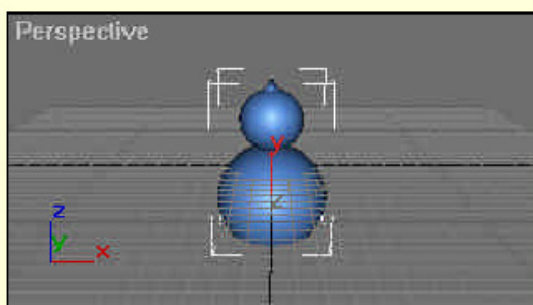


图 6-55 创建葫芦

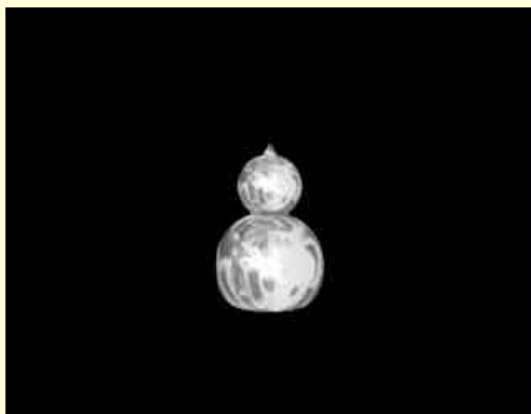


图 6-56 葫芦的渲染效果

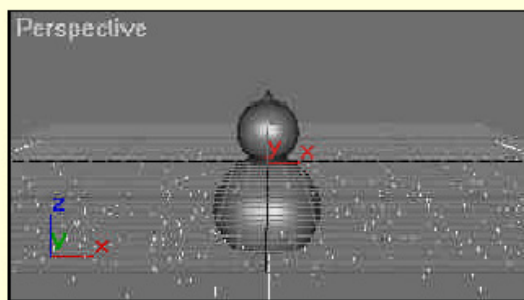


图 6-57 粒子发生器喷射“水滴”

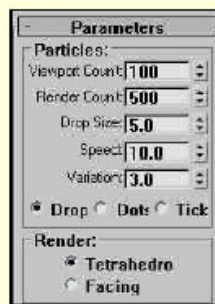


图 6-58 粒子系统的 Parameters 卷展栏

在 Particle 设置区中设置粒子的参数，其中，View Count 是粒子在视图中的数目，设为 100；Render Count 是粒子的渲染数目，设为 500；Drop Size 是粒子的尺寸大小，设为 5；Speed 是粒子的喷射速度，设为 10；Variation 是粒子喷射时的变化，设为 3。

设置完成后，在 Emitter 设置区中将 Width 和 Length 的值均设为 5，场景中的粒子发生器变小了，拖动它到“葫芦嘴”的位置，单击动画控制区中的 Play 按钮，可以看到葫芦开始喷水了，如图 6-59 所示。

葫芦虽然喷水了，但喷出的水上去后没有落下来，下面我们为它绑定一个重力空间扭曲，以使其向下落。

单击三维造型创建面板中的 Space Warps 按钮 ，然后在面板中单击 Gravity 按钮 。在顶视图中拖

动鼠标创建一个矩形框，作为重力的导向板。单击工具栏中的绑定空间扭曲工具按钮，在透视图图中选择 Spray 对象并拖动鼠标到重力导向板上，这是鼠标变为绑定形状，单击鼠标结束操作。此时，“水滴”开始下落了，如图 6-60 所示。

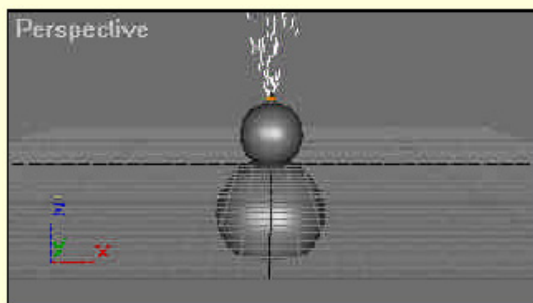


图 6-59 葫芦向上喷水

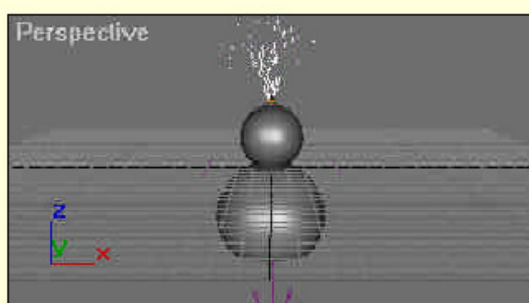


图 6-60 创建重力空间扭曲

使用上例中的方法渲染动画文件，动画第 29 帧的渲染效果如图 6-61 所示。

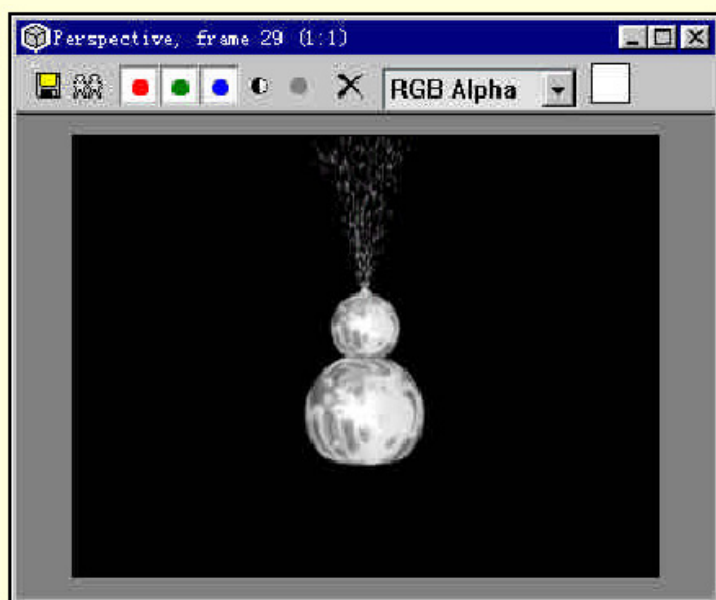


图 6-61 动画第 29 帧渲染效果

6.5 本章小结

本章我们学习了怎样创建二维形体以及使用修改编辑器编辑二维形体的方法，同时对动画的创建和渲染有了一定的了解，旨在使读者能够熟练的掌握二维形体的应用。在创建复杂的三维动画过程中，二维形体的使用必不可少，希望读者能通过大量的练习准确把握二维形体的创建方法与技巧。下一章我们将学习创建复杂的三维造型。

第七章 创建复杂三维造型

要制作一个好的三维动画，通常要创建复杂的三维造型，前面我们已经学习了基本三维造型和二维形体的创建方法，本章我们将要学习怎样创建组合物体、NURBS 曲面等复杂三维造型。相对于基本三维造型来说，复杂三维造型所涉及的参数和修改等都更为复杂，因此读者要认真学习创建的原理和方法，这样才能在实际操作中灵活运用，为制作独特、新颖的三维动画打下坚实的基础。

本章要点：

- 学习通过布尔运算、连接、分散等方法创建组合物体
- 学习怎样创建 NURBS 模型
- 学习创建 Patch 面片对象

7.1 创建组合物体

7.1.1 组合物体简述

组合物体是将两个以上的物体通过特定的合成方式结合为一个物体。在三维造型创建面板中选择物体类型下拉列表中的 Compound Object，在面板中有 9 个按钮，其中包含：变形 Morph、分散 Scatter、适应 Conform、连接 Connect、形体合并 Shape Merge、布尔运算 Boolean、地形 Terrain、放样 Loft 和网格 Mesher，如图 7-1 所示。

组合物体命令都是针对场景中已经存在的对象来进行操作和各种变换，当场景中没有创建任何对象时，这些命令按钮除 Mesher 外都无法使用。

组和物体命令的功能如下。

- Morph：使用变形方式使两个或两个以上的对象产生变形和动画。
- Scatter：将作为分散分子的对象散布到目标对象的表面。
- Conform：使不同的节点数的对象相互变形。
- Connect：在两个以上物体的对应的删除面之间建立封闭的表面，并产生光滑的过渡。
- Shape Merge：将二维形体对象投影到三维造型对象上。
- Boolean：通过布尔运算对三维造型对象进行操作，类似于二维形体的布尔运算。
- Terrain：可以进行平面二维形体之间的过渡。
- Loft：使一个二维形体沿指定的路径运动后产生三维造型。
- Mesher：这是 3DS MAX 4.0 在以前版本的基础上新增的一项组合物体的创建方式，可以直接同三维物体进行各种组合操作。

接下来我们通过具体实例来学习几种创建方式的使用，其中 Loft 创建方式在创建特殊三维造型时应用非常广泛，我们将在下一章重点学习。

7.1.2 使用 Morph 创建变形动画

所谓变形，实际上是在形状上有变化的物体组合起来生成变形动画。使用变形的首要条件是至少要有—个网格子物体，而且要求子物体和源物体具有相同的顶点数，在不同的关键帧，将子物体变形为不同状态的目标物体，然后系统自动将不同帧的变形连接起来形成一种动画的变形效果。

要满足变形动画的条件，通常来说最简单的方法是源物体进行复制，这样能保证源物体与目标物体具有相同的节点数。

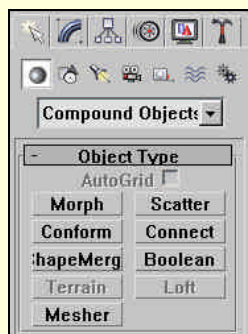


图 7-1 组合物体创建面板

要查看物体的节点数，可以右击该物体，在弹出的菜单中选择 Properties，此时将出现 Object Properties 对话框，其中显示了物体的节点数。在场景中创建一个圆柱体，右击该物体，选择菜单中的 Properties，弹出的 Object Properties 对话框如图 7-2 所示。

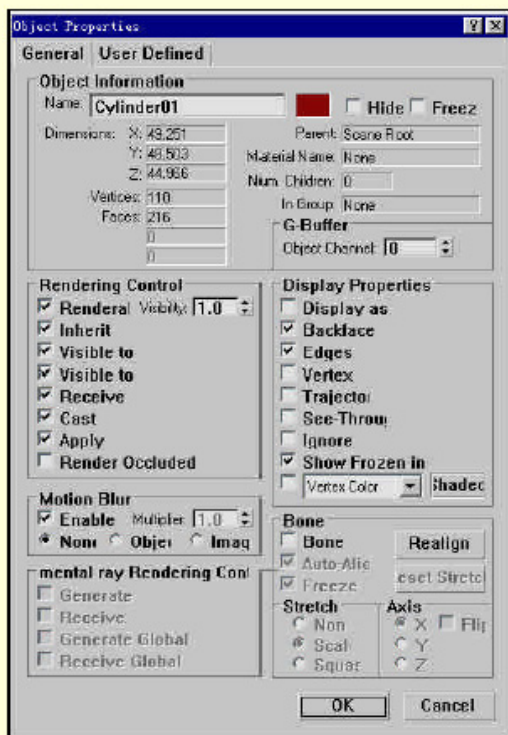


图 7-2 Object Properties 对话框

可以在对话框中看出圆柱体的节点数为 110，面数为 216。下面我们通过圆柱体的变形来学习 Morph 的使用。

1. 创建和编辑圆柱体

单击三维造型创建面板中的 Cylinder 按钮，在透视图图中拖动鼠标创建一个圆柱体，参数设置如下，Radius：30；Height：20；Sides：15；然后单击工具栏中的选择并移动按钮，锁定 X 轴，选择圆柱体，按住 Shift 键拖动鼠标，在场景中创建一个相同的圆柱体，如图 7-3 所示。

选择一个圆柱体，打开 Modify 命令面板，在编辑器下拉表中选择 Edit Mesh 编辑器，单击 Selection 设置区中的 Polygon 按钮，选择圆柱体的上端面，单击 Edit Geometry 设置区中的 Extrude 按钮，并将参数值设为 30，可以看到场景中的圆柱体延展了 30，用同样的方法将圆柱体的下端面也延展 30，然后再将另一个圆柱体也作同样的操作（选择另一个圆柱体时必须取消选择 Polygon 按钮），圆柱体的变化如图 7-4 所示。

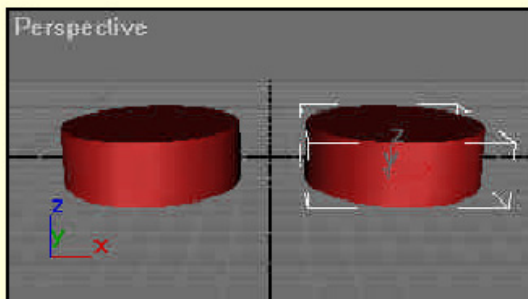


图 7-3 创建两个相同的圆柱体

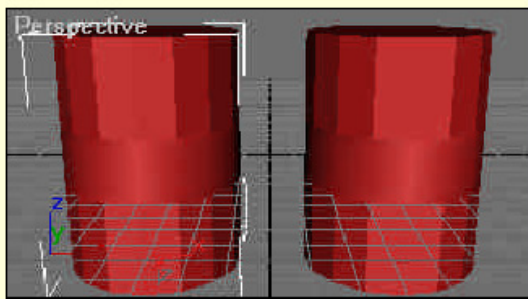


图 7-4 延展圆柱体

选择右侧圆柱体的上端面，单击工具栏中的选择并缩放按钮，在场景中向下拖动鼠标，将端面缩小为 2%，再将下端面也缩小为 2%，如图 7-5 所示。

2. 设置材质

选择左侧的圆柱体，打开材质编辑器，单击 Assign Material to Selection 按钮，将材质赋予圆柱体，此时场景中的圆柱体变为灰色。

单击 Type 按钮（此时该按钮显示为 Standard），在弹出的 Material/Map 对话框材质列表中双击 Multi/Sub-Object 选项，弹出 Replace Material 对话框，单击 OK。然后在材质编辑器的 Multi/Sub-Object Basic Parameters 卷展栏中单击 1 号材质后面的 [Standard] 长按钮。在 Blinn Basic Parameters 卷展栏中单击 Diffuse 后面的灰色按钮，弹出 Material/Map 对话框，双击 Bitmap 选项，在 Select Bitmap Image File 对话框中选择已经准备好的春天的图片，单击“打开”按钮。在材质编辑器对话框的 Coordinates 卷展栏中选择 Environ 选项，然后单击两次材质编辑器对话框中的 Go to Parent 按钮，回到 Multi/Sub-Object Basic Parameters 卷展栏，用同样的方法设置 2 号材质为夏天的图片，3 号材质为秋天的图片，4 号材质为冬天的图片。

将透视图以 WireFrame 方式显示，选择圆柱体的侧面中的四个网格面，如图 7-6 所示。

参考第五章第二节中的方法将其赋予 1 号材质贴图，然后再将夏天、秋天和冬天的图片贴在圆柱体的侧面上。

单击工具栏中的快速渲染按钮，可以看到圆柱体贴图的效果，如图 7-7 所示。

3. 使用 Morph 制作动画

取消 Polygon 按钮的选择，选择圆柱体，打开组合物体创建面板，单击 Morph 按钮，在参数设置区中出现 Pick Targets 和 Current Targets 两个卷展栏，如图 7-8 所示。

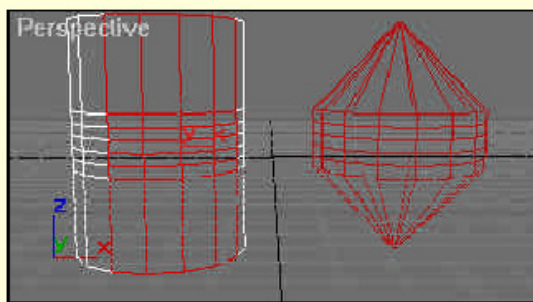


图 7-6 选择网格面



图 7-7 圆柱体贴图效果

单击动画控制区中的 Animate 按钮，将时间滑块拖到 100 帧，选择 Pick Targets 卷展栏中的 Move 选项，单击 Pick Target 按钮，然后在场景中单击另一个变形的圆柱体。此时贴图的圆柱体变为变形圆柱体的形状，而变形圆柱体消失。如图 7-9 所示。

单击动画控制区的 Play 按钮，可以看到圆柱体变形的动画。

下面我们再使圆柱体在变形的过程中不断旋转。在 1 关键帧将圆柱体绕 Z 轴旋转 -179 度，在第 50 关键帧将圆柱体恢复为 0 度，在第 100 关键帧将圆柱体 Z 轴旋转 179 度，退出动画编辑状态，单击 Play 按钮，可以看到圆柱体在旋转过程中不断变形，将圆柱体移动到场景中间，场景第 30 关键帧的效果如图 7-10 所示。



图 7-8 Morph 组合物体设置区

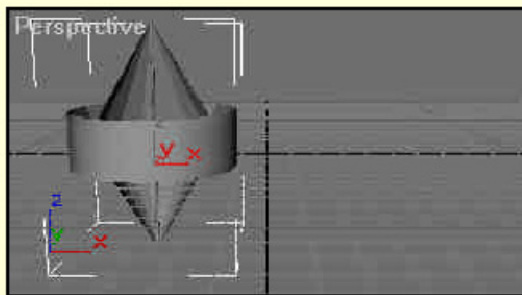


图 7-9 使用 Morph 使圆柱体变形

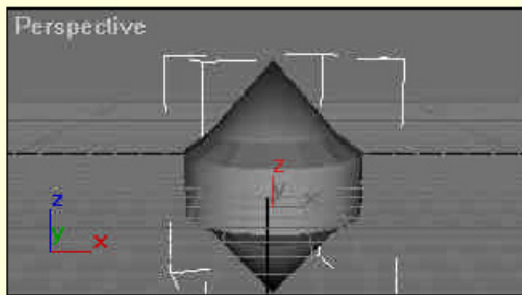


图 7-10 场景第 30 关键帧的效果

单击渲染场景按钮，按照上一章的方法进行设置，动画的第 89 帧渲染效果如图 7-11 所示。

使用 Windows Media Player 打开所制作的动画，可以看到随着圆柱体的旋转，四季场景不断变换。

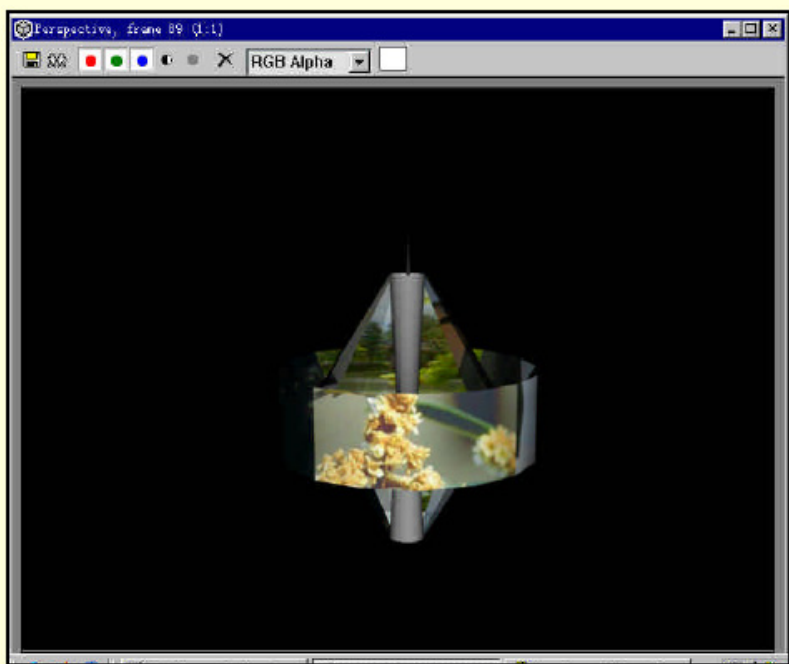


图 7-11 动画的第 89 帧渲染效果

7.1.3 使用 Scatter 创建分散物体

分散命令用于将分散分子散布到目标物体的表面。可以使用控制面板中的分散器参数控制分散对象的数目、分散的方式和分散的位置等，从而产生丰富多彩的动画。

下面我们使用分散命令来创建一个白鸽漫天飞舞的动画。

1. 绘制白鸽

单击三维造型创建面板中的 Box 按钮，拖动鼠标在前视图中创建一个长方体，Length：100；Width：200；Height：100。

打开材质编辑器，单击 Assign Material to Selection 按钮，将材质赋予长方体。然后单击 Blinn Basic Parameters 卷展栏中 Diffuse 后面的灰色按钮，将已经准备好的白鸽图片贴到长方体上。将前视图设置为 Smooth+Highlights 显示方式，可以在前视图中看到图片的效果，如图 7-12 所示。

为了便于绘制白鸽形体，单击工具栏中的选择并移动按钮，锁定 Y 轴，在顶视图中向上拖动鼠标，观察前视图中长方体的变化，当白鸽所在面位于栅格下面时停止拖动。单击视图控制区中的 Min/Max Toggle 按钮，使前视图以最大

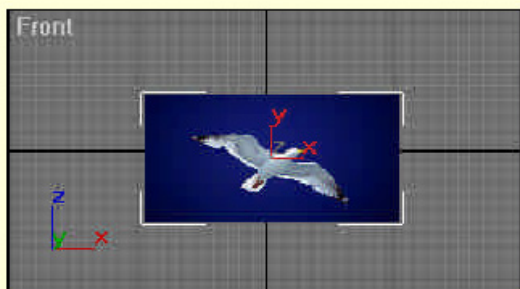


图 7-12 贴图效果

方式显示。

打开二维形体创建面板，单击 Line 按钮，根据白鸽的形体绘制曲线，如图 7-13 所示。

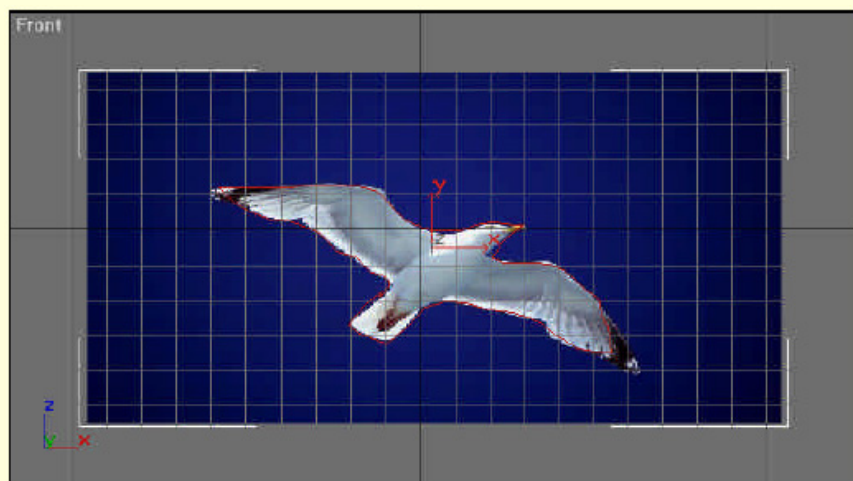


图 7-13 绘制白鸽形体

打开 Modify 命令面板，单击 Vertex 按钮，调整白鸽的外型曲线。然后在编辑器下拉菜单中选择 Extrude 编辑器，将 Amount 的参数值设为 2。此时出现了白鸽的平面。

选择场景中的圆柱体，按键盘上的 Delete 键将其删除，场景中只有白鸽的平面，该平面将作为分散分子，如图 7-14 所示。

在三维造型创建面板中单击 Sphere 按钮，在前视图中创建一个圆球体作为目标物体，Radius 为 15，如图 7-15 所示。

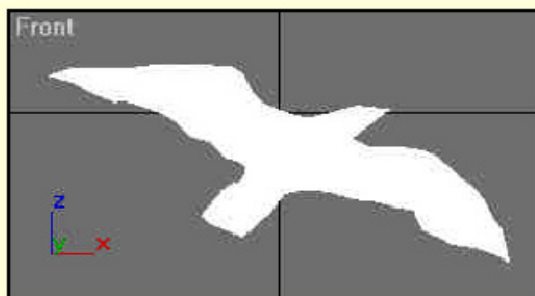


图 7-14 创建白鸽平面

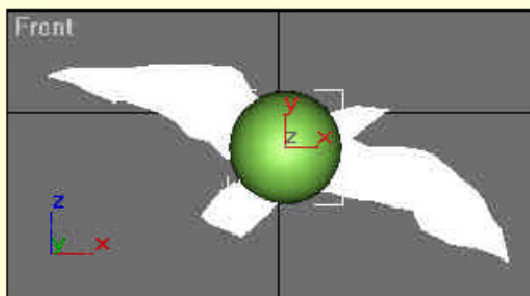


图 7-15 创建圆球体

2. 使用 Scatter 制作动画

选择白鸽平面，在组和物体创建面板中单击 Scatter 按钮，在命令面板的参数设置区中出现了 Scatter 命令的卷展栏，如图 7-16 所示。

在 Pick Distribution Object 卷展栏中选择 Move 选项，然后单击 Pick Distribution Object 按钮，在场景中单击圆球体，此时白鸽平面分散到圆球体上，如图 7-17 所示。

单击动画控制区中的 Animate 按钮，进入动画编辑状态。将时间滑块拖到第 50 帧，然后将命令面板的 Source Object Parameters 设置区中的 Duplicates 参数设为 25，如图 7-18 所示。

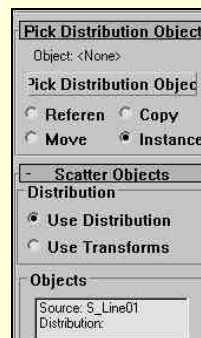


图 7-16 Scatter 命令的卷展栏



图 7-17 将白鸽平面分散到圆球体上

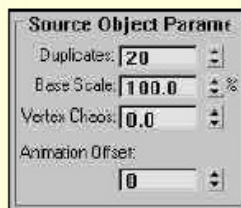


图 7-18 Source Object Parameters 设置区

此时，场景中的圆球体表面分布着许多白鸽，如图 7-19 所示。

在命令面板的 Transform 卷展栏中，将 Local Translation 设置区中的 X、Y、Z 的参数分别设为 500、500、150，如图 7-20 所示。



图 7-19 白鸽分布在圆球体表面

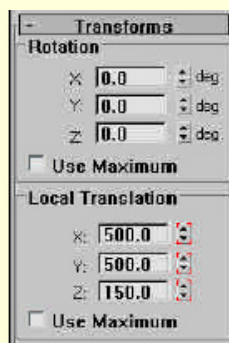


图 7-20 Transform 卷展栏

此时白鸽向四周分散，但白鸽的排列杂乱无章，选择 Scatter Objects 卷展栏中的 Use Transforms 选项，则白鸽的排列整齐了，单击工具栏中的快速渲染按钮观看场景的效果，如图 7-21 所示。

拖动时间滑块到第 60 帧，在 Transform 卷展栏的 Rotation 设置区中将 X、Y、Z 的参数值分别设为 30、10、10，可以看到白鸽的角度有了变化，在第 70 帧、80 帧、90 帧、100 帧分别设置不同的参数值，使白鸽产生飞翔的效果。然后退出动画编辑状态，单击 Play 按钮，就可以观看动画的效果了，第 80 帧的动画效果如图 7-22 所示。

3. 渲染场景

动画制作完成了，但黑色的背景同场景并不协调，下面我们为动画设置合适的风景背景。选择 Rendering 菜单中的 Environment 命令，在 Environment 对话框中，单击 Background 设置区中的 None 长按钮，在 Material/Map Browser 对话框中双击 Bitmap 选项，然后选择已经准备好的风景图片。

单击工具栏中的渲染场景按钮，设置完成后对动画进行渲染，第 90 帧的渲染效果如图 7-23 所示。



图 7-21 白鸽整齐排列的渲染效果

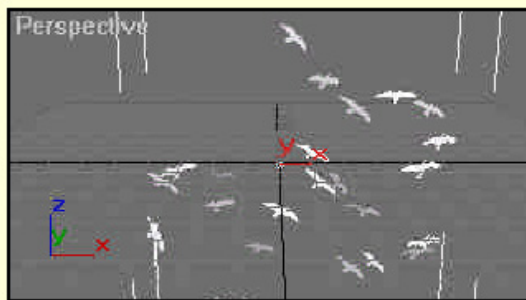


图 7-22 第 80 帧的动画效果



图 7-23 动画第 90 帧的渲染效果

7.1.4 使用 Conform 创建“符合”物体

Conform 用来使两个节点不同的对象相互变形。将一个物体表面的顶点投影到另一个物体上，使被投影的物体产生变形，通常可以表现为包裹动画。下面我们使用 Conform 创建一个圆球体陷入另一个圆球体中的动画。

单击三维造型创建面板中的 Sphere 按钮，在前视图中创建一个 Radius 为 60，Segments 为 48 的圆球体，然后再创建一个 Radius 为 15，Segments 为 32 的圆球体。如图 7-24 所示。

分别选中两个圆球体，在弹出的菜单中选择 Property 选项，查看它们的节点数分别为 1106 和 482。

打开组合物体创建面板，选中小球体，单击 Conform 按钮，在参数设置区出现 Conform 命令的卷展栏，如图 7-25 所示。

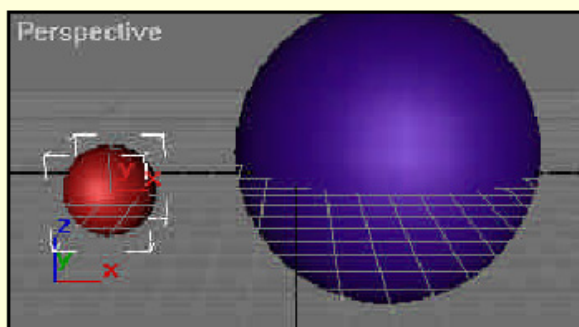


图 7-24 创建两个圆球体



图 7-25 Conform 命令的卷展栏

选择卷展栏中的 Move 选项，然后单击 Pick Warp-To Object 按钮，在场景中选择大球体，可以看到大球体与小球体变为相同的颜色，此时两个球体已经建立了“符合”关系。打开 Modify 命令面板，在编辑器列表中单击 Conform 编辑器前面的“+”号，选择其下面的 Operands 选项，单击场景中的圆球体，查看其节点数，则两个圆球体的节点数均变为 1588。

选择场景中的小球体，单击动画控制区中的 Animate 按钮进入动画编辑状态，将时间滑块拖到 100 帧处，然后将场景中的小圆球体拖到大圆球体的内部，退出动画编辑

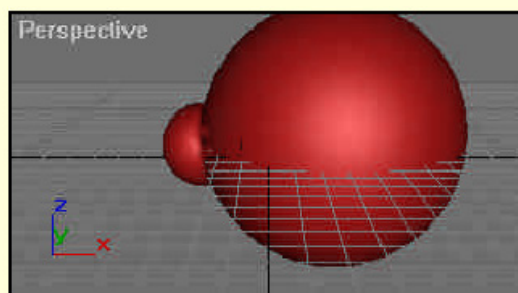


图 7-26 第 50 帧的动画场景

状态。

单击 Play 按钮, 可以看到小球体陷入大球体的情景, 第 50 帧的动画场景如图 7-26 所示。

7.1.5 使用 Connect 创建连接物体

在对物体进行操作时, 为了方便操作, 可以使用 Connect 命令将两个或两个以上的物体暂时合并为一个连接物体, 用户操作完成后, 还可以将其重新分离。

连接可以在两个以上的对应删除面之间建立封闭的表面, 将两个物体连接起来, 并产生光滑的过渡, 如果对物体进行操作时, 该表面也会随之一起变化。但是, 使用该命令建立连接平面前, 必须对要连接的物体进行处理。下面我们使用 Connect 命令来创建展开画卷的动画。

单击三维造型创建面板中的 Cylinder 按钮, 在左视图中拖动鼠标创建一个圆柱体, 参数如下, Radius: 10; Height: 200, 并将圆柱体移动到透视图中的中间位置。选择左视图为当前视图, 单击工具栏中的镜像按钮, 在弹出的 Mirror 对话框中设置 Y 轴为镜像轴, 偏移量为 200, 镜像方式为 Copy。单击试图控制区中的 Zoom Extents All 按钮, 此时场景如图 7-27 所示。

选择前视图为当前视图, 单击视图控制区中的 Max/Min Toggle 按钮使该视图以最大方式显示。选择场景中上面的圆柱体, 打开 Modify 命令面板, 在编辑器下拉列表中选择 Edit Mesh 编辑器, 单击参数设置区的 Selection 卷展栏中的 Vertex 按钮, 选择圆柱体最下面一行顶点, 如图 7-28 所示。单击键盘上的 Delete 键将其删除。

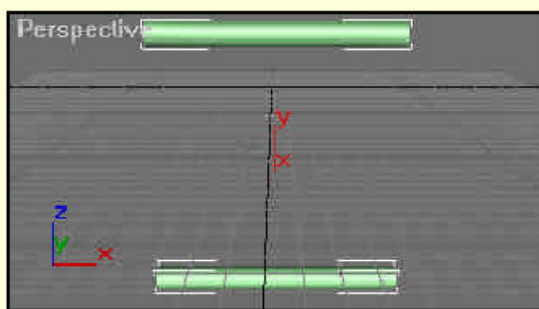


图 7-27 创建两个圆柱体

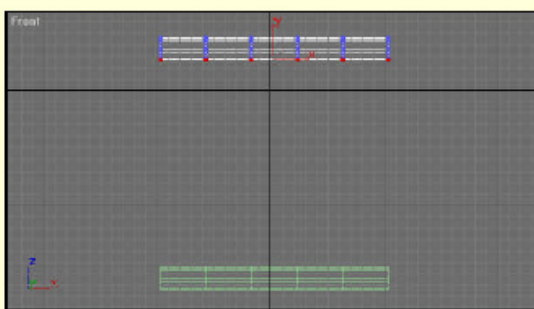


图 7-28 选择顶点

用同样的方法, 删除下面圆柱体的最上面一行顶点。

选择上面的圆柱体, 在组合物体创建面板中单击 Connect 按钮, 在参数设置区中选择 Move 选项, 单击 Pick Operand 卷展栏下的 Pick Operand 按钮, 然后在使徒中单击下面的圆柱体, 此时两个圆柱体之间建立了一个平面, 如图 7-29 所示。

将屏幕恢复四视图显示, 打开材质编辑器, 将已经准备好的图片赋予物体, 然后单击 Show Map in Viewport 按钮, 在场景中显示贴图效果, 如图 7-30 所示。

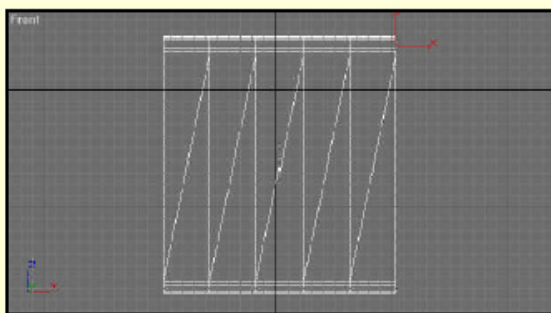


图 7-29 连接两个圆柱体

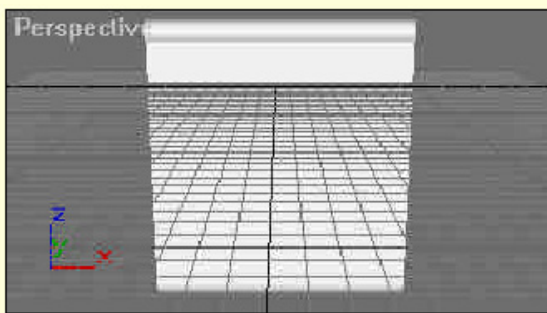


图 7-30 贴图效果

此时在视图中看不到图片, 是因为没有为连接物体指定贴图坐标。打开 Modify 命令面板, 在编辑器下拉列表中选择 UVW Map 编辑器, 此时贴图的效果如图 7-31 所示。

由于贴图的坐标不合适, 所以仍然不能正确显示贴图效果。在 Alignment 设置区中选择 X 选项, 则视图中显示了贴图的效果, 如图 7-32 所示。

单击编辑器列表中 UWV Mapping 编辑器前面的“+”，选择其下面的“Gizmo”选项，在场景中显示了黄色的 Gizmo 线框。单击工具栏中的选择并缩放按钮，在视图中拖动放大 Gizmo 线框。然后在 Parameters 卷展栏中调整 Length 和 Width 的参数值，使其图片与平面相适应。单击工具栏中的快速渲染按钮，观察贴图最后效果，如图 7-33 所示。

单击动画控制区的 Animate 按钮进入动画编辑状态。然后在编辑器列表区中单击 Connect 命令前面的“+”，选择下面的“Operands”选项。单击工具栏中的选择并移动按钮，锁定 Z 轴，在透视图中将下面的圆柱体向上拖动与上面的圆柱体重合。将时间滑块拖到第 50 帧的位置，再将圆柱体拖到原来状态，退出动画编辑状态。单击 Play 按钮，可以看到画卷展开的动画。用前面的方法渲染动画，第 40 帧的渲染效果如图 7-34 所示。

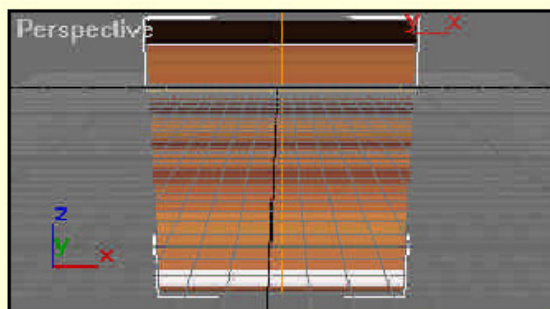


图 7-31 使用 UWV Map 编辑器设置贴图

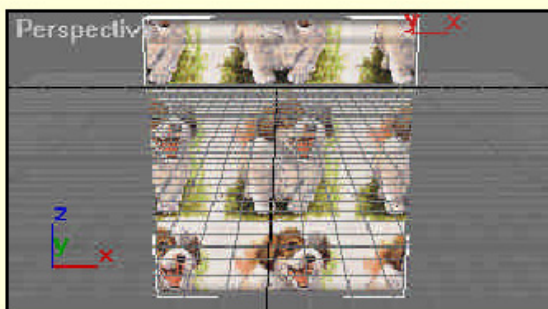


图 7-32 调整贴图



图 7-33 贴图最后效果

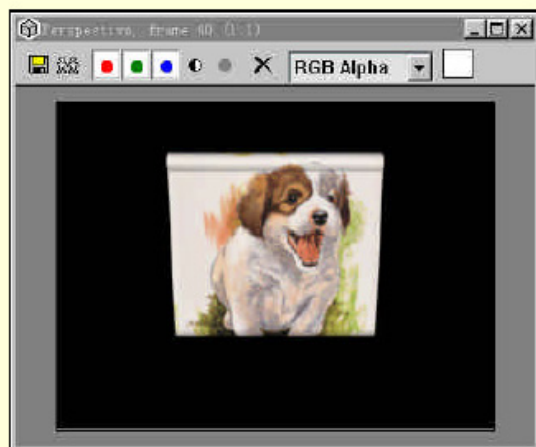


图 7-34 动画第 40 帧的渲染效果

7.1.6 使用 Shape Merge 创建投影物体

Shape Merge 可以将一个二维形体嵌入一个三维造型的表面。它沿着 Z 轴的负向将二维形体投影到三维对象的表面，形成一个组合物体。下面我们使用 Shape Merge 命令创建一个“心心相印”造型。

单击二维形体创建面板中的 Line 按钮，在顶视图中绘制一个心形的外型曲线，然后单击 Text 按钮，在顶视图创建“心心相印”四个字，并设置相应的字体和尺寸，如图 7-35 所示。

打开 Modify 命令面板，单击 Selection 卷展栏中的 Vertex 按钮，将顶视图以最大化显示，调整曲线的节点。然后在编辑器下拉列表中选择 Extrude 编辑器，将 Amount 的值设为 20，然后选择 Output 设置区中的 Patch 选项，并将该三维造型的颜色设置为红色，此时透视图中的场景如图 7-36 所示。

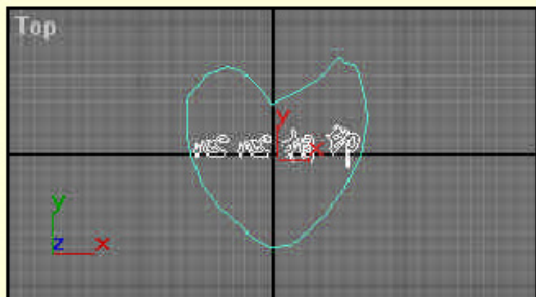


图 7-35 创建心形和文字

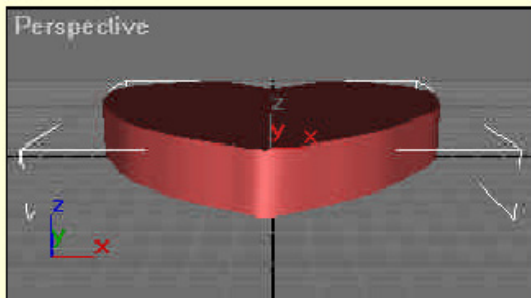


图 7-36 延展心形

在透视图中将文字移动到心形的上方，并调整其在心形中的位置，然后选择心形造型，在组合物体创建面板中单击 Shape Merge 按钮，在参数设置区的 Pick Operand 卷展栏中选择 Move 选项，单击 Pick Shape 按钮，在视图中单击文字，此时文字已经投影到心形造型上，并且原来的文字消失（如果计算机的配置很低，使用该命令将需要很长时间）。此时，调整透视图观察角度，我们在心形平面上可以看到文字的形狀，但并不清晰，选择 Operation 设置区中的 Cookie 选项，这样就可以观看文字投影的效果了，如图 7-37 所示。

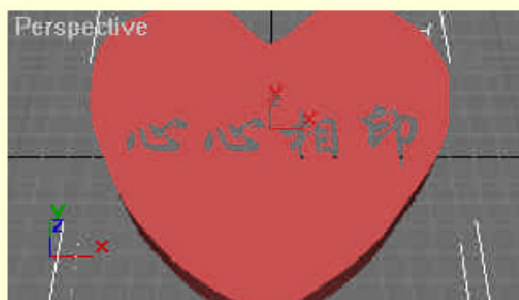


图 7-37 文字投影效果

下面我们使文字在心形上突出，仍然选择 Operation 设置区中的 Merge 选项，然后在编辑器列表区中单击 Shape Merge 前面的“+”号，选择下面的 Operands 选项，在 Parameters 卷展栏的 Operands 设置区中选择“Shape1:Text01”选项，

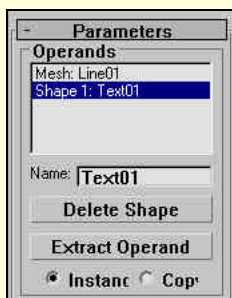


图 7-38 选择文字投影

如图 7-38 所示。

在编辑器下拉列表中选择 Face Extrude 编辑器，将参数设置区的 Parameters 卷展栏中的 Amount 的参数值设置为 15，此时文字产生突出效果，单击工具栏中的快速渲染按钮，观察场景效果，如图 7-39 所示。



图 7-39 “心心相印”造型效果

7.1.7 使用 Boolean 创建特殊物体

三维造型的布尔运算与二维形体的布尔运算相似，也是通过数学运算来创建组合物体，三维造型的布尔运算包含四种运算：并集 Union、差集 Subtraction、交集 Intersection 和剪切 Cut。

- Union：合并两个三维造型，并减去相互重叠的部分。
- Subtraction：该运算包含 Subtraction (A-B) 和 Subtraction (B-A) 两种方式。前一种是用第一个物体减去与第二个物体的重叠的部分，保留第一个物体的剩余部分。第二种是用第二个物体减去与第一个物体重叠的部分，保留第二个物体的剩余部分。
- Intersection：将两个物体相交的部分保留，其余部分删除。

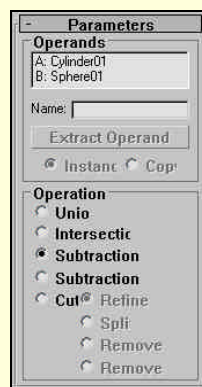


图 7-40 Boolean 的 Parameters 卷展栏

- **Cut**：该运算包含 Refine、Split、Remove Inside 和 Remove Outside 四种方式。其中，Refine 是删除所选物体，并在两个物体的相交面处建立新的平面；Split 是以物体的相交面为基础，将物体分割为两个部分；Remove Inside 是删除两个物体的相交部分，并将其内部删除；Remove Outside 保留两个物体的相交部分，并将其内部删除。

在进行布尔运算后，原来的物体将不被保留，布尔运算的 Parameters 卷展栏如图 7-40 所示。

下面我们使用布尔运算来创建一个碗。

1. 创建碗

在三维造型创建面板中单击 Sphere 按钮，在顶视图中拖动鼠标创建一个 Radius 为 50 的圆球体。然后单击 Box 按钮，在顶视图中创建一个长方体，参数如下，Length：100；Width：100；Height：60。将长方体拖动到球体的位置，如图 7-41 所示。

在场景中选择圆球体，单击组合造型创建面板中的 Boolean 按钮，选择 Parameters 卷展栏中的 Operation 设置区中的 Subtraction (A-B) 选项，单击 Pick Boolean 卷展栏中的 Pick Operand 按钮，在场景中单击长方体，则场景中只省下圆球体的一部分，如图 7-42 所示。



图 7-41 创建圆球体和长方体

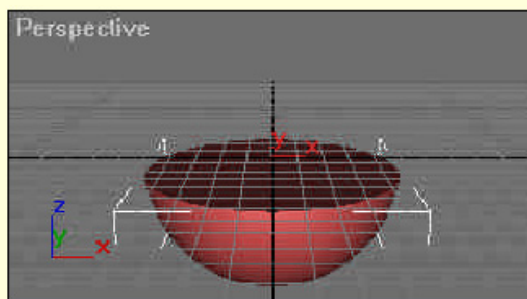


图 7-42 使用 Subtraction (A-B) 命令创建物体

单击三维造型创建面板中的 Sphere 按钮，在顶视图中创建一个 Radius 为 47 的圆球体，并将其坐标中心与原圆球体的坐标中心重合。然后选择使用布尔运算创建的物体，单击组合物体创建面板中的 Boolean 按钮，单击 Pick Boolean 卷展栏中的 Pick Operand 按钮，在场景中单击刚创建的圆球体，此时碗的形状已经出现了，如图 7-43 所示。

单击三维造型创建面板中的 Cone 按钮，在顶视图中创建一个圆台，参数设置如下，Radius1：20；Radius2：10；Height：10，将其移动到碗状物体的下部。然后单击组合物体创建面板中的 Boolean 按钮，选择 Parameters 卷展栏中的 Operation 设置区中的 Union 选项，单击 Pick Operand 按钮在场景中单击碗状物体，碗创建完成了。单击工具栏中的快速渲染按钮，观看碗的效果，如图 7-44 所示。

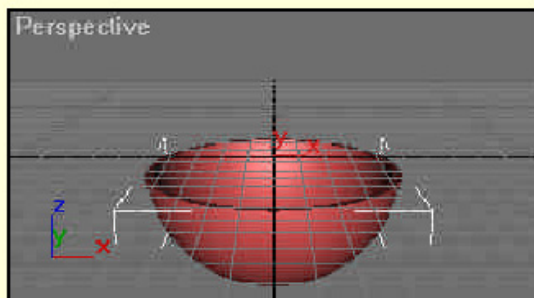


图 7-43 碗状物体

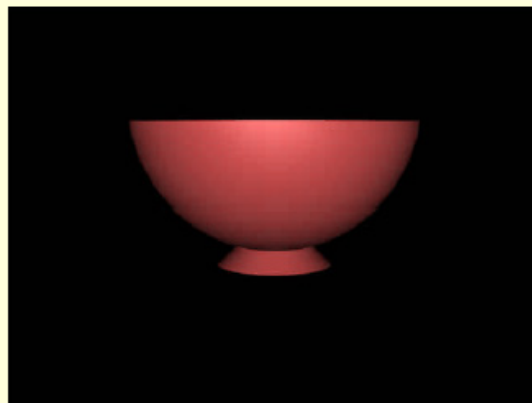


图 7-44 碗的渲染效果

2. 编辑碗

选择碗，打开 Modify 命令面板，在编辑器下拉列表中选择 Edit Mesh 编辑器，单击参数设置区的 Select 卷展栏中的 Polygon 按钮，并选择下面的 Ignore 选项。确定顶视图为当前视图，并单击 Min/Max Toggle 按钮以最

大方式显示,再单击 Zoom Extents Selected 按钮,然后按住 Ctrl 键,选择碗边,如图 7-45 所示。

单击工具栏中的选择并缩放按钮,在视图中向上拖动鼠标,此时碗边有了一定角度的弯曲,如图 7-46 所示。

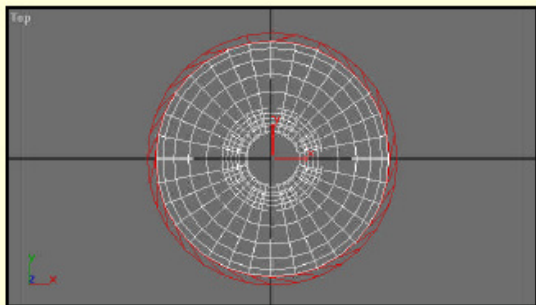


图 7-45 选择碗边

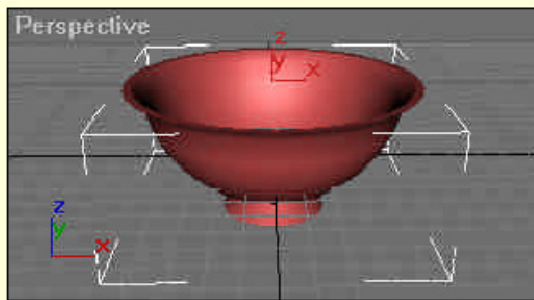


图 7-46 使碗边弯曲

按住工具栏中的矩形框选按钮,在其下拉命令中选择圆形框选命令,单击 Select 卷展栏中的 Vertex 按钮,在顶视图中拖动鼠标选择碗内表面上的顶点,如图 7-47 所示。

单击选择并缩放按钮,在视图中向上拖动鼠标,可以看到碗的厚度增加了,有了碗边比碗壁薄一些的感觉,如图 7-48 所示。

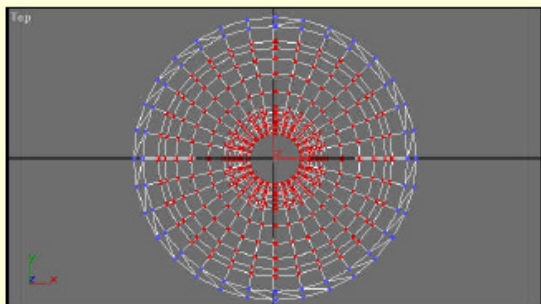


图 7-47 选择碗内表面的顶点

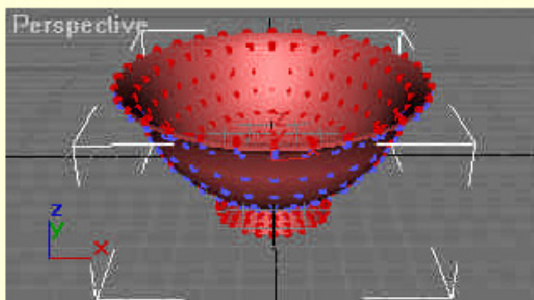


图 7-48 编辑碗壁

3. 设置材质

打开材质编辑器,单击 Assign Material to Selection 按钮,将当前材质赋予物体,此时,碗变为灰色。单击 Type 按钮打开 Material/Map Browser 对话框,双击材质列表中的 Mult/Sub-Object 选项,在弹出的 Replace Material 对话框中单击 OK。接下来按上面的方法将 1 号材质设为已经准备好的风景图片。然后单击 2 号材质后面的颜色方框,将颜色设置为白色。单击 2 号材质的 Standed 按钮,在 Blinn Basic Parameters 卷展栏中的 Self-Illumination 颜色设置为灰色,并选择 Color 选项。关闭材质编辑器。

单击参数设置区的 Polygon 按钮,选择碗的外表面,在 Surface Properties 卷展栏中将其设为 1 号材质,然后选择碗的内表面,将其设为 2 号材质。单击工具栏中的快速渲染按钮,此时弹出 Missing Map Coordinates 对话框,如图 7-49 所示。

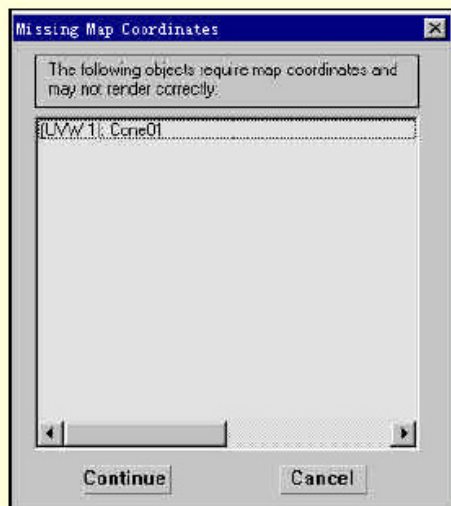


图 7-49 Missing Map Coordinates 对话框

出现此对话框，说明贴图出现错误，不能正确显示，单击 Continue 按钮，场景渲染效果如图 7-50 所示。

在 Modify 命令面板的编辑器下拉列表中选择 UVW Map 编辑器，选择 Parameters 卷展栏中的 Cylindrical 选项。单击工具栏中的快速渲染按钮，可以看到场景的最后渲染效果，如图 7-51 所示。



图 7-50 不正确贴图的场景渲染效果



图 7-51 场景的最后渲染效果

7.1.8 使用 Terrain 创建过渡平面

Terrain 命令用来在二维形体之间建立过渡平面，该命令只能应用于二维形体，对三维造型不起作用。通常情况下，使用该命令来创建复杂的地形。

单击二维形体创建面板中的 Line 按钮，在顶视图中绘制两条平行 X 轴的直线，选择一条直线，单击组合造型创建面板中的 Terrain 按钮，在参数设置区出现 Terrain 命令的卷展栏，Parameters 卷展栏如图 7-52 所示。

其中，Operands 设置区的列表框中列出了所有地形轮廓线的名称，可以对其选择并进行编辑。Form 设置区中的 Graded 选项是地形外表以面的方式构成；Graded Solid 选项是地形外表以实体的方式构成；Layered 选项地形外表按轮廓线的排列顺序以分层的实体方式构成。

将场景中另一条直线的 Z 坐标值设为 50。选择 Form 设置区中的 Graded 选项，然后选择 Pick Operand 卷展栏中的 Move 选项，单击 Pick Operand 按钮。在视图中单击另一条直线，此时在两条直线之间建立了一个新的平面，如图 7-53 所示。

选择 Form 设置区中的 Graded Solid 选项，观察场景中地形变化，如图 7-54 所示。

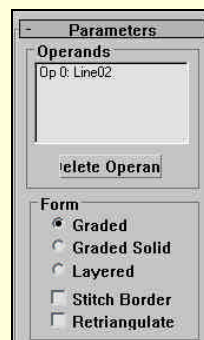


图 7-52 Terrain 命令的 Parameters 卷展栏

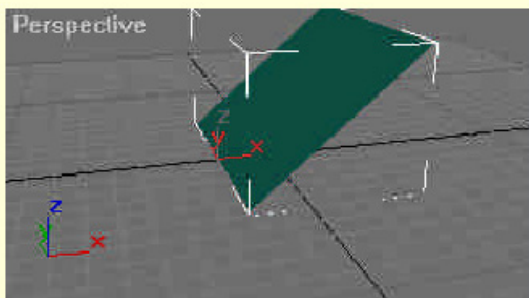


图 7-53 Graded 方式的地形效果

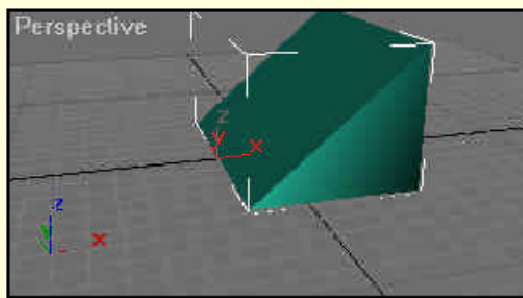


图 7-54 Graded Solid 方式的地形效果

选择 Form 设置区中的 Layered 选项，平面的显示如图 7-55 所示。

7.1.9 使用 Mesher 创建相同物体

Mesher 命令用于创建两个相同是物体，对于二维形体和三维造型都适用。下面我们使用 Mesher 命令创建两个相同的茶壶。

单击三维造型创建面板中的 Teapot 按钮，拖动鼠标在透视图创建茶壶。在组合造型创建面板中单击 Mesher 按钮创建一个网格物体，如图 7-56 所示。

网格物体在没有指定变为其它物体之前，在视图以黑色显示。在命令面板的名称栏后面的颜色方框中可以看到它的真实颜色。在命令面板的 Parameters 卷展栏中单击 None 长按钮，然后在视图中单击茶壶，可以看到网格物体变为茶壶的形状，如图 7-57 所示。

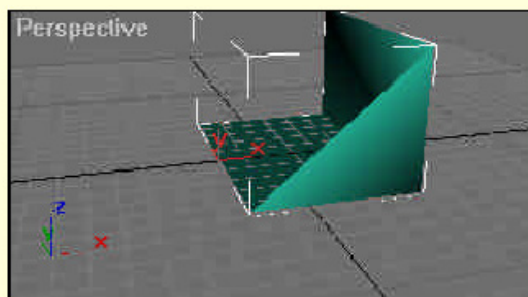


图 7-55 Layered 方式的地形效果

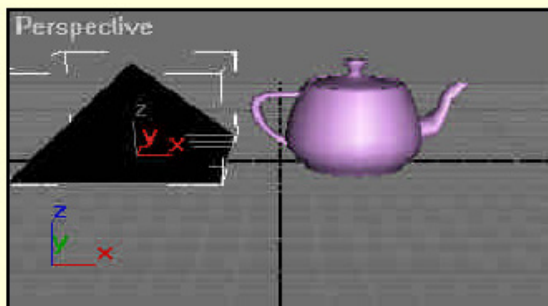


图 7-56 创建网格物体与茶壶

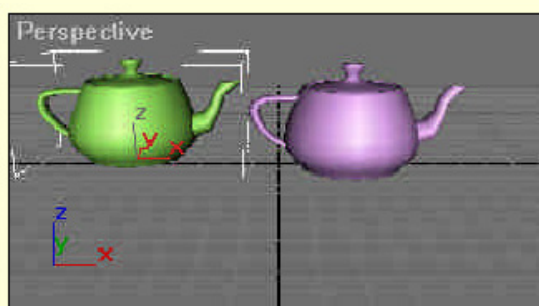


图 7-57 使用 Mesher 命令变换茶壶

7.2 创建 NURBS 模型

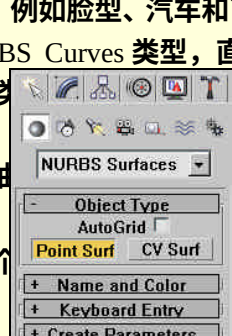
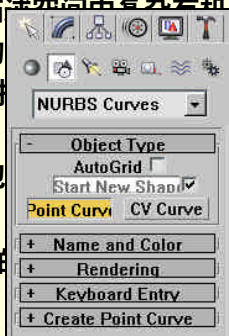
7.2.1 NURBS 模型简述

NURBS 是 Non-Uniform Rational Basic Spline 的缩写，它是 3DS MAX 中一种强大的建模工具，根据复杂的数学理论来创建光滑物体和表面模型，特别适用于描述空间中具有有机的曲面对象，例如脸型、汽车和飞机等。

在 3DS MAX 4.0 中可以从二维形体创建面板中选择 NURBS Curves 类型，直接创建 NURBS 曲线，也可以从三维造型创建面板的类型下拉列表中选择 NURBS Surfaces 类型，直接创建 NURBS 曲面，如图 7-58 所示。

在二维形体创建面板的 NURBS Curves 类型中包含

其中，点曲线的点位于曲线之上，可控点曲线



Weight 来控制曲线的形态。在创建面板中包含四个卷展栏, Name and Color: 设置创建对象的名称和颜色; Rendering: 设置场景的渲染控制参数; Keyboard Entry: 用键盘设置点的精确位置; Create Point Curve: 用于控制点曲线的步数和创建方式。

在三维造型创建面板的 NURBS Surface 类型中包括电曲面 Point Surf 和可控点曲面 CV Surf 两种,如图 7-59 所示。

在创建面板中包含 Name and Color、Keyboard Entry 和 Create Parameters 三个卷展栏,其中 Create Parameters 卷展栏用于设置曲面的尺寸和在长、宽方向上点的数目。

在可控点曲线和可控点曲面的创建面板中均包括自动重设 Automatic Reparam 设置区,用于依据指定的算法对曲线或曲面上的控制点之间的间距进行重新设置。其中包括三种算法, None 不进行重新设置; Chord-length: 使用弦长算法进行重新设置; Uniform: 使用一致的算法进行重新设置。

7.2.2 NURBS 创建工具面板

在场景中创建一个 NURBS 对象后,打开 Modify 命令面板,这时系统会自动弹出 NURBS 对象创建工具面板,如图 7-60 所示。

该工具面板,也可以通过 Modify 命令面板的 NURBS Creation Toolbox 按钮  打开或使用快捷键 Ctrl+T。在工具面板中的创建工具都是用来创建次级结构对象的,同时在 Modify 命令面板中会显示相应的 NURBS 次级结构对象创建参数。下面对工具面板中的工具作简要介绍。

1. Points 次级结构点



点



偏移点



曲线点



曲线交叉点



曲面点



线面交叉点

2. Curves 次级结构线



可控点曲线



点曲线



拟合曲线



变换曲线



融合曲线



偏移曲线



镜像曲线



倒角曲线



圆角曲线



曲面相交曲线



水平 Iso 曲线



垂直 Iso 曲线



法线投影曲线



矢量投影曲线



曲面可控点曲线



曲面点曲线



曲面偏移曲线



曲面边缘曲线

3. Surfaces 次级结构面

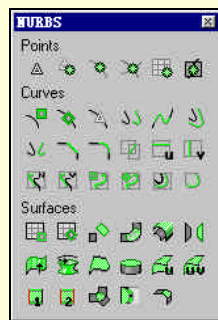
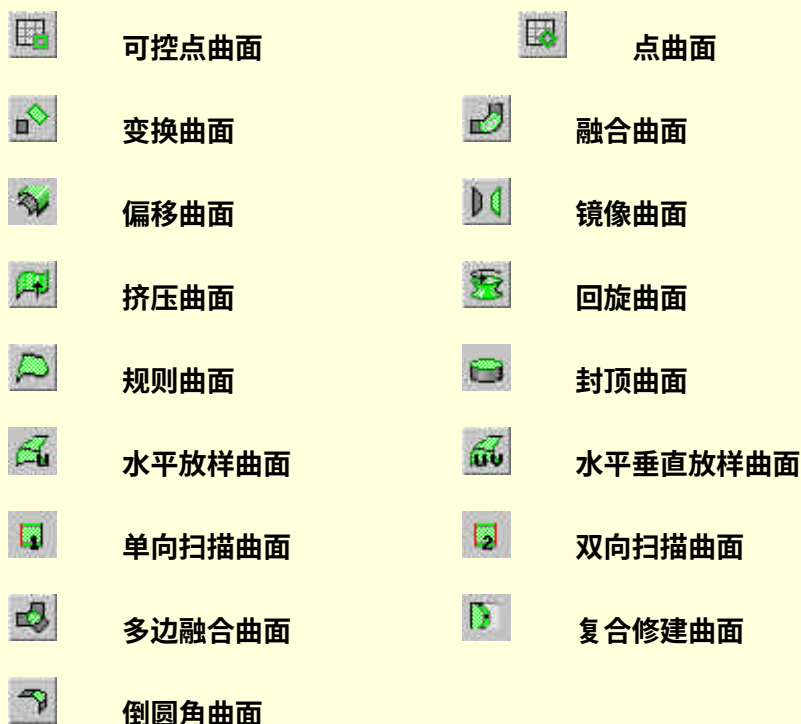


图 7-60 NURBS 对象创建工具面板



7.2.3 NURBS 编辑命令面板

单击 NURBS 曲面创建面板中的 Point Surf 按钮，在视图中拖动鼠标创建一个 NURBS 对象，打开 Modify 命令面板，如图 7-61 所示。

在命令面板的参数设置区中包括 7 个卷展栏：常规设置 General、显示线参数设置 Display Line Parameters、曲面近似设置 Surface Approximation、曲线近似设置 Curve Approximation、创建次级结构点 Create Points、创建次级结构曲线 Create Curves、创建次级结构曲面 Create Surfaces。

其中，最后的三个卷展栏与 NURBS 对象创建工具面板中的工具命令相对应。下面对其他的卷展栏作详细介绍。

1. General 卷展栏

General 卷展栏用于结合和导入其他建模方式创建的对象，同时可以控制 NURBS 曲面对象的显示，设置区结构如图 7-62 所示。

单击 Attach 按钮，将光标移动到场景中非 NURBS 类型的对象上，当光标变为四个圆圈形状时单击，则该对象会自动变为 NURBS 类型，结合到当前选定的 NURBS 对象之上，并且该对象以前所进行的编辑操作将被取消。Attach Multiple 按钮的作用与 Attach 按钮相同，单击 Attach Multiple 按钮，会弹出 Attach Multiple 对话框，在对话框中可以根据名称选择合并场景中的多个对象。

单击 Import 按钮，可以在 NURBS 对象中导入其他类型的对象，被导入的对象不会转变为 NURBS 类型，而是作为当前选定的 NURBS 对象的子对象，以前进行的编辑操作将保持不变。Import Multiple 按钮用来同时导入多个对象。

Reorient 选项用于设置结合或导入的对象的中心与当前选定的 NURBS 对象的中心对齐。

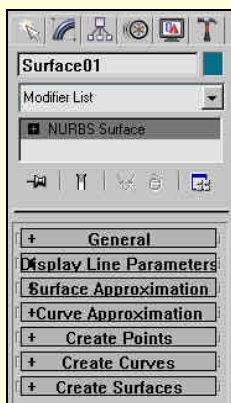


图 7-61 NURBS 编辑命令面板



图 7-62 General 卷展栏

Display 设置区用于设置显示的模式，其中包括六个选项：方框显示模式 Lattices、曲线显示模式 Curves、曲面显示模式 Surfaces、从属显示模式 Dependents、曲面剪切显示模式 Surface Trims 和变换降级显示模式 Transform Degrade。

Surface Degrade 设置区中用于设置曲面的两种显示模式，细化网格显示模式 Trssellated Mesh 和明暗方框显示模式 Shaded Lattice。

2. Display Line Parameters 卷展栏

Display Line Parameters 卷展栏用于控制 NURBS 曲面次级结构线的显示属性，设置区结构如图 7-63 所示。

在 Display Line Parameters 卷展栏中，U Lines 和 V Lines 分别控制 U、V 方向 Iso 特征结构线的显示数量。Iso 选项用于设置在视图中只显示 Iso 特征结构线；Iso And 选项用于设置在视图中同时显示 Iso 特征结构线和网格；Mesh 选项用于设置在视图中只显示网格。

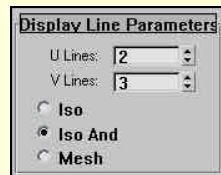


图 7-63 Display Line Parameters 卷展栏

3. Surface Approximation 卷展栏

Surface Approximation 卷展栏用于设置 NURBS 次级结构对象在视图显示与渲染输出时的效果，设置区结构如图 7-64 所示。

在 NURBS 曲面对象编辑过程中的视图显示不会影响最后的渲染效果，通常情况下将视图显示曲面近似参数设置得低一些，将渲染输出曲面近似的参数设置得高一些，这样既可以加快创建过程中的显示速度，又可以得到理想的渲染效果。

在 Surface Approximation 卷展栏中，Viewports 选项和 Renderer 选项分别用于设置视图显示和渲染效果。基础曲面 Base Surface、曲面边 Surface Edge 和置换曲面 Displaced Surface 这三个按钮用于设置所调整的次级结构对象的层级。可以单击 Lock 按钮将三种次级结构对象的参数锁定后进行同步的调整。

在 Tessellation Presets 设置区中，可以将细化设置为低 Low、中 Medium、高 High 三个不同的级别。

在 Tessellation Method 设置区中，可以设置细化的算法，其中包括五种不同的算法：普通 Regular、参数 Parametric、空间 Spatial、曲率 Curvature、空间和曲率 Spatial and Curvature。在 Regular 和 Parametric 算法下，可以设置水平步幅精度 U Steps 和垂直步幅精度 V Steps。在 Spatial 算法下，可以设置边长 Edge。在 Curvature 算法下，可以设置距离 Distance 和角度 Angle。

View-Dependent 选项用于在透视图或摄像机视图中渲染 NURBS 曲面对象，在场景中远处的 NURBS 曲面对象表面不采用曲面近似的方式进行渲染。

Merge 的参数用于对曲面进行合并操作，以消除渲染时曲线之间的间隙，增大该数值可以避免曲线渲染之后的裂缝。

单击 Advanced Parameters 按钮，将弹出 Advanced Surface Approx 对话框，可以在对话框中对 NURBS 进行高级设置。

单击 Clear Surface Level 按钮，可以消除所有的曲面近似设置。

4. Curve Approximation 卷展栏

Curve Approximation 卷展栏用于设置一条 NURBS 曲线的步数，设置区结构如图 7-65 所示。

其中，Steps 的参数值用于设置 NURBS 曲线的步数；Optimize 选项用于根据设置的步数优化 NURBS 曲线；Adaptive 选项会依据曲线的曲率变化，自动确定步数以获得光滑的曲线。

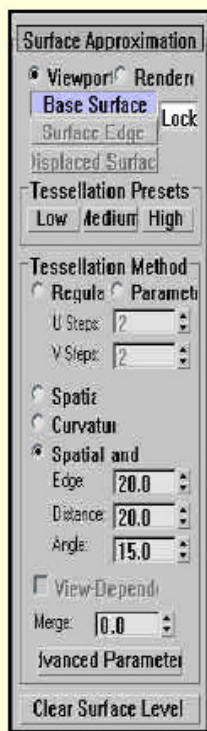


图 7-64 Surface Approximation 卷展栏



图 7-65 Curve Approximation 卷展栏

7.2.4 使用 NURBS 曲面创建轿车

1. 制作车头外型

新建一个文件，右击透视图中的文字标记，在弹出的菜单中选择 Configuration 命令，弹出 Viewport

Configuration 对话框，在对话框的 Rendering Options 设置区中选择 Force 选项，并选择“2”，如图 7-66 所示，单击 OK 按钮，这样在视图中曲面的正面和背面都能看到。

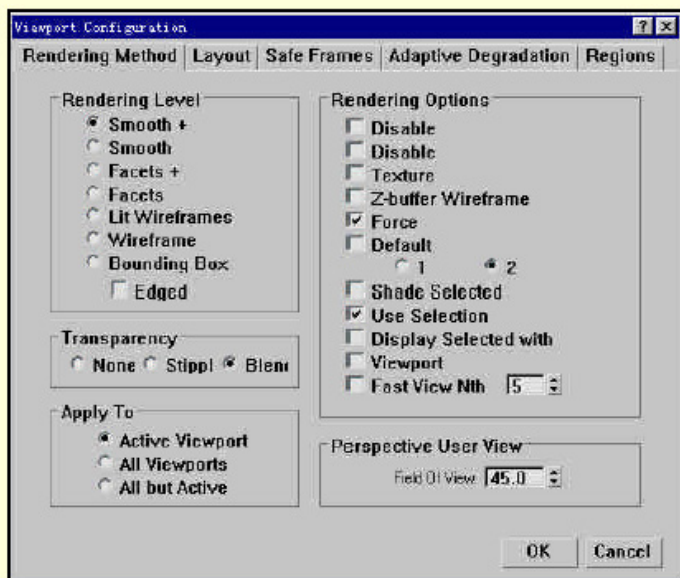


图 7-66 Viewport Configuration 对话框

单击 NURBS 曲面创建面板中的 CV Surf 按钮，打开参数设置区的 Keyboard Entry 卷展栏，输入参数值如下，Length：250；Width：350；Length Cvs：10；Width CVs：10，单击下面的 Creat 按钮创建 NURBS 曲面，此时在视图中出现了曲面，单击视图控制区的 Zoom Extents All 按钮放大所有视图，如图 7-67 所示。

打开 Modify 命令面板，单击参数设置区的 General 卷展栏中的 NURBS Creations Toolbox 按钮打开 NURBS 对象创建工具面板，将顶视图以最大化显示。

单击创建工具面板中的 Creat CV Curve On Surface 按钮，在曲面上绘制出车头的轮廓，如图 7-68 所示。

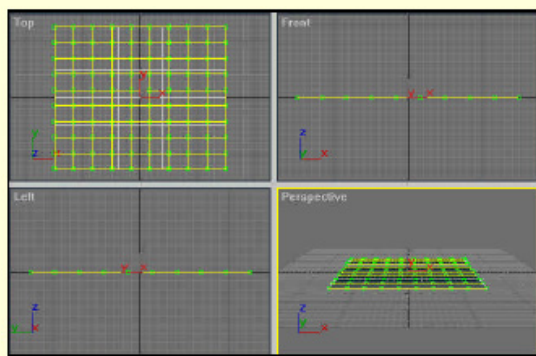


图 7-67 创建 NURBS 曲面

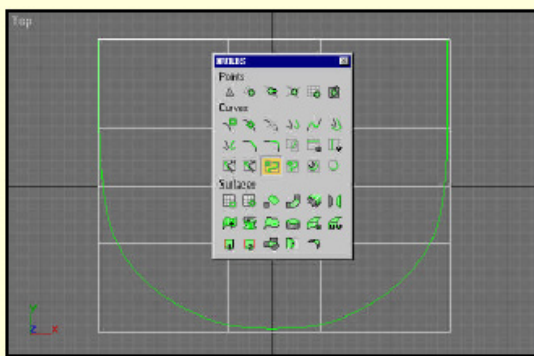
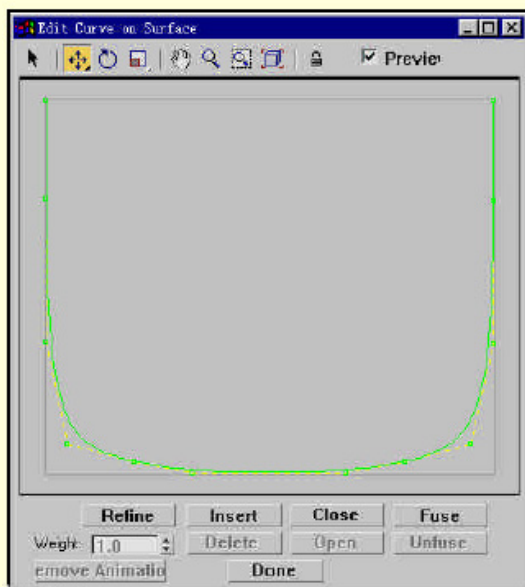


图 7-68 绘

制车头轮廓线

在 Modify 命令面板的编辑器列表中，选择 NURBS Surface 下面的 Curve 层级，在视图中选择新建的曲线，此时曲线变为红色。单击参数设置区 CV Curve On Surface 卷展栏中的 Edit 按钮，弹出 Edit Curve on Surface 对话框，如图 7-69 所示。

在对话框中调整曲线的可控点，使其符合车头的形状，然后单击 Done 按钮。选择 CV Curve On Surface 卷展栏的



Trim Control 设置区中的 Trim 选项, 这样就得到了一个车头的形状, 如图 7-70 所示。

将顶视图还原, 激活前视图, 单击选择并移动按钮, 按住 Shift 键, 锁定 Y 轴, 把曲面向上移动, 释放鼠标, 弹出 Sub-Object Clone Options 对话框, 如图 7-71 所示。

确认选择 Relational Copy 方式复制后, 单击 OK 或按 Enter 键。将提示栏中 Z 轴的参数值设为 100, 此时场景中会出现两个相距 100 的平面, 如图 7-72 所示。

按 Ctrl+T 键打开 NURBS 对象创建工具面板, 单击 Creat Blend Surface 按钮, 在透视图图中单击第一个曲面的边缘, 然后再单击第二个曲面的边缘, 此时在两个曲面之间建立了一个融合曲面, 如图 7-73 所示。

通常
情况下, 车
头上表面
并不是平
的, 下面我
们来调节
车头的上
表面。单击
Zoom

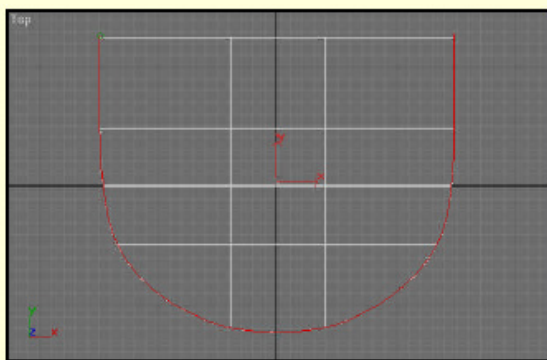


图 7-70 车头外型曲线

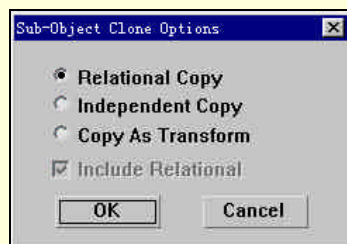


图 7-71 Sub-Object Clone Options 对话框

Extents All
按钮使所

有视图以最大化显示, 激活左视图, 选择编辑器列表区中的 Surface CV 选项, 单击选择并移动按钮, 锁定 Y 轴, 在左视图中拖动鼠标并结合提示栏中的参数值调节车头上表面的可控点, 使其产生如图 7-74 所示的形状。

在各个视图中调节车头上表面的可控点, 使车头下面车轮的部位产生突起的效果, 如图 7-75 所示。

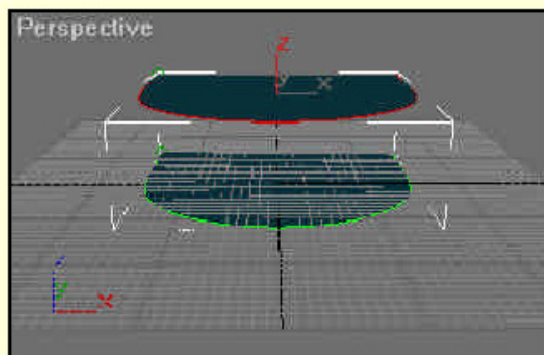


图 7-72 复制平面

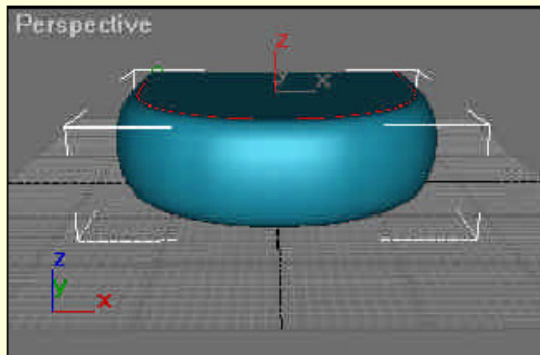


图 7-73 创建融合曲面

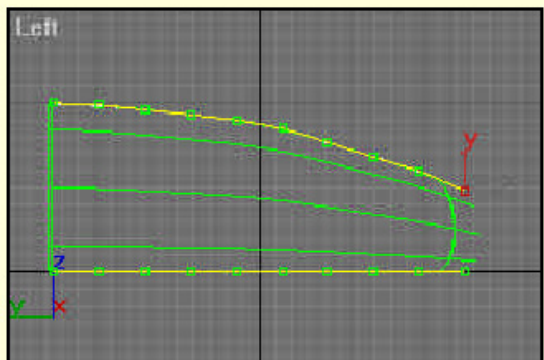


图 7-74 调整车头上表面

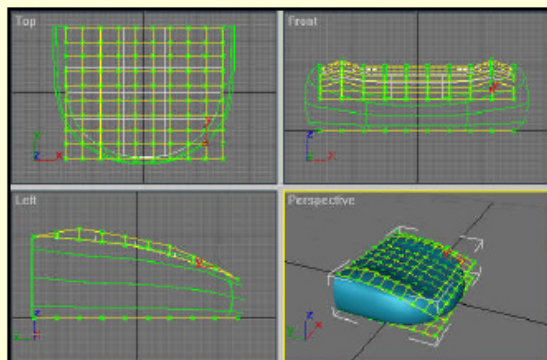


图 7-75 车头的突起效果

2. 制作转向灯

将前视图以最大化显示, 单击创建工具面板中的 Creat CV Curve On Surface 按钮, 在车头前面创建一个闭合的椭圆形, 如果对形状不满意, 使用前面的方法用 Edit 进行编辑。然后选择 CV Curve On Surface 卷展栏的

Trim Control 设置区中的 Trim 选项,此时还原前视图,可以在透视图看到车头的前端面剪出一个洞,如图 7-76 所示。

单击创建工具面板中的 Create Transform Curve 按钮 ,在顶视图中将光标移到新建的椭圆线位置,当椭圆线变为蓝色时,按住鼠标向上拖动约 80 个单位,如图 7-77 所示。

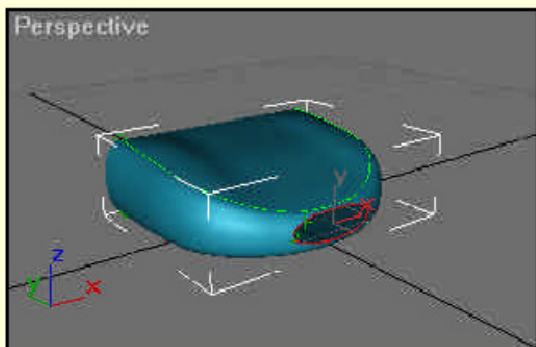


图 7-76 在车头的前端面建立一个洞

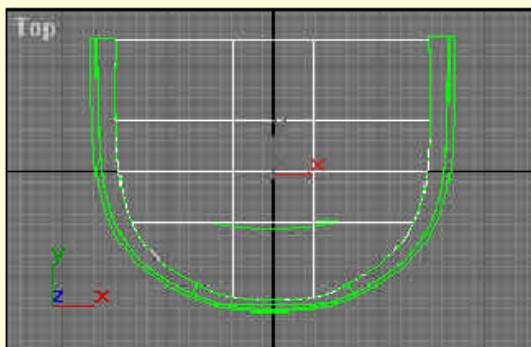


图 7-77 创建变换曲线

在创建工具面板单击 Create Blend Surface 按钮 ,在顶视图中单击下面的椭圆,再单击上面的椭圆,在两条曲线之间建立了一个融合曲面,将 Blend Surface 卷展栏中的 Tension1 的参数值设为 0.6,如图 7-78 所示。

单击创建工具面板中的 Create Cap Surface 按钮 ,再单击顶视图最内侧的小椭圆,并选择 Cap Surface 卷展栏中的 Flip 选项,为小椭圆加上盖子。

调整透视视图的观察角度,将透视图以最大化显示,使用上面的方法在车头的拐角处创建一个转向灯,如图 7-79 所示。

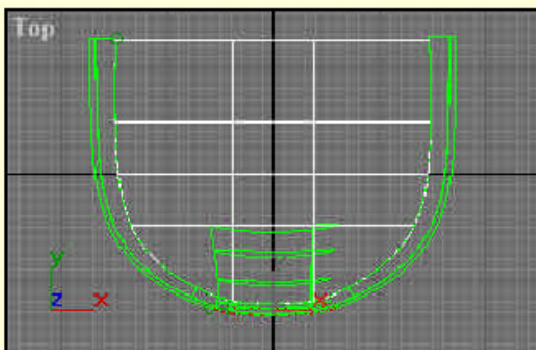


图 7-78 在两曲线之间建立融合曲面

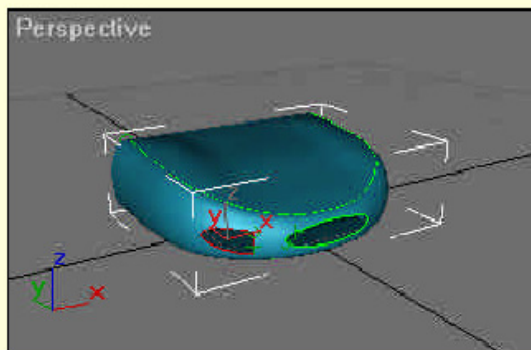


图 7-79 创建转向灯

单击创建工具面板中的 Create Mirror Curve 按钮 ,在前视图中单击新建的转向灯曲线,曲线变为蓝色,此时在另一侧又出现了一个转向灯,如图 7-80 所示。

此时并不能剪切曲面,单击创建工具面板中的 Create Normal Projected Curve 按钮 ,在前视图中单击镜像曲线,曲线变为蓝色,再单击融合曲面,此时建立了一条投影曲线。选择 Trim Control 设置区中的 Trim 和 Flip Trim 选项,则在车头上出现了两个转向灯,如图 7-81 所示。

单击创建工具面板中的 Create CV Surface 按钮 ,在前视图中建立一个曲面,如图 7-82 所示。

选择编辑器列表中的 Surface 选项,拖动和旋转曲面到适当位置。单击创建工具面板中的 Create Normal Projected Curve 按钮 ,将转向灯投影到新建的曲面上,然后选择 Trim 和 Flip Trim 选项,转向灯内出现了一个曲面,如图 7-83 所示。

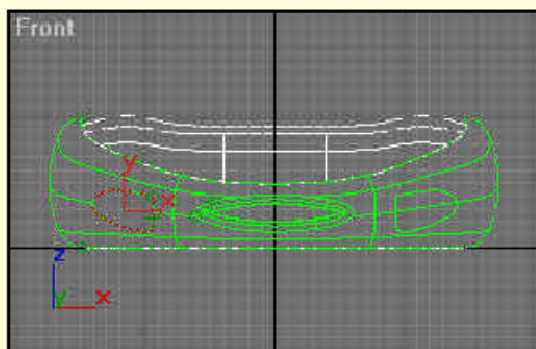


图 7-80 建立镜像曲线

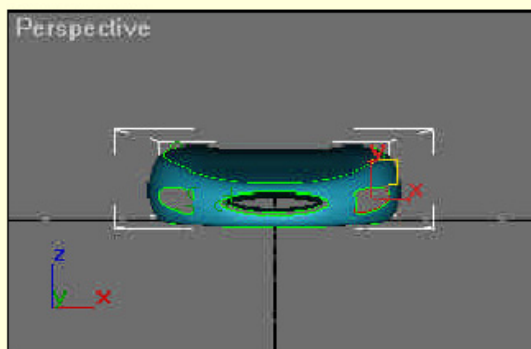


图 7-81 创建另一个转向灯

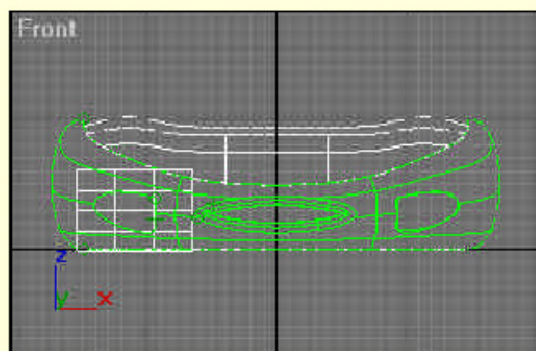


图 7-82 创建曲面

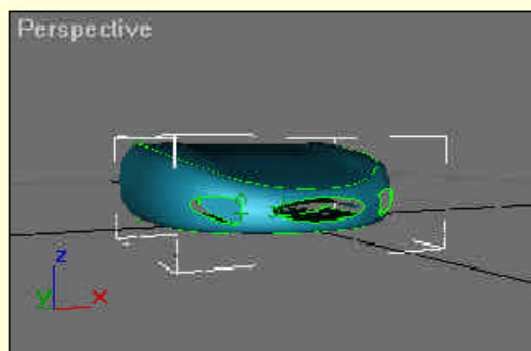


图 7-83 创建转向灯内的曲面

单击创建工具面板中的 Create CV Curve On Surface 按钮，在新建的曲面上建立两个封闭的椭圆，然后在曲面上剪出两个洞，作为转向灯，如图 7-84 所示。

确定前视图为当前视图，选择新建的两个椭圆，单击视图控制区中的 Zoom Extents Selected 按钮，以最大化显示视图。单击创建工具面板中的 Create Surface Offset Curve 按钮 ；单击椭圆曲线并向下拖动，建立两条偏移椭圆曲线，并在 Surface Offset Curve 卷展栏中设置 Offset 的参数值为-5，如图 7-85 所示。

选择新建的两条偏移曲线，单击 Curve Common 卷展栏中的 Make Independent 按钮，使它们独立。单击选择并缩放按钮，并选择捕捉控制区的百分比捕捉按钮，将两条曲线缩小到 60%，然后将两个椭圆分别移动到大椭圆的中心的位置。单击创建工具面板中的 Create Ruled Surface 按钮 ，分别单击两对椭圆，在它们之间建立规则曲面，还原视图，如图 7-86 所示。

单击创建工具面板中的 Create Cap Surface 按钮，然后单击透视图两个小椭圆，并选择 Cap Surface 卷展栏中的 Flip 选项，此时椭圆上加了两个盖子，如图 7-87 所示。

单击创建工具面板中的 Create Blend Surface 按钮，在透视图单击椭圆，再单击转向灯线，将两部分连接起来，然后选择 Blend Surface 卷展栏中的 Flip Tangent 1 和 Flip Tangent 2 选项，结果如图 7-88 所示。

然后使用同样的方法创建另一侧的转向灯，单击工具栏中的快速渲染按钮，车头的效果如图 7-89 所示。

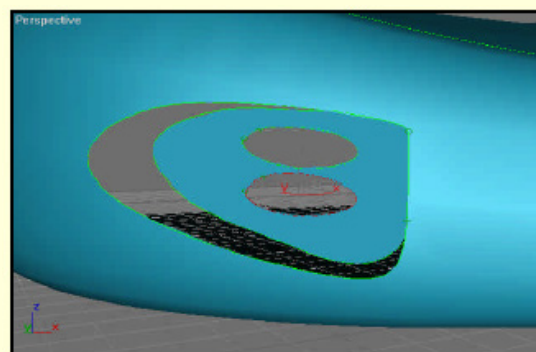


图 7-84 剪出转向灯缺口

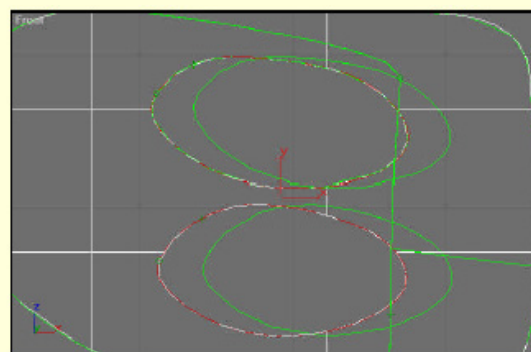


图 7-85 创建偏移曲线

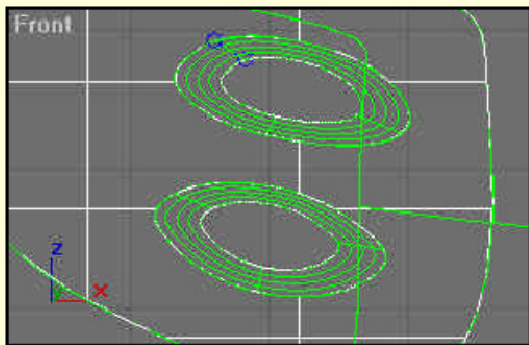


图 7-86 创建规则曲面

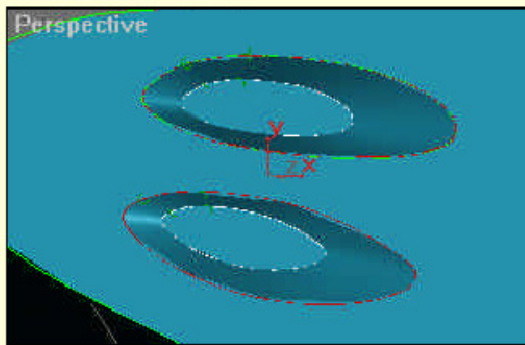


图 7-87 为椭圆加上盖子

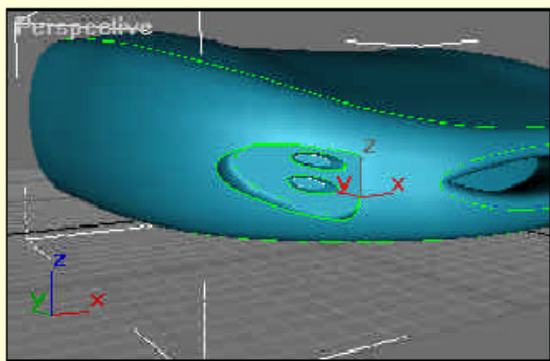


图 7-88 建立转向灯融合曲面



图 7-89 车头的渲染效果

3. 制作头灯和前盖

单击创建工具面板中的 **Create CV Curve On Surface** 按钮，在转向灯的上部创建一条封闭曲线，并剪出一个洞，如图 7-90 所示。

单击创建工具面板中的 **Create Cap Surface** 按钮，将头灯封闭起来，如图 7-91 所示。

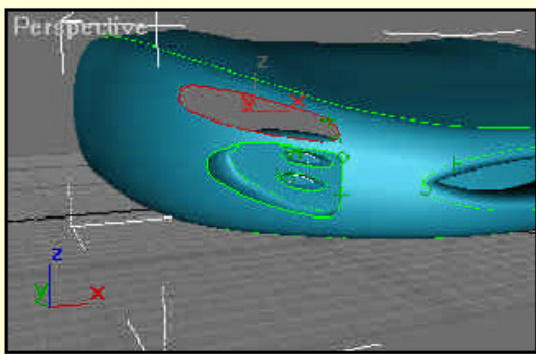


图 7-90 创建头灯曲线

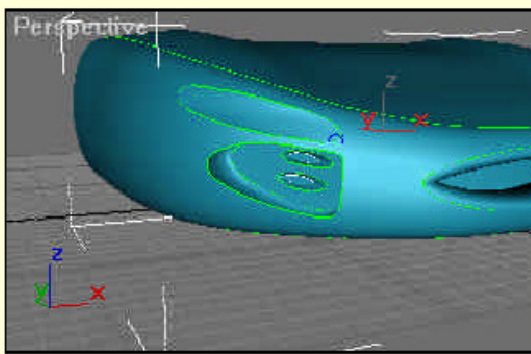


图 7-91 封闭头灯

单击创建工具面板中的 **Create Mirror Curve** 按钮，单击新建的曲线，则在车头的另一侧出现一条镜像曲线，如图 7-92 所示。

单击创建工具面板中的 **Create Normal Projected Curve** 按钮，再单击镜像曲线和曲面，这样就建立了一条投影曲线。然后将曲面剪出一个洞，再单击 **Create Cap Surface** 按钮将头灯封闭起来，如图 7-93 所示。

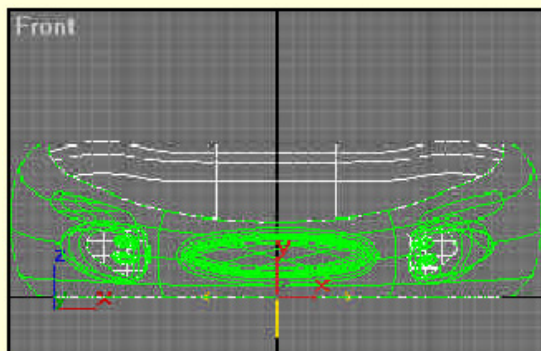


图 7-92 创建镜像曲线

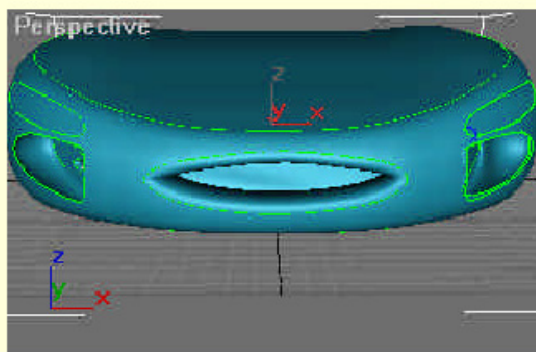


图 7-93 封闭头灯

调整透视图的观察角度，单击 **Create CV Curve On Surface** 按钮，在车头的前盖上建立一条封闭曲线，并将车盖剪出一个洞，如图 7-94 所示。

使用上面的方法，先建立一条镜像曲线，再建立投影曲线，然后将车盖在剪出一个洞，如图 7-95 所示。

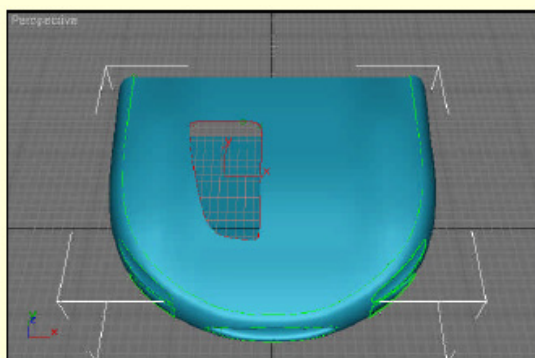


图 7-94 在车盖上剪出一个洞

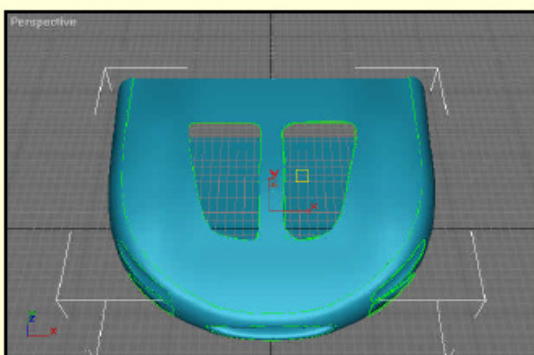


图 7-95 剪出另一个洞

接着建立两条偏移曲线，**Offset** 的参数值设置为 -20。并使其独立，在左视图中调整曲线的位置，如图 7-96 所示。

将两条偏移曲线分别与车盖上的曲线之间建立两个规则曲面，然后再在两条偏移曲线上建立盖子，如图 7-97 所示。

单击二维形体创建面板中的 **Circle** 按钮，在左视图中绘制一个 **Radius** 为 65 的圆，单击 **Create CV Curve On Surface** 按钮，依据圆的形状在融合曲面上绘制一个半圆封闭曲线，如图 7-98 所示位置。

选择绘制的半圆曲线，选择 **Trim** 选项，将融合曲面剪出一个半圆形的洞用来安装车轮，如图 7-99 所示。

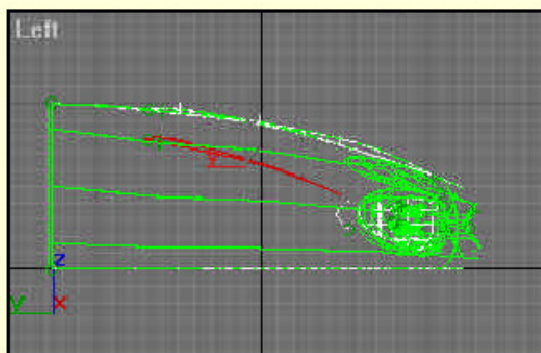


图 7-96 调整偏移曲线位置

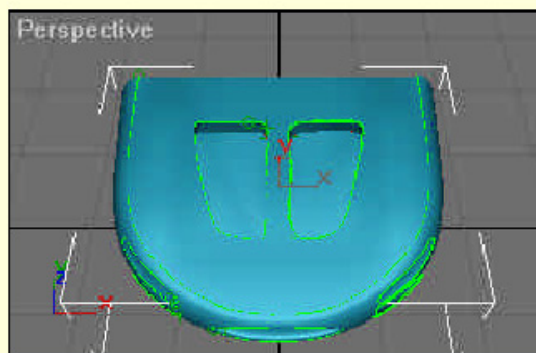


图 7-97 建立规则曲面和盖子

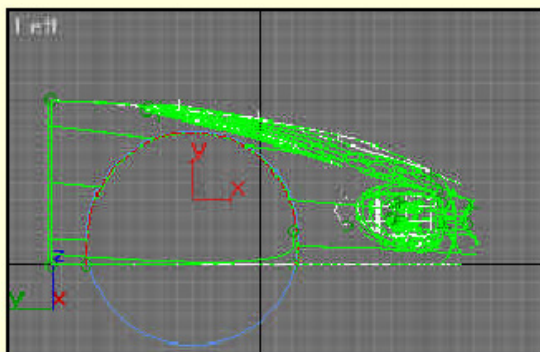


图 7-98 绘制半圆曲线

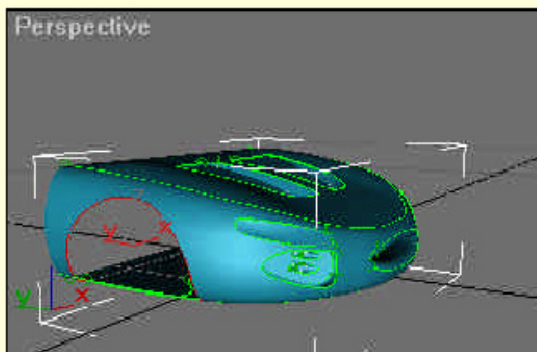


图 7-99 剪出一个半圆形的洞

单击左视图中的 Left 文字标记，在弹出的菜单中将左视图切换为右视图，用同样的方法剪出安装另一个车轮的洞。调整透视图的观察角度，如图 7-100 所示。

单击 Create Transform Curve 按钮，在顶视图中单击刚创建的曲线，并向左拖动，创建复制曲线，同样将左侧的车轮曲线向右拖动复制一条曲线，如图 7-101 所示。

单击 Create Blend Surface 按钮，分别在两对曲线之间建立融合曲面，并选择 Flip Tangent1 和 Flip 选项。调整透视图的观察角度，单击工具栏中的快速渲染按钮，车头的最终效果如图 7-102 所示。

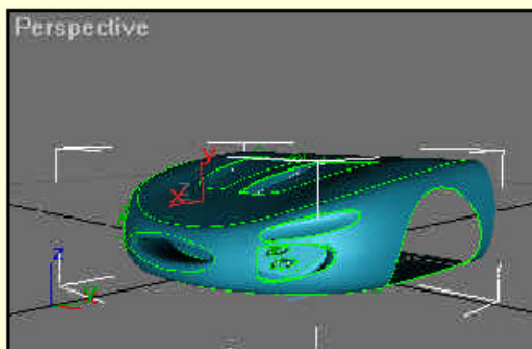


图 7-100 剪出另一个半圆形的洞

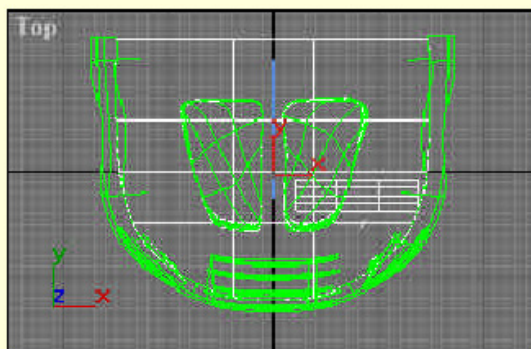


图 7-101 复制曲线

4. 制作车尾

新建一个文件，右击透视图中的文字标记，在弹出的菜单中选择 Configuration 命令，弹出 Viewport Configuration 对话框，在对话框的 Rendering Options 设置区中选择 Force 选项，并选择“2”，单击 OK 按钮。然后在顶视图中一个可控曲面作为车尾的上盖，在 Keyboard Entry 卷展栏，输入参数值如下，Length :200 ;Width :350 ;Length Cvs :6 ;Width CVs :6，单击下面的 Creat 按钮创建 NURBS 曲面，此时在视图中出现了曲面，单击视图控制区的 Zoom Extents All 按钮放大所有视图。

将顶视图以最大化显示，单击 Create CV Curve On Surface 按钮，在曲面上画出车尾的轮廓线，然后对其形状进行编辑，选择 Trim 选项剪出车尾的形状，还原顶视图，如图 7-103 所示。

激活前视图，单击选择并移动按钮，按住 Shift 键，锁定 Y 轴，把曲面向下移动，在弹出的对话框中选择 Relational Copy 选项，单击 OK，在提示栏中输入 Z 轴的参数值为-100。然后将上面的曲面向上移动 40 单位，如图 7-104 所示。



图 7-102 车头的最终效果

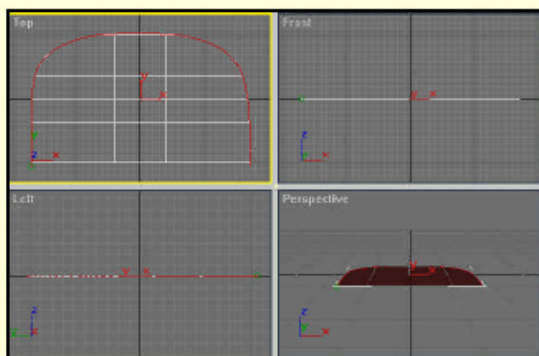


图 7-103 剪出车尾轮廓

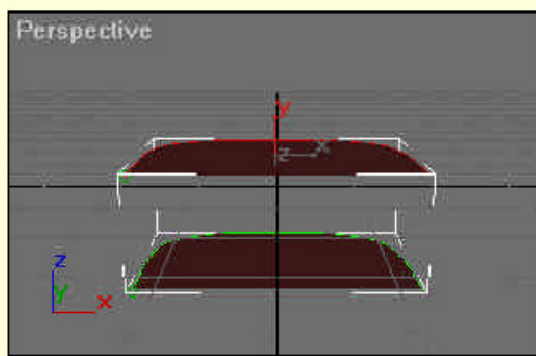


图 7-104 复制移动曲面

选择编辑器列表区中 NURBS Surface 下面的 Surface 选项,单击选择并缩放按钮,将下面的曲面放大到 150%,在顶视图中使两个曲面的后部对齐。然后单击 Create Blend Surface 按钮,在两个曲面之间建立融合曲面,并将 Tension1 和 Tension2 的值设为 0.8,选择 Flip Tangent1 和 Flip Tangent2 选项,结果如图 7-105 所示。

用上面的方法在车尾上剪出车轮的位置,车轮剪切的位置如图 7-106 所示。

单击 Create CV Curve On Surface 按钮,在左右两侧创建两个半圆,并选择 Trim 选项,如图 7-107 所示。

单击 Create Transform Curve 按钮,拖动鼠标复制两条曲线,然后将两条车轮线与两条复制曲线之间建立融合曲面,并选择 Flip Tangent 1 选项,调整透视图观察角度,单击快速渲染按钮,结果如图 7-108 所示。

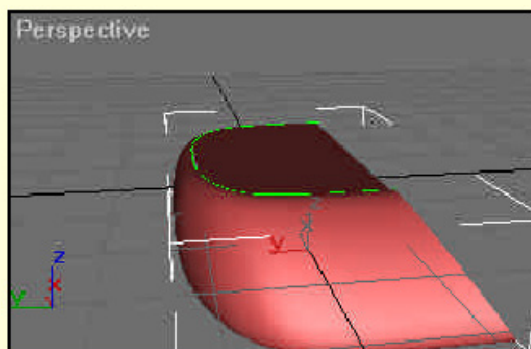


图 7-105 建立融合曲面

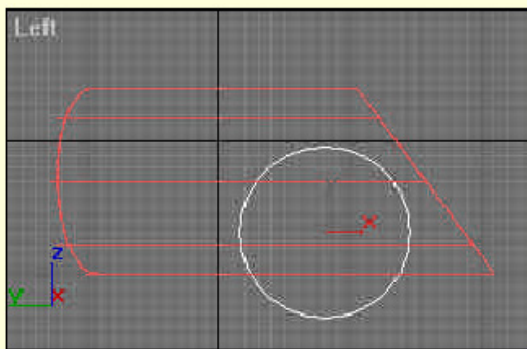


图 7-106 车轮剪切的位置

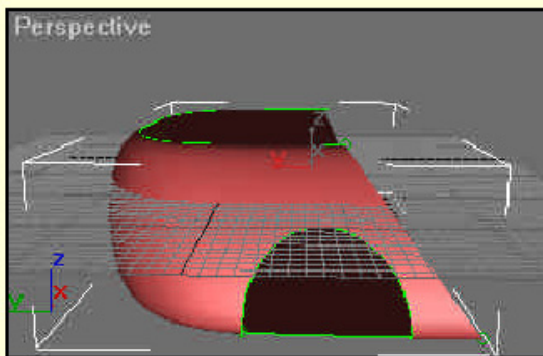


图 7-107 剪出车轮的位置

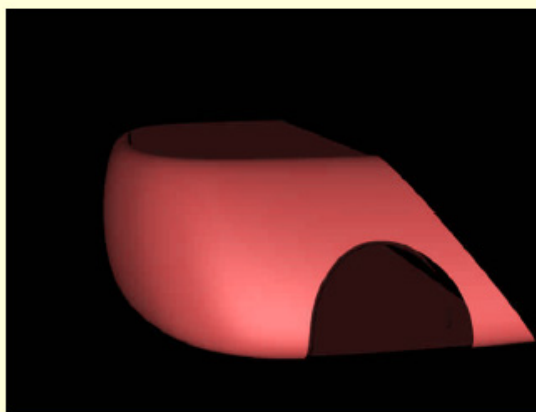


图 7-108 车尾的渲染效果

如图 7-109 所示,将透视图以最大化显示,选择车头,打开 Modify 命令面板,选择编辑器列表区中的 NURBS Surface 选项,单击 General 卷展栏中的 Attach 按钮,在场景中单击车尾,则车头与车尾就成为一个物体了。单击 Create Blend Surface 按钮,在透视图将光标移动到车头的融合曲面上,曲面变为黄色,单击融合曲面的边线,边线显示为蓝色,然后在单击车尾的融合曲面的边线,在车头与车尾之间建立了一个融合曲面。用同样的方法,在另一侧也建立一个融合曲面,如图 7-110 所示。

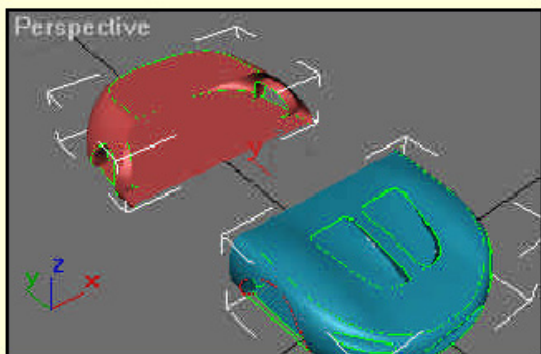


图 7-109 合并车头和车尾

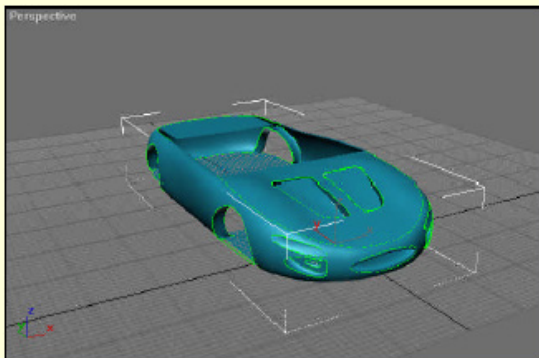


图 7-110 在车头与车尾间建立融合曲面

单击创建工具面板中的 Create Surface Edge Curve 按钮, 在车头的前盖上建立一条边缘曲线, 如图 7-111 所示。

选择新建的边缘曲线, 单击 Curve Common 卷展栏中 Make COS 按钮, 弹出 Convert Curve On Surface 对话框, 如图 7-112 所示。

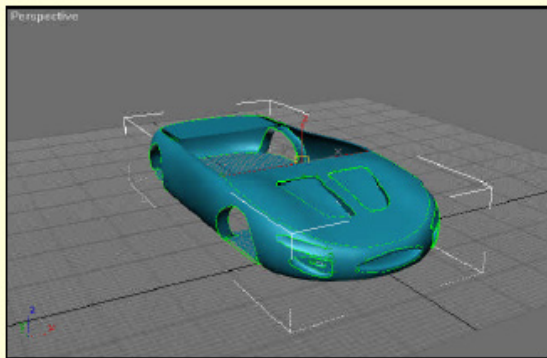


图 7-111 建立边缘曲线

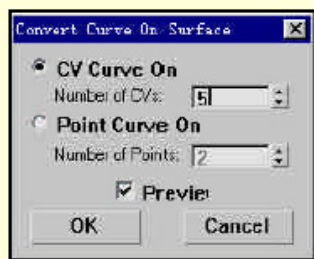


图 7-112 Convert Curve On Surface 对话框

将 Number of CVs 的参数值设置为 5, 单击 OK 按钮。然后单击 Edit 按钮, 调整曲线的中间三个可控点, 使其产生一个弧度。

单击创建工具面板中的 Create Curve Point 按钮, 在新建的边缘曲线上建立两个可控点。选择编辑器列表区中的 Point 选项, 在场景中选择右侧新建的点, 将 Curve Point 卷展栏中的 U Position 的参数值设为 0.97, 同样将左侧点的 U Position 的参数值设为 0.03, 如图 7-113 所示。

单击创建工具面板中的 Create U Iso Curve 按钮, 在车尾的上盖上建立一条 Iso 曲线, 如图 7-114 所示。

选择 Iso 曲线, 单击 Make COS 按钮, 将曲线的可控点数量设为 5。然后将曲线调整一个弧度。单击 Create Curve Point 按钮, 在曲线的两端建立两个可控点, 可控点的 U Position 参数值仍为 0.03 和 0.97, 如图 7-115 所示。

单击创建工具面板中的 Create Fit Curve 按钮, 把车头和车尾的可控点连接成两条曲线, 如图 7-116 所示。

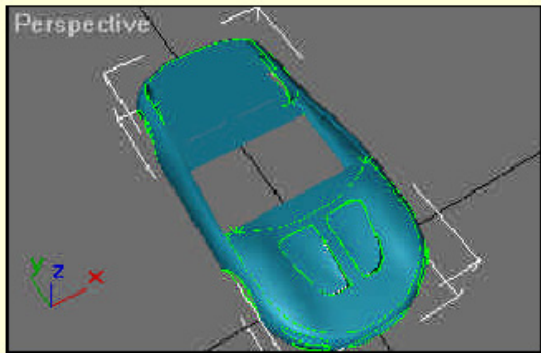


图 7-113 创建可控点

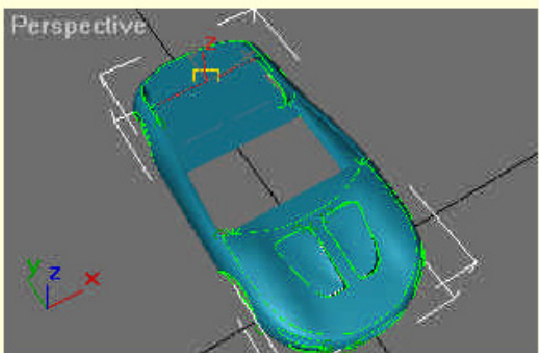


图 7-114 建立 Iso 曲线

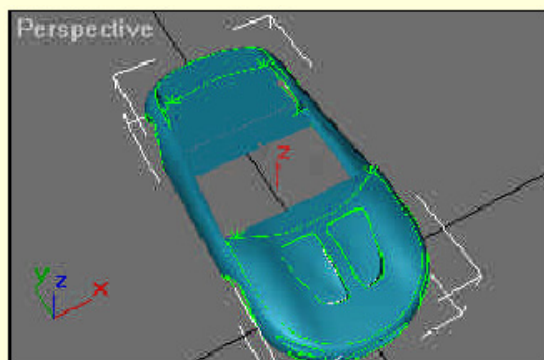


图 7-115 建立可控点

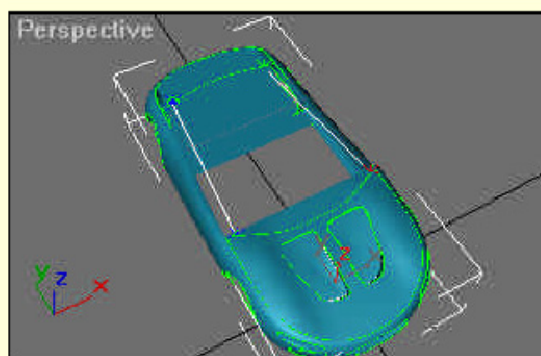


图 7-116 连接可控点

选择新建的两条曲线，单击 Curve Common 卷展栏中的 Convert Curve 按钮，弹出 Convert Curve 对话框，如图 7-117 所示。

选择 Number 选项，并将参数值设为 6，单击 OK 按钮，此时两条曲线转换为可控曲线。单击 Edit 菜单中的 Select Invert 命令反向选择，然后单击 Curve Common 卷展栏中的 Hide 按钮隐藏曲线。选择编辑器列表区中的 Curve CV 选项，锁定 Y 轴，在左视图中调整曲线中间的四个可控点，如图 7-118 所示。

在顶视图中锁定 X 轴，调整曲线的倾斜度，如图 7-119 所示。

选择编辑器列表区中的 Curve 选项，单击 Unhide All 按钮显示所有隐藏曲线。单击 Create Curve Point 按钮，在两条曲线上各建立一个可控点，并将 U Position 的参数值设为 0.5。单击 Create Fit Curve 按钮，将新建的两个点连接起来，如图 7-120 所示。

单击 Convert Curve 按钮，在对话框中将 Number 的参数值设为 6。选择编辑器列表区中的 Curve CV 选项，在前视图中调整曲线中间的四个可控点，如图 7-121 所示。

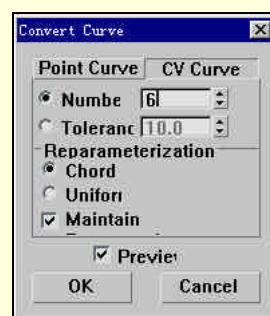


图 7-117 Convert Curve 对话框

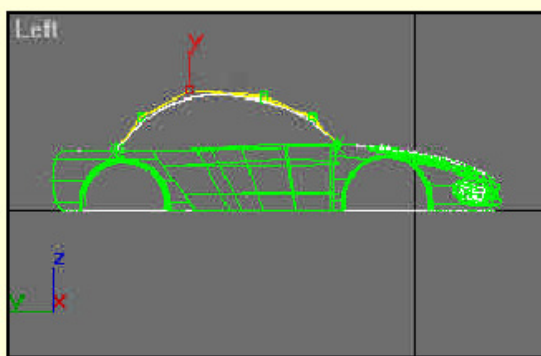


图 7-118 调整曲线

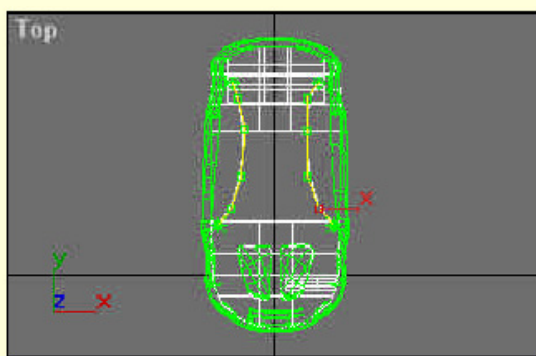


图 7-119 调整曲线倾斜度

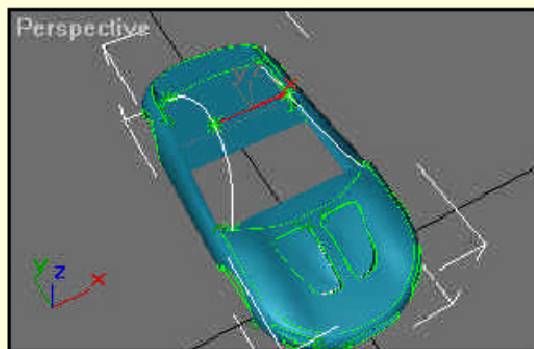


图 7-120 建立点和曲线

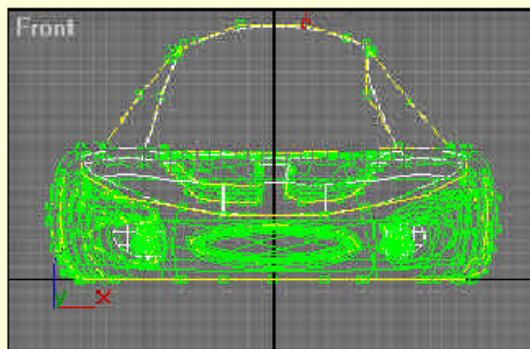


图 7-121 建立和调整曲线

单击创建工具面板中的 Create UV Loft Surface 按钮用来创建车顶曲面，先单击透视图中的三条水平曲线，然后右击结束水平曲线的选择，再单击两条垂直曲线，右击结束放样曲面的建立。车顶曲面如图 7-122 所示。

单击 Create Blend Surface 按钮，在车顶与车门之间建立曲面，并将 Tension 2 的参数值设为 0.5，结果如图 7-123 所示。

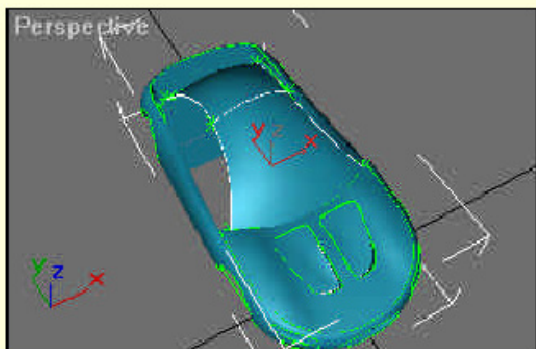


图 7-122 创建车顶曲面

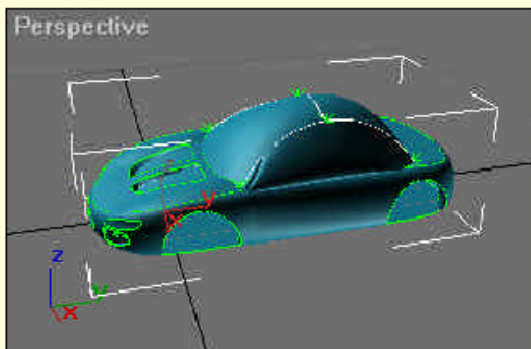


图 7-123 建立车顶与车门之间曲线

单击创建工具面板中的 Create U Iso Curve 按钮，在透视图挡风玻璃的位置建立一条 Iso 曲线，并选择 Trim 选项，效果如图 7-124 所示。

单击 Create UV Loft Surface 按钮，建立车的挡风玻璃曲面。

将透视图以最大化显示，单击 Create CV Curve On Surface 按钮，在车的侧面建立车窗曲面，并选择 Trim 选项建出车窗，如图 7-125 所示。

单击 Create Mirror Curve 按钮，在顶视图中选择车窗的曲线，则在车的另一侧建立了一条镜像曲线。将左视图切换为右视图，单击 Create Normal Projected Curve 按钮建立投影曲线，并将车窗剪切。然后单击 Create Cap Surface 按钮将两侧的车窗封闭起来，如图 7-126 所示。

使用创建挡风玻璃的方法建立车的后窗，如图 7-127 所示。

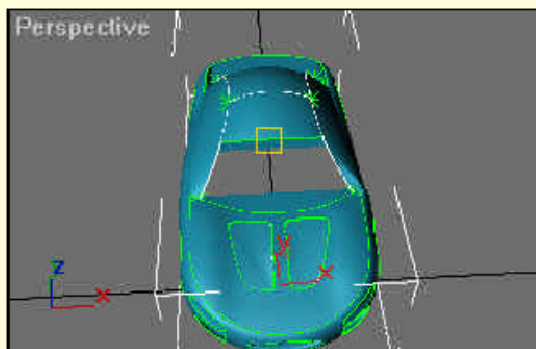


图 7-124 建立 Iso 曲线

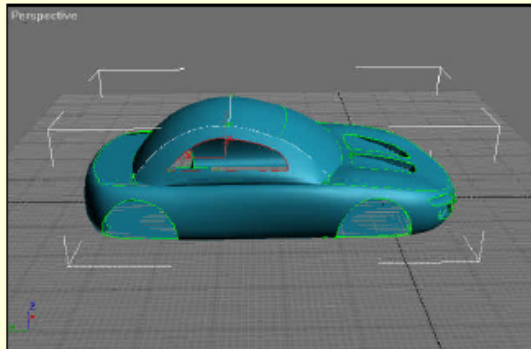


图 7-125 剪出车窗

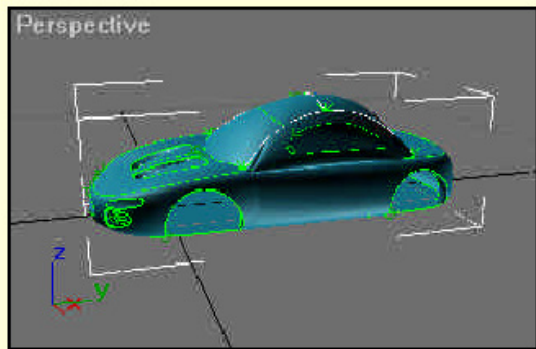


图 7-126 封闭车窗

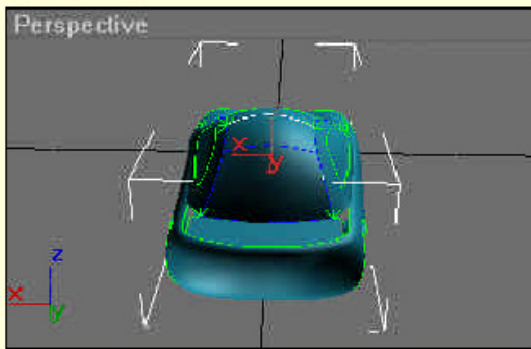


图 7-127 建立后窗

单击工具栏中的快速渲染按钮，观看车体的效果，如图 7-128 所示。

由于篇幅所限，车的尾翼、反光镜和车轮，由读者自行完成，尾翼和反光灯如图 7-129 所示。

为了方便车轮的制作，可以新建一个文件，读者在创建完车轮后要将其赋予合适的材质，如图 7-130 所示。

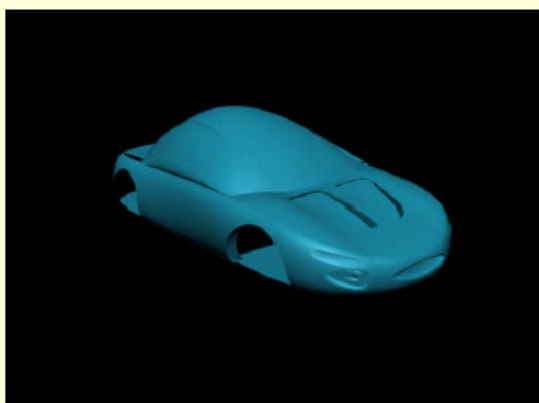


图 7-128 车体的渲染效果



图 7-129 反光镜和尾翼的效果

5. 渲染轿车

选择编辑器列表区中的 Surface 选项，然后在场景中选择车灯，并在 Material Properties 卷展栏中将材质号 Material ID 的值设为 2，用同样的方法将转向灯设为 3 号材质，玻璃设置为 4 号材质。

选择编辑器列表区中的 NURBS Surface 选项，打开材质编辑器，单击 Assign Material to Selection 按钮将材质赋予物体，此时场景中的物体变为灰色。单击 Type 按钮，双击 Material/Map Browser 对话框中的 Multi/Sub-Subject 材质。在材质编辑器中设置 1 号材质，单击 1 号材质后面的 Standard 长按钮，然后单击 Blinn Basic Parameters 卷展栏中 Diffuse 后面的颜色方框，在 Color Selector 对话框中将 Value 的值设为 240。在 Specular Highlights 设置区中将 Specular Level 的参数值设为 100，Glossiness 的参数值设为 40，如图 7-131 所示。

接下来设置 2 号材质，单击 Go to Parent 按钮返回上一级材质，选择 2 号材质，再将 Diffuse 的颜色的 Value 值设为 255，单击并按住 Material Effects Channel 按钮 ，从中选择 1 号通道。

将 3 号材质的 Diffuse 的颜色值设为 Red：255；Green：0；Blue：0；同样选择 1 号通道。

将 4 号才智 Diffuse 的颜色的 Value 值设为 0，然后在 Map 卷展栏中选择 Reflection 选项，并将 Amount 的值设为 80，单击右侧的 None 长按钮，在弹出的 Material/Map Browser 对话框中选择 Reflect/Refract 选项，如图 7-132 所示。

材质设置完成后，单击快速渲染按钮，车体的效果如图 7-133 所示。

单击 File 菜单中的 Merge 命令，将已经准备好的车轮合并到场景中，由于车轮的材质名称与车体的材质名称相同，会出现 Duplicate 对话框，如图 7-134 所示。

单击 Rename Merged Material 按钮，改变材质的名称，就可以将车轮合并到场景中了。

在各个视图中移动车轮，将车轮安装到车体的适当位置。然后在顶视图使用阵列命令将四个车轮安装完整。单击快速渲染按钮，渲染效果如图 7-135 所示。

下面为场景添加合适的背景，单击 Rendering 菜单中的 Environment 命令，在 Environment 对话框中为场景

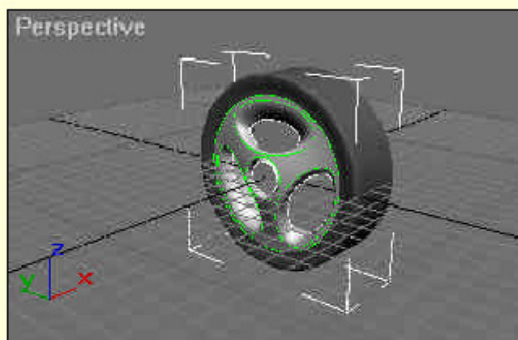


图 7-130 车轮的效果

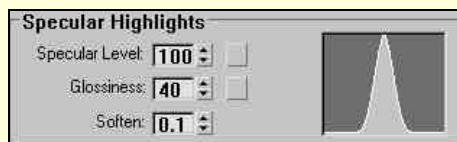


图 7-131 Specular Highlights 设置区

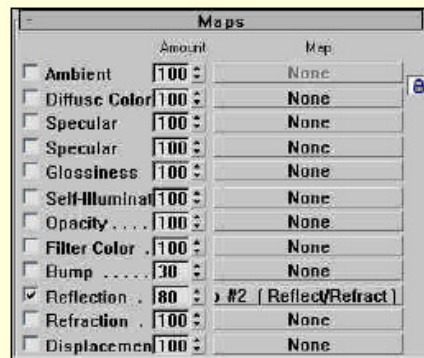


图 7-132 Map 卷展栏

设置背景。然后单击快速渲染按钮，场景效果如图 7-136 所示。

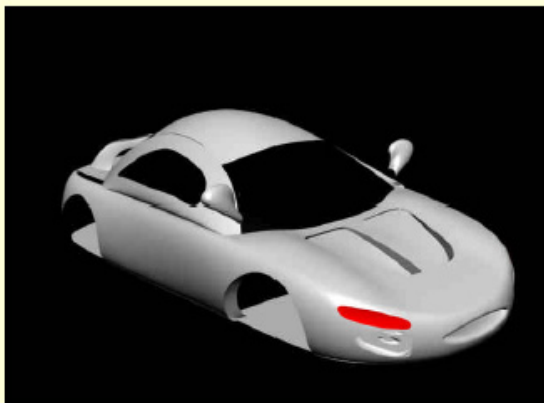


图 7-133 车体的渲染效果

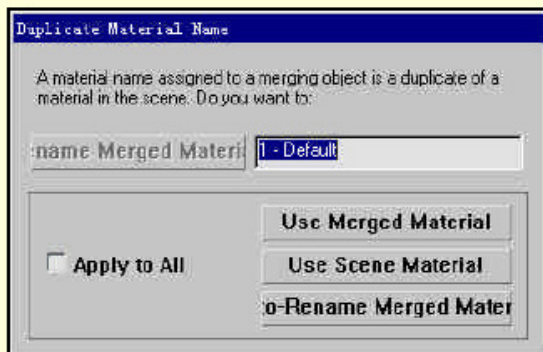


图 7-134 Duplicate 对话框

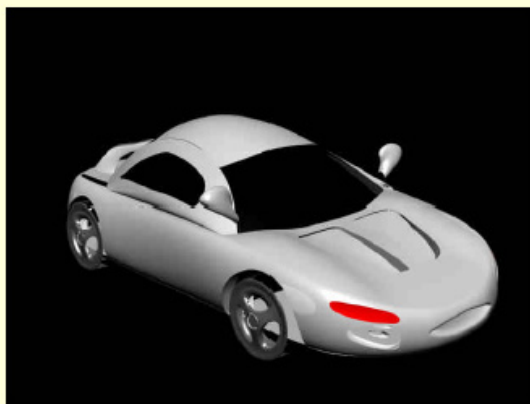


图 7-135 车的最终渲染效果



图 7-136 添加背景

7.3 创建 Patch 面片对象

7.3.1 Patch 面片建模简述

Patch 面片建模是在网格模型的基础上发展而来的曲面造型技术，它是基于 Bezier 曲线的基础之上的。用户可以通过 Edit Patch 编辑器对面片进行编辑，也可以使用其他的编辑工具。

面片建模方式对于次级结构对象的编辑不如 NURBS 曲面建模方式灵活，但是它所用的数学模型较为简单，因此在编辑过程中计算与显示刷新的速度较快，而且面片对象光滑且无缝隙。

在三维造型创建面板的物体类型下拉表中选择 Patch Grids 类型，出现面片创建面板。3DS MAX 4.0 提供了两种类型的面片，分别为方形面片 Quad Patch 和三角形面片 Tri Patch，如图 7-137 所示。

在创建面板中包含了 Name and Color、Keyboard Entry 和 Parameters 三个卷展栏，其中，Name and Color 用于为面片对象指定名称和颜色；Keyboard Entry 用于直接输入数据来创建面片对象；Parameters 用于修改面片的基本参数。

在系统默认的情况下，方形面片由 36 个矩形组成，三角形面片由 72 个三角形组成，如图 7-138 所示。



图 7-137 面片创建面板

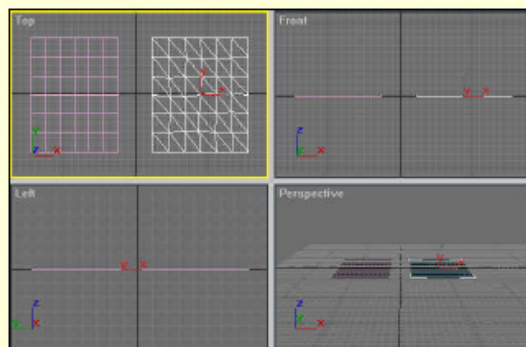


图 7-138 创建面片

7.3.2 Edit Patch 编辑器的使用

打开 Edit Patch 编辑器的方法有两种，右击场景中的面片对象，在弹出的菜单中选择 Convert to 选项中的 Convert to Editable Patch 命令，如图 7-139 所示。

这时系统自动进入 Modify 命令面板，并且列出了 Edit Patch 编辑器的编辑项目，如图 7-140 所示。

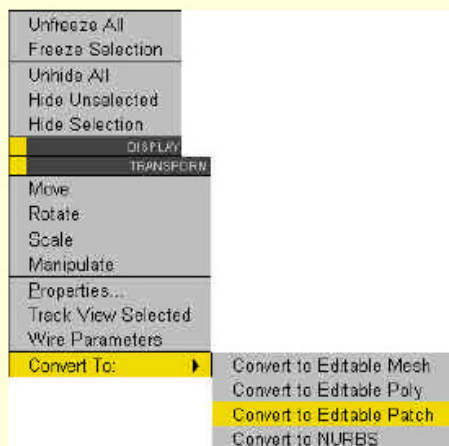


图 7-139 选择 Convert to Editable Patch 命令

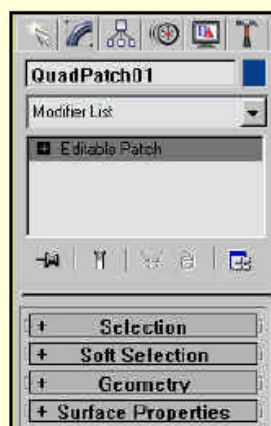


图 7-140 Edit Patch 编辑器命令面板

在命令面板的参数设置区中包括 4 个卷展栏：选择 Selection、软选择 Soft Selection、几何编辑 Geometry 和表面属性 Surface Properties。下面我们对四个卷展栏的功能逐个介绍。

1. Selection 卷展栏

Selection 卷展栏用于选择场景中面片的不同次级结构对象并对其进行编辑，面片包含节点 Vertex、边 Edge、面 Face 和元素 Element 四种次级结构对象，在卷展栏中对应四个按钮，如图 7-141 所示。

Named Selections 设置区用于将当前选定的多个次级结构对象指定为一个命名选择集，Copy 用来复制当前的命名选择集，Paste 用来将当前的命名选择集粘贴到其他对象之上。

Filter 设置区用于过滤视图中显示与编辑点的类型。面片对象中有两种次级结构点，第一种是位于面片边角的复合节点 Vertices，第二种是位于复合节点切线手柄端部的矢量控制节点 Vectors。

Lock 选项用于锁定当前节点选择集中所有节点的切线手柄 By Vertex 选项用于根据节点选择与其相连的边或面，Ignore Backfacing 选项用于控制在进行选择时忽略背面，Select Open Edges 选项用于选择开放边。

2. Soft Selection 卷展栏

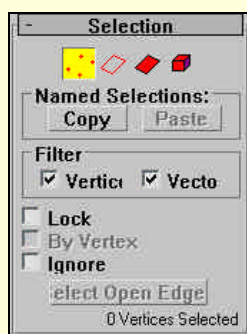


图 7-141 Selection 卷展栏

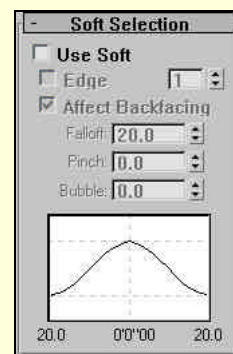


图 7-142 Soft Selection 卷展栏

Soft Selection 卷展栏用于控制次级结构对象的选择区域，并可以为选定的区域指定衰减度，如图 7-142 所示。

Use Soft 选项用于使软选择功能有效。Edge 选项用于设置软选择功能在面片对象表面的作用范围。Affect Backfacing 用于使当前的软选择操作同时作用于对象的背面。Falloff、Pinch 和 Bubble 参数值用于控制选择区域的衰减度等，可以从软选择示意图直接观察到。

3. Geometry 卷展栏

Geometry 卷展栏中包含 7 个设置区：细分设置 Subdivision、拓扑结构 Topology、焊接控制 Weld、挤压与倒角设置 Extrude & Bevel、混合组设置 Miscellaneous、表面设置 Surface 和混合设置 Miscellaneous，下面对这些设置区分别介绍。

Subdivision 设置区如图 7-143 所示。

Subdivide 按钮用于将当前选定的边线分割为两条边线，该命令可以增加边线的分段精度。Propagate 选项被选择后，在进行细分边线时，所有未被选择的边线也同样进行细分操作。Bind 按钮用于将一个面片上的节点捆绑到另一个面片的边线上，单击并拖动要捆绑的节点到另一面片边线的适当位置后释放鼠标，单击鼠标右键结束操作。在使用捆绑命令之前，必须将两个面片对象用 Attach 命令结合到一起，并且节点要为 Coplanar 类型。Unbind 按钮用于取消捆绑操作。

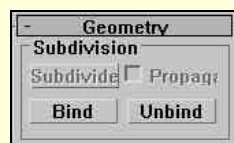


图 7-143 Subdivision 设置区

Topology 设置区如图 7-144 所示。

Add Tri 按钮用于在当前选定的轮廓边线上增加一块三角形面片，新增加的面片将沿着当前面片的曲率延展，以确保曲面光滑。Add Quad 按钮用于增加方形面片。Create 按钮可以通过单击创建节点的方式来完成方形面片或三角形面片的创建。

Detach 按钮用于将当前选定的面片从面片中分离出来，成为新的独立面片对象。选择要被分离的面片后，单击该按钮会弹出 Detach 对话框，可以从中为被分离的面片命名。其后面的 Reorient 选项用于使分离出去的面片对象与当前选定的面片对象对齐；Copy 选项用于将分离出去的面片作为当前选定面片的次级结构的复制对象，使用这种方法可以为封闭的面片表面添加新的外接面。

Attach 按钮用于将其他面片对象或其他类型的对象结合到当前选定的面片对象之上，被结合的对象将转变为面片类型。选择后面的 Reorient 选项可以将被结合对象的自身坐标系与当前选定面片的自身坐标系对齐。

Delete 按钮用于删除当前选择的次级结构对象，如果删除了一个节点，与该节点相连的边线和面也将一同被删除。Break 按钮可以将一个节点分离为两个节点。Hide 按钮用于隐藏当前选定的次级结构对象。Unhide All 用于显示隐藏的次级结构对象。Weld 设置区如图 7-145 所示。

Selected 按钮用于将当前选择集中的节点间的距离小于后面参数值的节点焊接为一个节点。Target 按钮可以通过拖动节点的方式焊接两个节点，后面的参数值是两个节点的最小距离。Extrude & Bevel 设置区如图 7-146 所示。



图 7-145 Weld 设置区



图 7-146 Extrude & Bevel 设置区

Extrude 按钮用于为当前选定的次级结构面片增加厚度，在操作过程中，厚度方向会自动增加面片。选择次级结构对象后，单击 Extrude 按钮，然后在视图中拖动鼠标即可增加厚度。Extrusion 用于设置挤压厚度的数值。

Bevel 按钮用于为当前选定的次级结构面片增加厚度并倒角。Outlining 的参数值用于设置倒角的数值。

在 Normal 中, Group 选项用于指定根据次级结构对象选择集的公共法线进行倒角, Local 选项用于指定根据次级结构对象的自身法线方向进行倒角。

在 Bevel Smoothing 中的选项用于设置倒角的光滑。

Surface 设置区和 Miscellaneous 设置区如图 7-147 所示。

View Steps 的参数值是显示的步幅精度, 小的显示步幅精度可以加快显示的速度, 但不会对最后渲染的场景效果产生影响。

Render Steps 的参数值是渲染的步幅精度, 这会对最后渲染的场景效果产生影响。

Show Interior Edges 选项用于在视图中显示内部的边线, 取消选择后, 在视图中只显示面片的外轮廓边线。

单击 Miscellaneous 设置区中的 Create Shape 按钮可以根据选定的面片对象的边创建二维曲线。

4. Surface Properties 卷展栏

Surface Properties 卷展栏用于设置面片的属性, 如图 7-148 所示。

Flip 按钮用于反转选定面片的法线方向。Unify 按钮用于统一所有选定面片的法线方向。Flip Normal Mode 用于在选择次级结构面的同时反转其法线方向。

Material 设置区的使用方法与 NURBS 曲面相同, 在这里不在赘述。Edit Vertex Colors 设置区可以设置节点的显示色彩、明度和 Alpha 通道。

7.3.3 Patch 面片的使用

在面片创建面板中单击 Quad Patch 按钮, 在顶视图中拖动鼠标创建一个 Length 和 Width 的值均为 100 的方形面片, 单击 Tri Patch 按钮, 创建一个同样尺寸的三角形面片, 并将两个面片对齐, 如图 7-149 所示。

将方形面片的颜色设置为黑色, 三角形面片的颜色设置为白色。选择方形面片单击镜像按钮, 选择 Mirror Axis 设置区中的 XY 选项, 将偏移量设为 100, 确定为 Copy 镜像方式。同样将三角形面片也进行复制, 如图 7-150 所示。

选择场景中所有面片, 单击阵列按钮, Array 对话框的设置如图 7-151 所示。

此时场景中出现了棋盘, 单击视图控制区中的 Zoom Extents All 按钮, 可以看到完整的国际象棋棋盘, 如图 7-152 所示。



图 7-147 Surface 设置区

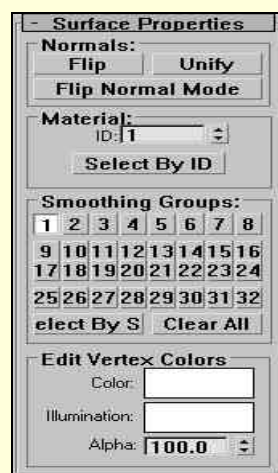


图 7-148 Surface Properties 卷展栏

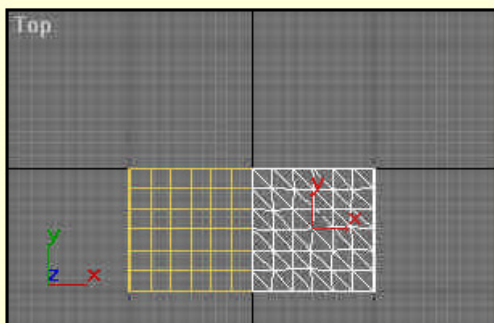


图 7-149 创建面片

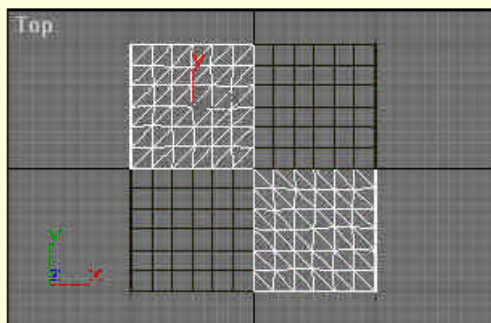


图 7-150 复制面片

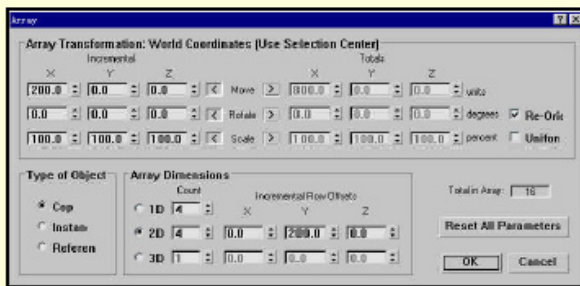


图 7-151 Array 对话框

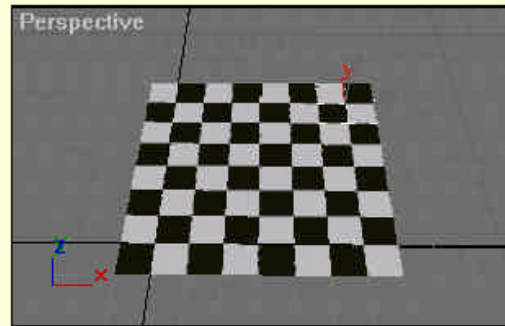


图 7-152 国际象棋棋盘

7.4 本章小结

本章我们学习了创建组合物体、NURBS 对象和 Patch 对象的方法，对 3DS MAX 4.0 复杂造型的创建方法有了一个全面的了解。读者要真正掌握这些造型的创建和编辑修改的方法，才能在以后的进一步学习中得心应手。创建造型学习是 3DS MAX 4.0 基础，是制作动画的前提条件，希望读者能作更多的练习，以便熟练掌握创建造型的方法和技巧。下一章我们将学习放样变形的使用方法。

第八章 放样变形的使用

在创建复杂的三维造型时，通常要用到放样变形工具，在上一章中的 Loft 就是放样工具，在放样工具中系统提供了五种变形工具，本章我们将要学习放样和变形工具的使用方法。这是创建三维造型的最后一种方法，希望读者能够认真仔细的来学习。

本章要点：

- 放样工具的使用方法
- 五种变形工具的特点及其应用

8.1 放样工具的使用

8.1.1 放样工具简述

在上一章的组合三维造型创建面板中我们曾见到了 Loft 放样工具，放样就是将二维形体沿着指定的路径伸展为三维造型，因此通过放样工具用户可以非常方便的创建各种复杂、特殊的三维造型。

在使用放样工具时，最少需要两个二维形体，一个作为放样的截面，另一个作为放样的路径。

在二维造型创建面板中单击 Star 按钮，在顶视图中绘制一个五角星，再单击 Line 按钮，在前视图中绘制一条直线。选择直线，打开组合物体创建面板，单击 Loft 按钮，在 Creation Method 卷展栏中单击 Get Shape 按钮 **Get Shape**，将光标放在五角星的位置，当光标呈现为圆和直线的形状时单击，可以看到场景中的直线变为五角棱柱，如图 8-1 所示。

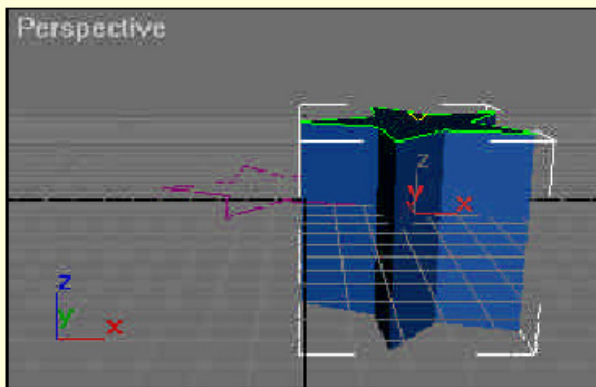


图 8-1 直线放样为五角棱柱

打开 Modify 命令面板，在参数设置区可以看到放样物体的卷展栏，其中包括：Creation Method 卷展栏、Surface Parameters 卷展栏、Path Parameters 卷展栏、Skin Parameters 卷展栏和 Deformations 卷展栏。下面我们对这些卷展栏逐个介绍。

Creation Method 卷展栏用来获取截面形状和样条曲线，如图 8-2 所示。

单击 Get Path 按钮，在场景中选定

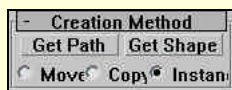


图 8-2 Creation Method 卷展栏

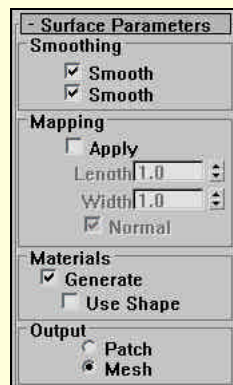


图 8-3 Surface Parameters 卷展栏

的样条曲线作为路径，而选定的下一个二维形体作为放样截面。单击 Get Shape 按钮，选定的样条曲线作为截面，而选定的下一个二维形体作为放样的路径。

在创建放样时，Move 选项将一个放样对象替换两个样条曲线；Copy 选项将保留场景中的两个样条曲线并创建一个新的放样对象；Instance 选项将保持样条曲线和放样对象之间的链接，使用该链接可以修改原样条曲线。

Surface Parameters 卷展栏用于控制放样对象的表面参数，如图 8-3 所示。

Smoothing 设置区中的两个选项分别控制长度方向和宽度方向的光滑度。Mapping 设置区用于控制放样对象的贴图效果，选择 Apply 选项，调整 Length 和 Width 的参数值即可获得最好的贴图效果。Normal 选项可以使贴图沿放样对象表面均匀分布。

Materials 设置区中的 Generate 选项控制放样对象使用系统的材质，Use Shape 选项使放样对象使用截面的材质。Output 设置区可以控制放样对象成为 Patch 类型或 Mesh 类型。

Path Parameters 卷展栏用于将作为放样路径的样条曲线的不同位置设置不同的截面形，如图 8-4 所示。

Path 的参数值是根据距离和百分比确定截面形插入的位置。Snap 的参数值是根据捕捉路径的固定距离控制截面的位置，但必须选择后面的 On 选项该功能才起作用。Percentage 和 Distance 选项分别是百分比方式和距离方式。Path 选项包含三个按钮，Pick Shape 按钮用于在指定位置选择要插入的新的截面；Previous Shape 按钮用于沿放样路径移动到前一个截面形；Next Shape 按钮用于沿放样路径移动到后一个截面形。

Skin Parameters 卷展栏用于设置放样对象的表皮复杂度，如图 8-5 所示。

Capping 设置区中的 Cap 选项可以为放样对象增加底面和顶盖，Morph 和 Grid 选项是添加底面和顶盖的类型。

Options 设置区的 Shape 和 Path 的参数值用来设置每个顶点的截面的断数和路径每个分界之间的断数。如果选定 Optimize 选项则会忽略断数。Optimize 和 Optimize Path 选项用来删除不需要的边或顶点，降低放样的复杂度。AdaOptive Path 选项可以自动设置路径的断数。Contour 选项用于确定截面形体怎样与路径排列。选择该选项则系统默认截面与路径曲线垂直，不选择路径改变方向时截面保持原方向。Banking 选项用于控制截面随着路径的弯曲而旋转。Constant 选项用来使截面沿路径保持一致的宽度。Linear 选项用于在不同的截面形体之间创建直线边，不选择该选项系统自动用光滑的曲线连接形体。Flip Normals 选项用于修改法线的方向，当放样发生错误时，选择该选项可以反转法线。Quad Sides 选项用来创建四边形连接相邻的边数相同的截面。Transform 选项用于在进行次对象变换时，使放样对象的表皮消失，这样在移动截面时，可以是截面区域看起来更直观。

Display 设置区用于在视图中显示表皮造型或以实体模式显示表皮造型。

Deformations 卷展栏用于对放样对象进行变形操作，如图 8-6 所示。

系统提供了五中变形工具，缩放 Scale、扭曲 Twist、倾斜 Teeter、倒角 Bevel 和拟合 Fit。我们将在下一节学习这些变形工具的使用方法。



图 8-4 Path Parameters 卷展栏

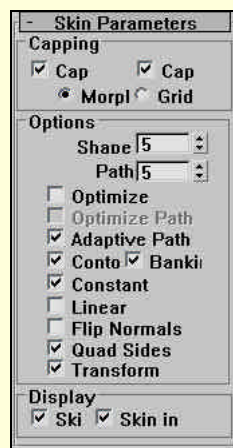


图 8-5 Skin Parameters 卷展栏



图 8-6 Deformations 卷展栏

8.1.2 使用 Loft 工具创建三维造型

1. 创建飞行的导弹

单击二维形体创建面板中的 Line 按钮，选择顶视图为当前视图，在 Keyboard Entry 卷展栏中输入 Y 的参数值为 50，单击 Add Point 按钮，在将 Y 的参数值输入-50，单击 Add Point 按钮，再单击 Finish 按钮结束创建，在场景中出现一条长度为 100 的线段。然后在单击 Star 按钮，在顶视图中创建一个星形，参数设置如下，Radius 1：20；Radius 2：70；Points：4。单击视图控制区中的 Zoom Extents All 按钮，如图 8-7 所示。

选择场景中的直线，在组合三维造型创建面板中单击 Loft 按钮，单击 Creation Method 卷展栏中的 Get Shape

按钮，并确定选择 Instance 选项，再单击场景中的星形，此时在视图中出现一个星形柱体，如图 8-8 所示。

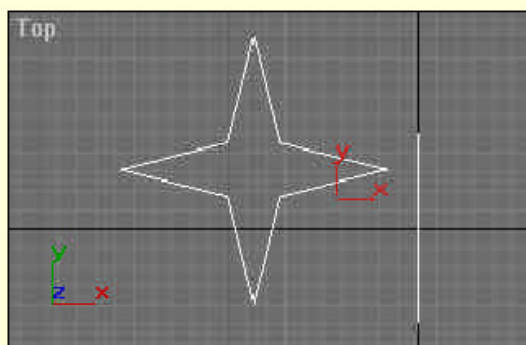


图 8-7 创建线段和星形

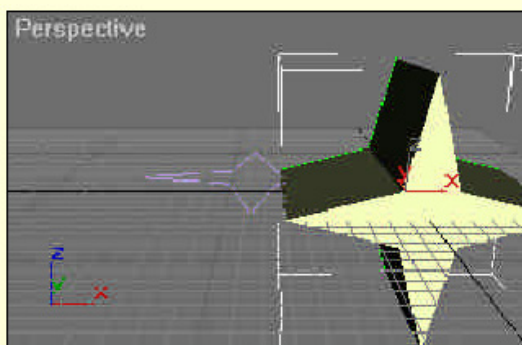


图 8-8 放样生成星形柱体

调整透视图的观察角度，然后单击二维造型创建面板中的 Circle 按钮，在顶视图中创建一个 Radius 为 30 的圆形。然后选择场景中的星形柱体，打开 Modify 命令面板，选择 Path Parameters 卷展栏中的 On 选项，将 Path 的参数值设为 30，这时可以看到在前视图中看到线段路径的中间出现一个“×”号。单击 Get Shape 按钮，在场景中单击圆形，则放样物体的前半部分变为圆柱体，如图 8-9 所示。

单击编辑器列表区中 Loft 前面的“+”号，选择下面的 Shape 选项。单击选择并移动按钮，在透视图选择放样物体中的圆形（圆柱体与星形柱体的交界处），锁定 Z 轴，按住 Shift 键，将圆形拖动到圆柱体的顶部，此时弹出 Copy Shape 对话框，如图 8-10 所示。

选择 Copy 选项，单击 OK 按钮。单击捕捉控制区中的百分比捕捉按钮，在单击选择并缩放按钮，将复制的远行缩小为 50%，如图 8-11 所示。

选择场景中的圆形、星形和线段，将其删除。

单击二维造型 Circle 按钮，在顶视图中创建一个 Radius 为 300 的圆形，单击视图控制区中的 Zoom Extents All 按钮，以便于观察导弹的运动。选择导弹，单击控制面板中的 Motion 按钮 ，打开运动命令面板，在 Assign Controller 卷展栏中选择 Position 选项，如图 8-12 所示。

单击 Assign Controller 按钮，在弹出的 Assign Position Controller 对话框选择 Path Constraint 选项，如图 8-13 所示，然后单击 OK 按钮。

单击 Path Parameters 卷展栏中的 Add Path 按钮 ，然后在场景中单击圆形，此时导弹进入圆形轨道，单击动画控制区中的 Play 按钮，可以看到导弹沿着圆形轨道飞行，如图 8-14 所示。

虽然导弹沿着圆形轨道飞行，但导弹的自身方向并没改变。在 Path Parameters 卷展栏的 Path Options 设置区中选择 Follow 选项，并选择 Axis 设置区中的 Y 轴，如图 8-15 所示，此时导弹方向指向圆形轨道。如果导弹是倒着飞行的，可以选定 Flip 选项，反转法线方向。

在场景中创建一个 Radius 为 220 的圆球体，则可以看到导弹围绕圆球体旋转，如图 8-16 所示。

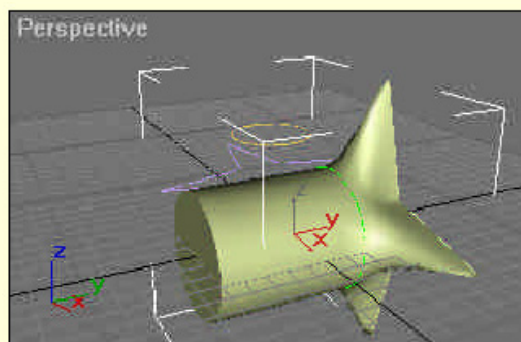


图 8-9 放样生成圆柱体



图 8-10 Copy Shape 对话框

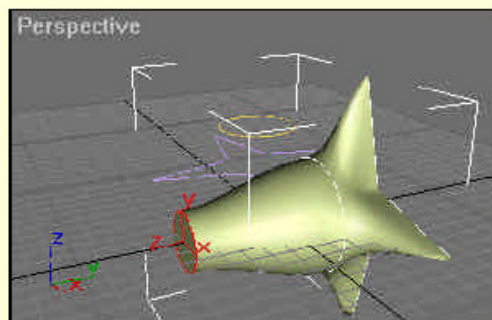


图 8-11 缩小圆形

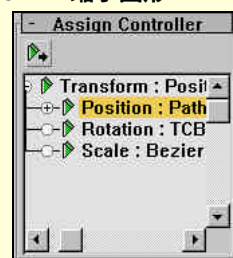


图 8-12 Assign Controller 卷展栏

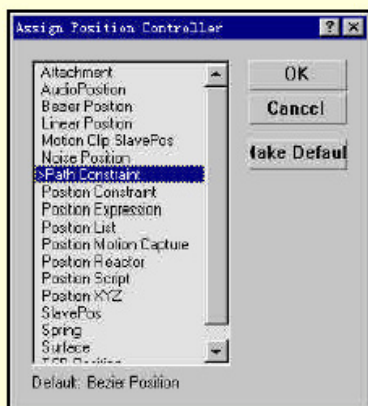


图 8-13 Assign Position Controller 对话框



图 8-14 导弹沿着圆形轨道飞行

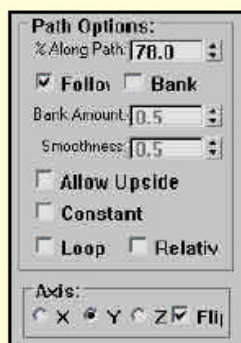


图 8-15 Path Options 设置区

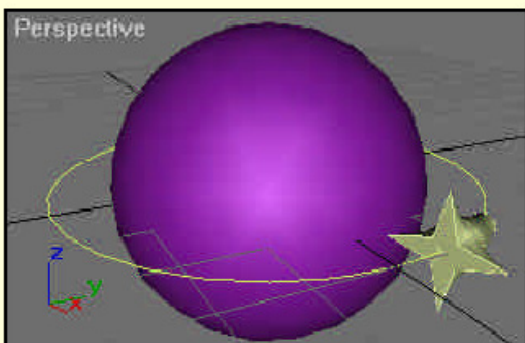


图 8-16 导弹围绕圆球体旋转

2. 创建窗帘

单击二维造型创建面板中的 Line 按钮，在顶视图中创建两条波浪曲线作为窗帘的两端，一条波浪起伏大，一条波浪起伏小，如图 8-17 所示。

然后右击结束波浪曲线的创建，右击前视图，并创建一条直线，选定该直线，打开 Modify 命令面板，调整节点的切线手柄，使直线有一定的弧度，如图 8-18 所示。

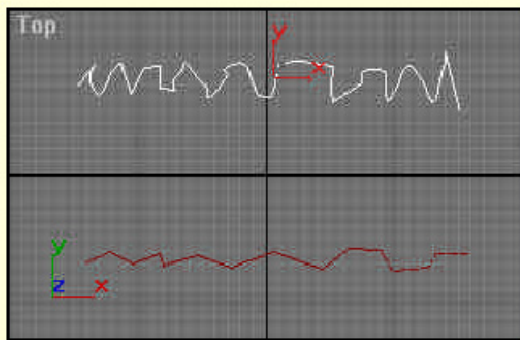


图 8-17 创建波浪曲线

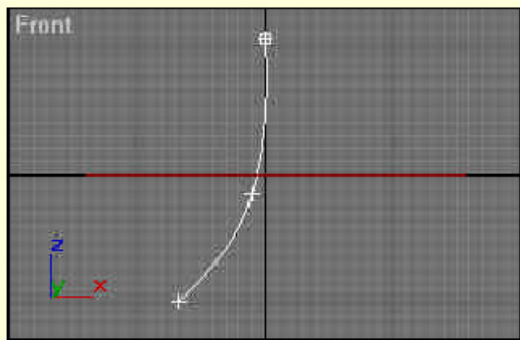


图 8-18 创建弧线

选中弧线，单击组合物体创建面板中的 Loft 按钮，然后单击 Creation Method 卷展栏中的 Get Shape 按钮，并确定选择 Instance 选项，再单击场景中的上面一条波浪线。然后选择 Path Parameters 卷展栏中的 On 选项，将 Path 的参数值设为 100，单击场景中下面一条波浪线，此时得到放样物体。但在场景中不能全部显示。单击命令面板中的 Display 按钮，取消对 Display Properties 卷展栏中 Backface 选项的选择，此时放样物体全部显示。单击视图控制区中的 Zoom Extents All 按钮，场景显示如图 8-19 所示。

打开 Modify 命令面板，选择 Loft 下面的 Shape 选项，然后在透视图选择放样物体下面的截面，单击选择并旋转按钮，锁定 Y 轴，将底部波浪线旋转为水平。用同样的方法将顶部波浪线旋转为水平。选择场景中的弧线和波浪线，将其删除，并将栅格线隐藏，如图 8-20 所示。

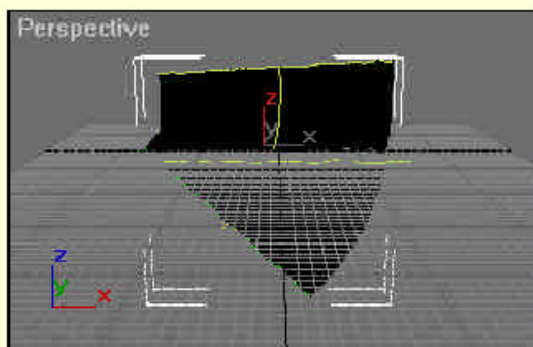


图 8-19 放样生成窗帘

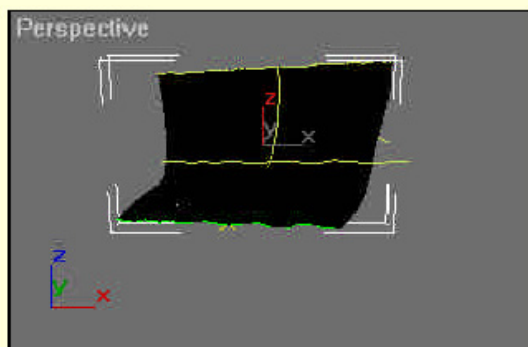


图 8-20 调整波浪线

打开材质编辑器, 选择 Shade Basic Parameters 卷展栏中的 2_Sided 选项, 单击 Blinn Basic Parameters 卷展栏中 Diffuse 后面的灰色按钮, 将放样物体贴上已经准备好的图片, 如图 8-21 所示。

贴图的效果是反转的, 选择编辑器列表中的 UVW Mapping 编辑器, 则贴图正确显示, 单击快速渲染按钮, 窗帘的最后效果如图 8-22 所示。

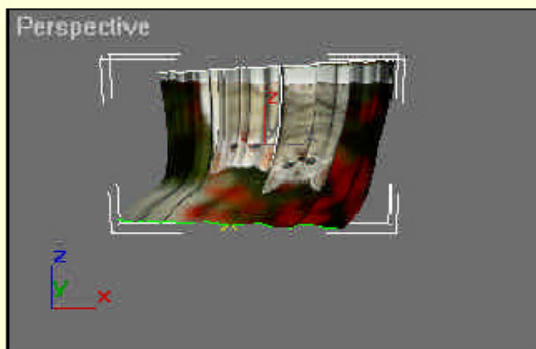


图 8-21 放样物体的贴图效果



图 8-22 窗帘效果

8.2 变形工具的使用

8.2.1 Scale 变形工具

Scale 变形工具用于对放样物体的截面沿 X 轴或 Y 轴进行缩放, 从而创建复杂的放样物体, 下面我们使用 Scale 工具来创建一个杠铃。

单击二维形体创建面板中的 Circle 按钮, 在左视图中创建一个 Radius 为 80 的圆形。单击 Line 按钮, 在前视图中建立一条直线。单击组合物体创建面板中的 Loft 按钮, 再单击 Get Shape 按钮在左视图选择圆形, 场景中生成一个圆柱放样物体, 如图 8-23 所示。

打开 Modify 命令面板, 单击 Deformations 卷展栏中的 Scale 按钮, 弹出 Scale Deformations 对话框, 如图 8-24 所示。

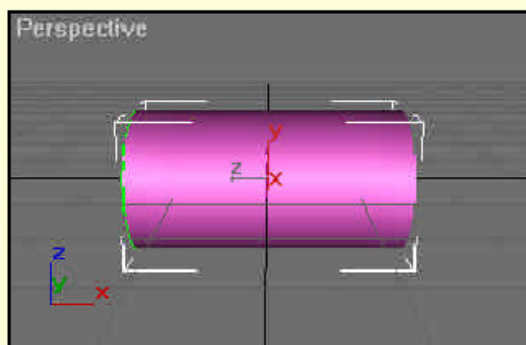


图 8-23 圆柱放样物体

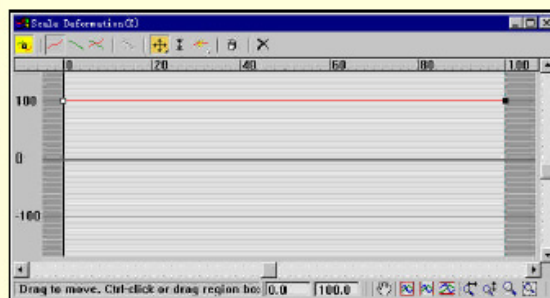


图 8-24 Scale Deformations 对话框

Scale Deformations 对话框的上部是工具栏，其各工具按钮的功能如下：

- ：Make Symmetrical 按钮，用于锁定 XY 轴。
- ：Display X Axis 按钮，用于控制 X 轴缩放。
- ：Display Y Axis 按钮，用于控制 Y 轴缩放。
- ：Display XY Axis 按钮，用于控制 XY 轴缩放。
- ：Swap Deform Curves 按钮，用于交换 X 轴和 Y 轴的控制线。
- ：Move Control Point 按钮，用于移动可控点。
- ：Scale Control Point 按钮，用于上下缩放可控点。
- ：Insert Control Point 按钮，用于增加可控点。
- ：Delete Control Point 按钮，用于删除可控点。
- ：Reset Curve 按钮，用于使控制线恢复原状态。

对话框的中部是编辑区，用户通过调整可控点来使放样对象产生变形。编辑区中的红线代表放样物体的路径，上方的标尺以百分比为单位，左侧的标尺代表缩放的百分比。

右下部是视图控制区，各工具按钮功能如下：

- ：Pan 按钮，用于推移编辑窗的显示部位。
- ：Zoom Extents 按钮，用于显示对话框编辑窗中的全部设置曲线。
- ：Zoom Horizontal Extents 按钮，用于显示对话框编辑窗中沿路径方向的全部设置曲线。
- ：Zoom Vertical Extents 按钮，用于显示对话框编辑窗中沿截面方向的全部设置曲线。
- ：Zoom Horizontally 按钮，用于在水平方向缩放视图。
- ：Zoom Vertical 按钮，用于在垂直方向缩放视图。
- ：Zoom 按钮，用于全面缩放视图。
- ：Zoom Region 按钮，用于将选定区域缩放。

单击 Insert Control Point 按钮，在放样路径上添加可控点，如图 8-25 所示。

单击 Move Control Point 按钮，在编辑区中移动可控点，可以通过对话框下面的显示栏输入精确数值今昔功能调整，如图 8-26 所示。

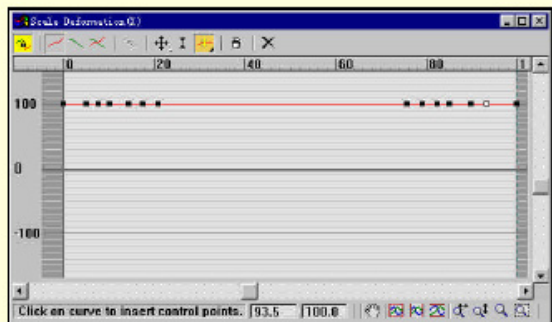


图 8-25 添加可控点

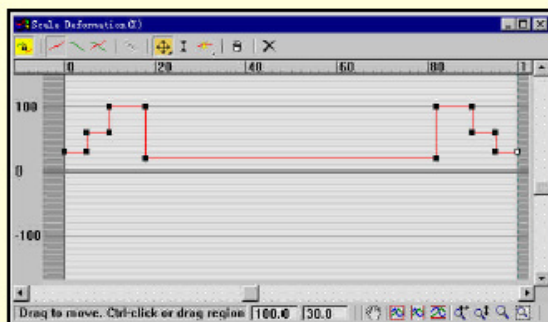


图 8-26 移动可控点

此时场景中的圆柱放样物体变为杠铃形状，单击快速渲染按钮，场景的效果如图 8-27 所示。

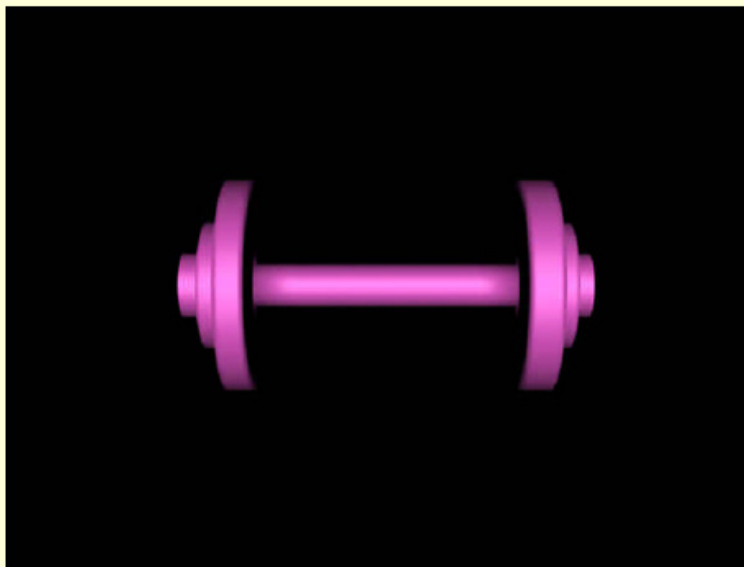


图 8-27 杠铃渲染效果

8.2.2 Twist 变形工具

Twist 变形工具用于以路径为轴，对截面进行扭曲变形。下面我们使用 Twist 变形工具来制作螺钉。

在二维造型创建面板中单击 Circle 按钮，在前视图中创建一个 Radius 为 20 的圆形。再单击 Line 按钮，在顶视图中创建一条直线。选择直线，单击组合物体创建面板中的 Loft 按钮，再单击 Get Shape 按钮，在顶视图选择圆形，此时在场景中生成放样圆柱，如图 8-28 所示。

打开 Modify 命令面板，单击 Deformations 卷展栏中的 Scale 按钮，在 Scale Deformations 对话框中单击 Insert Control Point 按钮，添加两个可控点，然后单击 Move Control Point 按钮，调整可控点的位置，如图 8-29 所示。

关闭该对话框，单击 Deformations 卷展栏中的 Twist 按钮，弹出 Twist Deformations 对话框，如图 8-30 所示。

Twist Deformations 对话框中的工具按钮与 Scale Deformations 对话框中的相应按钮功能相同，但编辑区中的红线代表旋转的度数。

单击 Insert Control Point 按钮，在横坐标为 10 的位置添加一个可控点，然后单击 Move Control Point 按钮，将最后一个可控点调整到纵坐标为 600 的位置。单击 Zoom Vertical Extents 按钮显示完整曲线，如图 8-31 所示。

此时场景中的放样圆柱已经变为螺钉的形状，但表面有些粗糙，将 Skin Parameters 卷展栏中的 Options 设置区中 Shape 的参数设为 80。然后选择场景中的圆形和直线，将其删除，单击快速渲染按钮，螺钉的效果如图 8-32 所示。

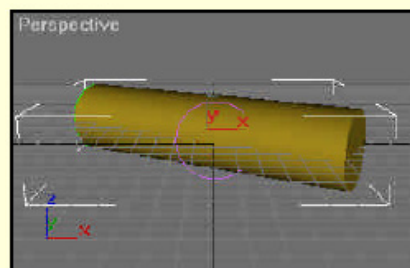


图 8-28 放样圆柱

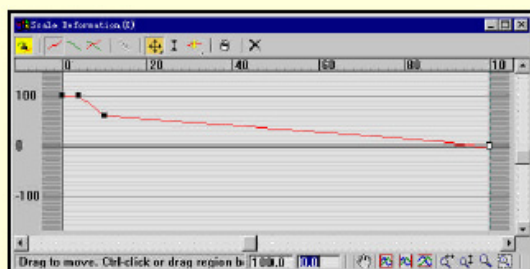


图 8-29 调整可控点

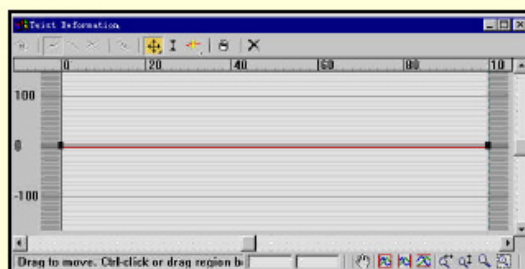


图 8-30 Twist Deformations 对话框

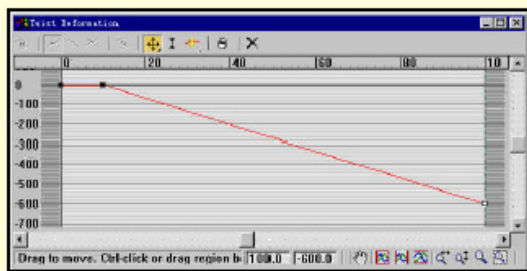


图 8-31 调整可控点

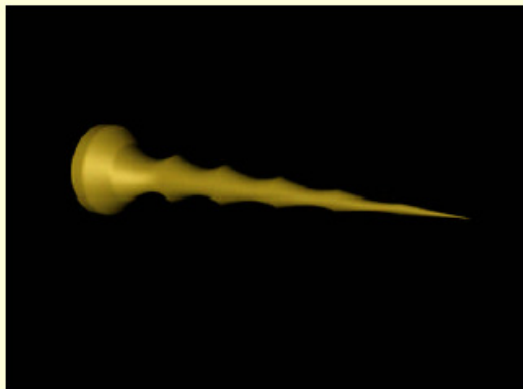


图 8-32 螺钉的效果

8.2.3 Teeter 变形工具

Teeter 变形工具用于将截面绕放样物体的轴进行旋转，改变物体在始末端的倾斜度。下面我们通过一个简单的例子来学习 Teeter 变形工具的使用方法。

单击二维形体创建面板中的 Donut 按钮，在顶视图中创建一个 Radius 1 为 25，Radius 2 为 45 的圆环。再单击 Line 按钮在前视图中创建一条直线。然后选择直线，单击组合造型创建面板中的 Loft 按钮，以圆环作为截面生成放样物体，如图 8-33 所示。

打开 Modify 命令面板，单击 Deformations 卷展栏中的 Teeter 按钮，弹出 Teeter Deformation 对话框，其中的工具按钮与 Scale Deformations 对话框中的相应按钮功能相同，但编辑区中的红线代表倾斜的角度。

单击 Make Symmetrical 按钮关闭对称变形。然后将起始可控点调为 45 度，如图 8-34 所示。

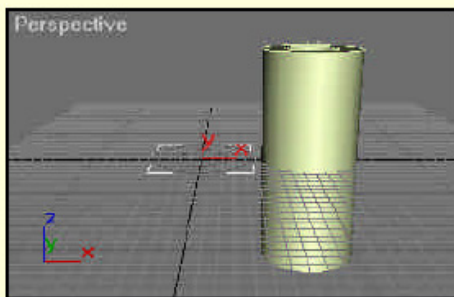


图 8-33 放样柱体

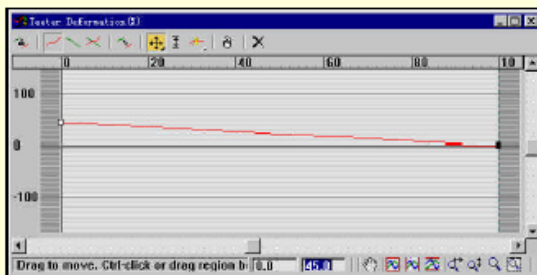


图 8-34 调整可控点

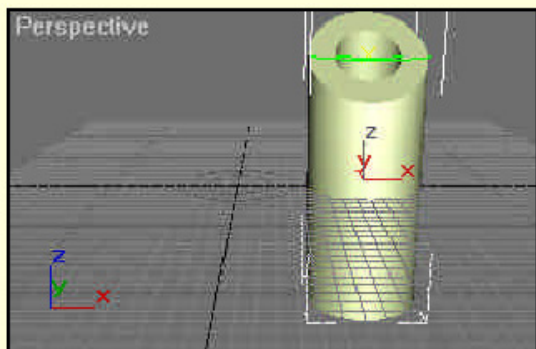


图 8-35 使柱体端面倾斜



图 8-36 放样文字

此时场景中的柱体的端面发生了倾斜，如图 8-35 所示。

8.2.4 Bevel 变形工具

Bevel 变形工具用于对截面进行放缩，可产生内外倒角。下面我们使用 Bevel 变形工具来生成有倒角的文字。单击二维造型创建面板中的 Text 按钮，在前视图中创建文字“baby”，并将文字的 Size 值设为 200。然后

单击 Line 按钮，在顶视图中创建一条短直线作为文字的厚度。选择直线，在组合物体创建面板中单击 Loft 按钮，把文字作为截面放样，单击 Zoom Extents All 按钮，如图 8-36 所示。

打开 Modify 命令面板，单击 Deformations 卷展栏中的 Bevel 按钮，弹出 Bevel Deformation 对话框，该对话框于前几种变形工具的对话框基本相同。在上面的工具栏中最后一个下拉按钮是用来设置倒角的类型，分别为普通倒角 Normal Bevel、适应线形倒角 Adaptive(Linear)和适应立方倒角 Adaptive(Cubic)。

使用 Bevel 变形工具制作倒角时，由于倒角变形是以作图单位作基础的，所以倒角的距离不能大于物体内外边界距离的一半。例如一个 Radius1 为 20，Radius 2 为 40 的圆环体，用于倒角的距离是 10，若倒角的距离大于 10，则物体会出现透明部分。

在对话框的路径上 10 和 90 的位置加入两个可控点，然后将起始点和结束点移动到纵坐标为 2.5 的位置，如图 8-37 所示。

取消选择 Surface Parameters 卷展栏中 Smooth 选项，单击快速渲染按钮，文字的倒角效果如图 8-38 所示。

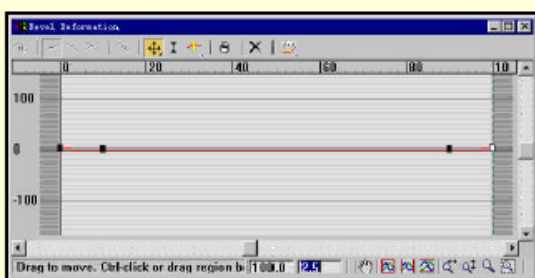


图 8-37 移动可控点

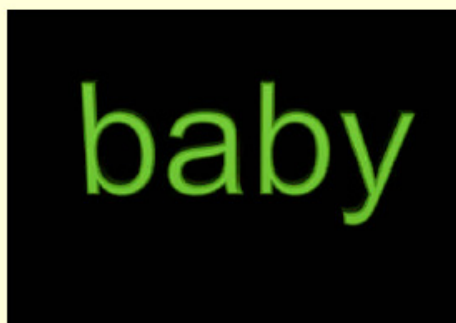


图 8-38 倒角文字

8.2.5 Fit 变形工具

Fit 变形工具用于指定顶视图、侧视图和前视图的轮廓来创建放样物体。它是放样变形工具中功能最强大的工具。使用 Fit 变形工具，只要绘制出顶视图、前视图和左视图的截面，就可以创建复杂的放样造型。

虽然 Fit 变形工具的功能十分强大，但是也有一些限制：

- 截面造型必须是封闭形体。
- 截面造型必须是单一的样条曲线，不能有轮廓或嵌套。
- 在 X 轴上，曲线段不能超出第一个和最后一个节点。

下面我们通过一个简单的例子来学习 Fit 变形工具的使用方法。

在顶视图中创建一个 Radius 为 100 的圆形，单击 NGon 按钮，在顶视图中创建一个多边形，Radius 为 80，Sides 为 5。然后在前视图中创建一条直线所谓路径，把圆形作为截面得到一个放样圆柱体，如图 8-39 所示。

打开 Modify 命令面板，单击 Deformations 卷展栏中的 Fit 按钮，弹出 Fit Deformation 对话框，如图 8-40 所示，该对话框于前几种变形工具的对话框有些不同。

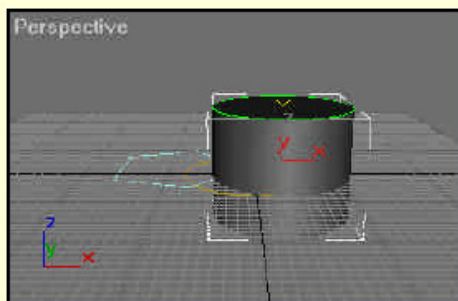


图 8-39 生成放样圆柱体

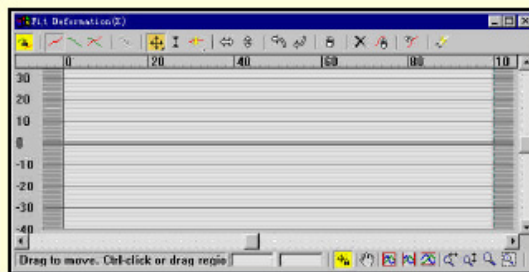


图 8-40 Fit Deformation 对话框

- ☐ : Mirror Horizontally 按钮，水平镜像选择集。
- ☐ : Mirror Vertically 按钮，垂直镜像选择集。
- ☐ : Rotate 90 CCW 按钮，用于使选择集逆时针旋转 90 度。
- ☐ : Rotate 90 CW 按钮，用于使选择集顺时针旋转 90 度。
- ☐ : Delete Curve 按钮，用于删除选定曲线。

-  : Get Shape 按钮, 用于选择样条曲线作为轮廓线。
-  : Generate Path 按钮, 用一条直线替换当前路径。
-  : Lock Aspect 按钮, 用于保持高度和宽度之间的比例关系。

单击对话框中的 Get Shape 按钮, 在视图选择五边形, 单击 Zoom Extents 按钮完整显示编辑框中的曲线, 如图 8-41 所示。

单击 Rotate 90 CCW 按钮, 将五边形旋转 180 度, 则场景中放样圆柱体出现了顶点向上的五角状。单击 Generate Path 按钮可以使五边形适合放样物体的外型, 如图 8-42 所示。

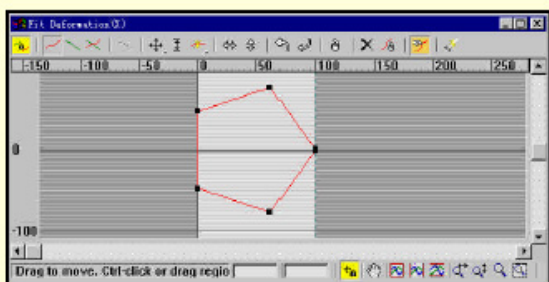


图 8-41 获取五边形

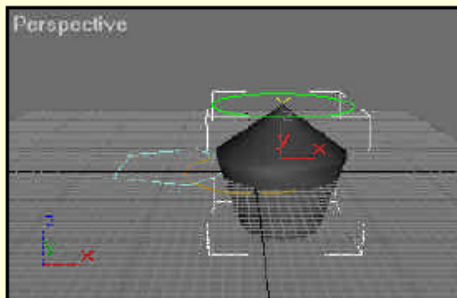


图 8-42 放样物体的变形

在编辑区中插入节点, 并调整各个节点的位置, 可以右击节点改变它的类型, 将五边形调整为坛子的外型, 如图 8-43 所示。

此时场景中的放样物体也随之变形, 如图 8-44 所示。

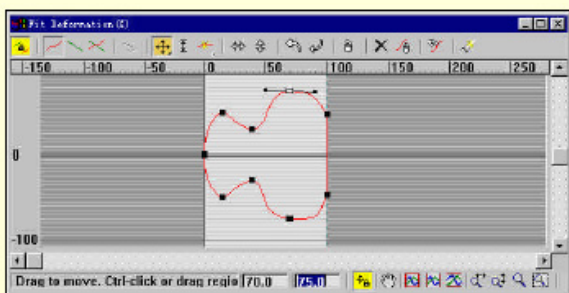


图 8-43 调整节点

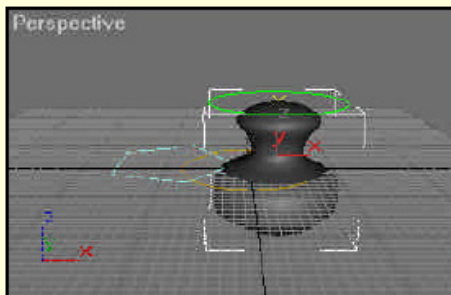


图 8-44 生成坛子

8.3 放样变形的综合应用

8.3.1 制作镜框

1. 创建镜框截面

在二维形体创建面板中单击 Rectangle 按钮, 在前视图中创建一个矩形, Length 和 Width 的参数值为 20。单击 Zoom Extents All 按钮放大视图, 打开 Modify 命令面板, 从编辑器列表中选择 Edit Spline 编辑器, 单击 Selection 卷展栏中的 Vertex 按钮, 选择矩形的右下角, 调整节点的位置和切线手柄, 如图 8-45 所示。

单击二维造型创建面板中的 Rectangle 按钮, 在前视图中创建一个矩形, Length 为 250, Width 为 180。选择矩形, 将其作为放样路径, 单击组合物体创建面板中的 Loft 按钮, 再单击 Get Shape 按钮, 在场景中选择第一个矩形, 生成放样物体。

此时场景中的物体没有镜框的效果, 单击选择并旋转按钮, 锁定 Z 轴, 在透视图图中将镜框旋转 180 度, 可以看到放样生成的镜框, 如图 8-46 所示。

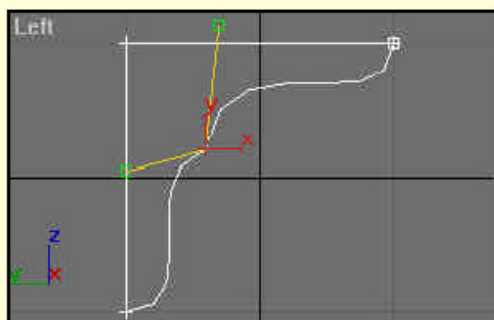


图 8-45 调整节点和切线手柄

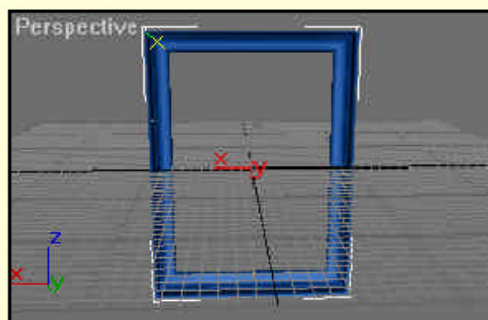


图 8-46 放样生成镜框

2. 赋予材质

打开材质编辑器，在 Material/Map Browser 对话框中选择木头材质赋予镜框，单击快速渲染按钮，可以看到镜框的效果，如图 8-47 所示。

3. 加入照片

单击三维造型创建面板中的 Plane 按钮，在前视图中创建一个 Length 为 230，Width 为 160 的平面。并将其移动到镜框中间位置。

选择平面，打开材质编辑器，单击 Diffuse 后面的灰色按钮，在 Material/Map Browser 对话框中双击 Bitmap 选项，然后在 Select Bitmap Image File 对话框中选择已经准备好的图片，将其贴在平面上。如果贴图与平面尺寸不适合，可以在 Coordinates 卷展栏中改变 U、V 的 Tiling 参数值来调整贴图。

单击场景中的快速渲染按钮，镜框装入照片的效果如图 8-48 所示。



图 8-47 镜框效果



图 8-48 加入照片

8.3.2 制作电扇

1. 创建网罩

单击二维造型创建面板中的 Line 按钮，在前视图中绘制一条网丝的放样路径，如图 8-49 所示。

右击中间的节点，将其设为 Smooth 类型。打开 Modify 命令面板，单击参数设置区中的 Vertex 按钮，在各个视图中移动节点的位置，如图 8-50 所示。

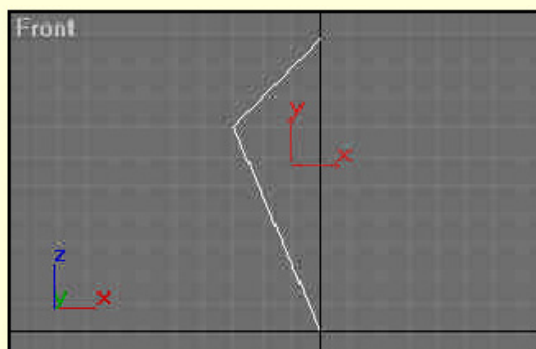


图 8-49 网丝的放样路径

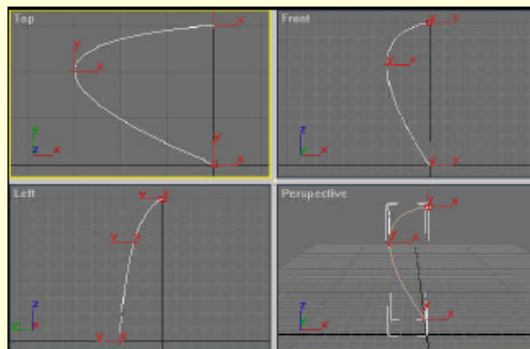


图 8-50 调整网丝的节点位置

单击二维造型创建面板中的 Circle 按钮，在左视图中创建一个 Radius 为 0.5 的圆形。选择场景中的网丝路径，打开组合造型创建面板，单击 Loft 按钮，然后在参数设置区中单击 Get Shape 按钮，在场景中选择圆形，放样生成网丝，如图 8-51 所示。

单击命令面板中的 Hierarchy 按钮，在 Pivot 项目下，单击 Affect Pivot Only 按钮，在前视图中移动轴心点的位置，如图 8-52 所示，然后关闭 Affect Pivot Only 按钮。

单击工具栏中的阵列按钮，单击 Rotate 后面的箭头，将 Total Z 的参数值设为 360，并选择 Instance 复制方式，在 Count 中输入 100，如图 8-53 所示。

设置完成后，单击 OK 按钮，网罩的前半部分已经生成。在透视图中选择所有的网丝，单击工具栏中的镜向按钮，在对话框中选择镜向轴为 Z 轴，并选择 Instance 镜向方式，设置合适的偏移量，然后单击 OK 按钮，整个网罩就创建完成了，如图 8-54 所示。



图 8-51 生成网丝

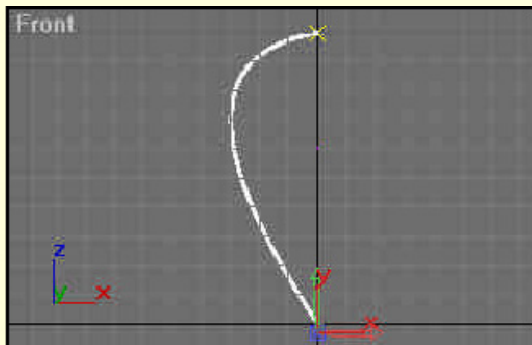


图 8-52 移动轴心点的位置

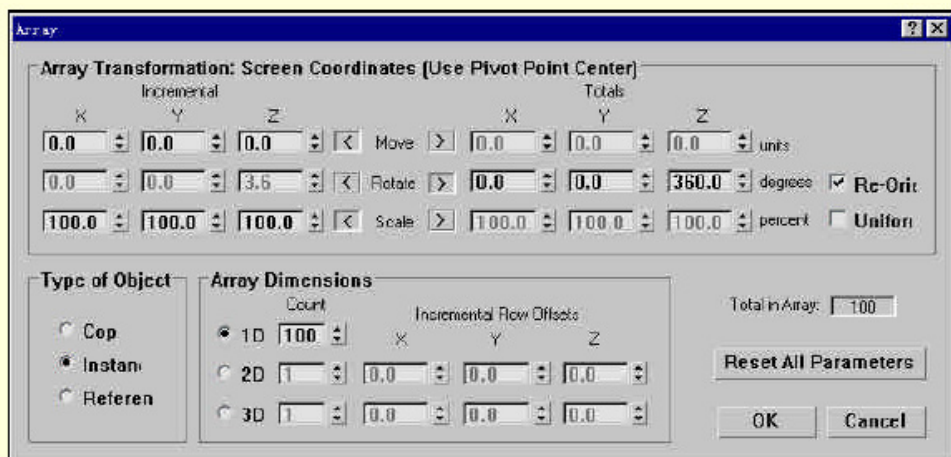


图 8-53 设置阵列参数

选择网罩，选择 Group 菜单中的 Group 命令，在弹出的对话框中输入组合名“wangzhao”，单击 OK 按钮。然后单击命令面板中的 Display 按钮，在 Hide 卷展栏中单击 Hide Selected 按钮，这样网罩就被隐藏了，便于进行下一步的制作。

2. 创建转叶

单击二维形体创建面板中的 Line 按钮，在前视图中绘制一个多边形，如图 8-55 所示。

打开 Modify 命令面板，单击 Vertex 按钮，选择节点，右击改变节点的类型，然后对各个节点分别进行调整，将多边形调整为图 8-56 所示形状。

在左视图创建一条长度为 2 的直线，然后单击组合造型创建面板中的 Loft 按钮，然后在参数设置区中单击 Get Path 按钮，在场景中选择多边形。

打开 Modify 命令面板，单击 Deformation 卷展栏中的 Scale 按钮，在 Scale Deformation 对话框中的放样路径上添加两个可控点，将 4 个节点分别调整到如图所示位置，然后单击 Zoom Vertical Extends 按钮，将中间的

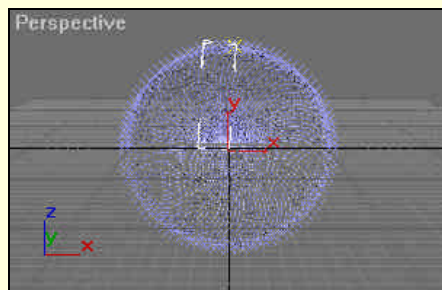


图 8-54 生成网罩

两个节点设为 Bezier 类型，并调整它们的切线受柄，改变放样路径的曲率，如图 8-57 所示。

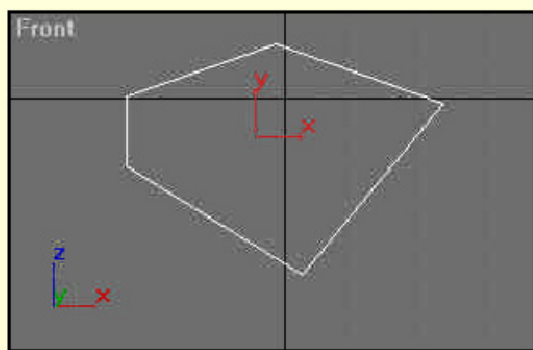


图 8-55 绘制多边形

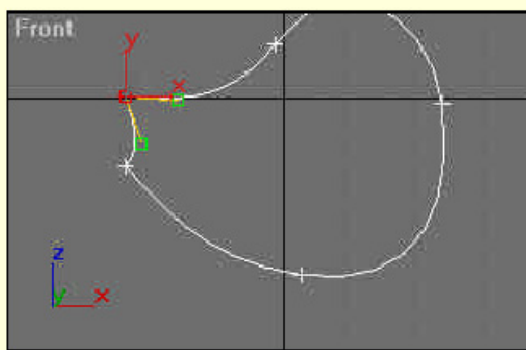


图 8-56 调整多边形

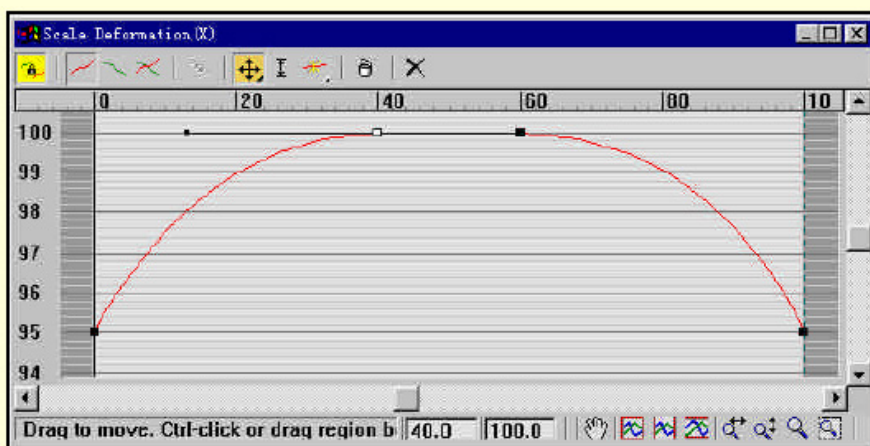


图 8-57 调整放样路径

在命令面板的编辑器列表区中选择 Loft 201 下面的 Shape 选项，将转叶坐标移动到转叶的中间位置，如图 8-58 所示。

单击命令面板中的 Hierarchy 按钮，在 Pivot 项目下，单击 Affect Pivot Only 按钮，在前视图中移动轴心点的位置，如图 8-59 所示，然后关闭 Affect Pivot Only 按钮。

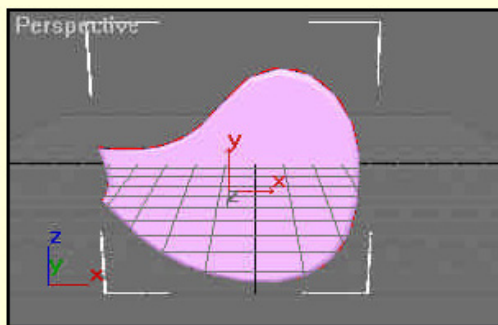


图 8-58 移动转叶坐标

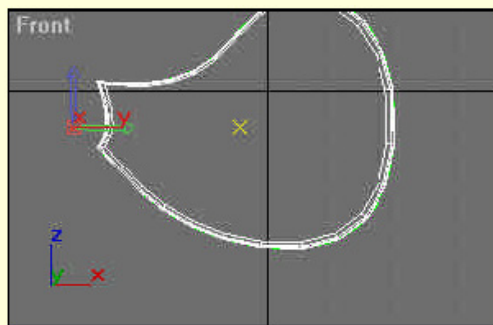


图 8-59 移动转叶的轴心点

激活前视图，单击工具栏中的阵列按钮，在对话框中将 Total Z 的参数值设为 360，并选择 Instance 复制方式，在 Count 中输入 3，单击 OK 按钮生成另外两个转叶，如图 8-60 所示。

由于现实生活中的转叶都不在一个平面内，因此需要对转叶的角度进行调整。选择第一个转叶，在 Modify 命令面板的编辑器下拉列表中选择 XForm 编辑器，激活左视图，将转叶绕 Z 轴旋转大约 15 度，如图 8-61 所示。

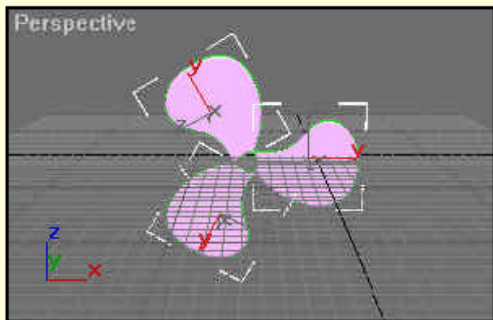


图 8-60 生成转叶

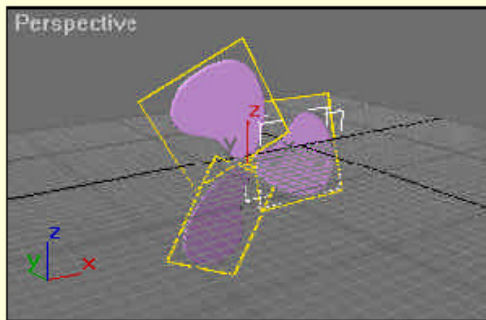


图 8-61 旋转转叶

3. 创建电扇的其他部分

打开 Display 命令面板, 选择 Hide 卷展栏中的 Unhide All 按钮, 网罩被显示在场景中。将转叶放置在网罩的中间位置, 如图 8-62 所示。

单击三维造型创建面板中的 Tube 按钮, 在前视图中创建一个大小合适的管状体作为网罩的套圈。再单击 Sphere 按钮, 在场景中创建一个圆球体, 然后选择工具栏中的不等比例缩放工具沿 X 轴方向进行缩放, 使其成为网罩的前面板形状, 并放置在合适的位置, 如图 8-63 所示。

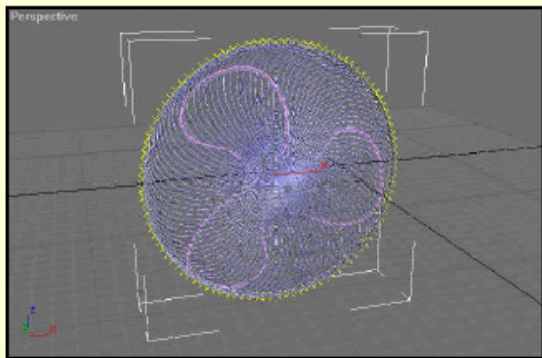


图 8-62 调整转叶在网罩中的位置

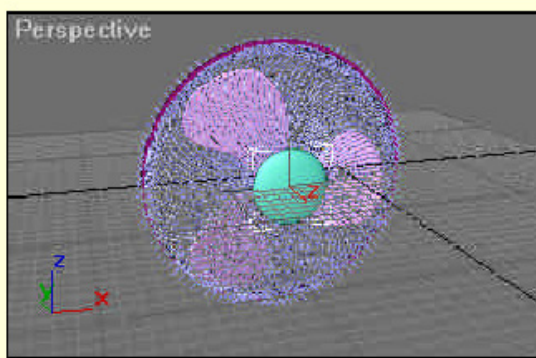


图 8-63 创建套圈和前面板

由于篇幅所限, 电扇其他部分的制作在此不做介绍, 由读者自己来完成。

电扇的最终效果如图 8-64 所示。

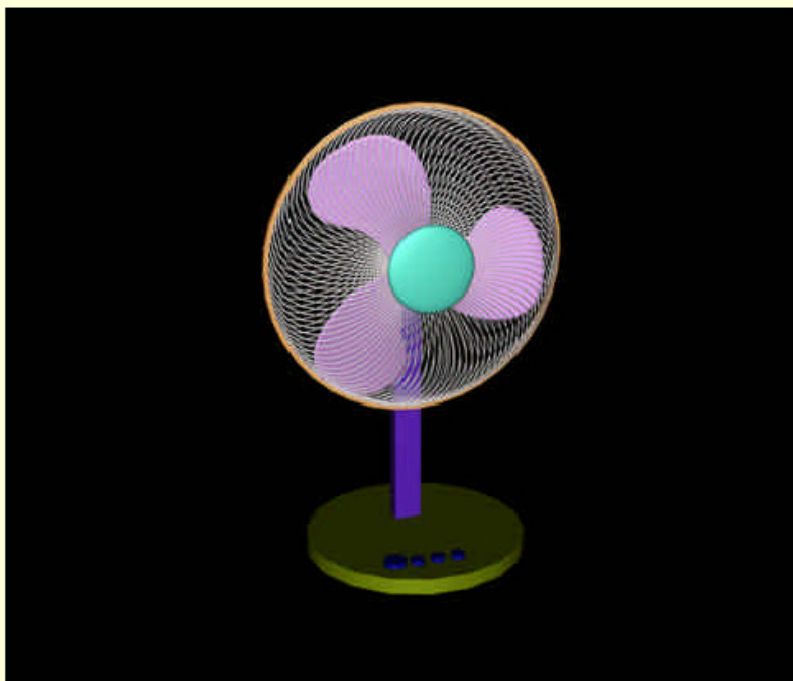


图 8-64 电扇最终效果

8.4 本章小结

本章我们学习了放样及其变形的使用方法，读者要用心的体会和学习。至此为止，三维造型的创建已经基本学完，优美的动画是以三维造型为基础的，读者要将所有创建三维造型的方法融会贯通，为后面学习渲染场景和制作动画打下基础。下一章我们学习创建粒子系统和空间扭曲物体。

第九章 创建粒子系统与空间扭曲物体

在制作动画的过程中，通常情况下要为场景加入一些特殊的渲染效果，例如雨、雪、以及星空等，这就需要粒子系统来制作。另外，要想对场景中的物体作特殊的处理，如炸弹爆炸、微风吹过水面产生的波浪效果、石子掉入水中出现涟漪等，可以通过空间扭曲物体来实现。本章我们来学习这些特殊效果的创建方法。

本章要点：

- 学习粒子系统的创建方法
- 使用空间扭曲物体创建特殊效果

9.1 创建粒子系统物体

9.1.1 粒子系统物体简述

在 3DS MAX 中，系统提供了一个粒子系统，用于创建繁多而细小的物体，例如雨、雪、灰尘等。

在三维造型创建面板中，选择类型下拉表中的 Particle Systems 类型，其中包括六种粒子系统，喷射 Spray、下雪 Snow、超级喷射 Super Spray、暴风雪 Blizzard、碰撞 PArray 和风云 Pcloud，如图 9-1 所示。

在粒子系统物体中，Spray 和 Snow 是基础的粒子系统，而 Super Spray、Blizzard、PArray 和 Pcloud 是高级的粒子系统。高级粒子系统与基础粒子系统相比，有着更多的设置参数。可以模拟更为复杂的场景。

粒子系统物体可以通过空间扭曲物体对其进行各种扭曲操作，从而创建更为复杂的场景，例如风吹效果，重力吸引效果等。

在前面我们曾经使用过粒子系统设置场景，这一节我们来具体学习粒子系统的使用方法。

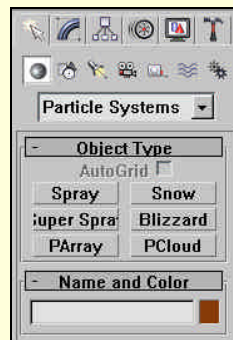


图 9-1 粒子系统创建面板

9.1.2 创建 Spray 粒子系统物体

Spray 粒子系统用于模拟降雨或喷射。下面我们创建一个下雨的场景。

单击粒子系统创建面板中的 Spray 按钮，在顶视图中拖动鼠标创建一个矩形框作为粒子系统的发射器，此时场景中并没有“雨滴”出现。单击动画控制区中的 Play 按钮，可以看到“雨滴”的下落过程，如图 9-2 所示。

打开 Modify 命令面板，可以看到粒子系统有四个参数设置区，其中 Particles 设置区用来设置粒子的基本参数，如图 9-3 所示。



图 9-2 创建 Spray 粒子系统

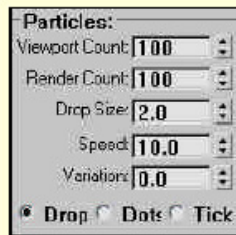


图 9-3 Particles 设置区

Viewport Count 和 Render Count 分别用于视图中和渲染时的粒子数量；Drop Size 用于设置粒子的尺寸；Speed 可以设置粒子的喷射速度；Variation 用于设置粒子的方向变化。最下面的 Drop、Dots、Tick 三个选项可以设置粒子在视图中的形状。

Render 设置区用于设置渲染时粒子的形状，如图 9-4 所示。

Tetrahedron 是四面体形状；Facing 是面形状。

Timing 设置区用来设置粒子的发生时间，如图 9-5 所示。

在系统的缺省情况下，粒子的开始生成帧为 0，结束帧为 30，如果取消 Constant 选项的选择，可以通过 Birth Rate 设置粒子生成的比率，系统能支持的最大比率为 3.3。

Emitter 设置区用来设置粒子发生器的尺寸，如图 9-6 所示。

选择 Hid 选项，则在视图中粒子发生器被隐藏。

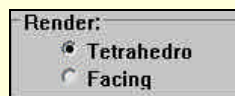


图 9-4 Render 设置区



图 9-5 Timing 设置区



图 9-6 Emitter 设置区



图 9-7 大雨滂沱的场景

在我们刚刚创建的“下雨”场景中，将 Render Count 的参数值设置为 500，Drop Size 的参数值设置为 8，Speed 的参数值设置为 10，然后为场景增加背景，这样场景中就有了大雨滂沱的效果，如图 9-7 所示。

在没有设置背景的场景中，因为系统的渲染背景为黑色，看不到场景中粒子的效果。

9.1.3 建 Snow 粒子系统物体

Snow 粒子系统与 Spray 粒子系统的设置参数基本相同，只是粒子喷射的表现形式不同，Spray 粒子保持恒定的位置和方向，而 Snow 粒子能够在场景中翻转。Snow 粒子与 Spray 粒子不同的参数设置包括：粒子尺寸 Flake Size、翻转粒子数量 Tumble、粒子翻转速度 Tumble Rate、粒子的渲染形状 Render。下面我们创建一个飘雪的场景。

在粒子系统创建面板中单击 Snow 按钮，在顶视图中拖动鼠标创建一个矩形框作为粒子发生器，单击动画设置区的 Play 按钮，可以看到飘落的雪花，如图 9-8 所示。

打开 Modify 命令面板，将 Viewport Count 的参数值设为 300，Flake Size 的参数值设为 5，Tumble 的参数值设为 1，可以看到场景中出现大量的大片雪花下落，而且在下落过程中不断的旋转，如图 9-9 所示。

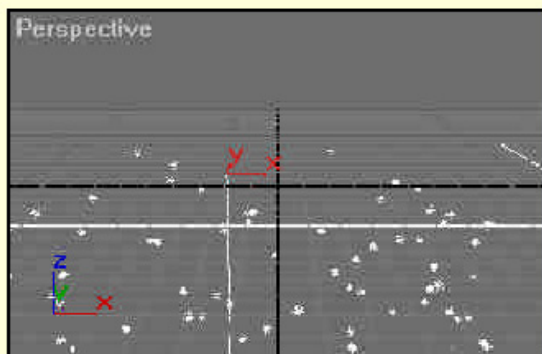


图 9-8 雪花飘落

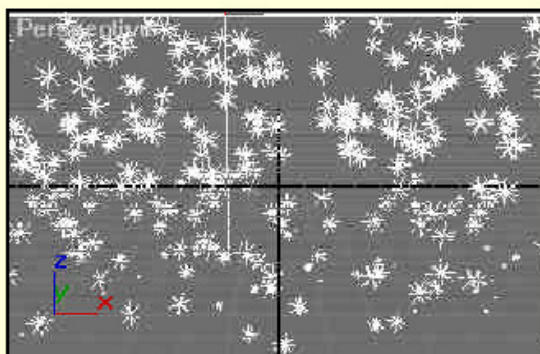


图 9-9 大片雪花旋转

选择 Render 设置区中的 Triangle 选项, 并将 Render Count 的参数值设置为 300, 视图中的场景并没有变化, 单击工具栏中的快速渲染按钮, 可以看到场景中的粒子变为三角形, 仿佛大量的纸片从空中落下一样, 如图 9-10 所示。

可以使用材质编辑器将场景中的纸片设为各种颜色, 然后渲染动画, 这样就可以制作漫天飞舞的彩色碎纸片动画了。

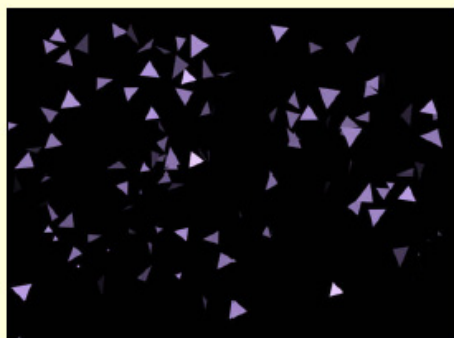


图 9-10 纸片下落场景

9.1.4 创建 Super Spray 粒子系统物体

Super Spray 粒子系统是 Spray 粒子系统的加强, 用户可以使用它创建更为复杂的场景效果。下面我们使用 Super Spray 粒子系统来模拟礼花喷射的场景。

单击三维造型创建面板中的 Cylinder 按钮, 在透视图创建一个圆柱体作为礼花的底座。在粒子系统创建面板中, 单击 Super Spray 按钮, 在顶视图中拖动鼠标创建一个矩形框作为粒子系统的发射器, 并将它移动到圆柱体的上部, 如图 9-11 所示。

打开 Modify 命令面板, 在参数设置区可以看到 Super Spray 粒子系统的 8 个卷展栏, 其中包括: 基本参数 Basic Parameters、产生粒子 Particle Generation、粒子类型 Particle Type、翻转和碰撞 Rotation and Collision、物体运动滞后 Object Motion Inheritance、气泡运动 Bubble Motion、粒子增殖 Particle Spawn 和安装保存初定 Load/Save Presets。下面我们对卷展栏的功能逐个介绍。

Basic Parameters 卷展栏用于设置粒子的基本参数, 如图 9-12 所示。



图 9-11 创建圆柱体和粒子系统

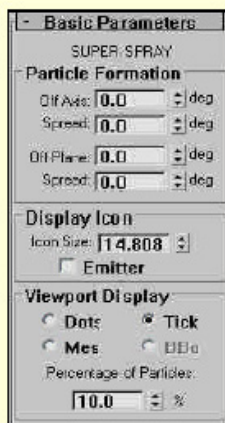


图 9-12 Basic Parameters 卷展栏

Particle Formation 设置区中是粒子的信息, Off Axis 参数值是粒子喷射的方向偏离 Z 轴的角度; Spread 参数值是控制粒子喷射时在其速度矢量周围发散的范围; Off Plane 参数值是粒子喷射的方向偏离发射平面的角度; Spread 参数值是粒子喷射时在其空间发散的范围。

Display Icon 设置区是发射器的显示参数, Icon Size 参数值是发射器的尺寸, Emitter 选项用来隐藏发射器。

Viewport Display 设置区是控制粒子在视图中的显示模式, Dots 是圆点模式, Tick 是十字叉模式, Mesh 是网格模式, BBox 是方盒模式。Percentage of Particles 的参数值是在视图中显示的粒子数量占粒子总数的百分比。

Particle Generation 卷展栏是用于设置生成粒子的参数, 分为 5 个设置区。

Particle Quantity 设置区用于设置粒子的数量, 如图 9-13 所示。

第一个 Use 选项的参数值是以百分比的形式设置粒子数量的大小, 第二个 Use 选项的参数值是设置粒子的实际数量。

Particle Motion 设置区用于设置粒子的运动, 如图 9-14 所示。

Speed 的参数值是粒子产生的速度, 以每帧产生的单位数量表示,

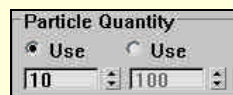


图 9-13 Particle Quantity 设置区

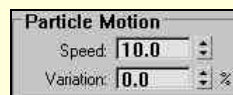


图 9-14 Particle Motion 设置区

Variation 的参数值是以百分比的形式决定每个粒子喷射速度的变化大小。

Particle Timing 设置区用于设置粒子的时间参数，如图 9-15 所示。

Emit Start 和 Emit Stop 的参数值分别是粒子喷射开始的时间和结束的时间；Display Unit 的参数值是粒子喷射显示停止的时间帧数；Life 的参数值是粒子存在的时间；Variation 的参数值是粒子的产生时间的变化。Creation 选项被选择可以设置时间，Emitter 选项分别用来使粒子在产生时变换和翻转。

Particle Size 设置区是用来设置粒子的尺寸，在 Uniqueness 设置区中，可以通过改变 Seed 的数值使同一组参数产生不同的效果，如图 9-16 所示。

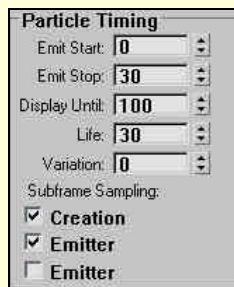


图 9-15 Particle Timing 设置区

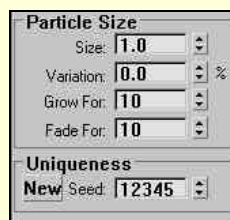


图 9-16 Particle Size 和 Uniqueness 设置区

Size 的参数值是粒子的尺寸；Variation 的参数值是以百分比形式表示粒子在标准值附近变动的范围；Grow For 的参数值是粒子成长为标准大小的时间间隔；Fade For 的参数值是粒子从标准大小衰减到很小的时间间隔。

New 按钮用来使系统自动更新 Seed 随机数值；Seed 的参数值表示种子的数量。

Particle Type 卷展栏用来设置粒子的类型，分为 5 个设置区。

Particle Types 设置区用来选择粒子的类型，如图 9-17 所示。

Standard 选项是标准的粒子类型，如三角形、方形等；Meta Particles 选项是混合粒子，选择该方式，个别粒子将与周围的粒子像混合；Instanced 选项是关联几何体类型，通过选择关联几何体来确定粒子的类型。

Standard Particles 设置区是用来设置标准粒子的，如图 9-18 所示。

设置区中的选项都是用来确定粒子形状的，其中，Triangle 是三角形；Cube 是立方体；Special 是由三个直角平面模型组成的立体交叉模型；Facing 是矩形平面；Constant 是圆点；Six Points 是六角星；Sphere 是球体。

Meta Particles Parameters 设置区是用来设置混合粒子的参数，如图 9-19 所示。

Tension 的参数值用来设置粒子的混合程度；Variation 是以百分比的形式设置混合的范围；Render 和 Viewport 分别是粒子在渲染和视图中的粗糙度；Automatic 选项被选择，系统会自动设置粒子粗糙度的值；One Connected 选项被选择，系统只计算彼此相接的粒子，关闭该选项，则所有的粒子都参加计算。

Instancing Parameters 设置区用来设置关联物体，如图 9-20 所示。

Object 用来显示关联物体的名称；Pick Object 长按钮用来在视图中选择关联物体；Use Subtree 选项被选择，则可以使用物体的子物体联接粒子；



图 9-20 Instancing Parameters 设置区



图 9-17 Particle Types 设置区



图 9-18 Standard Particles 设置区

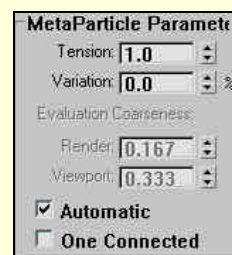


图 9-19 Meta Particles Parameters 设置区

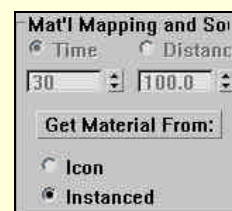


图 9-21 Mat'l Mapping and Source 设置区

Animation Offset Keying 下面的三

个选项用来对粒子进行动画编辑, None 选项是每个物体的时间控制与关联的原始物体相同; Birth 选项是以第一个粒子产生时的状态与原始物体当前动画中的状态相关联, 例如关联物体的变形动画为扩大 2 倍, 而粒子在第 50 帧时产生, 此时原始物体扩大 1.5 倍, 则产生的粒子也扩大 1.5 倍; Random 选项是通过输入 Frame Offset 的参数值来产生动画, 当参数值为 0 时, 该选项与 None 选项相同, Frame Offset 的参数值用来确定原始物体的当前帧数为粒子的关联状态。

Mat'l Mapping and Source 设置区用来设置粒子的材质与贴图, 如图 9-21 所示。

Time 选项的参数值是粒子从产生到完成贴图所经历的时间帧数; Distance 选项的参数值是从粒子产生到完成贴图所经历的距离; Get Material From 按钮用来更新粒子系统的材质, 通过 Icon 和 Instanced 选项来指定来源; Icon 选项是将当前的材质指定给粒子系统, 只有在选择该选项时, Time 和 Distance 选项才可用; Instanced 选项用于将当前的材质指定给关联几何体, 此选项只有在选择粒子类型为 Instanced 时才可使用。

Rotation and Collision 卷展栏用来设置粒子翻转和碰撞的参数, 分为 3 个设置区。

Spin Speed Controls 设置区控制粒子的旋转速度, 如图 9-22 所示。

Spin Time 的参数值是粒子旋转一周的时间帧数, 当值为 0 时粒子无旋转; Variation 的参数值控制粒子旋转时间的变动范围; Phase 的参数值是粒子旋转时的初始角度; Variation 的参数值是粒子旋转时, 初始角度的变动范围。

Spin Axis Controls 设置区, 如图 9-23 所示。

Random 选项用来控制每个粒子的旋转轴线是随机的; Direction of 选项使粒子的旋转轴线混乱, Stretch 的参数值越大, 粒子的旋转轴线越混乱; User 选项是用户利用矢量的方式自定义 X、Y、Z 轴, Variation 的参数值是以角度的方式确定 X、Y、Z 轴的变动范围。

Interparticle Collisions 设置区用于控制粒子之间发生的碰撞, 如图 9-24 所示。

Enable 选项被选择, 系统会对粒子的碰撞运动进行计算; Calc Intervals Per Frame 的参数值用来确定动画每帧的计算量, 其值越高, 动画效果越准确, 但显示速度会变慢; Bounce 的参数值用来设置粒子发生碰撞后速度恢复的程度; Variation 的参数值是粒子的恢复程度在标准百分比附近变动的范围。需要注意的是: 系统对碰撞的控制需要很大的计算量, 因此对粒子数较大的粒子系统要慎用。

Object Motion Inheritance 卷展栏用于控制粒子滞后于喷射的运动, 如图 9-25 所示。

Influence 的参数值是发生滞后效果的粒子的百分数, 当值为 100 时, 所有粒子均发生滞后, 当值为 0 时无滞后; Multiplier 的参数值是粒子发生器的运动影响粒子运动的程度; Variation 的参数值是粒子运动影响程度的范围。

Bubble Motion 卷展栏用于设置气泡运动的参数, 如图 9-26 所示。

Amplitude 的参数值用来设置粒子偏离其正常的速度矢量轨迹的距离; Variation 的参数值是粒子气泡运动幅度的变动范围; Period 的参数值是一个粒子完成一次气泡运动的时间; Phase 的参数值是以角

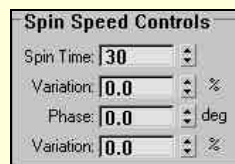


图 9-22 Spin Speed Controls 设置区



图 9-23 Spin Axis Controls 设置区

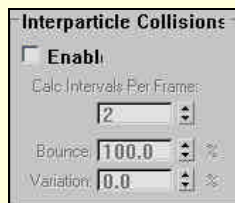


图 9-24 Interparticle Collisions 设置区

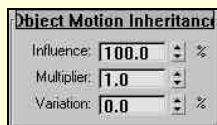


图 9-25 Object Motion Inheritance 卷展栏



图 9-26 Bubble Motion 卷展栏

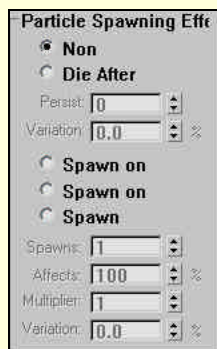


图 9-27 Particle Spawning Effects 设置区

度形式表示粒子的最初相位；Variation 的参数值是粒子气泡运动处相位的变动范围。

Particle Spawn 卷展栏用来设置粒子消亡或与其他粒子碰撞时是否产生新的粒子，即粒子增殖，分为 6 个设置区。

Particle Spawning Effects 设置区用来设置粒子的增殖，如图 9-27 所示。

None 选项被选择，则相互碰撞的粒子都弹开，并且将死的粒子只能消失；Die After 选项使粒子碰撞后消失；Persist 的参数值是粒子在碰撞后到消失的时间帧数；Variation 的参数值是粒子在消失前的时间变动范围。

Spawn on Collision 选项使粒子在碰撞使生成新的粒子；Spawn on Death 选项使粒子在消失时生成新的粒子；Spawn Trails 选项使新粒子在每一帧都发生；Spawns 的参数值是粒子产生新粒子的个数；Affects 是发生增殖作用的粒子的百分比；Multiplier 参数值是粒子增殖的数目；Variation 是粒子增殖数目的变动范围。

Direction Chaos、Speed Chaos 和 Scale Chaos 设置区分别用来设置方向、速度和缩放的混乱程度，如图 9-28 所示。

Direction Chaos 设置区中的 Chaos 的参数值是增殖粒子的方向，当值为 0 时，增殖粒子方向无变化，当值为 100 时，增殖粒子的运动方向是随机的。

Speed Chaos 设置区中的 Factor 的参数值是增殖粒子的速度相对于原始粒子的变化程度；Slow 选项被选择，增殖粒子将被设置一个随机的、较慢的速度因数；Fast 选项被选择，增殖粒子将被设置一个随机的、较快速度因数；Both 选项被选择，则增殖粒子既有慢的又有快的；Inherit Parent 选项使增殖粒子的速度滞后于原始粒子的速度；Use Fixed 选项是使用 Factor 的参数值。

Scale Chaos 设置区中的 Factor 的参数值是增殖粒子的大小相对于原始粒子的变化程度；Down 选项被选择，增殖粒子将被设置一个随机的、缩小的放缩因数；Up 选项被选择，增殖粒子将被设置一个随机的、放大的放缩因数；Both 选项被选择，则增殖粒子既有放大的又有缩小的；Use Fixed 选项是使用 Factor 的参数值。

Lifespan Value Queue 设置区用于设置增殖粒子新的生命值，Object Mutation Queue 设置区用于控制增殖粒子的变形关联，如图 9-29 所示。

Lifespan Value Queue 列表区中的第一个值赋予第一代增殖粒子，第二个值赋予第二代增殖粒子，如果生命值的数目小于增殖粒子的代数，则最后一个生命值赋予其后所有的增殖粒子。Add 按钮用于将 Lifespan 的参数值加入到列表框中；Delete 按钮用于将列表中的生命值删除；Replace 按钮用于将 Lifespan 的参数值替换列表窗中的生命值；Lifespan 的参数值是增殖粒子的生命值。

Object Mutation Queue 列表中显示的是增殖粒子的关联物体。Pick 按钮用来在视图中拾取增殖粒子的关联物体；Delete 按钮用于在列表中删除被选择的关联物体；Replace 按钮用于在视图选择物体替换原关联物体。

Load/Save Presets 卷展栏用于载入和保存粒子的设置，如图 9-30 所示。

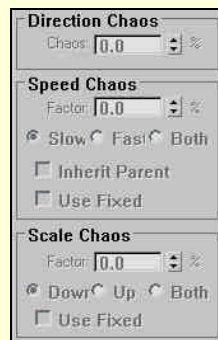


图 9-28 Chaos 设置区

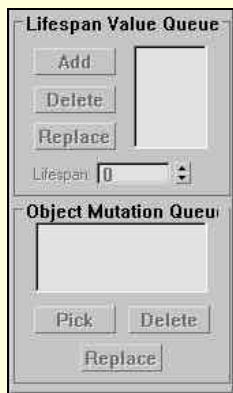


图 9-29 Lifespan Value Queue 和 Object Mutation Queue 设置区 图 9-30 Load/Save Presets 卷展栏

Preset Name 用于对当前的设置命名；Saved Presets 列表区中显示保存的设置；Load 按钮用来读取被选的设置；Save 按钮用于保存当前的设置；Delete 按钮用于删除列表区中被选择的设置。

在上面的例子中，将 Basic Parameters 卷展栏中的 Off Axis 的 Spread 的参数值设为 45，Off Plane 的 Spread 的参数值设为 90，将 Particle Generation 卷展栏中第二个 Use 的参数值设为 1000，Speed 的参数值设为 20，Variation

的参数值设为 100, Emit Start 的参数值设为 0, Emit Stop 的参数值设为 100, Display Until 的参数值设为 100, Life 的参数值设为 25, Variation 的参数值设为 20, Size 的参数值设为 5。

单击动画控制区中的 Play 按钮, 观看动画的效果, 如图 9-31 所示。

打开材质编辑器, 将第一个材质球的材质赋予粒子系统, 然后将 Diffuse 和 Self-Illumination 的颜色设为黄色, 单击 Material Effects Channel 按钮 , 在下拉按钮中选择 1 按钮。

单击快速渲染按钮, 观察场景的渲染效果, 如图 9-32 所示。

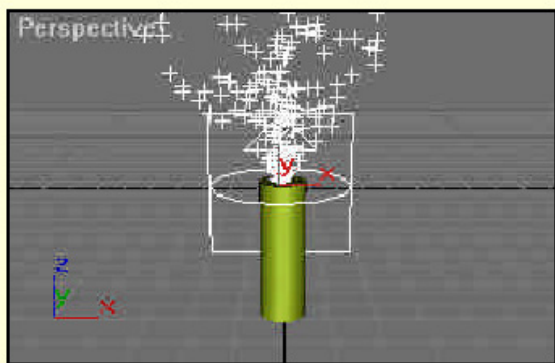


图 9-31 动画的效果

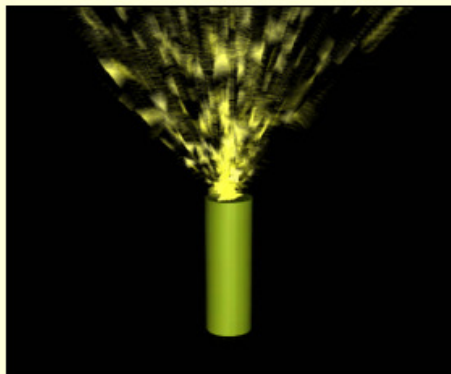


图 9-32 场景渲染效果

9.1.5 创建 Blizzard 粒子系统物体

Blizzard 粒子系统与 Super Spray 粒子系统有相同的卷展栏, 但有一些不同的选项, 例如, Basic Parameters 卷展栏中的 Display Icon 设置区中有 Blizzard 粒子发射器的尺寸以及隐藏发射器的选项。Particle Generation 卷展栏的 Particle Motion 设置区中增加了翻转 Tumble 和翻转速率 Tumble Rate 的参数值, 使用该选项可以真实的翻转雪花。并且 Blizzard 粒子系统没有 Bubble Motion 卷展栏。

下面我们使用 Blizzard 粒子系统来创建冰雹的场景。

单击延展三维造型创建面板中的 Hedra 按钮, 在顶视图中创建一个 Radius 为 5 的多面体, 在 Parameters 卷展栏的 Family 设置区中选择 Dodec/Icos 选项。

在粒子系统创建面板中的单击 Blizzard 按钮, 在顶视图创建一个粒子发生器。在 Basic Parameters 卷展栏中将 Width 和 Length 的参数值均设为 100, 并选择粒子的类型为 Mesh, 将 Percentage of Particles 的参数值设为 100。

在 Particle Generation 卷展栏中将第一个 Use 的参数值设为 5, Emit Stop 的参数值设为 100。

在 Particle Type 卷展栏中选择 Instanced 选项, 单击 Instancing Parameters 卷展栏中的 Pick Object 按钮, 在视图选择多面体。

单击动画控制区中的 Play 按钮, 可以看到冰雹的场景, 如图 9-33 所示。

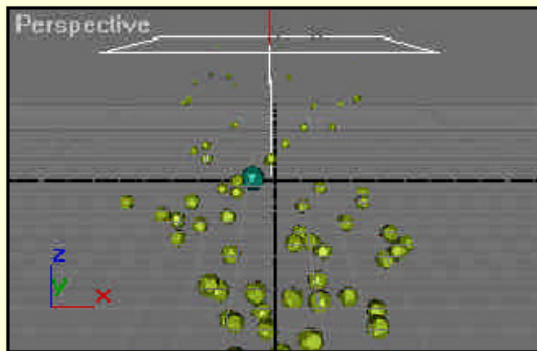


图 9-33 冰雹的场景

9.1.6 创建 PArray 粒子系统物体

PArray 粒子系统与前两种粒子系统的最大区别就是它可以选择粒子分布在对象上的位置。在 Basic Parameters 卷展栏

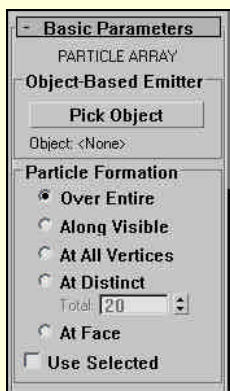


图 9-34 Basic Parameters 卷展栏

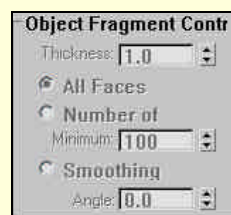


图 9-35 Object Fragments Control 设置区

增加了 Object-Based Emitter 设置区, Particle Formation 设置区也完全改变了, 如图 9-34 所示。

Object-Based Emitter 设置区中的 Pick Object 按钮用来选择粒子分布的对象, Particle Formation 设置区中可以选择粒子分布在对象上的位置, Over Entire 选项是分布在全部表面; Along Visible 选项是沿可见的边分布; At All Vertices 选项是分布在所有顶点上; At Distinct 选项是分布在特殊点上, Total 是特殊点的数量; At Face 选项是分布在面的中心; Use Selected 选项被选择, 粒子会被分布到用户所设置的对象位置上。

Particle Generation 卷展栏中的 Divergence 的参数值是从发射器的法线上发射出来的每个粒子速度的角度变化。

在 Particle Type 卷展栏中增加了 Object Fragments Control 设置区, 用来将选定的对象分裂成碎片, 如图 9-35 所示。

Thickness 的参数值是碎片的厚度; All Faces 选项用来将每个单独的面片分离为单独的碎片; Number of 选项可以定义要使用的碎片数, Minimum 的参数值是碎片的数目; Smoothing 选项可以根据指定的光滑角度分离对象, Angle 的参数值是设定的角度。

下面我们使用 PArray 粒子系统来创建一个“魔球”。

在透视图创建一个 Radius 为 30 的圆球。

单击粒子系统创建面板中的 Parray 按钮, 在顶视图中创建一个粒子系统, 在 Basic Parameters 卷展栏中单击 Pick Object 按钮, 在场景中选择圆球。将 Particle Generation 卷展栏中第一个 Use 的参数值设为 50, Emit Stop 的参数值设为 100, Size 的参数值设为 2。

单击动画控制区中的 Play 按钮, 可以看到有无数的充满魔力的粒子从“魔球”中散发出来, 如图 9-36 所示。

此时渲染场景因为背景是黑色的, 看不到粒子的效果, 可以为场景增加背景来观看粒子的效果。

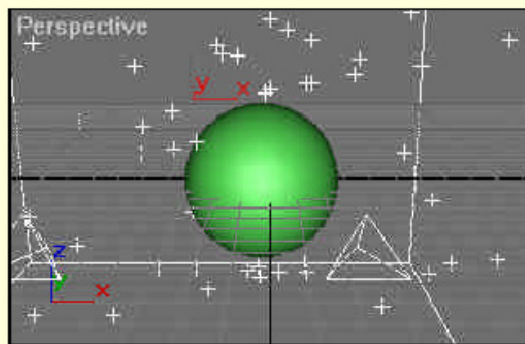


图 9-36 粒子从“魔球”中散发出来

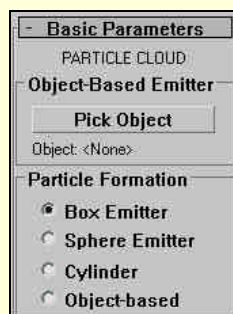


图 9-37 Basic Parameters 卷展栏

9.1.7 创建 PCloud 粒子系统物体

PCloud 粒子系统与上面的三种粒子系统的卷展栏基本相同, Basic Parameters 卷展栏中的选项是这个系统特有的, 如图 9-37 所示。

Object-Based Emitter 设置区中的 Pick Object 按钮可以选择发射器的对象; Particle Formation 卷展栏中的四个选项是发射器的类型, Box Emitter 选项是长方体; Sphere Emitter 选项是圆球体; Cylinder 选项是圆柱体; Object-based 选项是在场景中选择对象, 它被选择时, 场景中建立的粒子发射器中出现单词“Fill”。

下面我们通过一个简单的粒子来了解 PCloud 粒子系统。

在透视图创建一个圆球体, 单击粒子系统创建面板中的 Pcloud 按钮, 在透视图拖动鼠标创建一个粒子发射器, 单击 Basic Parameters 卷展栏中的 Pick Object 按钮, 在场景中选择圆球体, 将 Particle Generation 卷展栏中第一个 Use 的参数值设为 50, Emit Stop 的参数值设为 100, Size 的参数值设为 2。

单击动画控制区中的 Play 按钮, 可以看到圆球体上长出粒子, 如图 9-38 所示。

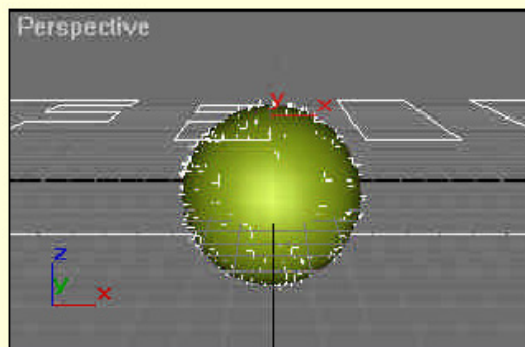


图 9-38 圆球体上长出粒子

9.2 创建几何变形的空间扭曲物体

9.2.1 几何变形的空间扭曲物体简述

空间扭曲 Space Warps 是系统提供的一个外部插入工具，通过空间扭曲可以影响视图中移动的对象以及对对象周围的三维空间，最终影响对象在动画中的表现。

单击创建面板中的 Space Warps 按钮，在空间扭曲命令面板的物体类型下拉表中有五种空间扭曲类型，强迫变形 Forces、扭曲变形体 Deflectors、几何体变形 Geometric/Deformable、基础变形 Modifier-Based、粒子和动力学变形 Particles&Dynamics，如图 9-39 所示。



图 9-39 扭曲物体类型

这一节我们学习 Geometric/Deformable 扭曲类型，该创建面板中共有七种变形方式，如图 9-40 所示。

各种变形方式的功能如下：

FFD(Box)：长方体自由形式变形，是一种广泛应用的空
间变形，用户可以通过此工具在场景中创建一个长方体空间
网格系统，然后通过编辑网格子物体来形成各种各样的变形
后的空间造型。这个造型是一种空间的虚拟造型，它本身并
不能产生任何的渲染效果，也不能作为独立的场景中的对象。
通常情况下，将该造型同场景中的实际造型捆绑在一起，然
后通过对虚拟造型的操作来影响实际造型。系统提供了三种
编辑虚拟造型的方式，即在不同的轴向影响物体，当用户移
动一个点时，系统将根据所选择的影响方式对周围的点产生
影响。当用户将三个轴向都选定时，移动一个点可以影响到三个不同的轴向。

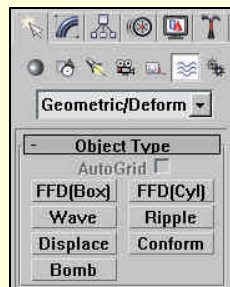


图 9-40 Geometric/Deformable 扭曲类型创建面板

FFD(Cyl)：圆柱体自由形式变形，该变形的使用方法与 FFD(Box)变形完全相同，只是它所创建的网格对象是圆柱体。

Wave：波浪空间变形，用来产生沿直线方向上的波浪形状的空间变形，与上两种变形一样，在建立的过程中，用户首先应建立要捆绑的对象，然后将 Wave 空间变形捆绑到要变形的对象上，通过修改 Wave 变形控制对象来实现对场景中的实际对象的变形控制，在变形过程中，同样要注意捆绑对象及影响范围。

Ripple：涟漪变形，用来产生一个同心圆状的波浪变形，波浪从圆的中心一直延伸到无限远处，用户只需将涟漪变形与要变形的对象捆绑到一起，就可以使对象产生涟漪变形的效果，可以通过调整涟漪变形的有关参数来改变空间的变形效果。

Displace：位移变形，是一种通用的空间变形，可以作用于几何体和粒子系统，将变形捆绑到对象上，通过修改变形的参数来改变空间变形的效果。

Conform：适应变形，用来将捆绑的对象的节点推向空间变形指定的目标对象的表面。当用户为场景指定投影对象时，它必须在投影方向上的范围之内，否则不会对投影产生任何影响。用户可以通过单击 Conform Parameters 卷展栏中的 Pick Object 按钮来为变形指定投影目标。

Bomb：爆炸变形，用于将捆绑的对象爆炸成碎片的效果，而且爆炸的对象看起来好像是一种壳形结构。

接下来我们以爆炸变形为例学习空间扭曲变形的使用方法。

9.2.2 使用 Bomb 制作爆炸效果

在场景中创建一个圆球体，然后在空间扭曲变形创建面板中单击 Bomb 按钮，在前视图圆球体的中心单击创建一个扭曲物体，如图 9-41 所示。

用户可以通过设置 Bomb 扭曲物体的参数来调整爆炸的效果，参数设置区中的 Bomb Parameters 卷展栏如图 9-42 所示。

Explosion 设置区中的 Strength 参数值是爆炸的强度，强度值越大碎片飞出的速度越快；Spin 参数值是飞行

碎片的自身旋转速度；Falloff 参数值是爆炸影响的范围，当碎片超过了这个范围将不受爆炸的强度和旋转的影响，但仍受重力的影响。Falloff 选项被选择，可以在场景中显示爆炸影响的范围。

Fragment Size 设置区用来设置碎片的尺寸，Min 和 Max 的参数值分别是由爆炸产生的碎片中包含片段面数目的最小值和最大值。

General 设置区中的 Gravity 参数值当地的重力加速度的值，方向沿 Z 轴；Chaos 参数值是碎片的混乱程度；Detonation 参数值是爆炸开始时间帧数；Seed 参数值是爆炸碎片的种子数，决定碎片的随机性。

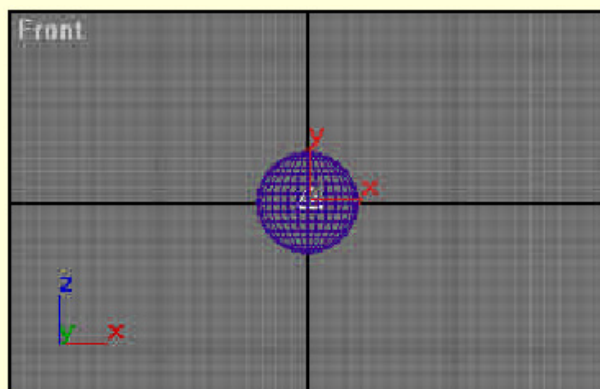


图 9-41 创建扭曲物体

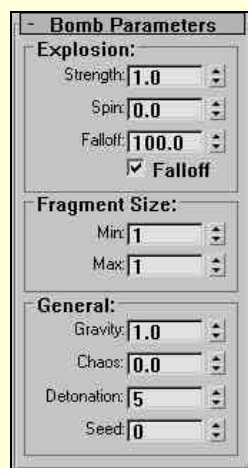


图 9-42 Bomb Parameters 卷展栏

选择 Explosion 设置区中的 Falloff 选项，可以看到场景中出现黄色线框球体，这就是爆炸的影响范围，如图 9-43 所示。

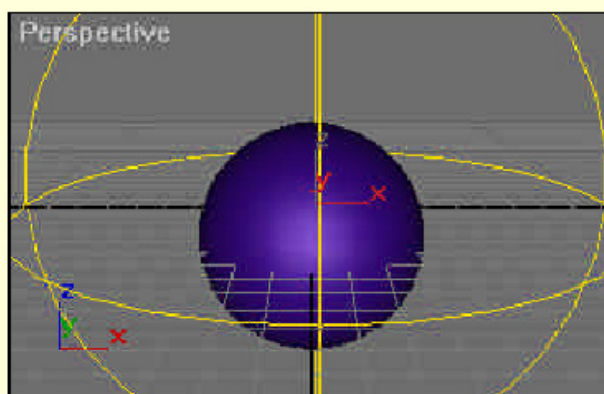


图 9-43 爆炸影响范围

单击工具栏中的 Bind to Space Warp 按钮，将光标移到前视图的 Bomb 物体上，单击并拖动鼠标到圆球体表面，可以看到一条细线，释放鼠标后，球体变为白色然后又恢复为原来颜色，此时 Bomb 物体与球体捆绑到一起。单击动画控制区中的 Play 按钮，可以看到球体的爆炸效果，如图 9-44 所示。

球体虽然产生了爆炸，但球体的碎片非常均匀，且碎片的爆炸方向有序，因此爆炸效果不真实。

在 Bomb Parameters 卷展栏中修改扭曲物体的参数以改变爆炸的效果。将 Explosion 设置区中的 Spin 参数值设为 0.5，Fragment Size 设置区中的 Max 参数值设为 5，General 设置区中的 Chaos 参数值设为 1。单击 Play 按钮播放动画，可以看到真实的球体爆炸效果。将球体的颜色改变为明亮的黄色，单击快速渲染按钮观察爆炸过程中一帧的效果，如图 9-45 所示。

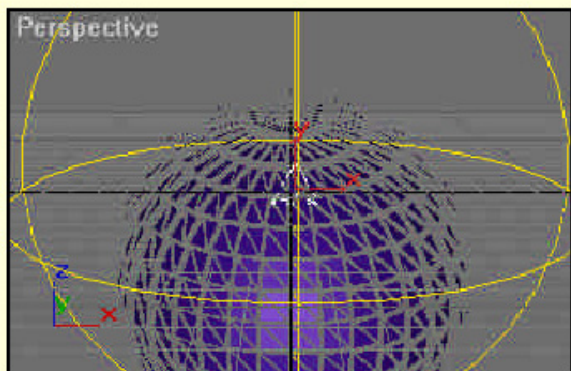


图 9-44 球体的爆炸效果



图 9-45 爆炸过程中一帧的效果

9.3 创建粒子系统变形的空间扭曲物体

9.3.1 Forces 空间扭曲物体简述

Forces 空间扭曲物体用于控制粒子系统的效果，该创建面板中共有十种控制粒子的方式，如图 9-46 所示。各种控制粒子的工具如下：

Push：推力，用于对粒子系统增加推力，从而产生推力的效果。

Motor：马达，用于给粒子系统应用旋转矩。

Vortex：漩涡，用于为粒子增加漩涡效果。

Drag：拖拉，用于对粒子系统增加拉力，产生拉力的效果。

PBomb：粒子爆炸，用于给粒子系统增加爆炸的效果。

Path Follow：路径轨迹，用于使粒子沿样条曲线定义的路径运动。

Gravity：重力，用于为粒子系统增加重力效果。

Wind：风力，用于为粒子系统增加风吹的效果。

Displace：位移，与 Geometric/Deformable 扭曲类型中的 Displace 功能相同。

其中，Gravity 空间扭曲物体我们在前面已经使用过，下面我们以风力变形为例学习粒子变形的使用方法。



图 9-46 Forces 空间扭曲物体创建面板

9.3.2 使用 Wind 制作风吹效果

单击粒子系统创建面板中的 Spray 按钮，在顶视图中创建一个粒子发射器，并在透视图图中沿 Z 轴向上拖动，将 Render Count 参数值设为 200，Drop Size 参数值设为 8。然后在粒子空间扭曲变形创建面板中单击 Wind 按钮，在左视图中单击并拖动鼠标创建 Wind 扭曲物体，如图 9-47 所示。

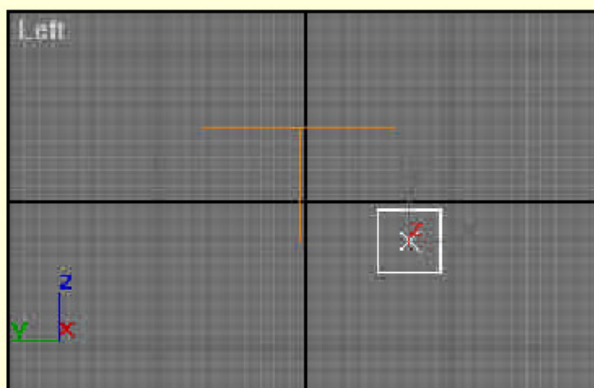


图 9-47 创建粒子系统和扭曲物体

在创建面板的参数设置区中出现 Wind 物体的 Parameters 卷展栏, 如图 9-48 所示。

Force 设置区中的 Strength 参数值是风的强度; Decay 参数值是粒子因与风力中心的距离增大而使所受到的风力影响减小的程度。Planar 和 Spherical 选项是风力的方式, 平面方式和球体方式。

Wind 设置区中的 Turbulence 参数值是粒子受风力影响的随机扰动程度; Frequency 参数值扰动在一定范围内作周期性变化的频率; Scale 参数值扰动的影响程度。

Display 设置区中的 Range 选项用于开启范围指示器, 显示削弱范围; Icon Size 参数值是视图中显示的图表大小。

单击工具栏中的 Bind to Space Warp 按钮, 将 Wind 物体与粒子系统捆绑到一起, 单击动画控制区中的 Play 按钮, 可以看到粒子在下落过程中被风吹的效果, 如图 9-49 所示。

将 Wind 设置区中的 Turbulence 参数值设为 20, 单击 Play 按钮, 可以看到粒子被风吹的混乱效果。单击快速渲染按钮, 场景渲染效果如图 9-50 所示。

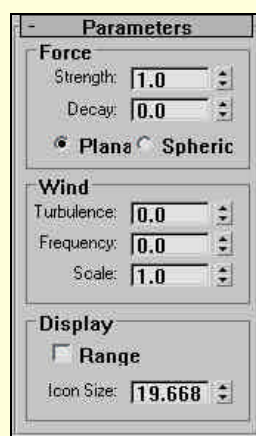


图 9-48 Wind 物体的 Parameters 卷展栏

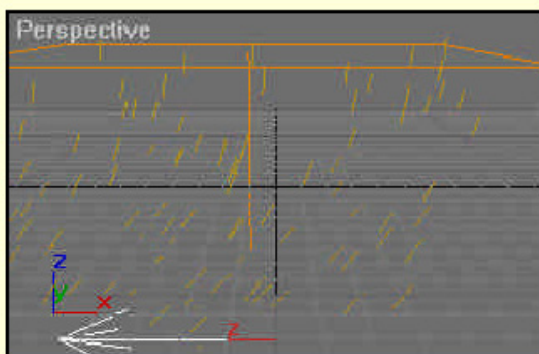


图 9-49 粒子被风吹的场景

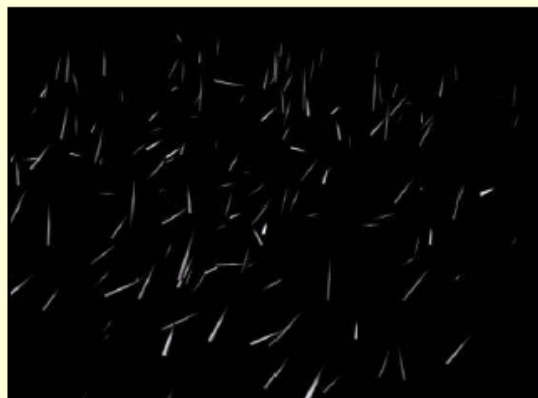


图 9-50 场景渲染效果

读者还可以通过调整 Frequency 和 Scale 的参数值, 观察粒子的变化效果, 以便是风吹效果更真实。

9.4 本章小结

本章我们学习了粒子系统和空间扭曲物体的创建方法, 因为空间扭曲物体较多, 且都有共同点, 本章只简

要介绍了 Bomb 和 Wind 扭曲物体的使用方法，读者要继续学习和探索，以便更为全面地掌握这两种物体的应用。虽然它们使用起来很简单，但要想在制作的动画中有独到之处也并非易事。下一章我们学习赋予材质与贴图的方法。

第十章 材质与贴图

在现实生活中，任何实体都是由一定的材料构成的，对外界表现出自身的材质特性。在 3DS MAX 中，材质就是网格物体表面的一种属性，它由一组系统提供的参数所控制。可以控制物体的颜色、发光、不透明程度等特性。但要想使物体表面具有逼真的质感，只为物体赋予单一的材质是不够的，因此系统提供了另一种为物体表面赋予纹理和图案的操作-贴图。本章我们来学习材质与贴图的使用，使单调的三维造型变得更加逼真。

本章要点：

- 材质编辑器的使用方法
- 复合材质的使用
- 了解贴图类型与贴图坐标

10.1 材质与贴图简述

3DS MAX 4.0 中的材质与贴图主要用于描述对象表面的物质形态，不同材质与贴图可以产生不同的视觉效果，因此材质与贴图是使对象具有真实性的最有效方式。另外，材质与贴图还是减少建模复杂程度的有效手段之一，一些造型细部如凹槽、浮雕效果等，可以通过编辑材质与贴图实现。

材质与贴图是通过材质编辑器进行编辑的，在前面的实例中我们曾多次用到材质编辑器赋予物体材质和贴图。材质与贴图之间有着很大的区别：

- 每种物体的材质类似于金字塔，位于最底层的只能是材质，缺省状态为标准材质，而贴图只能属于某种材质。
- 在顶层材质的下面可以有材质和贴图，但贴图永远位于某一层材质下，且不会与材质处于同一层。但标准材质下面不能含有其他材质，只能有贴图。
- 贴图下面还可以含有贴图，而且只有贴图才存在贴图坐标，贴图的内容是各种格式的图片文件。

材质与贴图的设置情况，用户可以通过材质贴图导航器来查看，并可以选择某一层级的材质和贴图，通过示例球显示设置的结果。在前面我们使用过材质编辑器，下一节我们将系统学习材质编辑器的用法。

10.2 材质编辑器的使用

10.2.1 材质编辑器的组成

单击工具栏中的 Material Editor 按钮 ，打开材质编辑器，如图 10-1 所示。

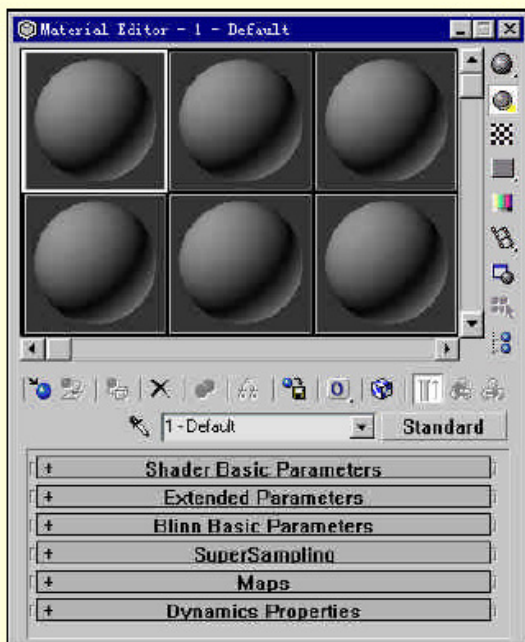


图 10-1 材质编辑器

材质编辑器分为 3 个部分：

- 示例窗：在缺省状态下，示例窗中有 24 个示例球，用来显示材质或贴图示例，可以通过示例窗的效果来推断材质或贴图效果。用户可以根据需要设置示例球的数目和形状。
- 工具栏：在示例窗周围的按钮组成了材质编辑器的工具栏，用来对材质和贴图进行控制。
- 参数设置区：这是材质编辑器的主要部分，用来对材质和贴图的各种参数进行设置，它也是由卷展栏组成。

10.2.2 工具栏的使用

材质编辑器的工具栏包括两种，示例窗控制工具栏和材质编辑工具栏。

在示例窗右侧竖直方向的工具栏是示例窗控制工具栏，包括如下工具按钮：

：Sample Tape，示例球类型，在下面列出了球、立方体、圆柱体和自定义等选择。在编辑材质时，应尽量选择与场景中的对象形状类似的示例球，这样在材质的修改编辑过程中，容易把握赋予材质的效果。

：Backlight，背光，该工具用于为示例窗中的示例球对象背面增加一束背光，这样能够更好地预示一些特定材质的编辑效果。

：Background，背景，该工具用于为示例窗增加一个背景，默认设置是方格背景。添加背景主要是为了更好地预示透明材质的编辑效果。可以通过 Material Editor Options 对话框中的 Custom Background 中，选定图片作为示例窗的背景。

：Sample UV Tiling，样本贴图阵列，该工具用于在示例球表面的 UV 方向上进行重复阵列，以预示场景中对象表面的重复贴图阵列效果。

：Video Color Check，视频色彩检查，由于不同显示设备的色彩再现范围不同，有些高纯度的色彩在某些显示设备中不能被正确地再现，影响最后的渲染输出效果。使用该工具按钮，3DS MAX 4.0 会自动检查对象表面材质的色彩，当遇到超过视频输出范围的色彩时予以标定。

：Make Preview，制作预示动画，在 3DS MAX 4.0 的材质编辑器中，材质与贴图的编辑过程都可以被记录为动画，当进行了动画材质的设定后，使用该工具按钮可以制作动画材质的预示片段。

：Material Editor Options，材质编辑器控制，该工具用于打开 Material Editor Options 对话框，在该对话框中可以对势力窗进行整体的控制。

：Select by Material，根据材质选择场景中的对象，该工具用于将场景中所有使用当前示例窗材质的对象全部选择。

：Material/Map Navigator，材质/贴图导航器，该工具用于打开当前编辑材质的材质/贴图导航器。在导航

器中详细显示了当前材质的层级及组成信息，而且用户在该导航器中选择一个材质层级之后，可以迅速进入该层级之中进行编辑操作。

在示例窗下面的水平方向的工具栏是采制编辑工具栏，包括如下工具按钮：

：Get Material，获取材质，该工具按钮用于打开 Material/Map Browser 对话框，在对话框中可以选取所需的材质与贴图。

：Put Material to Scene，将材质重新应用于场景中的对象，该工具按钮用于将示例窗中编辑好的材质重新应用于场景中的对象。该工具与将材质初次应用于场景中对象的命令不同，如果一种材质被应用于场景中的对象，该材质就变成同步材质，以后对该材质所进行的编辑操作都会同步的被赋予场景中的对象，这会影响编辑与显示的速度。若要加快材质编辑与显示速度，可以将该同步材质用鼠标拖动复制到其他示例球上，使其成为非同步材质，等全部编辑完成之后再利用该工具将材质重新应用于场景中的对象，这时该示例球的材质又成为同步材质。

：Assign Material to Selection，将材质赋予场景中被选择的对象，该工具用于将当前示例球中的材质赋予场景中被选择的对象，这时该材质成为同步材质。

：Reset Map/Mtl to Default Settings，将贴图与材质设置恢复到默认状态，该工具用于将当前示例窗中处于编辑状态的材质与贴图设置恢复到默认状态，以前对该材质所做的所有编辑操作都被清除。如果该材质是场景中的同步材质，会弹出提示对话框，询问该操作是影响场景中的贴图与材质，还是只影响示例窗中的贴图与材质。

：Make Material Copy，制作材质复制，该工具按钮用于制作当前同步材质的同名复制品，这个材质复制品是非同步材质，可以在不影响场景中对象材质的情况下进行编辑操作，编辑完成之后，可以使用 Put Material to Scene 工具，将该非同步材质重新应用于场景中同名材质的对象之上。

：Make Unique，使独立，该工具按钮用于将多级材质的参考复制子材质，独立为一个新的材质。

：Put to Library，放入材质库，该工具按钮用于将编辑完成的材质存放到材质库中去，如果该材质不是顶级材质，将弹出提示对话框，询问是否只保存该层级的材质还是保存与该材质有关的全部材质。

：Material Effects Channel，材质特效通道，该工具按钮用于为材质指定特效通道，通过特效通道可以在 Video Post 对话框中为该材质指定特殊的渲染效果。

：Show Map in Viewport，在视图中显示贴图，通过这个按钮可以在场景中同步显示对象的贴图效果，这样会增加场景的渲染时间。该按钮的另外一个作用是，如果场景中的对象还没有被指定贴图坐标，按下该按钮会为对象自动指定贴图坐标。

：Show End Result，显示最终结果，该工具按钮主要用于多级材质的子材质、材质的贴图层级等，用于在非顶级材质编辑状态下，观察材质的最终编辑效果。

：Go to Parent，转到父级材质，该工具按钮用于从多级材质的子材质或材质的贴图层级返回到上一级的父级材质编辑状态。

：Go Forward to Sibling，转到下一个同级材质，用于转到与当前材质同一级别的其他材质编辑状态。

10.2.3 材质/贴图浏览器

材质/贴图浏览器用于获取或查看材质与贴图，在其中存放了 3DS MAX 4.0 系统提供的全部材质与贴图类型，以及各种材质与贴图素材，如图 10-2 所示。

材质/贴图浏览器左侧有 4 个区域，用于控制浏览器的各种属性，右侧为材质/贴图列表和工具栏。

1. 名称输入框和示例窗

在左侧上面的两个区域是名称输入框和示例窗，名称输入框用来直接输入要选择的材质/贴图名称，示例窗用来显示所选

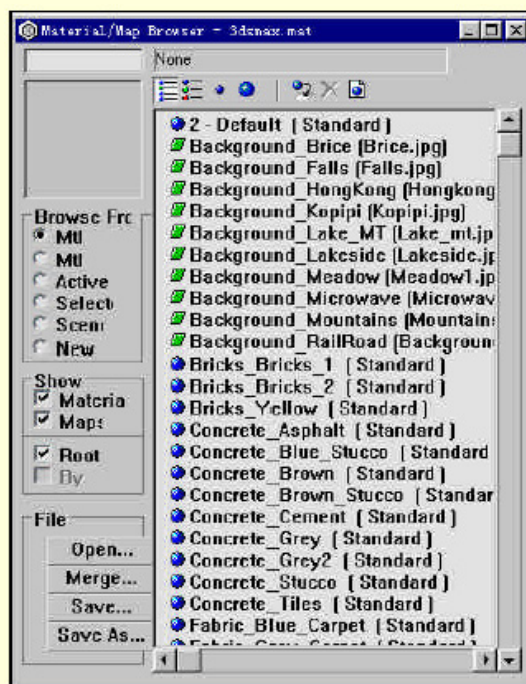


图 10-2 材质/贴图浏览器

择材质与贴图效果。

2. Browser From 设置区

第一个 Mtl 选项用来在控制的材质/贴图列表中显示材质库中的所有内容，此外，用户选择该选项时，在浏览器的左下方出现一个文件操作区，用户可以将外部文件打开、合并、存储到材质库；第二个 Mtl 选项用来在材质/贴图列表中显示材质编辑器示例窗中的 24 种材质；Active 选项用来在材质/贴图列表中显示正在被使用的材质，即材质编辑器中处于激活状态的示例球；Scene 选项用来在材质/贴图列表中显示场景中使用的所有材质；New 选项用来在材质/贴图列表中显示新的材质与贴图。

3. Show 设置区

Material 和 Maps 选项分别用来控制在材质/贴图列表中显示材质和贴图；Root 选项被选择，在材质/贴图列表中只将显示整个材质的效果，关闭该选项，可以显示出子级材质的效果；By 选项被选择，在材质/贴图列表中显示材质的同时，也显示材质所赋予的物体。

4. 工具栏

右侧的上方是材质/贴图浏览器的工具栏，包括如下按钮：

- ：View List，显示列表，用来在列表框中显示材质/贴图列表。
- ：View List+Icons，显示列表和图标，用来在列表框中显示材质/贴图列表和小图标。
- ：View Small Icons，显示小图标，用来在列表框中显示小图标。
- ：View Large Icons，显示大图标，用来在列表框中显示大图标。
- ：Update Scene Materials from Library，更新场景材质，用来将场景中物体材质名与材质库中采制名相同的物体材质更新。
- ：Delete From Library，从材质库中删除材质，用来将列表框中选择的材质删除。
- ：Clear Material Library，清除材质库，用来将材质库中的所有材质删除。

10.3 材质类型

10.3.1 材质类型简述

单击材质编辑器中的 Type 按钮 **Standard**，打开材质/贴图浏览器，可以看材质列表框中有 10 种材质，如图 10-3 所示。

3DS MAX 4.0 为用户提供的 10 种材质如下 融合材质 Blend、复合材质 Composite、双面材质 Double Sides、不可见/投影材质 Matte/Shadow、变形材质 Morpher、多重材质 Multi/Sub-Object、光线跟踪材质 Raytrace、胶合材质 Shellac、标准材质 Standard 和顶/底材质 Top/Bottom。

这 10 种材质的功能和所产生的效果各不相同，用户可以根据制作的需要在材质/贴图浏览器中选择所需的材质，下面我们将对这 10 种材质分别介绍。

10.3.2 标准材质

标准材质是最典型、最常用的材质类型，可以作为其它材质的基础材质，所以标准材质是材质中最重要的部分。标准材质的参数设置区如图 10-4 所示。

参数设置区中包括 6 个卷展栏，分别是阴影基本参数 Shader Basic Parameters、扩展参数 Extended Parameters、Blinn 基本参数 Blinn Basic Parameters、特级品 SuperSampling、贴图 Maps 和动力学属性 Dynamics Properties。

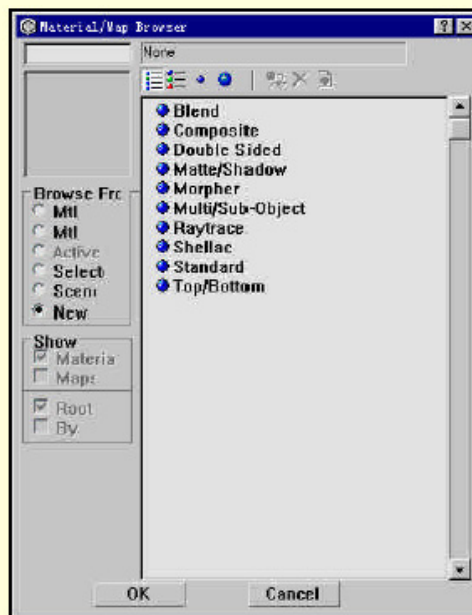


图 10-3 材质列表

打开 Shader Basic Parameters 卷展栏，单击左侧下拉列表可以选择渲染模式，如图 10-5 所示。

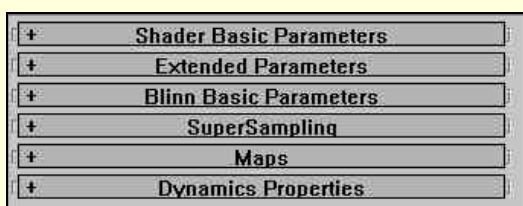


图 10-4 标准材质的参数设置区

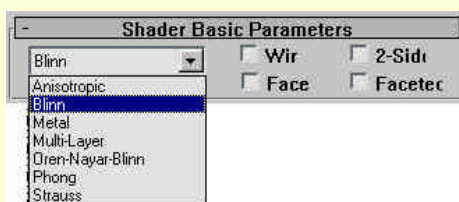


图 10-5 Shader Basic Parameters 卷展栏

渲染模式就是采用何种方式对基本颜色和反光进行计算和渲染，例如，Metal 用来模拟金属表面的光泽。并且每一种渲染模式都有对应的 Basic Parameters 卷展栏，可以根据需要对其进行设置。

此外，在 Shader Basic Parameters 卷展栏右侧有 4 个选项，Wire 选项可以将物体作为线框进行渲染；2-Sided 选项可以在显示和渲染时，将物体表面法线两侧都加上材质，这样在法线的内外方向都可以看到物体的材质效果；Face 选项将使物体在所有面贴图，否则只在指定贴图坐标部分贴图；Faceted 选项可以对表面上的每一个部分进行渲染，不对表面进行光滑处理。

10.3.3 融合材质

融合材质就是将两种材质融合在一起，可以控制两种材质分别在什么位置出现，以及叠加融合时两种材质各自的清晰度，甚至可以指定一张图片作为融合遮罩，利用融合遮罩图案的明度值决定两种材质的显示清晰程度。

融合材质的参数设置卷展栏如图 10-6 所示。

在卷展栏中，Material1 和 Material2 后面的按钮用来选择融合的两种材质；Mask 后面的按钮用来选择贴图，在编辑复杂的融合材质时，可用此贴图不同部分的明暗情况来控制各部分融合时各子级材质的比例；Interactive 选项用来选择在实体显示视图中，物体使用何种材质；Mix Amount 的参数值是以百分比数值来控制材质 2 所占的比例；Mixing curve 设置区用来设置融合曲线，对融合材质进行控制。

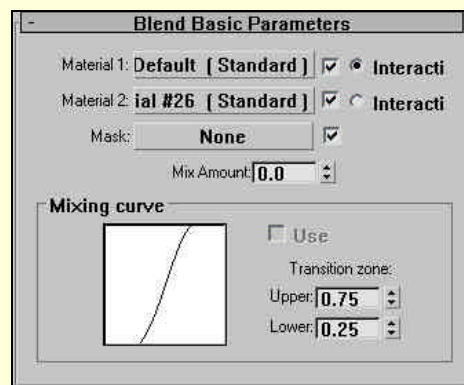


图 10-6 Blend Basic Parameters 卷展栏

10.3.4 复合材质

复合材质与融合材质的编辑方式基本相同，它是在基本材质的基础之上，将多种不同的材质进行合成，形成一种综合的材质效果。

复合材质的参数设置卷展栏如图 10-7 所示。

在卷展栏中，Base Material 后面的长按钮用来选择材质类型材质并对其进行编辑，通常该材质都是标准材质；Mat 后面的长按钮可以对每个材质进行编辑，再将此材质与基本材质复合；ASM 按钮用来控制复合的方式，选择 A，将使用递增方式，选择 B，将使用递减方式，选择 M，将使用融合方式；Mat 后面的参数值是以百分比的形式控制混合的数量。

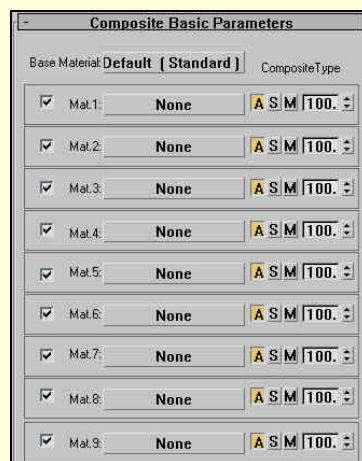


图 10-7 Composite Basic Parameters 卷展栏

10.3.5 双面材质

双面材质可以分别为对象的内外表面指定不同的材质，还可以指定外部材质的透明系数，当外部材质不透明时，只能从对象的内部才能看见内部的材质；当外部材质具有一定的透明度时，从对象外部可以隐约看见内部的材质效果。



图 10-8 Double Sided Basic Parameters 卷展栏

双面材质的参数设置卷展栏如图 10-8 所示。

在卷展栏中,Translucency 参数值用于控制一种材质在另一种材质中的比例;Facing Material 和 Back Material 分别用来设置外表面和内表面使用的材质。

10.3.6 不可见/投影材质

不可见/投影材质赋予物体后,相当于给物体隐形,不遮挡背景图像,在渲染时也不会被看见,但却可以遮挡场景中的其他对象,并且可以在其他对象上投下阴影,也可以接受其他对象投射来的影子,常用于制作与背景图像紧密配合的特殊视频效果。

不可见/投影材质的参数设置卷展栏如图 10-9 所示。

在卷展栏中,Opaque Alpha 选项可以将不可见物体的阴影渲染到 Alpha 通道中;Apply 选项用来确定物体是否受大气影响;At Background 和 At ObjectDepth 选项用来选择渲染时所使用的模式;Receive 选项可以使不可见物体接受阴影,在表面显示出来;Shadow Brightness 参数值是阴影的亮度;Affect 选项可以将不可见物体接受的阴影渲染到 Alpha 通道;Color 后面的颜色框用来选择阴影的颜色;Amount 参数值是以百分比的值控制反射的强度;Map 后面的 None 长按钮用来选择反射贴图。

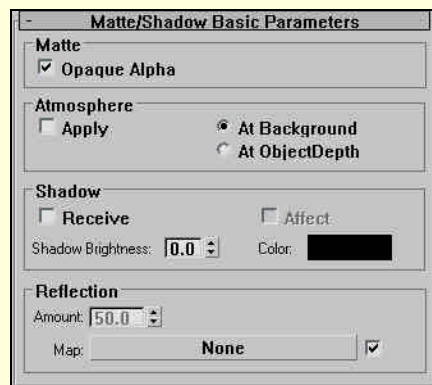


图 10-9 Matte/Shadow Basic Parameters

10.3.7 变形材质

变形材质用于制作一个对象在一种基本材质的基础之上,不断进行材质变形的动画效果。

变形材质的参数设置卷展栏如图 10-10 所示。

在卷展栏中,Choose Morph Object 按钮用来在场景中选择变形物体,将弹出一个对话框,从中选择相应的变形器进行修改;Refresh 按钮用来更新通道数据;Base 后面的长按钮用来选择基本材质,作为变形材质的基础;Mat 后面的长按钮可以使用 100 个贴图通道,来进行材质的变形操作;Always 选项被选择,系统将随时计算材质变形结果;When 选项被选择,系统将在渲染时计算材质变形结果;Never 选项被选择,系统将不进行计算变形结果的计算。

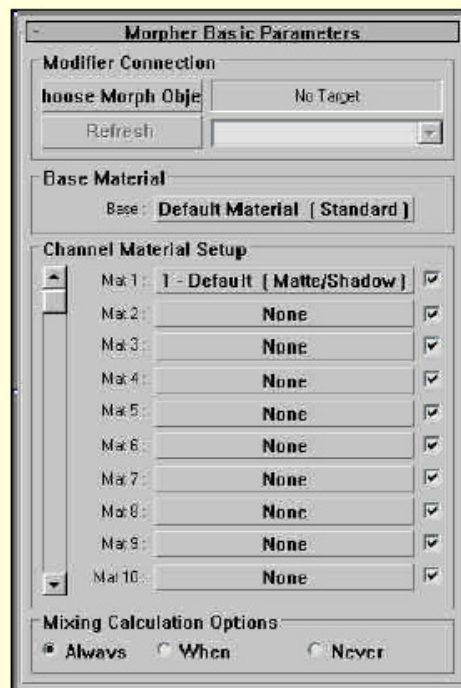


图 10-10 Morpher Basic Parameters 卷

10.3.8 多重材质

多重材质是多个材质的组合材质,用于将多个材质分别指定给一个对象的不同次级结构对象选择集。通常是对次级结构选择集指定不同的 ID 号,然后将多重材质指定给这个对象,使对象的次级结构选择集分别对应于多重材质中不同的子材质,这样就可以多个材质同时出现在同一个对象表面不同部分的效果。我们在前面学习 Edit Mesh 编辑器和创建 NURBS 对象时都曾使用过多重材质。

多重材质的参数设置卷展栏如图 10-11 所示。

在卷展栏中,Set Number 按钮用来设置材质号的数目;Add 和 Delete 按钮用来添加和删除材质;在下面每个材质球的后面包括材质号、材质名称、子材质的编辑按钮等,在前面我们曾多次使用过复合材质。

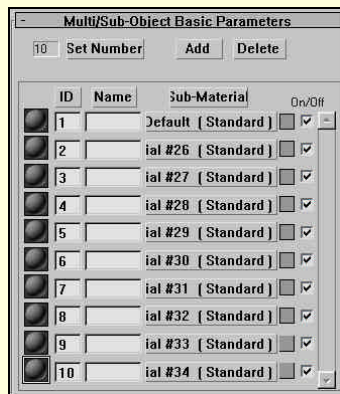


图 10-11 Multi/Sub-Object Basic Parameters

10.3.9 光线跟踪材质

光线跟踪材质是一种高级的表面材质，用此材质来制作金属、玻璃等将获得非常好的效果。系统可以根据光的反射、折射公式，来计算反射、折射材质的效果。由于要进行大量的计算，对于配置不好的计算机可能会需要很长时间。

光线跟踪材质参数设置区的 Raytrace Basic Parameters 卷展栏如图 10-12 所示。

在卷展栏中，Shading 的下拉列表中有 4 种阴影模式可以选择；2-Sided、Face 和 Wire 三个选项与标准材质中的选项功能相同，SuperSample 选项用来提供更好的渲染效果；Ambient 后面的颜色框和灰按钮用来选择背光区的颜色和贴图；Diffuse 用来设置过渡区的颜色和贴图；Reflect 用来设置反射光的颜色和贴图；Luminosity 用来设置自发光的颜色；Transparency 用来选择透明的颜色；Index of Refr 用来设置材质的折射率；Specular Highlight 设置区用来设置高光的参数；Environment 后面的长按钮用来选择环境贴图；Bump 后面的长按钮用来选择凹凸贴图。

光线跟踪材质参数设置区的 Extended Parameters 卷展栏如图 10-13 所示。

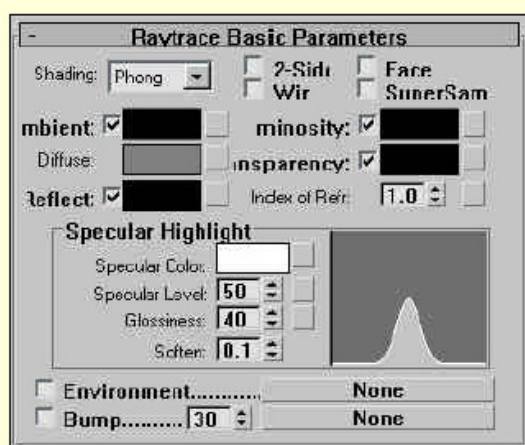


图 10-12 Raytrace Basic Parameters 卷展栏

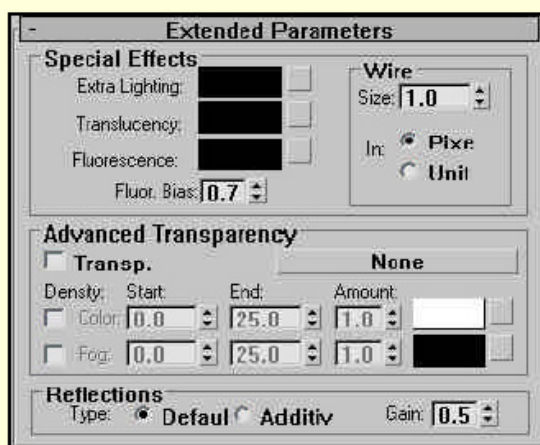


图 10-13 Extended Parameters 卷展栏

在卷展栏中，Extra Lighting 后面的颜色框和灰色按钮用来为材质表面增加环境照明色和贴图，Translucency 用来为材质加入半透明效果，例如在制作眼睛时使用该项可以使物体有真实感；Fluorescence 可以为材质增加荧光效果，使材质在黑暗中也可以被看见，改变 Fluor Bias 的参数值调整荧光的强度；Wire 设置区可以对线框的显示进行设置；Transp 选项后面的 None 长按钮可以指定透明环境贴图；Density 下面的 Color 选项用来对透明物体的内部进行染色，Fog 选项用来将透明物体加入雾，通过 Start、End 和 Amount 参数用来控制染色和雾的区域和强度；Reflections 设置区中的 Type 选项用来选择过渡区的发光效果，选择 Default 时，反射被分层，选择 Additive 时，反射被加入到过渡颜色中，Gain 参数用来控制反射亮度。

光线跟踪材质参数设置区的 Raytracer Controls 卷展栏如图 10-14 所示。

在卷展栏中，Raytracer Enable 设置区中的两个 Raytrace 选项分别用来控制是否对反射和折射进行光线跟踪计算；下面的两个 Raytrace 的参数值用来设置反射和折射的衰减程度，Bump Map Effect 参数值用来设置凹凸贴图对反射和折射的影响。

单击 Options 按钮，将弹出 Raytracer Options 对话框，如图 10-15 所示。

在对话框中，Enable Raytracing 选项用来控制光线跟踪开关；Antialiasing 选项用来控制抗锯齿开关；Self Reflect/Refract 选项用来控制是否计算物体自身的反射和折射；Atmosphere 选项用来控制大气光线跟踪影响开关；Reflect/Refract Material ID 选项将物体材质的反射折射效果被指定到材质的 ID 号上；Objects inside raytraced objects 选项用来控制内部物体是否进行光线跟踪计算；Atmosphere inside raytraced objects 选项用来控制内部大气是否进行光线跟踪计算；Color Density/Fog 选项用来控制颜色密度和颜色雾的开关。



图 10-14 Raytracer Controls 卷展栏

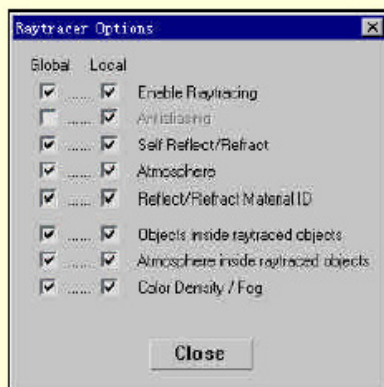


图 10-15 Raytracer Options 对话框

单击 Global Parameters 按钮, 弹出 Global Raytracer Settings 对话框, 如图 10-16 所示。

在对话框中, Maximum Depth 参数值是两物体相互反射/折射循环次数的最大值, 增大此值, 效果将更真实, 但计算时间也会延长; Cutoff Threshold 参数值是反射/折射计算的最小值, 小于此值, 系统将不再计算; Color to use at Max Depth 下面的 Specify 选项是最大深度处的颜色, Background 选项是在最大深度处显示背景图案; Global Ray Antialiaser 设置区的 on 选项被选择, 可以在后面选择抗锯齿的模式; Manual 选项将使自动加速无效, 用手动控制加速模式; Single Pipe 加速模式用于表面级别的场景; Bounds 对大量多边形面的物体进行优化; Face Limit 参数制用来设置一结构线框元素在再次细分前所能拥有的面数最大值; Balance 参数值是细分算法的敏感度; Max Depth 参数值是结构线框划分的最大值; Max Division 参数值是初始结构线框的维数; Dual Pipe Complex 选项用来选择双通道加速; Scene Voxel Tree 选项将以物体为基础进行细划分, 通过下面的参数对其进行设置; Object Voxel Tree 选项将在场景基础上对物体进行细划分。

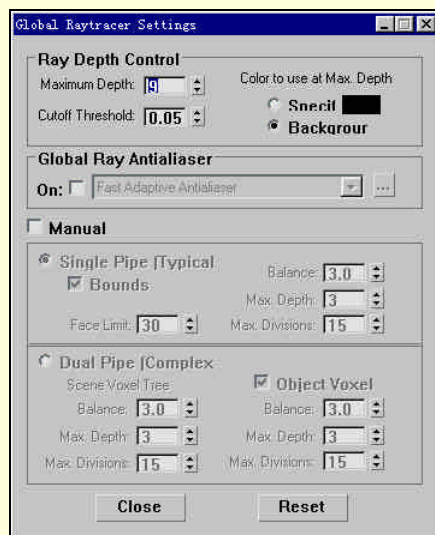


图 10-16 Global Raytracer Settings 对话框

10.3.10 胶合材质

胶合材质是在基本材质的基础上, 使用另一种材质造成一种胶合粘稠的特殊才智效果。

胶合材质的参数设置卷展栏如图 10-17 所示。

在卷展栏中, Base Material 用来编辑基本材质; Shellac Material 用来编辑胶合材质; Shellac Color Blend 参数值用来控制胶合材质颜色的融合强度, 值越大, 胶合材质的强度越大。

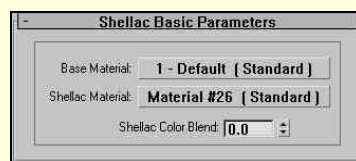


图 10-17 Shellac Basic Parameters 卷展栏

10.3.11 顶/底材质

顶/底材质与双面材质基本相似, 但它是在物体的顶部和底部设置不同的材质, 用来产生顶部和底部的过渡效果。

顶/底材质的参数设置卷展栏如图 10-18 所示。

在卷展栏, Top Material 和 Bottom Material 用来指定顶和底的材质; Swap 按钮将两种材质的位置交换; Coordinates 设置区用来确定物体所使用的坐标系统; Blend 参数值是两种材质交界处的浸润程度, 值越大, 浸润区域越大; Position 参数值是以百分比数值确定两种材质交界的位置。



图 10-18 Top/Bottom Basic Parameters 卷展栏

10.4 贴图坐标与贴图类型

10.4.1 贴图坐标简述

要制作一个好的动画，贴图的使用是很重要的，而贴图坐标可以将贴图调整到最佳状态，贴图坐标用来指定所选贴图在对象上的位置、方向和大小比例。当为场景中的对象指定材质时，系统将所指定的贴图文件平铺或以其他方式赋在对象的表面，就是采用标准化的单位图像面积来覆盖对象的表面。

在 3DS MAX 4.0 中，系统提供了 3 种不同的贴图坐标方式。为场景中的对象指定贴图坐标，可以在创建原始对象的过程中，直接创建贴图坐标，在前面我们对物体进行贴图时会使用过 Generate Mapping Cords 卷展栏设置过贴图坐标。但在创建对象的同时为对象指定贴图坐标，占用的内存很多，用户可以根据需要决定是否最初指定贴图坐标。在创建了场景对象之后，用户还可以在 Modify 命令面板中选择 UVW Map 编辑器来为对象指定贴图坐标，并可以进入次物体状态对贴图类型进行进一步的编辑修改，系统提供了 7 种贴图类型供用户进行选择，并由系统自动进行贴图坐标的位置设置。另外，在 3DS MAX 4.0 中，除了标准几何体外，还有一些经过其他方式所创建的特殊几何体或场景对象，对于他们的贴图坐标设置需要采取一些不同的处理方法，例如使用放样所生成的对象时，用户可以设定沿对象的纵向或横向来指定贴图坐标。

在场景中，大部分对象可以直接为其指定贴图坐标，用户可以在应用贴图坐标的同时，根据实际的需要和所要达到的效果来调整，但有一些对象不需要指定贴图坐标，大致有 3 种类型，反射和折射贴图材质、三维程序贴图材质和面贴图材质。

在 3DS MAX 4.0 中，对于贴图材质指定贴图坐标通常是使用 UVW 坐标系统，通过 UVW Map 编辑器可以为场景中的每一个对象指定不同的贴图坐标。我们所使用的贴图材质绝大多数是对三维对象的二维表面指定贴图坐标，因此，用于描述贴图材质的位置及其变化的坐标系统将只限于空间的平面或系统。UVW 坐标系统是平行于 X、Y、Z 轴坐标系统的一种相对坐标系统，U 轴相当于 XYZ 坐标系中的 X 轴，表示贴图材质的水平方向；V 轴相当于 XYZ 坐标系中的 Y 轴，表示贴图材质的垂直方向；W 轴相当于 XYZ 坐标系中的 Z 轴，表示贴图材质中垂直于 UV 平面的方向。

下面我们对 UVW Map 编辑器作简要介绍。在 Modify 命令面板的编辑器下拉列表中选择 UVW Map 编辑器，在参数设置区出现编辑器的 Parameters 卷展栏，Mapping 设置区如图 10-19 所示。

Mapping 设置区用来选择贴图类型和贴图的基本参数，系统为用户提供了 7 种贴图类型，分别是平面贴图 Planer、圆柱贴图 Cylindrical、球形贴图 Spherical、收缩变形贴图 Shrink、立方体贴图 Box、面贴图 Face 和 XYZ 坐标系统转换为 UVW 坐标系贴图 XYZ to；Length、Width 和 Height 参数值分别是场景中被编辑物体贴图的参数，U Tile、V Tile 和 W Tile 是贴图的比例，Flip 选项被选择贴图的坐标将反转。

Channel 和 Alignment 设置区如图 10-20 所示。

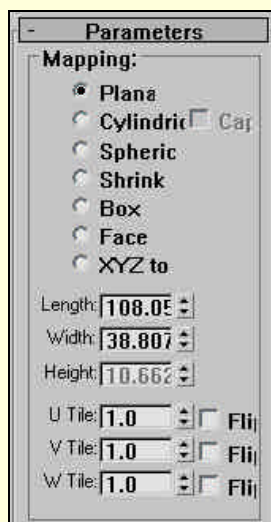


图 10-19 Mapping 设置区

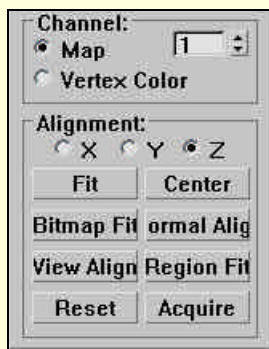


图 10-20 Channel 和 Alignment 设置区

Channel 设置区中的 Map 选项用来控制贴图的通道数, Vertex Color 选项使贴图使用顶级颜色。

Alignment 设置区中的 X、Y、Z 是贴图的坐标标准轴, 下面的 8 个按钮可以控制贴图的效果。

Fit 按钮可以使 Gizmo 位于当前编辑选择集的中心位置, 并且缩放 Gizmo 使之与选择集的范围相匹配。用户可以随意定向 Gizmo, Fit 按钮可以对其进行适当的调整。但当用户建立了与位图的比例关系时, 使用 Fit 可能会改变平铺的比例, 最好不要使用。

Center 按钮将保持 Gizmo 的方位和大小, 并把其中心移动到选择集的中心, 它能精确的缩放 Gizmo, 不会影响到最终的平铺效果。

Bitmap Fit 按钮用来检测被选择的位图的比例, 以及缩放 Gizmo 水平方向的大小使之同位图的高宽尺寸相匹配。

Normal Align 按钮对于对齐 Gizmo 非常适用, 因为这样可以使它的 Z 轴和选择的对象表面垂直, 但所选的表面必须是当前选定对象的一部分, 它还可以在不影响 Gizmo 大小的情况下确定 Gizmo 的位置。

View Align 按钮主要用于在不改变尺寸大小的情况下, 对视图的贴图坐标进行重新设定。

Region Fit 按钮用来在不影响贴图方向的情况下, 通过拖动视图来定义贴图坐标的区域。

Reset 按钮用来删除并重新使用编辑修改器, 它用默认的方位和大小确定选择的 Gizmo 中心。

Acquire 按钮可以从一个使用了 UVW 贴图编辑修改器或 Displace 编辑修改器的对象上复制贴图。它通过获得在已经选择的对象栈中找到的最后的 UVW 或 Displace 编辑修改器, 用户在使用时, 将会出现一个对话框, 在这里可以选择获取的是相对贴图还是绝对贴图。

10.4.2 贴图坐标类型

贴图类型共有 7 种, 下面我们对其逐个介绍。

1. 平面贴图

平面贴图是最常用的贴图方式, 它可以贯穿物体作无限远的投影。对于平面投影来说, 长方形的 Gizmo 表示贴图的准确投影范围, 当用户改变 Gizmo 的形状时, 图片也跟随伸缩。

由于在实际的贴图过程中, 贴图的大小与贴图对象的大小不一定成比例, 在贴图的过程中就必须通过对位图的伸缩来适应贴图坐标, 如果要使结果不产生扭曲, Gizmo 需要与贴图具有同样的比例。通过单击 Bitmap Fit 按钮可以选择一个贴图来建立新的 Gizmo 高度, 不管贴图的长宽比如何, 已有的 Gizmo 的高度都不会改变。如果要对贴图坐标作最精确的调整, 用户可以在 Track View 中进行调整。

当用户从一定的角度进行贴图时, 往往想让接受贴图的第一面上的贴图投影是平整的。接近美观面的 Gizmo 角度相对于所有的面都相等, 然而当贴图 Gizmo 角度改变不再为 90 度时, 投影图像便开始拉伸。这种拉伸可以通过调整拉伸轴方向的贴图进行校正。校正的方法主要有三种, 分别为: 缩放贴图 Gizmo, 调整 UVW 贴图的 Tiling, 或调整材质位图的 Tiling。无论用户选择哪一种方法, 最基本的要求是在变换的前后要保持一致, 以便使将来的编辑更简洁清晰。

2. 圆柱贴图

圆柱贴图是将它的坐标从 Gizmo 中心向外一直投影到无限远处。

用户通过 UVW Map 编辑修改器进行贴图的子物体 Gizmo 圆柱时, Gizmo 圆柱的高度表示位图高度的尺寸, 也就是 V 向的尺寸。在这种情况下, Gizmo 的半径并不重要。可以把圆柱看成是决定高度、中心、顶面、接缝和它是否作过不均匀缩放的视图工具。图标后面的绿边表示了位图边衔接的地方, 当渲染时, 如果材质的位图在它的 U 轴方向上不能够平铺时, 就会出现接缝。后边的接缝也是平铺的初始位置。

平行于一个圆柱投影的表面会出现旋涡状或者条纹, 可以通过圆柱贴图的 Cap 选项将 Planar 贴图用到圆柱投影的顶部和底部。

对于圆柱子对象 Gizmo, 用户还可以将它不均匀的缩放, 这样可以产生一个椭圆的投影。对于 Gizmo 的 X、Y 轴不均匀缩放对贴图没有什么影响, 但当我们对 Gizmo 的两个轴进行不同比例的缩放时将会产生一个椭圆。

3. 球形贴图

球形贴图将它的坐标从中心点开始在所有的方向上一直投影到无限远处, 就象泛光灯照明一样。球形贴图方式所采用的方法是将图像包裹住球体, 然后再将开口紧缩起来。如果图像的左右两边可以无缝拼接起来, 那么只有在上下两个部分会产生一些变形。由于贴图方式是由其中心向外投影, 因此缩放次对象 Gizmo 并不会产

生任何效果。但平移 Gizmo 是会产生一定的效果。

球形贴图的次物体 Gizmo 方向对球面投影具有很大的影响, 图标极点就是贴图的收缩点, 他可以产生压缩变形和漩涡。Gizmo 的绿色圆弧表明了接缝的位置, 单一的平铺贴图的 U 轴在这里相遇, 如果贴图不能沿着整个平面平铺, 这个接缝将非常明显, 从而破坏许多效果。

4. 收缩变形贴图

收缩变形贴图是对球形贴图的进一步变形, 它在许多方面相对球体来说效果是很理想的。球形在两极均匀产生变形, 而收缩变形贴图只在底部产生变形。

收缩变形只有在用户考虑贴图中心位置时才起作用。收缩变形把贴图看作一个圆形的对象, 将它包在对象的周围并从对象的底部将已经剪过的贴图扎起来, 最终形成一个无变形的定面和非常好的侧面。

收缩变形 Gizmo 的使用方式与球形 Gizmo 基本相同, Gizmo 的均匀缩放作用不大, 只有在 Gizmo 的中心移动或进行不均匀缩放时才有明显作用。

收缩变形贴图最适合用在 UV 两轴都可以平铺的贴图或高分辨率的图像上。收缩变形修剪将留下较少的图像来进行投影, 而较小的位图可能会产生像素化的效应。能够平铺的位图对于收缩变形贴图是最理想的。

当用户使用收缩变形贴图时所带来的一个好处是, 它可以经常很好的用于 VW 和 WU 贴图投影。当调整 Gizmo 时, 特别是在那些有角度的地方和有组织的模型中, 当使用以前介绍的贴图类型时, 往往达到的效果比使用收缩变形贴图的效果相差的很多。

5. 立方体贴图

立方体贴图可以看成是从 6 个方向上使用平面贴图。而在每一边上的投影比例和参考贴图是一致的。对于次物体 Gizmo 的缩放同时也就缩放了最终的贴图, 而不均匀的缩放 Gizmo 意味着各边之间具有不同的贴图比例。

贴图在保留 Gizmo 高度的同时缩放 X 轴使之和贴图的比例相匹配。立方体贴图是根据次物体 Gizmo 的表面法线方向来指定, 这样当面与次物体的贴图投影面之间的夹角大于 45 度时, 系统将作为另一个面来接受, 也就是说, 系统只接受与之夹角最小的面作为它的贴图平面。

立方体贴图在物体构造十分复杂时非常有用, 它可以避免在使用其它的贴图方式时所产生的在某些区域可能出现的条纹或扭曲的图案。

6. 面贴图

表面贴图是一种较新的贴图坐标方式, 它可以使用户为表面贴图赋予一个能够被 Unwrap UVW 编辑修改器编辑修改的被选择表面集。

7. XYZ 坐标系转换为 UVW 坐标系贴图

XYZ 坐标系转换为 UVW 坐标系贴图便于用户对贴图进行操作。

10.4.3 贴图类型

在 3DS MAX 4.0 中, 系统为标准材质提供了 12 种贴图类型, 均包含在 Maps 卷展栏中, 如图 10-21 所示。

单击各种贴图类型后面的 None 长按钮, 可以打开 Material/Map Browser 对话框, 用户可以从中选择要使用的贴图; Amount 参数值是以百分比的形式设置贴图的亮度。

贴图的类型根据材质的类型确定, Raytrace 材质比 Standard 材质有更多的贴图类型, 本节我们对 Standard 材质的贴图类型作简要介绍。

1. Ambient 贴图

Ambient 贴图代替基本材质的环境反射颜色组件, 可以使用这种贴图使对象的阴影看起来想贴图, Diffuse Color 贴图也影响 Ambient 颜色, 在系统默认状态下, 这两种贴图被锁定按钮锁定在一起。

在场景中建立一个茶壶对象, 打开材质编辑器。单击 Maps 卷展栏中 Ambient 贴图后面的锁定按钮将两种贴图解锁, 然后单击 Ambient 贴图后面的 None 按钮, 在弹出的 Material/Map Browser 对话框中, 选择 Bitmap 选项, 单击 OK 按钮, 选择已经准备好的外部图片。

单击 Assign Material to Selection 按钮, 将贴图材质赋予茶壶对象, 再单击 Show Map in Viewport 按钮, 场

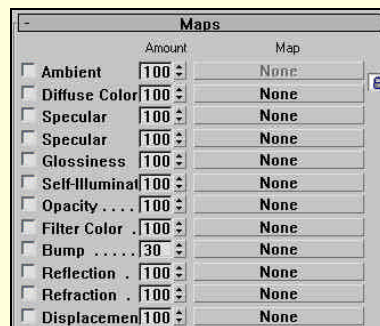


图 10-21 Maps 卷展栏

景中的茶壶贴图效果如图 10-22 所示。

2. Diffuse Color 贴图

Diffuse Color 贴图代替基本材质的漫反射颜色组件，是用于对象的主要颜色。例如选定金属材质作为贴图时，对象就如同金属制成的。如果选定后面的锁定按钮，漫反射贴图还会影响到 Ambient 颜色。

在场景中建立茶壶对象，使用上面的方法，使用 Diffuse Color 贴图将一幅外部图片贴到茶壶上，贴图的效果如图 10-23 所示。



图 10-22 茶壶的 Ambient 贴图效果



图 10-23 茶壶的 Diffuse Color 贴图效果

3. Specular 贴图

Specular 贴图代表基本材质的高光颜色组件，这样能包括不同的颜色或图像代替高光颜色。

用前面的方法，使用 Specular 贴图为物体贴上图片，贴图效果如图 10-24 所示。

4. Specular Level 贴图

Specular Level 贴图可以控制高光的亮度，贴图在输出时，只有高光区显示出图像。

为茶壶赋予 Specular Level 贴图后，单击快速渲染按钮，贴图的效果如图 10-25 所示。



图 10-24 Specular 贴图效果



图 10-25 Specular Level 贴图效果

5. Glossiness 贴图

Glossiness 贴图可以定义高光在何处出现，使用它通过缩小某些区域使对象显得更旧，贴图上的黑色区域是没有光泽的区域，白色区域是光泽度最大的区域。

Glossiness 贴图效果如图 10-26 所示。

6. Self-Illumination 贴图

Self-Illumination 贴图可以使对象的某些区域发光，并且因为它们发光，所以不接收任何光的效果，如高光或阴影。黑色的区域代表没有自发光的区域，白色的区域接收完全的自发光。

Self-Illumination 贴图效果如图 10-27 所示。



图 10-26 Glossiness 贴图效果

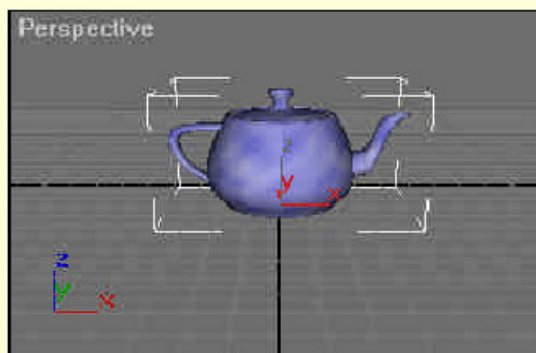


图 10-27 Self-Illumination 贴图效果

7. Opacity 贴图

Opacity 贴图可以确定哪些贴图是可视的，哪些区域是透明的。贴图的黑色区域是透明的，白色区域是不透明的，中间的过渡颜色为半透明的。但即使透明区域的透明度很高，也仍然接收高光。

Opacity 贴图效果如图 10-28 所示。

8. Filter Color 贴图

Filter Color 贴图可以给透明区域着色，创建类似于彩色玻璃的材质。使用过滤器颜色贴图透过对象的白色灯光将用过滤器颜色着色。

Filter Color 贴图效果如图 10-29 所示。

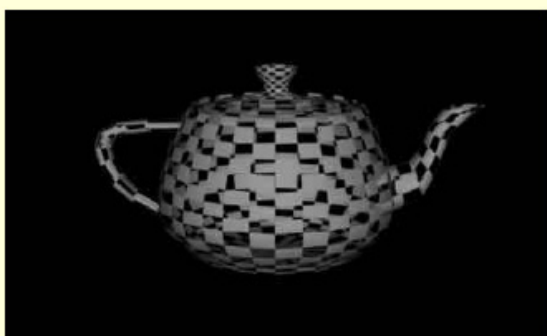


图 10-28 Opacity 贴图效果

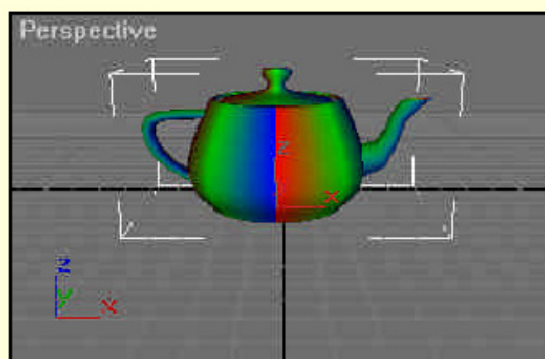


图 10-29 Filter Color 贴图效果

9. Bump 贴图

Bump 贴图使用贴图的亮度使对象表面产生凸起或凹陷的效果。贴图的白色区域凸起，黑色区域凹陷。虽然 Bump 贴图看起来像改变了物体的形状，但实际上对物体并没有影响。

Bump 贴图效果如图 10-30 所示。

10. Reflection 贴图

Reflection 贴图可以像镜子一样在表面反射图像。有 3 种类型的 Reflection 贴图：Basic、Automatic 和 Flat Mirror。Basic 反射贴图用来反射对象周围的环境；Automatic 反射贴图从对象的中心向外投影贴图；Flat Mirror 反射贴图从一系列共面的表面反射镜像图像。Reflection 贴图不需要贴图坐标，因为它是以世界坐标系为基础，而不是基于物体自身坐标系。这样如果对象被移动，则贴图将不一样，这和真实世界中的反射现象是一样的。

Reflection 贴图效果如图 10-31 所示。



图 10-30 Bump 贴图效果



图 10-31 Reflection 贴图效果

11. Refraction 贴图

Refraction 贴图弯曲光线，透过透明的对象显示图像，效果仿佛是透过装有水的玻璃杯看房间的效果。效果的程度由 Index of Refraction 参数值控制，在 Extended Parameters 卷展栏中设置该值。

Refraction 贴图效果如图 10-32 所示。

12. Displacement 贴图

Displacement 贴图也可以使对象产生凹凸效果，它与 Bump 贴图不同的是它可以真正改变对象的形状。贴图的白色区域被向外挤，黑色区域向内挤。被移动的表面数量基于组成对象限制框对角线的百分率。Displacement 贴图只被应用于面片对象、可编辑的网格对象和 NURBS 对象。而对于其他的对象类型，只能使用 Disp Approx 编辑器后才能使用 Displacement 贴图。

Displacement 贴图在视图中是不可视的，除非已经应用了 Displace NURBS 编辑器的 NURBS 对象或 Displace Mesh 编辑器的网格对象。

Displacement 贴图效果如图 10-33 所示。



图 10-32 Refraction 贴图效果

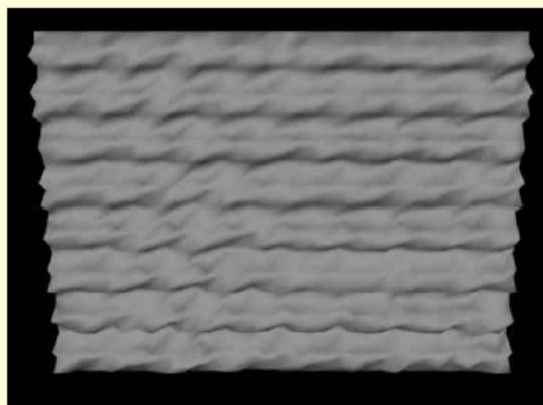


图 10-33 Displacement 贴图效果

10.5 本章小结

本章我们对材质与贴图作了详细的介绍，在 3DS MAX 4.0 中，要制作漂亮的场景对象，材质与贴图的运用非常重要，它将使对象更加真实。用户要在实际操作中进行大量的练习，以便于在使用材质与贴图时能够得心应手，从而制作出丰富多彩的动画效果。下一章我们将学习设置场景的环境。

第十一章 环境设置

要制作一个精美的动画，环境的设置非常重要，前面我们曾学习了使用粒子物体来渲染环境。但要想设置特殊的环境，仅有粒子系统还远远不够。本章我们将学习使用摄像机、灯光等来渲染环境。3DS MAX 4.0 的环境设置功能非常强大，使用它可以增加场景效果和气氛。

本章要点：

- 摄像机的使用
- 为场景增加光效的方法
- 各种类型雾的使用方法

11.1 摄像机的使用

11.1.1 摄像机简述

摄像机用于拍摄三维动画的场景，动画影片通常大在摄像机视图中渲染输出的。在 3DS MAX 4.0 中的摄像机创建命令面板中可以创建两种类型的摄像机，目标摄像机 Target Camera 和自由摄像机 Free Camera。如图 11-1 所示。

一般情况下，目标摄像机用于拍摄视线跟踪动画，即拍摄点固定不动，将镜头的目标点连接到动画对象之上，拍摄目光跟随动画对象的场景；自由摄像机适合于绑定到运动对象之上，拍摄摄像机跟随对象运动的动画。摄像机与现实中摄像机的属性基本相同，具有焦距、视角、透视畸变等镜头光学特性。它作为场景中的一种特殊对象，在最后渲染时是不可见的。在创建了摄像机的场景中，右击视图名称，在弹出的菜单中的 Views 选项中选择摄像机视图，则该视图会变为摄像机视图。

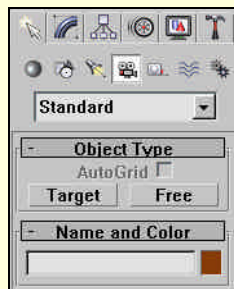


图 11-1 摄像机创建命令面板

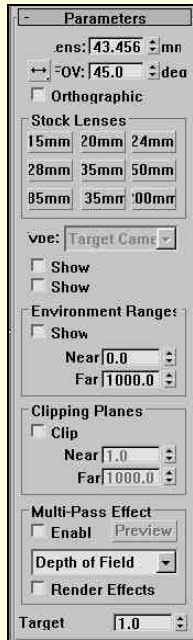


图 11-2 Parameters 卷展栏

摄像机的创建参数面板的 Parameters 卷展栏如图 11-2 所示。在卷展栏中，Lens 的参数值是摄像机的镜头类型；Fov 参数值是摄像机的视域角度；Orthographic 选项被选择可以使用正交视图摄像机；Stock Lenses 设置区中的选项按钮是常用的摄像机镜头；在 Type 中可以设置摄像机的类型；Show 选项分别用来显示摄像机的视锥和视平线；Environment Range 设置区中的 Near 是环境近点范围，Far 是环境远点范围，Show 选项用来控制是否在视图中显示环境范围；Clipping Planes 设置区中的 Clip 选项是用来选定手动剪切平面，Near 和 Far 分别是近点剪切平面和远点剪切平面；Multi-Pass Effect 设置区中的 Enable 选项可以使摄像机的 Depth of Field 效果与 Motion Blur 效果在复合

效果通道上同时呈现，Preview 按钮用于在复合通道中预演摄像机效果，Render Effects 选项用于渲染每一个通道中的效果。

11.1.2 创建摄像机

在 File 菜单中单击 Open 命令打开一个场景文件，在摄像机创建命令面板中单击 Free 按钮，在前视图中创建一个自由摄像机，将 Lens 的参数值设置为 55.384，Target 的参数值设为 240，此时透视图的场景效果如图 11-3 所示。

选择摄像机，单击工具栏中的选择并移动按钮，在各个视图将摄像机移动到适当的拍摄位置，并单击选择并旋转按钮，调整摄像机的拍摄角度。然后右击透视图的文字标志，在弹出的菜单中选择 Views 子菜单中的 Camera01 选项，即可将透视图改为摄像机视图，如图 11-4 所示。



图 11-3 透视图的场景效果



图 11-4 摄像机视图的场景效果

11.1.3 摄像机动画控制

在上面的例子中，单击 Animate 按钮进入动画编辑状态，将时间滑块拖到 30 帧，然后调整摄像机的位置和镜头的俯仰角。退出动画编辑状态，单击动画控制区中的 Play 按钮，可以看到摄像机拍摄场景的动画。

单击命令面板中的 Motion 按钮  打开运动命令面板，单击面板中的 Trajectories 按钮 ，在单击 Sub-Object 按钮  进入次级结构对象编辑状态，在 Trajectories 卷展栏中单击 Add Key 按钮 ，在刚刚创建的摄像机运动轨迹中添加几个关键点。然后移动这些关键点的位置，编辑完成的摄像机运动轨迹如图 11-5 所示。

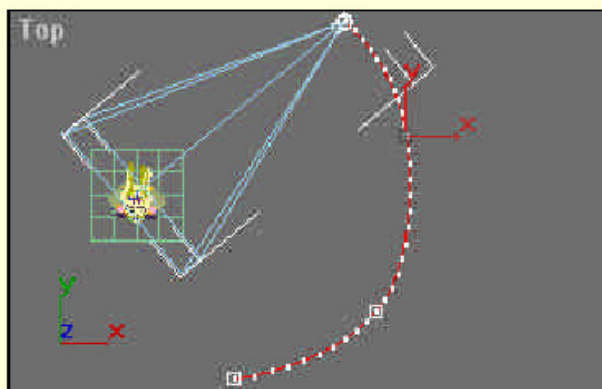


图 11-5 摄像机运动轨迹

选择摄像机，单击工具栏中的 Bind to Space Warp 按钮，单击摄像机并将光标拖动到场景中的对象上释放鼠标，此时对象闪一下，表示摄像机与对象链接成功。此后在场景中的对象运动的过程中，摄像机将跟踪摄像机进行拍摄。

11.2 灯光的使用

11.2.1 灯光简述

灯光在场景中有着重大的作用，是创建真实世界视觉效果的有效手段之一，合适的灯光设置可以为动画场景增添重要的信息与情感。在现实生活中，灯光的存在是以太阳的自然光为基础。所有的物体都处在太阳光的照射下，人类有模拟太阳光发明了各种灯光系统，例如路灯、聚光灯等。

在自然界中，太阳光是由赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫多种单色光混合而成的复合光。3DS MAX 4.0 中的灯光系统完全模拟现实生活中的灯光系统。为了创建三维动画场景的特殊气氛，应尽量避免只使用白色的灯光照明场景，可以根据环境气氛的需要为每盏灯加入单独的基调色彩。灯光同摄像机一样，也是一种特殊的物体，它本身在渲染的场景中并不出现，但可以影响周围物体的明暗。

当用户在创建了场景对象后，进行渲染的时候，可以看到场景中的物体，这是由于在 3DS MAX 4.0 的缺省状态下系统设置了两盏泛光灯，默认的光源防在场景中对角线节点处，它类似于自然的太阳光，在通常状态下是不会被察觉到的。但如果用户在场景中建立了自己的灯光对象时，系统的默认灯光将被关闭，此时用户一定要准确调整所创建的灯光位置，如果场景中的对象未被所设置的灯光照射到，场景的渲染结果将一片漆黑。即使用户设置了泛光灯，如果位置不合适，同样渲染后的场景也会比较昏暗。

在场景中创建灯光的原则是，除非特殊的环境气氛需要，尽量少设置具有高饱和度色彩的灯光；场景中的灯光数目尽可能少，过多的灯光会使场景中的对象看上去过于平板，减少了空间的层次，另外设置过多的灯光即不利于灯光的管理也会大大增加场景渲染的时间；在场景中设置聚光灯的时候，应当注意聚光灯的位置与投射角度，不合适的投光角度往往会破坏场景中对象的个性特征，对象将死板缺乏灵性。

3DS MAX 4.0 为用户提供了 5 种基本的灯光系统，用户可以单击按钮打开灯光创建命令面板，如图 11-6 所示。

在灯光创建命令面板中包括的 5 中灯光分别是，目标聚光灯 Target Spot、自由聚光灯 Free Spot、目标平行光 Target Direction、自由平行光 Free Direction 和返光灯 Omni。下面我们分别来学习几种灯光的使用方法。

灯光常用的参数设置在通用参数卷展栏 General Parameters 和衰减参数卷展栏 Attenuation Parameters 中，用户可以通过两个卷展栏来调整场景中灯光的照射效果。

单击任意一种灯光按钮，在命令面板的参数设置区中都会出现灯光的卷展栏，General Parameters 卷展栏如图 11-7 所示。



图 11-6 灯光创建命令面板

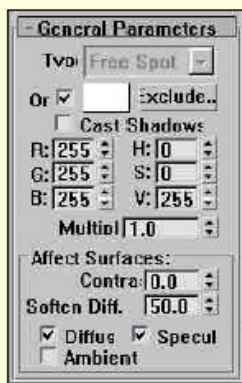


图 11-7 General Parameters 卷展栏

在 General Parameters 卷展栏中，Type 后面的下拉列表用来选择灯光的类型，On 选项是灯光开关，On 后面的颜色框用来设置灯光的色彩。Exclude 按钮用来设定该灯光影响场景中的哪些物体，在多灯光的复杂场景中，该功能可以避免物体受光过度，而没有层次。Cast Shadows 选项可以为物体增加阴影，如果在灯光的调整过程

中发现场景中没有阴影，可能是对象接受投影的设置被关闭了。Cast Shadows 选项也可以通过在场景中右击灯光对象，在弹出的菜单中进行选择。Cast Shadows 选项下面的数值是灯光颜色的数值。Multiplier 参数值是灯光的亮度数值，值小于 1 减小光的亮度，大于 1 增加光的亮度，当值为负时，灯光用于从场景中减去亮度。Affect Surfaces 设置区中的 Contrast 参数值是光的对比度，Soften Diff.Edge 参数值是柔化边界的范围，Diffuse 选项用来控制光的漫反射，Specular 选项用来控制高光，Ambient 选项用来控制光仅作用于地环境。

Attenuation Parameters 卷展栏用来控制光的衰减，如图 11-8 所示。

在 Attenuation Parameters 卷展栏中，Near Attenuation 设置区用来设置近距离灯光衰减的开始和结束位置，Far Attenuation 设置区用来设置远距离衰减的开始和结束位置，Decay 设置区可以设置灯光的衰减类型，及开始衰减的距离。

11.2.2 聚光灯的使用

聚光灯分为目标聚光灯和自由聚光灯两种，它们有各自的功能和特点，在场景中所产生的效果也不相同。

1. 目标聚光灯

目标聚光灯的不足之处在于，它在进行动画照射时，方向不易控制，当调节两个图标时，常常使发射的范围发生改变，同时不易进行跟踪照射。

在场景中建立目标聚光灯，只需单击灯光创建面板中的 Target Spot 按钮，在视图中拖动鼠标即可。在场景中建立一个茶壶对象，然后在透视图创建一个目标聚光灯，如图 11-9 所示。

单击场景中的快速渲染按钮，可以看到在场景中只有被光照射的部分可以看到，而背光的部分不可见，如图 11-10 所示。

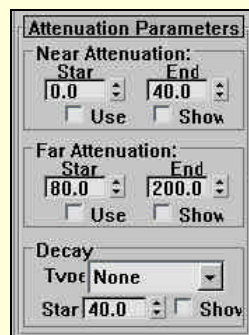


图 11-8 Attenuation Parameters 卷展栏

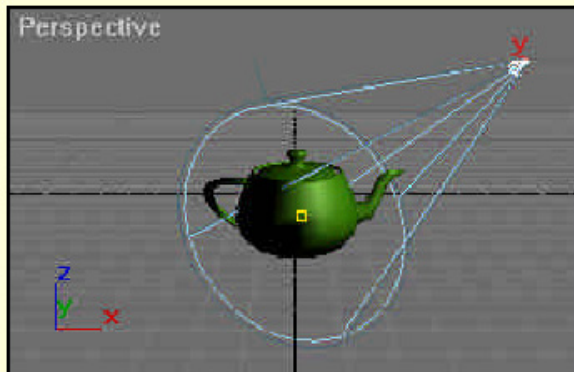


图 11-9 建立目标聚光灯

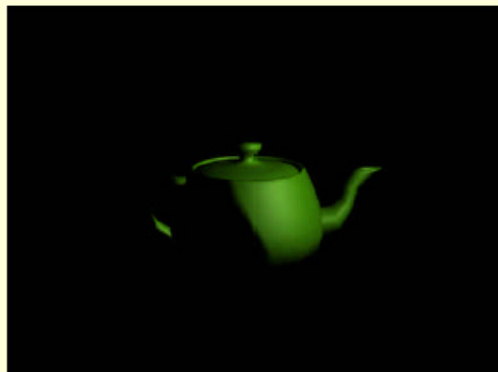


图 11-10 目标聚光灯的渲染效果

2. 自由聚光灯

自由聚光灯与目标聚光灯类似，也是发射同样的锥光，只是没有目标对象而已。它不能通过放置目标对象来调整聚光灯锥的位置，而是通过旋转聚光灯来对准它的目标对象。也可以将自由聚光灯看成是一种受限制的目标聚光灯，它可以控制整个聚光灯，而无法对发射点和目标点进行分别调整。在一般的场景中，使用目标聚光灯和自由聚光灯是随意的，它们所产生的场景效果没有太大的差别。

自由聚光灯的最大优点是，它适合作为动画的光源，它不会在视图中改变投射的范围。当制作动画时，有时需要保持灯光相对于另一个对象的位置不变，这些可以使用目标聚光灯来实现。因为它们可以简单地链接到对象上，并且当对象在场景中移动时它们可以继续瞄准它们的光线，当聚光灯是长方形或投影图像时，这一点格外重要。这些情况下，灯光需要与光源对象一起倾斜和旋转以产生正确的效果。

在场景中创建自由聚光灯，只需在灯光创建面板上单击 Free Spot 按钮，然后在视图中拖动鼠标即可。

在场景中创建一个茶壶，单击 Free Spot 按钮，在透视图拖动鼠标创建一个自由聚光灯，并将聚光灯移动的场景区适当的位置，如图 11-11 所示。

单击快速渲染按钮，可以看到场景的渲染效果，只有茶壶被照射的部分可见，如图 11-12 所示。

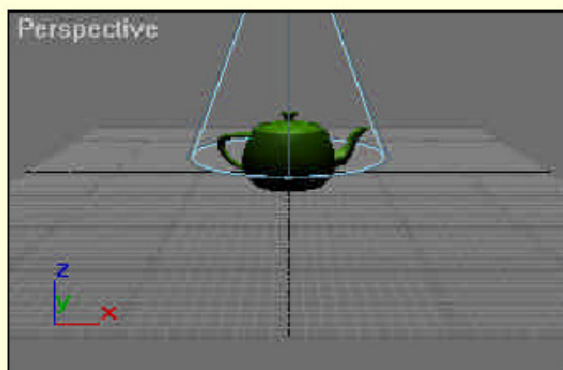


图 11-11 建立自由聚光灯



图 11-12 自由聚光灯渲染效果

11.2.3 平行光的使用

平行光分为目标平行光和自由平行光两种，它们有各自的特点，在场景中产生的效果也不相同，用户可以根据实际需要在场景中使用。平行光就像太阳光一样，当光线投射阴影时，阴影的角度就是照射到对象的管线与地面所成的角度。

1. 目标平行光

目标平行光用来在场景中产生平行的照射区域，它的照射区域是圆柱形的，它通常用来模拟自然界中太阳光的照射效果。如果将目标聚光灯作为质量光来使用时，它将产生一个圆柱形的光柱，可以用来模拟激光束或探照灯等。

目标平行光与目标聚光灯的差别在于产生的光照区域不同，一个是圆锥形，一个是圆柱形。目标平行光也包括投射点和目标点两个图标，用户可以根据需要任意调节两个图标的位置，从而将灯光照射的目标和范围调整到最佳状态。

在场景中建立一个茶壶对象，单击灯光创建面板中的 Target Direct 按钮，在透视图图中拖动鼠标创建一个目标平行光，然后移动平行光的发射点到适当位置，并在 Directional Parameters 卷展栏中设置 Hotspot 和 Falloff 的参数值，如图 11-13 所示。

单击快速渲染按钮，可以看到目标平行光照射的场景渲染效果，如图 11-14 所示。

下面我们将平行光设置为质量光，使其成为光束来照射茶壶。

选择 Rendering 菜单中的 Environment 命令，在弹出的 Environment 对话框中，单击 Atmosphere 卷展栏中的 Add 按钮，在 Add Atmospheric Effect 对话框中选择 Volume Light 选项，单击 OK 按钮。然后在 Volume Light Parameters 卷展栏中单击 Pick Light 按钮，在场景中选择建立的目标平行光，此时目标平行光已经作为质量光来使用。单击快速渲染按钮，可以在渲染的场景中看到平行光束，如图 11-15 所示。

2. 自由平行光

自由平行光与目标平行光的功能相同，用来在场景中产生平行的照射区域。它与目标平行光不同的是，只有发射点而没有目标点，所以调整灯光的照射区域只能通过移动和旋转来实现，但可以保持照射范围不发生改变，这比较适合于在动画灯光时使用。

在场景中建立一个茶壶对象，单击灯光创建面板中的 Free Direct 按钮，在透视图图中拖动鼠标创建一个自由平行光，移动平行光的位置，如图 11-16 所示。

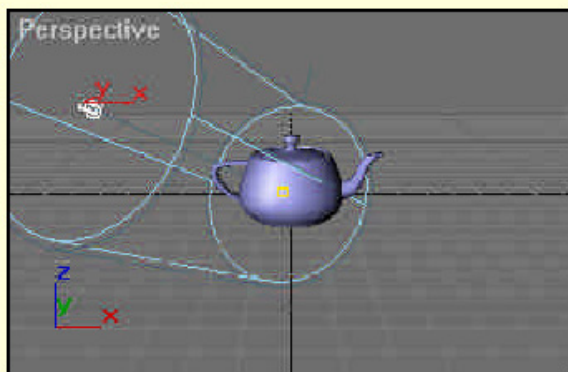


图 11-13 建立目标平行光图



图 11-14 目标平行光渲染效果



图 11-15 质量光渲染效果

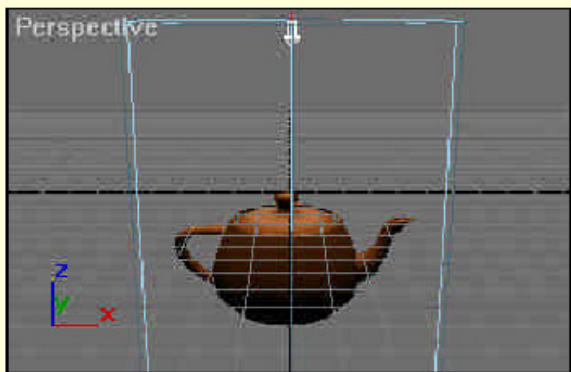


图 11-16 建立自由平行光

11.2.4 泛光灯的使用

泛光灯提供给场景均匀的照明,这种光源没有方向性,向各个方向均匀地发射出灯光,照射的区域较大。当场景中加入泛光灯时,在场景中的物体迎着光源的一侧将被照亮。但由于泛光灯是针对于全部场景的均匀照射光源,所以建立太多的泛光灯就会使整个场景平淡没有层次。泛光灯的主要作用是作为辅助光,用户可以在场景中的远距离使用许多不同颜色的低亮度的泛光灯,这些泛光灯将阴影效果投射并混合在模型上,会实现非常真实的效果。

泛光灯的创建非常简单,只要在灯光创建面板中单击 Omni 按钮,然后在视图中的合适位置单击即可。

在场景中建立一个茶壶,在茶壶下面建立一个大的圆柱体作为桌面,单击灯光创建面板中 Omni 按钮,在透视图创建一个泛光灯,并将其移动到适当位置,如图 11-17 所示。

选择 General Parameters 卷展栏中的 Cast Shadows 选项,单击快速渲染按钮,可以看到泛光灯照射茶壶的场景效果,如图 11-18 所示。

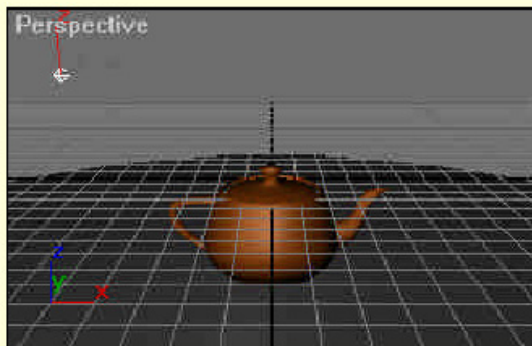


图 11-17 建立泛光灯



图 11-18 泛光灯渲染效果

11.3 环境编辑器的使用

11.3.1 环境编辑器简述

在 3DS MAX 4.0 中可以通过环境编辑器来设置环境,在前面的学习中,我们曾使用过环境编辑器。在 Rendering 菜单中选择 Environment 命令,即可弹出环境编辑对话框,用户可以从中设置燃烧、体雾等,如图 11-19 所示。

Environment 对话框中包括 3 个卷展栏,通用参数 Common Parameters、曝光控制 Exposure Control 和大气 Atmosphere,通过这几个卷展栏可以对环境参数进行设置。

在 Common Parameters 卷展栏中,Background 设置区用来为场景渲染的背景指定颜色和贴图,Color 下面的颜色框可以设置场景中背景的颜色,单击颜色框将弹出颜色选择对话框,在其中对背景颜色进行编辑和设置,

None 按钮用来为场景的背景指定一个贴图。Global Light 设置区用来设置场景的灯光，Tint 下面的颜色框可以选择全景灯光的颜色，Level 用来指定全景灯光的强度值，Ambient 用来设置位于场景周围的灯光颜色。

Exposure Control 卷展栏用于调整影片渲染输出时的输出级别和色彩再现范围。

Atmosphere 卷展栏用来为场景指定有关的大气影响效果。用户可以单击 Add 按钮来为场景添加大气效果，此时将弹出 Add Atmospheric Effect 对话框，用户可以从中选定要加入的大气效果，如图 11-20 所示。Delete 按钮用来将选定的大气效果删除，Active 选项用来激活选定的大气效果，Move Up 按钮用来将所选定的多项大气效果从下到上移动，以便进入相应的参数面板，Move Down 按钮用来将所选定的多项大气效果从上到下移动，Merge 按钮用来合并已经创建的场景大气效果，Name 后面的方框显示当前所选定的大气效果的名称。

在 Add Atmospheric Effect 对话框中有 4 种可供选择的大气效果，它们分别是燃烧 Fire Effect、雾 Fog、体雾 Volume Fog 和体光 Volume Light，下面我们对其逐个进行介绍。

11.3.2 制作燃烧效果

利用燃烧效果可以产生火、烟和爆炸等场景，常用于制作火炬、篝火和火球等。在环境设置对话框中，添加燃烧效果后，会出现 Fire Effect Parameters 卷展栏，如图 11-21 所示，在其中可以根据用户的需要设置燃烧效果。

在 Fire Effect Parameters 卷展栏中分为 5 个设置区，Gizmos 设置区用来选择燃烧和删除燃烧物体，Pick Gizmo 按钮用于在场景中拾取 Gizmo 物体，在其后面的列表中显示受燃烧效果影响的设备物体；Remove Gizmo 按钮用来删除列表中选择 Gizmo 物体，删除的物体仍然存在，但不再参与燃烧效果。Gizmo 物体可以通过 Helpers 创建面板的 Atmosphere Apparatus 类型中的 3 个按钮来创建，它们分别是立方体 BoxGizmo、球体 SphereGizmo 和圆柱体 CylGizmo3 种物体，如图 11-22 所示。

Color 设置区用来设置火焰的颜色，Inner Color 用来设置火焰的内芯颜色；Out Color 用来设置火焰的外焰颜色；Smoke Color 用来设置爆炸过程中烟的颜色。

Shape 设置区用来设置火焰的形状，Tendrils 选项用来建立火焰状物体，制作火把和篝火等；Fireball 选项用来建立火球状物体，制作燃烧的火球；Stretch 设置火苗沿火焰控制器自身的 Z 轴伸展；Regularity 控制火焰充满火眼控制器的程度，设置值在 0 与 1 之间，选择 1 时，火焰充满整个控制器。

Characteristics 设置区用来设置火焰的特征，Flame Size 设置火焰控制器中每根火焰的大小，大的火焰控制器需要大的火焰，其值一般在 15 到 30 之间；Flame Detail 用来控制火焰中由明到暗过程中颜色的变化程度，其值在 0 与 1 之间变动；Density 用于对燃烧影响中亮度和不透明度的控制；Samples 用于设置取样速度，取样速度高会提高准确率，但同时会降低显示速度。

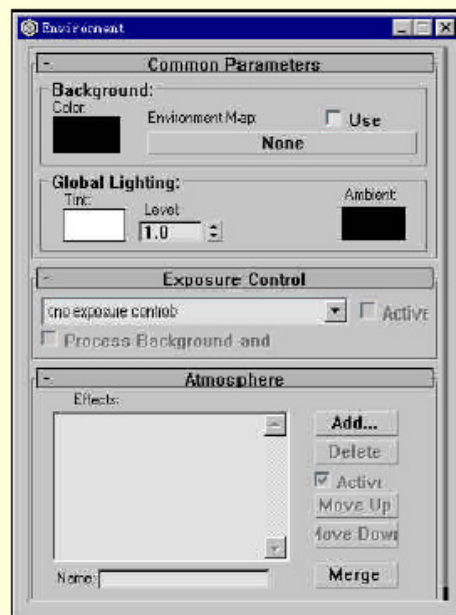


图 11-19 Environment 对话框

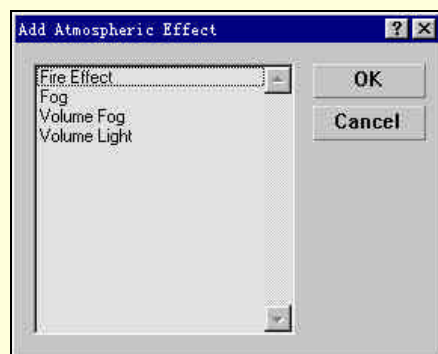


图 11-20 Add Atmospheric Effect 对话框

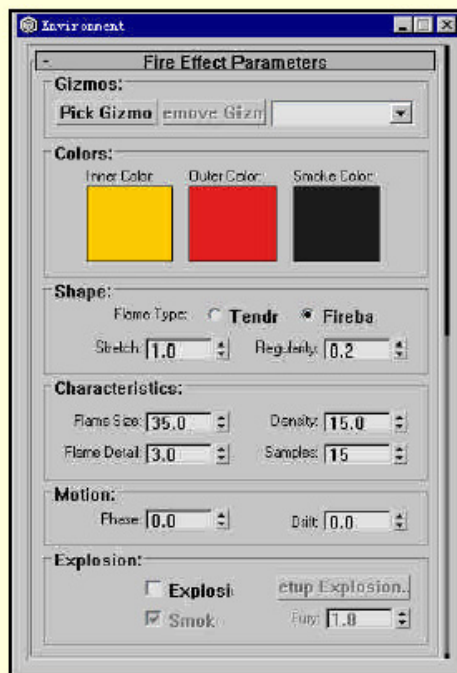


图 11-21 Fire Effect Parameters 卷展栏

Motion 设置区用来设置火焰的动态效果, Phase 用于控制燃烧影响效果的变化率; Drift 设置火苗沿火焰控制器 Z 轴向上成长的速度, 该数值以栅格的大小为单位。

Explosion 设置区用来设置爆炸的效果, Explosion 选项被选择, 系统将自动设置火焰大小、细节、密度和颜色; Smoke 选项用来控制产生烟的效果; Set Explosion 按钮被单击, 会弹出爆炸设置对话框, 用户可以从中设置爆炸开始和结束的时间; Fury 用来控制火焰相位值的变动程度。

在场景中创建一个圆柱体, 单击命令面板中的 Helpers 按钮, 在物体类型下拉表中选择 Atmosphere Apparatus 类型, 单击创建面板中的 SphereGizmo 按钮, 在圆柱体的上方创建一个圆球形 Gizmo 物体, 并选择参数设置区中 Sphere Gizmo Parameters 卷展栏中的 Hemisphere 选项, 此时球体变为半球体。

单击工具栏中的选择并缩放按钮, 在下拉按钮中选择不等比例缩放按钮 , 系统自动弹出 3ds max 提示对话框, 单击其中的 Yes 按钮, 然后在场景中拖动鼠标拉伸半球体, 如图 11-23 所示。

打开环境编辑器, 单击 Atmosphere 卷展栏中的 Add 按钮, 在 Add Atmospheric Effect 对话框中选择 Fire Effect 选项, 单击 OK 按钮。然后在 Fire Effect Parameters 卷展栏中单击 Pick Gizmo 按钮, 在场景中选择半球形 Gizmo 物体, 再将 Regularity 的参数值设为 1。单击快速渲染按钮, 可以看到场景中产生的如同蜡烛一样的燃烧效果, 如图 11-24 所示。

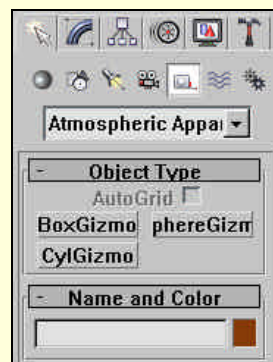


图 11-22 Helpers 创建面板

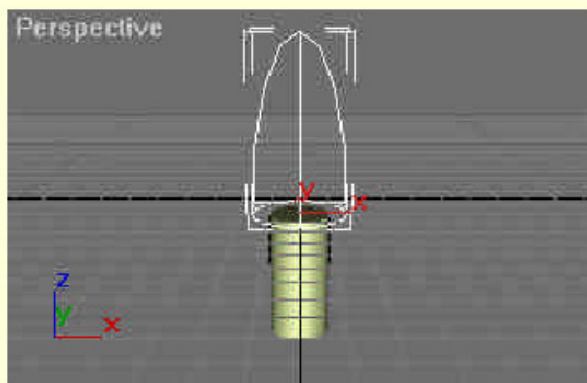


图 11-23 创建圆柱体和 Gizmo 物体

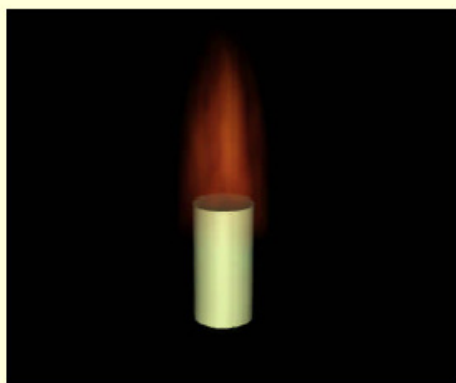


图 11-24 燃烧效果

11.3.3 制作雾效

3DS MAX 4.0 中, 系统为用户提供了两种雾效, 标准雾和层雾。

标准雾就像现实生活中的大气层, 为整个场景增添一种朦朦胧胧的效果, 用户可以控制雾弥散的范围, 设置雾的颜色和透明度, 也可以为它指定贴图来控制它的不透明度。标准雾还可以使用一个材质作为雾的颜色, 以便产生各种颜色和带纹理的雾, 也可以使用不透明的雾, 以便在视图中产生不均匀的强度。它设置起来非常简单, 它要求场景中要有一个摄像机, 它的深度由摄像机的环境范围控制。

层雾与标准雾有所不同, 标准雾分布于空间的各个部位作用于整个场景, 而层雾只分布于空间的某一层, 但它的高度和深度的空间延伸不受限制, 用户可以任意指定它的高度。系统为层雾提供了一个用户可以定义一

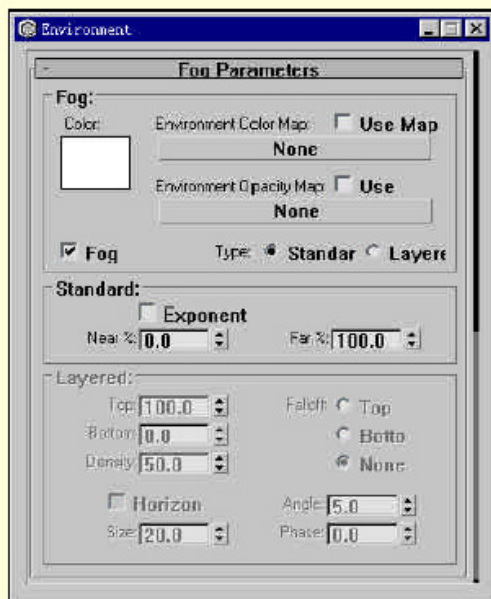


图 11-25 Fog Parameters 卷展栏

个固定在某一位置的浮动雾板，这个雾板与摄像机的位置无关，总是平行于顶视图。层雾还可以用来设置动态效果，例如飘动和气体上升等。

在环境设置对话框中，添加雾效后，会出现 Fog Parameters 卷展栏，如图 11-25 所示。用户可以在其中对标准雾和层雾进行设置。

Fog Parameters 卷展栏包括 3 个设置区，其中 Fog 设置区用来设置雾的基本参数，Color 颜色框用来设置雾的颜色，Environment Color Map 下面的 None 按钮可以选择贴图来作为雾的颜色，Use Map 选项控制贴图是否对雾产生影响，Environment Opacity Map 下面的 None 按钮用来设置不透明贴图来影响雾的密度，Use 选项控制贴图是否对雾产生影响，Fog 选项用来使雾效影响场景的背景，Type 后面的两个选项是雾的两种类型，Standard 是标准雾，Layered 是层雾，选择 Standard 选项则 Standard 设置区被激活，选择 Layered 选项则 Layered 设置区被激活。

Standard 设置区用来设置标准雾的参数，Exponential 选项用来控制雾的薄厚随距离的变动程度，若关闭该选项，则按线形变化，Near%和 Far%的参数值是雾密度的近处和远处的范围。

Layered 设置区用来设置层雾的参数，Top 和 Bottom 参数值是雾密度变化范围的顶部和底部，Density 是雾的整体密度，Falloff 下面的选项设置雾影响效果以指数形式递减，这样就不会使顶部和底部的影响效果为 0，Horizon 选项用来使用地平线噪波功能，Size 的参数值是地平线噪波的大小，Angle 是角度影响位置在地平线以下的角度，Phase 参数值是噪波的相位大小。

下面我们使用标准雾来创建一个场景。

在透视图中创建一个圆柱体，单击工具栏中的阵列按钮，在 Y 方向复制 10 个圆柱体。然后打开摄像机创建命令面板，单击 Target 按钮，在顶视图中拖动鼠标创建一个摄像机，拖动摄像机的发射点和目标点到适当的位置，使其能够在渲染场景时能看到场景中的所有圆柱体。右击透视图的文字，在弹出的菜单中将透视图变为摄像机视图，如图 11-26 所示。

打开环境设置对话框，单击 Atmosphere 卷展栏中的 Add 按钮，在 Add Atmospheric Effect 对话框中选择 Fog 选项，单击 OK，此时视图中的场景效果并没有变化，单击快速渲染按钮，可以看到场景被雾笼罩的效果，雾由近及远越来越浓，如图 11-27 所示。

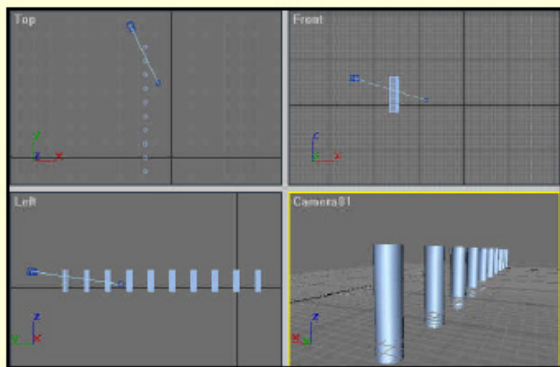


图 11-26 创建圆柱体和摄像机

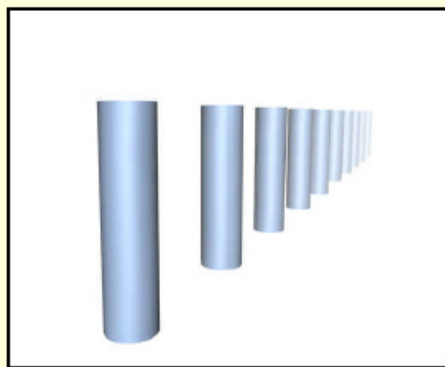


图 11-27 添加雾后的渲染效果

在环境设置对话框的 Fog Parameters 卷展栏中单击 Color 颜色方框，在弹出的颜色选择对话框中选择淡淡的红色，然后单击 Close 按钮关闭对话框，单击快速渲染按钮，场景中的雾变换了颜色，如图 11-28 所示。

下面我们为场景设置背景，将雾的颜色恢复为原来的白色，单击环境设置区 Common Parameters 卷展栏中的 None 按钮，在弹出的 Material/Map Browser 对话框中为场景选择适当的背景，此时单击快速渲染按钮，场景的背景并不能被渲染出来，这是因为雾的密度对背景产生影响。将 Fog Parameters 卷展栏中 Near%和 Far%的参数值分别设置为 20 和 50，这样就可以在渲染时显示背景，如图 11-29 所示。

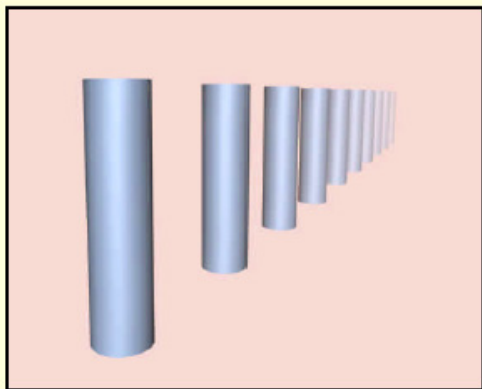


图 11-28 改变雾的颜色

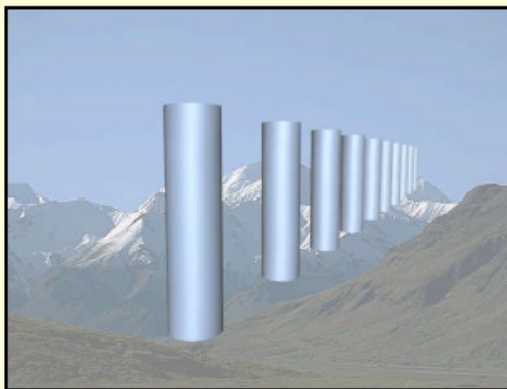


图 11-29 为场景添加背景

下面我们为场景增加云雾效果，单击 Fog Parameters 卷展栏中 Environment Color Map 下面的 None 按钮，在弹出的对话框中选择 Gradient Ramp 选项，单击 OK 按钮。然后单击快速渲染按钮，可以看到场景被彩色云雾笼罩的效果，如图 11-30 所示。

11.3.4 体雾的使用

体雾也称为质量雾，这种类型的雾与上一节所学的雾不同，其密度在 3D 空间内并不是一个常量，将随着空间和时间的改变而改变，它适合于创建类似风吹着云飘动的动画。

在环境设置对话框中，添加体雾后，会出现 Volume Fog Parameters 卷展栏，如图 11-31 所示，用户可以从对话框中设置雾的色彩、浓淡、变化速度和风向等。

Volume Fog Parameters 卷展栏分为 3 个设置区，Gizmos 设置区用来对 Gizmo 控制器进行控制，Pick Gizmo 按钮用来在场景中选择 Gizmo 物体作为体雾的控制器，在后面的列表中显示其名称，Remove Gizmo 按钮用来删除当前控制器的作用效果，Soften Gizmo Edges 参数值是柔化体雾的边缘效果，值越大，作用越明显。

Volume 设置区用来设置体雾的基本参数，Color 下面的颜色方框用来设置体雾的颜色，Exponential 选项控制体雾的薄厚随距离变动的程度，关闭该选项，则按线形变化，Density 参数值是体雾的密度，Step Size 参数值是体雾取样的间隔大小，微小的间隔产生细腻的效果，但显示速度较慢，Max Steps 参数值是体雾取样的最大间隔，Fog Background 选项控制雾效影响场景的背景。

Noise 设置区用来对体雾的噪波进行设置，Type 后面的 4 个选项是 4 种不同的噪波，Regular 是标准噪波，Fractal 选项是一种反复重叠的分形噪波模式，Turbulence 选项是一种反复重叠的紊乱噪波模式，Invert 反响噪波效果，若是浓雾则变为半透明状，High 和 Low 参数值是噪波影响的上下极限，Uniformity 参数值是体雾中每个雾滴的可见程度，值越低，其透明度越大，Levels 参数值是噪波分形叠代的次数，Size 参数值是噪波的大小，Phase 参数值是在风的强度为零时，用相位控制风的速度，Wind Strength 参数值是烟雾沿风向移动的速度，Wind from the 下面的 6 个选项用来控制来风的方向。

在场景中创建一个圆球体，打开环境编辑器，单击 Add

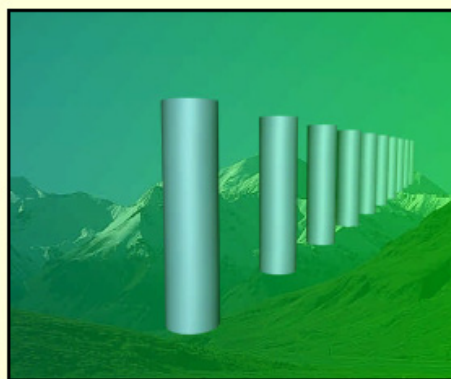


图 11-30 为场景增加彩色云雾

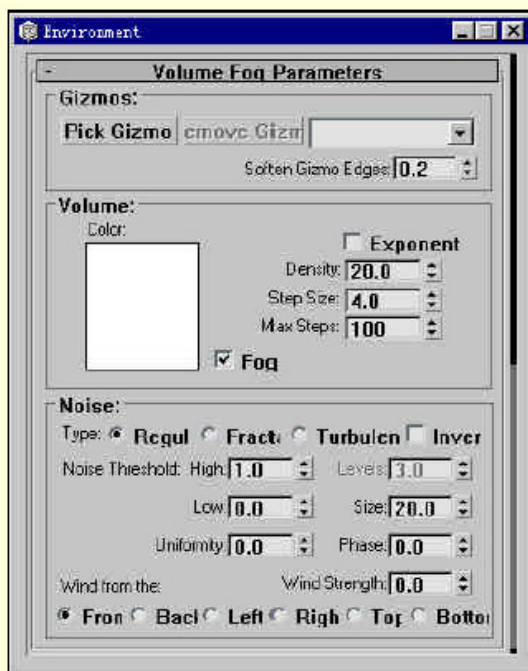


图 11-31 Volume Fog Parameters 卷展栏

按钮, 选择 Volume Fog 选项, 在场景中加入体雾效果, 单击快速渲染按钮, 如图 11-32 所示。

单击 Background 设置区中的 None 按钮, 为场景设置一幅背景图片, 然后取消对 Volume 设置区中的 Fog Background 选项的选择, 单击快速渲染按钮, 可以看到体雾只对场景中的物体产生效果, 而不对背景产生影响, 如图 11-33 所示。

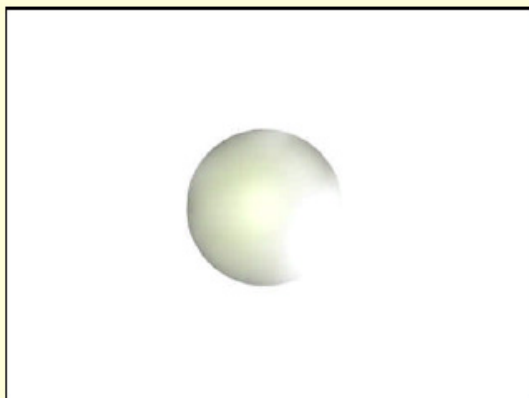


图 11-32 加入体雾的渲染效果



图 11-33 为场景加入背景

单击动画控制区的 Animate 按钮进入动画编辑状态, 将时间滑块拖到 100 的位置, 将 Noise 设置区中的 Phase 参数值设为 3, Wind Strength 参数值设为 3, 风的方向选 Left 选项, 单击 Animate 按钮退出动画编辑状态。单击工具栏中的 Render Scene 按钮, 在 Render Scene 对话框中选择 Range 选项, 在 Files 后面设置动画的名称和输出的类型, 然后单击 Render 按钮进行动画渲染。渲染结束后, 打开该文件, 可以看到雾的流动效果。

11.3.5 体光的使用

体光是利用光、雾和烟等物质配合产生一种有密度的光的效果, 可以将其看成一种粒子系统, 它可以为光锥填充粒子, 以便在渲染时使光成为可见的光柱或光环。但要想使用体光, 首先必须在场景中建立光对象, 然后才能为光对象设置体光效果。

在环境设置对话框中, 添加体光后, 会出现 Volume Light Parameters 卷展栏, 如图 11-34 所示, 用户可以对体光的效果进行设置。

Volume Light Parameters 卷展栏包括 4 个设置区, Lights 设置区用来对光源进行控制, Pick Light 按钮用来在场景中选择产生体光效果的光源, 光源的名称在后面的列表中显示, Remove Light 按钮用来删除列表中所选光源的影响。

Volume 设置区用来设置体光的基本参数, Fog Color 下面的颜色方框用来设置合成体光的雾颜色, Attenuation Color 用来设置雾在衰减区内的颜色, 只有打开 Use Attenuation 选项时雾在衰减区内的颜色才起作用, Exponential 选项控制雾的薄厚随距离变动的程度, 关闭该选项, 则按线形变化, Density 参数值是雾的密度, Max Light% 和 Min Light% 的参数值是光源光强的变动范围, Atten Mult 参数值是体雾取样的间隔大小, 微小的间隔产生细腻的效果, 但显示速度较慢, Filter Shadows 下面的 4 个选项是过滤阴影的类型, Sample Volume% 的参数值是体光取样的百分比, Auto 选项被选择则使用系统默认的取样数值。

Noise 设置区用来对体光的噪波进行设置, Noise On 选项控制噪波的开关状态, Amount 参数值是体光产生

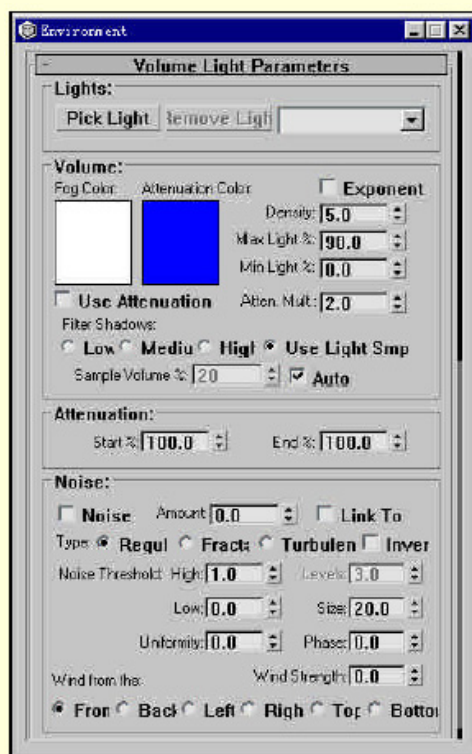


图 11-34 Volume Light Parameters 卷展栏

噪波的百分比, Link To Light 选项用来将噪波效果链接到灯光物体上, Type 后面的 4 个选项是 4 种不同的噪波, Regular 是标准噪波, Fractal 选项是一种反复重叠的分形噪波模式, Turbulence 选项是一种反复重叠的紊乱噪波模式, Invert 反响噪波效果, 若是浓雾则变为半透明状, High 和 Low 参数值是噪波影响的上下极限, Uniformity 参数值是体雾中每个雾滴的可见程度, 值越低, 其透明度越大, Levels 参数值是噪波分形叠代的次数, Size 参数值是噪波的大小, Phase 参数值是在风的强度为零时, 用相位控制风的速度, Wind Strength 参数值是烟雾沿风向移动的速度, Wind from the 下面的 6 个选项用来控制来风的方向。

在场景中建立一个圆球体, 然后在圆球体的下面建立一个非常大的长方体作为地面, 打开灯光创建命令面板, 单击 Target Spot 按钮, 在前视图中由上到下拖动鼠标创建一个目标聚光灯, 并选择 General Parameters 卷展栏中的 Cast Shadows 选项, 如图 11-35 所示。

打开环境编辑器, 单击 Add 按钮, 选择 Volume Light 选项, 单击 Volume Light Parameters 卷展栏中的 Pick Light 按钮, 在场景中选择目标聚光灯, 然后单击快速渲染按钮, 可以看到场景中体光的效果, 如图 11-36 所示。

下面我们为体光加入噪波影响, 将 Volume Light Parameters 卷展栏 Volume 设置区中的 Density 参数值设为 30, 并选择 Noise 设置区中的 Noise On 选项, 将 Amount 参数值设为 1, Uniformity 参数值设为 0.2。单击快速渲染按钮, 可以看到噪波将光束变为一团团的云雾, 如图 11-37 所示。

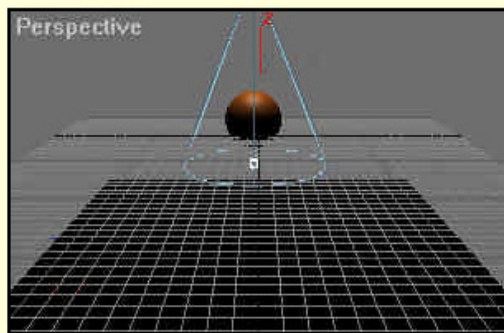


图 11-35 创建物体和灯光

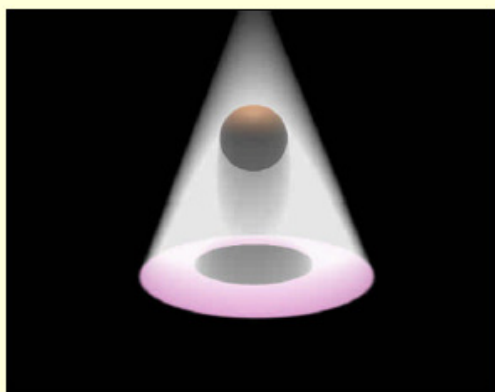


图 11-36 体光的场景效果



图 11-37 噪波对光束的影响效果

11.4 本章小结

本章我们通过一些简单的实例来讲述了摄像机、光和环境编辑器的使用等, 这些都是对场景进行环境设置的基础, 是场景设置必不可少的一部分, 应该引起读者的重视。这些渲染场景的方法在通常情况下是组和使用, 这样才能产生非常精彩的效果, 读者要不断的加以练习, 以便灵活掌握, 能够将其应用到实际的创作中。下一章我们将学习对物体的运动进行设置。

第十二章 动画制作

3DS MAX 的最主要功能是制作动画，在前面的学习中，我们曾制作过简单的动画，读者对动画的制作方法一定有了简单的了解。在这一章，我们来学习 Track View 动画数据框的使用方法，它显示了动画的各个参数和对每个参数设置的关键点，通过它可以对动画进行各种设置。同时还学习对物体的运动进行各种设置。

本章要点：

- 了解 Track View 的功能
- 层级与正、反运动的设置
- 运动命令面板的使用方法

12.1 Track View 的使用

12.1.1 Track View 轨迹视图简述

Track View 轨迹视图是 3DS MAX 4.0 中动画编辑的中心，在其动画项目窗口中列出进行动画设置的项目，结构直观清晰。轨迹视图的主要作用如下：

- 显示场景结构

在轨迹视图的场景列表框中，将场景中的所有对象进行层级结构排列，并将每个对象的所有可进行动画设置的项目进行层级结构的排列，这样用户就可以清晰的了解动画编辑结构。

- 指定动画编辑器

在轨迹视图中可以利用顶部的编辑工具，为对象指定动画控制器，就像在运动命令面板中指定动画控制器一样简单。

- 编辑关键点

在轨迹视图中可以利用顶部的编辑工具，控制关键点及动画的进程。

- 视频音频合成

在轨迹视图的动画项目窗口中，有专门的设置项目为动画配音。

12.1.2 Track View 轨迹视图结构

单击工具栏中的 Open Track View 按钮，或选择 Graph Editors 菜单中的 Track View 下面的子命令 Open Track View，均可以打开轨迹视图，如图 12-1 所示。

Track View 轨迹视图对话框分为 4 个部分，动画项目窗口、关键点编辑窗口、编辑工具栏、状态行与轨迹视图控制工具。

- 动画项目窗口

动画项目窗口以层级的方式列出了场景中所有可进行动画设置的项目，在项目层级中 World 场景是层级的最高部分，用于控制整个场景的动画。在它下面的次级结构分别用于控制场景中不同的可动画项目，每个项目之下还有次一级的动画项目，另外选择对象项目左侧的图形标记后，可以在场景中快速选择该对象。

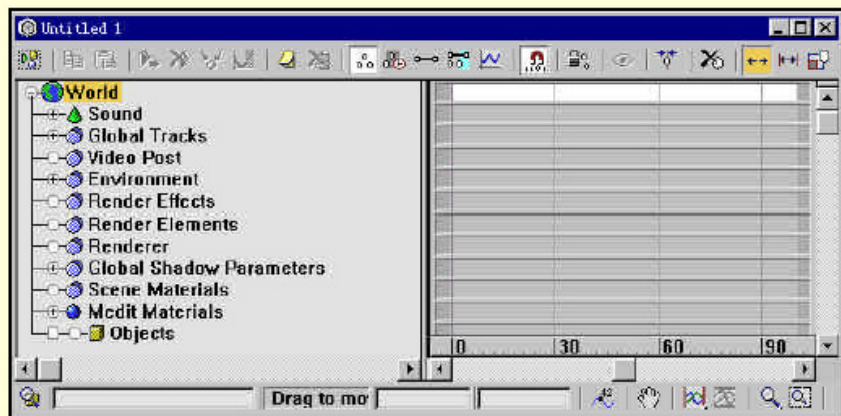


图 12-1 Track View 轨迹视图对话框

➤ 关键点编辑窗口

在关键点编辑窗口中可以显示动画的关键点区段和各种动画波形曲线，该部分上部有一个时间标尺用于关键点的精确对齐。

➤ 编辑工具栏

编辑工具栏分为两个部分，左侧是固定的基本工具栏，右侧的工具栏会根据编辑关键点、编辑时间、编辑范围、编辑位置、编辑功能曲线的不同编辑状态，而产生动态的变化。

➤ 状态行与轨迹视图控制工具

状态行用于显示轨迹视图当前的执行状态和简要的提示信息，轨迹视图控制工具与场景视图中的控制工具类似，用于控制轨迹视图的显示。

12.1.3 Track View 轨迹视图的使用

在 Track View 轨迹视图对话框中，基本工具栏是保持不变的，右侧的工具栏会根据不同的编辑状态而作相应的变化。

➤ 基本工具栏

：Filters 按钮，用于打开 Filters 对话框，该对话框主要用于控制轨迹视图动画项目窗口中层级的显示，以及关键点编辑窗口中函数曲线的显示，如图 12-2 所示。

：Copy 按钮，用于从一个动画项目中复制动画控制器。

：Paste 按钮，用于向一个动画项目中粘贴复制的动画控制器。

：Assign 按钮，用于打开 Assign Controller 对话框，为选中的动画项目指定一个动画控制器。

：Delete 按钮，用于从一个动画项目中删除当前的动画控制器。

：Make Controller Unique 按钮，用于使关联复制的动画控制器能被独立编辑。

：Parameter Curve Out-of-Range Types 按钮，用于打开边界外参数曲线类型对话框，控制对象运动范围之外的入点和出点的运动类型，如图 12-3 所示。

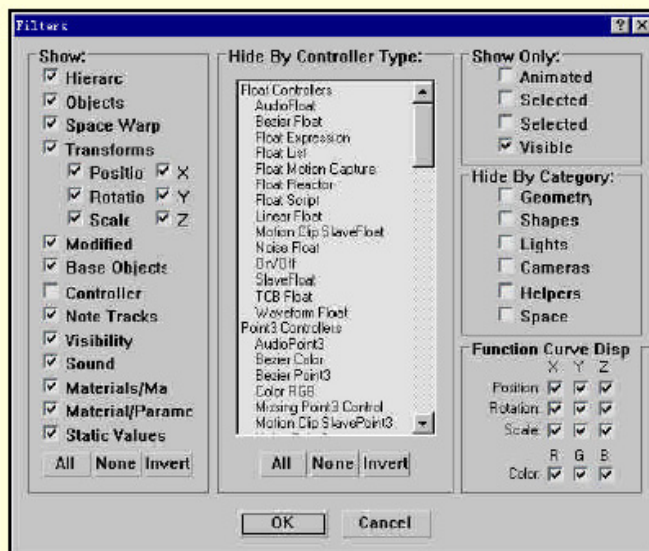


图 12-2 Filters 对话框

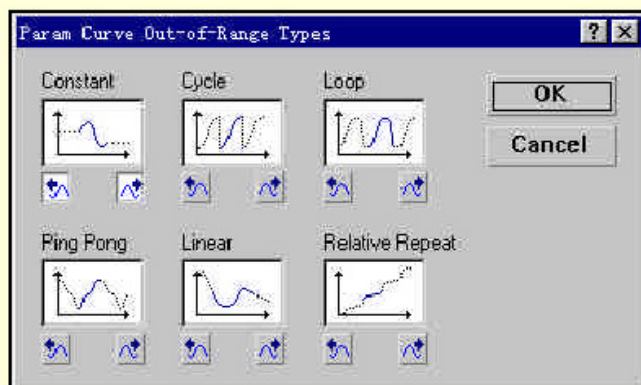


图 12-3 Parameter Curve Out-of-Range Types 对话框

- : Add Note Track 按钮, 用于为当前轨迹增加一段注释记录。
- : Delete Note Track 按钮, 用于删除当前选择的记录轨迹。
- : Edit Keys 按钮, 用于启用编辑关键点模式, 右侧出现编辑关键点工具栏。
- : Edit Time 按钮, 用于启用编辑时间模式, 右侧出现编辑时间工具栏。
- : Edit Ranges 按钮, 用于启用编辑范围模式, 右侧出现编辑范围工具栏。
- : Position Ranges 按钮, 用于启用编辑位置范围模式, 右侧出现编辑位置范围工具栏。
- : Function Curves 按钮, 用于启用编辑函数曲线模式, 右侧出现编辑函数曲线工具栏。
- : Snag Frames 按钮, 用于在移动的轨迹上捕捉最近的帧。
- : Lock Selection 按钮, 用于将当前选定的关键点或参数曲线控制点的选择集合进行锁定。
- : Track View Utilities 按钮, 用于打开可用的轨迹视图实用程序对话框。
- 对话框视图控制按钮
 - : Show Selected Key Stats 按钮, 用于显示每一个关键点的帧序号和值。
 - : Pan 按钮, 用于扫视视图。
 - : Zoom Horizontal Extents 按钮, 用于显示整条水平轨迹。
 - : Zoom Value Extents 按钮, 用于显示整条垂直轨迹。
 - : Zoom 按钮, 用于放大和缩小视图。
 - : Zoom Region 按钮, 用于对选定的区域进行缩放。
- 编辑关键点工具栏

 : Add Visibility Track 按钮, 用于为对象增加一个可见的轨迹, 可以控制对象在动画场景中的显隐。

 : Align Keys 按钮, 用于将所有选定的关键点移动到当前帧的位置。

 : Delete Keys 按钮, 用于删除当前选中的关键点。

 : Move Keys 按钮, 用于移动当前选中的关键点。

 : Slide Keys 按钮, 用于将当前选中的关键点

 : Scale Keys 按钮, 用于以当前帧为基准将与选择关键点之间的距离进行缩放。

 : Add Keys 按钮, 用于在关键点编辑窗口中添加一个关键点。

 : Modify Subtree 按钮, 用于将父级关键点的修改应用于子级关键点。

 : Properties 按钮, 用于显示当前动画控制器的参数设置面板。

➤ 编辑时间工具栏

 : Delete Time 按钮, 用于将当前选择的时间范围删除, 在该时间范围内的关键点也将一同被删除。

 : Cut Time 按钮, 用于剪切当前选中的时间范围, 并将其放在剪贴板中以便用来粘贴。

 : Copy Time 按钮, 用于将当前选中的时间范围复制到剪贴板中。

 : Paste Time 按钮, 用于将剪贴板中的时间范围粘贴到当前指定的时间位置。

 : Reverse Time 按钮, 用于将当前选中时间范围的开始与结束时间颠倒。

 : Select Time 按钮, 用于在关键点编辑窗口中拖动鼠标选择一段时间范围。

 : Scale Time 按钮, 用于将当前选中的时间段进行缩放编辑。

 : Insert Time 按钮, 用于在当前位置插入一段新的时间范围。

➤ 编辑范围工具栏

 : Modify Subtree 按钮, 用于将父级时间范围的修改应用于子级时间范围。

 : Exclude Left (Right) End Point 按钮, 用于将左端 (右端) 的点排除在当前时间范围之外, 以便使两段时间范围动画过渡更为平滑。

 : Reduce Keys 按钮, 用于消除一个之间范围之内的关键点, 以便减少渲染计算的时间。

➤ 编辑位置范围工具栏

 : Recouple Ranges 按钮, 用于使编辑后的动画范围与关键点重新结合。

➤ 编辑函数曲线工具栏

 : Freeze Nonselected Curves 按钮, 用于将当前未选择的曲线冻结, 以防止对其进行编辑。

 : Align Keys 按钮, 用于将所有选中的关键点与当前时间帧进行对齐。

 : Delete Keys 按钮, 用于将当前选中的关键点删除。

 : Move Keys 按钮, 用于将当前选中的关键点在水平和竖直两个方向上移动。

 : Scale Keys 按钮, 用于以当前帧为中心, 在水平方向上缩放选中关键点的位置。

 : Scale Values 按钮, 用于以当前帧为中心, 在垂直方向上缩放选中关键点的数值。

 : Add Keys 按钮, 用于在函数曲线上增加新的关键点。

 : Show Tangents 按钮, 用于显示关键点的切线手柄。

 : Lock Tangents 按钮, 用于锁定关键点的切线手柄。

 : Apply Ease Curve 按钮, 用于在当前动画项目的子层级建立一条递减曲线。

 : Delete Ease/Multiplier Curve 按钮, 用于将当前选择的递减曲线删除。

 : Ease Curve Enable/Disable Toggle 按钮, 用于控制当前递减曲线是否有效。

 : Ease Curve Out-of-Range Types 按钮, 用于控制递减曲线的边界范围之外, 开始点和结束点的曲线类型。

 : Multiplier Curve Out-of-Range Types 按钮, 用于控制递增曲线的边界范围之外, 开始点和结束点的曲线类型。

 : Properties 按钮, 用于显示当前动画控制器的参数设置面板。

12.1.4 Track View 轨迹视图的简单应用

我们在场景中建立一个圆球体, 单击 Animate 进入动画编辑状态, 在场景中拖动圆球体, 制作一个球体移动的简单动画。退出动画编辑状态, 单击工具栏中的 Open Track View 按钮, 打开 Track View 轨迹视图对话框,

从对话框中选择项目列表中的 Sound 选项，如图 12-4 所示。

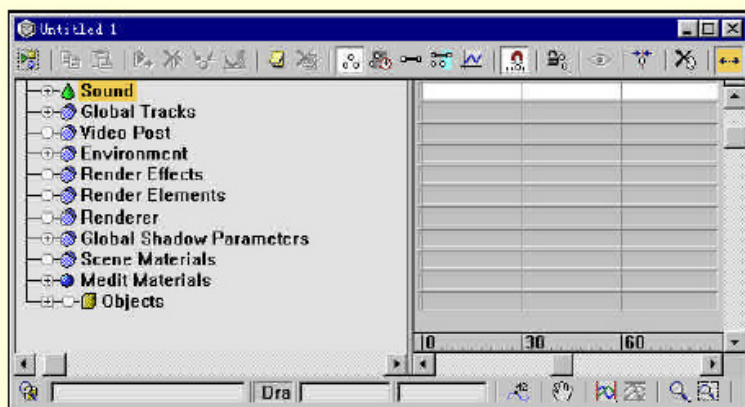


图 12-4 选择 Sound 选项

在编辑窗口的声音轨迹上右击，打开 Sound Options 对话框，如图 12-5 所示。

在对话框中单击 Choose Sound 按钮，在弹出的对话框中选择一个声音文件，然后单击 OK 按钮。系统可以载入 AVI、WAV 和 FLC 等类型的声音文件。选择对话框中 Metronome 设置区中的 Active 选项，这样可以使声音文件随着动画的播放而播放。设置完成后，Track View 轨迹视图对话框中，声音文件以波形的形式显示在轨迹视图中，如图 12-6 所示。



图 12-5 Sound Options 对话框

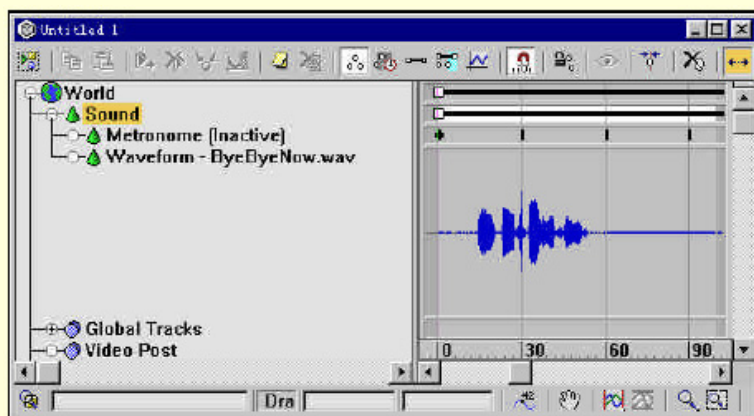


图 12-6 显示声音轨迹

单击动画控制区中的 Play 按钮，则声音文件随着球体的移动一起播放。

12.2 层级命令面板的使用

12.2.1 层级命令面板简述

在 3DS MAX 4.0 中, 层级结构表示对象之间的连接关系, 例如汽车运动时, 在车身向前运动的同时, 汽车的车轮也将绕着自身的坐标系旋转。这样的层级运动就是父级对象与子级对象的协同运动方式。但在多级层级运动系统中, 父级对象与子级对象通常是相对的。在整个层级运动系统中, 一个父级对象可能同时拥有多个子对象, 而一个自对象只能对应唯一的父级对象。

用户可以通过层级命令面板对对象之间的层级运动关系进行设置, 单击命令面板中的 Hierarchy 按钮可以打开层级命令面板, 该命令面板中包括 3 个项目, 轴心 Pivot、IK 反向运动 IK 和链接信息 LINK Info, 如图 12-7 所示。



图 12-7 层级命令面板

轴心是对象的变换中心, 对象的移动、缩放、旋转等变换操作都是依据轴心的位置进行的, 在连接过程中轴心又是定义对象间层级链接的对应中心。

反向运动用于控制子对象的运动对父级对象的影响, 同时可以分别设定 3 个轴向上的动力学参数。

链接信息用于控制对象在运动过程中自身的运动变换, 以及子对象在继承父级对象 3 个轴向上运动变换的情况。另外, 在 3DS MAX 4.0 中, 系统新增了图解视图 Schematic View 链接工具, 用户可以在该视图中快捷直观地链接场景中的对象, 调整对象的骨骼结构。

单击工具栏中的 Open Schematic View 按钮 , 或选择 Graph Editors 菜单中的 Schematic View 下面的子命令 Open Schematic View, 均可以打开 Open Schematic View 对话框, 如图 12-8 所示。

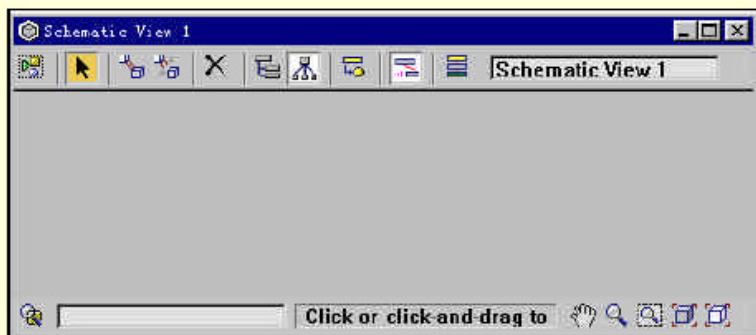


图 12-8 Open Schematic View 对话框

12.2.2 对象的层级链接

单击层级命令面板中的 Pivot 按钮, 在命令面板的下面出现 Add Pivot 和 Adjust Transform 两个卷展栏, 用户可以在其中对轴心点进行各种设置, Add Pivot 卷展栏如图 12-9 所示。

在 Add Pivot 卷展栏中, Move/Rotate/Scale 设置区用来定位轴心点, Affect Pivot Only 按钮用于把所有的变换都作用于轴心点, Affect Object Only 按钮用于使对象发生变换, 而不是轴心点, Affect Hierarchy Only 按钮用于允许移动对象的链接。

Alignment 设置区用来排列轴心点, Center to Object 按钮用来移动对象或轴心点对齐它们的中心, Align to Object 按钮用来旋转对象或轴心点, 直到对象的局部坐标系对齐轴心点, Align to World 按钮用来旋转对象的局部坐标



图 12-9 Add Pivot 卷展栏

系，使其对齐世界坐标系。

Pivot 设置区中的 Reset Pivot 按钮用来把轴心点重设定为原来的位置。

Adjust Transform 卷展栏如图 12-10 所示。

在 Adjust Transform 卷展栏中，Don't Affect Children 按钮用于在操作变换时，只影响父级对象，而不会影响子级对象，Transform 按钮用于重新排列对象的局部坐标，使它与世界坐标系相匹配，这个重新排列只应用于选定对象，并不应用于它的子对象，Scale 按钮用于重新设定它的缩放值加以校正。

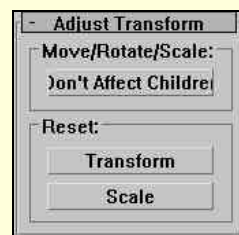


图 12-10 Adjust Transform 卷展栏

12.2.3 对象的 IK 反向运动控制

单击层级命令面板中的 IK 按钮，在命令面板的下面出现 Inverse Kinematics、Object Parameters 和 Auto Termination3 个卷展栏，用户可以在其中对反向运动进行设置，Inverse Kinematics 卷展栏如图 12-11 所示。

在 Inverse Kinematics 卷展栏中，用户可以设置指定式 IK 的动画关键点，Interactive IK 按钮用来为场景中的对象设置互动式反向运动，Apply IK 按钮可以计算每一帧的 IK 动画效果，并创建 IK 链中物体的运动关键帧，Apply Only To 选项用于将 IK 的运动结果指定给一个末端受控器中已经存在的关键帧，Update 选项用于在视图中观看每一帧的运动结果，Clear 选项用于在指定 IK 前清除所有的关键帧，Start 和 End 参数值是 IK 计算开始和结束的时间帧数。



图 12-11 Inverse Kinematics 卷展栏

Object Parameters 卷展栏如图 12-12 所示。

在 Object Parameters 卷展栏中，用户可以对物体的反向运动参数进行设置，Terminator 选项可以使终结器在运动到达层次中父级物体之前结束 IK 的计算，这使得系统对运动的控制更加精确。

Position 设置区用来对物体的位置进行设置，Bind 选项用来维持层次物体的方向性，将物体链接到世界坐标系或导引物体上，R 按钮用于在导引物体和末端受感器之间建立相关的位置偏移和旋转偏移，Axis X, Y, Z 用来选择受导引物体或 IK 末端位置控制器的轴向，Weight 参数值是导引物体或末端受控器对指定物体的影响力。Orientation 设置区用来设置物体的取向，命令按钮与 Position 设置区中的命令按钮相对应。



图 12-12 Object Parameters 卷展栏

Bind To Follow Object 设置区用来将物体链接到导引物体，Bind 和 Unbind 按钮用于设置或解除运动链中物体与导引物体的链接。Precedence 参数值用于自行控制物体计算先后顺序，优先数大的物体先进行计算，当优先数相同时计算的顺序从子物体到父物体。Children->Parent 和 Parent->Children 按钮用来选择优先数大小从子物体到父物体递减或从父物体到子物体递减。

Sliding Joints 和 Rotational Joints 设置区用于对物体的位置和旋转进行链接，所有的链接操作都是通过移动和旋转来体现的，通过 Copy 和 Paste 按钮可以完成以上两种操作过程。Mirror Paste 设置区用于对物体进行镜面反向粘贴，X、Y、Z 选项用来选择镜面反向粘贴的基准轴，None 选项表示无镜面反向粘贴。

Auto Termination 卷展栏如图 12-13 所示。

Auto Termination 卷展栏用来设置反向运动的自动终结功能，Interactive IK 是当前反向运动的类型，Auto 选项用来控制是否开启自动终结功能，# of Links Up 参数值用来设置终结向上传递的数目。



图 12-13 Auto Termination 卷展栏

12.3 运动命令面板的使用

12.3.1 运动命令面板简述

在 3DS MAX 4.0 中,通常在运动命令面板中对物体的运动过程进行编辑,用户可以对物体的运动参数和运动轨迹进行设置,在场景中建立一个动画后,单击命令面板中 Motion 按钮可以打开运动命令面板,如图 12-14 所示。

运动命令面板包括运动参数 Parameters 和运动轨迹 Trajectories 两个部分,Parameters 用于为物体指定动画控制器,系统为用户提供了几十种动画控制器, Trajectories 用于对运动轨迹进行编辑。

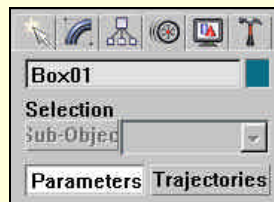


图 12-14 运动命令面板

12.3.2 运动参数的设置

运动参数部分包含了 Assign Controller、PRS Parameters、Key Info(Basic)和 Key Info(Advanced)4 个卷展栏,用户通过这 4 个卷展栏为动画指定控制器,并对其动画参数进行设置,Assign Controller 卷展栏用于为运动物体指定动画控制器,如图 12-15 所示。

在 Assign Controller 卷展栏的列表框中,将对象的变换运动 Transform 分为位置变换、方向变换和缩放变换 3 种变换运动方式,在动画编辑过程中,可以分别为这 3 种变换运动方式指定不同的动画控制器,选择一种变换运动方式后,单击列表框上面的 Assign Controller 按钮,将弹出控制器对话框,用户可以从中选择需要的控制器。

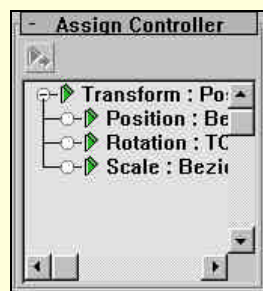


图 12-15 Assign Controller 卷展栏

PRS Parameters 卷展栏用于对物体的 PRS 参数进行设置,如图 12-16 所示。

在 PRS Parameters 卷展栏中显示了当前动画控制器的变换运动方式, Create Key 和 Delete Key 设置区分别用来创建和删除当前帧的变换关键点, Position、Rotation 和 Scale 用来决定关键点的内容。

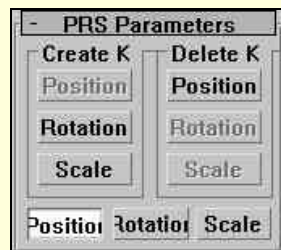


图 12-16 PRS Parameters 卷展栏

Key Info(Basic)卷展栏用于设置动画中关键帧的基本信息,如图 12-17 所示。

在 Key Info(Basic)卷展栏中, Key Number 参数值显示当前的是第几个关键点,单击向左和向右的箭头可以选择相邻的关键点, Time 参数值用来设置关键点对应的时间帧数, L 按钮用来锁定关键点,防止它在编辑时水平移动, X Value、Y Value 和 Z Value 参数值用来设置物体在当前关键帧的位置, In 和 Out 下面的按钮用来选择输入和输出切线类型。

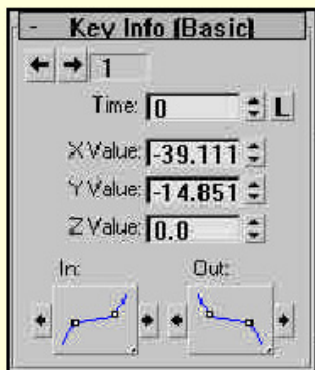


图 12-17 Key Info(Basic)卷展栏

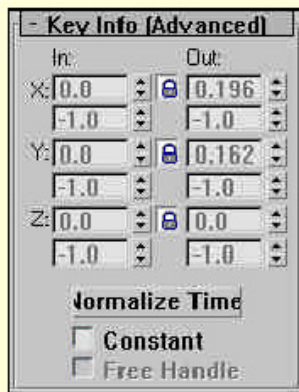


图 12-18 Key Info(Advanced) 卷展栏

在 Key Info(Advanced) 卷展栏中, In 和 Out 的参数值分别显示物体接近和离开关键点的变化速度, Normalize 按钮用来在物体运动变化幅度和频率很大时柔化其变化速度, Constant 选项被选择, 物体在当前关键点与下一个关键点之间以一定速度运动, Free Handle 选项被选择, 物体在当前关键点与下一个关键点之间以变换速度运动。

12.3.3 运动轨迹的设置

运动轨迹卷展栏用于对运动轨迹进行设置, 如图 12-19 所示。

在 Trajectories 卷展栏中, Delete Key 和 Add Key 按钮用于在轨迹上删除被选择的键点和加入新的键点, Start Time 和 End Time 参数值是变动的间隔时间帧, Samples 参数值用来设置变化的样本数目, Covert To 和 Convert From 按钮用来将关键帧轨迹转化为曲线物体, 或反向转化, Collapse 按钮用来废除对被选物体做的一系列变换操作, Position、Rotation 和 Scale 选项用来决定所要废除的变换操作。

12.3.4 路径控制器的使用

在场景中创建一个茶壶对象, 再创建一条曲线。选择茶壶, 打开运动命令面板, 在 Assign Controller 卷展栏中的 Position 变换方式后, 单击 Assign Controller 按钮, 弹出 Assign Position Controller 对话框, 如图 12-20 所示。

在对话框中选择 Path Constraint 控制器, 单击 OK 按钮。此时在命令面板中出现 Path Parameters 卷展栏, 如图 12-21 所示。

单击 Add Path 按钮, 在场景中选择曲线。然后单击动画控制区中的 Play 按钮, 可以看到茶壶沿着曲线运动的动画。如果用户对运动轨迹不满意, 可以在轨迹设置 Trajectories 中对运动轨迹进行设置。

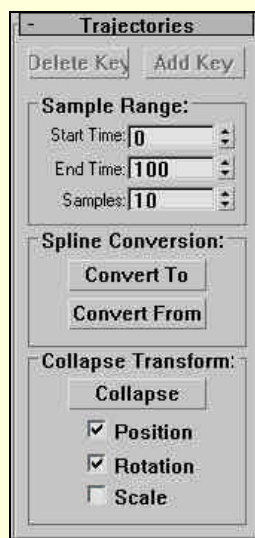


图 12-19 Trajectories 卷展栏

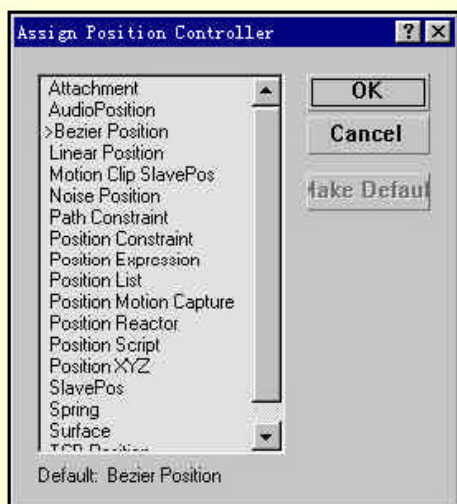


图 12-20 Assign Position Controller 对话框

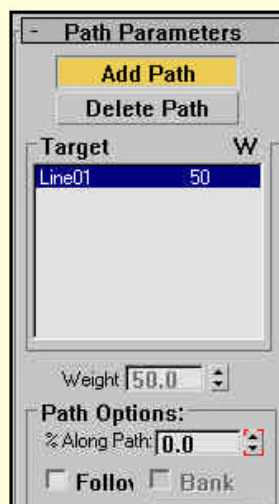


图 12-21 Path Parameters 卷展栏

12.4 本章小结

本章我们学习了使用 Track View 轨迹视图为动画配置声音、编辑时间范围等, 还学习了设置物体的反向运动、设置运动轨迹、动画控制器的使用等。这些内容只能在实践中才能真正掌握, 读者要不断的进行练习, 以便能熟练应用。下一章我们将学习动画输出的后期制作。

第十三章 视频的后期处理

当制作完动画或图像后，通常要将他们组和到一起，这就要进行视频处理。通过视频处理，将场景输出为动画的视频文件格式。本章我们将学习 Video Post 视频编辑器的使用方法和动画渲染输出的控制。

本章要点：

- Video Post 视频编辑器的使用
- 渲染输出的控制

13.1 Video Post 视频编辑器的使用

13.1.1 Video Post 视频编辑器简述

在 3DS MAX 4.0 中，Video Post 视频编辑器是一个相对独立的视频处理组件，可以实现部分的视频编辑功能，还能为动画增加一些视频特效处理。单击 Rendering 菜单下面的 Video Post 命令可以打开 Video Post 视频编辑器对话框，如图 13-1 所示。

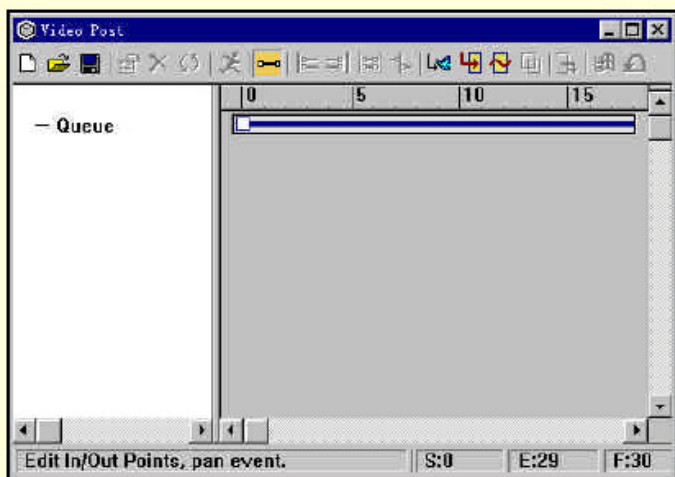


图 13-1 Video Post 视频编辑器对话框

Video Post 视频编辑器对话框分为 4 个部分，视频合成项目窗口、时间编辑窗口、编辑工具栏和状态行与显示控制工具。

➤ 视频合成项目窗口

视频合成项目窗口以层级的方式列出了动画中所有视频合成项目，在渲染输出时，上面的视频合成项目会覆盖下面的视频合成项目，所以在视频合成的编辑过程中一定要注意项目之间的层级顺序。用鼠标双击视频合成项目，可以打开该项目的参数设置面板。

➤ 时间编辑窗口

在时间编辑窗口中可以显示动画的持续时间和关键点，该区域上部有一个时间标尺用于视频合成项目持续时间的精确控制。

➤ 编辑工具栏

在编辑工具栏中列出了用于视频合成的编辑窗口编辑操作的工具按钮。

➤ 状态行与显示控制工具

状态行用于显示视频合成编辑窗口当前的执行状态和简要的提示信息，显示控制工具用于控制视频合成编辑窗口的显示。

13.1.2 Video Post 视频编辑器的使用

在 Video Post 视频编辑器中,各工具按钮的功能如下:

 : New Sequence 按钮,用于清除现有视频序列,创建新的视频序列。

 : Open Sequence 按钮,用于打开.vpx 格式的视频序列设置文件。

 : Save Sequence 按钮,用于将当前视频序列以.vpx 格式进行保存。

 : Edit Current Event 按钮,用于打开当前选定视频项目的设置参数面板。

 : Delete Current Event 按钮,用于删除当前选定的视频项目。

 : Swap Event 按钮,用于交换当前选定的两个相邻的视频项目,颠倒它们的顺序,配合使用 Ctrl 键可以同时选定两个相邻项目。

 : Execute Sequence 按钮,用于打开 Execute Sequence 对话框,对 Video Post 进行渲染输出的设置。

 : Edit Range Bar 按钮,用于对时间范围进行编辑,通过拖动时间范围条两侧的端点,可以缩放时间范围,在时间范围条中间拖动,可以改变时间范围条的位置。

 : Align Selected Left 按钮,用于将当前选定的时间范围条的左端点与最后一个选定的时间范围条左端点对齐。

 : Align Selected Right 按钮,用于将当前选定的时间范围条的右端点与最后一个选定的时间范围条右端点对齐。

 : Make Selected Same Size 按钮,用于将当前选定的时间范围条的长度与最后一个选定的时间范围条的长度对齐。

 : Abut Selected 按钮,用于将所有选定的时间范围条,依照由上至下的层级顺序,进行首尾对齐链接。

 : Add Scene Event 按钮,用于打开 Add Scene Event 对话框,将当前场景的动画渲染输出到视频合成编辑器。

 : Add Image Input Event 按钮,用于在视频合成编辑器中增加图像项目。

 : Add Image Filter Event 按钮,用于为视频合成编辑器中的图像项目增加特殊的滤镜效果。

 : Add Image Layer Event 按钮,用于将当前选定的两个项目进行特殊的合成效果处理,如两个项目之间的淡入、淡出处理等,这时两个选定的项目成为当前图像层项目的子层级。

 : Add Image Output Event 按钮,用于将视频合成编辑器中的合成效果进行输出。

 : Add External Event 按钮,用于将编辑完成的项目渲染后,在其他的平面或视频设计软件中打开,再对其作进一步的编辑制作。

 : Add Loop Event 按钮,用于为当前选定的项目增加循环项目,这时选定的项目变为循环项目的子层级。

13.1.3 Video Post 视频编辑器的简单应用

在场景中创建一个圆球体,然后创建一个圆,选择圆球体。打开运动命令面板,选择 Assign Controller 卷展栏中的 Position 变换方式后,单击 Assign Controller 按钮,在弹出 Assign Position Controller 对话框选择 Path Constraint 控制器,单击 OK 按钮,然后在 Path Parameters 卷展栏单击 Add Path 按钮,在场景中选择圆形。此时单击动画控制区中的 Play 按钮,圆球体将绕着圆形运动,如图 13-2 所示。

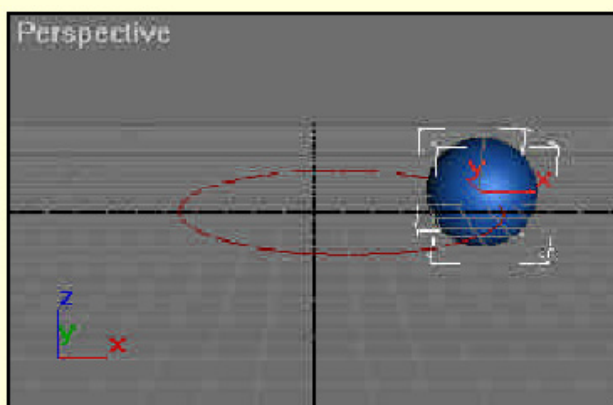


图 13-2 圆球体绕圆形运动

单击 Rendering 菜单中的 Environment 命令,在 Environment 对话框中将场景的背景改为绿色。打开 Video Post 视频编辑器对话框,单击 Add Image Input Event 按钮,弹出 Add Image Input Event 对话框,如图 13-3 所示。

在 Add Image Input Event 对话框中,单击 Files 按钮,选择一幅背景图片,将 Label 后面输入名称为 Background,单击 OK,再次单击 OK 关闭 Add Image Input Event 对话框。单击 Add Scene Event 按钮,弹出 Add Scene Event 对话框,如图 13-4 所示。

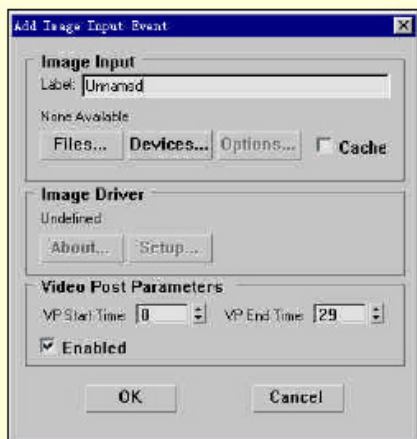


图 13-3 Add Image Input Event 对话框

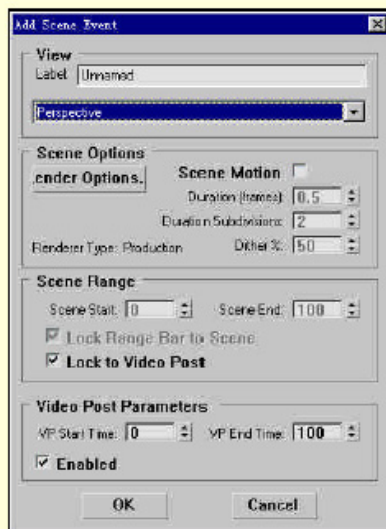


图 13-4 Add Scene Event 对话框

在 Add Scene Event 对话框的 Label 后面输入名称为 Render,单击 Render Options 按钮,弹出 Render Options 对话框,如图 13-5 所示。

在 Render Options 对话框中取消对 Anti-Aliasing 选项的选择,然后单击 OK 按钮关闭该对话框,再次单击 OK 关闭 Add Scene Event 对话框。

在 Video Post 视频编辑器对话框中,按住 Ctrl 键,选中 background 和 render 选项,单击 Add Image Layer Event 按钮,弹出 Add Image Layer Event 对话框,如图 13-6 所示。

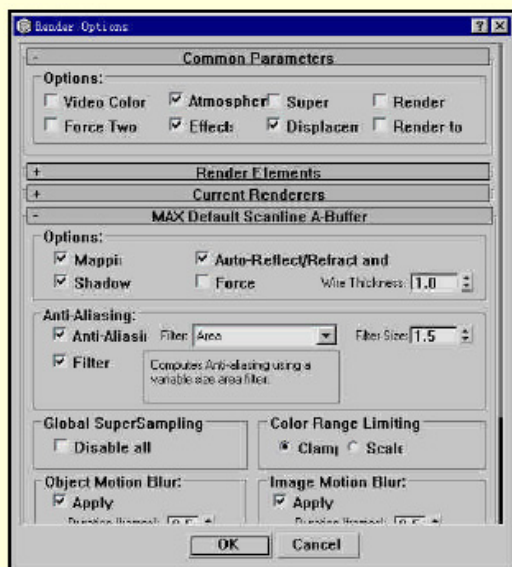


图 13-5 Render Options 对话框

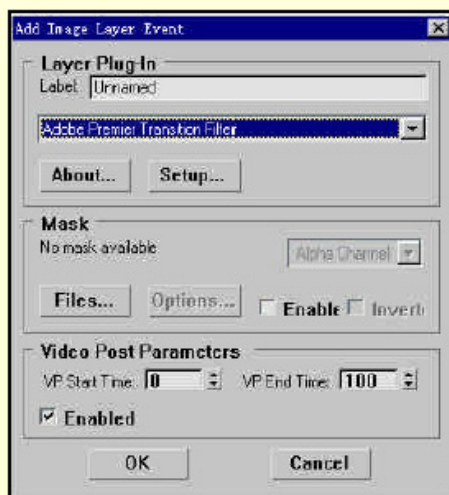


图 13-6 Add Image Layer Event 对话框

在 Add Image Layer Event 对话框的下拉列表中选择 Pseudo Alpha 选项,并单击 OK 关闭该对话框。这样将从渲染的场景中清除所有的绿色背景,从而将背景图像和渲染后的图像合并在一起。

取消对 background 和 render 选项的选择,单击 Add Image Output Event 按钮,弹出 Add Image Output Event 对话框,如图 13-7 所示。

在 Add Image Output Event 对话框的 Label 后面输入 Final,然后单击 OK 按钮关闭该对话框。

此时, Video Post 视频编辑器对话框中的层级显示如图 13-8 所示。

单击 Video Post 视频编辑器对话框中的 Execute Sequence 按钮, 打开 Execute Video Post 对话框, 如图 13-9 所示。

在 Execute Video Post 对话框中选择 Single 选项, 选择输出的尺寸为 640×480, 单击 Render 按钮输出场景文件, Video Post Queue 对话框如图 13-10 所示。

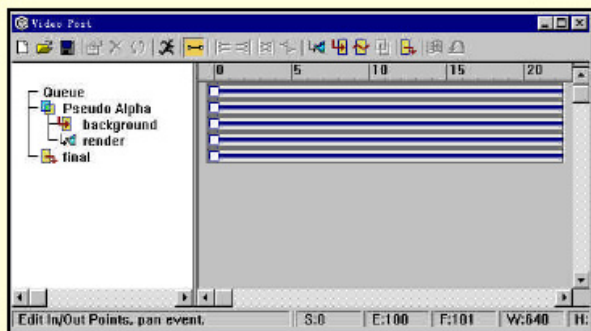


图 13-8 Video Post 视频编辑器对话框

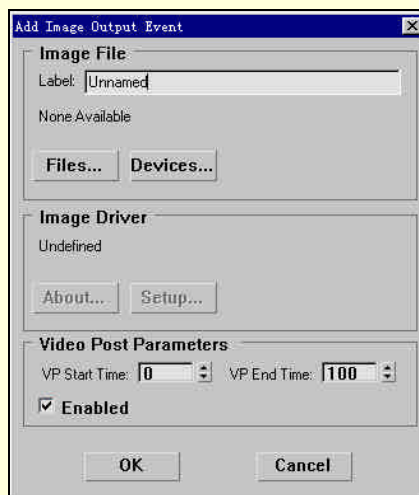


图 13-7 Add Image Output Event 对话框

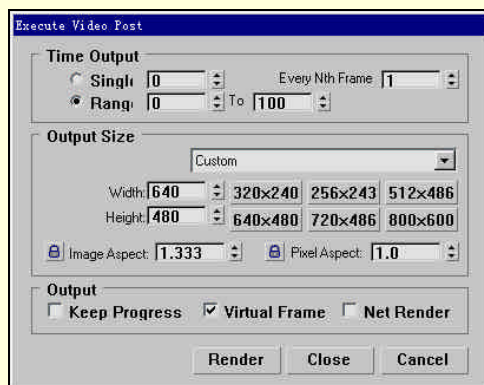


图 13-9 Execute Video Post 对话框

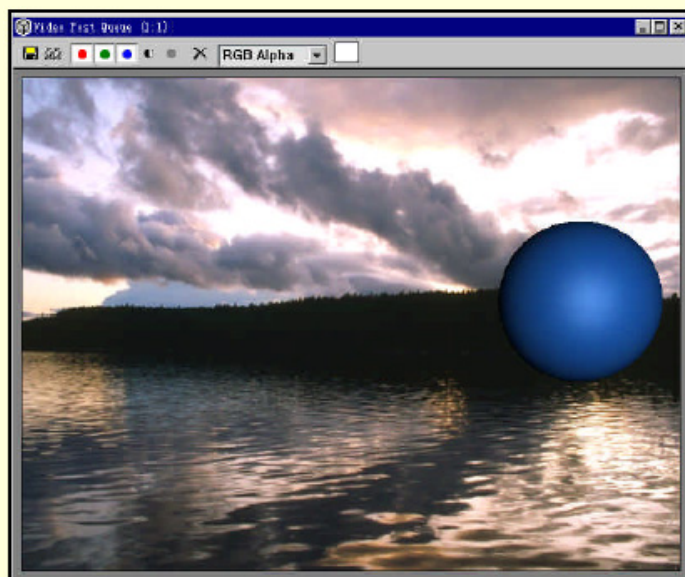


图 13-10 Video Post Queue 对话框

13.2 渲染输出的控制

13.2.1 渲染输出简述

渲染输出是 3DS MAX 4.0 制作动画的最后一步，也是决定动画影片最终效果的重要环节，可以输出一幅静态图像，也可以输出一部动画影片。

渲染输出一部动画影片，通常要用很长的时间，因此为了节省时间，可以使用 Rendering 菜单中的 Make Preview 命令来预览影片，这样可以发现并改正前期的错误并进行改正。

：Render Scene 按钮，用于打开 Render Scene 对话框，在该对话框中，用户可以对渲染过程及输出的文件进行详细的设置。

：Quick Render 按钮，用于依据当前的渲染设置，对当前的激活视图进行快速渲染，在下拉按钮中包括高质量渲染 Production 和低质量渲染 Draft。

：Render Type 下拉列表，在该下拉列表中包含 6 中渲染类型：View 选项用于渲染当前激活的视图，Selected 选项用于渲染当前选择的对象，Region 选项用于渲染自定义的区域，Crop 选项用于渲染指定的剪切区域，Blowup 选项用于将自定义的区域以当前指定的输出尺寸渲染，Box Selected 选项用于以选择对象的边界盒为界进行渲染。

：Render Last 按钮，用于依照上次的渲染设置和指定的视图，进行产品级的快速渲染。

：Active Shade Floater 按钮，用于动态刷新预演场景中材质与灯光的编辑变换效果。

13.2.2 渲染输出的控制

在 3DS MAX 4.0 中，系统提供了渲染场景的对话框，用户可以根据自己的需要来对场景的渲染参数进行设置，以便使动画和静态图像的输出有更好的效果。

单击 Render Scene 按钮，或选择 Rendering 菜单中的 Render 命令，可以打开 Render Scene 对话框来设置渲染参数。在 Render Scene 对话框中，包括 Common Parameters 和 MAX Default Scanline A-Buffer 两个卷展栏，Common Parameters 卷展栏用来对渲染的通用参数进行设置，MAX Default Scanline A-Buffer 卷展栏用来对扫描线 A-缓存器进行设置。

Render Scene 对话框的 Common Parameters 卷展栏如图 13-11 所示。

在 Common Parameters 卷展栏中包括 Time Output、Output Size、Options 和 Render Output 4 个设置区。

Time Output 设置区

Single 选项用于将当前帧渲染为单幅图像；Active Time 选项用于依据时间滑块指定的动画时间段渲染动画，Range 选项用于依据用户设定的时间范围渲染动画，Frames 选项用来依据用户设定的不连续时间帧号渲染动画；Every Nth Frame 参数值用来设定每间隔多少帧进行动画渲染；File Number Frame 参数值用来设定逐帧保存图像文件的基础序号。

Output Size 设置区

设置区中可以设置渲染后图像或动画的分辨率，下拉列表其中包括各种标准电影及视频分辨率供用户选择；Width 参数值是渲染输出图像的宽度；Height 参数值是渲染输出图像的高度，后面提供了 6 种标准图像的尺寸；Image Aspect 参数值是图像高度与宽度之间的比例关系，前面的锁定按钮被激活时才有效；Pixel Aspect 参数值是图像高度

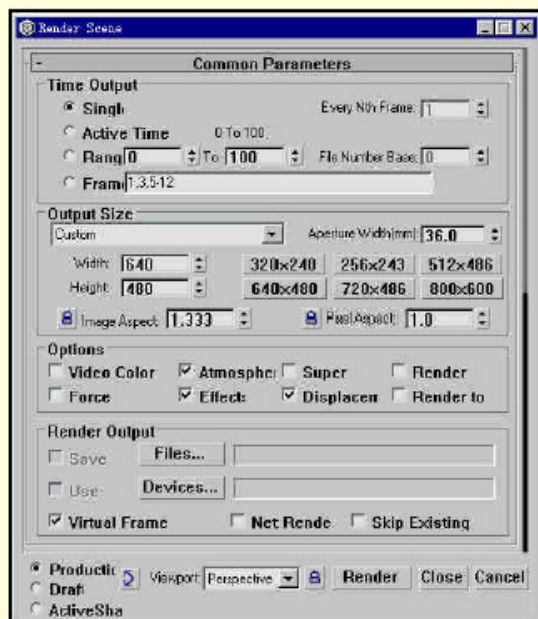


图 13-11 Common Parameters 卷展栏

与宽度之间的像素比例关系，前面的锁定按钮激活时才有效；Aperture Width 参数值是当前摄像机视图的光圈宽度。

➤ Options 设置区

Video Color Check 选项用于标记或修正超过视频再现范围的色彩；Atmospherics 选项用于将场景中的大气效果渲染输出；Super Black 选项用于限定场景中的黑色；Render Hidden 选项用于渲染场景中的隐藏对象；Force 2-Sided 选项用于对对象内外双面同时渲染；Effects 选项用于渲染场景中设置的特殊效果；Displacement 选项用于渲染场景中的贴图置换效果；Render to Field 选项用于指定渲染动画为电视视频的扫描场。

➤ Render Output 设置区

Save File 选项用来保存文件，单击后面的 Files 按钮可以设置渲染输出文件的格式和位置；Use Device 选项用来指定渲染输出的视频硬件设备，可以通过单击后面的 Devices 按钮进行设置；Virtual Frame Buffer 选项用来打开渲染输入过程的虚拟帧缓冲显示；Net Render 选项用来指定使用多台计算机同时渲染一个动画；Skin Existing Image 选项用来指定在渲染过程中忽略现有图像。

Render Scene 对话框的 MAX Default Scanline A-Buffer 卷展栏如图 13-12 所示。

MAX Default Scanline A-Buffer 卷展栏包括 Options、Anti-Aliasing、Global SuperSampling、Color Range Limiting、Object Motion Blur、Image Motion Blur、Auto Reflect/Refract Maps 和 Memory Management 8 个设置区。

➤ Options 设置区

Mapping 选项用于渲染场景中的贴图设置；Auto-Reflect/Refract and Mirrors 选项用于渲染输出场景中的自动反射/折射与镜面反射设置；Shadows 选项用于渲染输出场景中的灯光投影设置；Force Wireframe 选项用于依据指定的 Wire Thickness 参数值来渲染对象。

➤ Anti-Aliasing 设置区

Anti-Aliasing 选项用于以平滑对象的渲染输出边缘；Filter 的下拉列表中提供了各种滤镜来供用户在渲染是选择，下面的方框是对滤镜功能的描述；Filter Maps 选项用来在渲染时使用滤镜过滤贴图；Filter Size 用来指定滤镜过滤的尺寸。

➤ Global SuperSampling 设置区

Disable all Samplers 选项用来使所有的采样样本无效，这将导致渲染花费大量的时间。

➤ Color Range Limiting 设置区

在使用滤镜时可能会导致渲染的场景过亮，Clamp 选项用来指定色彩限定范围；Scale 选项用来放缩色彩限定范围。

➤ Object Motion Blur 设置区

Apply 选项用于指定对象运动虚化设置有效；Duration 参数值是对象运动虚化的持续帧长度；Samples 选项是对象运动虚化的对象采样数值；Duration Subdivisions 参数值是对象虚化过程中持续帧采样对象的数量。

➤ Image Motion Blur 设置区

Apply 选项用于指定图像运动虚化设置有效；Duration 参数值是图像运动虚化的持续帧长度；Apply to Environment Map 选项用于将图像运动虚化效果指定到环境贴图；Work With Transparency 选项用于在图像运动虚化过程中使用透明设置。

➤ Auto Reflect/Refract Maps 设置区

Rendering Iterations 参数值是自动反射/折射贴图之间互相反射折射的重复次数。

➤ Memory Management 设置区

Conserve Memory 选项用于管理在渲染过程中的内存分配。

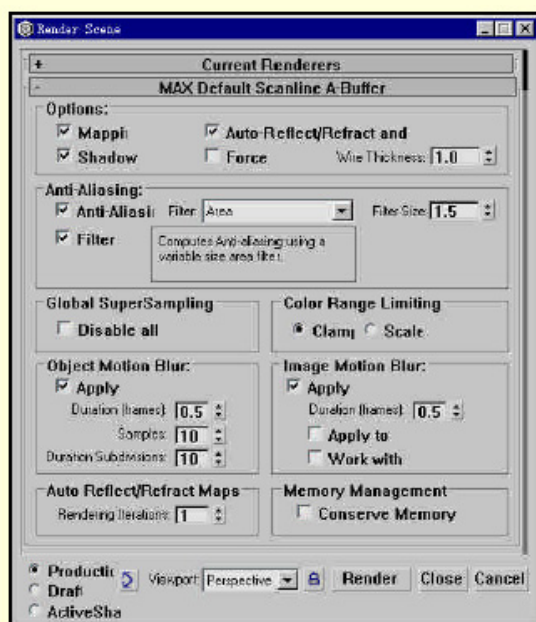


图 13-12 MAX Default Scanline A-Buffer 卷展栏

在 Common Parameters 卷展栏中,单击 Files 按钮,会弹出 Render Output File 对话框,如图 13-13 所示,用户可以在其中对输出文件的格式和位置进行设置。



图 13-13 Render Output File 对话框

在大型动画影片的制作过程中,3DS MAX 4.0 渲染输出的大多是分镜头的动画片段,这些制作完成的影片素材都要导入到专业的非线性视频编辑软件中,所以应当注意渲染输出的文件格式要与这些非线性视频编辑软件所能导入的格式一致。

3DS MAX 4.0 包含了多种静态图像和动画的格式,一般情况下,静态图像渲染输出为.tif 格式,动画文件渲染输出.avi 格式。

13.2.3 渲染输出的效果

为了得到更好的渲染效果,3DS MAX 4.0 提供了产生特殊渲染效果的功能。

选择 Rendering 菜单中的 Effects 命令,可以打开 Rendering Effects 对话框,如图 13-14 所示,用户可以对渲染效果进行指定和编辑。

单击 Rendering Effects 对话框中的 Add 按钮,弹出 Add Effect 对话框,如图 13-15 所示,在对话框中可以为场景添加特殊的渲染效果。

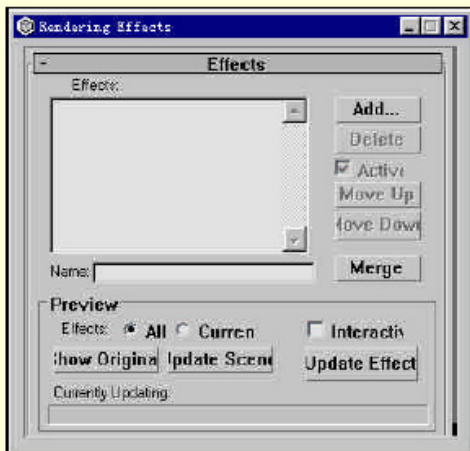


图 13-14 Rendering Effects 对话框

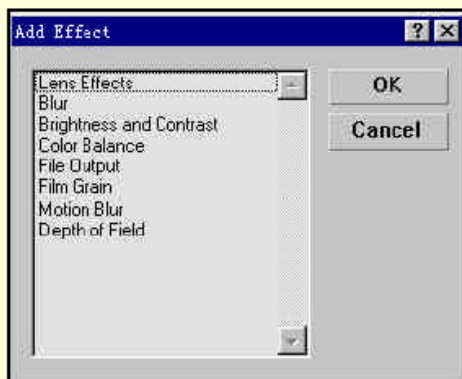


图 13-15 Add Effect 对话框

在对话框中可以为场景添加的特殊效果包括 镜头特效 Lens Effects、场景模糊 Blur、明度和对比度 Brightness and Contrast、色彩平衡 Color Balance、文件输出 File Output、电影品质 Film Grain、运动模糊 Motion Blur 和场景景深 Depth of Field。

选择 Add Effect 对话框中的一种渲染效果，单击 OK 按钮，然后可以在 Rendering Effects 对话框中对该渲染效果进行设置。例如选择 Depth of Field 渲染效果，单击 OK 按钮，在 Rendering Effects 对话框中出现 Depth of Field Parameters 卷展栏，如图 13-16 所示。

在 Depth of Field Parameters 卷展栏中，Pick Cam. 按钮用于拾取场景中的摄像机，Pick Node 按钮用于拾取场景中的摄像机目标点，Horiz Focal Loss 参数值是水平聚焦衰减，Vert Focal Loss 参数值是垂直聚焦衰减，Focal Range 参数值是衰减距离，Focal Limit 参数值是衰减范围。用户可以对 Depth of Field 渲染效果进行设置，然后单击 Effects 卷展栏中的 Update Scene 按钮可以打开渲染对话框，单击 Render 按钮进行场景渲染。

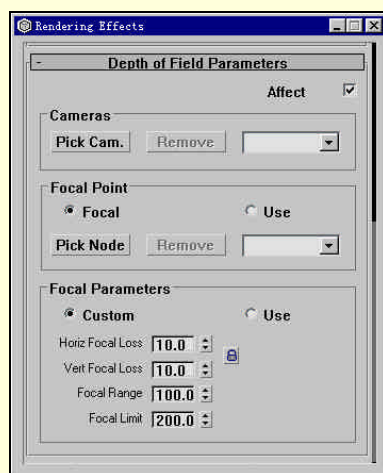


图 13-16 Depth of Field Parameters 卷展栏

13.3 本章小结

本章我们学习了 3DS MAX 4.0 渲染输出的控制方法，渲染输出参数的设置、渲染输出文件的类型和渲染输出特效的指定与编辑方式等对于图像和动画的最后渲染效果来说也是至关重要的一步，读者要对其熟练掌握。