

3ds max 4 动画设计

廖少俊 编著

陕西科学技术出版社

内 容 简 介

3ds max 4 是最优秀的动画制作和渲染的软件。本书全面系统地介绍了该软件的使用方法,内容包括基本立体建模,放样立体建模,模型的修改,空间扭曲,粒子系统,物体的轨迹运动,物体的关联运动,灯光和雾,材质和贴图,视频合成等;最后一章列举了十个例子。

本书文字浅显易懂,通过实例讲解各种工具图标、命令按钮和参数的用法,图文并茂,便于读者迅速入门和掌握。本书可供电脑动画专业人员、大专院校相关专业和各类培训班使用。

图书在版编目(CIP)数据

3ds max 4 动画设计/ 廖少俊编著. —西安: 陕西科学技术出版社, 2002.12.

ISBN 7 - 5369—3542 - 0

.3廖三维 - 动画 - 图形软件, 3ds
max 4 . . TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 084782 号

出 版 者 陕西科学技术出版社
西安北大街 131 号 邮编 710003
电话 (029) 7211894 传真 (029) 7218236

网 址 <http://www.snstp.com>

发 行 者 陕西科学技术出版社
电话 (029) 7212206 7260001

印 刷

规 格 787mm × 1092mm 16 开本

印 张 23.25 印张

字 数 621 千字

版 次 2003 年 1 月第 1 版
2003 年 1 月第 1 次印刷

定 价 28.00 元

(如有印刷质量问题, 请与承印厂联系调换)

前 言

三维动画丰富了现代人的生活。人们经常看到色彩斑斓、创意绵绵的电视广告,欣赏到活泼欢快的网页、场面撼动人心的影视作品,这都是三维动画带来的艺术魅力。

三维动画制作技术的诞生和迅猛发展,是计算机图形处理技术达到惊人高度的标志。三维动画制作在各个领域充分展示了它的作用。它彻底革新了影视界制作特技场面的方法,使许多以前认为根本不可能实现的场面都可以制作出来。它大大地改变了宣传广告的传统观念,使广告作品更具吸引力。三维动画使电子游戏丰富多彩。它还可以模拟现代战争,模拟医院的手术,模拟新产品的使用,使有关的研究人员更有效地开展自己的工作。

电脑爱好者中,许多人迷恋上了三维动画制作,他们从中提高了自己的计算机技术水平,也挖掘了自己的创造意识和创造能力,在创造中体验快乐,用自己的优秀作品去服务于社会。

在三维动画制作软件中,名声最大、使用最普遍的就是 3ds max 4,它被公认为最优秀的动画制作和渲染的软件。它折服人们靠的是功能强大,效果优良,操作界面形象直观,容易入门。

本书对 3ds max 4 作了全面系统的介绍,包括基本立体建模,放样立体建模,逻辑运算立体建模,模型修改,物体的轨迹运动,空间扭曲,物体的关联运动,材质和贴图,大气环境,视频合成,灯光,粒子发生器等等。

本书采用浅显易懂的语言,避免罗列大量的名词术语,通过详细的操作步骤,使读者逐渐地掌握 3ds max 4 的使用方法,在不知不觉中记住各个工具图标、命令按钮和各类参数。讲述中,为了便于读者找到方法,找到窍门,配备了大量的图片;对容易产生的错误操作也特别加以强调。通过本书的学习,认真地去上机操作,就能够比较迅速地提高水平。联系实际,触类旁通,从而创造出优美的动画作品。

本书的最后一章,列举了十个例子,有助于各部分内容的联系贯通,灵活运用。

当然,3ds max 4 博大精深,许多深层次的东西不可能都介绍到,还有待读者进一步钻研,扩大知识面,提高操作技能。

本书可供动画设计人员、电脑爱好者、大专院校相关专业和各类培训班使用。

不当的地方,敬请读者批评指正。

编 者

2002年10月

目 录

第1章 3ds max 4的操作界面

1.1 3ds max 4的操作界面.....	2
1.1.1 菜单栏.....	3
1.1.2 主工具栏.....	4
1.1.3 工具选项卡.....	6
1.1.4 工具栏.....	6
1.1.5 命令面板.....	7
1.1.6 视图.....	8
1.1.7 操作提示行.....	10
1.1.8 状态行.....	11
1.1.9 捕捉控制区.....	11
1.1.10 动画控制区.....	11
1.1.11 显示控制区.....	12
1.2 制作一个简单的动画.....	13
1.3 3ds max 4的操作常识.....	16

第2章 基本立体建模

2.1 标准立体建模.....	17
2.1.1 长方体和立方体.....	18
2.1.2 球体.....	18
2.1.3 圆柱体.....	20
2.1.4 圆环.....	21
2.1.5 圆筒.....	23
2.1.6 茶壶.....	23
2.1.7 圆锥和圆台.....	24
2.1.8 四棱锥.....	25
2.1.9 平面.....	26
2.2 扩展立体建模.....	27
2.2.1 多面体.....	28
2.2.2 圆角方体和圆角圆柱.....	29
2.2.3 油桶和心轴.....	30
2.2.4 多面棱柱.....	30
2.2.5 环形波浪体.....	31
2.2.6 环形结.....	31
2.2.7 L形角体.....	32
2.2.8 C形角体.....	32



2.2.9 胶囊.....	33
2.2.10 三棱柱.....	33
2.2.11 软管.....	34
第3章 放样立体建模	
3.1 平面建模.....	35
3.1.1 直线或曲线.....	35
3.1.2 圆、圆弧、圆环和椭圆.....	36
3.1.3 多边形和矩形.....	37
3.1.4 星形.....	37
3.1.5 螺旋线.....	38
3.1.6 截面和文字.....	38
3.1.7 平面组合体.....	39
3.2 平面建模的编辑和修改.....	40
3.2.1 节点的编辑.....	41
3.2.2 线段的编辑.....	41
3.2.3 样条的编辑.....	42
3.3 平面图形旋转立体建模.....	45
3.3.1 酒杯的截面造型.....	45
3.3.2 酒杯截面的旋转立体建模.....	46
3.3.3 制作酒杯的动画.....	48
3.4 平面图形延伸立体建模.....	48
3.4.1 镶嵌五角星的红旗.....	48
3.4.2 立体文字和动画的制作.....	50
3.5 平面图形放样立体建模.....	51
3.5.1 导弹的放样截面和路径的制作.....	51
3.5.2 导弹的放样立体建模.....	52
3.5.3 导弹飞驰的动画制作.....	54
3.5.4 放样构造立体字和动画的制作.....	56
3.6 平面图形的倒角.....	57
3.7 放样物体的拟合.....	58
3.7.1 绘制平面图.....	59
3.7.2 放样造型.....	59
3.7.3 放样物体的拟合变形.....	59
3.7.4 为物体赋予材质.....	61
第4章 逻辑运算立体建模	
4.1 逻辑运算立体建模.....	62
4.1.1 建立场景.....	62
4.1.2 差运算.....	63
4.1.3 并运算.....	65
4.1.4 交运算.....	65
4.2 逻辑运算动画设计.....	66
4.3 月蚀动画.....	69

第5章 组合变形和动力体

5.1 Morph 变形.....	73
5.1.1 节点完全相同的球体的制作.....	73
5.1.2 变形球体的制作.....	73
5.1.3 应用Morph制作变形动画.....	75
5.2 Conform 符合.....	76
5.2.1 场景的制作.....	76
5.2.2 符合关系的建立.....	76
5.2.3 符合关系动画的制作.....	77
5.3 Scatter 分散.....	77
5.4 Connect 连接.....	79
5.4.1 连接物的建立和统一操作.....	80
5.4.2 连接物内的物体的单独操作和重新分离.....	80
5.4.3 “空洞”连接物的制作及动画设计.....	81
5.5 Shapemerge 并合.....	85
5.5.1 建立场景.....	85
5.5.2 并合文字到球的表面.....	86
5.5.3 动画的制作.....	88
5.6 Spring 弹簧.....	88
5.6.1 弹簧的自由运动.....	88
5.6.2 弹簧的约束运动.....	90
5.7 Damper 节气阀.....	91

第6章 参数修改器

6.1 Bend 弯曲.....	93
6.1.1 应用弯曲修改物体形状.....	93
6.1.2 应用弯曲制作动画.....	94
6.2 Taper 切削.....	95
6.2.1 应用切削修改物体形状.....	95
6.2.2 应用切削制作动画.....	96
6.3 Twist 扭曲.....	97
6.3.1 应用扭曲修改物体形状.....	97
6.3.2 应用扭曲制作动画.....	99
6.4 Noise 噪声.....	99
6.4.1 噪声的造型作用.....	99
6.4.2 应用噪声制作动画.....	101
6.5 Wave 波浪.....	101
6.6 Ripple 涟漪.....	103

第7章 空间扭曲

7.1 Bomb 爆炸.....	106
7.2 Displace 移位.....	107
7.3 FFD(Box) FFD(Cyl) 变形网格.....	110



7.4	Wave 波浪.....	113
7.5	Ripple 涟漪.....	114
7.6	Wind 风.....	117
7.7	Gravity 重力.....	118
第8章 粒子系统		
8.1	Spray 喷射.....	121
8.1.1	喷射粒子发生器.....	121
8.1.2	礼花炮喷射的制作.....	123
8.2	Snow 雪.....	126
8.2.1	雪粒子发生器.....	126
8.2.2	彩星飞舞的设计.....	128
8.3	PArray 粒子阵列.....	131
8.3.1	粒子阵列发生器的加入.....	131
8.3.2	粒子阵列发生器参数的设置.....	132
8.3.3	粒子阵列发生器材质的设置.....	133
8.3.4	隐藏粒子阵列发生器和播放动画.....	134
8.4	Super Spray 超级喷射.....	134
8.5	Blizzard 暴风雪.....	135
8.6	PCloud 粒子云.....	137
8.6.1	预制粒子的原型.....	137
8.6.2	粒子云发生器的配置.....	138
第9章 物体的轨迹运动		
9.1	轨迹窗.....	140
9.1.1	打开轨迹窗.....	141
9.1.2	关键帧范围的调整.....	142
9.1.3	关键帧的复制和删减.....	142
9.1.4	功能曲线图.....	143
9.1.5	循环运动的设定.....	143
9.1.6	功能曲线的调整.....	144
9.1.7	动画控制器.....	145
9.1.8	TCB 控制器.....	147
9.1.9	在原来轨迹控制器的基础上加入新的控制器.....	148
9.2	运动控制面板.....	150
9.2.1	轨迹控制器.....	150
9.2.2	路径控制器.....	152
9.2.3	物体复合轨迹运动的设计.....	154
第10章 物体的关联运动		
10.1	正向运动.....	159
10.1.1	物体之间的连接和约束条件.....	159
10.1.2	立体建模.....	160
10.1.3	建立连接.....	162
10.1.4	建立运动约束条件.....	163

10.1.5 动画设计.....	164
10.1.6 复制动画和相位的调整.....	165
10.2 反向运动.....	166
10.2.1 设定活动的坐标轴.....	167
10.2.2 互动式反向运动.....	168
10.2.3 指定式反向运动.....	169
第 11 章 材质和贴图	
11.1 材质编辑.....	174
11.1.1 材质的基本编辑.....	174
11.1.2 自发光的材质.....	179
11.1.3 网格材质.....	180
11.1.4 双面材质.....	181
11.1.5 多重/子物体材质.....	184
11.2 贴图编辑.....	191
11.2.1 贴图的基本编辑.....	192
11.2.2 基本反射贴图.....	194
11.2.3 混合反射贴图.....	195
11.2.4 不透明贴图.....	196
11.2.5 凹凸贴图.....	197
11.2.6 合成贴图.....	198
11.2.7 多重贴图.....	200
11.3 画片浏览器动画.....	202
11.3.1 立体建模.....	202
11.3.2 镶嵌图片.....	203
11.3.3 动画制作.....	205
第 12 章 灯光和背景	
12.1 泛光灯.....	206
12.1.1 立体建模和设置泛光灯.....	206
12.1.2 设置高光.....	208
12.1.3 运用泛光灯色彩变化制作动画.....	209
12.1.4 设置全局照明光和背景.....	209
12.2 目标聚光灯.....	212
12.2.1 立体建模.....	212
12.2.2 设置目标聚光灯.....	214
12.2.3 聚光范围的调节.....	215
第 13 章 火焰	
13.1 选择火焰框架.....	217
13.2 制作火焰.....	219
13.3 制作烈火燃烧的动画.....	223
第 14 章 雾	
14.1 标准雾.....	226
14.1.1 建立场景和摄像机视图.....	226



14.1.2 加入标准雾的大气环境.....	228
14.2 层雾.....	233
14.2.1 在场景中加入层雾.....	233
14.2.2 在场景中加入多层雾.....	235
14.2.3 制作层雾的动画.....	236
14.3 体积雾.....	237
14.3.1 在场景中加入体积雾.....	237
14.3.2 制作体积雾的动画.....	242
第 15 章 体积光	
15.1 目标聚光灯的体积光.....	243
15.1.1 目标聚光灯和摄像机的设置.....	243
15.1.2 体积光的设置.....	244
15.1.3 体积光的柔化效果.....	246
15.1.4 体积光的噪声效果.....	248
15.1.5 体积光的动画.....	250
15.1.6 彩色体积光.....	250
15.2 泛光灯的体积光.....	252
15.2.1 泛光灯的设置.....	252
15.2.2 泛光灯体积光的设置.....	253
15.3 目标灯的体积光.....	255
15.3.1 目标灯的设置.....	255
15.3.2 目标灯体积光的设置.....	256
第 16 章 视频的合成处理	
16.1 静态图像的视频合成.....	259
16.1.1 制作具有 Alpha 通道的镜框图像.....	259
16.1.2 制作场景的摄像机图像.....	261
16.1.3 图像的合成.....	263
16.1.4 视频合成后的渲染.....	265
16.2 动画的视频合成.....	269
16.2.1 制作开头文字的图像.....	269
16.2.2 制作结尾文字的图像.....	270
16.2.3 制作主体动画.....	271
16.2.4 动画的视频合成.....	273
16.2.5 视频合成的时间配置.....	276
16.3 音乐的合成.....	279
第 17 章 实例	
17.1 期盼新奥运.....	282
17.1.1 奥运五环的制作.....	282
17.1.2 期盼碑的制作.....	283
17.1.3 动画的制作.....	285
17.2 机器人走迷宫.....	287
17.2.1 机器人的制作.....	287

17.2.2	迷宫的制作.....	289
17.2.3	动画的制作.....	291
17.2.4	摄像机视图的动画.....	293
17.3	小球在夜光杯中的旋转.....	296
17.3.1	夜光杯的制作.....	296
17.3.2	小球在夜光杯中旋转的动画制作.....	299
17.4	背景不断变化的动画.....	300
17.4.1	背景视频文件的制作.....	300
17.4.2	主体动画的制作.....	304
17.4.3	具有变化背景的视频文件的生成.....	307
17.5	太阳、地球和月亮的运动.....	310
17.5.1	运动轨迹和物体的绘制.....	310
17.5.2	月亮围绕地球旋转.....	311
17.5.3	地球的自转和围绕太阳的旋转.....	312
17.5.4	加入灯光和摄像机.....	313
17.6	摩天大楼.....	316
17.6.1	摩天大楼的平面设计.....	317
17.6.2	第一层的立体设计.....	319
17.6.3	第二层以上的立体设计.....	321
17.6.4	加入背景、灯光与摄像机.....	323
17.6.5	动画设计.....	325
17.7	奔驰的汽车.....	326
17.7.1	汽车的绘制.....	326
17.7.2	动画设计.....	330
17.8	燃烧的香烟.....	331
17.8.1	场景的制作.....	331
17.8.2	加入粒子发生器、风力器及拖力器.....	336
17.8.3	加入灯光.....	339
17.9	飞行表演.....	340
17.9.1	机翼的制作.....	340
17.9.2	尾翼的制作.....	344
17.9.3	机身的制作.....	346
17.9.4	飞机部件的组合.....	347
17.9.5	动画设计.....	348
17.9.6	摄像机视图动画设计.....	350
17.10	深山瑞雪.....	352
17.10.1	山脉的制作.....	352
17.10.2	制作积雪覆盖的山脉.....	355
17.10.3	加入雪的发生器.....	357
17.10.4	动画的设计.....	359



3ds max 4 的操作界面

当今,我们已经进入计算机信息时代,计算机的应用深入到日常生活、工作生产、社会交流、休闲娱乐等各个领域。人类的物质生活、精神生活日新月异,到处充满着勃勃生机。

计算机的多媒体技术、图形处理技术在计算机的发展进程中异军突起,迅猛之势无与伦比,在许多领域中独领风骚。各种图形处理软件,比如 Autocad、Photoshop、Coreldraw、Flash、3ds max 等等,使人们强烈感受到计算机的巨大魅力。

制作三维动画的软件,更是图形处理技术的极致。三维动画能充分展示出源于生活、高于生活的虚拟世界,令人惊叹,令人神往。享誉全球的影片“泰坦尼克号”,以其波澜壮阔的场面征服了亿万观众,在它的制作过程中,把计算机三维动画技术运用得淋漓尽致,使影片的艺术欣赏价值倍增。在对现代化医学手术的模拟、现代化战争的模拟、新式武器的研制中,三维动画都发挥了极其重要的作用。现在许多影视作品、宣传广告、计算机游戏、教育学习、建筑装潢、新型产品的开发,都越来越多地采用三维动画技术,令人叫绝的产品层出不穷。

在三维动画软件中,最流行、最优秀的当数 3ds max 4,它的全称为 3D Studio Max 4。它是 Autodesk 公司的产品。1996 年,该公司推出 3ds max 的第 1 版,2001 年推出现在的第 4 版。这个软件已经赢得了 65 个以上的行业大奖。它的第 4 版,公认为最新和最佳的综合专业化造型建模、动画设计和渲染为一体的软件,是 Windows 环境下 14 万 3D 用户首选的开发工具。

3ds max 4 内容广泛和全面,平面图形的制作、立体图形的制作、物体运动控制、音乐影视等等,应有尽有,功能非常强大,实用性能优异。虽然很复杂,但是它提供给人们的操作界面友好和直观,大量的命令采用了非常形象的图标,帮助菜单中提供了各个命令的详细说明和示例,因此入门是容易的。只要勤奋努力,循序渐进,就能够掌握它的用法,利用它创造出优秀的三维动画作品也是指日可待的。大量的年轻人渴望追求计算机的最新发展,渴望运用计算机开发智力,渴望创新和发明,3ds max 4 为他们提供了得心应手的工具。

3ds max 4 对硬件的要求,CPU 至少要在 Pentium 133 以上,内存至少为 32M,但最好在 128M 以上,显卡必须支持 1024 × 768 × 24 位的真彩色,硬盘 1G 以上,并且要求安装之后剩余空间在 200M 左右。

3ds max 4 对操作系统的要求,至少在 Windows95 以上。

安装好 3ds max 4 之后,WINDOWS 的桌面上会有快捷图标 。双击该快捷图标,或者顺着开始 | 程序 | discreet | 3ds max 4,单击该目录,都可以打开 3ds max 4,出现如下启动画面:



在 3ds max 4 启动完毕之后，就会出现它的操作界面。

1.1 3ds max 4 的操作界面

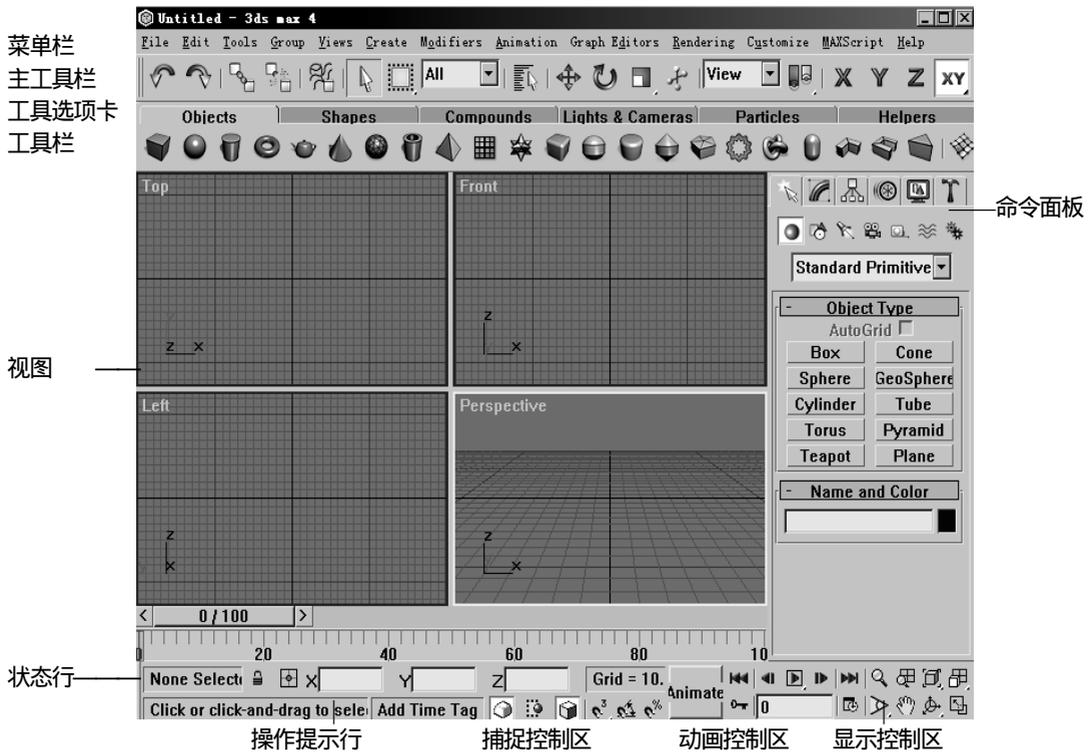


图 1-1 3ds max 4 的操作界面

3ds max 4 的操作界面由以下几个部分构成：菜单栏、主工具栏、工具选项卡、工具栏、视图、命令面板、状态行、操作提示行、捕捉控制区、动画控制区、显示控制区。各个部分的功能介绍如下。



1.1.1 菜单栏

菜单栏有 9 项：

File(文件)、Edit(编辑)、Tools(工具)、Group(组)、View(视图)、Rendering(渲染)、Customize(定制)、MAXScript(MAX 脚本)、Help(帮助)、Create(创建)、Modifier(修改器)、Animation(动画)、Graph Editors(图表编辑)

菜单中的许多命令、功能和操作在主工具栏、工具栏、命令面板、各个控制区中均可找见。因此，认真学习主工具栏、工具栏、命令面板、各个控制区的用法，熟练地使用各种图标进行操作，是尽快掌握 3ds max 4 的关键和捷径。

但是，3ds max 4.0 的功能太丰富和复杂了，图标虽然很多，但决不可能包罗万象，有些操作功能是没有图标的。在这种情况下，必须使用菜单中的命令。这些命令，通过多次操作也是容易掌握的。常用的介绍如下。

File(文件):

Reset —— 复位系统

Open —— 打开文件

Save —— 保存文件

Save Selected —— 保存选择的对象。

Merge —— 合并文件

Merge Animation —— 合并动画

View Image File —— 看视频文件、图像文件

Exit —— 退出系统

Edit(编辑):

Hold —— 临时保存

Fetch —— 恢复临时保存

Group(组合):

Group —— 将选择的各个对象组合

Ungroup —— 打散组合

View(视图):

Viewport Background —— 给视图加入背景

Rendering(渲染):

Video Post —— 视频合成

Environment —— 渲染环境

Help(帮助):

Online Reference —— 在线参考

以上这些菜单项目，由于没有对应的工具图标，因此使用时必须访问菜单。它们在动画的制作过程中往往是比较重要的，不可忽视。比如，每次制作新的动画之前，应该养成系统复位的习惯，即单击菜单 File | Reset。因为系统复位之后，可以使各个视图恢复如初，便于掌握作图。

1.1.2 主工具栏

使用最频繁的命令，以图标的形式安置在主工具栏里。

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

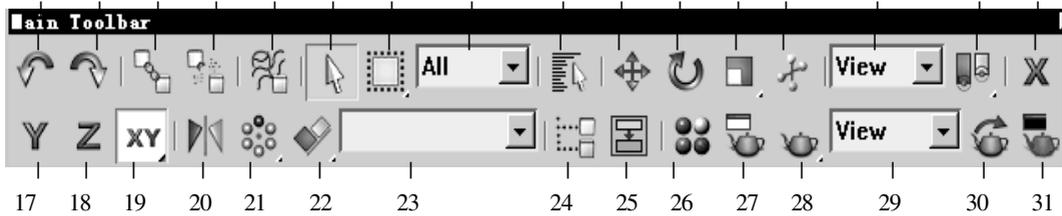


图 1-2 主工具栏

各图标相应的功能介绍如下：

- 1 Undo —— 可以一步一步取消前面的操作
- 2 Redo —— 可以一步一步恢复前面取消的操作，是上一个操作的逆向
- 3 Select And Link —— 选择一个物体与另一个物体作连接
- 4 Unlink Selection —— 断开选择的物体与别的物体的连接，与上一个操作相反
- 5 Bind To Space Warp —— 绑定到空间扭曲体上
- 6 Select Object —— 选择操作对象
- 7 Rectangular Selection Region —— 以矩形作为选择区域

此处是下拉式图标集，还有：

-  Circular Selection Region —— 以圆形作为选择区域
-  Fence Selection Region —— 以围栏形作为选择区域

- 8 Selection Filter —— 选择过滤器
- 9 Selection by Name —— 按名称来选择操作对象
- 10 Select and Move —— 选择并移动
- 11 Select and Rotate —— 选择并旋转
- 12 Select and Uniform Scale —— 选择并均匀三维伸缩

此处是下拉式图标集，还有：

-  Select and Non-Uniform Scale —— 选择并非均匀伸缩，只在二维上变化
-  Select and Squash —— 选择并挤压

- 13 Select and Manipulate —— 选择并操作
- 14 Reference Coordinate System —— 参考坐标系的选择
有 View(视图坐标系)、Screen(屏幕坐标系)、World(世界坐标系)、Parent(父级坐标系)、Local(对象局部坐标系)、Grid(栅格坐标系)、Pick(拾取坐标系)
- 15 Use Pivot Center —— 使用对象自身的轴心作为中心

此处是下拉式图标集，还有：

-  Use Selection Center —— 使用选择集的中心作为中心
-  Use Transform Coordinate Center —— 使用转换坐标系的中心作为中心

- 16 Restrict to X —— 限制在 X 轴上移动
- 17 Restrict to Y —— 限制在 Y 轴上移动
- 18 Restrict to Z —— 限制在 Z 轴上移动
- 19 Restrict to XY —— 限制在 XY 平面内移动或挤压。

此处也是下拉式图标集，还有限制在 ZX 平面内移动或挤压、限制在 YZ 平面内移动或挤压



20 Mirror Selected Objects —— 镜像所选择的对象

21 Array —— 阵列

此处是下拉式图标集，还有：

 Snapshot —— 快照

 Space Tool —— 间隔工具

22 Align —— 对齐

此处也是下拉式图标集，还有：

 Normal Align —— 法线对齐

 Place Highlight —— 放置高光点

 Align Camera —— 摄像机对齐

 Align to View —— 视图对齐

23 Named Selection Sets —— 指定选择集

24 Open Track View —— 打开轨迹视图

25 Open Schematic View —— 打开示意图

26 Material Editor —— 材质编辑器

27 Render Scene —— 渲染场景

28 Quick Render (Production) —— 快速渲染(产品)

29 Render Type —— 渲染类型的选择

有 View(渲染当前视图)、Selected(渲染选择的对象)、Region(渲染自定区域,长宽比可自定义)、Blowup(渲染自定区域,长宽比保持不变)、Crop(修剪部分渲染)、Box Select(选择立方体渲染)

30 Render Last —— 按最后一次的设置作渲染

31 ActiveShade Render —— Active 方式渲染

我们不需要、也不可能一下子全部记住各个图标的命令功能。在实际操作时,通过反复使用,就会慢慢地掌握。

1.1.3 工具选项卡

由于 3ds max 4 的命令繁多,除了主工具栏的工具图标之外,还对其他的工具图标分门别类,在工具选项卡上可以找到工具图标所归属的工具类别。

工具选项卡对工具图标的分类如下：

Objects —— 几何立体造型

Shapes —— 二维图形

Compounds —— 组合造型

Lights & Cameras —— 光线和摄像机

Particles —— 粒子系统

Helpers —— 辅助系统

Space Warps —— 空间扭曲

Modifiers —— 修改器

Modeling —— 建模

Rendering —— 渲染



工具选项卡上的标签过多,如果想查看未显示出的部分,可将光标移到任意两个标签的接缝处,待光标变为手掌形状后,按住鼠标左键来回拖动工具选项卡即可找到所需要的标签。

1.1.4 工具栏

选择了工具选项卡的某个标签之后,就会在工具栏展开这一类的工具图标。这些工具图标使用起来非常方便和快捷。

工具选项卡下的工具图标,在命令面板上也有相应的按钮,按钮上以英文标出了命令的名字。工具图标以图形表示,比较直观。在命令面板上选择按钮之后,可以顺势修改参数,显得流畅和快意。因此,使用工具栏上的各种图标和使用命令面板上的各种按钮,各有千秋。两种方法都掌握,那就会如鱼得水。

有时候,操作界面上未出现工具选项卡和工具栏,可以在主工具栏的空闲处右击鼠标,出现快捷菜单如图 1-3,在其中单击“Tab Panel”,即可使它们出现。



图 1-3 右击主工具栏得到的快捷菜单



图 1-4 右击工具选项卡得到的快捷菜单

工具栏可以放置在工具栏的面板上,也可以浮置于任意位置。在工具选项卡某个项目上右击鼠标,得到快捷菜单如图 1-4,在其中单击“Convert To Toolbar”,即可使该类工具栏浮置;也可以直接用鼠标将该工具栏拖出来。浮置工具栏如图 1-5 所示。

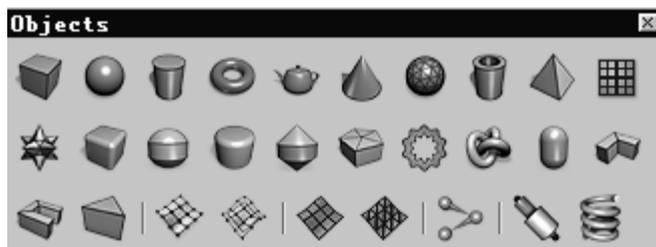
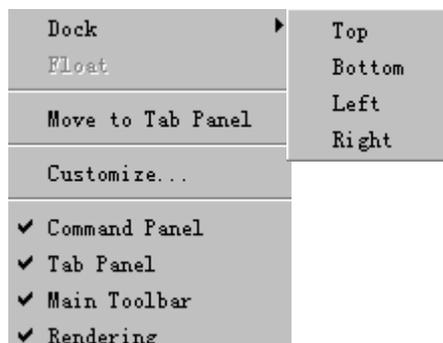


图 1-5 浮置的工具栏

要使浮置的工具栏回到工具栏的固定面板上,可以在浮置的工具栏的标题栏上右击鼠标,然后在所得到的快捷菜单 1-6 上单击“Move To Tab Panel”。



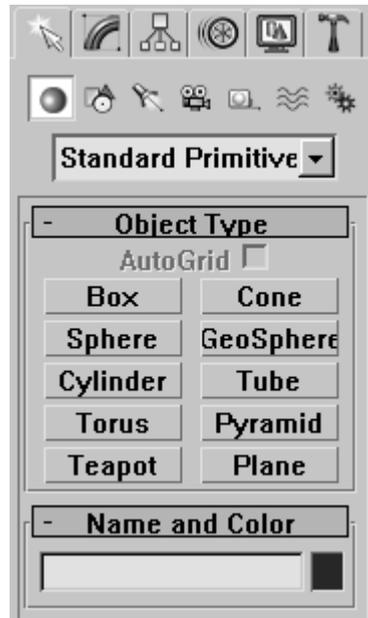


图 1-6 右击浮置工具栏得到的快捷菜单
Dock 可调整命令面板的放置位置

1.1.5 命令面板

命令面板如图 1-7 所示，它包含了大量的建立和编辑模型命令。在默认情况下，3ds max 4 的命令面板在操作界面的最右侧。

命令面板的位置是可以调整的。如图 1-6 所示，点击 Dock 展开的子菜单，可选择调整到操作界面的顶部（Top）、

底部（Bottom）、左边（Left）或右边（Right）。

命令面板上的第一排有 6 个标签选项，代表了 6 个主命令面板，从左至右分别为：

Creat（创建）、Modif（修改）、Hierarch（层次）、Motion（运动）、Display（显示）、Utilities（嵌入程序）。

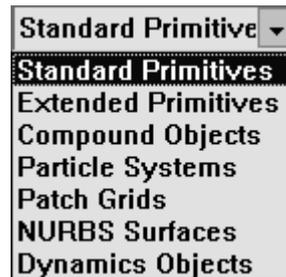
创建命令面板是内容最丰富、最复杂的主命令面板。命令面板上的第二排，只有主命令面板是 Creat（创建）时才有。

创建命令面板的第二排有 7 项，表示创建的 7 种系统模型，它们分别是：Geometr（几何体）、Shape（二维图形）、Light（光源）、Camera（摄像机）、Help（辅助系统）、Space Warp（空间扭曲）、System（系统物体）。

创建命令面板上的第三排是一个下拉列表框，包含了 7 种系统模型各自的分类。每种系统模型的下拉列表框中的内容是不同的，比如，Geometr（几何体）的下拉列表框中有 7 项：Standard Primitive、Extended Primitive、Compound Objects、Particle Systems、Patch Grids、NURBS Surfaces、Dynamics Objects，如图 1-8 所示。

在下拉列表框的下面就是命令面板的卷展栏。通常，一个命令面板中会有很多卷展栏。卷展栏中的标题栏按钮的最左端带有“+”或“-”号；“+”表示卷展栏尚未打开；“-”则表示该卷展栏处于完全开启的状态。名目繁多的操作和参数的输入，就是在各个卷展栏

图 1-8 Geometry 的分类
内实现的。





1.1.6 视图

视图又称视口,占据了操作界面的大部分,是 3ds max 4 的主要工作区。在默认状态下,将视图划分为顶视图(Top)、前视图(Front)、左视图(Left)和透视图(Perspective)

任何一个视图都可以切换为其他视图,方法如下:

(1)在视图的名称上单击右键,弹出一级快捷菜单。

(2)选择快捷菜单中的 Views,又弹出级联菜单,在其中选择所需要切换到的视图即可,如图 1-9 所示。

在该快捷菜单中,常用项目简介如下:

选择 Wireframe 表示该视图中的物体以线状体显示;

选择 Show Grid 表示让视图中带有网格,否则视图中不带网格;

选择 Smooth+highlights 表示该视图中的物体以实体显示;

选择 Perspective 表示把该视图转换成透视图;

选择 User 表示把该视图转换成用户视图;

选择 Front 表示把该视图转换成前视图;等等。

在建模和动画设计中,要充分利用各个视图的作用,调整物体的位置,使其满足设计的要求。也可以自己定义视图的布局,方法如下:

(1)选择菜单 Customize,在其中选择 Viewport Configuration,出现对话框如图 1-10。



图 1-9 视图的快捷

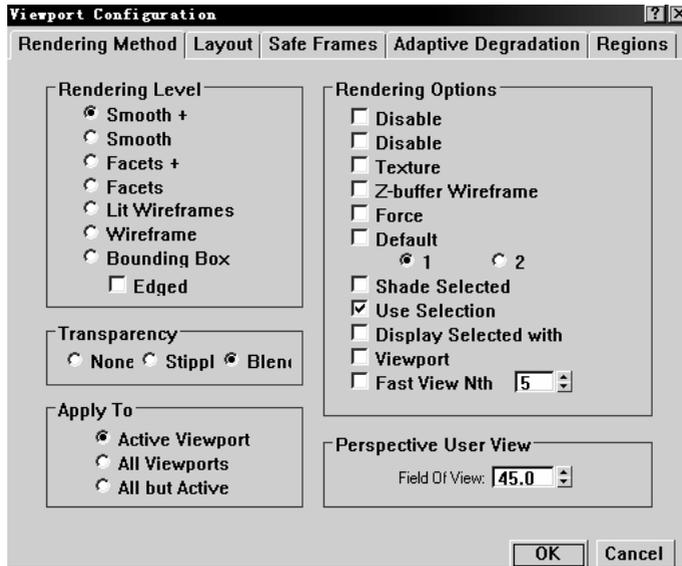


图 1-10 Viewport Configuration 对话框

(2) 在对话框中选择 Layout 标签，出现如图 1-11 所示的视图布局选项卡。

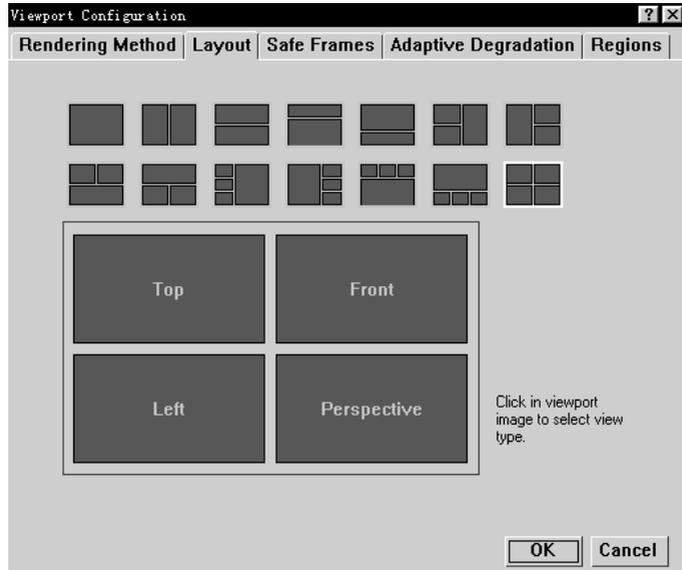


图 1-11 Layout 选项卡

(3) 选项卡列有 14 种布局。在其中挑选一种需要的布局。

(4) 如果某个视图不符合要求，可以在该视图中右击鼠标，弹出快捷菜单如图 1-12，在菜单中选择所要求的。比如，将 Left 视图改为 Perspective 视图。

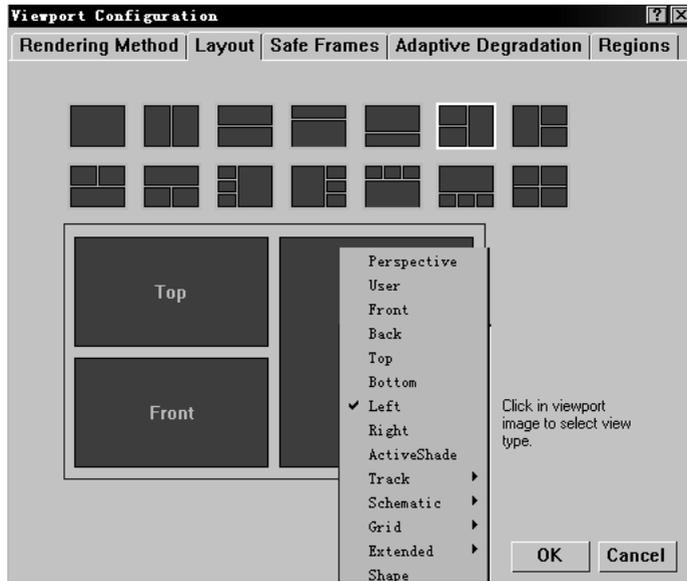


图 1-12 在 Left 窗口右击弹出快捷菜单

(5) 单击 OK 按钮，视图的新布局即可形成，如图 1-13。

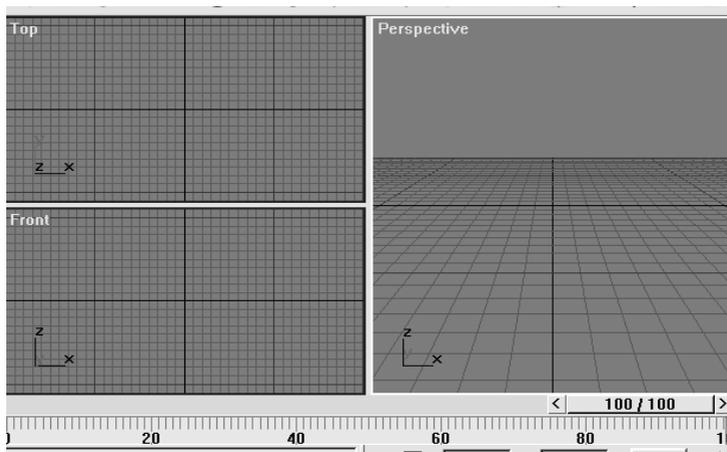


图 1-13 视图的新布局

1.1.7 操作提示行

操作提示行显示正在使用的工具的扩展描述及一些设置方式。

用户在操作时注意操作提示行的提示，可以启发自己进行操作的方法，从而避免误操作或盲目操作。



1.1.8 状态行

在状态行中，X、Y、Z 文本框表示光标在当前视图中的坐标位置，锁按钮用来锁定物体。

1.1.9 捕捉控制区

要对物体进行移动、旋转等等操作，首先应该选择物体。可以选择一个物体，也可以选择一组物体。对物体的选择，称为对物体的捕捉。

对单个物体的捕捉往往比较容易，只要单击它即可。

如果要对一些物体同时捕捉，常用的办法是运用鼠标在视图上拖曳，视图上出现虚线框，当交叉捕捉打开时，凡是与虚线框相交的物体即被捕捉到；当窗口捕捉打开时，被虚线框包围的物体才算捕捉到。

各个捕捉的控制图标作用如下：



从左至右表示三维捕捉、角度捕捉、比例捕捉、细微捕捉。



表示交叉捕捉。任何物体与捕捉范围交叉，即被捕捉到。

该按钮是个开关，按下后又可变为 ，表示窗口捕捉。物体要完全在捕捉范围内才算捕捉到。

1.1.10 动画控制区



图 1-14 动画控制区

Animate 按钮为设计动画。设计开始时，单击该按钮，按钮凹下且变为红色；设计完毕时，再单击一次该按钮，按钮复原。

 按钮为动画播放。

其他各按钮的作用如图所示。

单击动画时间控制按钮，出现对话框，如图 1-15。

其中 Speed 可以选择动画的播放速度，1/4X 最慢，4X 最快，默认值是 1X。

Start Time 表示起始帧，End Time 表示终点帧。

Start Time 的默认值为 0，End Time 的默认值为 100。

这些参数在设计时可以根据需要加以改变。

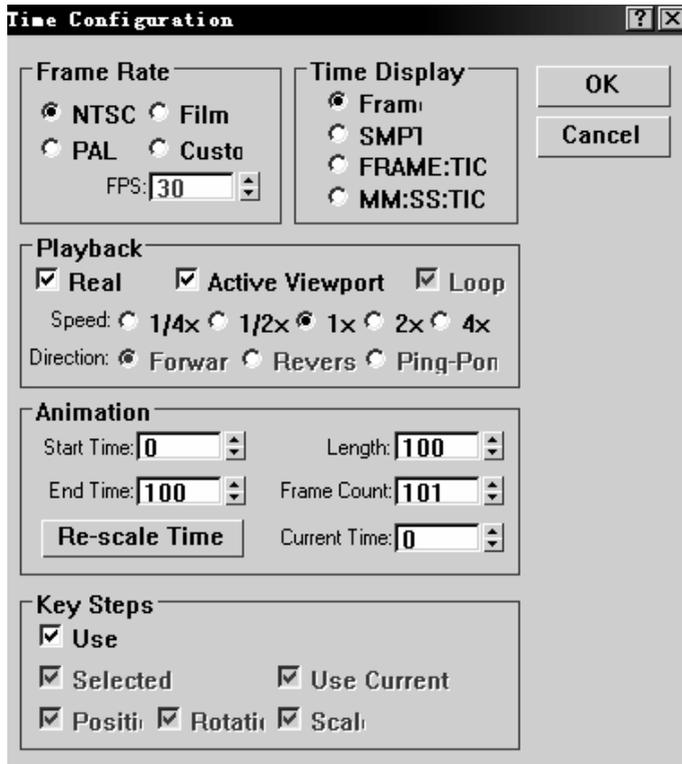
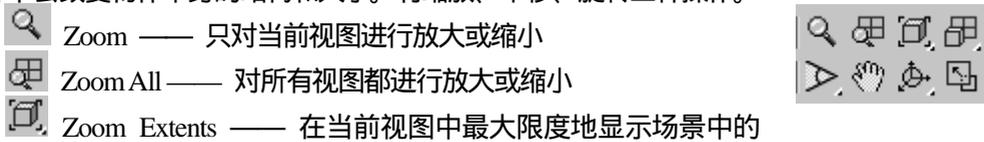


图 1-15 时间配置对话框

1.1.11 显示控制区

显示控制区位于操作界面底部的最右端，如图 1-16，用于改变物体在视图中的观察效果，但是并不会改变物体本身的结构和大小。有缩放、平移、旋转三种操作。



图

1-16 显示控制区

-  Zoom —— 只对当前视图进行放大或缩小
-  Zoom All —— 对所有视图都进行放大或缩小
-  Zoom Extents —— 在当前视图中最大限度地显示场景中的
-  所有物体 —— 表示在当前视图中最大限度地显示选定的物体
-  Zoom Extents All —— 对所有视图都最大限度地显示场景中的所有物体
-  Zoom Extents Selected —— 对所有视图都最大限度地显示选定的物体
-  Field-Of-View —— 在透视图同时缩小或放大场景和物体
-  Region Zoom —— 只对选定的区域放大
-  Pan —— 平移视图。选择该工具之后，在透视图单击并拖动，使视图产生平移
-  Arc Rotate —— 旋转视图



-  Arc Rotate Selected —— 旋转选择的物体
-  Arc Rotate SubObject —— 旋转子物体
-  Min/Max Toggle —— 是一个开关图标，让选择的视图占据整个视图区或重新复原。视图占据整个视图区，便于观察或编辑物体的细节

1.2 制作一个简单的动画

动画在屏幕上的一幅画面，称为一帧。通常影视作品是一秒钟 30 帧。设计动画时，只在需要的地方设计一些帧就可以了，这些帧就叫作关键帧。3ds max 4 把关键帧的详细信息记录下来，对关键帧之间的变化根据数学函数作出平滑的处理。这样，播放出来就是连续的动画了。

动画制作，大体可以分为三个阶段：首先是立体建模，然后是设计动画，最后是进行一些必要的加工和修饰。

下面，我们制作一个简单的动画，以了解制作动画的过程。

第一步，进行立体建模。

- (1) 选择菜单 File | Reset，使系统复位。
- (2) 找到工具选项卡上的标签 Objects，单击。
- (3) 在工具栏上单击 。
- (4) 在透视图上单击并拖出一个球体，如图 1-17 所示。

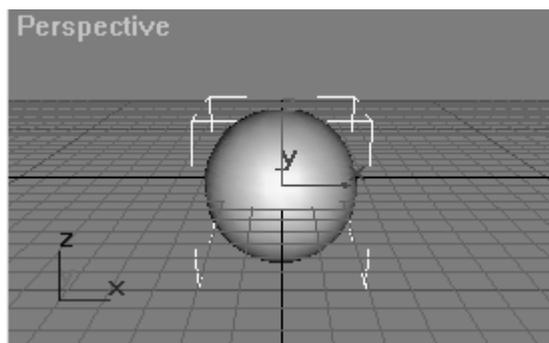


图 1-17 立体建模

立体建模已经完成，或者说场景已经建立。

第二步，进行动画的制作。

- (5) 在显示控制区单击 **Animate**，开始动画的设计。**Animate** 变成红色。
- (6) 在主工具栏单击 。
- (7) 将滚动杆拖到第 50 帧。
- (8) 单击球体并向下拖动光标，则球体被压扁。如图 1-18 所示。

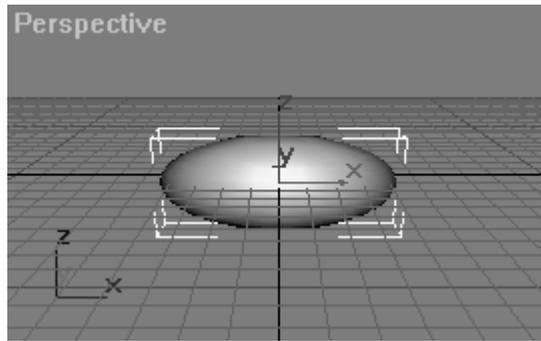


图 1-18 球被压扁

- (9) 将滚动杆拖到第 100 帧。
- (10) 单击球体并向上拖动光标，则球体被拉长，如图 1-19 所示。

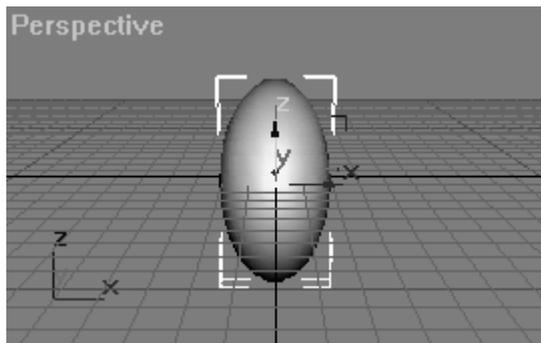


图 1-19 球被拉长

- (11) 单击 **Animate** ，动画设计结束。

动画设计结束之后，为了获得更好的动画效果，往往需要进行一些加工和修饰，比如加上背景，加入灯光，调配各个物体的颜色，给物体贴图等等。一个优秀的动画作品，除了惟妙惟肖的动作之外，环境和气氛的搭配也是相当重要的。

在制作动画的过程中，需要不断培养自己的艺术素质，提高艺术鉴赏能力。可以通过观看一些成功的作品，从中得到帮助和启发。

这些加工和修饰具有丰富的技巧和内容，本书对这些将作比较详细的介绍。

为此，进入第三步，为视图配置背景。

- (12) 选择菜单 Views | Viewport Background，打开视图背景对话框，如图 1-20 所示。

- (13) 单击 Files 按钮，打开选择背景图案对话框，如图 1-21 所示。

(14) 在选择背景图案对话框里，通过 History 旁边的列表框和 搜寻 ” 旁边的列表框找到所需要的图案所在的目录，然后在下面的文件窗口里单击图案的文件名，再单击打开按钮。

或者双击文件名，也能打开文件。

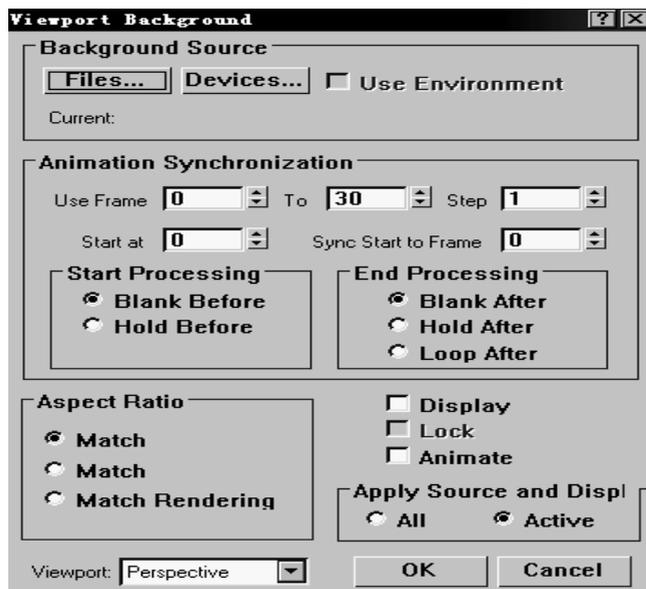


图 1-20 视图背景对话框

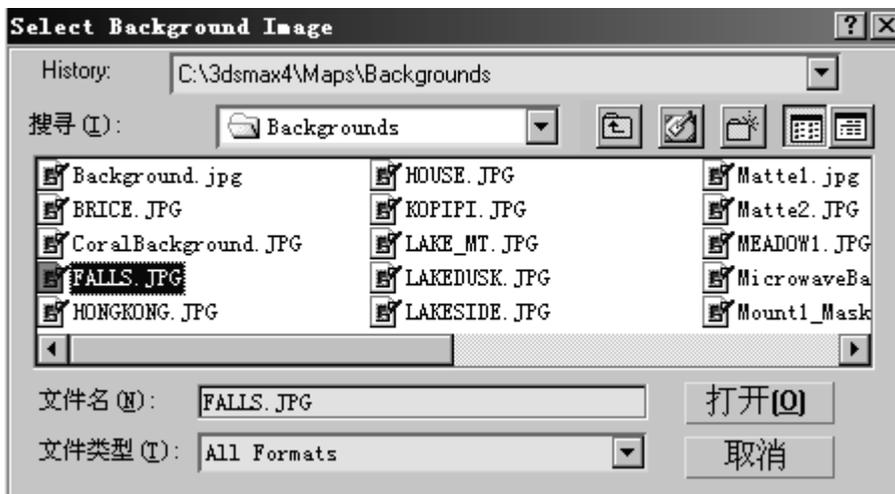


图 1-21 选择背景图案对话框

- (15) 在视图背景对话框中单击 OK 按钮。
- (16) 在显示控制区单击 ，使透视图占据整个视图区。
- (17) 单击动画控制区的 ，播放动画就开始了。球体周而复始不断地被压扁和拉长。

图 1-22 为动画中的一帧。

(18) 在透视图上右击鼠标，弹出快捷菜单，在该菜单里取消对 Show Grid 的选择，可以在透视图里去掉网格，使背景看得更清晰。参见图 1-9。

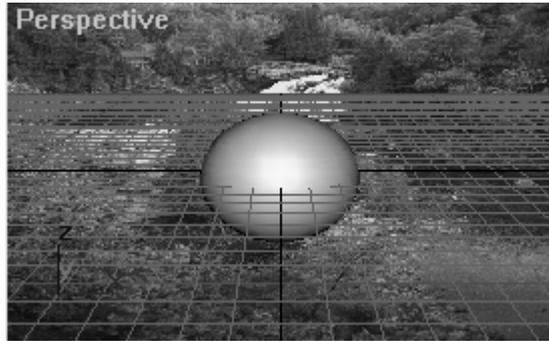


图 1-22 动画中的一帧

在一段时间内，无论物体的形状、位置、颜色发生改变，还是环境发生改变，都可以制作出动画。

1.3 3ds max 4 的操作常识

由于 3ds max 4 占用内存很多，因此，在使用 3ds max 4 的时候，最好不要同时起用其他的软件，否则容易造成运行不正常，甚至死机。

3ds max 4 制作的动画有两种格式：一种是视图动画格式，只能在 3ds max 4 的环境下播放；还有一种是视频动画格式，既可以选择菜单 File | View Image File 播放，也可以使用任何多媒体播放软件播放。视图动画格式的文件扩展名为 max，而视频动画格式的文件扩展名为 avi；视图动画格式的文件容量较小。如果制作的动画作品是对外使用的，就应该渲染成视频文件。

制作动画时，如果完成了一部分，认为满意，应该选择菜单 File | Save 存盘，以免以后设计失败，一切都要从头开始。也可以采取临时性保存，这时可选择菜单 Edit | Hold。当以后需要调出来的时候，再选择菜单 Edit | Fetch。在退出 3ds max 4 的时候，临时性保存的信息就会丢失。

工具  用于一步一步取消原来的操作，工具  用于一步一步恢复原来的操作，这也是经常采用的方法。

要充分利用四个视图才能调节好物体的位置，简单地只凭透视图的视觉效果往往是不行的。需要调整一个物体的细节时，可以将这个物体放大，还可以将关键的视图放大，让它占据整个视图区域。

3ds max 4 的图标、按钮、参数很多，需要通过实际操作才能逐渐掌握。操作时，应该多动脑筋，想清楚它的道理，避免盲目性。



基本立体建模

创建几何模型称为建模，有平面建模和立体建模。三维立体建模常常使用以下三种方法：

- (1) 基本立体建模：包括标准立体建模和扩展立体建模。
 - (2) 放样立体建模：先使用平面建模，然后放样，形成立体模型。
 - (3) 逻辑立体建模：采用逻辑方法，创建立体模型，如布尔运算、弯曲、扭曲等。
- 本章介绍基本立体建模。

2.1 标准立体建模

标准立体建模就是构造最基本的立体模型。可以使用工具图标，也可以使用命令面板。工具图标是 Objects 选项卡中的 10 个图标，如图 2-1 所示。



图 2-1 Objects 的标准立体建模工具

Objects 选项卡的工具栏中，从左至右依次为 Bo(长方体)、Sphere(球)、Cylinder(圆柱)、Torus(圆环)、Teapot(茶壶)、Cone(圆锥)、Geosphere(几何球)、Tub(圆筒)、Pyramid(棱柱)和 Plane(平面)。

命令面板选择 Create(创建) ，再选择 Geometry(几何模型) ，然后在列表框中选择 Standard Primitive(标准模型)。在该面板中有 10 个按钮，分别用于创建 10 种基本的几何模型，如图 2-2 所示。



图 2-2 命令面板的标准立体建模按钮

2.1.1 长方体和立方体

长方体和立方体的建模方法如下：



(1)单击工具栏中的图标  , 或者单击命令面板上的 Box 按钮。Box 的参数设置面板如图 2-3 所示。参数设置面板又称为参数卷展栏。标题栏上的 “ - ” 号表示已经展开; “ + ” 号表示尚未展开; 单击 “ + ” 号即可展开里面的内容。

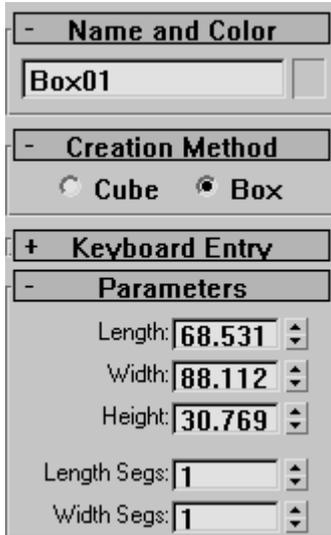


图 2-3 长方体的参数卷展栏

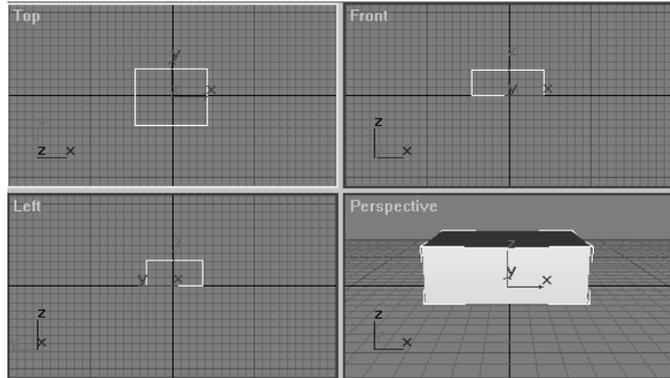


图 2-4 长方体的建模

(2)在 Top 视图中的任意位置单击并拖动, 可以看到一个矩形被拉出, 此即为长方体的底面; 松开鼠标后将光标上下移动, 可以在其他视图中看到长方体的厚度增加或减少。在适当的位置再次单击, 一个长方体即可生成。如图 2-4 所示。

(3)在单击和拖动之前, 先在命令面板的 Creation Method (创建方式) 卷展栏中选中 Cube (立方体), 然后再进行单击和拖动, 即可生成立方体。

(4)在 Parameter(参数) 卷展栏中, 在相应的文本框中输入 Length(长) Width(宽) Heigh(高) 的数据, 可以精确地生成长方体或立方体。

(5)在 Name and Color(名称和颜色) 卷展栏下的右边小方块上单击, 可以弹出颜色选择对话框, 设置生成物体的颜色。

2. 1. 2 球体

在 3ds max 4 中有两种球体: 普通球体 Sphere 和几何球体 Geosphere。

普通球体由四边形网格组成, 几何球体由三角形网格组成。

如果将来要对球体进行变形, 就应该绘制几何球体。

两种球体的建模方法基本一样。具体步骤如下:

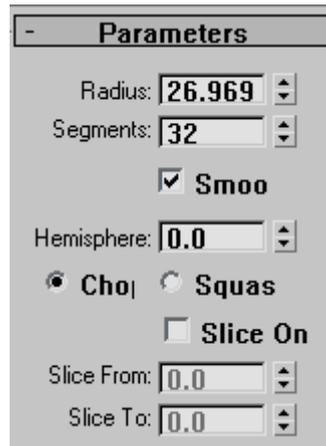
(1)单击工具栏图标  , 或者单击命令面板上的按钮 Sphere , 出现的参数设置面板如图 2-5 所示。

各项参数的含义如下:

Radius —— 球的半径

Segments —— 生成球面的段数, 段数越大越平滑

Hemisphere —— 生成半球的系数





Slice On —— 切割球体的复选按钮
 Slice From —— 切割球体的起始角度
 Slice To —— 切割球体的终止角度

- (2) 在透视图单击并拖动，一个球体就产生了，如图 2-6。
 (3) 在参数卷展栏上输入半径 Radius 的数据，可以绘制精确的球体。
 (4) Hemisphere 表示半球系数，如果设为 0.5，则生成一个半球，如图 2-7 所示。

图 2-5 球体的参数卷展栏

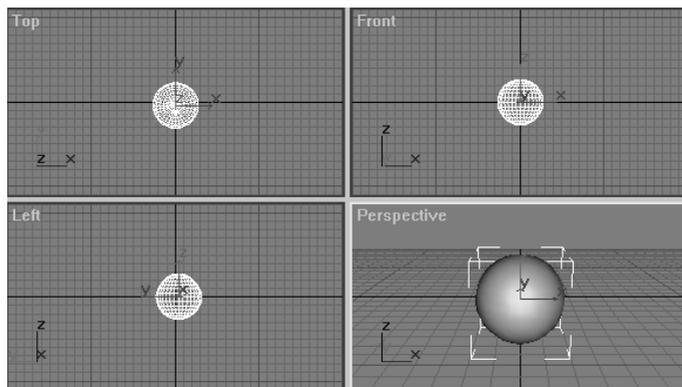


图 2-6 球体的建模

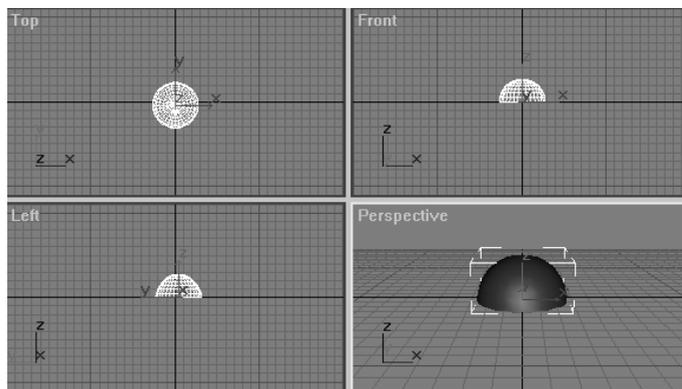


图 2-7 半球的建模

(5) 如果要对球体进行切割，在参数卷展栏上选中 Slice On(切割)，然后输入切割的起始角和终止角，则球体按输入的角度切割。

比如，在 Slice From 中输入 90，在 Slice To 中输入 200，结果如图 2-8 所示。

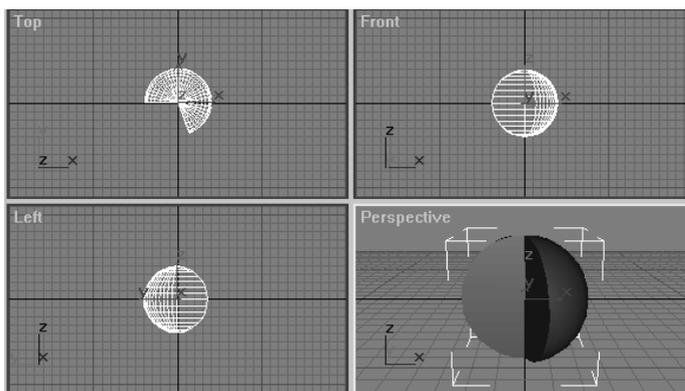


图 2-8 切割球体的建模

(6) 单击工具图标  , 或者单击面板按钮 Geosphere , 在 Geodesic Base Type 区选择 tetra (四面体球体), 然后在透视图单击并拖动, 生成一个四面体球体, 如图 2-9 所示。

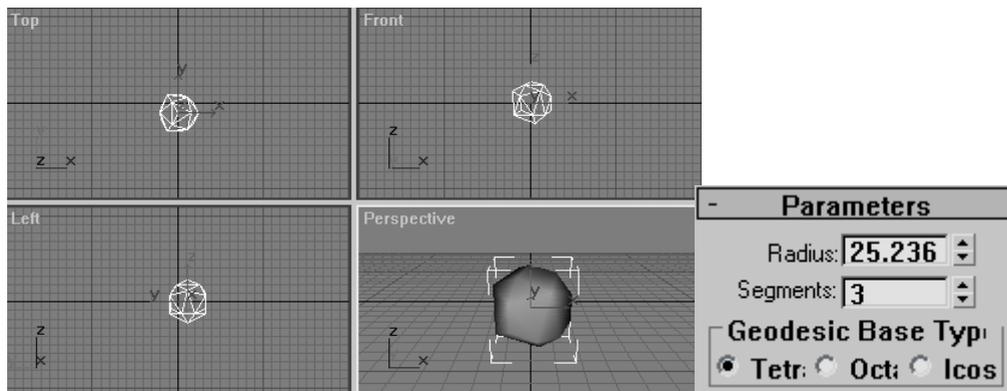


图 2-9 四面体球体

2.1.3 圆柱体

圆柱体的建模步骤如下：

(1) 在工具栏中单击图标  , 或者在命令面板中单击 Cylinder 按钮。面板上参数设置部分如图 2-10 所示。

(2) 在透视图单击并拖动, 确定圆柱体的底面的圆心和半径。松开鼠标后, 移动光标以确定圆柱体的高。再次单击, 建模即告完成, 如图 2-11 所示。

利用参数设置面板 Parameters 卷展栏, 可以输入底面半径、高等, 确保精确绘制。

(3) 在 Parameters 卷展栏中取消 Smooth 复选框, 圆柱体不再光滑, 变成棱角圆柱体, 如图 2-12 所示。

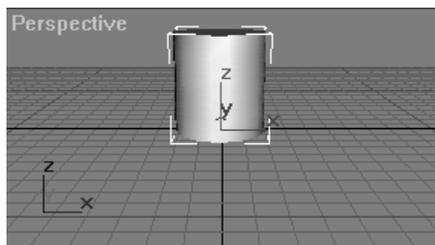
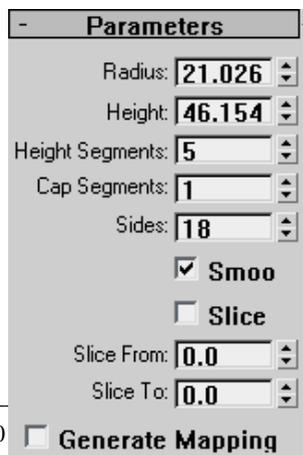


图 2-11 圆柱体

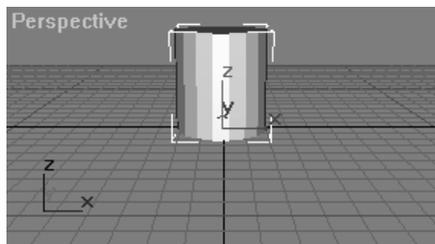




图 2-10 圆柱体的参数

图 2-12 棱角圆柱体

(4) 在 Parameters 卷展栏上选中 Slice On(切割), 然后在 Slice From 中输入切割的起始角, 在 Slice To 中输入切割的终止角, 则球体按输入的角度切割。切割圆柱体建模如图 2-13 所示。

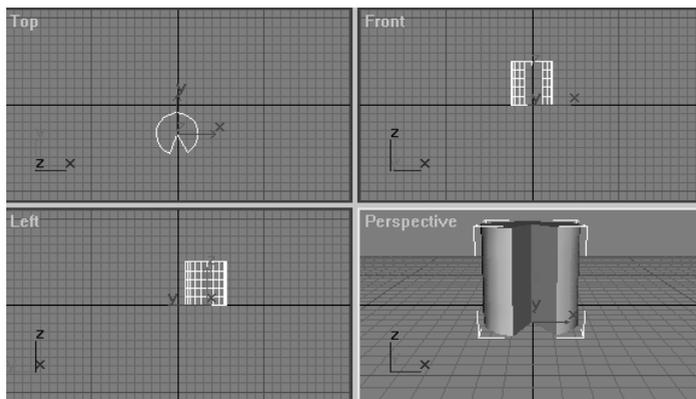


图 2-13 切割圆柱体

2.1.4 圆环

圆环的建模步骤如下：

(1) 在工具栏中单击图标 ，或者在命令面板中单击 Torus 按钮。面板上参数卷展栏如图 2-14 所示。

各项参数的含义是：

Radius1——圆环的半径，又称外半径

Radius2——圆环的截面半径，又称内半径

Rotation——旋转系数

Twist——扭曲系数

Segments——圆环的段数

Sides——圆环的面数

设置区 Smooth 用于选择光滑方式，当圆环被扭曲时，在其中选择单选框 Segments，可以看到扭曲的效果。

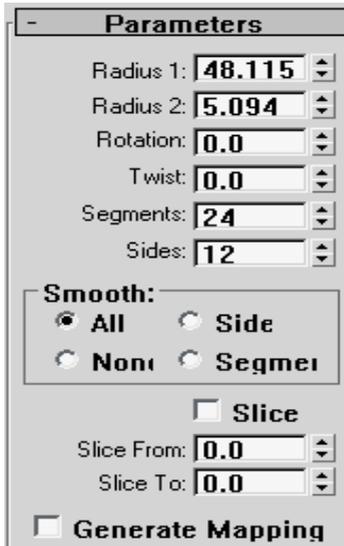


图 2-14 圆环的参数卷展栏

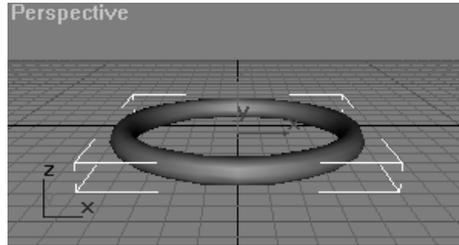


图 2-15 圆环

(2) 在透视图中单击并拖动，确定圆环的外半径。松开鼠标后，移动光标以确定圆环的内半径再单击，建模即告完成，如图 2-15 所示。利用面板的 Parameters 卷展栏，可以输入外半径、内半径等，确保精确绘制。

(3) 在 Parameters 卷展栏中，在设置区 Smooth 里选中单选框 Segments，Twist 设为 10000，则建模为扭曲圆环，如图 2-16 所示。

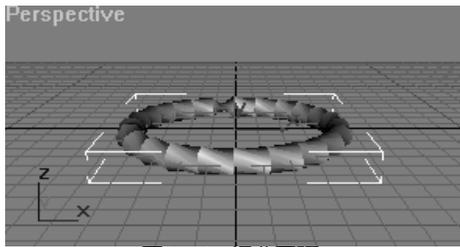


图 2-16 扭曲圆环

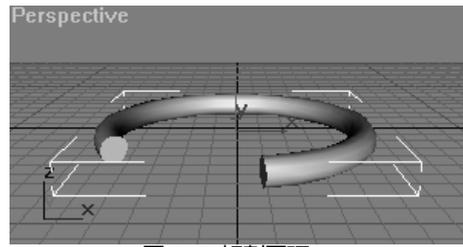


图 2-17 切割圆环

(4) 在 Parameters 卷展栏中，选中单选框 Slice，表示对圆环进行切割。在 Slice From 中输入切割的起始角度，在 Slice To 中输入切割的终止角度，即完成切割圆环的建模。如图 2-17 所示。

2.1.5 圆筒

圆筒的建模步骤如下：

(1) 在工具栏中单击图标 ，或者在命令面板中单击 Tube 按钮。面板上参数卷展栏如图 2-18 所示。

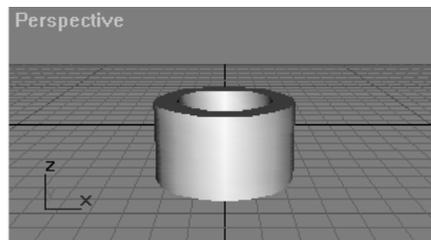
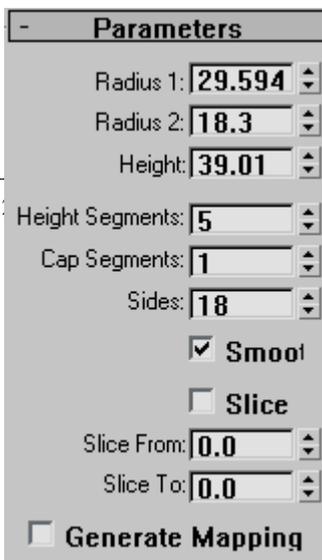




图 2-19 圆筒

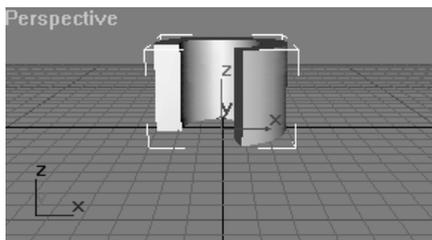


图 2-18 圆筒的参数卷展栏

图 2-20 切割圆筒

(2) 在透视图中单击并拖动, 确定圆筒的外半径或内半径; 松开鼠标后, 向内或向外移动光标, 以确定圆筒的内半径或外半径, 再次松开鼠标, 上下拖动光标以确定圆筒的高, 最后单击, 建模即告完成, 如图 2-19 所示。利用面板的 Parameters 卷展栏, 可以输入参数 Radius(外半径) Radius_i(内半径) Heigh(高) 等, 确保精确绘制。

(3) 在 Parameters 卷展栏中, 选中单选框 Slice, 进行对圆筒的切割。在 Slice From 中输入切割的起始角度, 在 Slice To 中输入切割的终止角度, 即完成切割的圆环的建模。切割圆筒的建模如图 2-20 所示。

2.1.6 茶壶

茶壶的建模步骤如下:

(1) 在工具栏中单击图标  , 或者在命令面板中单击 Teapot 按钮。面板上参数卷展栏如图 2-21 所示。

在 Parameters 卷展栏里, Radius 表示半径, Segments 表示段数, Smooth 表示光滑; 茶壶部件有 Body(茶体) Handle(把手) Spout(茶嘴) Lid(茶盖), 均是用复选框表示取舍。

(2) 单击透视图并拖动光标, 松手后, 茶壶即可生成。

(3) 利用面板的 Parameters 卷展栏, 改变茶壶部件中各个复选框的取舍, 可以作出各种各样的茶壶, 如图 2-22, 显示了几种茶壶的建模。

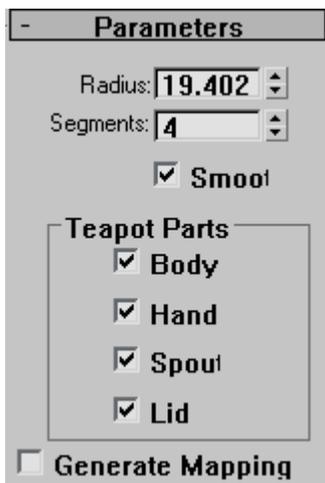
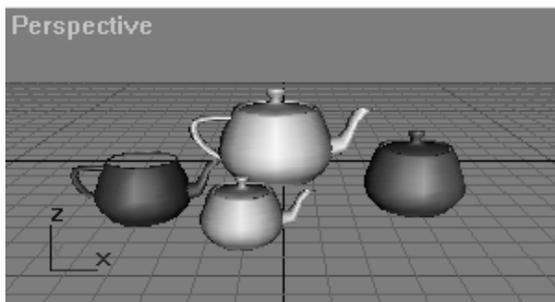


图 2-21 茶壶的参数卷展栏



2-22 各种茶壶

2.1.7 圆锥和圆台

圆锥和圆台的建模均用工具图标  或命令面板的 Cone 按钮。

圆锥和圆台的建模步骤如下：

(1) 在工具栏中单击图标 ，或者在命令面板中单击 Cone 按钮。面板上参数卷展栏如图 2-23 所示。

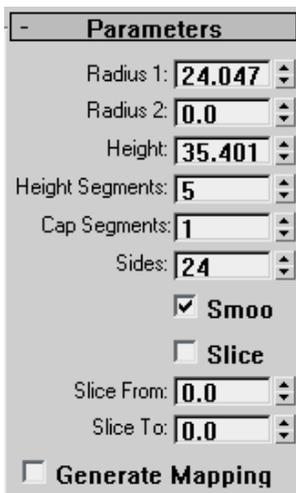


图 2-23 圆锥和圆台的参数卷展栏

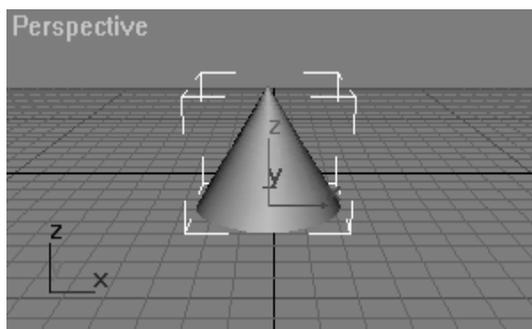


图 2-24 圆锥

- (2) 在透视图中单击并拖动，拉出一个圆作为圆锥或圆台的底面。
 (3) 松开鼠标后，向上移动光标并单击以确定圆锥的高，此时物体的外形为圆柱。
 (4) 向下移动光标可以收缩顶面半径，在某一位置半径为 0 时（顶面收缩为一点），单击鼠标，圆锥就产生了，如图 2-24 所示。



当顶面具有一定的半径时就单击，则生成圆台，如图 2-25 所示。

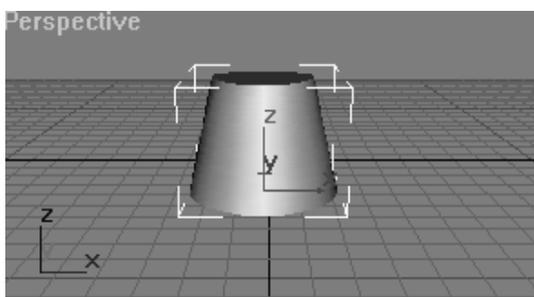


图 2-25 圆台

(5) 在参数面板上输入下底面半径 Radius1、上底面半径 Radius2，可以精确建模。当 Radius2 为 0 时，物体为圆锥；当 Radius2 不为 0 时，物体为圆台。

(6) 在选中 Slice 时，对圆锥或圆台进行切割。输入切割的起始角度和终止角度，即可完成切割的圆锥或圆台的建模。

2.1.8 四棱锥

四棱锥的建模方法如下：

(1) 单击工具图标  或命令面板的 Pyramid 按钮，出现的参数卷展栏如图 2-26 所示。

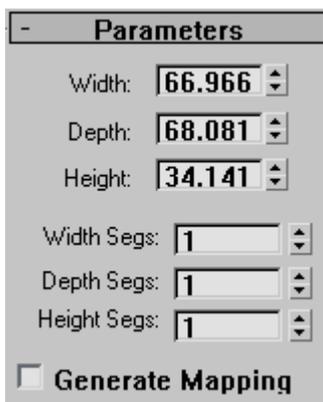


图 2-26 四棱锥的参数卷展栏

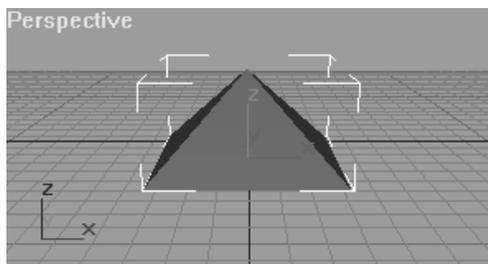


图 2-27 四棱锥

(2) 在透视图中单击并拖动，拉出四棱锥的底面，然后松手，再移动光标以确定高度，最后单击即可完成建模，如图 2-27 所示。

(3) 在参数卷展栏里，输入底面的长和宽、锥体的高，可以精确建模。

2.1.9 平面

平面也看作立体，通常用于制作动画的背景，可对其赋予材质，绘上彩色图案。

(1) 单击工具图标  或者单击命令面板上的 Plane 按钮。



(2) 在顶视图上单击且拖动光标，得到图 2-28 所示的效果。

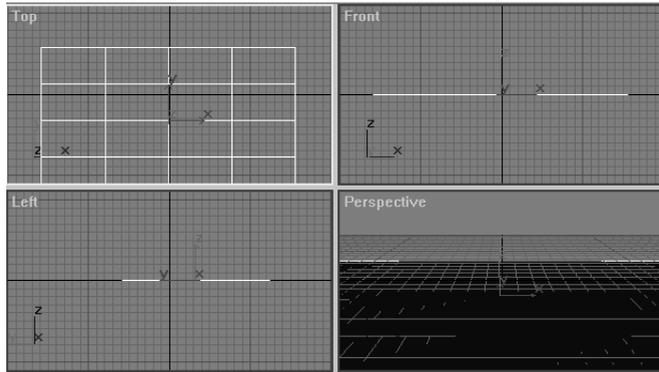


图 2-28 平面

(3) 在主工具栏单击 ，打开材质编辑器。如图 2-29 所示。

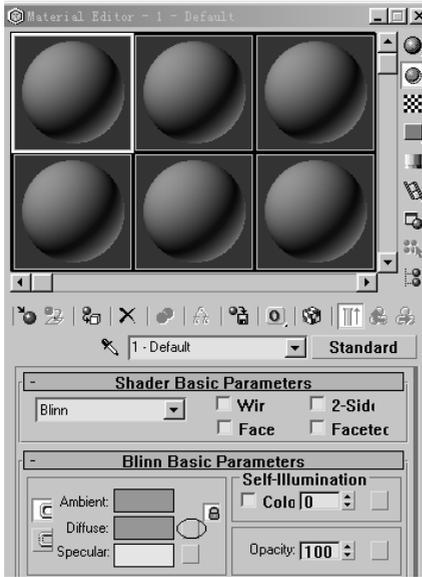


图 2-29 材质编辑器

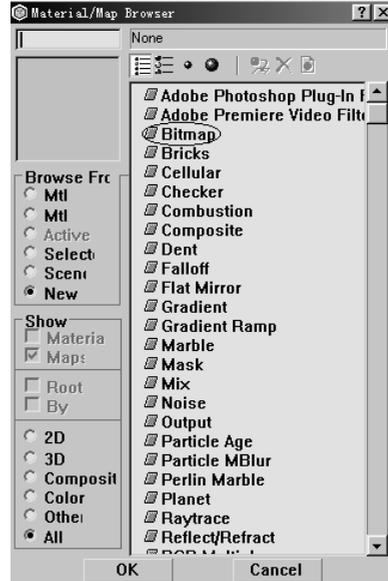


图 2-30 材质/贴图浏览器

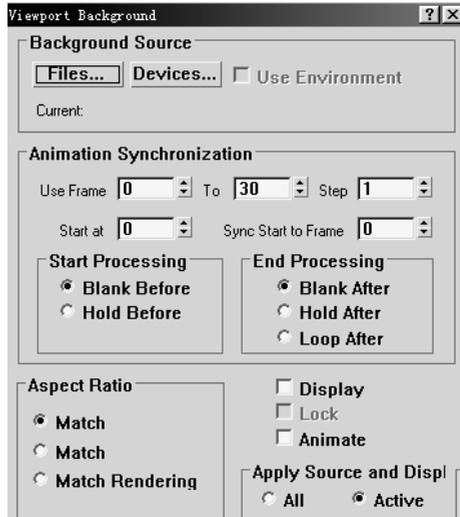
(4) 在材质编辑器上单击材质赋予按钮 ，再选择 Blinn Basic Parameters 卷展栏上 Diffuse 右侧的按钮，打开材质 / 贴图浏览器，如图 2-30 所示。

(5) 在浏览器内单击 Bitmap，则弹出文件选择对话框。

(6) 在文件选择对话框里选择一幅草地图案。

(7) 回到浏览器后单击 OK 按钮。

(8) 回到材质编辑器后单击显示贴图按钮 ，则草地的图案赋予了平面。透视图如图 2-31 所示。



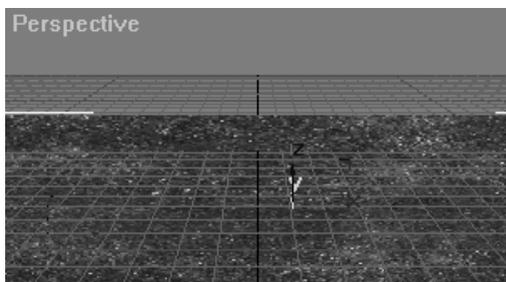


图 2-31 平面赋予草地的图案

图 2-32 视图背景对话框

(8) 再为视图配上背景。选择菜单 Views | Viewport Background ，得到背景选择对话框，如图 2-32 所示。

(9) 单击 Files 按钮，在弹出的对话框中选择一幅天空的图案。

(10) 在草地上画一些物体，得到如图 2-33 所示的效果。

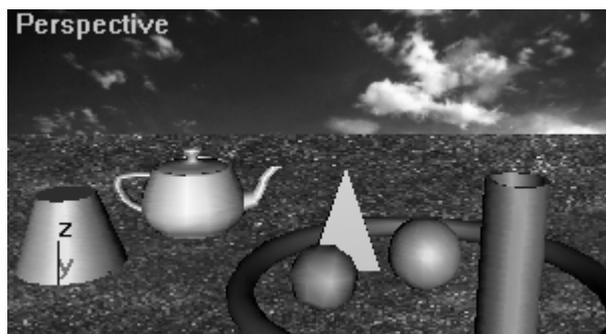


图 2-33 天空、草地和物体

2.2 扩展立体建模

扩展立体建模在 Objects 选项卡下的工具如图 2-34 所示。

扩展立体建模的命令按钮在 Create  | Geometry  | Extended Primitive 下，如图 2-35 所示。



图 2-34 扩展立体的建模工具

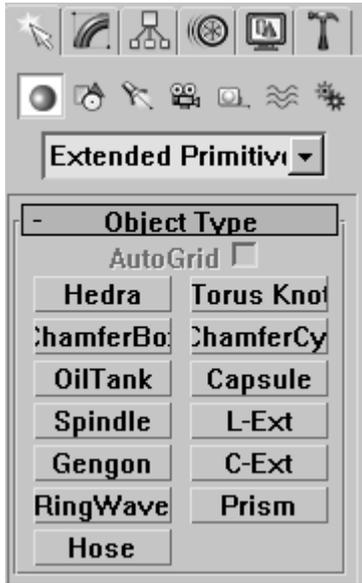
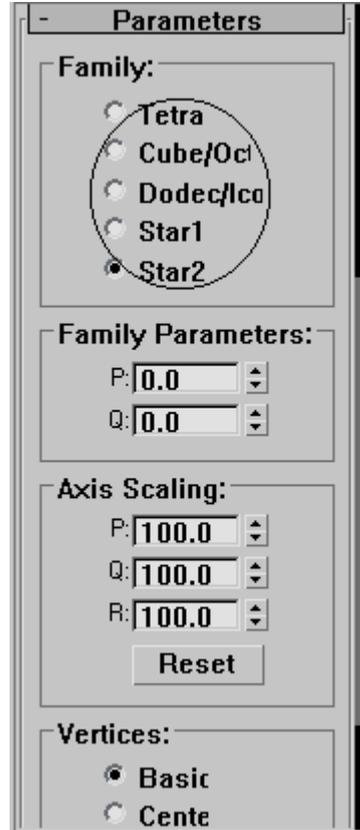


图 2-35 扩展立体建模的面板



2.2.1 多面体

多面体建模的工具为 ，命令按钮为 Hedra。多面体建模步骤是：

- (1) 单击工具图标 ，或者单击命令按钮 Hedra。
- (2) 在视图上单击并拖动，合适即松手。
- (3) 多面体的参数卷展栏如图 2-36 所示。

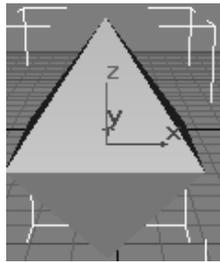
Family 区表示多面体的家族，有 5 种类型：

- Tetra——四面体
- Cube/Octa——八面体
- Dodec/Icos——十二面体
- Star1——星形体 1
- Star2——星形体 2

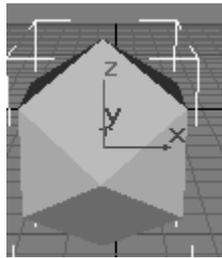
参数 P、Q、R 对制作动画是有用的。

图 2-36 多面体的参数卷展栏

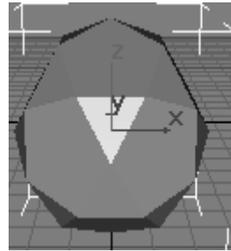
各种多面体的建模如图 2-37 所示。



四面体



八面体



十二面体

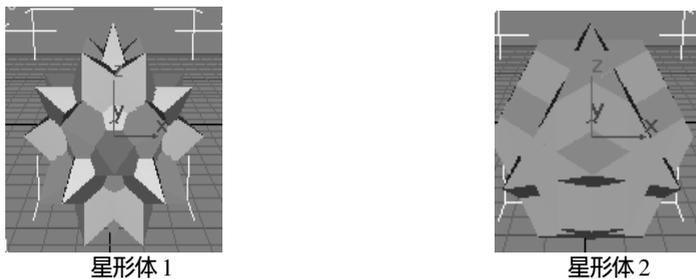


图 2-37 各种多面体

2.2.2 圆角方体和圆角圆柱

圆角方体和圆角圆柱的建模的工具分别为  和 ，命令按钮为 Chamferbox 和 Chamfercyl。

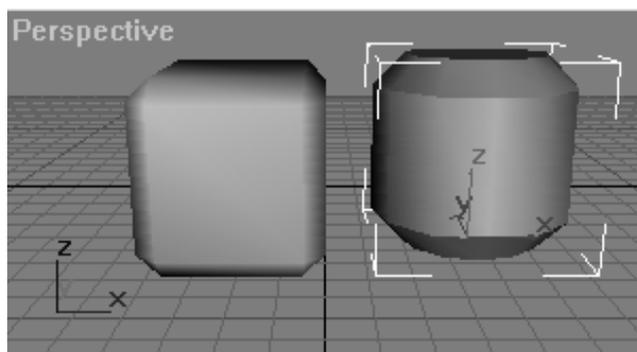


图 2-38 圆角方体和圆角圆柱

建模步骤是：

- (1) 单击工具图标，或者单击命令按钮。
- (2) 在视图上单击并拖动，具有合适的底面时即松手。
- (3) 移动光标，确定出高之后单击。
- (4) 继续向上移动光标，物体的角边将变圆滑，在觉得满意时单击，建模即告完成。在参数卷展栏上，参数 Fillet 的输入可以改变圆滑的程度。

2.2.3 油桶和心轴

油桶和心轴建模的工具分别为  和 ，命令按钮为 OilTank 和 Spindle。

油桶建模的步骤是：

- (1) 单击工具图标，或者单击命令按钮。
- (2) 在透视图上单击并拖动，具有合适的底面后释放。
- (3) 移动光标，确定出高度之后单击。
- (4) 继续向上移动光标，形成桶盖的形状，在觉得适当时单击，建模即告完成。

在参数卷展栏里，单选框 Centers 如果被选中，油桶的高度将加倍。改变 Blend 参数，油桶将变形，最大时使它在中央形成一个半腰。



心轴的建模与油桶一样，只不过形状不同而已，如图 2-39 所示。

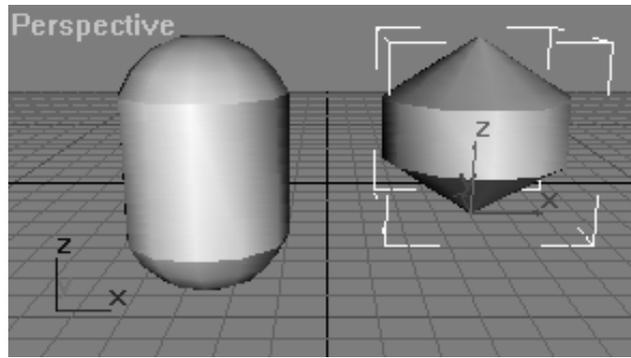


图 2-39 油桶和心轴

2.2.4 多面棱柱

多面棱柱的建模工具是 ，命令按钮为 Gengon。

多面棱柱建模的步骤如下：

- (1) 单击工具图标 ，或者单击命令按钮 Gengon。
- (2) 在视图上单击并拖动，确定出底面后释放。
- (3) 移动光标，确定出高度之后单击。
- (4) 继续向上移动光标，可以改变棱柱的面数，决定后单击。

(5) 参数卷展栏如图 2-40 所示，Sides 表示面数，Fillet 表示相邻面之间的过渡值。过渡值默认为 0，越大则越圆滑。

多面棱柱建模如图 2-41 所示。

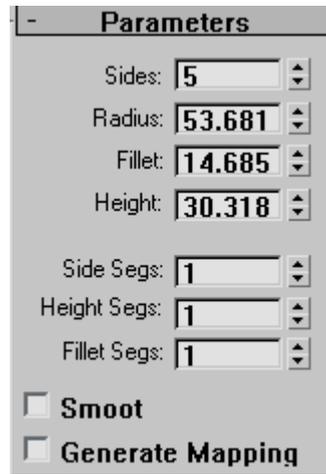


图 2-40 多面棱柱的参数卷展栏

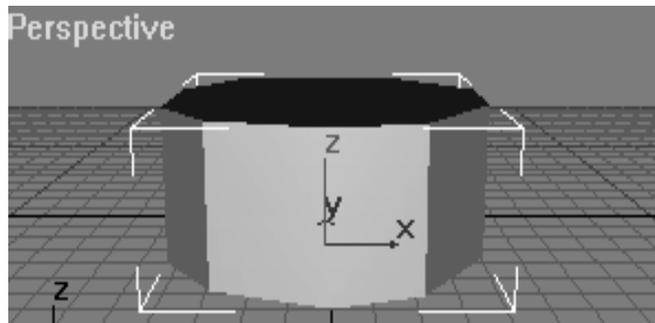


图 2-41 多面棱柱



2.2.5 环形波浪体

环形波浪体的建模工具是 ，命令按钮为 RingWave。

环形波浪体建模的步骤如下：

- (1) 单击工具图标，或者单击命令按钮。
 - (2) 在透视图上单击并拖动，确定出底面外半径后释放。
 - (3) 移动光标，确定出内半径之后单击，波浪体的底面生成。
 - (4) 在参数卷展栏里输入高的值，则立体建模完成，如图 2-42 所示。
- 该参数面板上参数繁多，可以构造出各种齿轮，以及设计动画。

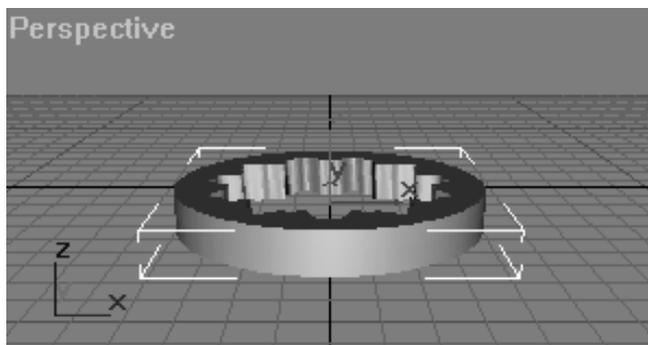


图 2-42 环形波浪体

2.2.6 环形结

生活中环形结形状的东西是很多的，如电线、绳索等。

环形结的建模步骤如下：

- (1) 单击工具  或命令按钮 Torus Knot。
- (2) 单击透视图并拖动，确定出环形的范围大小后释放。
- (3) 再继续移动光标以确定环的厚度，合适时单击，如图 2-43 所示。

参数比较多，主要是 Base Curve(基本曲线区)和 Cross Section(截面区)，设置这些参数，可以得到不同形状的环形结。

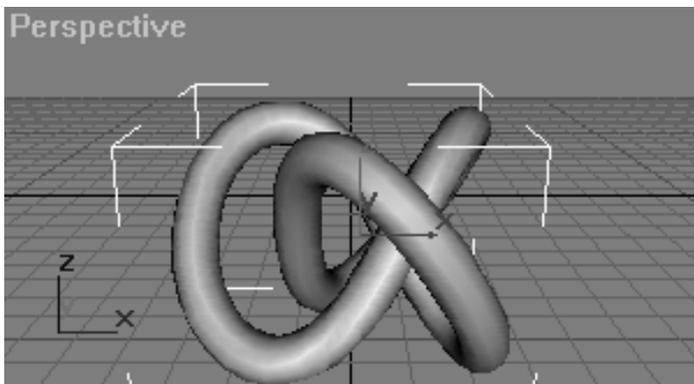


图 2-43 环形结



2.2.7 L形角体

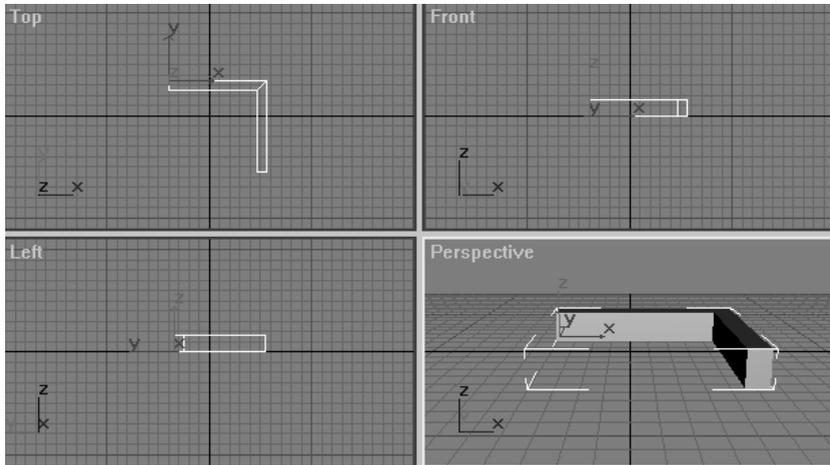


图 2-44 L形角体

构造 L 形角体，操作如下：

- (1) 单击工具 ，或者命令按钮 L-Ext。
- (2) 在透视图中单击并拖动，确定出 L 形的走向和底面大小后单击。
- (3) 向上移动光标以确定高度。
- (4) 合适时单击并继续向上移动光标，确定出它的厚度后以单击作为建模的结束。建模如图 2-44 所示。

2.2.8 C形角体

构造 C 形角体，操作步骤如下：

- (1) 单击工具  或者命令按钮 C-Ext。
- (2) 在透视图中单击并拖动，确定出 C 形的走向和底面大小后单击。
- (3) 向上移动光标以确定高度。
- (4) 合适时单击并继续向上移动光标，确定出它的厚度后以单击作为建模的结束。建模如图 2-45 所示。

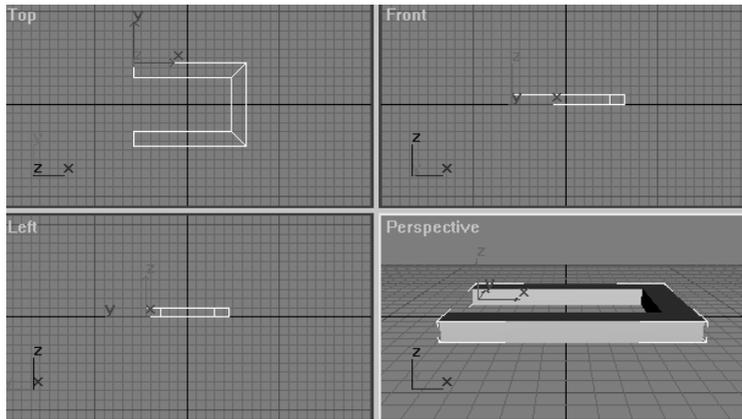


图 2-45 C 形角体的建模

2.2.9 胶囊

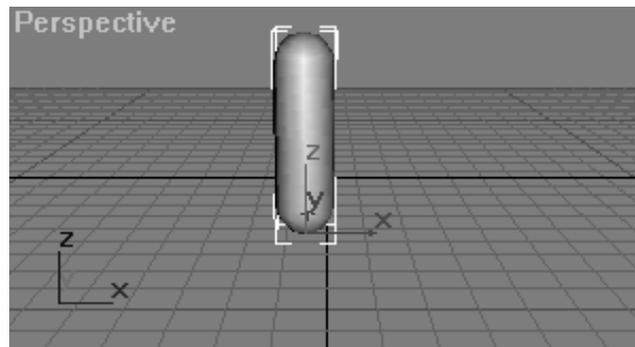


图 2-46 胶囊

胶囊的建模，先单击工具  或命令按钮 Capsule，而后单击视图并拖动，确定出底面大小后释放，再继续移动光标以确定高度，合适处单击即可。如图 2-46 所示。

2.2.10 三棱柱

三棱柱的建模如下：

- (1) 单击工具  或命令按钮 Prism。
- (2) 单击视图并拖动，确定出底面三角形的第一条边后释放。
- (3) 继续移动光标以确定出底面三角形的第三个顶点，单击。
- (4) 再向上移动，定出高度后单击，如图 2-47 所示。

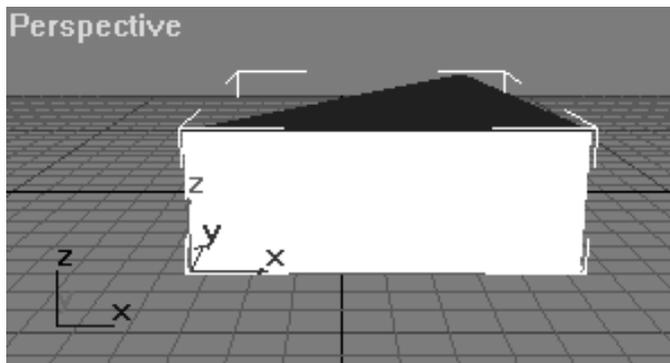




图 2-47 三棱柱

2.2.11 软管

软管建模的命令按钮是 Hose ，没有工具图标。

- (1) 单击命令按钮 Hose。
- (2) 在透视图中单击并且拖动光标，确定出底面后释放。
- (3) 向上移动至合适高度时单击，如图 2-48 所示。

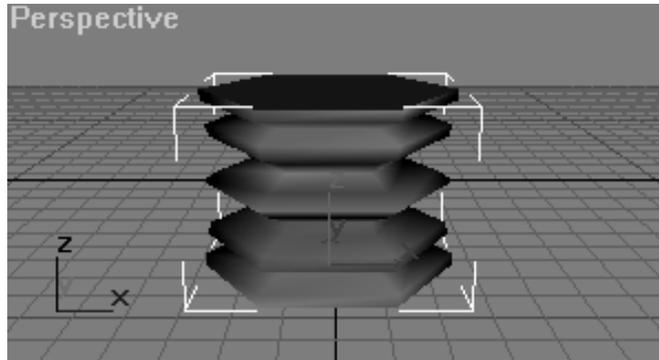


图 2-48 软管



第 3 章

放样立体建模

放样立体建模是一种很方便和灵活的立体建模方式。它有两大步骤：第一步平面建模，画出二维图形；第二步放样，在平面图形的基础上，建成三维立体模型。本章先介绍平面建模，然后介绍放样的方法。

3.1 平面建模

平面建模在工具选项卡上的标签是 Shapes，工具栏如图 3-1 所示，共有 11 个工具图标。



图 3-1 平面建模工具栏

平面建模的命令面板是 Create  | Shapes  | Splines (样条曲线) 下，如图 3-2 所示，共有 11 个命令按钮。

3.1.1 直线或曲线

直线或曲线绘制的工具是  或者为命令按钮 Line。

直线或曲线绘制的步骤如下：

- (1) 单击工具图标或者命令按钮。
- (2) 在顶视图上单击确定起点，移动鼠标拉出一条直线，再次单击作为这线段的终点，且为下一线段的起点，如此重复，按鼠标右键作为结束。如图 3-3 所示。



图 3-2 平面建模的命令面板

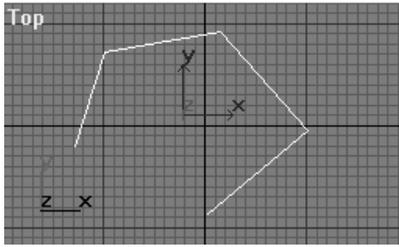


图 3-3 折线

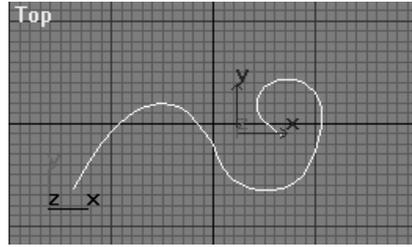


图 3-4 光滑曲线

(3) 最后如果将终点移到起点上单击,会出现一个询问对话框,按 Yes 就构成封闭的图形。

(4) 在转弯处,按下鼠标后不抬起而进行拖动,或者抬起后不按鼠标而继续拖动,则可以画出圆滑的转弯,即成为弧线。这就是光滑曲线的画法。如图 3-4 所示。

3.1.2 圆、圆弧、圆环和椭圆

圆、圆弧、圆环和椭圆的建模工具分别是 、、 和 。

在命令面板上,建模按钮分别是 Circle、Arc、Donut 和 Ellipse。

(1) 绘圆时,单击工具或命令按钮,然后单击视口定圆心并拖动,定出半径后释放。

(2) 绘圆弧时,单击工具或命令按钮,然后单击视口并拖动定出圆弧的两个端点,释放鼠标后移动光标到合适位置单击,确定出圆弧的第三点,圆弧即画成。

如果在参数设置区选中 Pie,则将圆弧封闭,形成扇形,如图 3-5 所示。

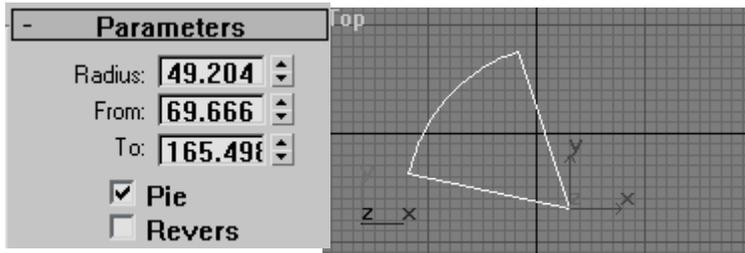


图 3-5 扇形

(3) 绘圆环时,单击工具或命令按钮,然后单击视口并拖动,定出其中一个半径后释放,再继续拖动定出第二个半径时单击。

(4) 绘椭圆时,单击工具或命令按钮,然后单击视口并拖动到合适位置后释放即可。

圆、圆弧、圆环、椭圆如图 3-6 所示。
通过在参数区输入数据,可精确作图。

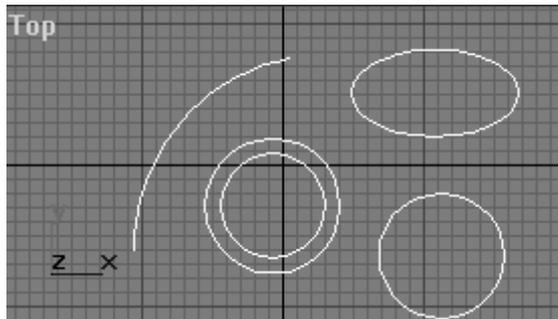


图 3-6 圆、圆弧、圆环、椭圆



3.1.3 多边形和矩形

多边形和矩形的建模工具分别是  和 。

在命令面板上，建模按钮分别是 NGon 和 Rectangle。

(1) 绘多边形时，单击工具或命令按钮，然后单击视口并拖动到合适位置释放即可。默认为六边形。在参数设置区，在 Sides 中输入数据，可以改变多边形的边数。

(2) 绘矩形时，单击工具或命令按钮，然后单击视口并拖动，定出对角线两个端点后释放，则矩形生成。输入角半径 Corner Radius，可使它的角成为圆角，如图 3-7 所示。

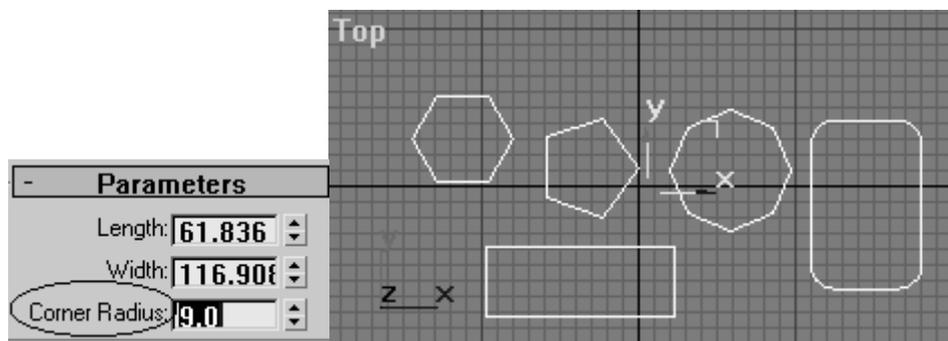


图 3-7 各种多边形和矩形

3.1.4 星形

星形建模的工具是 ，命令按钮是 Star。

单击星形建模的工具或者命令按钮后，单击视口并拖动到合适位置释放即可。

星形的参数设置区如图 3-8 所示。

通过修改参数 Points，可以改变角的个数，默认是六角星，如图 3-9 所示。

通过修改 Fillet Radius 1 和 Fillet Radius 2，可以使外角和内角圆滑，如图 3-10 所示。

通过修改 Distortion，可使星型成扇叶状，如图 3-11。

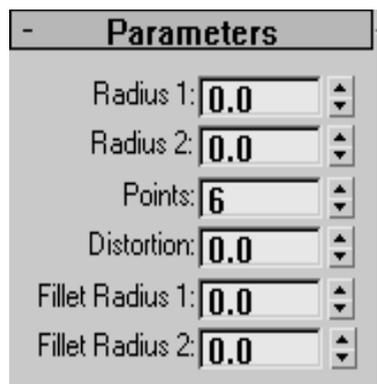


图 3-8 星形的参数设置区

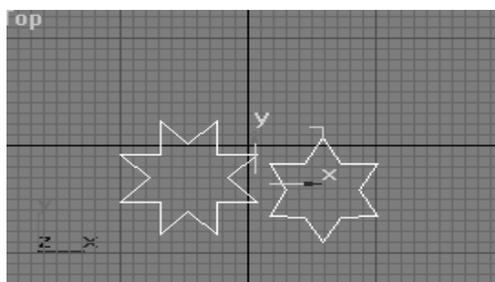


图 3-9 角数不同的星形

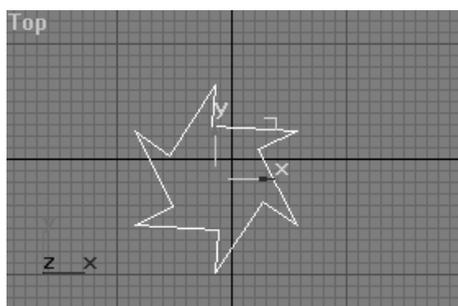
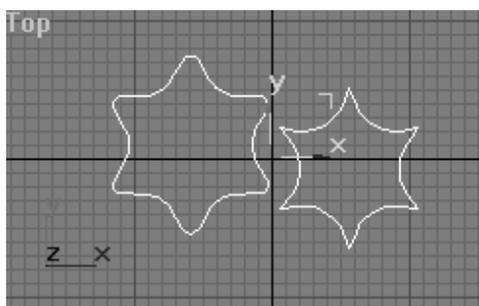




图 3-10 角度圆滑程度不同的星形

图 3-11 扇叶状的星形

3.1.5 螺旋线

螺旋线建模的工具是 ，命令按钮是 Helix。

单击工具或者按钮，然后单击视口并拖动到合适位置，确定出一个底面的半径后释放，再移动光标以单击确定出它的高度，继续移动光标，确定另一个底面的半径，最后，单击结束。参数 Turns 要填入它的圈数，如图 3-12 所示。

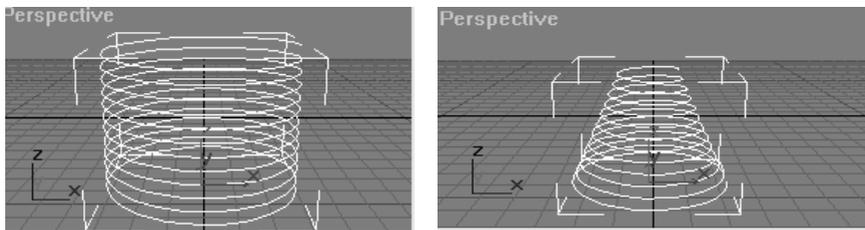


图 3-12 螺旋线

3.1.6 截面和文字

绘制截面就是画一个平面，工具是 ，命令为 Section。

单击工具或按钮后，在视图中截面的中心点处单击，向某方向拖出一个对角点即释放鼠标，截面的建模就完成了。

书写文字的工具是 ，命令为 Text。

单击工具或按钮，在参数设置面板的列表框中选择字体，并且输入字的大小(Size)、字间距(Kerning)、行间距(Leading)等，在 Text 文本框中输入文字内容，然后在前视图中单击即可。如图 3-13 所示。

列表框下边的 I 表示文字倾斜，U 表示文字带有下划线，其他三个开关分别表示文字左对齐、中间对齐、右对齐和两端对齐。

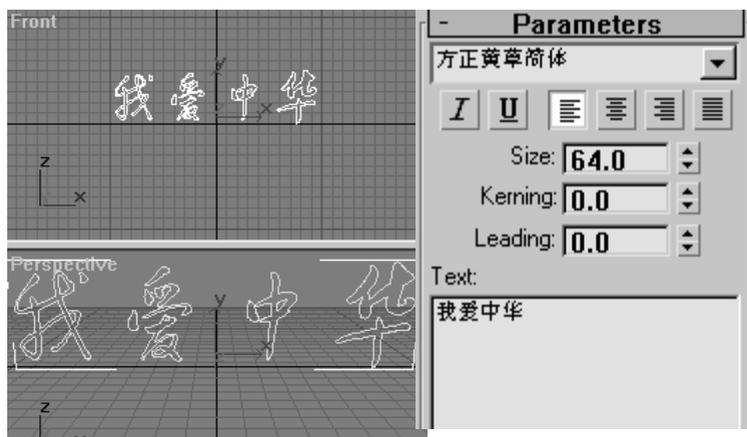


图 3-13 书写文字

3.1.7 平面组合体

绘制平面图形时，一个一个都是独立的，这是由于命令面板上的 Object Type(对象类型)区有一个复选框 Start New Shape，它的默认值是被选中。如果将其不选中，就会使绘出的对象为一个组合体。

如图 3-14，使 Start New Shape 不被选中，绘出一个六边形和一个圆，使它们的中心重合，这实际是一个组合体的平面图形，即螺帽的截面。

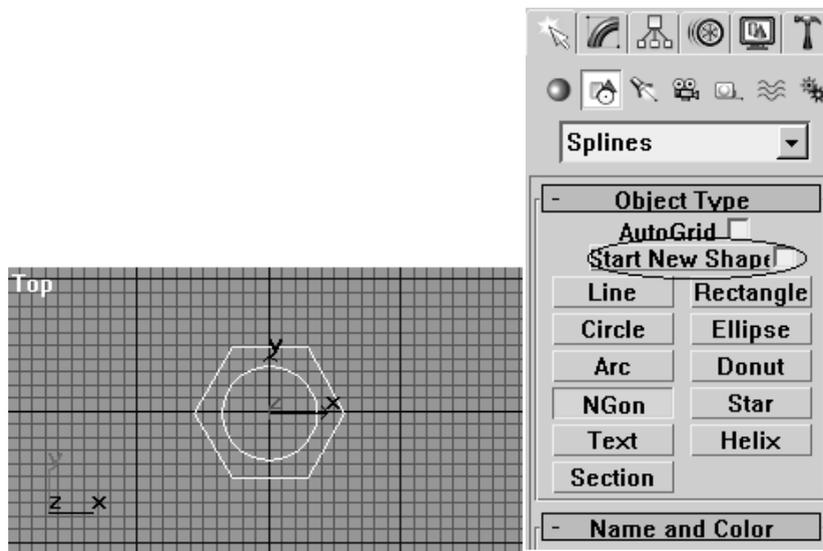


图 3-14 平面组合体的建模



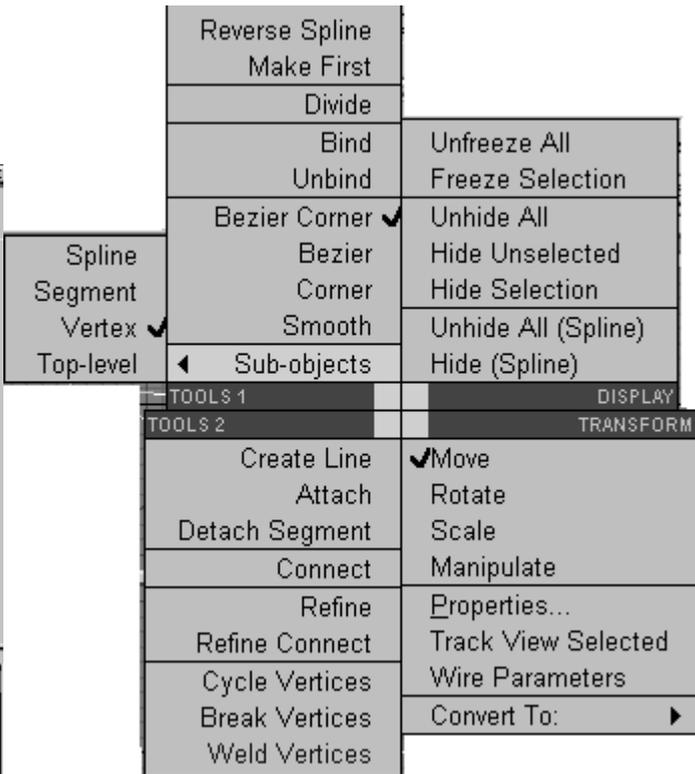
3.2 平面建模的编辑和修改

为了很好地完成放样立体建模，需要首先把平面建模搞得比较理想，这就要在画出的原始平面图形的基础上，作进一步的编辑与修改。

要进行编辑和修改，单击命令面板上的 Modify ，面板将变成如图 3-15 所示内容。



3-15 修改控制面板图



3-16 节点编辑的快捷菜单图

由修改控制面板的结构可以了解，平面直线和弧线的编辑和修改可分为三种方法：

- (1) 节点的编辑和修改，单击 Vertex 或者单击  进入。
- (2) 线段的编辑和修改，单击 Segment 或者单击  进入。
- (3) 样条的编辑和修改，单击 Spline 或者单击  进入。

控制面板的内容很多，如果想看到其他未显露出的部分，可把光标放在面板上的某些位置，当它变成手掌状  时，上下拖动即可。

3ds max 4 对以前的版本还有一个改进：在视口上右击鼠标，可以出现一个快捷菜单，如图 3-16 所示，能够就近点击常用的命令。快捷菜单上没有包括的某些命令，可到命令面板去查找，这对用户非常方便。

3.2.1 节点的编辑

在主工具栏中单击 ，然后单击需要编辑的曲线，曲线变为白色，表示被选中。



单击命令面板上的 Modify ，再单击 Vertex 或者 ，就进入节点的编辑和修改。

(1) 节点的移动：单击主工具栏上的 ，再单击节点。节点上出现 ，稍微移动，使所指方向的坐标箭头变成黄色，然后拖动到需要的位置。

(2) 节点处变圆滑：右击鼠标，出现快捷菜单，在菜单上单击 Smooth。

(3) 节点处变为拐角：在快捷菜单上单击 Corner。

(4) 在快捷菜单上单击 Bezier，节点处会出现一个调节杆，移动调节杆上的绿色小方块，可以调节该点附近曲线的形状。

(5) 在快捷菜单上单击 Bezier Corner，节点处出现的调节杆与上述调节杆不同，这个调节杆上两个绿色小方块各调节自己那一边的曲线。因此，比上述调节杆更灵活和方便，如图 3-17。

(6) 在曲线上增加节点：在快捷菜单上单击 Refine，然后在曲线上单击，即在该处增加了一个节点。

(7) 删除节点：选择主菜单 Edit | Delete 即可，或者按 Delete 键。

(8) 在曲线的端点处续画曲线：在快捷菜单上单击 Create Line，移动光标到端点处，当光标变为黑、白两色的八字形杆之后，单击并拖动即可进行续画。

(9) 使节点成为断点：选中节点后，在快捷菜单上单击 Break Vertices 即可。

(10) 与其他曲线组合：在快捷菜单上单击 Attach，然后移动光标到其他曲线上，当光标变为四个小圈的图案时单击即可。

(11) 使曲线闭合：先在快捷菜单上单击 Connect，然后单击第一个端点并且拖动光标（出现虚线）到第二个端点，光标变为黑点白杆的图案后释放鼠标，如图 3-18 所示。

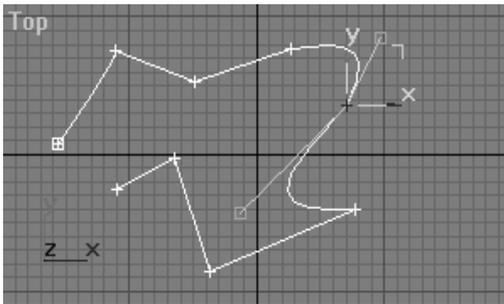


图 3-17 利用调节杆修改曲线

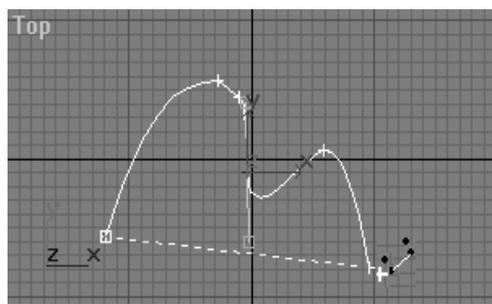


图 3-18 利用 Connect 使曲线闭合

3.2.2 线段的编辑

选中曲线后，单击命令面板上的 Modify ，再单击 Segment 或者 ，就进入线段的编辑和修改。

(1) 右击视口，出现快捷菜单如图 3-19。

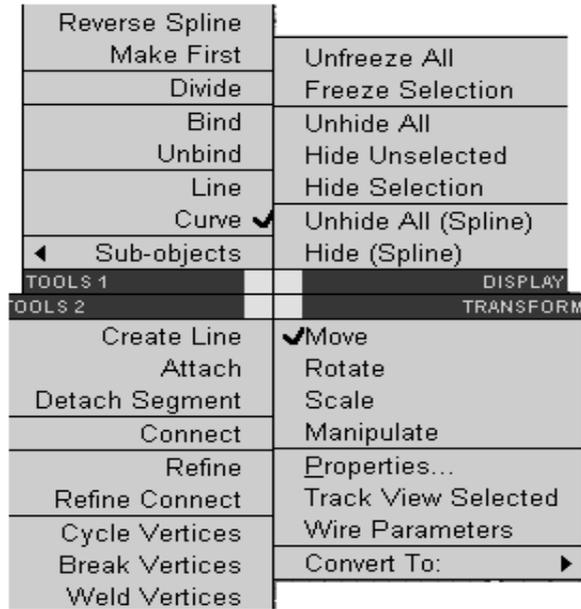


图 3-19 线段编辑的快捷菜单

- (2) 单击某一线段，该线段变成红色，如图 3-20 所示。
 (3) 如果该线段为弧线，在快捷菜单上单击 Line，使该线段变为直线，如图 3-21 所示。

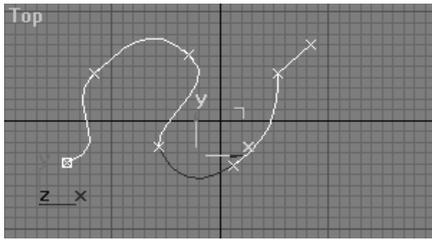


图 3-20 被选中的线段变为红色

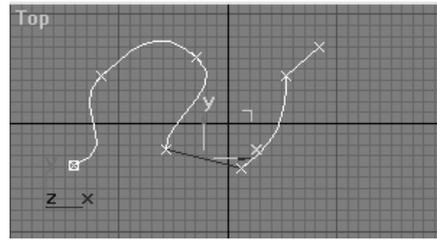


图 3-21 运用 Line 使弧线变为直线

- (4) 如果取消上述变化，在快捷菜单上单击 Curve，使该线段复原，又变回弧线。
 (5) 在快捷菜单上单击 Attach，再单击其他曲线，可以使这些曲线加入，成为一个组合体。它们一起进入编辑状态。

3.2.3 样条的编辑

对样条进行编辑时，各条曲线均是一个整体；各条曲线要发生关系，它们必须是一个组合体。样条编辑的命令在命令面板上，因此，是比较难理解的。

在绘制各条曲线时，要使它们构成组合体，应该将命令面板上的 Start New Spline 复选框不要选中。(参见图 3-14)

如果原来各条曲线不是一个组合体，则应该通过 Attach 命令将它们构成组合体。圆和椭圆应该先转换成样条曲线，这是通过单击视口后，再单击快捷菜单中 Convert to : | Convert to Editable



Spline 来实现的。

选中曲线后，单击命令面板上的 Modify ，再单击 Spline 或者 ，就进入样条的编辑和修改。

命令面板样条编辑的命令如图 3-22 所示。



图 3-22 样条编辑的命令面板

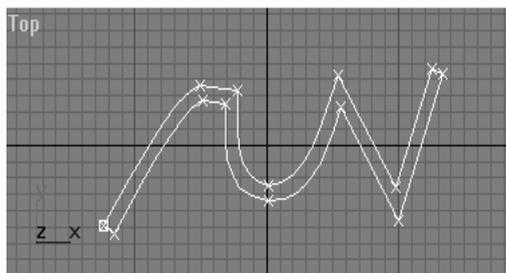


图 3-23 运用 Outline 给曲线加轮廓

- (1) 在视图上单击要编辑的曲线，该曲线变成红色。
- (2) 给曲线加轮廓：在命令面板上单击 Outline，光标移到曲线附近，在出现一个加轮廓的图标(同心的两个圆)后，拖动光标，达到一定的宽度时释放鼠标，选中的曲线就加上了轮廓，如图 3-23 所示。
- (3) 使曲线镜像：先选择镜像的方式，有水平镜像、垂直镜像、倾斜镜像三种，然后单击按钮 Mirror 即可。复选框 Copy 表示拷贝镜像，About 表示对轴心镜像。如图 3-24，是对图 3-23 的水平拷贝且对轴心的镜像。

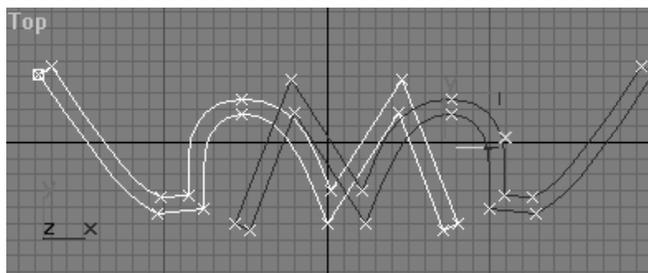


图 3-24 运用 Mirror 对曲线镜像

- (4) 对曲线裁剪：曲线裁剪只对组合体起作用。
在主工具栏中单击 ，选中一个组合体(注意：必须是组合体)。在命令面板上选择修正命令  和 Spline(或者 ) 后，选择其中一条曲线作为裁剪参考线，如图 3-25 所示。单击命令按钮 Trim，然后到另一条曲线上需要裁剪处单击，每次单击都会将这条曲线处于裁剪参考线该侧的部分裁剪，如图 3-26 所示。



对于非组合体，应该先用命令按钮 Attach 将它们变成组合体，参见“线段的编辑”中所述。

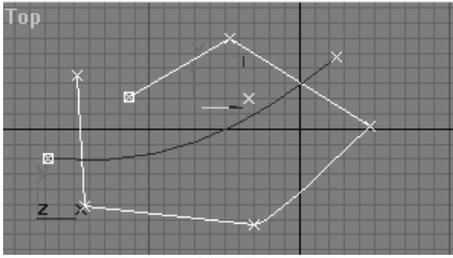


图 3-25 选择裁剪参考线

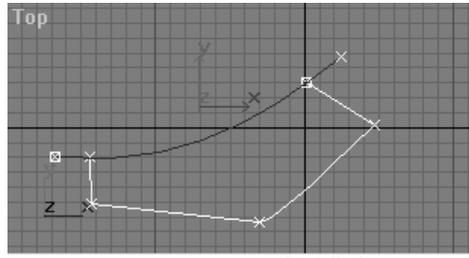


图 3-26 运用 Trim 裁剪曲线

(5) 延伸曲线：选中的是一个组合体。选择其中一条曲线作为延伸参考线，如图 3-27 所示；单击命令按钮 Extend，然后单击需要延伸的曲线，如图 3-28 所示。

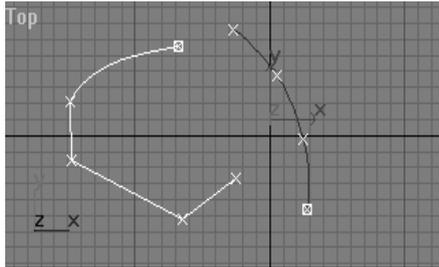


图 3-27 选择延伸参考线

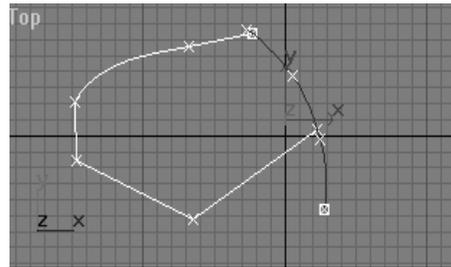


图 3-28 运用 Extend 延伸曲线

(6) 分解曲线：选择命令 Explode，然后单击要分解的各段，则每一段都成为独立的样条。

(7) 封闭曲线：选择曲线后，单击 Close，可将该曲线首尾封闭。

(8) 布尔运算：在一个组合体内有两个闭合曲线，在进行样条编辑时，可以进行布尔运算。布尔运算有并集、差集和交集。先在组合体内选择一个曲线，如图 3-29 所示。

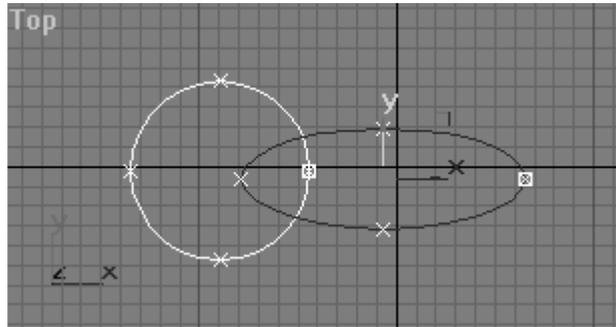


图 3-29 选择其中一个曲线

然后在面板上选择运算的方式，再单击 Boolean 按钮，移动光标到第二条曲线，单击即完成了布尔运算，形成一个新的形状的组合体，如图 3-30 所示。

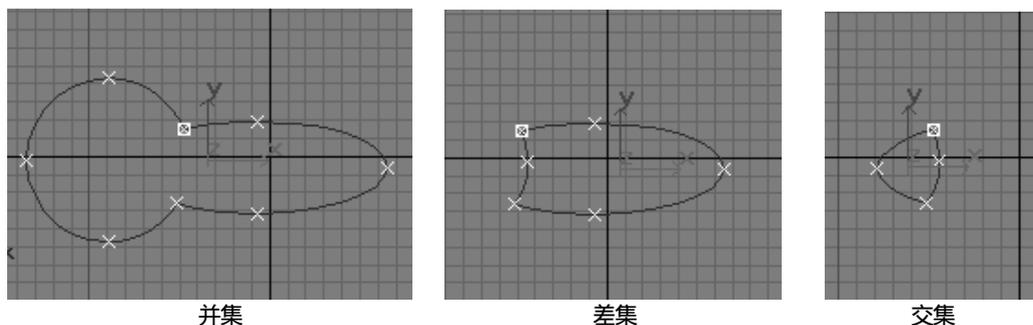


图 3-30 运用 Boolean 形成新的组合体

平面建模内容非常丰富。多种多样的平面造型，可以为立体放样提供优秀的素材，造出的立体会更加逼真。这些方法，需要通过上机反复练习和不断总结经验，才能使水平提高。

3.3 平面图形旋转立体建模

选择一个坐标轴，让一个平面图形旋转之后就会生成一个立体，这实际上也是一种放样建模。平面图形实质上是纵截面，以此放样旋转而成立体。

平面图形旋转生成立体的功能属于修改功能，在 Modify  控制面板下 Modifier List 的下拉列表框内可以找到 Lathe (旋转)。

下面以酒杯的制作来描述旋转立体建模的方法。

3.3.1 酒杯的截面造型

(1) 选择主菜单 File | Reset，重新设定系统。

(2) 右击前视图，使其成为当前视口。单击显示控制区的 ，使顶视图全屏显示。

(3) 在捕捉控制区单击 ，进行网格捕捉画图。用直线的绘图工具，在前视图上绘制一条闭合的曲线，该闭合面即为酒杯的截面，如图 3-31 所示。然后再单击 ，关掉网格捕捉。

(4) 单击命令面板上的 ，再单击 ，进入曲线节点的编辑，如图 3-32 所示。

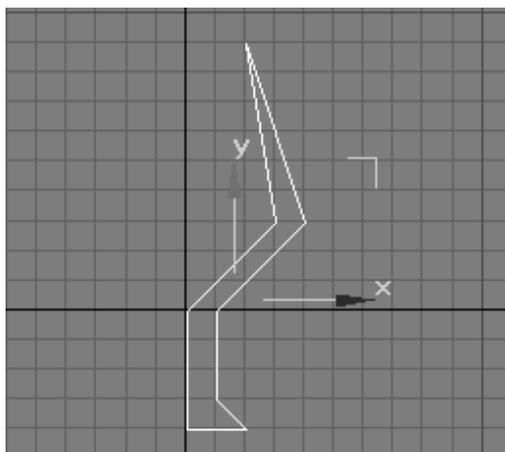


图 3-31 酒杯的截面建模

(5) 单击主工具栏上的 ，再单击需要修改的节点。右击鼠标，在弹出的快捷菜单上选取 Smooth，表示使该处变为圆滑。操作后如图 3-33 所示。修改完毕后，再次单击 。



图 3-32 曲线的修改面板

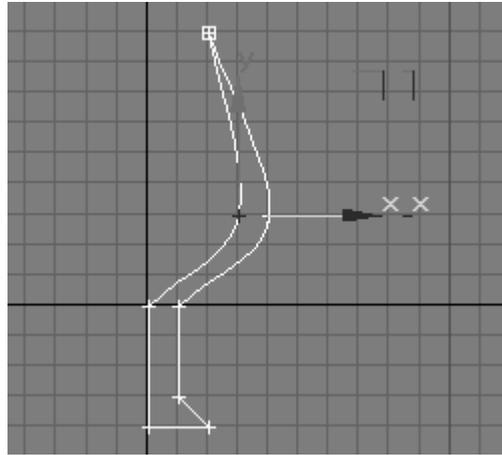


图 3-33 修改以后的酒杯截面

3.3.2 酒杯截面的旋转立体建模

由截面进行旋转而立体建模的命令是 Lathe。

(1) 打开 Modifier List 下拉列表框, 单击 Lathe, 如图 3-34 所示。

前视图就变为图 3-35, 截面经旋转已经立体建模。但是, 并非酒杯的立体。

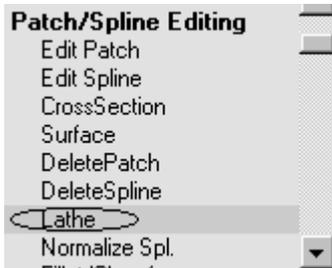


图 3-34 选择 Lathe 命令

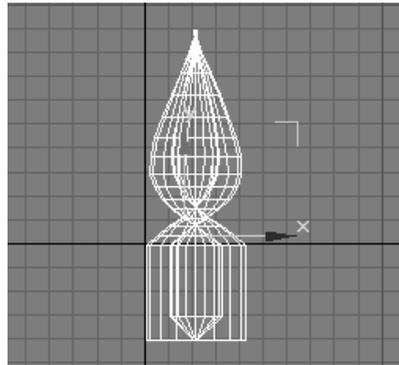


图 3-35 以 Center 为旋转轴的建模

原来在旋转立体建模中有三个旋转轴: Min、Center 和 Max, 如图 3-36 所示。图 3-35 取的是默认值 Center。

通过参数面板可以选择旋转轴, 如图 3-37 所示。

旋转轴为 Min 的如图 3-38, 旋转轴为 Max 的如图 3-39。

Min Center Max

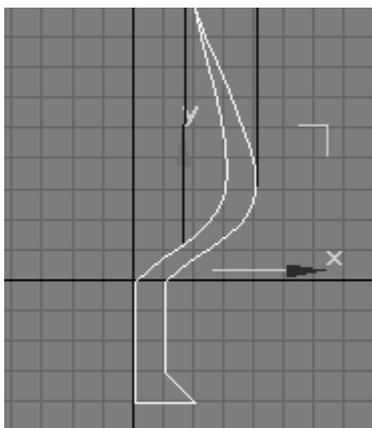


图 3-36 各个旋转轴

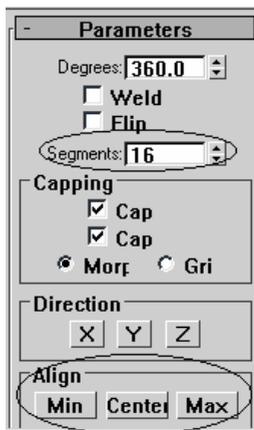


图 3-37 参数设置面板

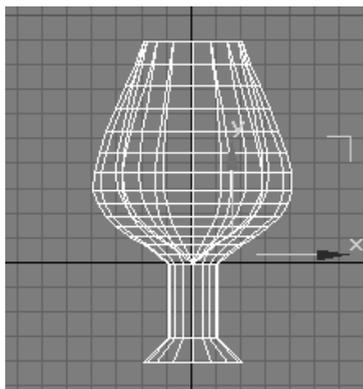


图 3-38 以 Min 为旋转轴的建模

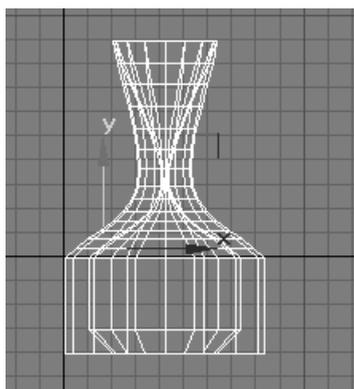


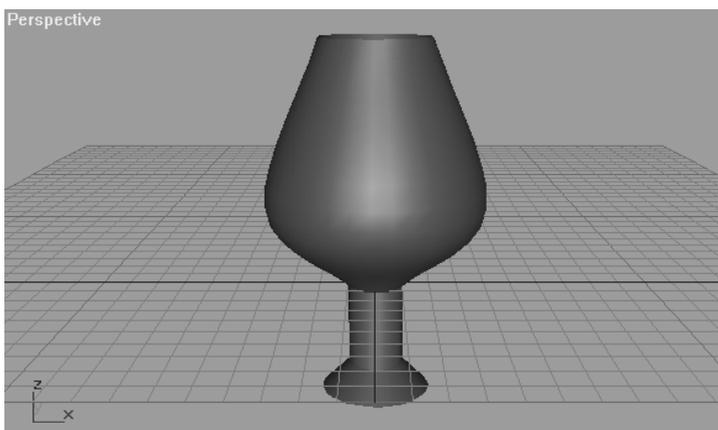
图 3-39 以 Max 为旋转轴的建模

(2) 在图 3-37 中单击 Min, 就会得到酒杯的立体建模。

(3) 单击 , 又回到四视图。如果透视图中的图开过大, 就需要单击显示控制区中的 , 使各个视图中的物体均能充分显示。

(4) 右击透视图, 使其成为当前视口。在显示控制区单击图标 , 使其占据整个屏幕。将参数区中的 Segments 改为 35, 可以使表面更光滑, 如图 3-40。

图 3-40 酒杯的建模





3.3.3 制作酒杯的动画

在动画控制区中单击 **Animate** ，就进入动画的制作。

- (1) 在如图 3-37 的参数设置区中，将 Degrees 填为 0。
- (2) 将滚动杆拖到第 50 帧，将 Degrees 改为 100。
- (3) 将滚动杆拖到第 75 帧，单击工具  ，将酒杯旋转 60°。
- (4) 将滚动杆拖到第 100 帧，将酒杯反向旋转 60°。
- (5) 单击 Animate ，结束动画的制作。
- (6) 按动画播放按钮，可以看到酒杯的旋转生成过程。

3.4 平面图形延伸立体建模

运用平面图形的延伸进行立体建模，实质也是把平面图形作为立体的截面，通过加上厚度 (Amount) 来进行建模的。这种方法的命令是 Extrude ，形象的说法就是突起。命令也是在 Modify  控制面板的 Modifier List 的下拉列表框内。

下面通过两个实例来说明延伸立体建模及动画制作的步骤。

3.4.1 镶嵌五角星的红旗

首先，进行五角星和红旗的平面图绘制。

- (1) 选择菜单 File | Reset, 重新设定系统。
- (2) 在前视图上画一个矩形，将来用以表示红旗，注意把它的颜色设为红色。画的过程中，观察透视图，尽可能大小适中。
- (3) 在矩形内用画星工具  画一个五角星，在参数区设 Points 为 5，并且设它的颜色是黄色。如图 3-41 所示。

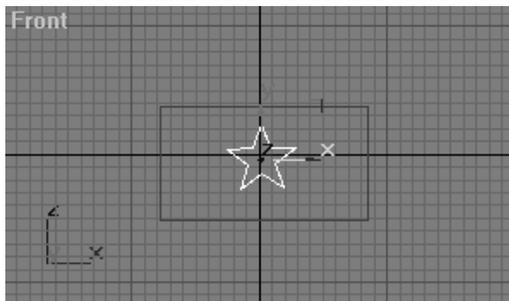


图 3-41 平面图形的绘制

下面，通过平面图形的延伸立体建模。

- (4) 单击矩形，则矩形进入编辑状态。
- (5) 单击  ，在下拉列表框中选择 Extrude ，如图 3-42 所示。在参数区 Amount 填入 15，如图 3-43 所示，则矩形的厚度为 15。

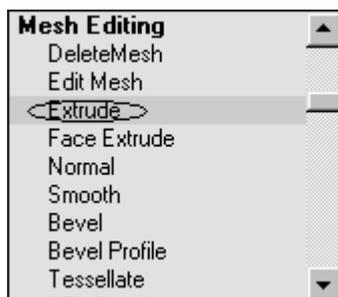


图 3-42 Extrude 所在位置

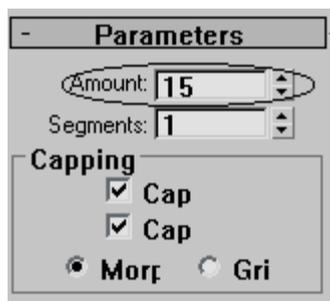


图 3-43 矩形的参数

(6) 单击五角星，在参数区 Amount 填入 25，如图 3-44 所示，则五角星的厚度是 25。镶嵌在红旗上的五角星建成，如图 3-45 所示。



图 3-44 五角星的参数

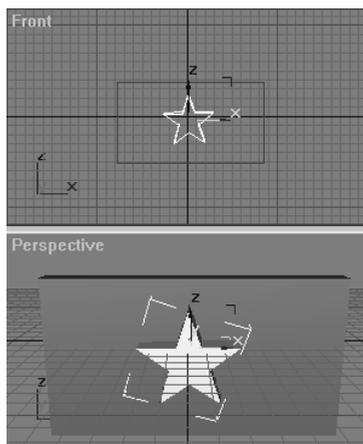


图 3-45 镶嵌立体的建模

下面进入动画制作。

- (7) 右击透视图，使透视图成为当前视口。
- (8) 捕捉控制区有按钮 ，表示可以交叉捕捉。单击工具在视口内拖动光标，会出现虚线框，将五角星和红旗都捕捉到，两者将作为一个整体进入下一步的编辑。
- (9) 单击动画设计按钮 Animate，将滚动杆拖到第 25 帧，运用平移工具  把整体向前和向内拖动，运用旋转工具  把整体逆时针旋转一定的角度。
- (10) 将滚动杆拖到第 50 帧，把整体向前和向内拖动，再把整体顺时针旋转一定的角度。
- (11) 将滚动杆拖到第 75 帧，把整体向前和向外拖动，再把整体逆时针旋转一定的角度。
- (12) 将滚动杆拖到第 100 帧，用移动和旋转使整体拖到原先的位置。
- (13) 关闭 Animate。单击 ，使透视图占据整个屏幕。
- (14) 选择主菜单 View | Viewport Background，选择一幅图案作为背景，并取消视图中的网格。
- (15) 单击动画播放按钮，可以看到动画的运行。如图 3-46 为其中的两帧。

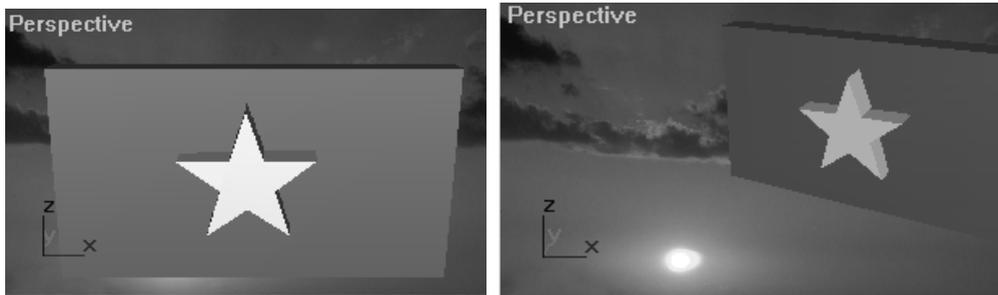


图 3-46 镶嵌五角星红旗的动画

3.4.2 立体文字和动画的制作

书写的文字用延伸的办法可以变成立体文字。

- (1) 选择菜单 File | Reset, 使系统复位。
- (2) 单击 Shapes 下的工具  或命令按钮 Text, 在参数区输入文字“北京奥运”, 选择字体为魏碑, 然后在前视图单击, 文字就输入到视图上了。
- (3) 单击 , 在 Modifier List 下拉列表框中单击 Extrude, 在参数区输入 Amount(厚度)为 30, 则立体字已经生成。右击透视图, 运用显示控制区的 , 使文字在透视图上充分显示, 如图 3-47 所示。

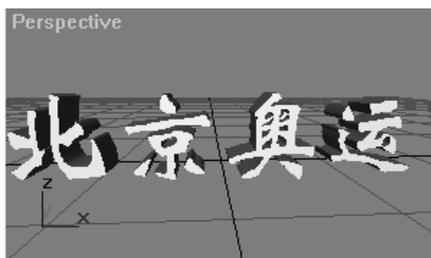


图 3-47 立体文字的建模

下面进入动画的设计。

- (4) 在透视图选中文字, 单击 Animate, 进入动画的设计。
- (5) 将滚动杆移到 25 帧, 运用旋转工具  使文字绕 Z 轴逆时针旋转 45°。
- (6) 单击主工具栏的 , 出现材质编辑器如图 3-48。单击 , 表示将材质赋予文字。在 Diffuse(漫射光)右边的颜色框内单击, 出来一个颜色选择对话框。选中红色, 按 Close, 该帧文字的颜色即变为红色。

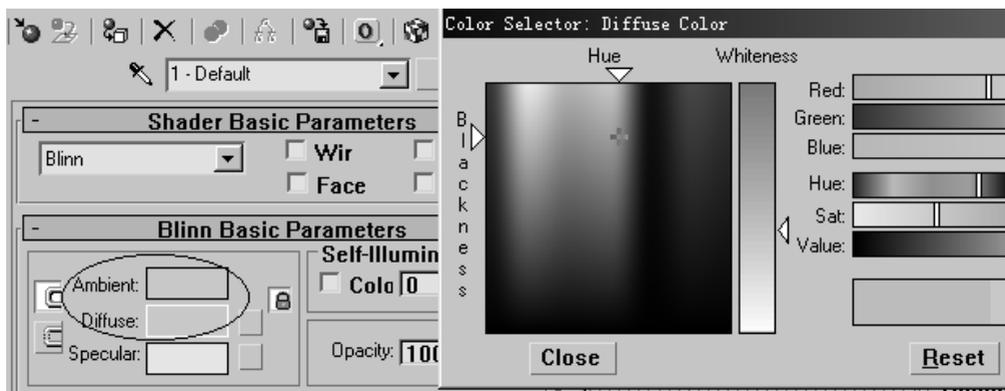


图 3-48 动画设计中颜色的选择

- (7) 将滚动杆移到 50 帧, 选择黄色, 使文字绕 Z 轴顺时针旋转 45° , 并且用移动工具  将文字沿 Y 轴推到远处。
- (8) 将滚动杆移到 75 帧, 选择绿色, 使文字绕 Z 轴顺时针旋转 45° 。
- (9) 将滚动杆移到 100 帧, 选择蓝色; 使文字绕 Z 轴逆时针旋转 45° , 将文字沿 Y 轴推到近处。
- (10) 关闭动画设计。单击动画播放按钮, 可以看到文字在不断地移动、旋转, 颜色也在变化。

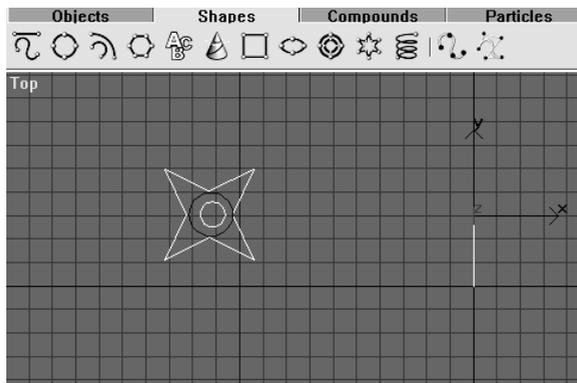
3.5 平面图形放样立体建模

平面图形放样立体建模用得非常广泛, 它要具备平面图形和放样路径两个要素, 沿着路径以平面图形作为截面来造型。下面以制作导弹和立体字为例说明它的建模方法。

3.5.1 导弹的放样截面和路径的制作

- (1) 选择菜单 File | Reset, 重新设定系统。单击顶视图, 在显示控制区单击 , 使顶视图全屏显示。
- (2) 在工具选项卡 Shapes 下单击 , 或者在命令面板上 Shapes 单击 Star。
- (3) 在顶视图上绘制一个四角星, 参数 Ports 取为 4。
- (4) 再绘制一个圆, 半径与四角星的内半径一样, 再画一个小圆, 大概是上述半径的一半。
- (5) 在捕捉控制区单击 , 将进行网格捕捉画图。网格捕捉画图的好处是能够精确作图。
- (6) 在顶视图上绘制一条直线, 使其长度占 6 个网格。
- (7) 再次单击 , 关掉网格捕捉。

在下面的放样立体建模中, 直线将作为放样的路径, 表示导弹的长度; 四角星和两个圆作为放样的截面。如图 3-49 所示。



3-49 放样的截面和路径的绘制

3.5.2 导弹的放样立体建模

(1) 在工具选项卡 Compounds 中单击 ，或者在命令面板上单击 Loft，如图 3-50 所示。Loft 是放样的命令。

(2) 在命令面板上单击 Get Shape，如图 3-51 所示，表示要取放样的截面。由于直线是当前的对象，因此直线是作为放样的路径。在视图上单击四角星，第一次放样立体建模如图 3-52。



图 3-50 命令面板上的 Loft

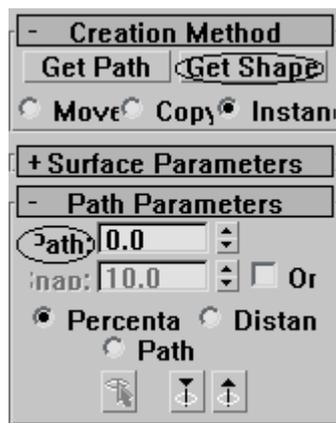


图 3-51 Loft 的方式和参数选择区

(3) 在图 3-51 中 Path 内输入 20，表示从当前路径的 20% 处开始，重新对后面部分以新的取样截面进行放样建模；然后单击 Get Shape，在视图上单击半径大一点的那个圆，作为本次取样的截面，得到如图 3-53 所示结果。

(3) 在图 3-51 中 Path 内再次输入 40，表示要从当前路径的 40% 处到终点，再重新放样建模；然后单击 Get Shape，再对视图中半径小一点的那个圆单击，以它作为这一次的放样截面，得到如图 3-54 所示结果。

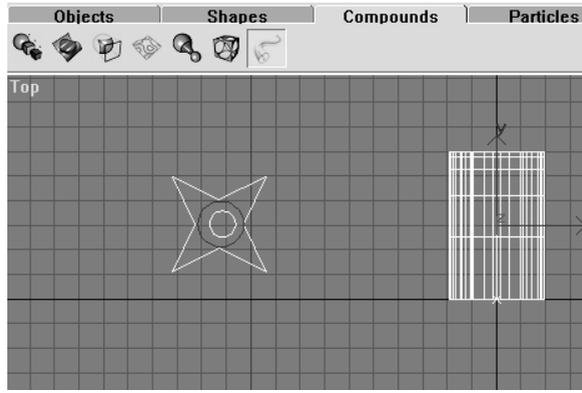


图 3-52 第一次放样的结果

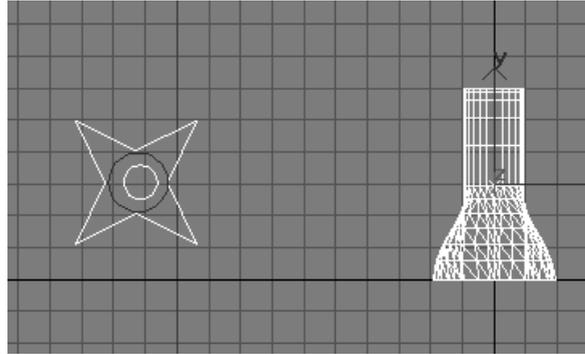
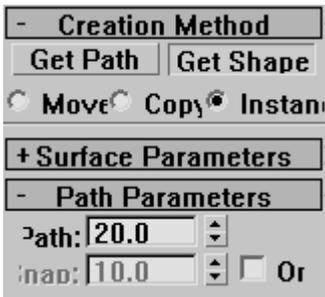


图 3-53 第二次放样的起始点和结果

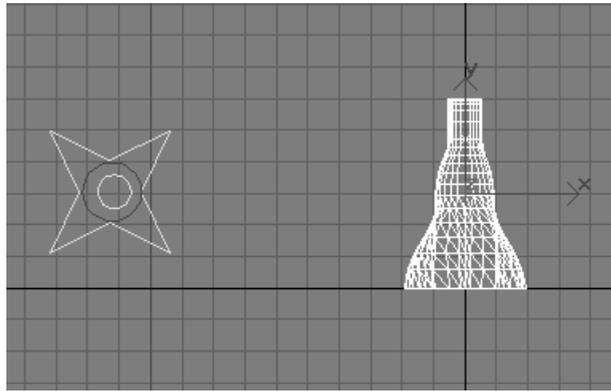
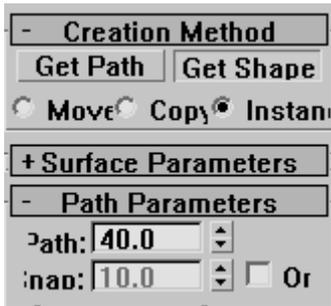


图 3-54 第三次放样的起始点和结果

(4) 单击显示控制区的 ，得到四视图，如图 3-55 所示。

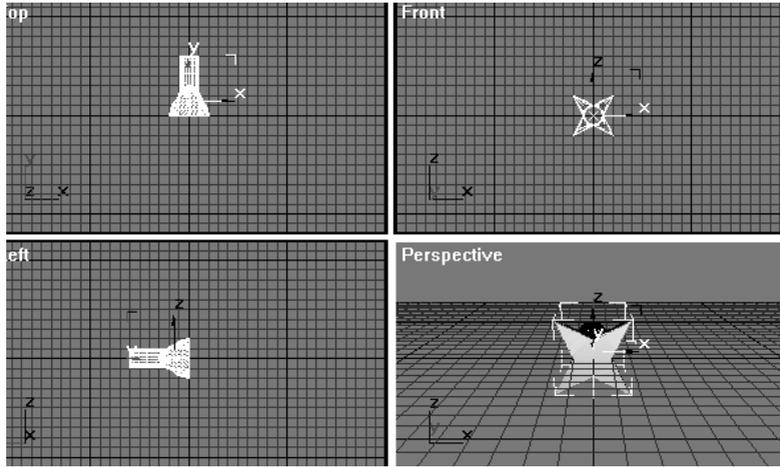


图 3-55 放样的造型

(10) 右击前视图,使其成为当前视口。单击导弹头,运用主工具栏的  ,使导弹旋转到如图 3-56 所示方位,然后画一条弧线,它将作为导弹的运动路径。

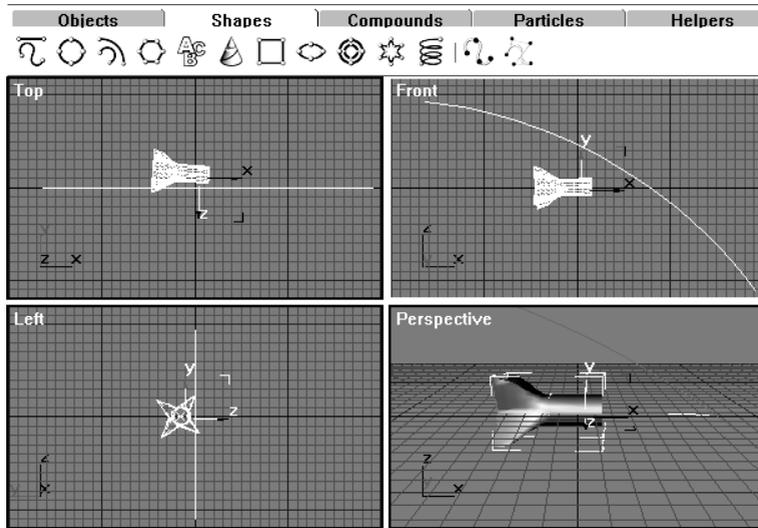


图 3-56 画出运动路径

3.5.3 导弹飞驰的动画制作

- (1) 单击导弹头。
- (2) 单击命令面板上的运动标签  ,则进入运动的控制面板。
- (3) 单击 Assign Controller 卷展栏里的 Position,再单击  。
- (4) 在出现的对话框中选择 Path Constraint,如图 3-57 所示。

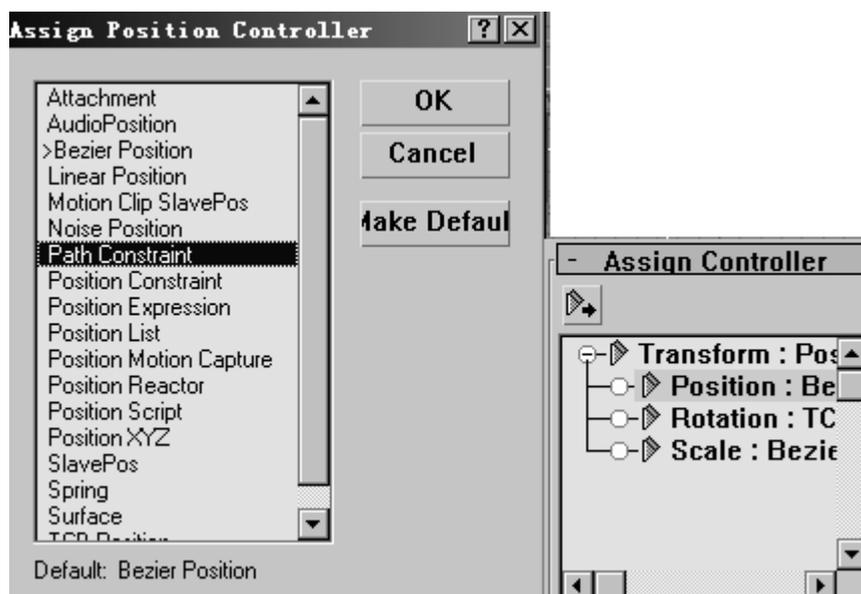


图 3-57 运动控制方式的选择

(5) 如图 3-58 所示, 单击路径参数区的 Add Path, 然后单击视图中作为运动路径的曲线, 并且选中参数区的复选框 Follow, 导弹即马上移动到曲线的起点, 而且在运动中始终会定准曲线的切线方向。



图 3-58 路径参数卷展栏

(6) 右击透视图, 单击显示控制区中的 , 使透视图占据整个屏幕。

(7) 单击主菜单 View | Viewport Background, 选择一幅蓝天白云图作为背景图, 并取消对视图中网格的选择。

(8) 动画制作完毕, 按动画播放按钮 , 演示动画如图 3-59。



图 3-59 导弹在天空飞驰



3.5.4 放样构造立体字和动画的制作

- (1) 选择 File | Reset, 重新恢复系统。
- (2) 运用 Shapes | Text 命令或工具  , 在参数区填入“ 科技 ”两字, 并选择好字体, 然后在前视图单击。
- (3) 右击顶视图, 运用 Line 命令画一条弧线, 作为立体字的形状。
- (4) 在顶视图中用工具  画一个圆, 准备在动画制作中使用。以上结果如图 3-60 所示。

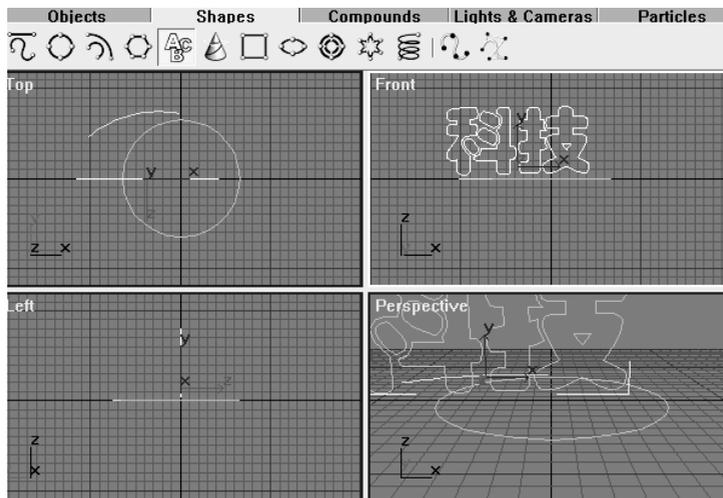


图 3-60 平面图形的绘制

(5) 选中弧线, 单击 Loft 命令或工具  , 在参数区单击 Get Shape, 然后单击文字。立体字的建模完成。如图 3-61 所示。

(6) 选中立体文字, 在命令面板上单击运动标签  。

(7) 选择 Assign Controller | Position, 单击  。

(8) 在出现的对话框中选择 >Path Constraint 。

(9) 在路径参数区单击 **Add Path** , 然后在视口中单击圆, 立体文字就到了圆的轨道上。

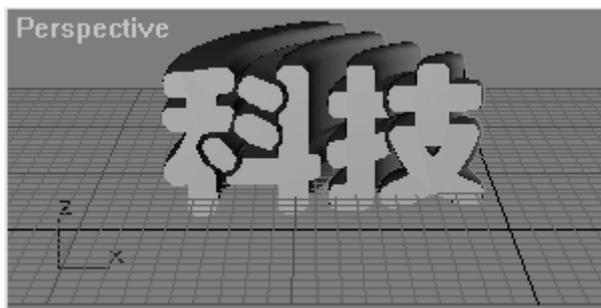


图 3-61 立体文字在运动中

(10) 在主工具栏单击  , 出现对话框, 在其中选择那条弧线和平面文字, 然后, 按键盘上的 Delete 键, 则弧线、平面文字被删除。

(11) 选择那个轨迹圆, 右击, 出现快捷菜单, 在其中单击 Hide Selected, 则作为运动轨迹的圆隐藏起来了。

(12) 单击动画播放按钮, 立体文字就沿着轨迹运动起来了, 如图 3-61 所示。



3.6 平面图形的倒角

- (1) 选择菜单 File | Reset, 复位系统。
- (2) 单击工具选项卡 Shapes 下的 , 在前视图上书写文字“MAX”, 如图 3-62 所示。
- (3) 单击命令面板上的 , 在下拉列表框中选择 Bevel, 如图 3-63 所示。

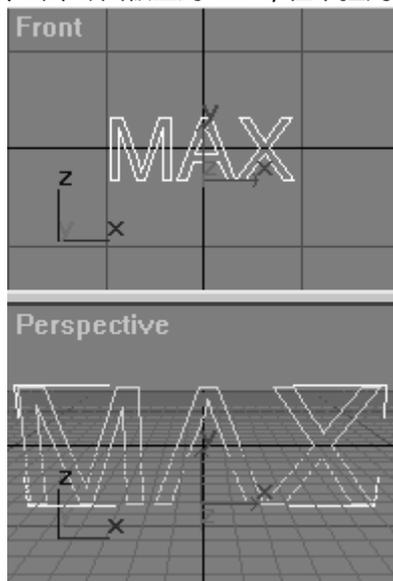


图 3-62 书写的文字

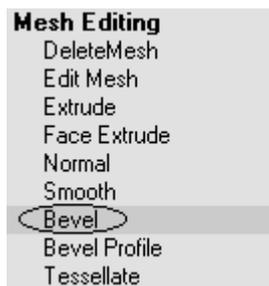


图 3-63 找到 Bevel

- (4) 在 Bevel Value 卷展栏里, 输入参数及倒角效果, 如图 3-64 所示。选中 Level 复选框表示要倒角, Height 表示倒角的高度, Outline 表示倒角的外围线。文字做了三次倒角。

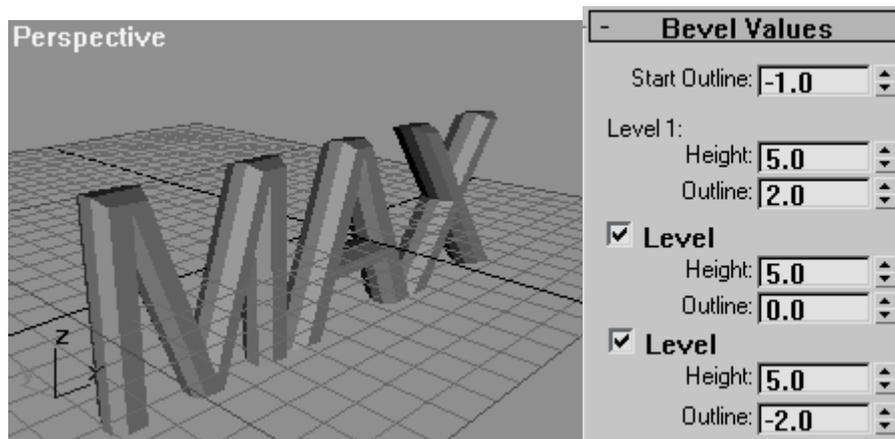


图 3-64 倒角的立体文字

- (5) 为使倒角处圆滑, 在 Parameters 卷展栏里选中 Smooth Across 复选框。如图 3-65。

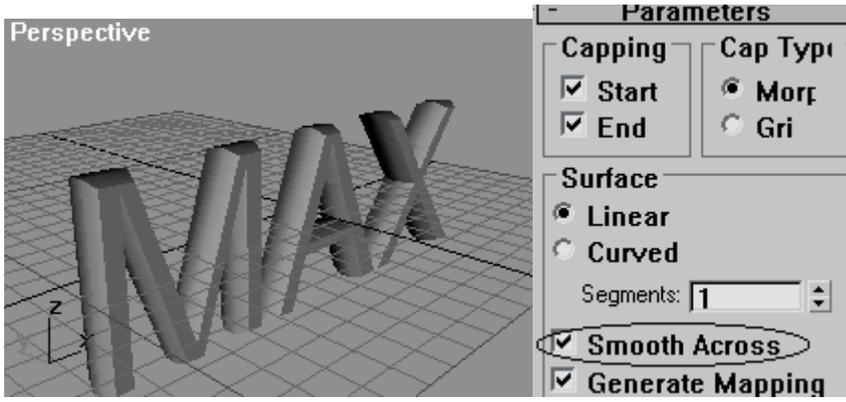


图 3-65 倒角圆滑的立体文字

(6) 在主工具栏单击 ，打开材质编辑器，给文字再赋予一幅贴图，效果如图 3-66。

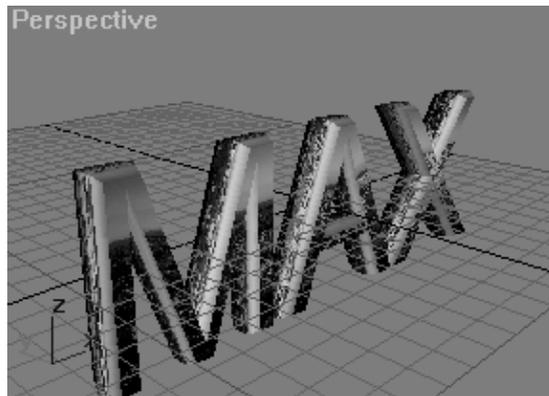


图 3-66 赋予贴图的倒角立体文字

3.7 放样物体的拟合

拟合 (Fit) 是对放样物体的变形。

一般物体的形状，从各面来看都不一样。它们的不同，可以通过各个方位的平面投影视图体现出来。

拟合正是利用物体的顶视图、前视图和左视图，将立体模型构造起来。

拟合造型分为三步：第一步，作出物体的平面投影视图，即画出物体的顶视图、前视图和左视图；第二步，画一条放样路径，以顶视图作为截面放样，得到放样的物体；第三步，将放样物体分别以前视图和左视图进行拟合变形，先取前视图拟合，再取左视图拟合。这样，就完成了物体的造型。

下面用这种方法作一个鼠标器。



3.7.1 绘制平面图

- (1) 选择菜单 File | Reset, 复位系统。
- (2) 单击工具选项卡 Shapes 下的 , 在顶视图上依次作出鼠标的顶视图、前视图和左视图。
- (3) 单击 , 在修改控制面板上单击 , 对平面图进行修改。最后单击 , 结束平面图的修改。修改的结果如图 3-67 所示。

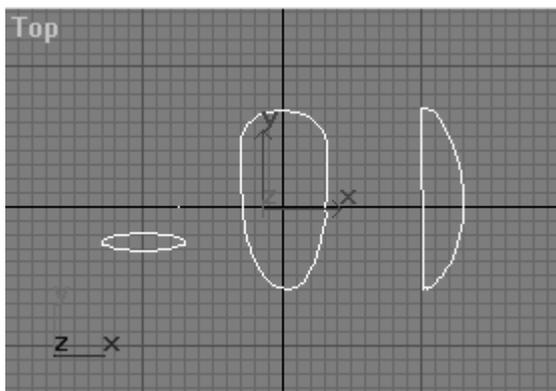


图 3-67 鼠标的三视图

3.7.2 放样造型

- (1) 单击 , 在前视图上作一条垂直线, 作为放样路径。
- (2) 单击工具选项卡 Compounds 下的 , 在命令面板上单击 Get Shape 按钮。
- (3) 在视图上单击鼠标的顶视图, 放样物体即生成。

3.7.3 放样物体的拟合变形

- (1) 单击 , 在命令面板上打开 Deformations 卷展栏, 单击 Fit 按钮, 如图 3-68 所示。
- (2) 出现拟合变形窗口。在窗口中单击 , 以取消对称性。  已经被选中, 表示要在 X 方向变形。单击 , 表示要取样。在视图上单击鼠标的前视图, 得到的拟合图形与实际不符合, 原因是两者的坐标不一致。
- (3) 在拟合变形窗口中单击  (逆时针旋转 90°), 则视图上的方向变为正常。
- (4) 单击 , 表示高度取平面图形的实际高度, 得到如图 3-69 所示结果。拟合变形窗口中也出现了鼠标的形状, 如图 3-70 所示。

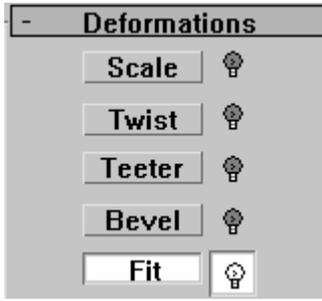


图 3-68 拟合变形的命令按钮

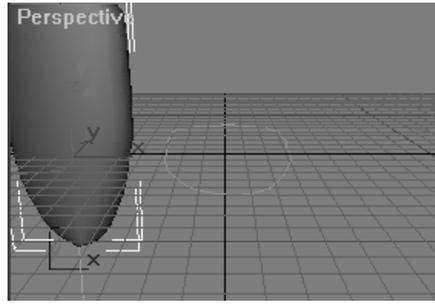


图 3-69 第一次拟合变形的结果

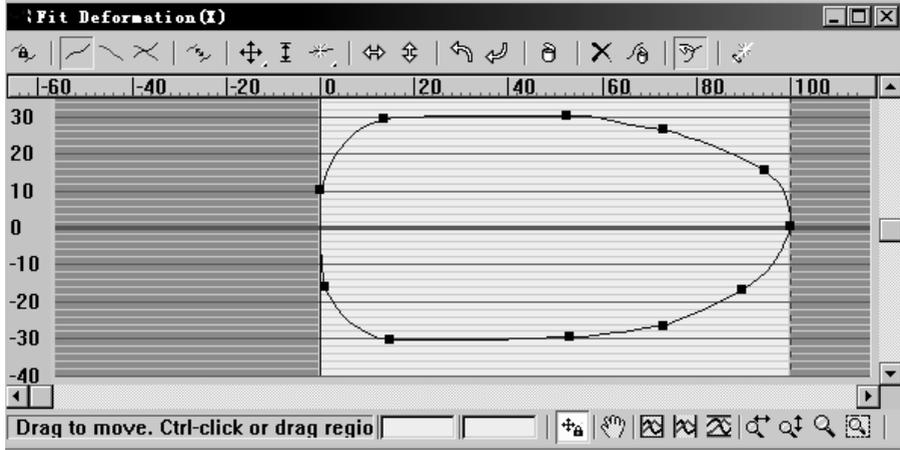


图 3-70 第一次拟合后的拟合变形窗口

(3) 单击 ，要在 Y 方向拟合变形。在视图上单击鼠标的左视图，再次单击 ，则鼠标完成造型，拟合变形窗口如图 3-71 所示。

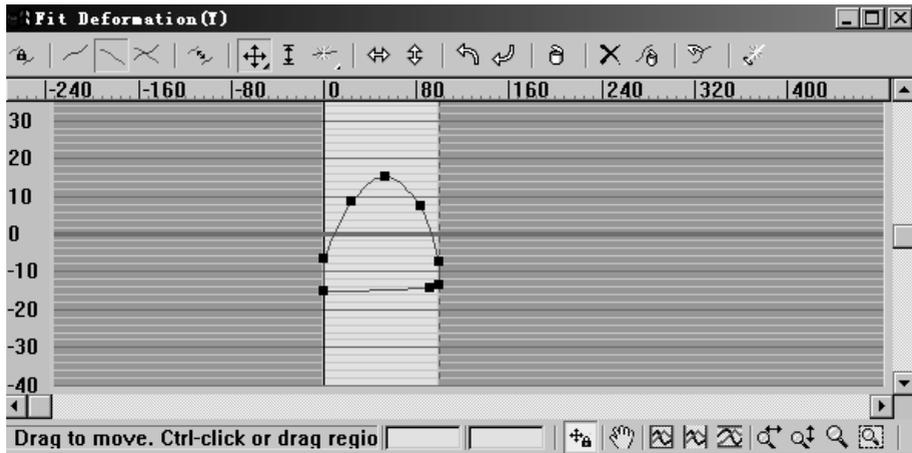


图 3-71 第二次拟合后的拟合变形窗口



3.7.4 为物体赋予材质

- (1) 单击 Fit 按钮，或者单击拟合变形窗口的 ，退出拟合。
- (2) 单击 ，打开材质编辑器。选择第一个示例球，单击 ，再单击 Diffuse 旁边的色钮，给鼠标赋予白色。
- (3) 在命令面板的下拉列表框中选择 Edit Mesh，在 Section 卷展栏中选择 ，如图 3-72。
- (4) 在前视图上选择上部的网格线，使其变成红色，如图 3-73 所示。



图 3-72 网格修改命令的选择

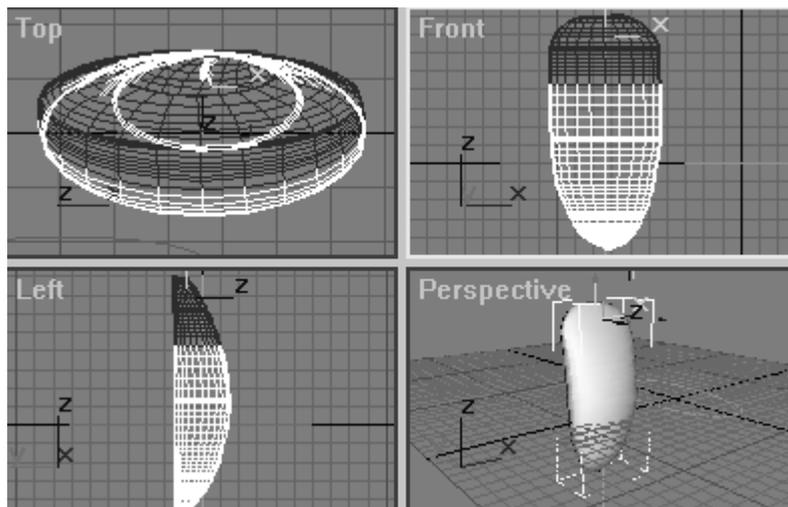


图 3-73 选择上部的网格线

- (5) 单击 ，打开材质编辑器，选择第二个示例球，单击 ，再单击 Diffuse 旁边的色钮，给鼠标上半部分赋予蓝色。鼠标的造型如图 3-74 所示。

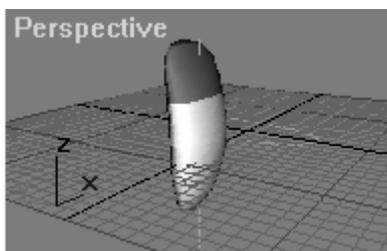


图 3-74 鼠标的造型



逻辑运算立体建模

逻辑运算就是布尔运算。运用逻辑运算进行立体建模，是一种非常简便和有效的建模方法。

进行逻辑运算时，设第一次选中的物体称为 A，选择逻辑运算的操作命令之后，第二次选择的物体称为 B，运算完毕，就生成了新的物体，这个新的物体称为布尔物体。

逻辑运算立体建模，主要有三种运算：

Subtraction 差运算，即作减法运算，由 $A - B$ 生成布尔物体，也就是物体 A 减去与物体 B 相交的部分而生成的物体；或者由 $B - A$ 生成布尔立体，也就是物体 B 减去与物体 A 相交的部分而生成的物体。

Union 并运算，即作加法运算，由 $A + B$ 生成布尔物体，两个物体组合为一个物体。

Intersection 交运算，即由 A 和 B 相交的部分生成布尔物体。

4.1 逻辑运算立体建模

4.1.1 建立场景

(1) 选择 File | Reset，重新设定系统。

(2) 单击顶视图，以此作为当前视口。选择工具 ，作一个长方体。

(3) 单击工具 ，作一个球，注意使长方体和球相交。

(4) 运用工具 ，在几个视口中调整，使之达到如图 4-1 所示效果。

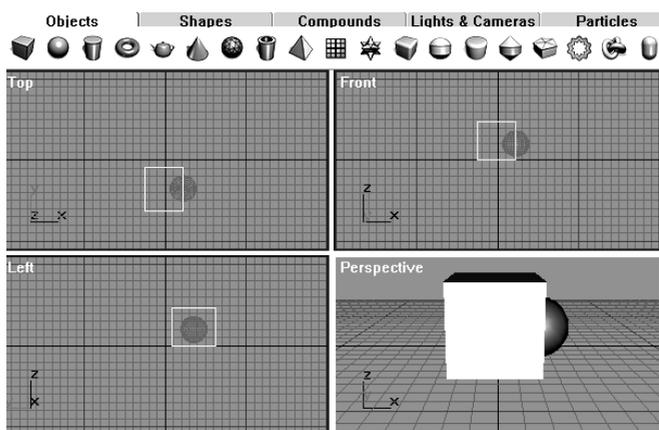


图 4-1 建立场景

(5) 选中长方体，作为逻辑运算中的物体 A。



4.1.2 差运算

- (1) 选择工具选项卡 Compound 下的  或者在命令面板上选择 Create  | Geometry  | 下拉列表框中的 Compound Objects | Boolean 按钮，如图 4-2 所示。
- (2) 用  向上推面板，在参数区已是默认的差运算 Subtraction，如图 4-2 所示。



图 4-2 逻辑运算的控制面板

- (3) 用  向下推面板，单击按钮 **Pick Operand**。
- (4) 到视口中单击球，布尔物体即生成，如图 4-3 所示。

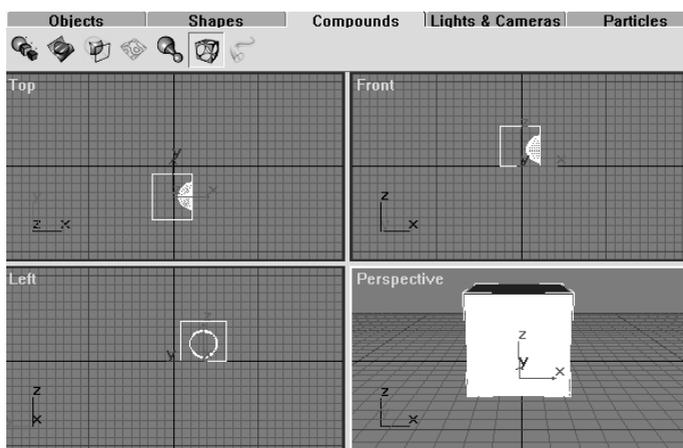


图 4-3 差运算生成的布尔物体

(5) 透视图中视觉效果不好, 单击工具  , 使之旋转一定的角度, 即可看到如图 4-4 所示效果。注意: 在参数区还有第二个 Subtraction, 它执行的操作是 B - A, 如图 4-5 所示。

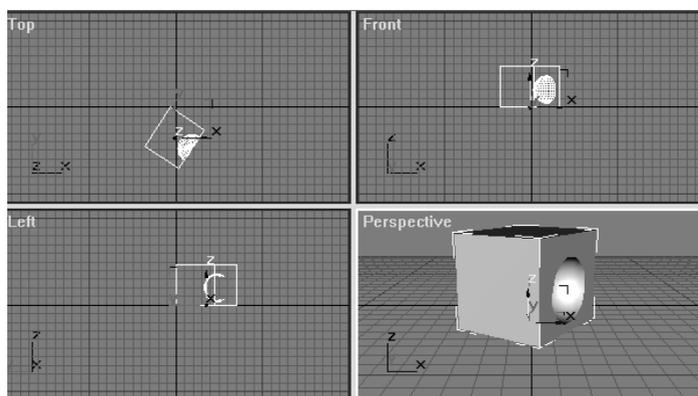


图 4-4 A - B 布尔物体

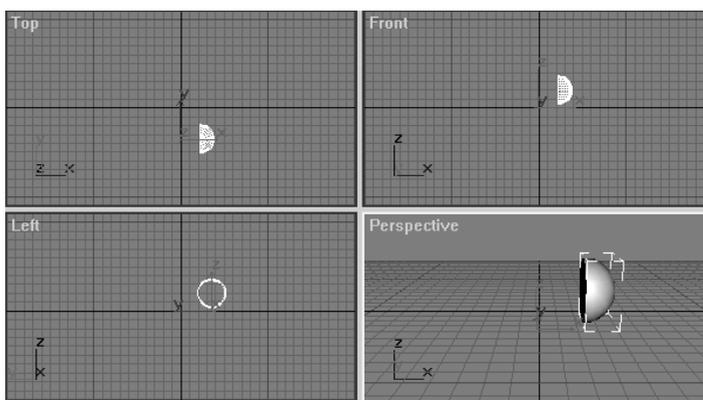


图 4-5 B - A 布尔物体



4.1.3 并运算

- (1) 几次单击返回工具 ，直到返至布尔运算之前的状态。
- (2) 单击长方体，使其作为物体 A。
- (3) 单击工具选项卡 Compound 下的 ，或者选择命令面板 Create  | Geometry  | 下拉列表框中的 Compound Objects 下的 Boolean 按钮。
- (4) 用  向上推面板，在参数区选择 Union。
- (5) 用  向下推面板，单击按钮 **lick Operand 1**，再到视口中单击球，并运算的布尔物体即生成。
- (6) 单击工具 ，使之旋转一定的角度，看到比较好的效果，如图 4-6 所示，A 和 B 已经变成一种颜色，即并成了一个布尔物体。

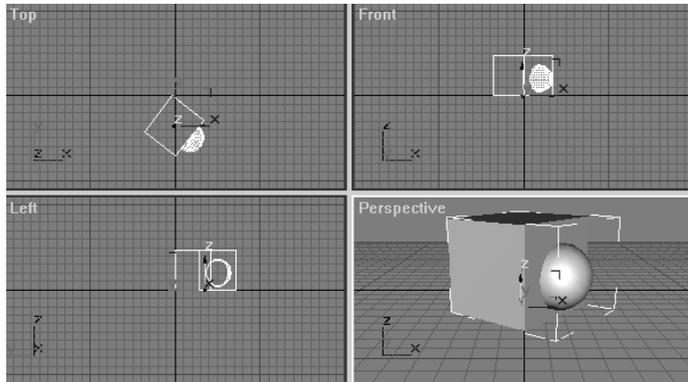


图 4-6 并运算生成的布尔物体

4.1.4 交运算

- (1) 几次单击返回工具 ，直到返至布尔运算之前的状态。
- (2) 单击长方体，作为物体 A。
- (3) 选择工具选项卡 Compound 下的 ，或者选择命令面板 Create  | Geometry  | 下拉列表框中的 Compound Objects 下的 Boolean 按钮。
- (4) 用  向上推面板，在参数区选择 Interaction。
- (5) 用  向下推面板，单击 **lick Operand 1**，再到视口中单击球，交运算的布尔物体即生成。A 和 B 经过布尔运算之后，只剩下相交的部分，如图 4-7 所示。

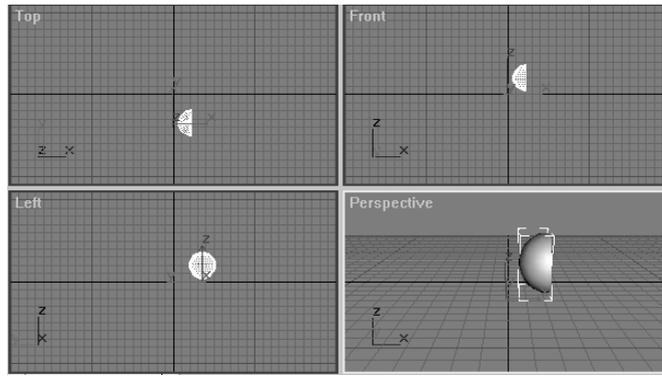


图 4-7 交运算生成的布尔物体

4.2 逻辑运算动画设计

逻辑运算可以进行动画设计，具体步骤如下：

- (1) 选择 File | Reset ，重新进入系统。
- (2) 作一个圆柱和一个球，通过选择和移动工具  ，在几个视图中调整，使它们的相对关系如图 4-8 所示。

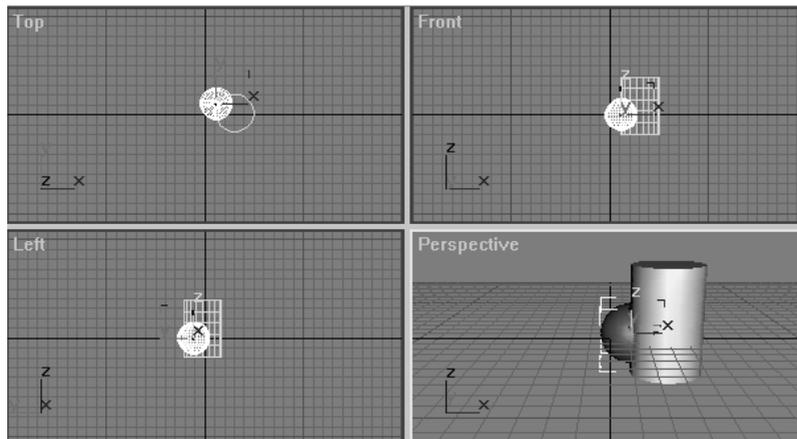


图 4-8 建立场景

(3) 选择圆柱，单击 Compound 下的工具  ，在命令面板上单击 **Pick Operand 1** ，再到视图上单击球，则圆柱上与球相交部分被减去。

(4) 为了看到效果，运用选择和旋转工具  ，使布尔物体绕 Z 轴旋转一定的角度，得到如图 4-9 所示结果。

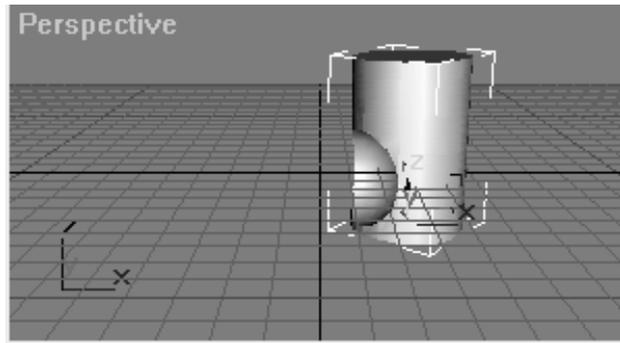


图 4-9 布尔物体

(5) 单击命令面板上的  ,选择 Display/Update 卷展栏下的 Result +Hidden ,在 Parameters 下选择 B : Sphere01 ,如图 4-10 所示,则被减去的球以红色的网格线显示出来,如图 4-11 所示。

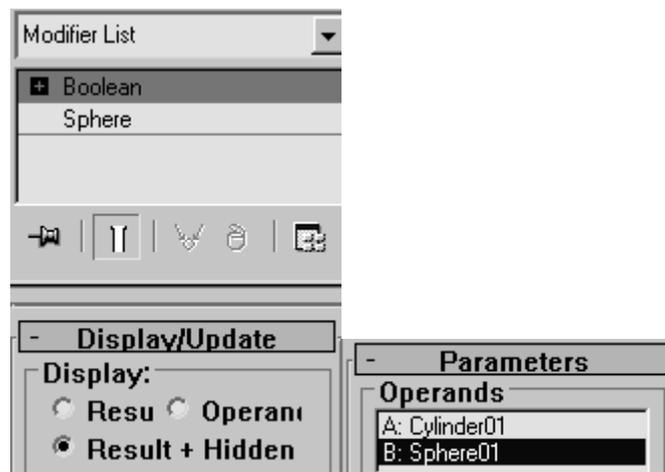


图 4-10 选择 Result +Hidden

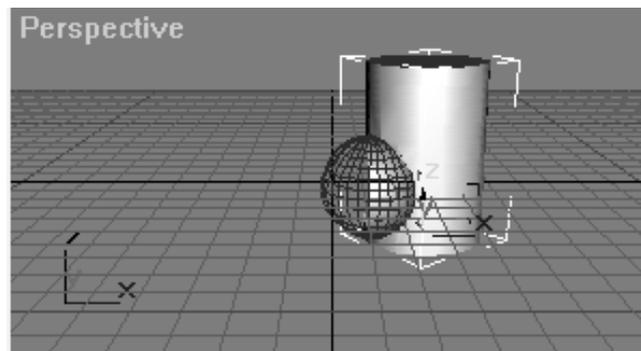


图 4-11 Result +Hidden 后的结果

(6) 在显示控制区单击 Animate ,开始动画设计。



(7) 单击堆栈区的 Sphere，将此时的半径设为 0，如图 4-12 所示。

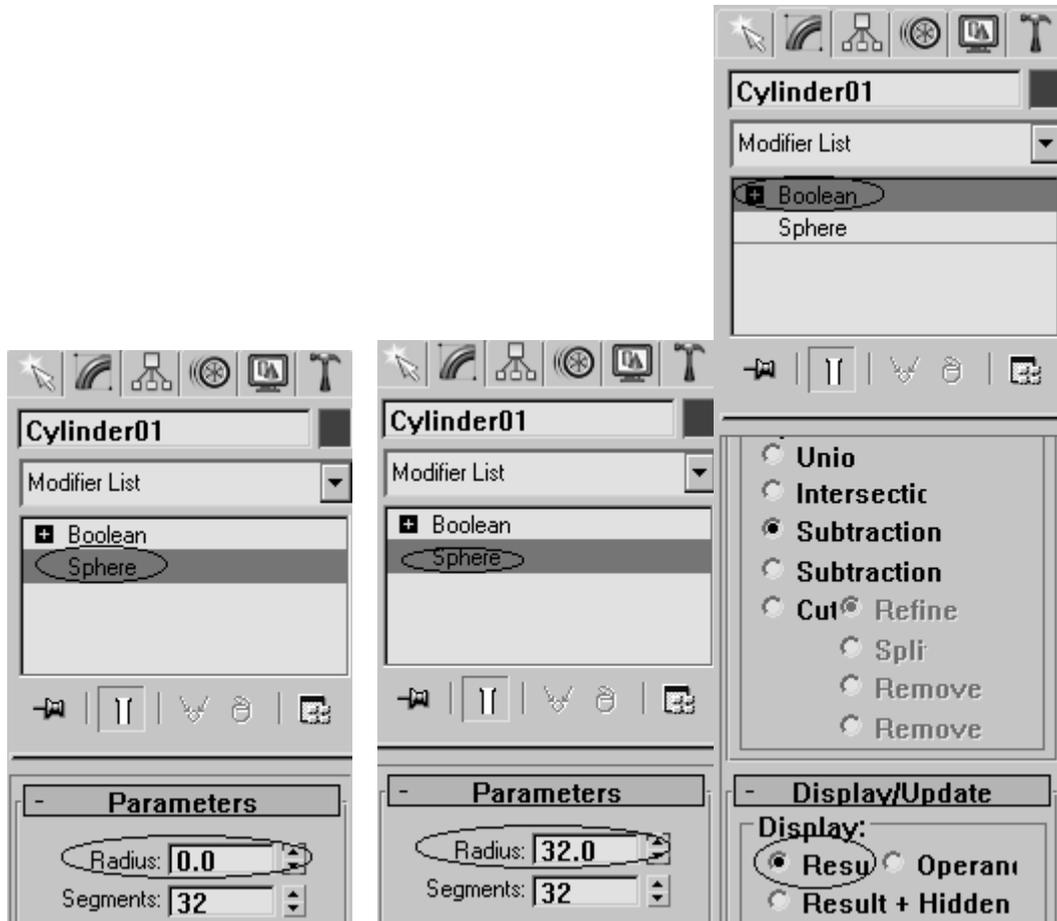


图 4-12 动画第一帧的参数设置

图 4-13 动画最后一帧的参数设置

- (8) 单击 ，到最后一帧。
 (9) 输入球的半径为 32。
 (10) 单击堆栈区的 Boolean，在 Display / Update 卷展栏下选中 Result，即最后一帧只显示布尔物体。

最后一帧的参数设置如图 4-13 所示。

- (10) 单击 Animate，关闭设计。
 (11) 单击播放按钮 ，可以看到圆柱体慢慢被挖出一个洞的情形。

4.3 月蚀动画

仿照刚才的步骤，作一个月蚀产生的动画。

- (1) 选择 File | Reset，重新设定系统。



(2) 单击 ，在顶视图上作一个比较薄的圆柱体，在参数面板上输入半径为 30，高度为 1；单击命令面板上的色钮，在弹出的颜色对话框里选择白色，如图 4-14 所示。

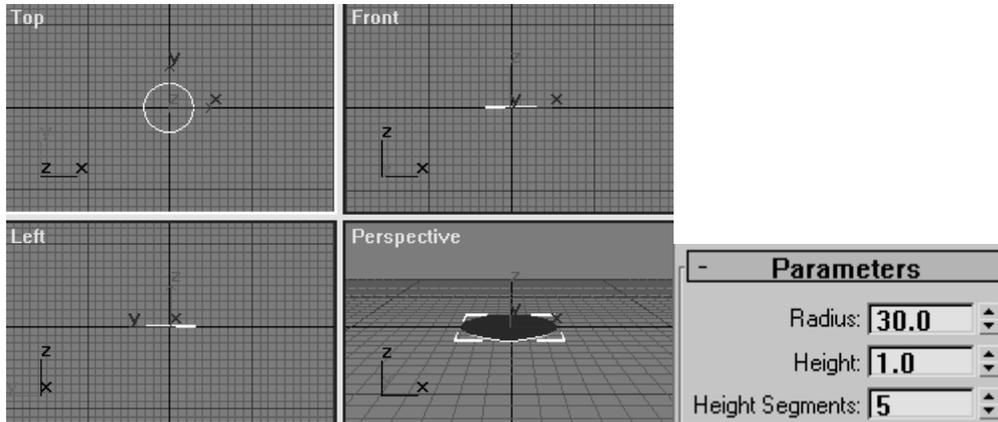


图 4-14 作出一个圆柱体

(3) 按住 Shift 键，将光标在圆柱体上单击并拖曳一小段距离，释放鼠标，即复制了一个圆柱体，如图 4-15 所示。

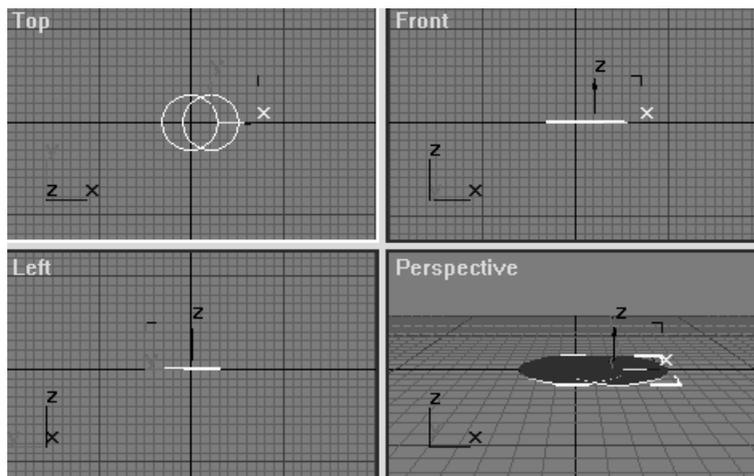


图 4-15 复制一个圆柱体

(4) 单击 Compound 下的工具 ，在命令面板上单击 **Pick Operand 1**，再到视图上单击第一个圆柱体，则相交部分被减去，如图 4-16 所示。

(5) 单击命令面板上的 ，选择 Display / Update 卷展栏下的 Result + Hidden，在 Parameters 下选择 A : Cylinder01，则被减去的圆柱体以红色的网格线显示出来，参考图 4-11。

(6) 在显示控制区单击 Animate，开始动画设计。

(7) 单击堆栈区的 Cylinder，先将 Height 改将 0，再将 Radius 改为 0，如图 4-17 所示。这



里特别要注意，先后顺序不能颠倒，否则会造成死机。

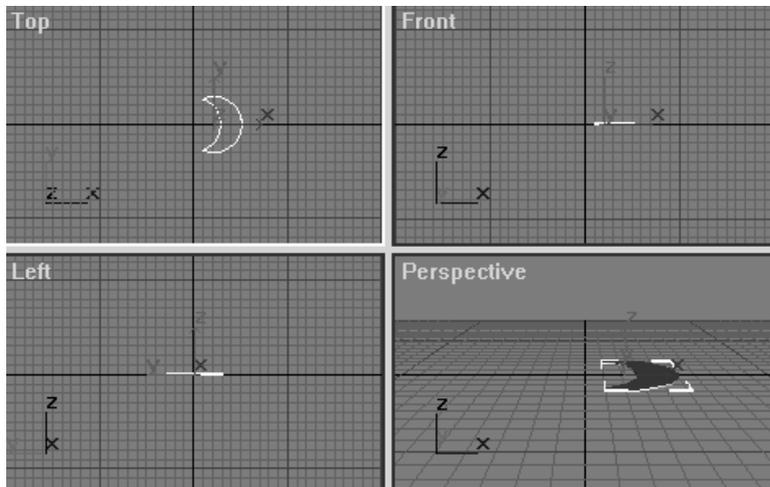


图 4-16 生成布尔物体



图 4-17 第一帧的参数

- (8) 单击  ，到最后一帧。
- (9) 先将 Radius 改为 0，再将 Height 改为 0，与上一步的顺序相反。
- (10) 单击堆栈区的 Boolean，在 Display / Update 卷展栏下选中 Result 。

最后一帧的参数如图 4-18 所示。

有了第一帧和最后一帧的参数就足够了，3ds max 4 能够以这两帧为基础，平滑地计算出中间任何时刻的数值。

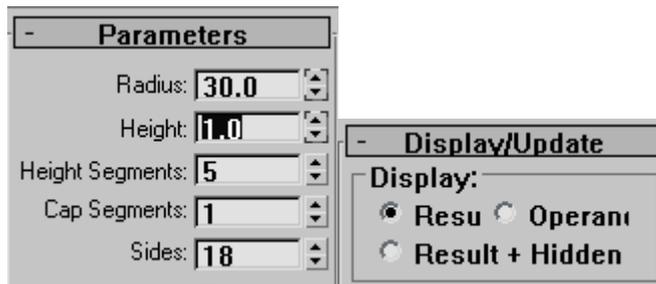




图 4-18 最后一帧的参数

- (11) 在显示控制区单击 Animate ，结束动画设计。
- (12) 应用工具  和  ，在透视图里将月亮转到正面，并移到合适的位置。
- (13) 选择菜单 Views | Viewport Background ，配置一幅地球图案，作为背景。
- (14) 单击播放按钮  ，可以看到月蚀产生的过程。

图 4-19 所示为动画中的两帧。

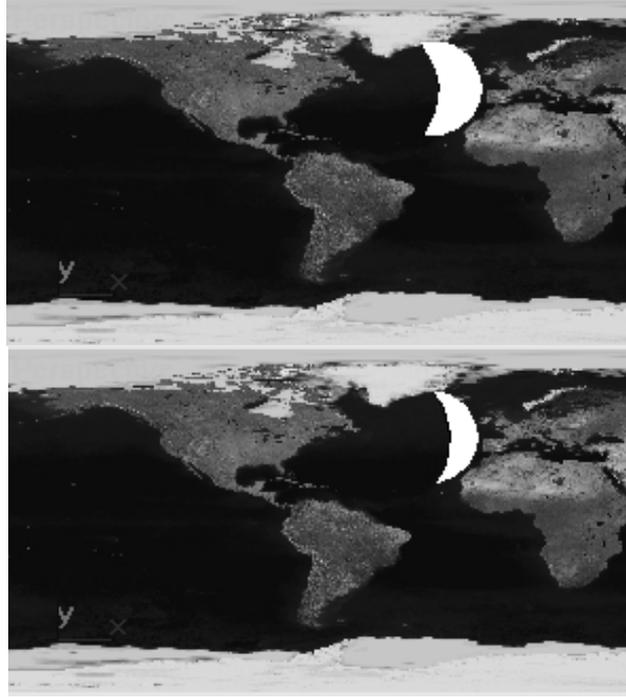


图 4-19 月蚀动画中的两帧

第 5 章

组合变形和动力体

组合变形在工具选项卡 Compounds 下，或者在命令面板 Create  | Geometry  | Compound Objects 中，如图 5-1 所示。

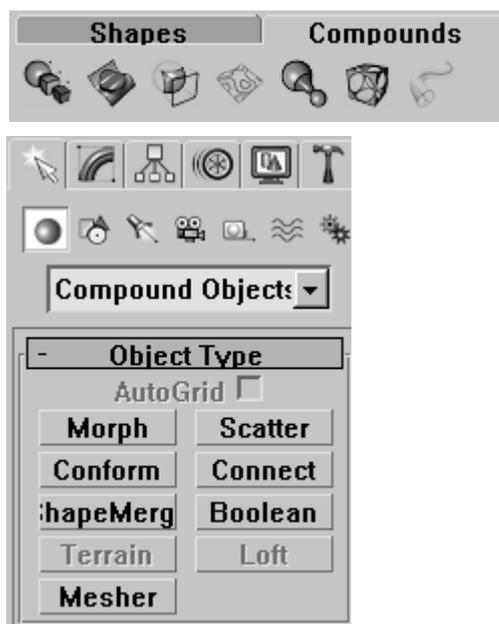


图 5-1 组合变形的工具选项卡和命令面板



图 5-2 动力体的工具选项卡和命令面板

组合变形有 Morph(变形) Conform (符合) Scatter(分散) Connect(连接)。应用组合变形的方法，很容易设计出动画。

动力体就是弹簧和节气阀，应用它们可以模拟出弹簧和节气阀的动力机械运动。它们在工具选项卡 Objects 下，或者在命令面板 Create  | Geometry  | Dynamics Objects 中，如图 5-2 所示。



5.1 Morph 变形

Morph 变形是制作变形动画的手段，它的基本要求是原来物体的节点总数不能改变，发生变化的仅仅是节点的相对位置，从而引起整个物体形状的变化。Morph 可以把原始物体取代为变形物体。在制作动画时，应用 Morph 能够显示出物体的整个形变过程。下面描述该动画的制作步骤。

5.1.1 节点完全相同球体的制作

- (1) 选择 File | Reset 复位系统。
- (2) 在透视图上作一个球。
- (3) 在主工具栏单击 。按住 Shift 键不放，单击球体并沿 X 轴（此时 X 轴的随机轴线成黄色）拖动，在新的位置释放鼠标，就产生了一个新的球体，它是原球体的复制品，与原球体的性质完全一样。在出现的 Clone Options（克隆操作）对话框里，单击 OK 按钮，新的球体就留在视图上了。在原球的左、右各复制一个，如图 5-3 所示。

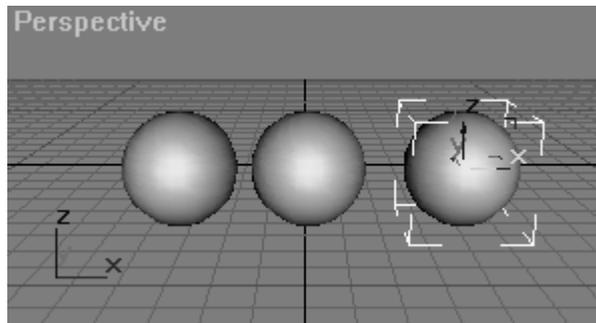


图 5-3 三个性质完全相同的球体

5.1.2 变形球体的制作

- (1) 选择左边的球体。单击命令面板的修改器 ，在下拉列表框中选择 Edit Mesh（网格编辑），如图 5-4 所示。

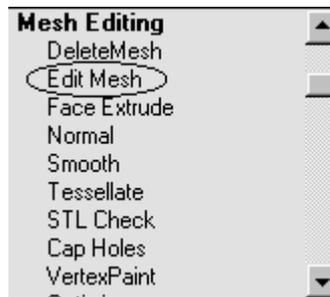


图 5-4 选择网格编辑

- (2) 在堆栈器中单击 Edit Mesh，或者在 Selection 卷展栏中单击 ，如图 5-5 所示。
- (3) 打开 Soft Selection 卷展栏，如图 5-6 所示。选中 Use Soft，在 Bubble 框中输入 1，表



示修改节点时对旁边的影响范围大。视图上，左边的球体出现网格，进入了网格的编辑阶段。

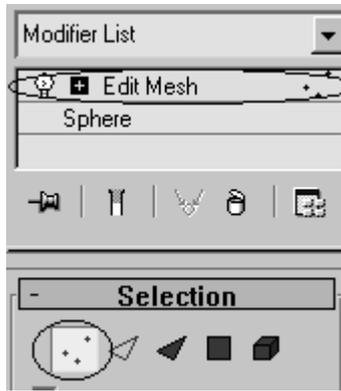


图 5-5 堆栈器中的选择

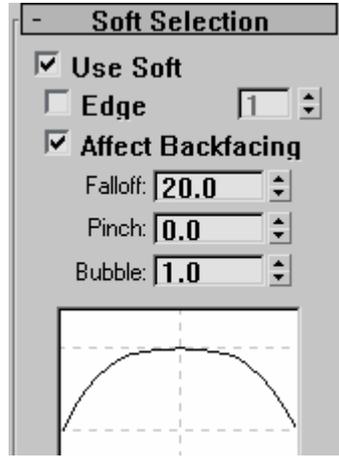


图 5-6 修改 Bubble 的值

(4) 单击某节点 将其拖动 则该球发生了形变。修改完毕后 再次在堆栈器中单击 Edit Mesh，或者在 Selection 卷展栏中单击 ，结束对该球的修改，如图 5-7 所示。

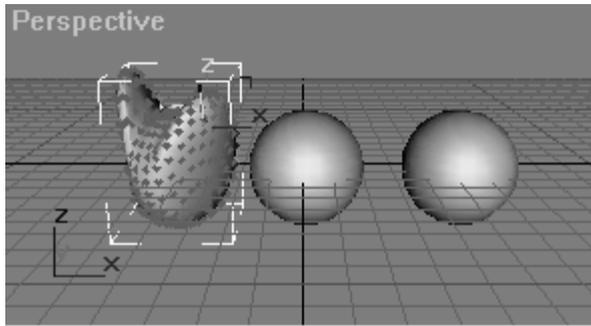


图 5-7 左边球体的修改

(5) 单击中间的球体，重复上述的步骤，完成对它的修改，如图 5-8 所示。

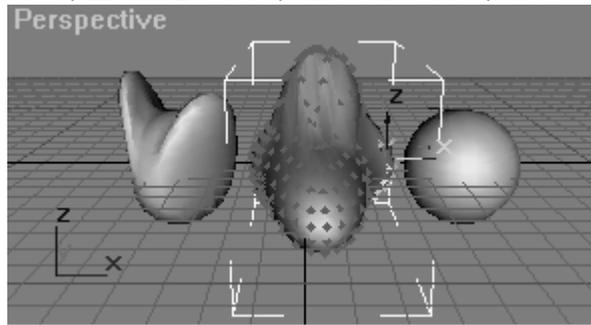


图 5-8 中间球体的修改

在修改节点时，必须先单击节点，然后再拖动；拖动的方向由随机坐标轴确定，使之变为黄色，就是拖动的方向。如果不满意，可以单击主工具栏的返回工具 。



5.1.3 应用 Morph 制作变形动画

- (1) 单击右边的球体。
- (2) 单击工具选项卡上的工具 ，或者单击命令面板上 Compound Objects | Morph 命令按钮，如图 5-1 所示。
- (3) 单击 **Animate**，将滚动条移到第 50 帧。
- (4) 在 Pick Targets 卷展栏下，选中 Move，表示变形之后不保留原物体，如图 5-9 所示。
- (5) 在 Pick Target 卷展栏下，单击 Pick Target 按钮，然后单击中间的球体，则在原球的位置上，被中间那个球所取代，如图 5-10 所示。

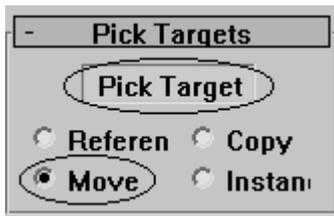


图 5-9 替代物选取卷展栏

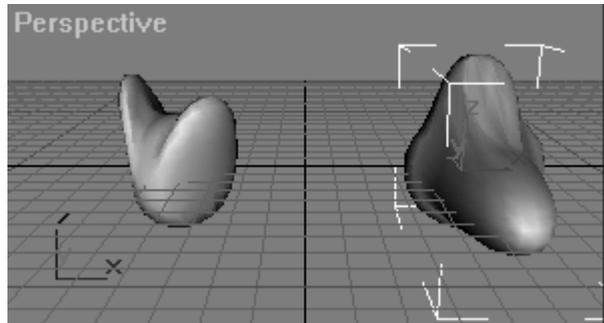


图 5-10 第一次替代

- (6) 将滚动条移到第 100 帧，单击右边的球，则原位置被右边的变形球所取代，如图 5-11。

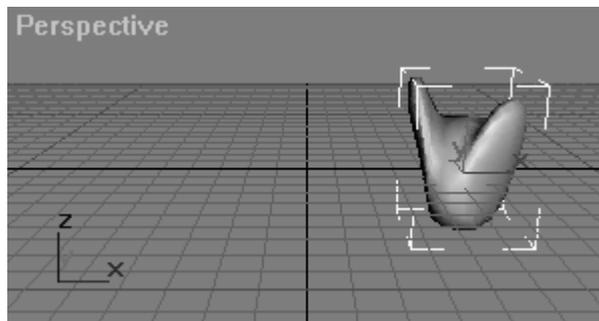


图 5-11 第二次替代

- (7) 再次单击 **Animate**，结束动画的设计。
- (8) 单击播放按钮，即可看到一个不断形变的球体。

5.2 Conform 符合

Conform 符合，就是当两个物体变形时，使一个物体符合另一个物体。制作动画步骤如下：



5.2.1 场景的制作

- (1) 选择 File | Reset 使系统复位。
- (2) 在顶视图上作一个长方体，作为水面的代表。
- (3) 在前视图上作一个小球，使其在长方体的正上方。
- (4) 在显示控制区单击 ，使场景充分显示，如图 5-12 所示。

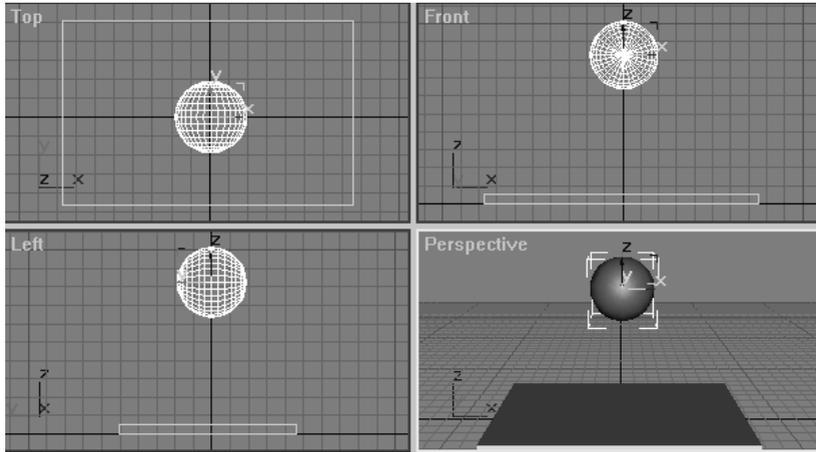


图 5-12 场景的制作

5.2.2 符合关系的建立

(1) 单击球体。在工具选项卡 Compound 上单击  或者单击命令面板 Compound Objects | Conform 命令按钮，如图 5-1 所示。

(2) 在 Pick Wrap-To Object 卷展栏上选中 Move，表示符合之后，在两个物体接触部分不再保留原物体，而目的物由于与原物体的接触，会有所变形，如图 5-13 所示。

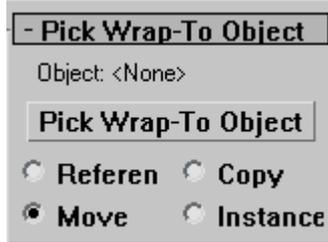


图 5-13 符合关系的选择

(3) 在 Pick Wrap-To Object 卷展栏上单击 Pick Wrap-To Object 按钮，再到视图上单击长方体，则两者变为一种颜色，建立了小球符合长方体的关系。



5.2.3 符合关系动画的制作

(1) 在命令面板上单击 ，在堆栈器中单击 Conform，使其变为黄色；在参数区内选择小球 (Wrapper: S_Sphere01)，表示要对小球进行编辑，如图 5-14 所示。



图 5-14 小球编辑的选择

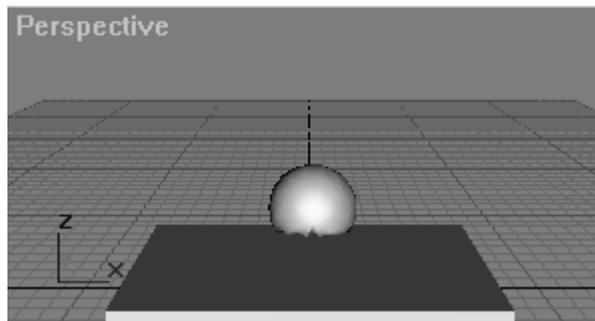


图 5-15 小球落水

- (3) 单击 **animate**，将滚动条移到第 100 帧。
 - (4) 单击选择移位工具 ，将小球移动到长方体下方。
 - (5) 在堆栈器中单击 Conform，退出编辑。
 - (6) 单击 **animate**，退出动画设计。
 - (7) 单击播放按钮，即可看到球体落水的动画。
- 由于小球符合水面，所以小球落到水面时，会有水波溅起。图 5-15 为动画中的一帧。

5.3 Scatter 分散

Scatter 分散可以通过控制面板中的分散器参数来控制分散对象的多少、分散的方法和随机变换的默认位置。该命令没有相应的工具图标，只在命令面板上才有。

- (1) 选择 File | Reset 复位系统。
- (2) 在透视图应用工具  作一个球，应用工具  作一个小圆锥，如图 5-16。

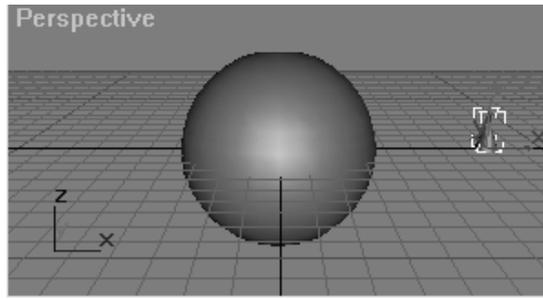


图 5-16 小球和圆锥

- (3) 选择小圆锥，在命令面板上单击 Compound | Scatter 。
- (4) 在 Pick Distribution Object 卷展栏上选中 Move ，表示分布到目标上之后，原物移去；单击 Pick Distribution Object 按钮。
- (5) 在视图上单击球，将其作为分布对象，则圆锥跳到了球上，如图 5-17 所示。

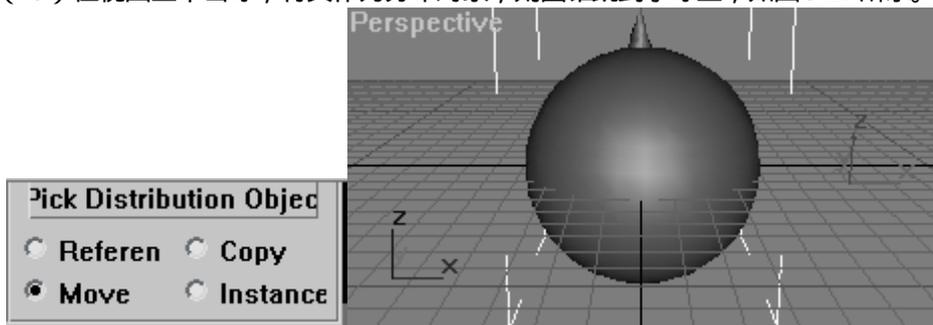


图 5-17 圆锥跳到了球上

- (6) 上卷出 Source Object Parameters ，改 Duplicates(复制数) 为 50 ，则分布到球上的圆锥数增加到 50 个，如图 5-18 所示。

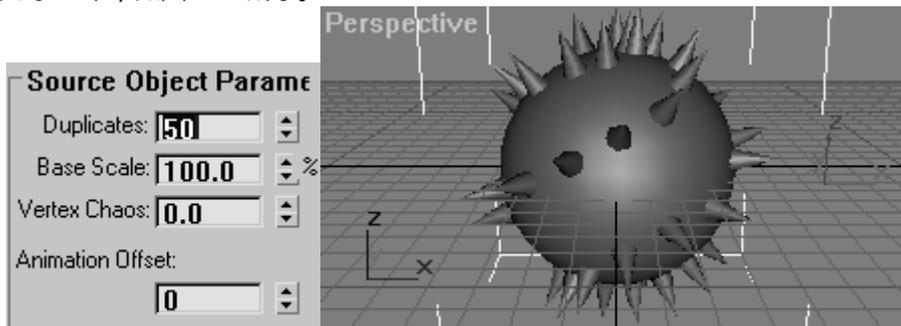


图 5-18 圆锥数增加

- (6) 单击动画设计按钮，将滚动条移到第 50 帧，继续上卷出 Transforms 卷展栏，在 Local Translation(局部转换) 内，在 X、Y、Z 上均填 50，表示圆锥体将环绕球体分散开，如图 5-19。

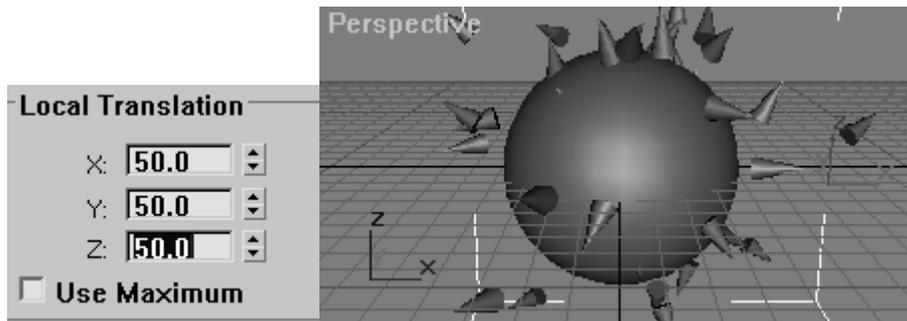


图 5-19 各方向均匀分配

(7) 为调整圆锥在各个方向的比例, 在 Scaling 上 X、Y、Z 各为 100、80、70, 则效果如图 5-20 所示。

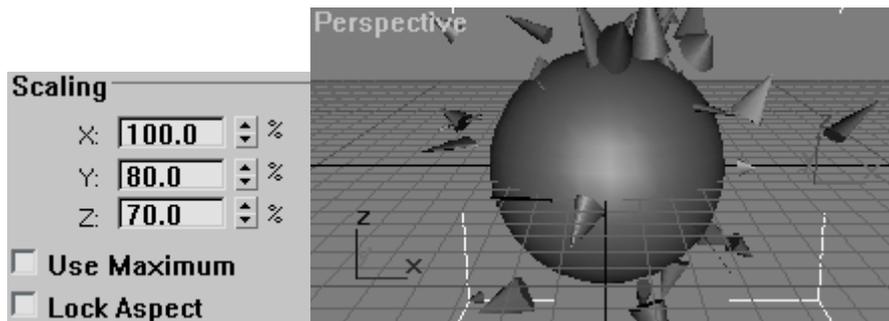


图 5-20 各方向非均匀分配

(8) 将滚动条移到第 100 帧, 将 Local Translation(局部转换)内, 在 X、Y、Z 上均改为 0。

(9) 结束动画设计。按播放按钮, 可以看到许多个圆锥从球上分散开, 然后又回到球上。

5.4 Connect 连接

有的时候, 希望两个物体统一进行操作, 比如弯曲、切削等。这时, 可以利用 Connect 连接命令将它们组合为一个连接的物体, 然后进行编辑操作。

所以, 对于有相同编辑操作的两个物体, 可以用连接的办法将操作一次完成, 这样既可提高效率, 也能够保证操作的一致性和统一性。

连接和布尔操作表面上看起来类似, 其实有很大的区别。

两个物体连接以后, 它们本身依然存在, 在必要的时候还可以把它们分离出来; 而布尔操作结束之后, 只剩下了布尔物体, 原来的物体不复存在。因此, 连接的物体在进行某些相同操作时候可以统一起来一次完成, 而在进行不同操作时, 再把它们分离出来。布尔操作没有这种还原性。

若两个物体统一操作之后还需要还原, 就必须选择连接的办法; 若两个物体统一操作之后不需要还原, 则连接和布尔操作两种方法都可以使用。

下面以一个球和一个圆柱的连接为例说明连接的步骤。



5.4.1 连接物的建立和统一操作

- (1) 选择 File | Reset 复位系统。
- (2) 在透视图上,应用工具  作一个球,应用工具  作一个圆柱。
- (3) 选择圆柱,单击工具 Compound |  或者命令面板 Compounds Objects | Connect。单击 Pick Operand 卷展栏里的按钮 Pick Operand。到视图内单击球,两者变为一种颜色,表示已经成为一个整体——连接物,如图 5-21 所示。

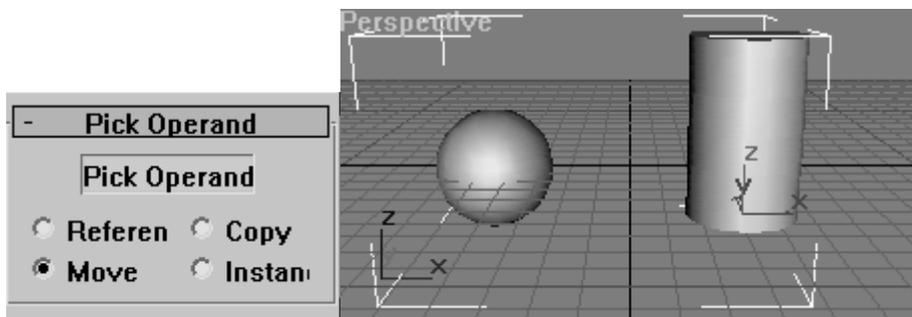


图 5-21 连接物的形成

- (4) 下面对连接物作统一的切削操作。单击  ,在下拉列表框中找到 Taper 并单击它。在参数区输入 Amount 为 0.6, Curve 为 -1.4, 则连接物被切削,如图 5-22 所示。

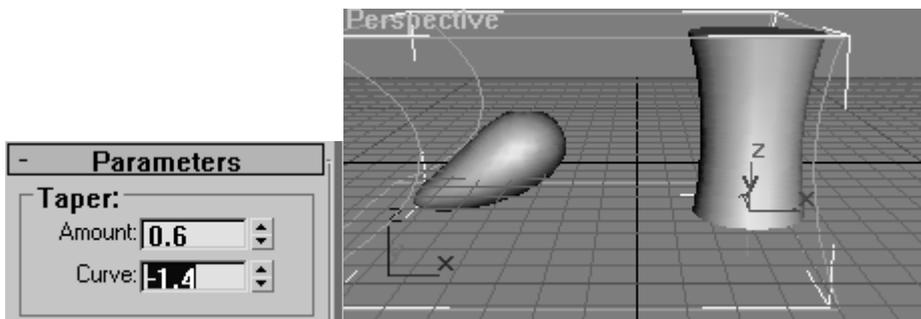


图 5-22 连接物被切削

5.4.2 连接物内的物体的单独操作和重新分离

连接物内的两个物体仍然可以单独操作和重新分离,方法如下:

- (1) 单击堆栈器中的 Connect | Operands, 它将变成黄色条。
在连接体的参数区中选择球体,就可以对球进行单独操作。可以改变球与圆柱体之间的相对位置。
但是,当它形变时,照样会引起圆柱体相同的形变。这就是说,单独操作,形变还是同步的,只是可以改变两者之间的相对位置。

- (2) 如果选择 Extract Operand, 就会使原物体也显示出来,如图 5-23 所示。

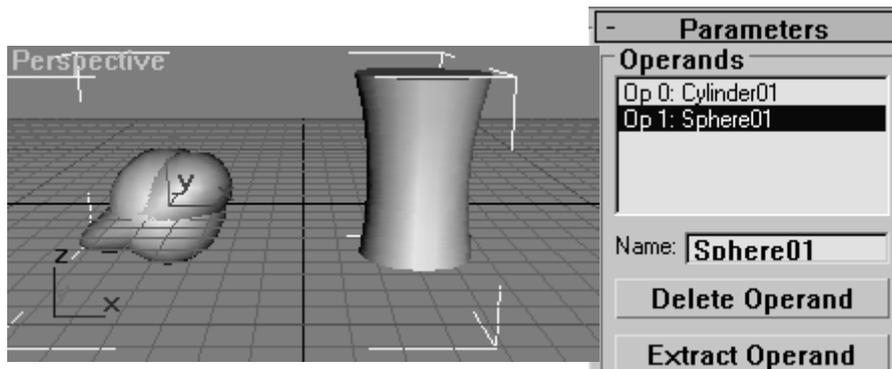


图 5-23 原球和连接体同时显示

(3) 单击堆栈器里原物体的名字,再到视图中去移动光标,就会把原球体从连接体中剥离出来,如图 5-24 所示。

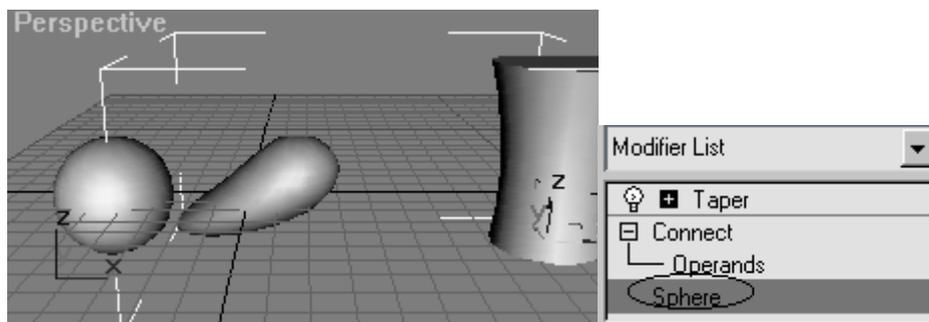


图 5-24 原球从连接体中剥离出来

(4) 如果选择 Delete Operand, 就会把该物体从连接物里剔除出去。

由上述可知,连接是非常方便和灵活的。需要统一操作时就连接起来,需要检查操作以后的效果与原形进行比较也可以做到,需要还原就可以恢复原状,需要脱离连接则可以随时剥离出来。连接具有很强的实用性。

5.4.3 ““空洞”连接物的制作及动画设计

所谓“空洞”连接物,即两个物体在连接时,它们的接触表面是掏空的,真正紧密地连接为一个整体。当对其中一个进行移动和旋转时,另一个由于牵连会发生形变。

制作“空洞”连接物,首先需要把两者的接触表面删去,然后再连接。

删除物体的接触表面,需要使用网格的编辑,从这里,可以进一步熟悉和掌握网格编辑的方法。以下为制作步骤:

(1) 选择 File | Reset 复位系统。

(2) 在顶视图应用 Sphere  作一个球,应用 Cone  作一个圆台,如图 5-25 所示。

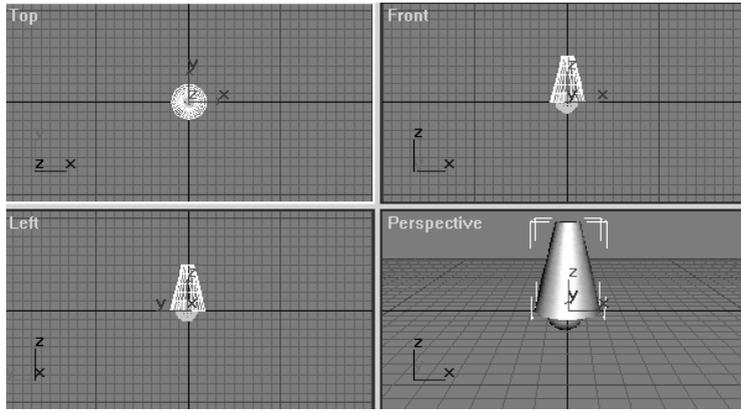


图 5-25 作出球和圆台

- (3) 在前视图上, 把球调整到圆柱的顶端。在显示控制区单击  , 使球和圆柱放大。
- (4) 在主工具栏单击选择工具  , 然后在顶视图中单击球。
- (5) 在命令板上单击修改器标签  , 在下拉列表框选择 Edit Mesh(网格编辑)。
- (6) 在 Select 选区选择  (面操作), 如图 5-26 所示。

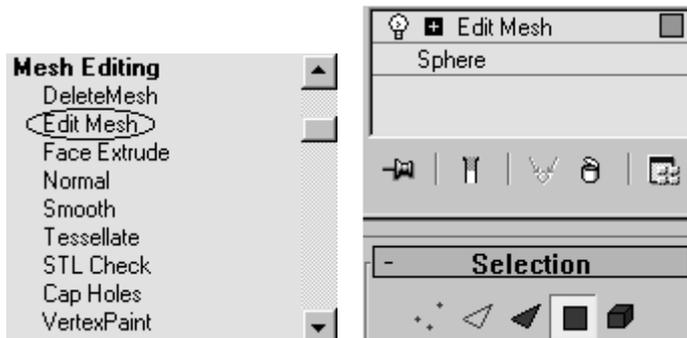


图 5-26 选择网格编辑和面操作

- (7) 在主工具栏单击  , 将来以圆划分选择的范围。
- (8) 在顶视图上单击球心且拖动, 划出一个圆, 与圆台的上底面对齐。选中的网格面将变成红色, 如图 5-27 所示。

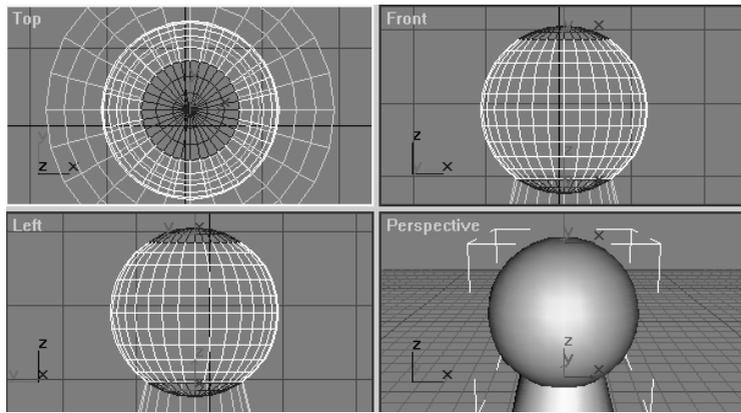


图 5-27 选择接触面的网格

(9) 单击 Delete 键，则球被削出来一个空洞，如图 5-28 所示。再次在命令面板上单击 。

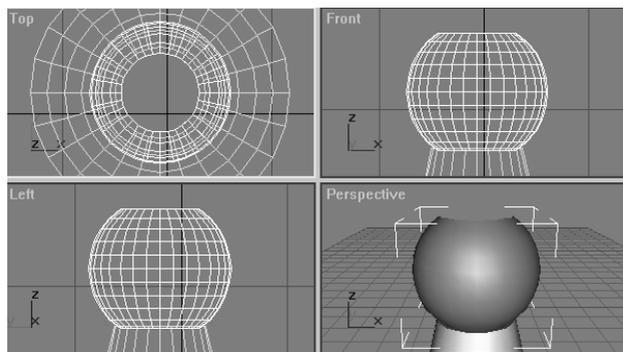


图 5-28 球被削出空洞

(10) 选择圆台，重复上述步骤，将圆台的上底面削去，如图 5-29 所示。

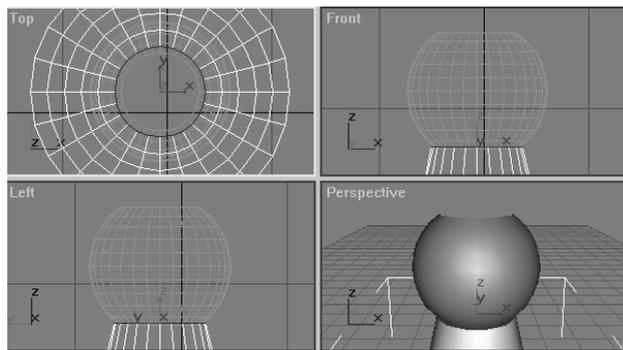


图 5-29 圆台的接触面掏空

(10) 单击连接工具 ，单击命令面板上的 Pick Operand，再单击球，则球和圆台变成一种颜色，成为一个紧密的连接体。单击 ，得到如图 5-30 所示结果。

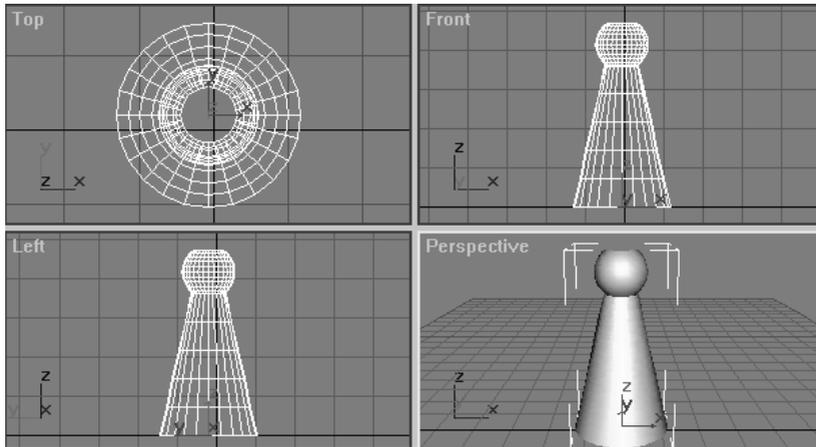


图 5-30 形成紧密的连接体

以下为动画设计：

- (11) 单击 **Animate** 。
- (12) 单击  ，在堆栈器上单击 Connect ，在参数区选择球，如图 5-31 所示。

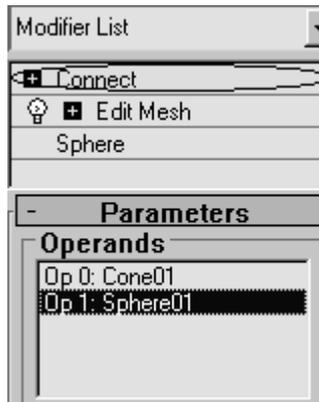


图 5-31 堆栈器和参数区

- (13) 将滚动条拉到第 30 帧，将球向 Z 方向移动一段距离。
- (14) 将滚动条拉到第 60 帧，将球向 X 方向移动一段距离，并绕 X 轴旋转一定的角度。
- (15) 将滚动条拉到第 90 帧，反方向将球向 X 方向移动一段距离。
- (16) 将滚动条拉到第 100 帧，将球绕 X 轴反向旋转一定的角度。
- (17) 在堆栈器上单击 Connect ，编辑结束。
- (18) 单击 **Animate** ，动画设计结束。
- (19) 单击播放按钮，演示动画，如图 5-32 所示。

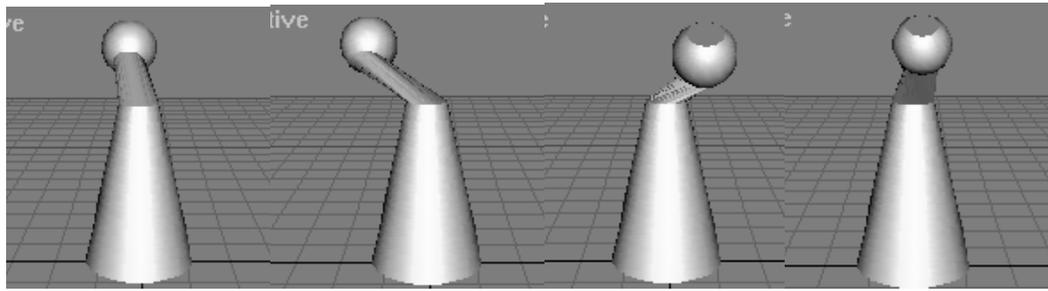


图 5-32 紧密连接体的动画

从演示可以看到，经过“空洞”连接的两个物体是真正紧密连接的，任何一个物体的运动都会引起其他物体的相应变化。

5.5 Shapemerge 并合

Shapemerge 并合是使平面的样条线合并到立体物上，使之成为立体物表面的一部分。下面，应用此方法在一个球面上镶刻文字。

5.5.1 建立场景

- (1) 选择 File | Reset 复位系统。
- (2) 应用工具  在透视图上作一个球，应用 Shapers 选项卡上的工具 ，在前视图上书写“爱情”两字。
- (3) 文字不在球的前面，右击透视图，在透视图上应用工具 ，将文字拖到球的前面。
- (4) 文字可能太大，应用主工具栏的缩放工具  将其缩小到合适的大小，如图 5-33 所示。

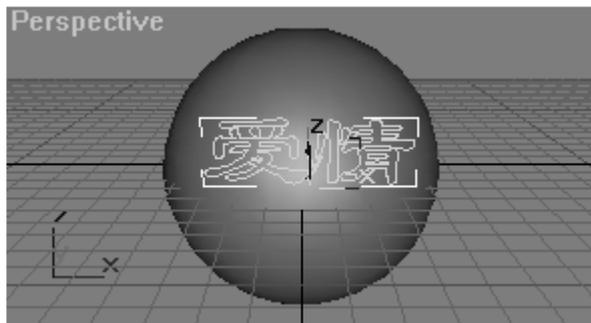


图 5-33 场景的建立

5.5.2 并合文字到球的表面

- (1) 单击  选择球。单击工具选项卡 Compound 下的  或者命令面板上的 Compound | Shapemerge 按钮。如图 5-1 所示。



(2) 如图 5-34 所示, 在 Pick Operand 卷展栏上选择单选框 Move, 表示并合之后文字不再保留自己的特性。



图 5-34 并合的选择

(3) 单击 Pick Operand 按钮, 再到视图上单击文字, 则文字被并合到球的表面, 变成一种颜色, 看不太清楚, 如图 5-35 所示。

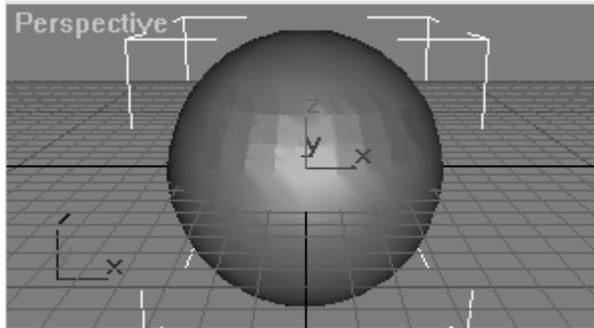


图 5-35 并合体

(4) 为了看清文字, 向上反卷命令面板, 找到 Operation 选择框, 选择 Cookie, 则文字会清楚地显示在球的表面上, 如图 5-36 所示。

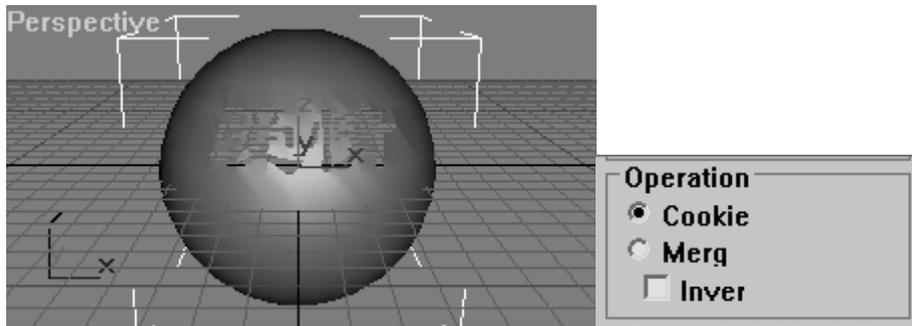


图 5-36 参数 Cookie 的选择和效果

(5) 为了制造立体效果, 再在 Operation 选择框, 选择回 Merge 。

(6) 单击修改器标签 , 单击堆栈器上的 ShapeMerge, 单击参数区中的 Shape 1 :Text01, 表示选择并合体中的文字进行编辑, 如图 5-37 所示。

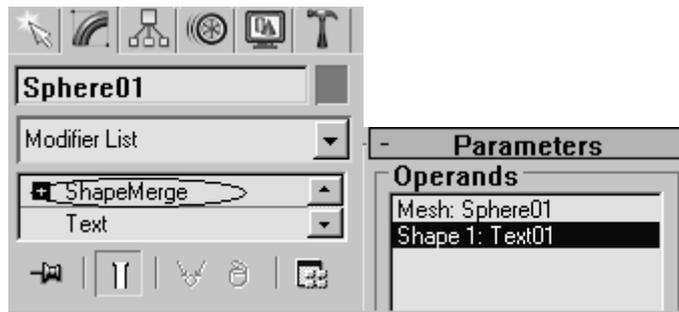


图 5-37 选择并合体中的文字进行编辑

(7) 在命令面板的下拉列表框里, 选择 Face Extrude (表面突起), 如图 5-38 所示。

(8) 在突起的参数区内, 输入突起的程度 Amount, 值越大突起越厉害, 如图 5-38 所示。效果如图 5-39 所示。

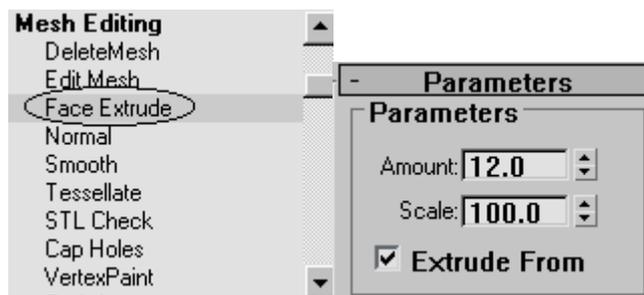


图 5-38 表面突起命令的选择和参数的输入

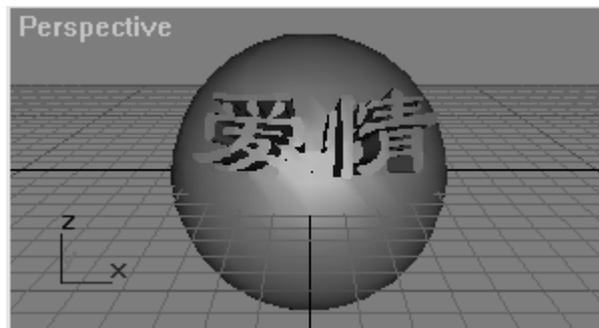


图 5-39 球面上镶嵌立体文字

5.5.3 动画的制作

动画制作步骤如下：

- (1) 在动画控制区单击 **Animate** , 将如图 5-38 的 Amount 改为 0。
- (2) 滚到最后一帧, 将 Amount 改为 12。
- (3) 单击 **Animate** , 动画设计结束。



- (4) 单击 ，开始播放动画，可以看到文字从球的表面缓慢突起的过程。
- (5) 如果给并合体贴图，配上背景，再单击渲染工具 ，效果就很优美，如图 5-40。



图 5-40 渲染效果图

5.6 Spring 弹簧

弹簧具有弹性，可以带动物体作机械振动。运动形式有两种：自由运动和约束运动。

自由运动：给弹簧一个初始的形变之后，在不受外部干扰的情况下，连接在弹簧上的物体按正弦规律振动。

约束运动：弹簧将两个物体连接起来，当一个物体运动的时候，弹簧由于受到形变而使另一个物体作相应的运动。

5.6.1 弹簧的自由运动

- (1) 选择 File | Reset 复位系统。

- (2) 单击工具选项卡 Objects |  或者命令面板 Create  | Geometry  的下拉列表框中的 Dynamics Objects | Spring。在透视图作一个弹簧，如图 5-41 所示，该弹簧只有一匝。

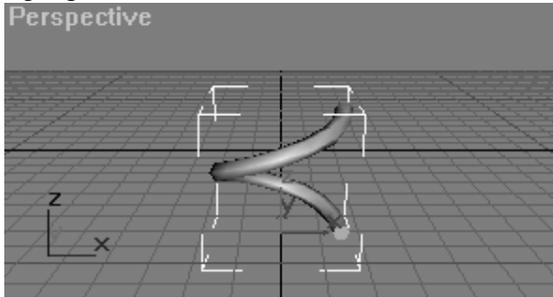


图 5-41 拉出弹簧

- (3) 在参数面板上的通用弹簧系数区，将匝数 Turns 改为 10，弹簧将如图 5-42 所示。

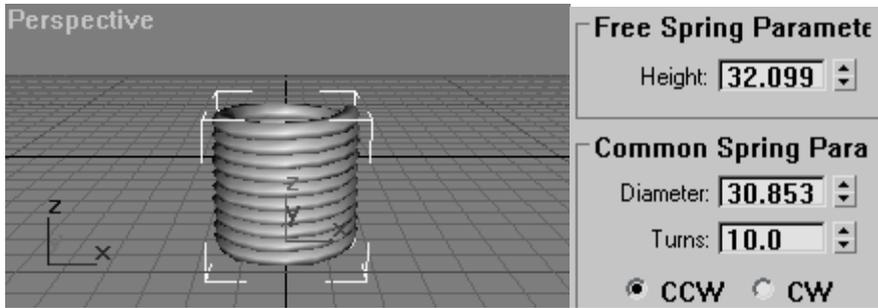


图 5-42 输入匝数

(4) 打开动画设计按钮, 将滚动杆拖到第 25 帧, 将自由弹簧系数区的弹簧高度 Height 改为 50。

(5) 将滚动杆拖到第 50 帧, 按住 Shift 键, 再单击第 0 帧的红色的关键帧标志块, 将其拖到第 50 帧处, 释放鼠标, 则在该处复制了一个关键帧。同样, 在第 100 帧处也复制一个, 如图 5-43 所示。

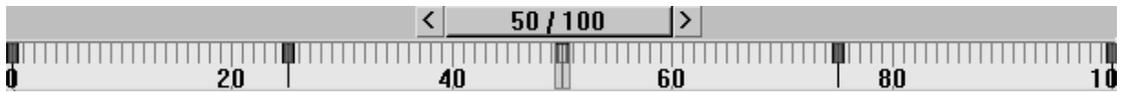


图 5-43 复制关键帧

(6) 将滚动杆拖到第 75 帧, 按住 Shift 键, 再单击第 25 帧的红色的关键帧标志块, 将其拖到第 75 帧处, 释放鼠标, 则在该处复制了一个关键帧。

(7) 关闭动画设计按钮。按下播放按钮, 就可以看到弹簧的振动。

对于带有周期性的运动, 可以采用上述方法快捷地把动画设计出来, 不需要一个一个点都去做一遍。不过, 首先要搞清楚运动的规律性, 比如每秒钟重复几次, 运动的幅度有多大, 有没有衰减因素, 等等, 这样才能够把动画做得逼真, 做得形象。因此, 制作动画也需要细心地观察各种客观事物的运动规律性。积累的生活经验有助于计算机动画设计。

5.6.2 弹簧的约束运动

(1) 选择 File | Reset 复位系统。

(2) 在左视图作两个同心的圆柱体, 如图 5-44 所示。

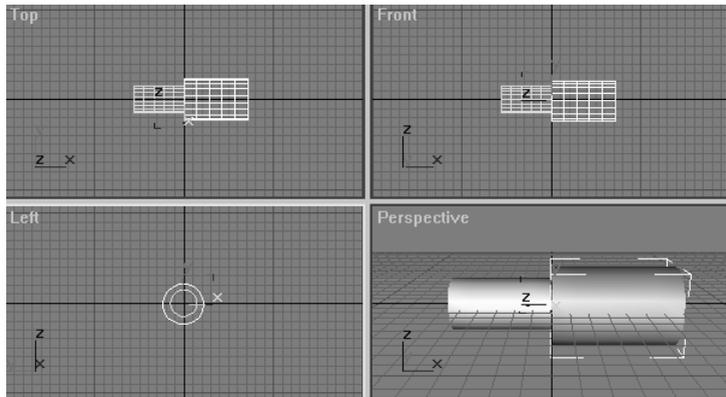


图 5-44 在左视图作两个同心的圆柱体

(3) 在透视图中, 将两个圆柱体移开一段距离, 如图 5-45 所示。

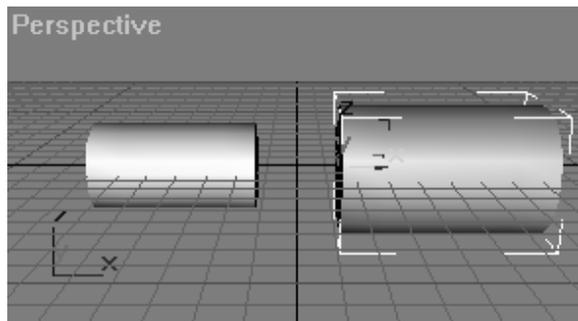


图 5-45 两个圆柱体分开一段距离

(4) 单击工具  , 在左视图中作一个弹簧, 长度大约是两个圆柱体之间的距离, 半径比圆柱体的半径都小, 如图 5-46 所示。

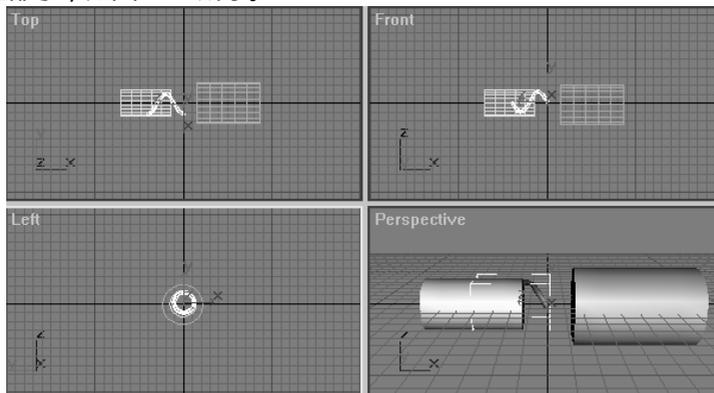


图 5-46 画出弹簧

(5) 在参数区将匝数改为 10, 端点方式选取 Bound to Object (约束)。

(6) 单击按钮 Pick Top Object, 再到视图上单击一个圆柱体。

(7) 单击按钮 Pick Bottom Object, 再到视图上单击另一个圆柱体, 弹簧将到两个圆柱体之间, 把它们连接起来, 如图 5-47 所示。

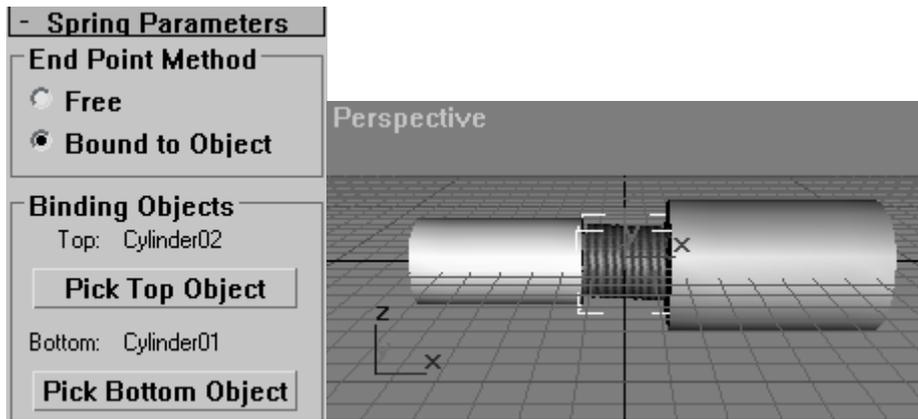


图 5-47 弹簧与物体的连接

- (8) 打开动画设计按钮 **Animate**。
- (9) 单击  ，到最后一帧。
- (10) 在透视图上将一个圆柱体向水平方向移动一段距离，如图 5-48。

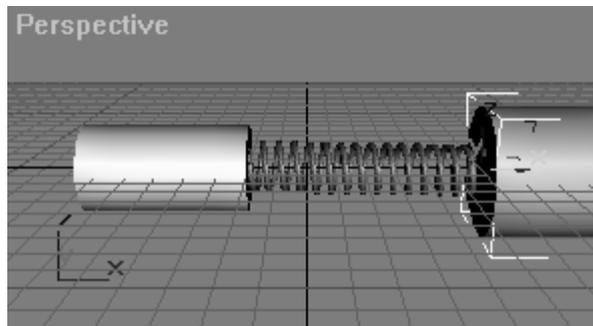


图 5-48 动画的最后一帧

- (11) 单击 **Animate** ，关闭设计。
- (12) 单击  ，启动播放，可以看到弹簧受运动物体约束的振动。

5.7 Damper 节气阀

节气阀是机械上的一种动力装置。3ds max 4 的 Damper 将这种动力现象表现得非常形象，应用很方便。节气阀的制作方法如下：

- (1) 选择 File | Reset 复位系统。
- (2) 在左视图作两个同心的圆柱体，一个作为固定物，另一个相当于活塞。
- (3) 在透视图将它们分开一定的距离。
- (4) 单击 Objects |  或者 Create  | Geometry  | Dynamics Objects | Damper。
- (5) 在左视图画出一个节气阀。
- (6) 在如图 5-49 的参数卷展栏里，选择 Bound to Object ，单击 Pick Piston Object 按钮，



在透视图单击作为活塞的圆柱体。

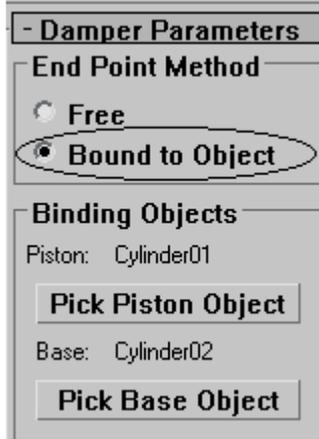


图 5-49 节气阀的参数卷展栏

(7) 单击 Pick Base Object 按钮，在透视图单击作为固定端的圆柱体，节气阀就自动移动到了两个圆柱体之间，如图 5-50 所示。

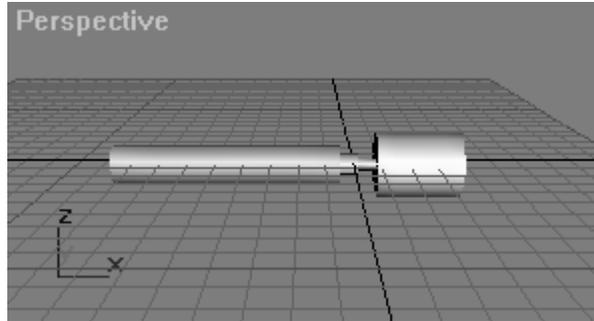


图 5-50 节气阀的安装

- (8) 打开动画设计按钮 **Animate** 。
- (9) 单击 将滚动杆移到最后一帧。
- (10) 单击与调节杆相连的圆柱体，向外移动一段距离。
- (11) 单击 **Animate** ，结束动画设计。
- (12) 单击 ，播放动画，可以看到节气阀的调节杆随着活塞的运动而运动。



第 6 章

参数修改器

在命令面板上,单击 Modify  之后,展开下拉列表框 Modifier List,发现有很多类别的命令,都可以应用于修改物体的形状。使用最为普遍和频繁的是 Parameters Modifiers(参数修改器)这一类,它包括 Bend(弯曲)、Taper(切削)、Twist(扭曲)、Noise(噪波)、Wave(波浪)、Ripple(旋涡)等。这一章介绍这些常用的命令和制作动画的方法。

6.1 Bend 弯曲

6.1.1 应用弯曲修改物体形状

- (1) 选择 File | Reset, 重新设定系统。
- (2) 单击透视图, 以此作为当前视图。选择工具 , 作一个圆柱体, 如图 6-1 所示。

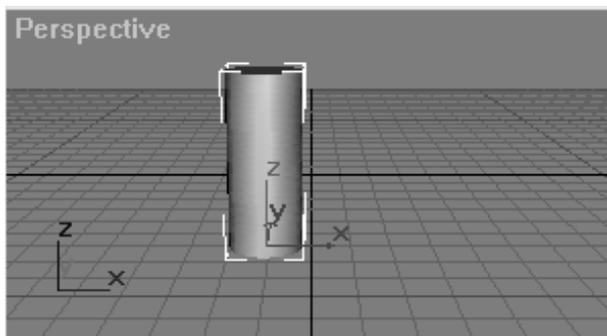


图 6-1 圆柱体

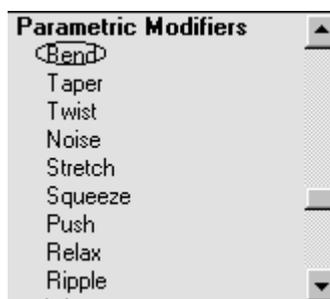


图 6-2 找到 Bend

(3) 单击命令面板上的 Modifier , 在下拉列表框 Modifier List 中拉出如图 6-2 的列表, 单击 Bend。

(4) 在参数卷展栏里的 Bend 域内, Angle 表示弯曲的角度, Direction 表示物体弯曲之后, 再进行偏转的角度。

Bend Axis——表示弯曲所依据的轴

Limits——表示弯曲的限度

输入参数, 绕 Z 轴弯曲角度为 45° , 无偏转, 圆柱体根据输入的参数变形, 如图 6-3。

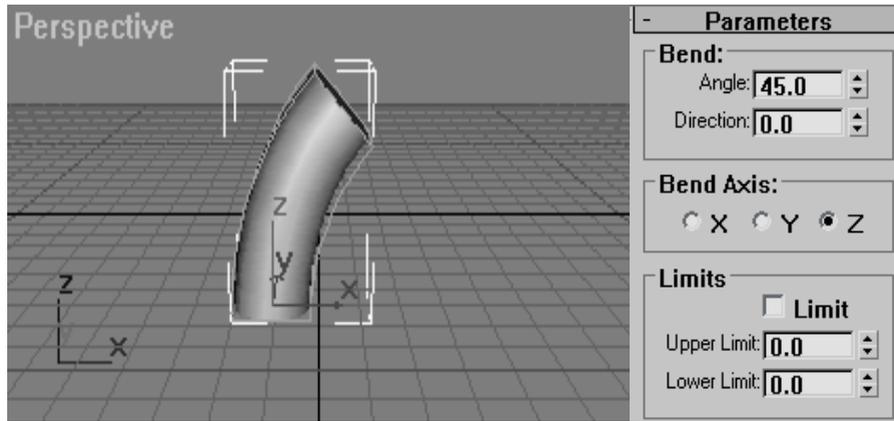


图 6-3 圆柱体绕 Z 轴弯曲 45°，无偏转

(6) 在上图的基础上，再偏转 35°，如图 6-4 所示。

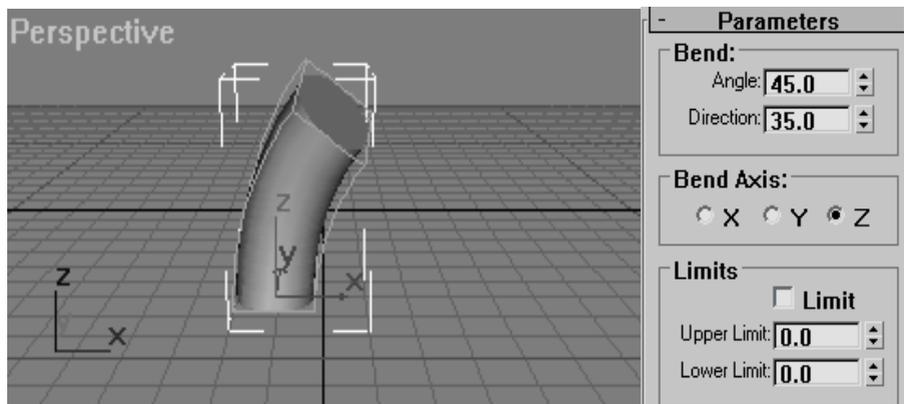


图 6-4 圆柱体绕 Z 轴弯曲 45°，偏转 35°

6.1.2 应用弯曲制作动画

通过修改物体弯曲的角度和偏转的角度，可以制作动画。

- (1) 单击 **animate**，开始动画的设计。
- (2) 在第一帧，将绕轴弯曲的角度和偏转的角度均设为 0。
- (3) 在第 50 帧，将绕轴弯曲的角度设为 45°。
- (4) 在第 100 帧，再将偏转的角度设为 35°。
- (5) 单击 **animate**，关闭动画的设计。
- (6) 单击 ，开始播放动画，可以看到圆柱体先弯曲，再偏转。



6.2 Taper 切削

6.2.1 应用切削修改物体形状

(1) 选择 File | Reset, 重新设定系统。

(2) 单击透视图, 以此作为当前视口。选择工具 , 作一个长方体, 在参数区将长、宽、高的段数均设为 20, 如图 6-5 所示。注意, 这些段数必须设, 否则会看不到切削的效果。

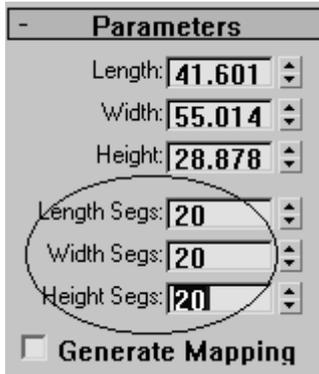


图 6-5 输入长方体的参数

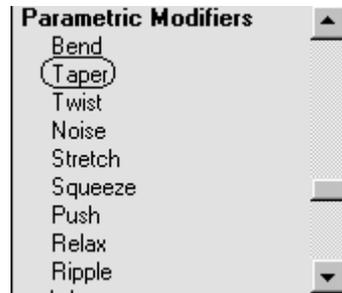


图 6-6 找到 Taper

(3) 单击命令面板上的 Modifier , 在下拉列表框 Modifier List 中拉出如图 6-6 的列表, 单击 Taper。在参数区中, Amount 输入-0.6, Curve 输入-1.4, 长方体将切削成内凹的形状, 如图 6-7 所示。各参数含义如下:

- Amount——正、负分别表示向外、内进行切削, 大小表示切削的程度
- Curve——正、负分别表示切削的形状是凸、凹, 大小表示凸、凹的程度
- Taper Axis——切削轴
- Primary——切削所依据的主轴
- Effect——表示切削所影响的轴或平面
- Symme——表示对称性

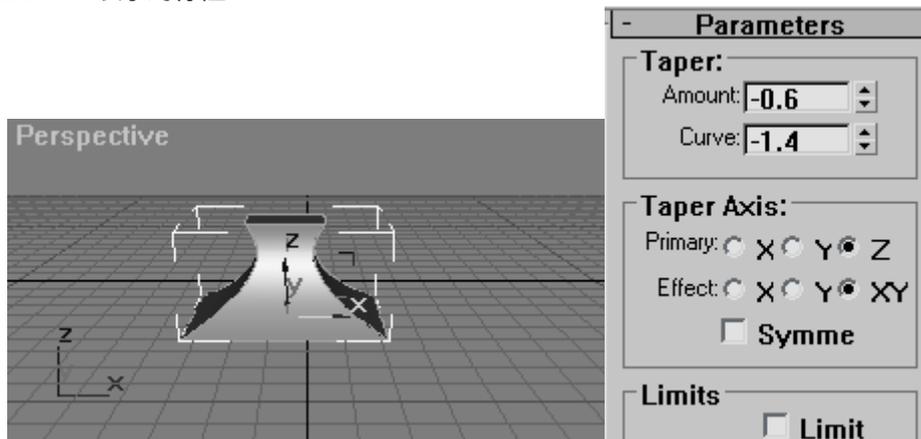


图 6-7 长方体被切削

(4) 在参数区中, Amount 输入-1.4, Curve 输入 1.5, 长方体将切削成内凸的形状, 如图 6-8。

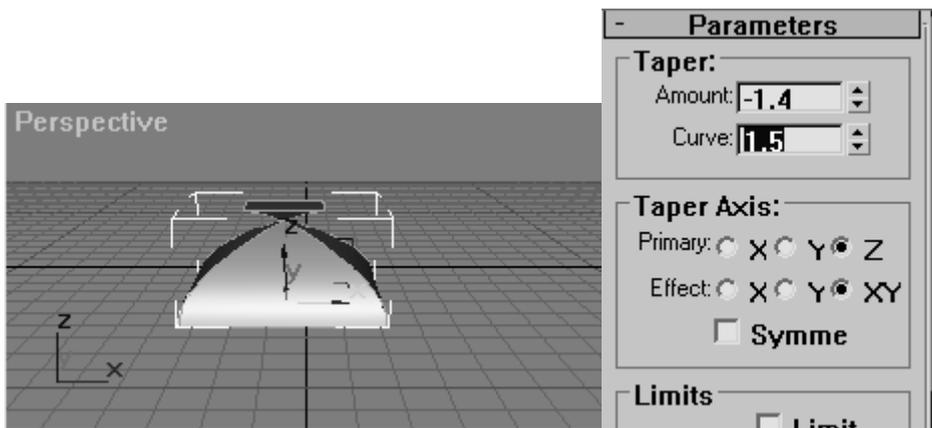


图 6-8 切削的形状随参数而变

(5) 被切削的物体的边框有一个橘黄色的边框线,称为 Gizmo 线。在命令面板 Modifier List 下的堆栈区里,单击 Taper 下的 Gizmo,该线将变成黄色,表示对它进行编辑。如图 6-9 所示。

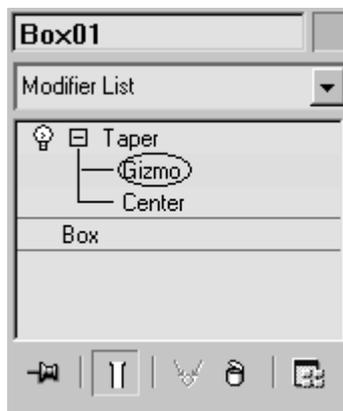


图 6-9 在堆栈区里单击 Gizmo

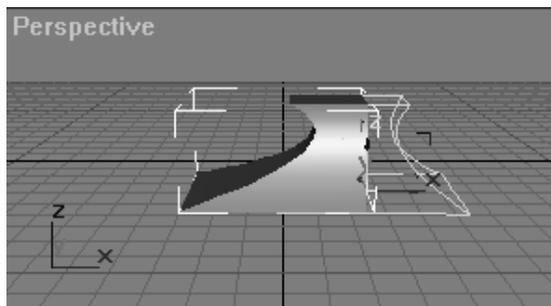


图 6-10 Gizmo 线移动引起物体的变形

(6) 单击 , 在视口上移动光标,可使 Gizmo 线移动,引起物体的变形,如图 6-10。再次单击堆栈区的 Gizmo,结束修改,保持变成的形状。

6.2.2 应用切削制作动画

利用 Gizmo 线的功能,可以制作切削物体的变形动画。

- (1) 单击 , 选择被切削的物体。
- (2) 单击命令面板上的 Modifier , 选择堆栈区的 Gizmo。
- (3) 单击 **Animate**, 开始动画的设计。
- (4) 单击 , 在第 30 帧、60 帧、100 帧等处使 Gizmo 线沿 X 轴移动,物体将在该方向上发生形状的不同变化。
- (5) 单击 Gizmo, 结束对它的编辑;单击 **Animate**, 结束动画的设计。



(6) 单击按钮 ，开始演示动画。图 6-11 为其中的几帧。

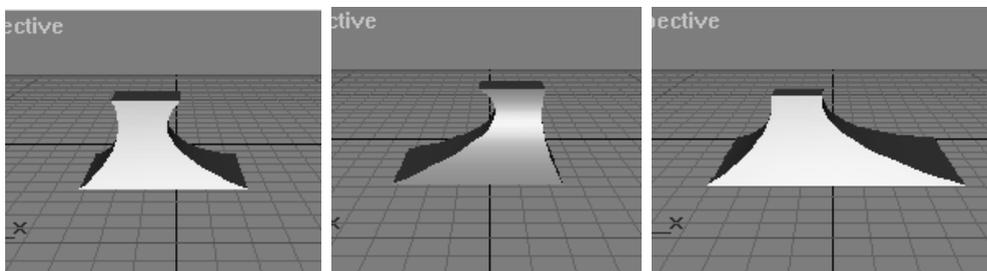


图 6-11 演示的动画

6.3 Twist 扭曲

6.3.1 应用扭曲修改物体形状

(1) 选择 File | Reset，重新设定系统。

(2) 单击透视图，以此作为当前视图。

(3) 选择工具 ，在透视图里作一个圆柱体。

(4) 单击命令板上的 Modifier ，在下拉列表框 Modifier List 中单击 Twist，如图 6-12 所示。

堆栈区和参数卷展栏如图 6-13 所示。

在参数卷展栏中，Angle 控制扭曲的角度。角度越大，扭曲得越厉害。正、负分别表示扭曲的方向为逆时针和顺时针，角度为 0 表示没有扭转。Bias 控制扭曲的偏移量。正偏移量越大，扭曲越往上面集中；负偏移量越大，扭曲越往下面集中，偏移量为 0 表示没有偏移，上下均匀扭转。

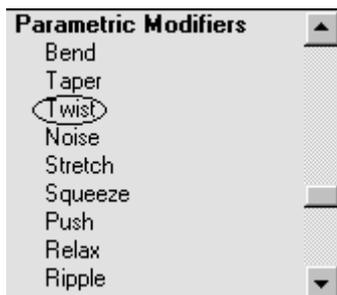
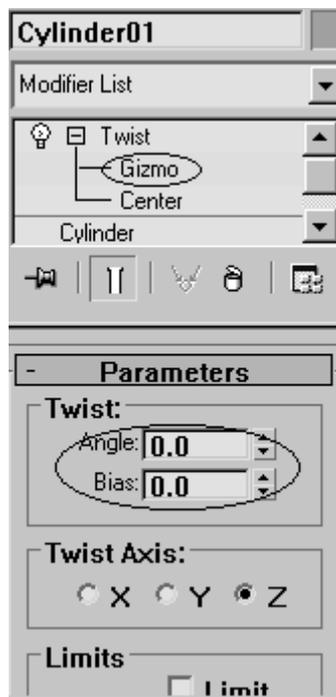


图 6-12

找到 Twist

图 6-13 堆栈区和参数卷展栏



(5) 在参数区里输入参数。图 6-14 表示了各种扭曲角度和扭曲偏移量的图形。

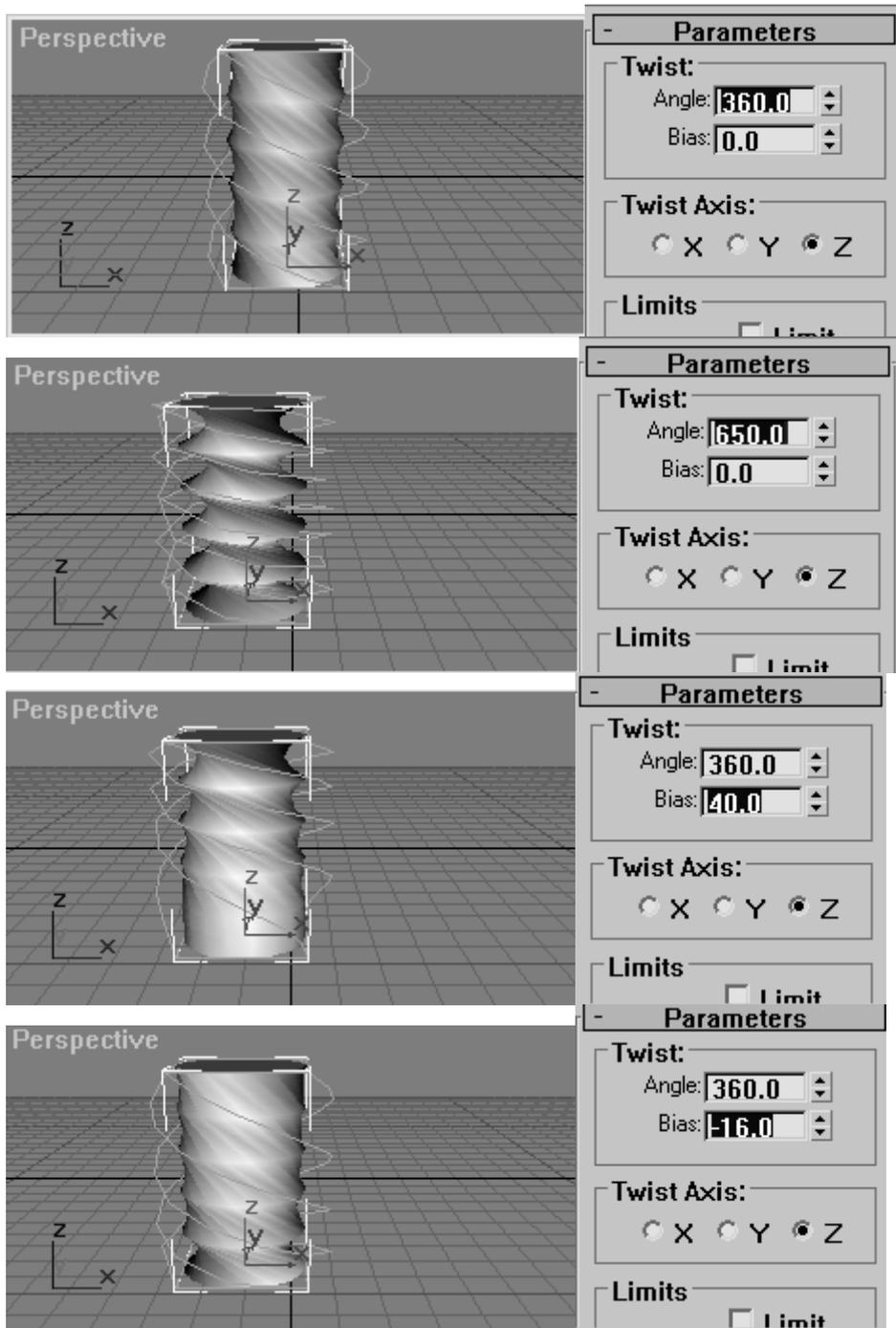


图 6-14 各种扭曲的图形

(6) 被扭曲的物体的边框环绕一个橘黄色的边框线, 即 Gizmo 线。单击堆栈区 Twist 下的 Gizmo, 该线将变成黄色, 表示对它进行编辑。参考图 6-13。



(7) 单击 ，使光标在 X 方向移动，可使 Gizmo 线也在 X 方向移动，引起扭曲物体的变形，如图 6-15 所示。再次单击堆栈区的 Gizmo，结束对它的编辑，可以保持变成的形状。

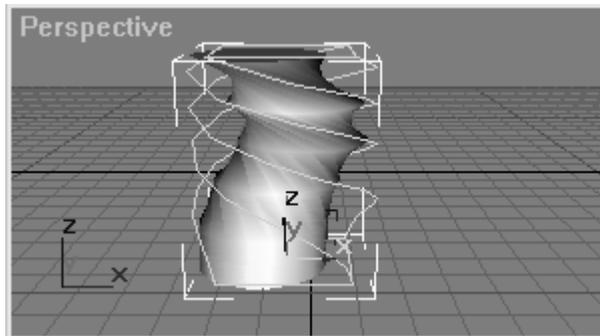


图 6-15 编辑 Gizmo 线

6.3.2 应用扭曲制作动画

同样，利用 Gizmo 线的功能，可以非常容易地制作扭曲物体的变形动画。

- (1) 单击 ，选择被切削的物体。
- (2) 单击命令面板上的 Modifier ，选择堆栈区的 Gizmo。
- (3) 单击 **animate**，开始动画的设计。
- (4) 单击 ，在第 20 帧、40 帧、60 帧、80 帧、100 帧使 Gizmo 线沿 X 轴移动，物体将在该方向上发生形状的不同变化。
- (5) 单击 Gizmo，结束对它的编辑。
- (6) 单击 **animate**，结束动画的设计。
- (7) 单击按钮 ，开始播放动画。

6.4 Noise 噪声

6.4.1 噪声的造型作用

运用噪声命令，可以在不伤害物体细节的情况下使物体的表面发生突起、碎裂和扭曲，便于制作山峰、沙丘和波浪等。造型步骤如下：

- (1) 在透视图建立一个高度比较小的长方体。注意，长、宽、高的段数必须设，否则看不到噪声产生的造型作用。如图 6-16，设长、宽的段数均为 50，高的段数为 2，这样，表示把物体分得很细，便于变形。

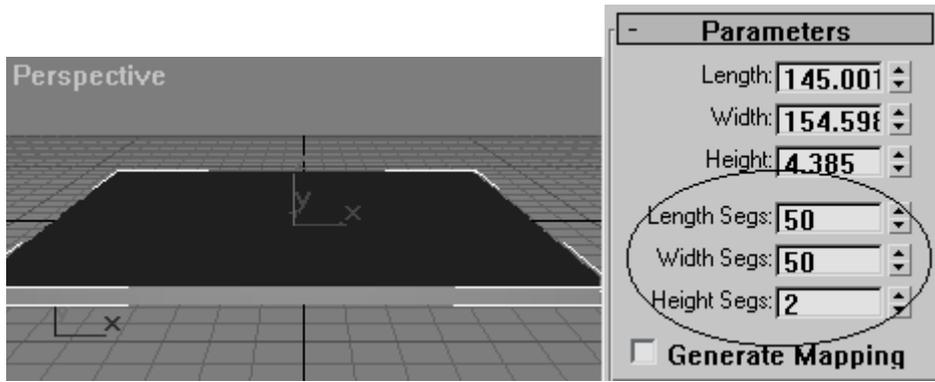


图 6-16 作长方体和输入参数

- (2) 单击命令面板上的 Modifier ，在下拉列表框 Modifier List 中单击 Noise，如图 6-17。
- (3) 在参数卷展栏里输入参数。各参数的含义如下：

- Seed——控制曲线相对于标准偏移曲线的前后移动。
- Scale——控制曲线的平缓程度。该值越大，波越平缓，波峰越少。
- Fractal——对平滑的偏移曲线施加分行曲线，控制波峰的尖锐程度和尖峰的重复个数。
- Roughness——控制尖锐程度，取值为 0~1，值越大越尖锐。
- Iterations——控制尖峰的反复次数，值越大，尖峰越多。

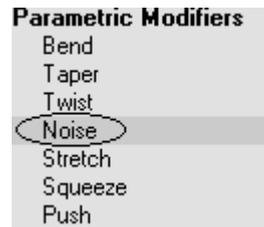


图 6-17 找到 Noise

- Strength——控制波在各个方向上的振幅。

图 6-18 所示为山峰起峦的造型；图 6-19 所示为缓缓波浪的造型。

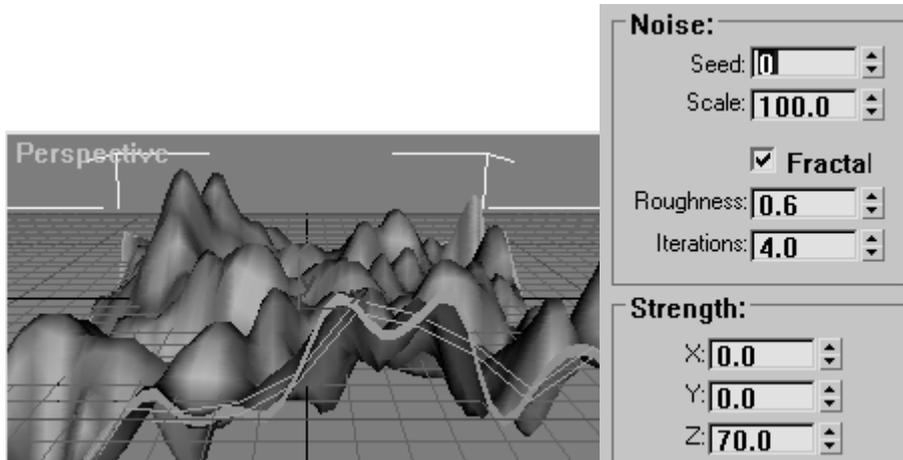


图 6-18 山峰起峦

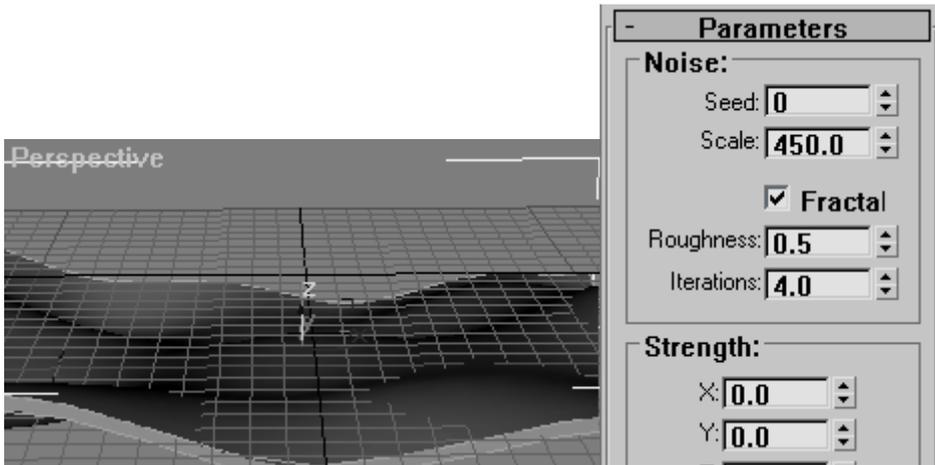


图 6-19 缓缓波浪

6.4.2 应用噪声制作动画

如同上面几条命令一样，噪声也有 Gizmo 线框，沿 X 和 Y 方向移动时，可使噪声变形。可以在编辑 Gizmo 线时，设计动画。

参数面板上有一个直接设计动画区 Animation 如图 6-20 所示。输入的频率 Frequency 越大，动画动作越快。选中 Animate 之后，按播放按钮，即可表演动画。

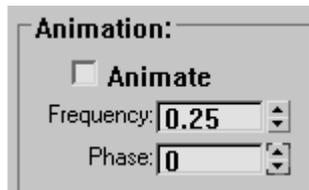


图 6-20 直接设计动画区

6.5 Wave 波浪

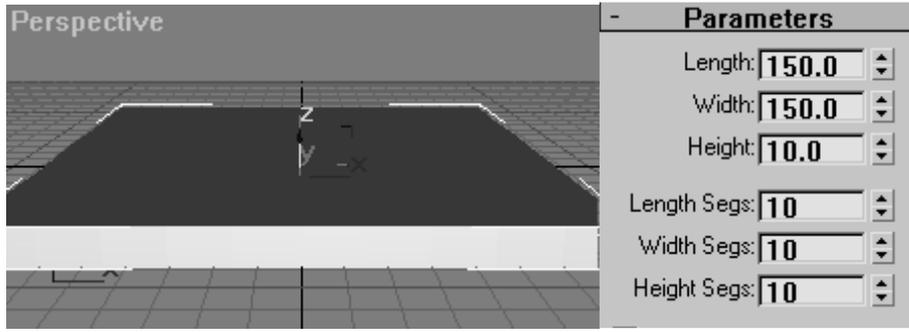
波浪命令是通过一根轴来传播正弦波，从而使物体变形，形成波浪的视觉。该命令也属于参数修改类命令。

设计动画时，先按下设计按钮，走到最后一帧，取出 Wave 命令，设计好参数，即可直接播放动画。

波浪动画的设计步骤如下：

(1) 作一个长方体的建模，在参数区将长 (Length)、宽 (Width) 都设为 150，高 (Height) 设为 10，长、宽、高的段数均设为 10，如图 6-21 所示。

注意，长、宽、高的段数必须设。



如图 6-21 长方体的建模和参数的输入

- (2) 单击 **animate** ，进入动画的设计。
- (3) 单击  ，进入最后一帧。
- (4) 单击  ，在 Modifier List 下拉列表框中拉动，找到 Wave 后单击，如图 6-22 所示。

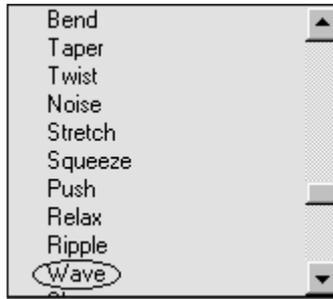


图 6-22 找到 Wave

(5) 在参数区中 Amplitude 表示上下的振动幅度，Wave Length 表示波长，Phase 表示波的传播位相，Decay 表示波的平缓程度，越大越平缓。输入数据，得到如图 6-23 所示结果。

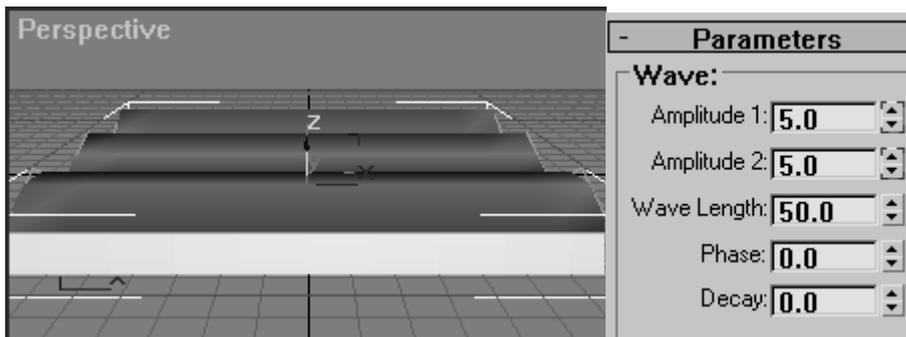


图 6-23 输入参数后产生波浪

- (6) 将 Phase 改为 1.6，可使波更向前推进。
- (7) 默认波的传播方向是 Y 轴方向，可以单击堆栈区的 Gizmo，在视图中用  将 Gizmo



线旋转 90° ，使波的传播方向转为 X 方向。然后单击堆栈区的 Gizmo，退出对它的修改，如图 6-24 所示。

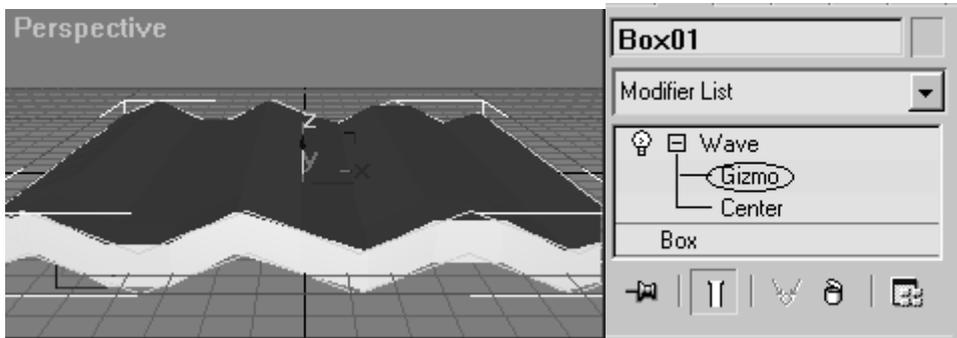


图 6-24 X 方向的波浪

- (8) 单击 **Animate** ，退出动画设计。
- (9) 单击  ，播放动画，显示出水平方向的波浪。

6.6 Ripple 涟漪

涟漪命令和波浪命令一样，物体上的节点也是按正弦曲线的规律偏移。不同的是，波浪命令是平行传播正弦波，而涟漪命令是由中心向外辐射正弦波，如同在水中激起的旋涡一般。

涟漪命令制作动画的方法与波浪命令一样。其步骤如下所述。

(1) 在透视图中作一个圆柱体，参数输入如图 6-25 所示。这里，各种段数的输入是非常重要的。

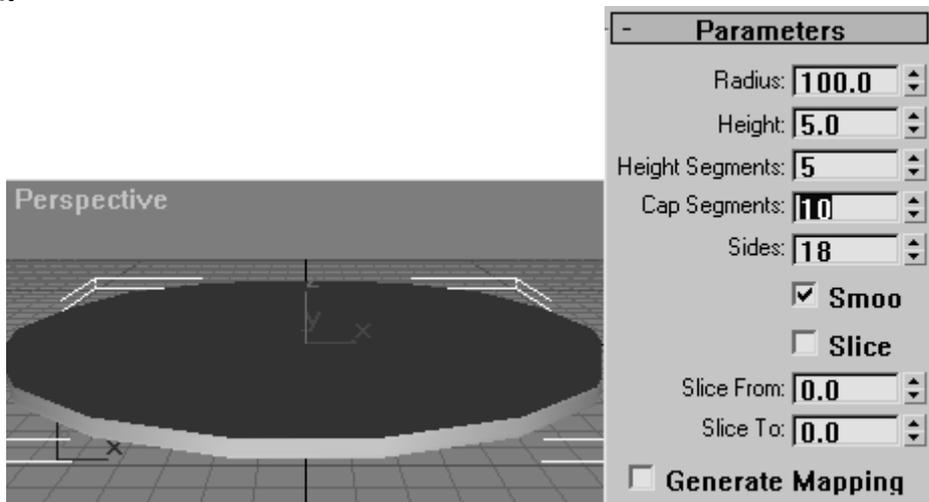


图 6-25 圆柱体和它的参数

- (2) 单击  ，在 Modifier List 下拉列表框中拉动，找到 Ripple 后单击。
- (3) 在参数区输入参数，涟漪即产生，如图 6-26 所示。

参数区里各项含义如下：



Amplitude 1 和 Amplitude 2 —— 分别表示上下振动的幅度

Wave Length —— 波的长度

Phase —— 波的相位

Decay —— 波的平缓程度，越大越平缓

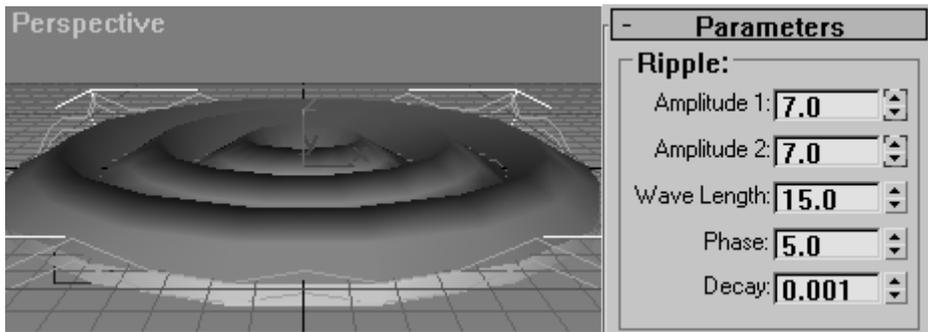


图 6-26 输入参数后涟漪产生

- (4) 单击 **animate** ，进入动画的设计，则刚才的数据作为第一帧。
- (5) 单击 **▶▶** ，进入最后一帧，将 Amplitude 的值均改为 0。
- (6) 单击 **animate** ，结束动画的设计。
- (7) 按播放按钮 **▶** ，旋涡就产生了。

空间扭曲

引起物体运动和形变的原因可能是多种多样的，有内在的因素，也有外在的因素。要把这些因素的作用体现出来，就必须研究这些作用的规律性。将它们分门别类，予以抽象的代表；要发生这种运动和变化的物体，只要和这些抽象的代表物相链接，就可以和这些抽象物一样发生动作。抽象物可以和多个物体相链接，使它们一起发生变化。

3ds max 4 就是这样创造空间扭曲体的艺术。它可以在空间中看不见，但是，它的运动特性和运动规律要影响与它有链接关系的物体，使这些物体的运动与空间扭曲体完全同步。因此，我们要了解各种空间扭曲体的功能及制作方法，了解物体如何与空间扭曲体链接。

设计动画时，我们可以有两种方法：一种是先作好链接，再设计动画；另一种是把扭曲体的动画设计完毕，再与准备实现这种运动的物体相链接。这两种方法都很方便。

在命令面板上，空间扭曲的标签是 。单击它之后，在它下面的下拉列表框中，可以知道它有5大类 Forces、Deflectors、Geometric / Deformable、Modifier-Based、Particles & Dynamics。如图 7-1 所示。

最常用的空间扭曲体是 Geometric / Deformable（几何体和变形体类）这一章主要介绍这一类的各种空间扭曲体。这类空间扭曲体有爆炸体、移位体、波浪体、涟漪体、变形网格体等，如图 7-2 所示。它们在命令面板上是以各种按钮体现的。

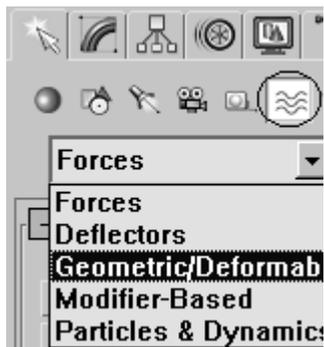


图 7-1 空间扭曲体分类

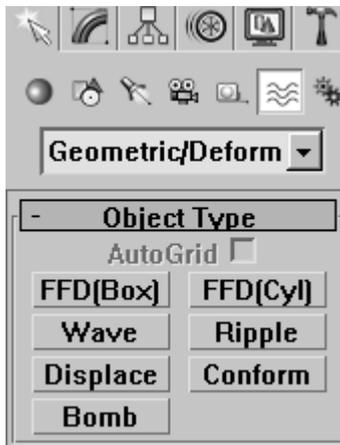


图 7-2 几何及变形类扭曲体

空间扭曲体制作完毕之后，是用主工具栏的工具  与物体链接的，称之为物体与空间扭曲体的链接。链接方法是：选择需要受到空间扭曲的物体，单击链接工具，会出现一个带着小方块把柄的钳子图标，在视图上将其拖向空间扭曲体；拖的过程中，会有一条虚线显示，当钳子上小方块把柄由花色变为白色时释放鼠标，即完成了它们的链接。



7.1 Bomb 爆炸

爆炸体要模拟物体爆炸时发生的现象，与之链接的物体在设定的时间会发生设定程度的爆炸。物体爆炸的动画制作过程如下：

- (1) 选择 File|Reset，重置系统。
- (2) 在工具栏上单击 ，在顶视图上作一个球。

(3) 在命令面板上单击标签 ，在下拉列表框中选择 Geometric / Deformable，在出现的命令选择面板上单击按钮 Bomb，如图 7-2 所示。

(4) 在爆炸参数的卷展栏内，输入数据，如图 7-3。选中 Falloff 复选框，以便在操作的时候，看到爆炸的范围线。

各参数的含义是：

- Strength：爆炸的强度
- Spin：爆炸碎片的自旋程度
- Falloff：爆炸的波及范围
- Fragment Size：爆炸碎片的大小，Min 和 Max 分别代表小块和大小
- Gravity：重力的影响
- Chaos：混乱的程度，1 为最混乱
- Detonation：爆炸的起始帧
- Seed：爆炸的随机数

(5) 在顶视图上球的中心单击，出现一个白色的小三角，此即为爆炸的空间扭曲体；黄色的圆表示爆炸的波及范围，如图 7-4 所示。

7-3 爆炸体的参数

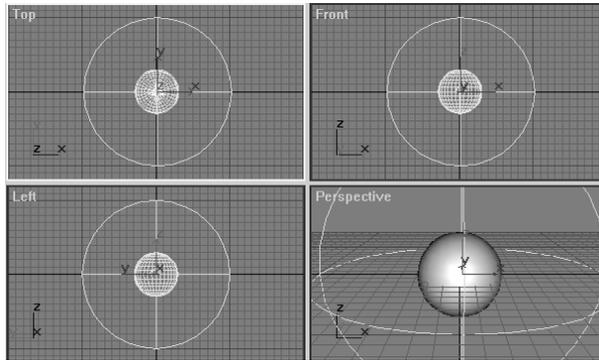


图 7-4 加入爆炸扭曲体

(6) 在主工具栏单击 ，将光标移到爆炸扭曲体，出现一个像钳子一样的图标，将之拖向球，划出一条虚线，当它的尾部小方块变为白色时，松手，黄色的圆也消失，球已经与扭曲体链接，在演示动画时球将会按设计的那样发生爆炸。

(7) 在视图上右击鼠标，在弹出的快捷菜单上，单击 Hide Unselected，如图 7-5 所示，会使表示扭曲体的小三角隐藏起来。

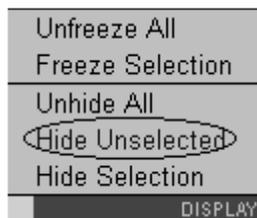


图 7-5 快捷菜单

(8) 单击动画播放按钮，会看到小球爆炸的情景，如图 7-6 所示。

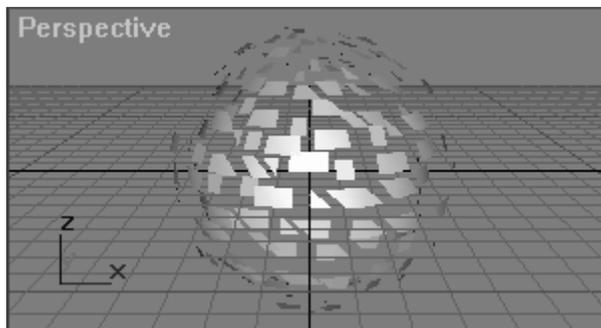


图 7-6 动画中的第 8 帧

7.2 Displace 移位

移位命令又称为置位命令，就是在空间设置一个障碍物，与之有链接的物体经过它的时候，要受到挤压和拉伸而发生形变。这个障碍物称为移位物。

移位物的设置及动画制作过程如下：

- (1) 选择菜单 File | Reset，重新复位系统。
- (2) 单击 ，在顶视图的中心作一个球。
- (3) 在命令面板上单击标签 。
- (4) 在下拉列表框中选择 Geometric / Deformable，单击按钮 Displace。
- (5) 在顶视图上作一个长方形，将球包围。这个长方形就是移位物，如图 7-7 所示。

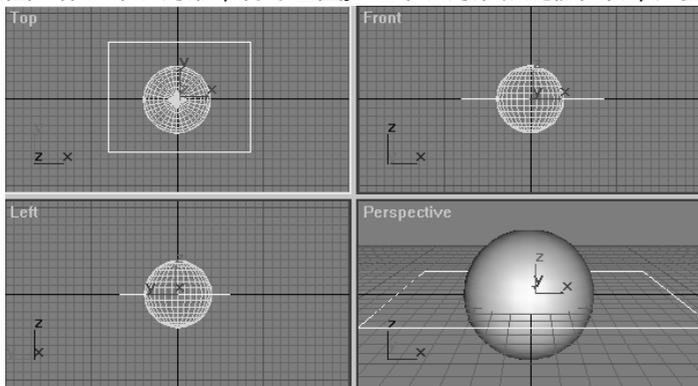


图 7-7 球和平面移位体



(6) 在参数区填入数据, 如图 7-8 所示。

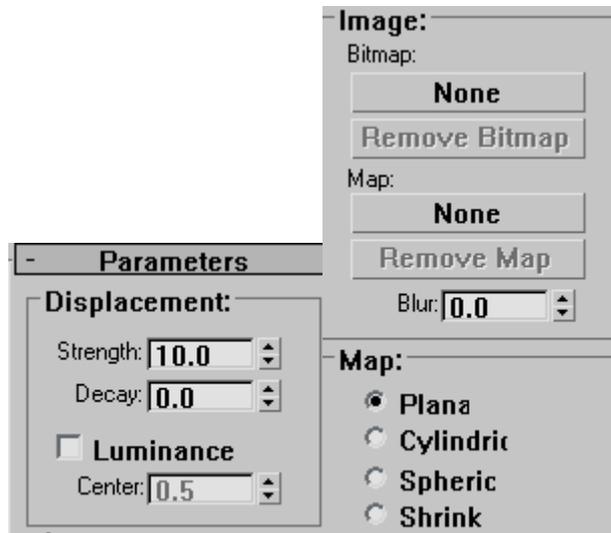


图 7-8 设置移位体的参数

各项参数的含义是：

Strength——挤压和拉伸的强度

Decay——距离加大时挤压和拉伸的衰减程度

Luminance Center——中心亮度, 不发生移位的灰度点。任何比这个中心亮度深的颜色部分都向远处移动, 即被拉伸; 而比这个中心亮度浅的颜色部分都向近处移动, 即被挤压

Image 区: 给移位体贴图, 但是该图不会显示, 只是链接的物体经过移位体时, 会由于图在各处的灰度不同而使物体发生不同程度的变形。Blur 表示模糊程度

Map 区: 选择贴图方式, 包括 Planar(平面)、Cylindric(柱面)、Spheric(球面)、Shrink(收缩包裹); 不同的贴图方式, 移位体的外观也不同。本例中用的是平面移位体

(7) 在主工具栏单击  , 将光标从移位体拖向球, 使之链接。

(8) 单击 **Animate** , 进入动画设计。

(9) 单击  , 将球移到左端, 如图 7-9 所示。

(10) 单击  , 到最后一帧, 将球移到右端。

(11) 单击 **Animate** , 结束动画的设计。

(12) 单击  , 演示动画。

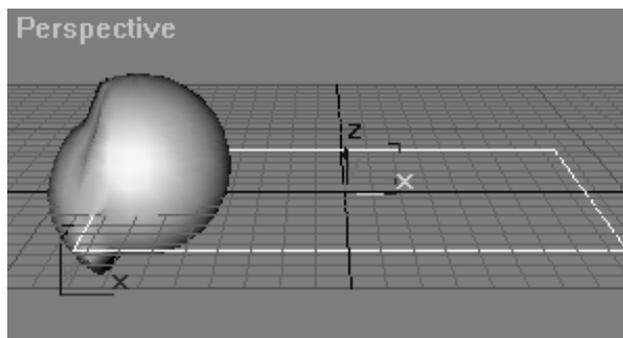


图 7-9 动画中的第一帧

在球经过空心区域时，没有变形。为了使球在整个运动过程中都不断地发生变形，我们可以给移位体贴图。

(13) 单击移位体。单击 ，进入移位体的修改控制面板。

(14) 单击 Image 区中的命令按钮，则打开材质/贴图浏览器，选择 Bitmap 后，在选择文件对话框中选择一幅图案，则 Image 区中的命令按钮上就写上了这幅图案的名字，如图 7-10 所示。移位体已经被图像充满，虽然视图上看不见，但是它的色彩变化会起到变形的作用。

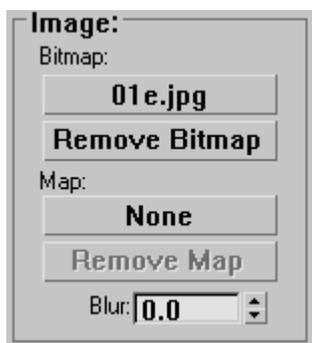


图 7-10 为移位体贴图

(15) 单击 ，演示动画。球在经过空心区域时，也发生了变形，如图 7-11 所示。

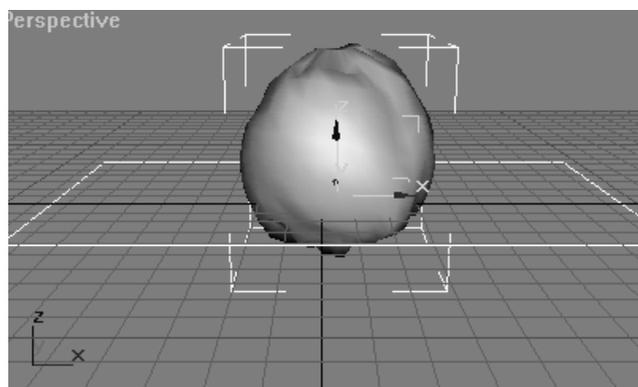


图 7-11 移位体贴图后的效果

移位体的形状不同，效果也不太一样。现在来看看形状改变后的效果。

(16) 单击 ，选中 Map 区的 Cylindric 单选框，则透视图变成如图 7-12 所示效果。

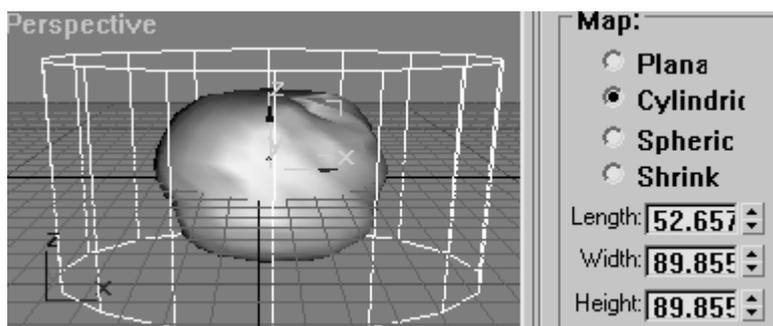


图 7-12 移位体为圆柱体

7.3 FFD(Box)、FFD(Cyl) 变形网格

FFD(Box) 和 FFD(Cyl) 是变形网格，前者的网格是方体，后者是圆柱体。当它们本身对原来标准的方体和圆柱体产生变形之后，与之有链接的物体经过它们时，也要发生形变。

下面以 FFD(Box) 为例，说明利用它制作动画的步骤，FFD(Cyl) 与之是类似的。

(1) 单击 ，在顶视图作一个球。

(2) 单击空间扭曲标签 ，在下拉列表框中选择 Geometric / Deformable，在其命令选择面板上选择按钮 FFD(Box)。

(3) 在顶视图单击且拖动，画出一个 FFD(Box) 的变形网格体的底面后释放，再单击并拖动确定它的高，如图 7-13 所示。

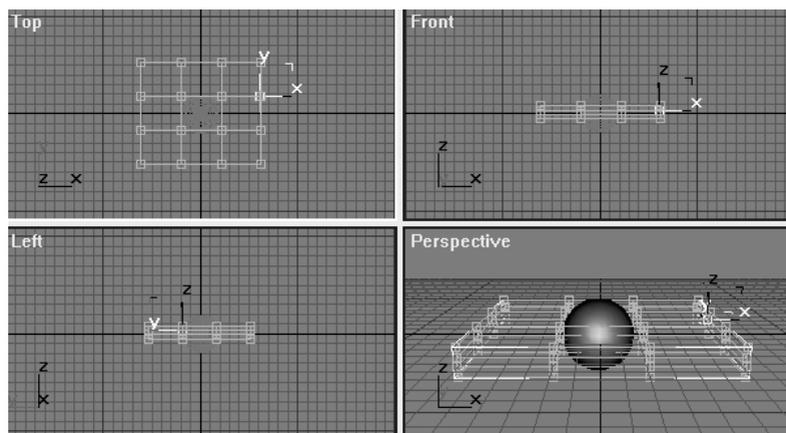


图 7-13 球和变形网格体

(4) 在主工具栏单击 ，将光标移到变形网格体上，将钳子一样的图标拖向球体，划出一条虚线，当它的尾部小方块变为白色时，释放，球就与变形网格体链接。

(5) 单击动画设计按钮 **Animate** ，单击 ，设计最后一帧。

(6) 在命令面板上单击 ，在堆栈器上单击 FFD(box)，并选择 Deform 下的 All。该项表示修改变形网格体上的节点时，会影响其他所有的节点，如图 7-14 所示。

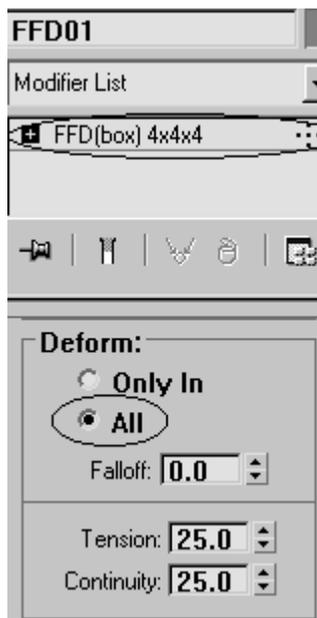


图 7-14 参数设置区

其他各项参数的含义如下：

Only In 表示只影响里面的节点。

Falloff 表示影响到外面的程度，这只有选中 All 之后才起作用。

Tension(张力)和 Continuity(连续性)控制线的拉紧程度。

(7) 单击选择和移位工具 ，单击变形网格体上的节点并拖动，网格体发生形变，在里面的球也发生了形变，如图 7-15 所示。

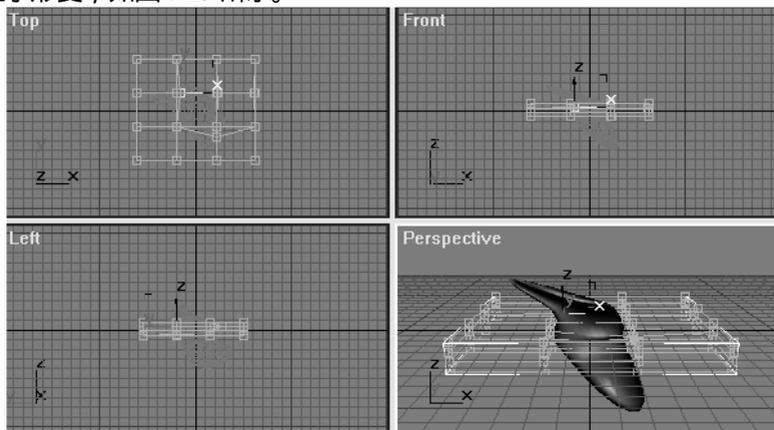


图 7-15 网格变形引起球的变形



- (8) 单击堆栈器的 FFD(box), 作为修改的结束。
- (9) 单击球, 任意移动, 发现球的形状一直在变。
- (10) 单击按钮 **Animate** , 关闭动画设计。
- (11) 单击动画播放按钮  , 可以看到网格在缓慢变化, 球的形状也在变化。
- (12) 右击网格体, 在出现的快捷菜单上选择 Hide Selected, 网格体将会被隐藏。可以更清楚地观察动画。

通过设计我们了解到, 变形网格体的变形必须通过修改控制面板来进行, 只有变形网格体的变形才能引起链接物体的变形。

变形网格体可以与多个物体链接, 特别适宜制作眨眼、说话、燃烧的火焰等。

FFD(Cl) 与 FFD(Box) 用法一致, 不同的是网格变形体是圆柱体。图 17-16 是 FFD(Cl) 的一个例子。

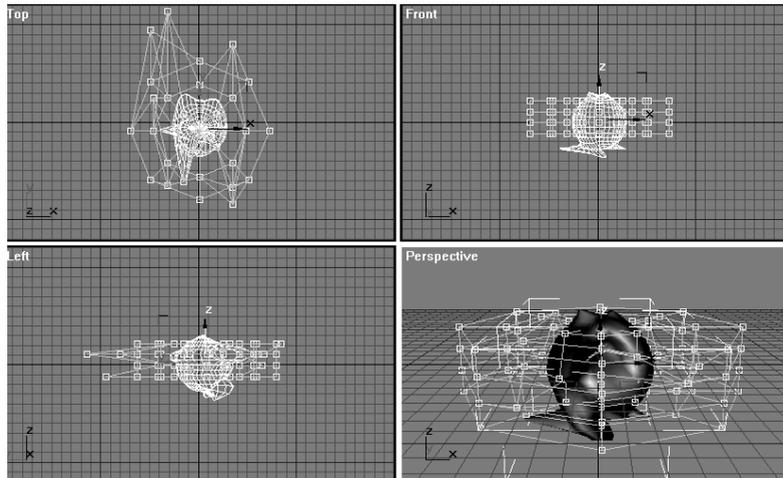


图 7-16 FFD(Cl) 下的球体变形

7.4 Wave 波浪

顾名思义, 与前面修改器中的命令 Wave 类似, 波浪体是在空间中产生波浪的扭曲体。凡是与波浪体链接的物体, 均能和波浪体一样, 产生波浪的效果。

制作动画步骤如下:

- (1) 单击  , 在顶视图上作一个高为 20, 长、宽、高的段数均为 10 的长方体, 参数输入如图 7-17 所示。

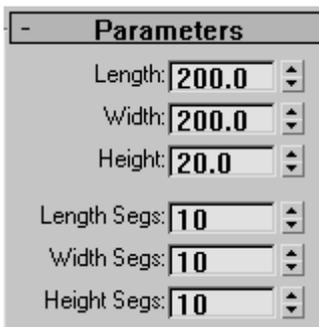


图 7-17 长方体的参数

(2) 在命令面板上单击空间扭曲标签 ，在下拉列表框中选择 Geometric / Deformable，然后单击按钮 Wave。

(3) 在顶视图中心单击且拖动，制作出波浪网格截面后释放，再单击拖动确定波浪的振幅，如图 7-18 所示。

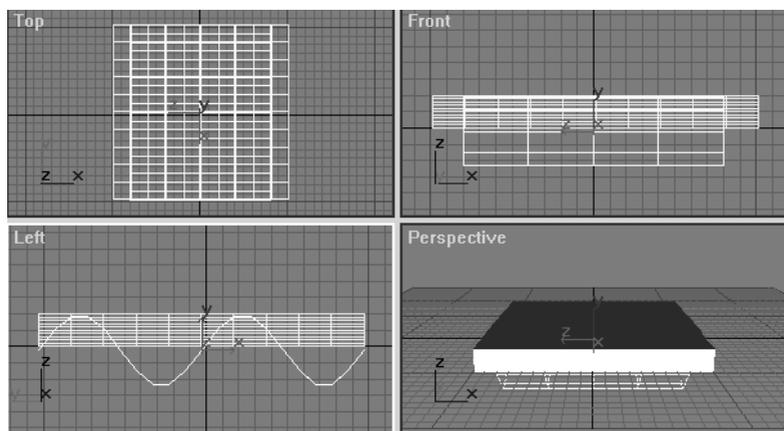


图 7-18 长方体和波浪体

(4) 在主工具栏单击 ，然后将钳子一样的图标从波浪体拖向长方体，划出一条虚线，当它的尾部小方块变为白色时，释放，长方体已经与波浪体链接。

(5) 单击 **Animate**，单击 ，到最后的一帧。

(6) 单击 ，选择长方体且拖动到另一个位置。在拖动的过程中，可以看到长方体发出了波浪。

(7) 单击 **Animate**，动画设计结束。

(8) 单击 ，播放动画。图 7-19 为其中的两帧。

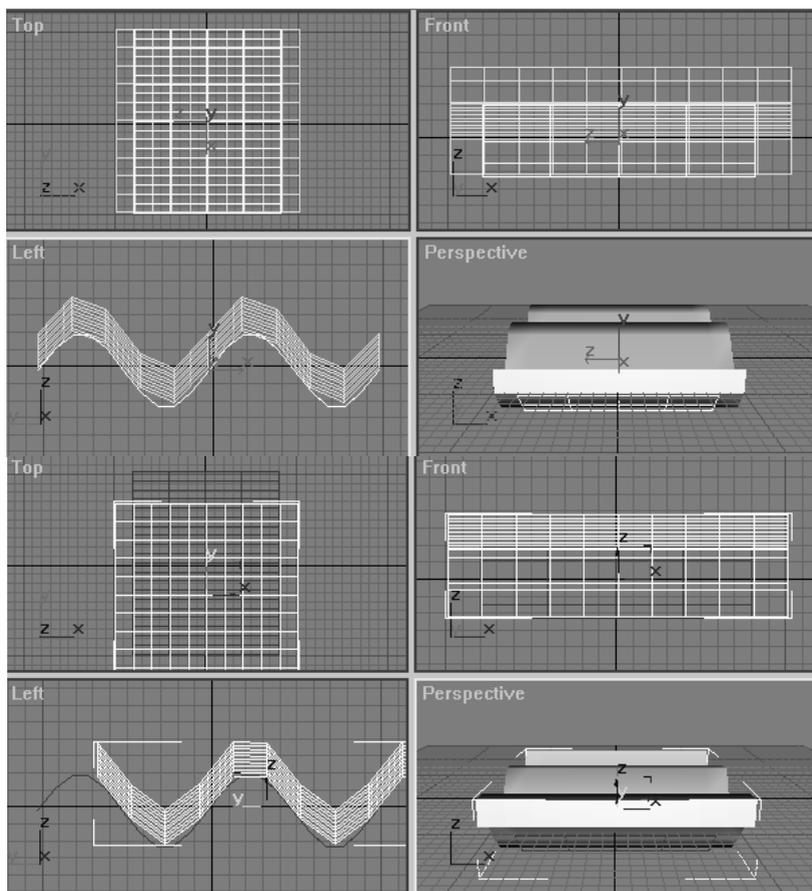


图 7-19 动画中的两帧

7.5 Ripple 涟漪

与涟漪体链接的物体,如果两者的中心重合,则与修改器中的涟漪命令一样,可以产生旋涡;如果两者的中心不重合,则物体产生的形变实质上是旋涡的局部映像。

运用涟漪体制作动画的步骤如下:

(1) 单击  ,在顶视图上作一个厚度较薄的圆柱体,使其面盖的段数为 10,如图 7-20 所示。

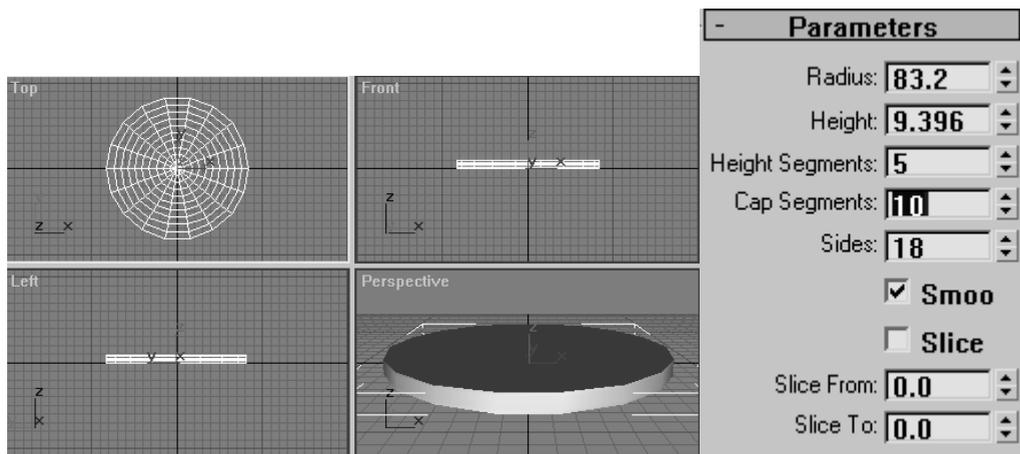


图 7-20 制作圆柱体

(2) 单击空间扭曲标签 ，在下拉列表框中选择 Geometric / Deformable，然后单击按钮 Ripple。

(3) 在顶视图上与圆柱体中心重合处单击并拖动，确定出涟漪体的底面与圆柱体的底面重合，释放鼠标，再单击并拖动，确定出涟漪体的幅度。如图 7-21 所示。

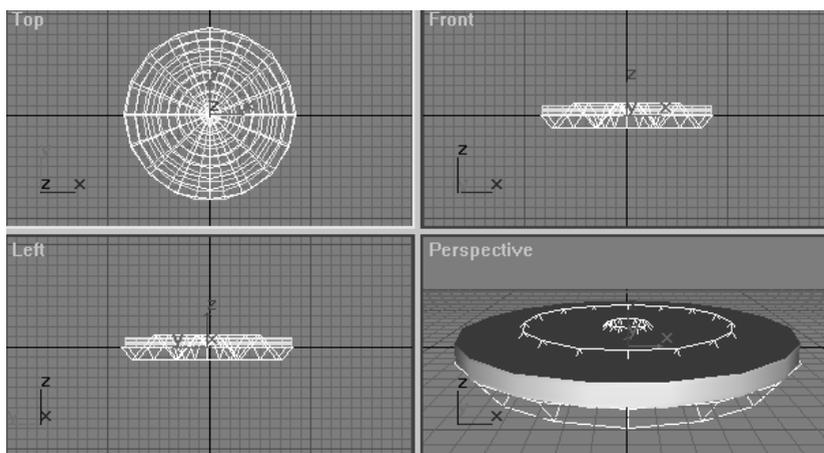


图 7-21 制作涟漪体

- (4) 单击 **Animate**，先对涟漪体进行动画设计。
- (5) 在第 0 帧，在参数面板上将上下幅度均设为 0。
- (6) 单击 ，到最后一帧，将幅度均设为 5。
- 图 7-21 表示了最前帧和最后帧的参数设置。
- (7) 单击 **Animate**，关闭动画设计。
- 下面将涟漪体和圆柱体作链接。

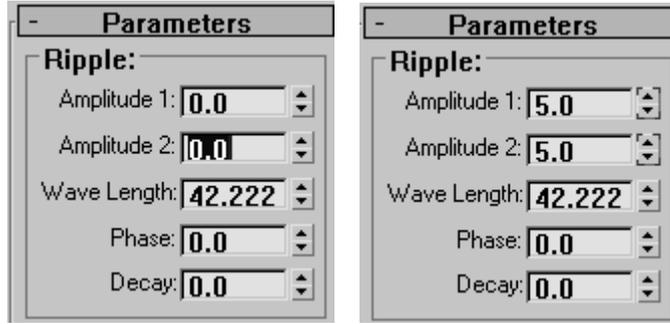


图 7-22 最前帧和最后帧的参数设置

(8) 在主工具栏单击链接图标 ，然后将钳子一样的图标从涟漪体拖向圆柱体，划出一条虚线，当它的尾部小方块变为白色时，释放，圆柱体已经与涟漪体链接。

(9) 单击播放按钮，可以观察到旋涡的产生。图 7-23 为动画中的一帧。

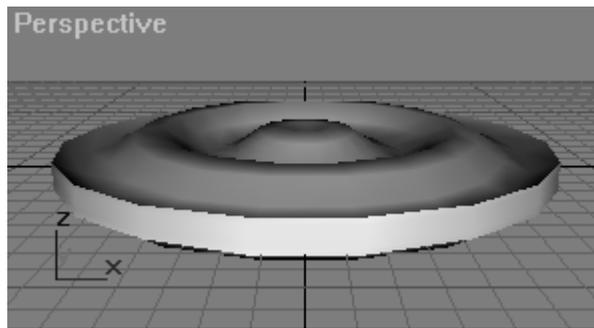


图 7-23 涟漪的动画

(10) 如果物体的中心与涟漪体不重合，则物体反映的是涟漪体波及到的局部。如图 7-24，涟漪体和与它链接的球中心不重合，但是球仍然受到涟漪体的影响。

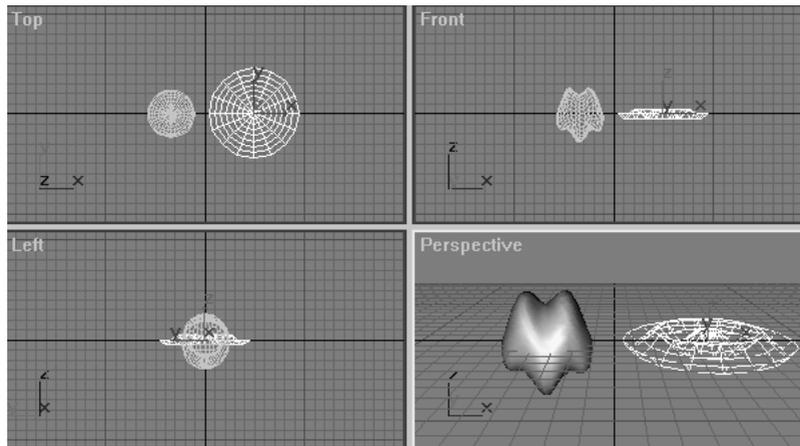


图 7-24 涟漪体和与它链接的球中心不重合

7.6 Wind 风

风的空间扭曲作用就是模拟风的自然现象。

下面举例说明它的用法。

- (1) 选择菜单 File | Reset, 复位系统。
- (2) 单击工具选项卡 Particles 下的  , 在顶视图上作一个雪粒子发生器, 并在前视图上将它移到合适的高度。
- (3) 单击选项卡 Particle 下的  , 或者在命令面板上单击  , 再单击 Wind 按钮。
- (4) 在顶视图单击, 放置风的发生器, 是带有一个箭头的图标, 在透视图上把箭头转向西边。
- (5) 在主工具栏单击  , 在视图上将带虚线的光标拖到雪的发生器上, 则风和雪作了链接。
- (6) 单击  , 对风的参数进行修改, 将风的强度设为 3, 如图 7-25 所示。
各参数的含义如下:
Strength —— 强度
Decay —— 衰减度
Turbulence —— 混乱度
Frequency —— 频率
Scale —— 范围
Planet —— 平面风
Spheric —— 球面风
- (7) 单击  , 演示动画。

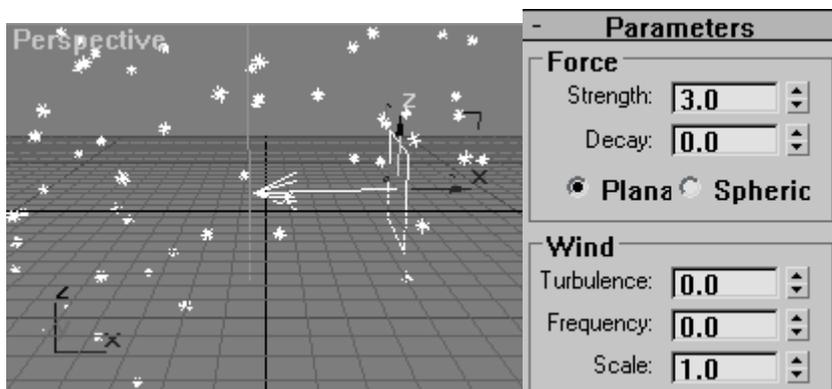


图 7-25 风的参数卷展栏和风的动画

7.7 Gravity 重力

Gravity 就是模拟重力的作用。



- (1) 选择菜单 File | Reset, 复位系统。
- (2) 单击 , 在左视图作一个水管。内外半径为 5 和 3, 长度为 100。
- (3) 在工具选项卡 Particles 下单击 , 在左视图上对齐水管的圆心, 放置一个超级喷射粒子发生器, 如图 7-26 所示。

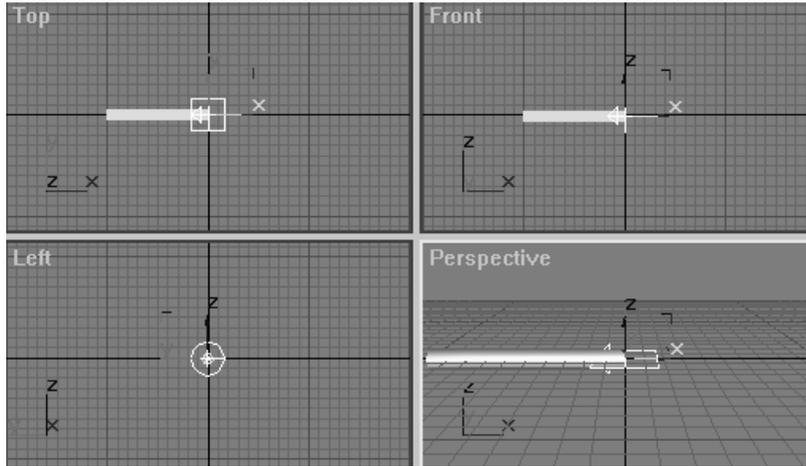


图 7-26 在左视图作水管和超级喷射发生器

- (4) 单击 , 在顶视图上将超级喷射发生器的方向转过来, 箭头指向水管的正前方。
 - (5) 用光标在视图上勾虚线的方法将水管和超级喷射发生器都选中。
 - (6) 单击 , 将水管和超级喷射发生器同时移动到合适的位置。
 - (7) 单击 , 将水管和超级喷射发生器同时旋转到合适的角度。
 - (8) 在工具选项卡 Particles 下单击 , 或者在命令面板上单击 , 再单击 Gravity 按钮。
 - (9) 在视图上放置重力, 使其箭头朝下, 放到合适的位置。
 - (10) 在主工具栏单击 , 在视图上将带虚线的光标拖到超级喷射粒子发生器上, 则重力和超级喷射粒子发生器作了链接。
 - (11) 单击超级喷射粒子发生器, 单击 , 修改它的参数, 如图 7-27 所示。
- 超级喷射粒子发生器的参数很多, 详细介绍请阅读粒子系统一章。通过各种参数的不断试设, 看看效果如何, 最后才能确定出比较合适的一组参数。

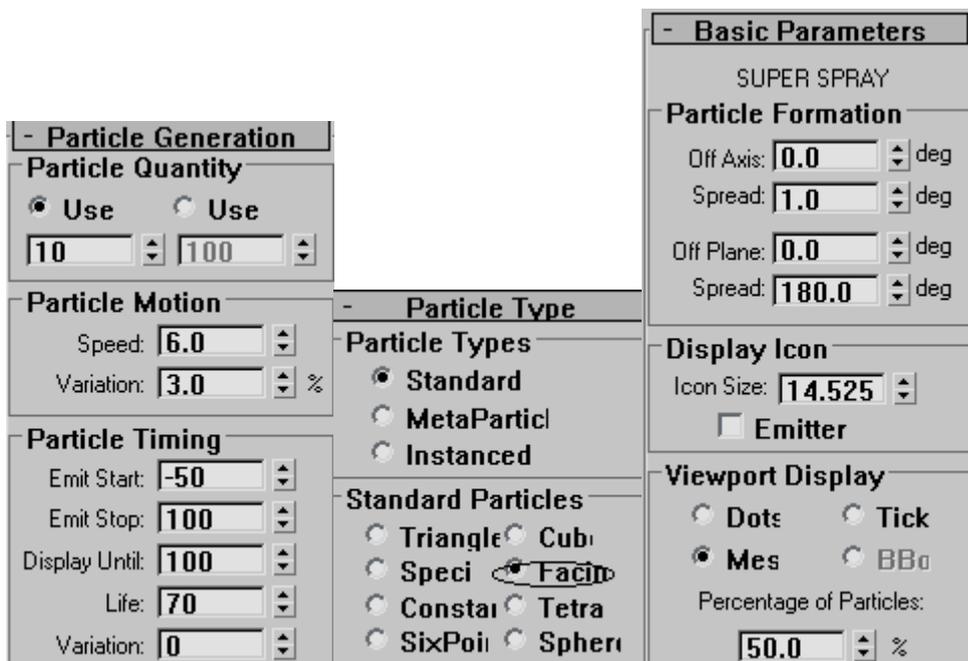


图 7-27 超级喷射发生器的参数

(12) 单击重力器，修改它的参数，注意在视图上观看它的效果，调到合适为止，如图 7-28 所示。

Strength 表示重力的强度，Decay 表示衰减程度。

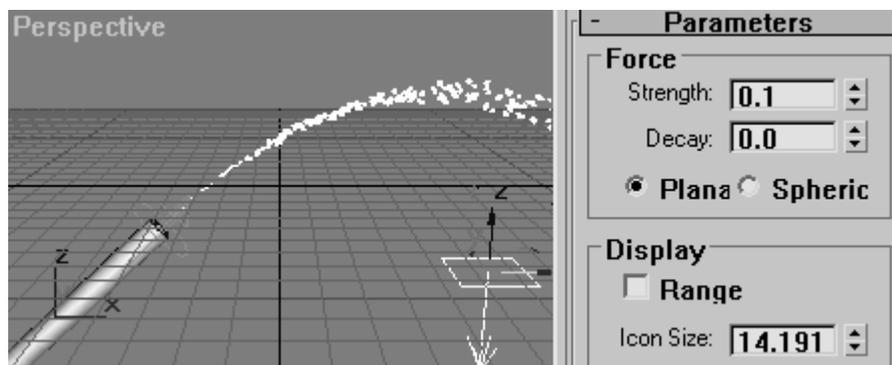


图 7-28 重力的参数设置和效果

(13) 单击 ，开始播放动画。



粒子系统

在自然界有许多细小的物体,如雨、雪、星星、灰尘等。在 3ds max 4 中,用粒子系统来模拟这些细小物体的运动现象,因此,它的产生本身就构成了动画。它们的参数都很多,仔细地调试这些参数,可以将那些物理现象作得惟妙惟肖。

Spray 喷射用来模拟下雨、喷水、灰尘飞扬等,Snow 雪用来模拟飘荡的雪花、翻滚的粒子等。它们的参数设置和产生的方法是非常相似的。它们属于基础粒子系统。

在 Spray、Snow 的基础上,又添加了许多参数和功能,就产生了高级粒子系统,它们更具备了许多特殊的性质,能够模拟出更为复杂的物理现象。高级粒子系统包括 PArray 粒子阵列、PCloud 粒子云、Blizzard 大风雪、Super Spray 超级喷射等。

粒子系统的动画经过渲染,能够增加感染力和逼真度。粒子系统的参数虽然很多,但是,先掌握最基本和主要的参数,就能很容易地学会应用粒子系统制作动画;在以后的不断努力和勤奋实践下,再进一步提高艺术水平和制作能力。

粒子系统的工具在工具选项卡 Particles 下,命令面板在 Create | Geometry 的下拉列表框内的 Particle Systems 下,如图 8-1 所示。

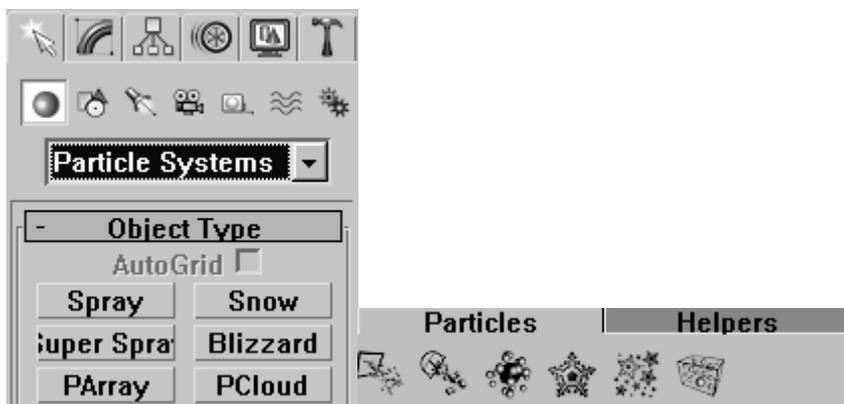


图 8-1 粒子系统的命令按钮和工具图标

8.1 Spray 喷射

粒子系统都有一个粒子发生器。粒子运动的产生,是粒子发生器作用的结果。在粒子发生器中,参数的设置不同,就会产生不同的效果。



8.1.1 喷射粒子发生器

使用喷射粒子发生器的步骤如下：

- (1) 选择菜单 File | Reset ，重新置位系统。
- (2) 在 Create | Geometry 命令面板下，从下拉列表框中选出 Particle Systems ，单击 Spray 命令按钮；或者在工具选项卡 Particles 下单击 。
- (3) 在顶视图中拉出一个矩形，这个矩形就是喷射粒子发生器。
- (4) 单击动画播放按钮 ，就会看到喷射粒子的产生，如图 8-2 所示。

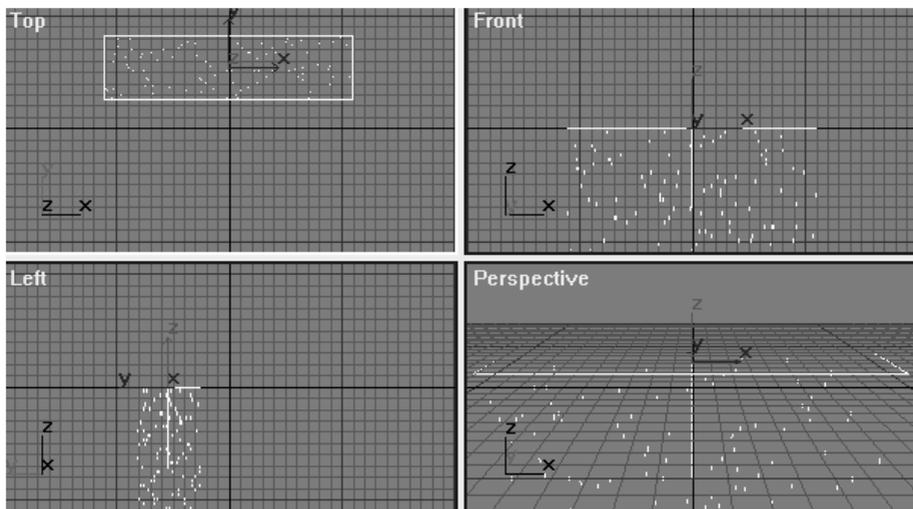


图 8-2 粒子发生器产生喷射的粒子

喷射粒子发生器上有一根白色的竖线，表示粒子喷射的方向。应用旋转工具 ，可以改变它的方向。当它的方向改变时，粒子喷射的方向也就改变了。

喷射粒子发生器本身也是物体，应用任何工具都可以对它进行操作，可以给它赋予材质，使粒子的颜色发生变化。

(5) 命令面板上的 Parameters 卷展栏如图 8-3 所示。它由 4 个区组成，各个参数含义如下：

◆ Particles(粒子) 区

Viewport Count——视图上观察到的粒子数

Render Count——渲染时看到的粒子数

Drop Size——粒子的尺寸

Speed——粒子的速度

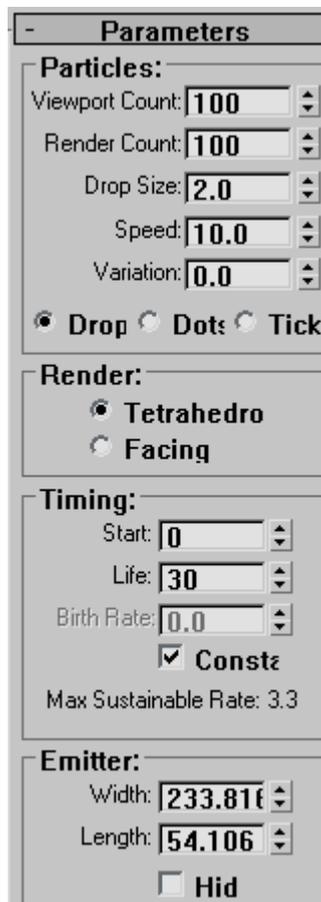
Variation——粒子的变化

Drops——水滴状粒子

Dots——点状粒子

Ticks——十字形粒子

各种不同形状的粒子如图 8-4 所示。





- ◆ Render(渲染) 区
 - Tetrahedro——四面体
 - Facing——面片形
- ◆ Timing(定时) 区
 - Start——粒子开始出现的帧号
 - Life——粒子的寿命
 - Birth Rate——每一帧生成的粒子数
- ◆ Emitter(发生器) 区
 - Width——发生器的宽度
 - Length——发生器的长度
 - Hide——隐藏发生器

图 8-3 Parameters 卷展栏

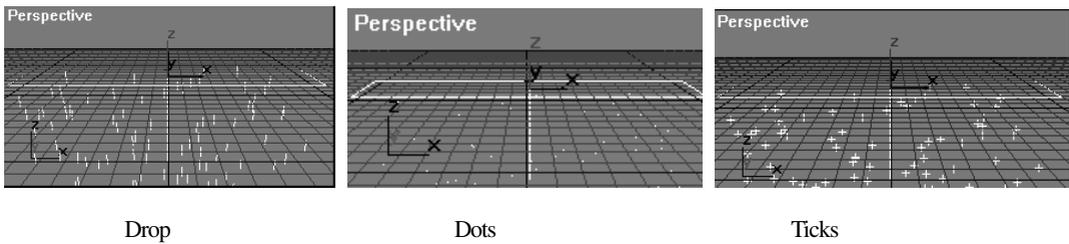


图 8-4 各种形状的粒子

本例中，把参数区里的粒子大小 Drop Size 改为 30，渲染的粒子数目 Render Count 改为 30。

(6) 单击旋转工具 ，在视图上把粒子发生器旋转一个角度。

(7) 单击渲染工具 ，看到如图 8-5 所示效果，犹如在茫茫黑夜中飞行的流星。

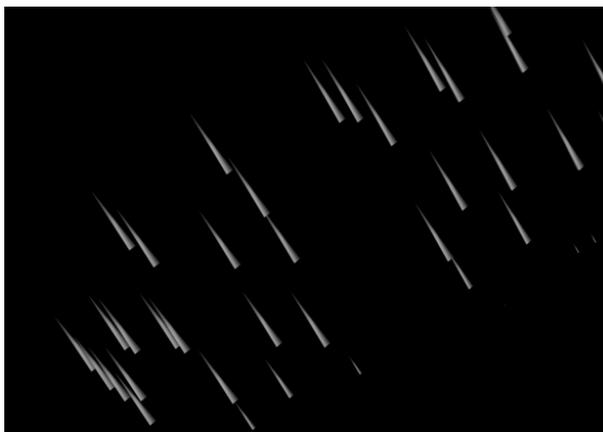


图 8-5 飞行的流星

8.1.2 礼花炮喷射的制作

- (1) 用 File | Reset 恢复系统。
- (2) 单击 ，在顶视图中作两个同心但半径不同的圆柱体，小的作为炮眼用。
- (3) 单击 ，在前视图上将作为炮眼的圆柱体向上移动，使其在作为炮身的圆柱体上露出一一点。
- (4) 下面进行布尔操作，使它们成为一个整体。单击工具选项卡 Compound 下的 ，在命令面板上选中 Union 单选框，单击 Pick Operand 按钮。如图 8-6 所示。



图 8-6 布尔运算的控制面板

- (5) 在视图上单击大圆柱体，一个礼花炮的建模就完成了，如图 8-7 所示。

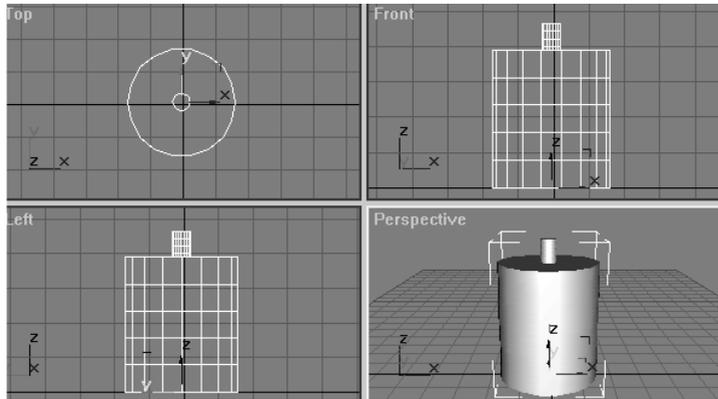


图 8-7 礼花炮的建模

- (6) 单击命令按钮 Spray 或者工具图标 。
- (7) 在顶视图作一个喷射粒子发生器。
- (8) 单击 。在透视图里将发生器的喷射方向线绕 X 轴旋转 180°，使粒子发生器的箭头方向朝上，如图 8-8 所示。

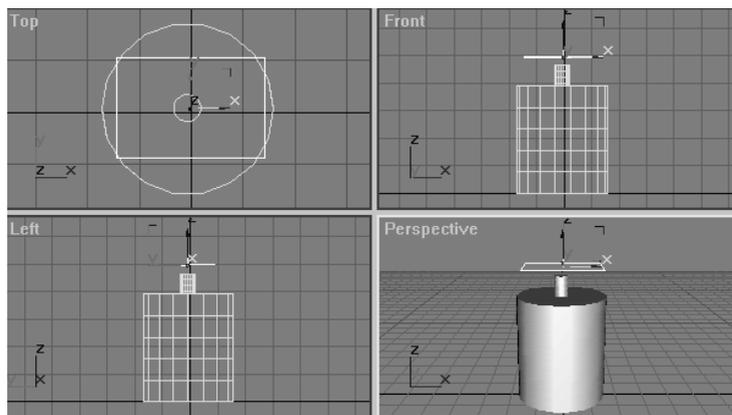


图 8-8 粒子发生器的放置

- (9) 在命令面板上单击 ，进入粒子发生器参数的修改。
- (10) 在参数卷展栏(图 8-3)里，将粒子的形状设为 Tick(十字形)，大小设为 30，显示数和渲染数均设为 150。
- (11) 单击 ，开始播放动画。
参数的设置和演示的图像如图 8-9 所示。

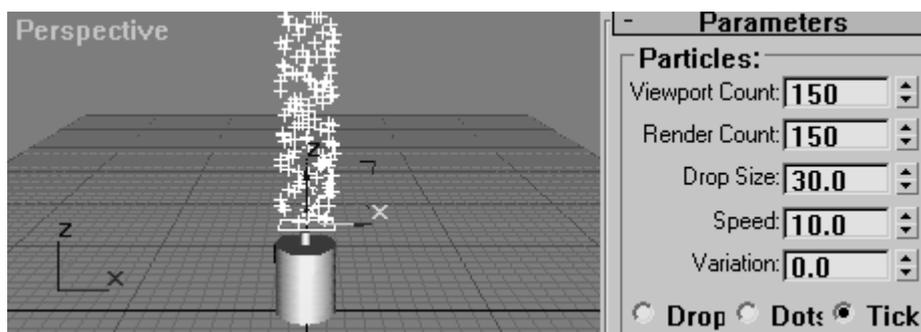


图 8-9 参数的设置和动画中的一帧

为了使礼花在空中散开，下面再加上一个空间散射扭曲物 Sdeflector。

空间散射扭曲物 Sdeflector 的作用是，与其相链接的粒子会在空间散射开。

(12) 单击命令面板上的空间扭曲标签 ，在下拉列表框中选择 Deflectors，然后单击 Sdeflector 的命令按钮，如图 8-10 所示。

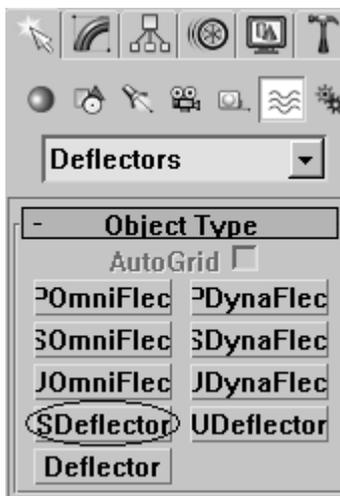


图 8-10 散射扭曲物的选择

(13) 在顶视图上划出一个圆，这就是 Sdeflector 的空间扭曲物。

(14) 在前视图上将它移到礼花炮上方一定的高度。

(15) 在主工具栏单击链接扭曲物的工具 。

(16) 单击粒子发生器，并向空间扭曲物拖动钳子状的链接图标。当钳子状图标的把柄由花色变为白色时，释放鼠标，散射扭曲物和粒子发生器的链接完成。

(17) 单击播放按钮 ，看到演示如图 8-11 所示。

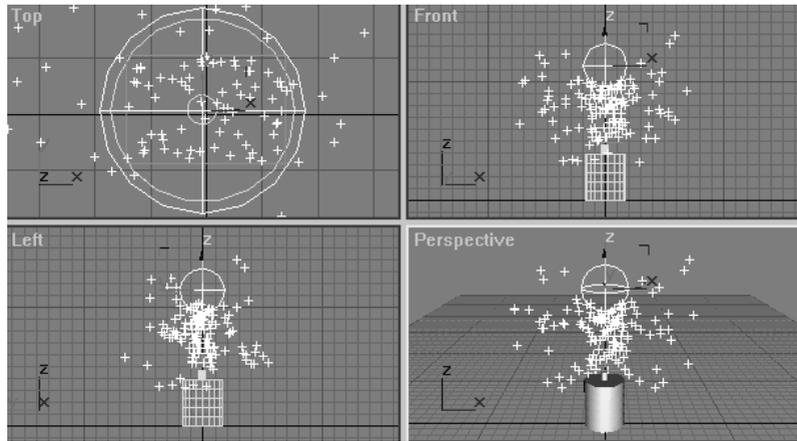


图 8-11 链接散射扭曲物之后的演示

礼花在散射扭曲物的作用下，在空间中发生散射，但是散射扭曲物还在图中出现。

为了显示得美观，可以将散射扭曲物隐藏起来：

(18) 选择散射扭曲物。

(19) 在视图上右击，弹出快捷菜单，在其中选择 Hide Selected，则扭曲物会被隐藏起来。注意，隐藏粒子发生器，要在它的参数区选中 Hid 单选框（参见图 8.3）。

(20) 单击 ，播放动画，如图 8-12 所示。

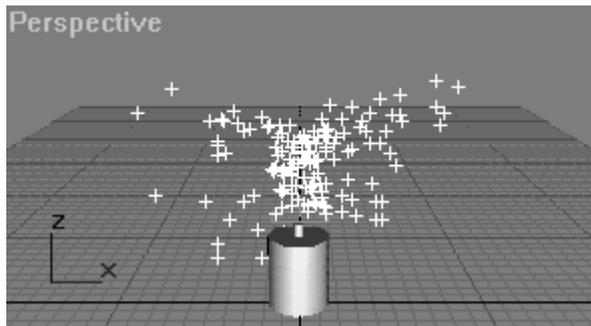


图 8-12 隐藏散射扭曲物之后的演示

8.2 Snow 雪

8.2.1 雪粒子发生器

雪粒子发生器和喷射粒子发生器形状一样，也是一个矩形，带一个指示方向的垂线。不同的是喷射粒子运动时保持恒定的位置和方向，而雪粒子可以翻转着通过空间。

(1) 选择 File | Reset 复位系统。

(2) 在 Create | Geometry 命令面板下，从下拉列表框中选出 Particle Systems，单击 Snow 按钮，或者在工具选项卡 Particles 下单击 。



- (3) 在顶视图中拉出一个矩形，这个矩形就是雪粒子发生器。
 (4) 单击动画播放按钮  ，就会看到飘落的雪花，如图 8-13 所示。

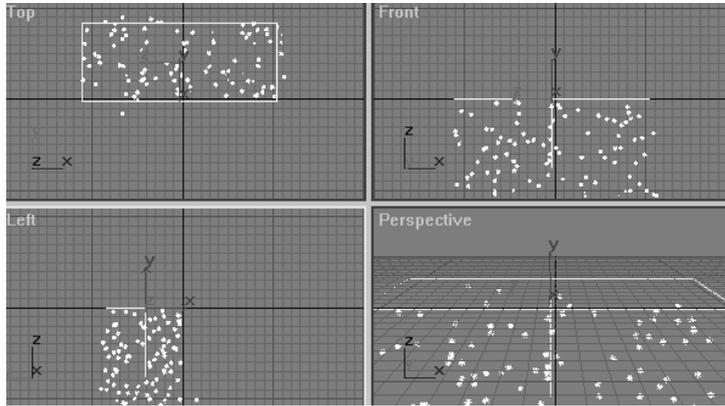
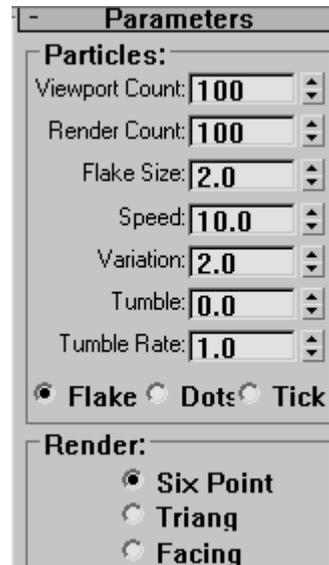


图 8-13 雪粒子发生器产生的雪花

雪粒子发生器的参数卷展栏如图 8-14 所示。很多参数与喷射粒子发生器相同，不再赘述。与喷射粒子发生器参数不同的有以下几个，它们的含义是：

- Flake Size 粒子块的大小
- Tumble 粒子翻滚
- Tumble Rate 翻滚的比率
- Flake 显示时，粒子成薄片形
- Six Point 渲染时，粒子的形状是六角形
- Triang 渲染时，粒子的形状是三角形
- Facing 渲染时，粒子的形状是方形



图

雪粒子发生器的参数卷展栏

8-14

可见雪粒子不但下落，还可以翻滚；渲染时，粒子可以呈现六角形、三角形、方形三种形状。显示动画时，默认的形状是六角薄片形状（参见图 8-13）。点状、十字形状如图 8-15 所示。

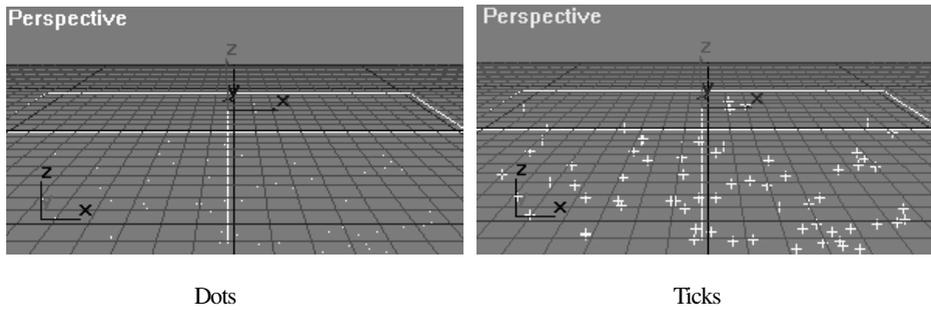


图 8-15 雪粒子的不同形状

当显示的形状设为 Flake (薄片), 同时 Flake Size 的值设得比较大的时候, 可以生成大片的雪花。如图 8-16 所示, 薄片雪花的大小为 10。如果让该值为 0.2, 则粒子非常小, 可以模拟为空气中的灰尘等微小粒子。

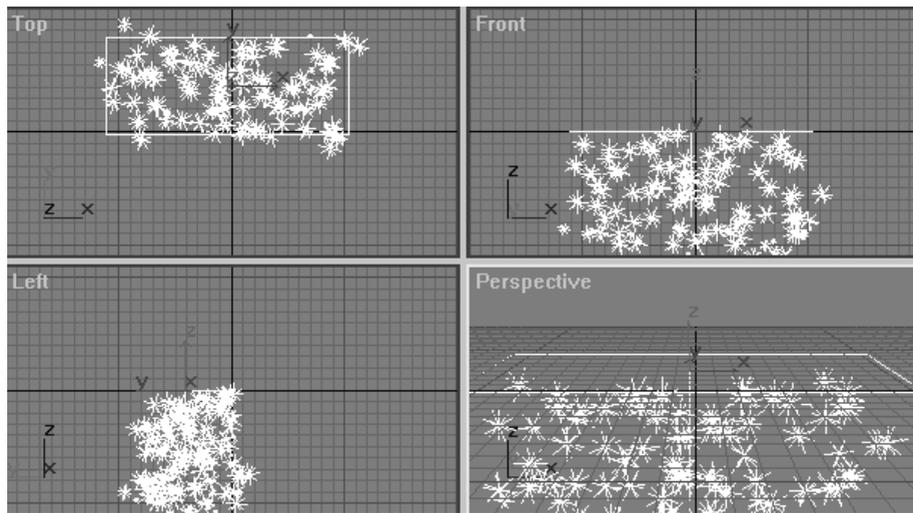


图 8-16 Flake Size 为 10 的大片雪花

显示时看到的形状和渲染时看到的形状是不同的, 分别按各自所设来表现。

Tumble 是区别喷射粒子发生器的参数。它表现了粒子的翻滚, 值越大, 翻转得越厉害。Tumble Rate 是翻滚的粒子数所占的比率。

粒子发生器本身是物体, 对它赋予多重性质的材质, 渲染时, 就可以看到五颜六色的六角星、三角星、方块形在空中飞舞。

应用旋转工具, 可以使粒子发生器偏转一定的角度, 改变降雪的方向。

8.2.2 彩星飞舞的设计

接着前面的设计, 继续的步骤如下:

(1) 单击主工具栏 , 启动材质编辑器。



(2) 在材质编辑器中, 单击  , 单击下拉列表框旁的按钮 Standard, 如图 8-17 所示。



图 8-17 在材质编辑器先单击 Standard 按钮

(3) 在打开的材质贴图浏览器中, 单击 Multi/Sub-Object 选项 (多重材质), 单击 OK 按钮, 如图 8-18 所示。



图 8-18 选择多重材质

(4) 出现 Replace Material 对话框, 如图 8-19 所示。单击 OK 按钮。



图 8-19 Replace Material 对话框

(5) 在材质编辑器里, 单击 Set Number 按钮, 在弹出的对话框中, 将 Number of Materials (材质数目) 设为 5, 并单击 OK, 如图 8-20 所示。

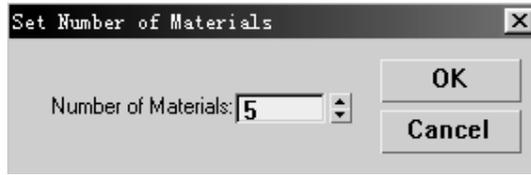


图 8-20 选择多重材质的数量

(6) 在多重材质参数卷展栏里，单击 1 号材质的色钮，弹出颜色对话框，选中红色，如图 8-21 所示。

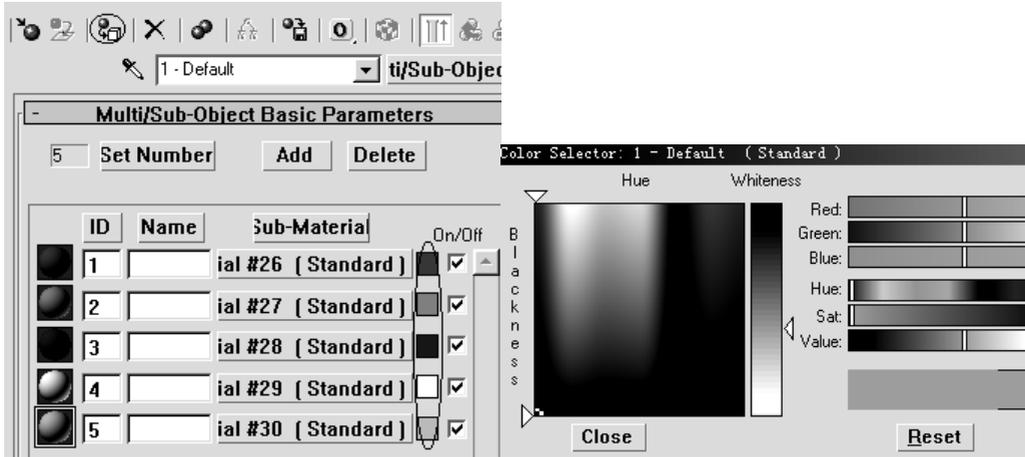


图 8-21 多重材质参数卷展栏和颜色选择对话框

(7) 单击 2 号、3 号、4 号、5 号材质的色钮，分别选择黄色、蓝色、绿色、紫色。

(8) 在材质编辑器里，单击 Assign Material to Selection 按钮 ，将刚才所设的多重材质赋予粒子发生器，如图 8-20 所示。

(9) 在主工具栏单击 Render Last 工具 ，可以看到彩星在飞舞，如图 8-22 所示。



图 8-22 粒子为六角星

(10) 在参数区将渲染的粒子形状改为 Triang(三角形)，再单击 ，效果如图 8-23 所示。

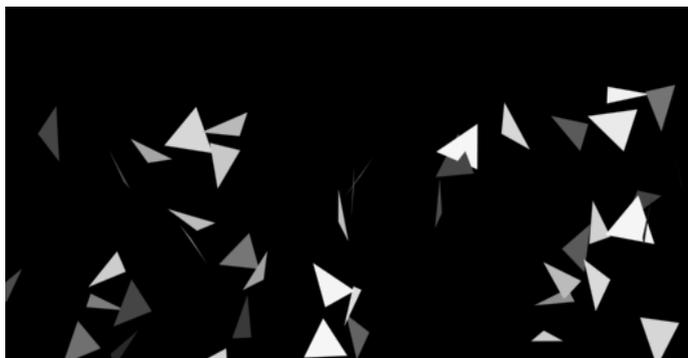


图 8-23 粒子为三角星

(11) 再将渲染的粒子形状改为 Facing(方块), 单击  , 可以看到如图 8-24 所示效果。

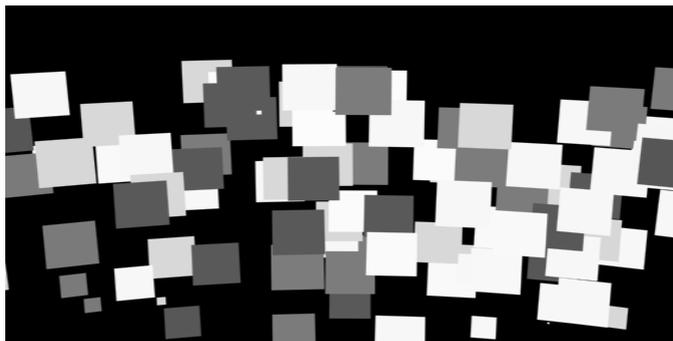


图 8-24 粒子为方块形

8.3 PArray 粒子阵列

粒子阵列属于高级粒子系统,它在基本粒子系统的基础上,又发展了丰富的功能,可以模拟更加复杂多变的现象,对发射源、粒子的生成、粒子的类型、物体运动的继承性提供更加繁多的参数选择。高级粒子系统的卷展栏结构都相同。这里,我们来学习它的一个重要功能——模拟物体爆炸时的碎片飞扬情况。

8.3.1 粒子阵列发生器的加入

(1) 选择 File | Reset , 重新置位系统。

(2) 在工具选项卡 Particles 上单击粒子阵列工具  。

(3) 在透视图上任意处画出粒子阵列生成器,如图 8-25 所示。粒子阵列生成器是一个立方体的样子,里面有三个三角。

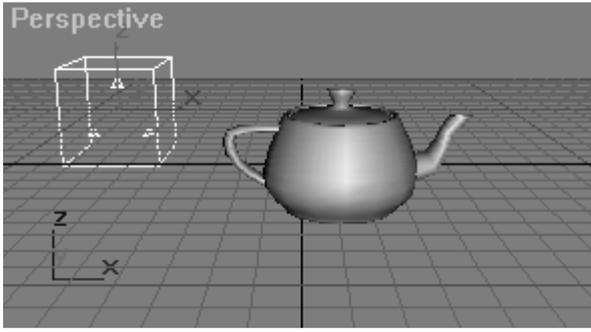
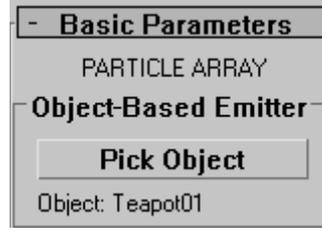


图 8-25 茶壶和粒子阵列发生器



8-26 选择发射物体

(3) 如图 8-26 所示, 在基本参数区里, 单击按钮 Pick Object, 再到视图上单击茶壶, 按钮下即出现茶壶的名字, 表示已经把茶壶作为发射物体。

8.3.2 粒子阵列发生器参数的设置

(1) 在 Particle Type(粒子类型) 卷展栏里, 选择 Object 单选按钮, 表示发射物要产生爆炸现象。

(2) 在 Viewport Display 里, 选择 Mess 单选按钮, 表示爆炸后物体变成碎片。

(3) 在 Object Fragment Control 里, 输入碎片的厚度 Thickness 是 2。

以上各项选择如图 8-27 所示。

(4) 在 Mat'l Mapping and Source 里, 单击按钮 Get Material From, 选择 Picked 单选按钮, 把碎片材质的编号改为 1、2、3, 意味着炸后的碎片用三种颜色分别表示外表、内部和裂痕的颜色。

(5) 在 Rotation and Collision 卷展栏内, 输入 Spin Time(旋转时间) 为 5, Variation(变化值) 为 60, 表示物体爆炸时有旋转。

以上两项选择如图 8-28 所示。

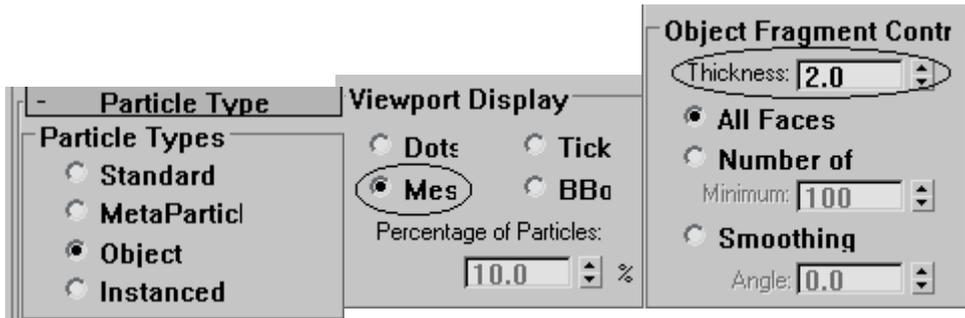
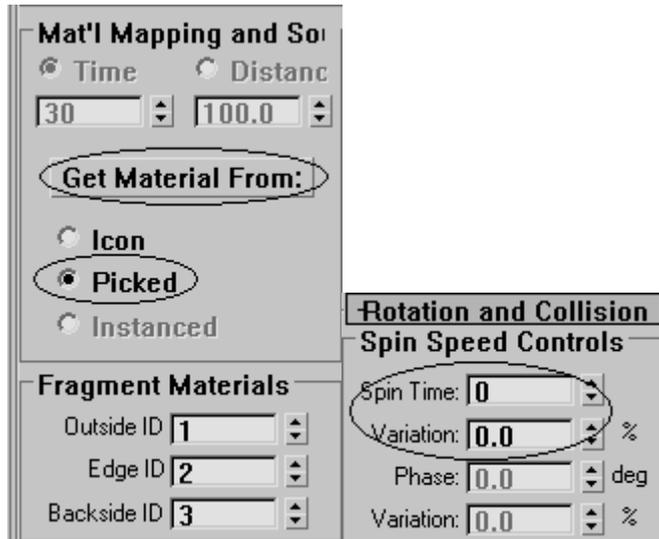


图 8-27 选择爆炸、炸成碎片、碎片的厚度

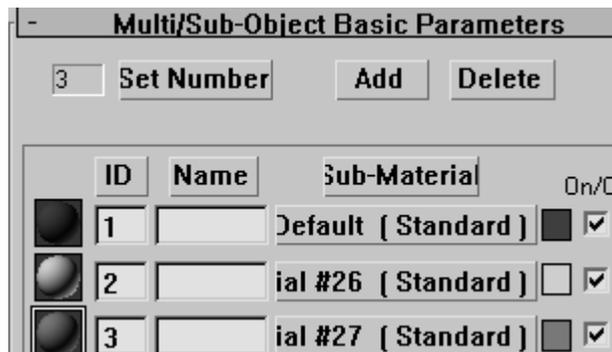


8-28 选择爆炸碎片的颜色、碎片的旋转

8.3.3 粒子阵列发生器材质的设置

粒子阵列发生器材质的设置和上面描写的降雪的粒子发生器材质的设置方法一样。

- (1) 单击主工具栏的 ，打开材质编辑器。
- (2) 在材质编辑器里，单击 。
- (3) 单击下拉列表框旁的按钮 Standard。
- (4) 在打开的材质/贴图浏览器里，选择 Multi/Sub-Object (多重材质)。
- (5) 在多重材质参数卷展栏里，单击 Set Number 按钮，在弹出的对话框中，将 Number of Material (材质数目) 设为 3。
- (6) 在 1 号材质的色钮上单击，在颜色对话框中选中红色。单击 2 号、3 号材质的色钮，分别选择黄色、蓝色，如图 8-29 所示。



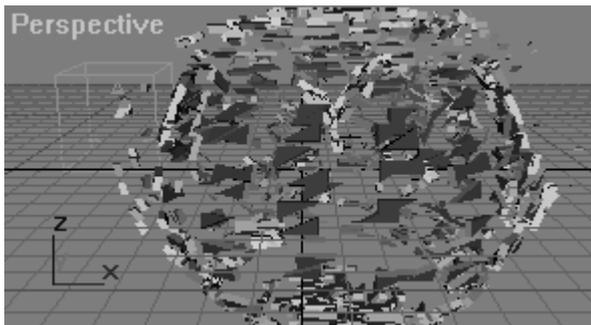
8-29 粒子发生器材质的选择



8.3.4 隐藏粒子阵列发生器和播放动画

(1) 在视图上右击, 在弹出的快捷菜单上选择 Hide Selected。

(2) 在主工具栏单击 Render Last  , 可以看到茶壶爆炸的过程。碎片的外表是红色, 内表是黄色, 裂纹是兰色, 如图 8-30 所示。



8-30 茶壶爆炸成碎片的情况

8.4 Super Spray 超级喷射

Super Spray 超级喷射在原来喷射的基础上, 可以通过参数的设置, 控制粒子流在喷射方向上的偏转和散射。设计步骤如下:

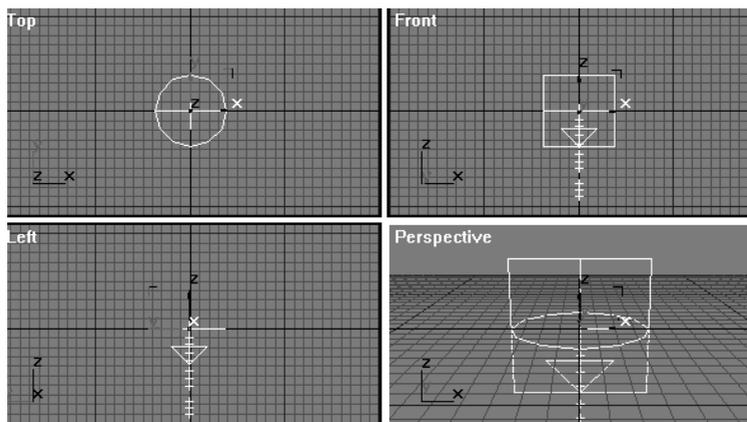
(1) 选择 File | Reset, 重置系统。

(2) 单击工具选项卡 Particles 下的  或者命令面板上的 Super Spray 命令按钮。

(3) 在顶视图画出超级喷射粒子发生器。它有一个大箭头朝上, 表示粒子的喷射方向朝上。

(3) 应用旋转工具, 在顶视图操作, 使它的箭头朝下。

(4) 按播放按钮, 出来的图像如图 8-31 所示。



8-31 粒子流的发射没有偏转

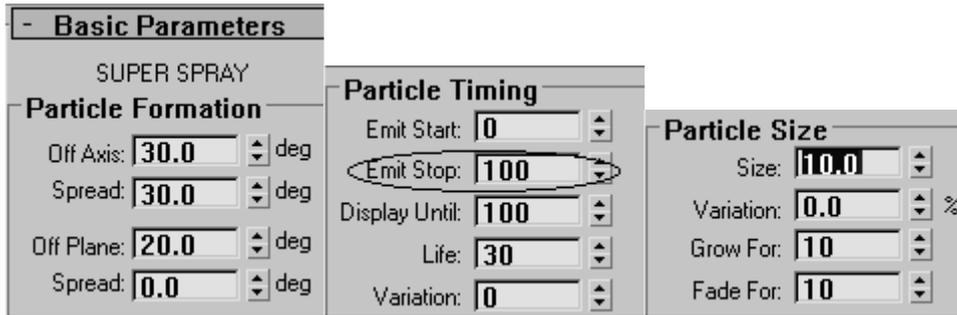
(5) 为了使粒子流改变方向和散射, 对发生器的参数进行修改。

在命令面板上单击  , 在基本参数区改 Off Axis 为 30° , 表示粒子流偏离轴 30° ; Spread



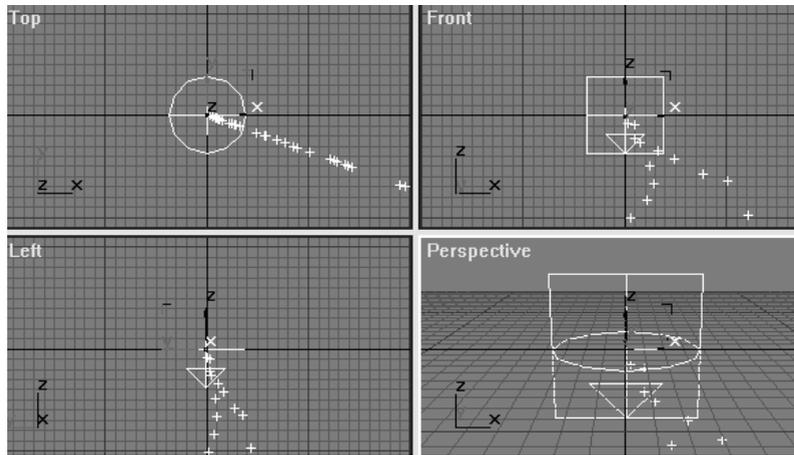
为 30° ，表示在这个偏离方向上扩散角为 30° ；Off Plane 为 20，表示偏离发生器平面的角度为 20° 。

同时，在 Particle Timing 卷展栏里，修改 Emit Stop 为 100，表示在第 100 帧才发射完毕；修改粒子的大小 Size 为 10。如图 8-32 所示。



8-32 粒子发生器参数的设置

(6) 单击 ，重新播放，如图 8-33。

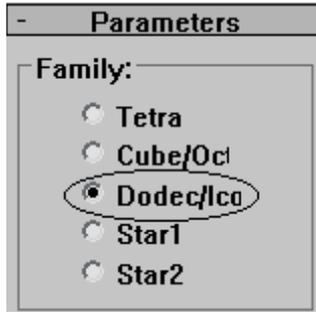


8-33 粒子流的发射发生偏转

8.5 Blizzard 暴风雪

应用 Blizzard 可以制作冰雹的效果。制作方法如下：

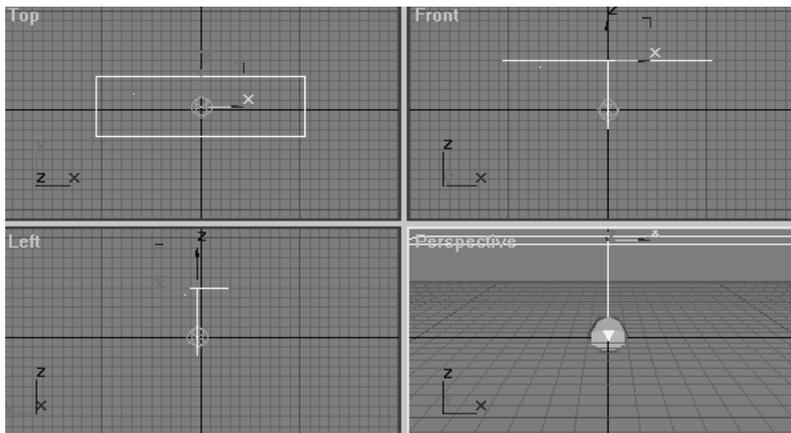
(1) 重置系统。单击工具选项卡 Object 下的工具 Hedra ，在顶视图作一个多面体。在参数区的 Family 部分选择 Dodec/Icos(十二面体)，如图 8-34 所示。



8-34 选择冰雹为十二面体

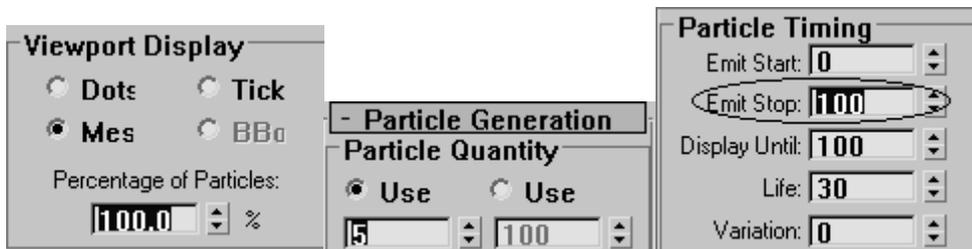
(2) 在命令面板上单击 Particle Systems | Blizzard 按钮, 或者单击工具栏的 。

(3) 在顶视图中作一个 Blizzard 粒子发生器, 样子和喷射发生器一样。应用选择和移动工具将其移到透视图的上部位置, 如图 8-35 所示。



8-35 Blizzard 粒子发生器的配置

(4) 在基本参数区, 设置粒子的显示形式是 Mesh(网格), 设置 Percentage of Particle(粒子的百分率)是 100; 在 Particle Generation(粒子的产生)卷展栏里, 设 Use 为 5, 表示粒子的数目, 在 Emit Stop 里设为 100, 表示在第 100 帧才发射完毕, 如图 8-36 所示。

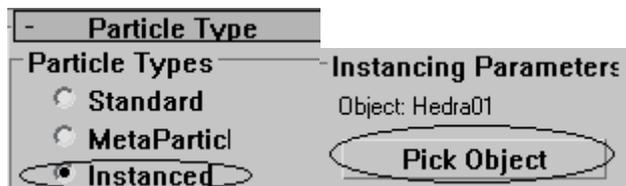


8-35 粒子流参数的设置

(5) 在 Particle Type 卷展栏里, 选中 Instanced(粒子的形状取实例), 单击 Pick Object, 在



视图中单击多面体，如图 8-36 所示。

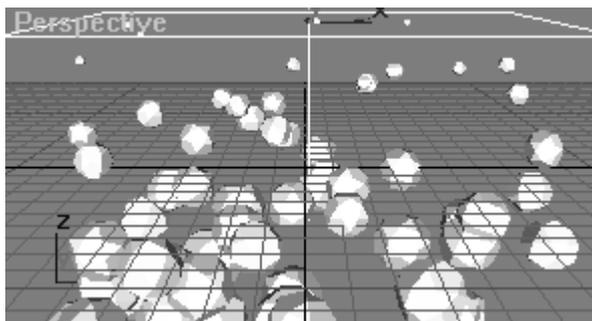


8-36 粒子流的形状取实例

(6) 右击多面体，在快捷菜单里选择 Hide Selected，可以将它隐藏起来。

(7) 如果冰雹的颜色不是白色，可以选择发生器，在命令面板的色钮上单击，在弹出的颜色对话框中选择白色即可。

(8) 单击播放按钮，可以看到下冰雹的景况。图 8-37 为其中的一帧。



8-37 冰雹动画的一帧

8.6 PCloud 粒子云

PCloud 粒子云也属于高级粒子系统的一种，它的命令面板的结构和其他高级粒子系统是一样的。它的特点是有一个包围的框架，粒子流的活动就在这个框架之中。框架可以是长方体、圆柱体、球体等。利用粒子云的这个特征，我们来制作一个群星灿烂的动画。

8.6.1 预制粒子的原型

(1) 选择菜单 File | Reset，复位系统。

(2) 单击工具选项卡 Objects 下的 ，在顶视图上作两个星，在参数区的 Family，一个选择 Star1，另一个选择 Star2。

(3) 单击工具选项卡 Shapers 下的 ，在前视图画一个五角星，在参数区设 Points 为 5。

(4) 在命令面板上单击 ，在下拉菜单中选择 Extrude，在参数区输入 Amount 为 8。这样，就形成了立体的五角星。

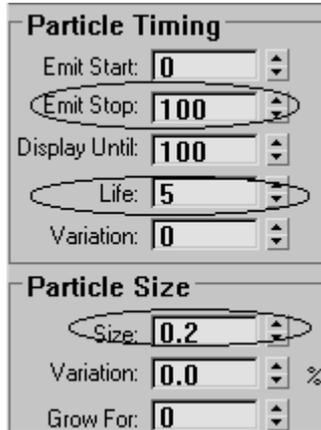
以上，我们预制了三种将来要用的粒子原型。



8.6.2 粒子云发生器的配置

(1) 单击工具选项卡 Particles 下的 ，或者单击命令面板 Particle Systems 下的命令按钮 PCloud，在顶视图拉出一个粒子发生器，是一个长方体的形状。

(2) 在基本参数卷展栏里，设置粒子的显示方式为 Mesh。在 Particle Generation(粒子的产生)卷展栏里，Emit Stop 设为 100，表示在第 100 帧才发射完毕；Life 设为 5，表示每个粒子发射之后有 5 帧的寿命，以便造成群星闪烁的效果；粒子大小 Size 设为 0.2，如图 8-38 所示。



8-38 粒子流参数的设置

(3) 在 Particle Type 卷展栏里，选中 Instanced(粒子的形状取实例)，单击 Pick Object，在视图中单击其中一个多面体，表示第一个粒子发生器发射的粒子取这个多面体的形状。参见图 8-36。

(4) 按住 Shift 键，在视图上稍作移动，就可以复制出第二个粒子发生器，它完全继承了第一个粒子发生器的所有特性。

将第二个粒子发生器的参数作一点修改：在 Particle Generation(粒子的产生)卷展栏 Emit Start 改为 30，表示在第 30 帧才开始发射，如图 8-39 所示。在 Particle Type 卷展栏里，单击 Pick Object，在视图中单击第二个多面体，表示第二个粒子发生器发射的粒子取第二个多面体的形状。

(5) 按住 Shift 键，在视图上稍作移动，又可以复制出第三个粒子发生器，它也继承了前面那个粒子发生器的所有特性。

将第三个粒子发生器的参数作一点修改：在 Particle Generation(粒子的产生)卷展栏 Emit Start 改为 50，表示在第 50 帧才开始发射，如图 8-40 所示。在 Particle Type 卷展栏里，单击 Pick Object，在视图中单击五角星，表示第三个粒子发生器发射的粒子取五角星的形状。

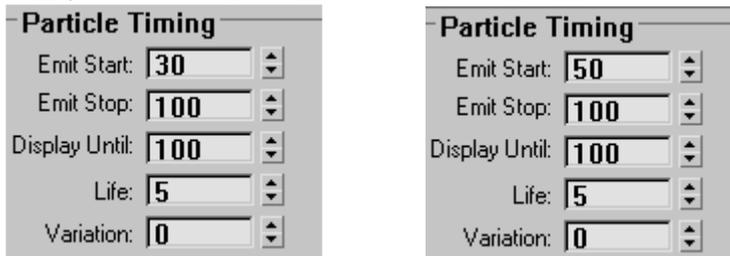




图 8-39 第二个发生器的参数

图 8-40 第三个发生器的参数

- (6) 在视图上将三个粒子发生器移动重合。
- (7) 启动播放, 可以看到三种星先后出现, 群星灿烂, 争相斗艳。
- (8) 单击渲染按钮, 可以看到渲染的效果, 如图 8-41 所示。

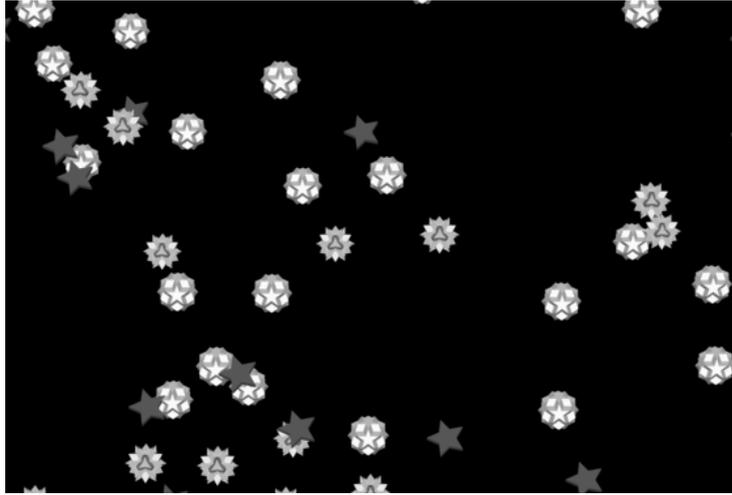


图 8-41 群星灿烂的夜空



物体的轨迹运动

在主工具栏里,有一个对动画的设计非常有用的工具——Open Track Window(打开轨迹窗),它的图标是。熟悉它,可以使动画的设计变得简化、精确而富有成效。

按此工具按钮之后,将打开一个轨迹窗,在里面有相当多的分支和功能,对动画设计的方方面面考虑得很周到。跟踪物体运动的轨迹,修改物体的运动曲线,修改关键帧的性质,复制、增加、删除关键帧等,使物体的运动更能符合实际现象,更能满足用户的心意。

在命令面板上,有一个标签项,称之为 Motion(运动)。单击它,就进入运动的控制面板。充分应用该面板,同样也可以非常方便和容易地控制物体在各种轨道上的运动。

轨迹窗和运动控制面板,都能对物体运动的轨迹进行合理的设计,都是很重要的方法。不过两者的侧重点不同。运动控制面板主要是对物体的轨迹运动进行设计,而轨迹窗对动画的全过程都进行考虑,包含的范围更为广泛。

这一章对轨迹窗和运动控制面板的主要用途进行学习和研究。

9.1 轨迹窗

先作一个简单动画。

(1) 在透视图上画一个小球。

(2) 打开动画设计按钮,把滚动杆拖动到第 20 帧,用选择和移动工具把小球拖到另一个位置,如图 9.1 所示。

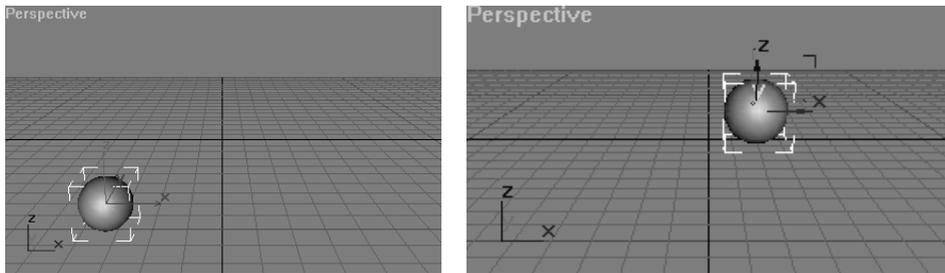


图 9-1 动画中的两帧

(3) 关闭动画设计按钮。这个场景的动画关键帧只有第 0 帧和第 20 帧。打开播放按钮,可以看到小球在 0~20 帧是运动的,在 21~100 帧是不动的。

现在,利用轨迹窗对这个动画进行处理。



9.1.1 打开轨迹窗

单击主工具栏的工具 Open Track View ，就打开了轨迹窗，如图9-2所示。

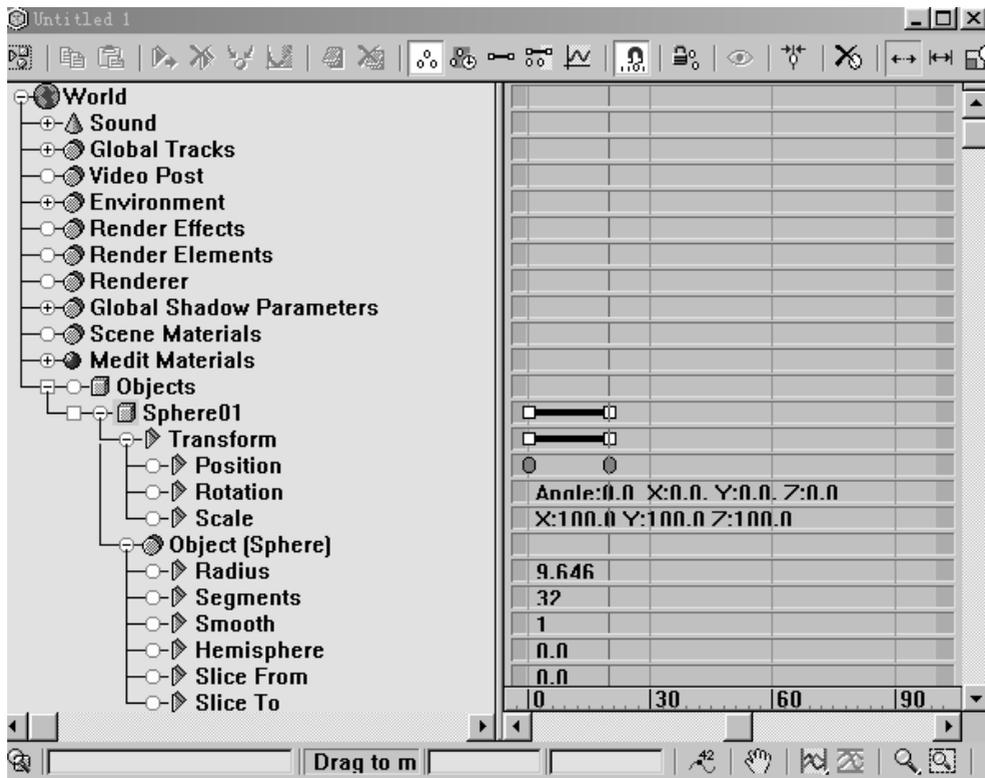


图9-2 轨迹窗

在轨迹窗的最上边是工具栏，最下边是状态栏和一些显示的控制工具。左半部分是层次树，右半部分是编辑工作区。

在层次树里，Sound 是为动画设置声音的，Environment 是为动画设置环境的，Render 有关项是设置渲染的，等等。

我们主要注意的是 Objects 这个层次树，它由 Transform 和 Object 两组构成。

Object 这组反映物体的各种外部特征，比如球体的半径，长方体的长、宽、高，切割情况，分段数等等，具体的数值对应应在右边的窗口里显示。

Transform 这组反映物体的各种运动特征，Position 反映物体运动时位置的变化，Rotation 反映物体的旋转情况，Scale 反映范围的变化情况。

选择左边窗口中的项目，可以在右边窗口出现相应的图形，应用各种工具进行编辑和修改，可制作出更加合适的动画。

9.1.2 关键帧范围的调整

在轨迹窗的工具栏上单击 ，就进入关键帧的编辑画面。



将光标移到关键帧的连接线中央单击，当光标变成双向箭头时，拖动光标，就可以同时改变这一段动画的起始和终结位置。如图 9-3 所示，原来动画是从 0~20 帧，经过关键帧连接线移动之后，动画变成从 30~50 帧。



图 9-3 动画改变为 30~50 帧

在某个关键帧处单击，光标呈现单向箭头，拖动光标，即可增加或减少这段动画的时间范围。如图 9-4 所示，拖动右侧的关键帧块，使动画的显示范围增加为从第 0 帧到第 60 帧。

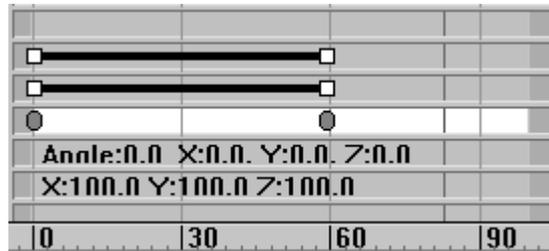


图 9-4 动画改变为 0~60 帧

9.1.3 关键帧的复制和删减

在关键帧的编辑画面里，各个小圆点表示关键帧。

要把一个关键帧复制到另一处，应该先按住 Shift 键，然后在关键帧处单击并拖动到需要复制的地方。

要删减一个关键帧，先单击该关键帧的圆点，然后在工具栏上单击 。

9.1.4 功能曲线图

在左窗口选择 Position，在工具栏上单击 ，在右窗口里就显示出物体运动的功能曲线图，如图 9-3 所示。功能曲线图里，有三种颜色的曲线，红色表示 X 方向的功能曲线，蓝色表示 Y 方向的功能曲线，绿色表示 Z 方向的功能曲线。

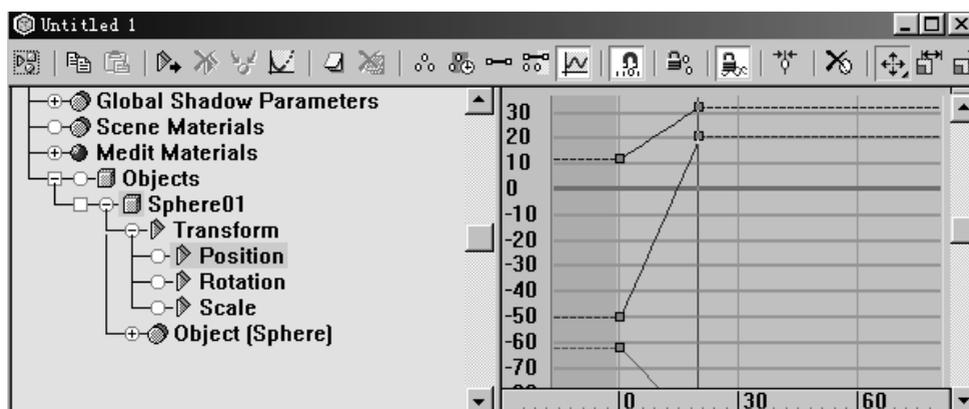


图 9-5 功能曲线图

9.1.5 循环运动的设定

在该例中，我们只制作了第 0 帧和第 20 帧。为了使它按此规律作循环运动，单击工具栏的 ，出现如图 9-6 所示效果；然后在 Loop 下的图中单击，最后单击 OK 按钮即可。

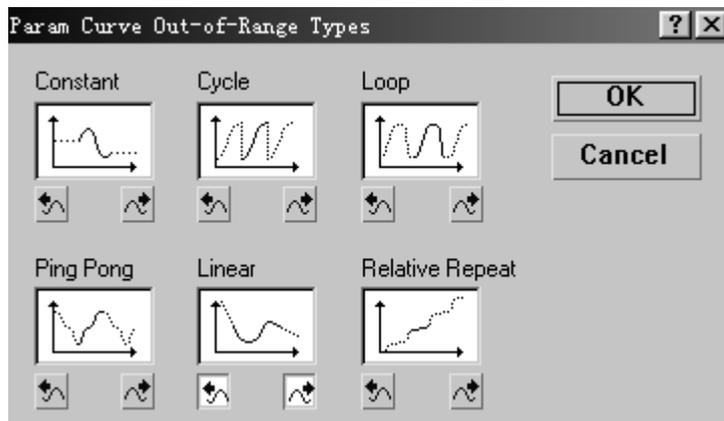


图 9-6 循环运动的设置

要显示循环运动的功能曲线，单击  即可，显示如图 9-7。

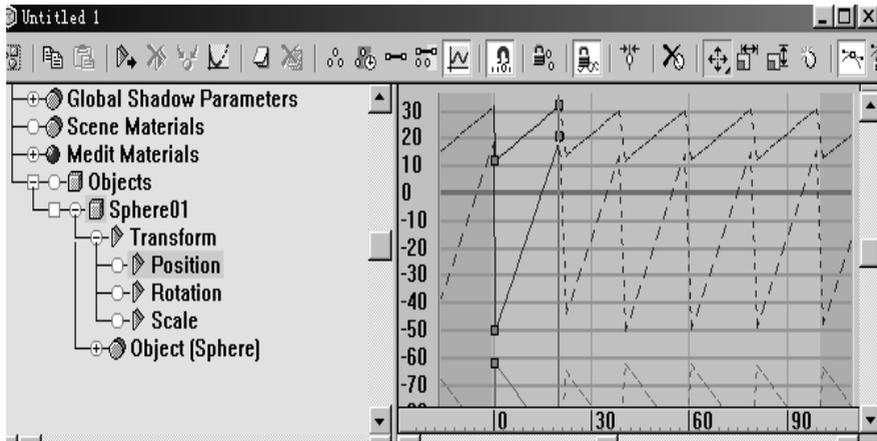


图 9-7 循环运动的功能曲线

9.1.6 功能曲线的调整

要调整功能曲线，可以采取以下办法：

- (1) 单击 ，可以对齐关键帧。
- (2) 单击 ，再单击关键帧的节点，可以拖动该节点移动。
- (3) 单击 ，然后在功能曲线上单击，可以在该处增加关键帧；再拖动光标，可以改变曲线在该点附近部分的形状。

(4) 在曲线图的关键帧的节点处右击鼠标，出现如图 9-8 所示效果，可以选择改变曲线在该点处的进、出形状。In 表示进，Out 表示出，Time 表示这是第几帧。

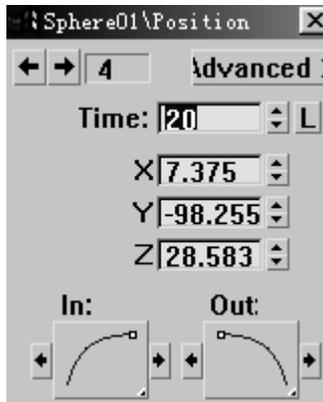


图 9-8 关键帧节点状态的调整

按住 In 或 Out 下的按钮，有几对形状可供选择。如图 9-9 所示，从上至下分别为光滑型、线性型、阶跃型、指数型、抛物型、贝塞尔型。

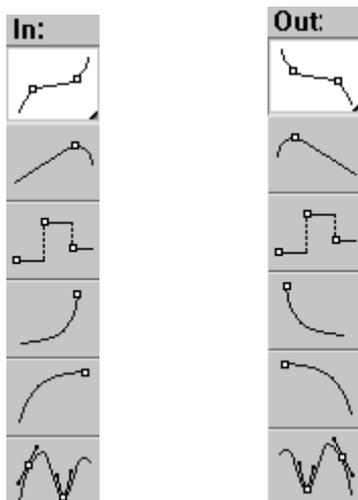


图9-9 节点状态的种类

如果选择贝塞尔型，将会出现两个调节杆以供调节使用。
图9-4的功能曲线经调整之后，可以让它平滑一些，如图9-10所示。

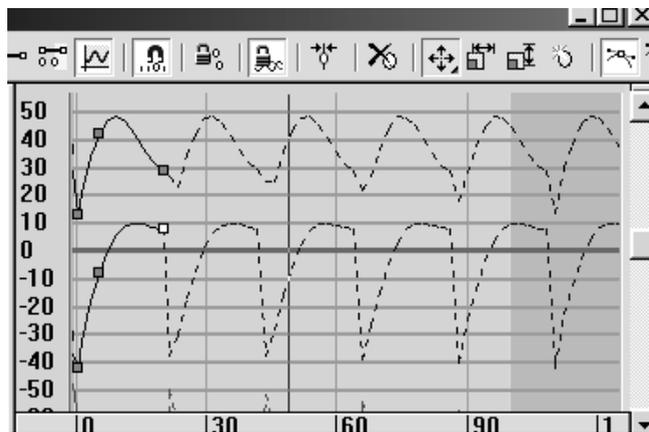


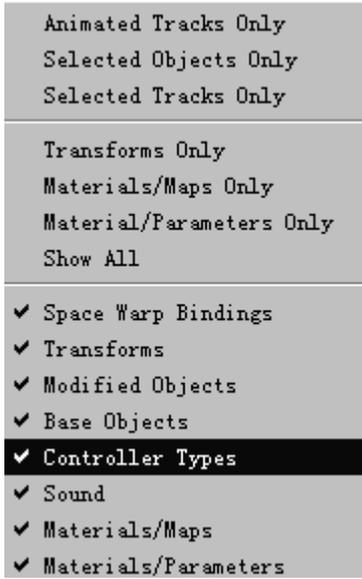
图9-10 调整后的功能曲线

用  可以上、下推动图形，看到未显示出来的部分。

9.1.7 动画控制器

动画控制器决定用何种方式来产生动画。

右击轨迹窗工具栏最左端的 Filter(过滤器) ，弹出显示选择的快捷菜单如图9-11。



9.11 右击 Filters 后的快捷菜单

在快捷菜单里选择 Controller Type(控制器类型), 则层次树将会显示当前所使用的控制器, 如图 9-12 所示。

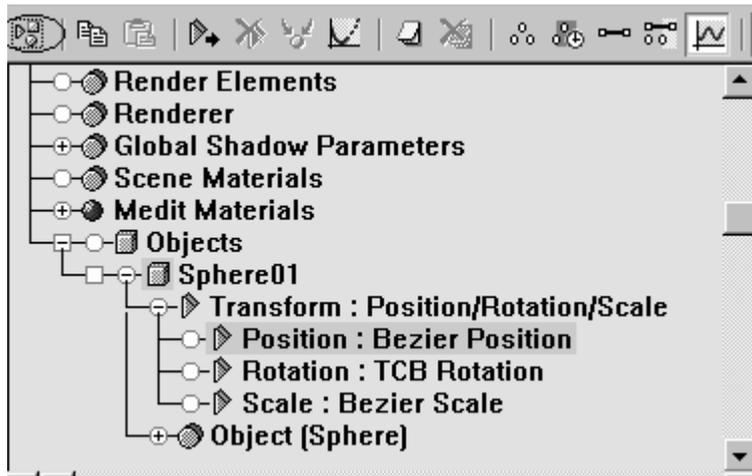


图 9-11 层次树里显示出控制器

在层次树中, 每个绿色箭头的图标表示一个带有控制器的轨迹。Transform(变化轨迹) 带有 Position(位置控制器), Rotation(旋转控制器), Scale(范围控制器)。每个变化的轨迹都被指定了一个默认的控制器, 如位置变化轨迹控制器是贝塞尔位置控制器(Bezier Position), 旋转变换轨迹的控制器是 TCB 旋转控制器(TCB Rotation), 范围变化轨迹的控制器是贝塞尔范围控制器(Bezier Scale)。

改变控制器就可以改变物体运动的轨迹。改变控制器时, 先单击轨迹窗口工具栏中的  ,



打开一个 Assign Position Controller 对话框，如图 9-12 所示。

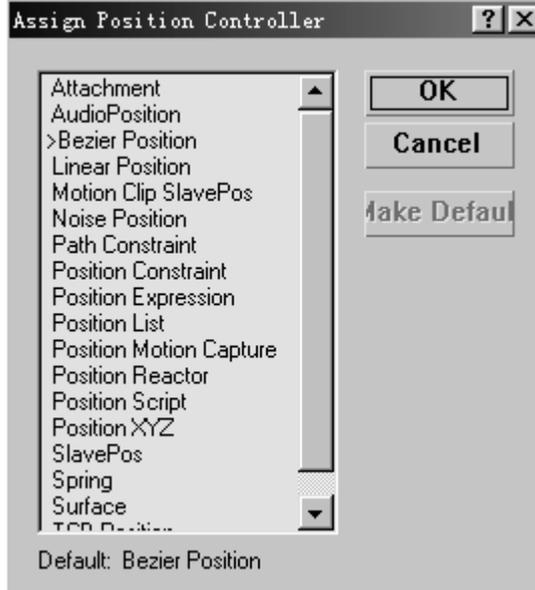


图 9-12 Assign Position Controller 对话框

在 Assign Position Controller 对话框里，有许多控制器可供选择，比如，如果选择 Linear Position，物体将作线性运动。

9.1.8 TCB 控制器

TCB 控制器用于对轨迹的 Tension(张力)、Continuity(连续性)、Bia(偏移性) 进行控制。张力越大，曲线越崎岖；张力越小，曲线越平坦；偏移性越大，曲线越不对称。

单击 ，在控制器对话框中选择 TCB Position，可以看到曲线比原来平缓一些，这是由于 TCB 控制器对轨迹的控制作用，如图 9-13 所示。

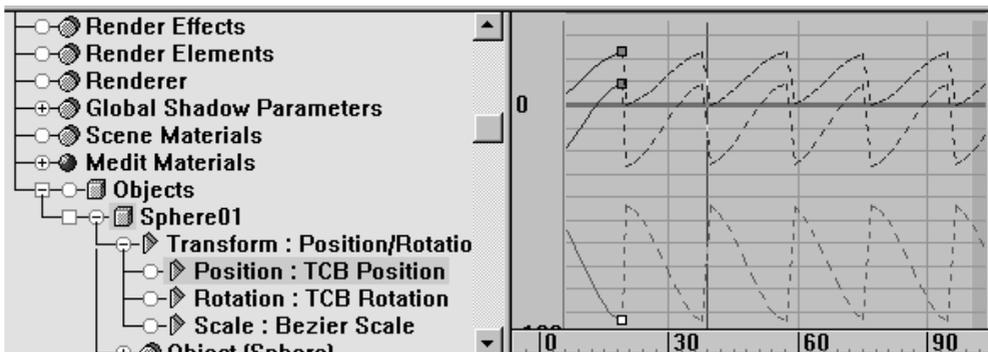


图 9-13 TCB 控制器的作用

对张力、连续性、偏移性可以进行调整，方法是：右击某个关键帧节点，弹出对话框，如图 9-14 所示，在里面输入各个值，就可以改变轨迹的形状。

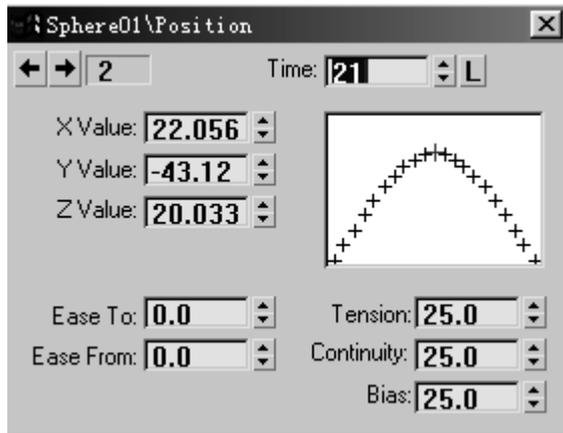


图 9-14 TCB 控制器参数的输入

9.1.9 在原来轨迹控制器的基础上加入新的控制器

可以在原来轨迹控制器的作用下，再加上一个新的轨迹控制器，使这些控制器同时起作用。方法如下：

(1) 单击轨迹窗工具栏里的 ，在对话框里选择 Position List。

(2) 在层次树里单击 Position 前的“+”号，出现两个控制器，多出的一个是 Available，如图 9-15 所示。

Available 表示在此处可以增加控制器。

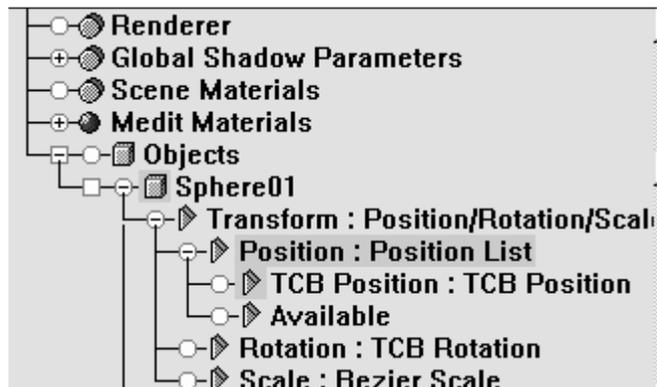


图 9-15 有可增加控制器的项目

(3) 利用 Available，可以添加新的控制器。单击 Available，再单击 ，在对话框里选择一个控制器，比如噪声干扰控制器 Noise Position，如图 9-16 所示。

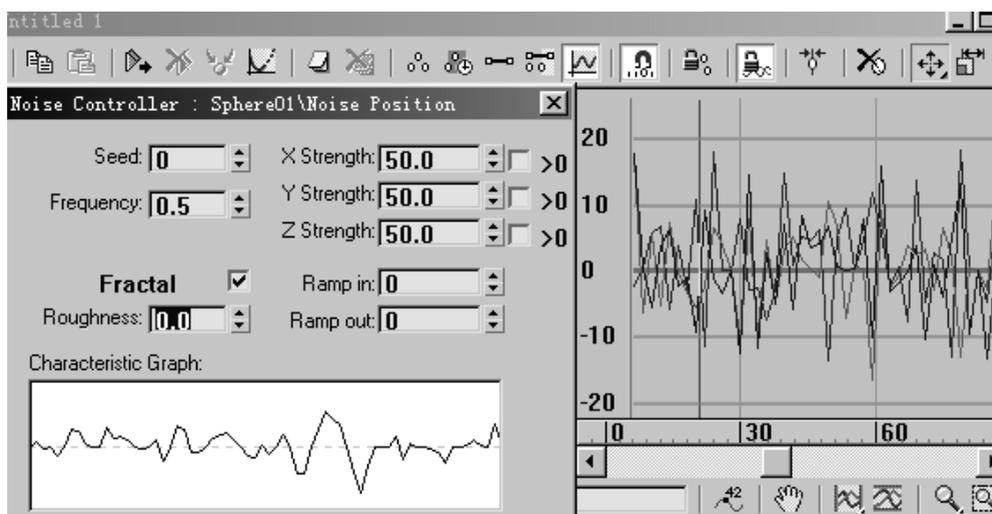


图9-16 噪声干扰控制器的加入

图中显示，在三个方向上均有干扰。有关参数的含义是：

- Strength 干扰的强度
- Frequency 干扰的频率
- Roughness 干扰的粗糙度
- Fractal 干扰的细微度
- Seed 干扰的随机数

(4) 现在取消 Fractal 复选按钮，使干扰曲线显得平滑；再让 X 方向和 Y 方向的干扰值为 0，使干扰只在 Z 方向出现。

调整干扰后的曲线如图 9-17 所示。

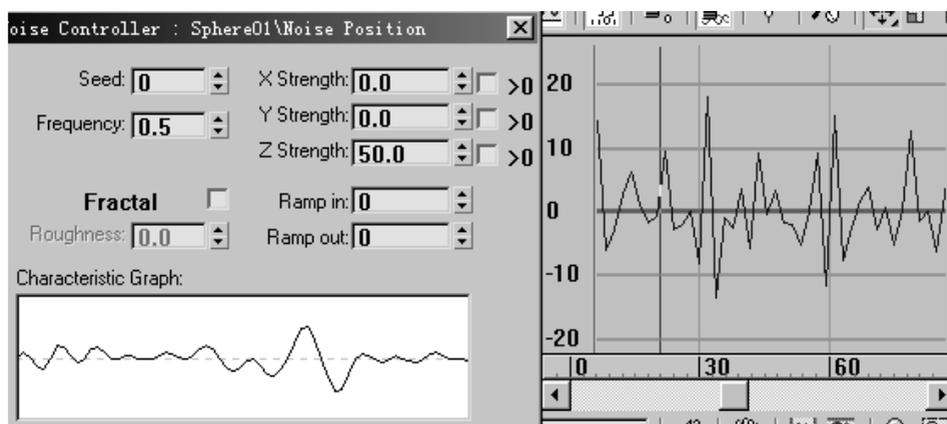


图9-17 噪声干扰控制器修改参数后

(5) 按动画播放按钮，可以看到小球在运动中还伴随着上下颠簸。



9.2 运动控制面板

对于物体的轨迹运动，还有一种非常方便和非常实用的办法，就是应用运动控制面板。

运动控制面板里有轨迹控制器和路径控制器。

运用轨迹控制器，可以在视图上显示出物体的运动轨迹，同时也可以设计物体的轨迹运动。

运用路径控制器，可以先在视图上作出运动路径，然后让物体指向这条路径，这样物体就可以沿着这条路径运动起来了。无论路径如何复杂，路径控制器都能控制得十分圆满。

如果需要调整运动的一些特征，还可以打开轨迹窗进行操作。

9.2.1 轨迹控制器

在前面，我们作了一个小球，让它在 TCB 控制器和噪声干扰控制器控制之下作轨迹运动。

现在，运用轨迹控制器就能在视图上看到它的轨迹。

先选择小球，再单击命令面板上的 ，出现运动控制面板，如图 9-18 所示。

在运动控制面板上，单击按钮 **Trajectories** (轨迹)，小球的运动轨迹在视图上就显示出来了，如图 9-19 所示。

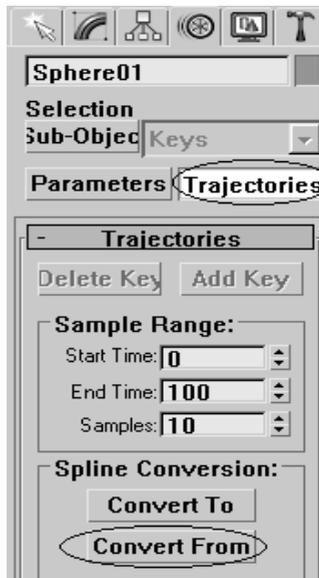


图 9-18 运动控制面板

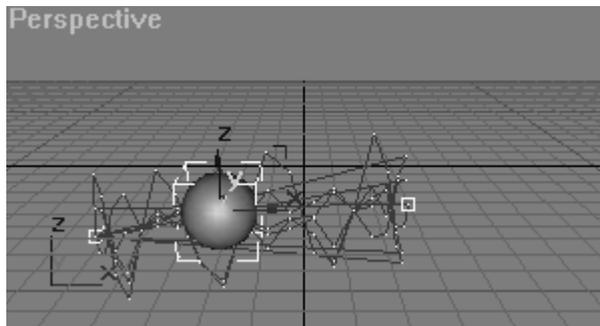


图 9-19 视图上显示轨迹

除了显示物体原来运动的轨迹之外，利用轨迹控制器本身也能够设计物体沿着一条轨迹的运动，操作步骤如下：

- (1) 选择菜单 File | Reset，复位系统。
- (2) 单击工具选项卡 Shapes 下的 。
- (3) 在透视图作出一条圆，作为路径。



- (4) 单击工具选项卡 Objects 下的 。
- (5) 在透视图作一个球体，如图 9-20 所示。

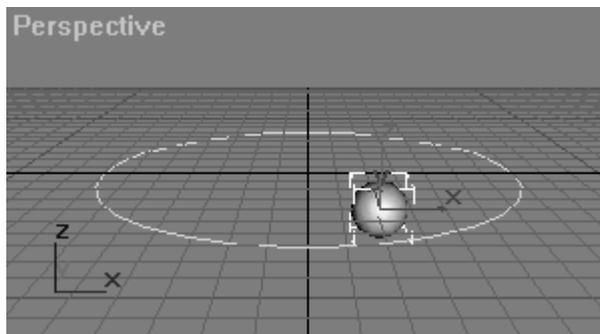


图 9-20 物体和路径

- (6) 单击 ，单击球体。
- (7) 在命令板上单击 。
- (8) 在运动控制面板上单击 **Trajectories** 按钮。
- (9) 在运动控制面板上单击按钮 **Convert From**。
- (10) 在透视图上单击圆，则路径就呈现轨迹的表示，球体也到了轨迹上，如图 9-21 所示。

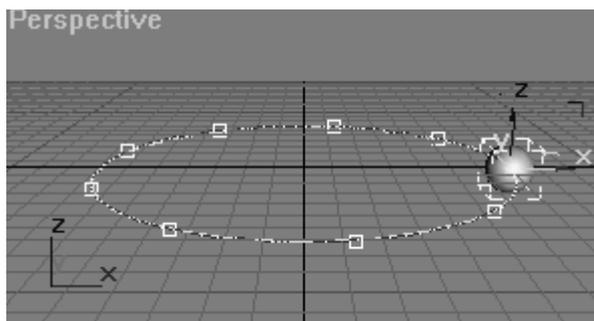


图 9-21 物体到了轨迹上

- (11) 单击播放按钮 ，可以看到球体在圆形的轨迹上运行。轨迹上每一个小方块代表一个关键帧，这是系统自动设置的。必要的时候，可以打开轨迹窗对关键帧进行调节。这确实是轨迹控制器的优点。

9.2.2 路径控制器

从运动控制面板还可以打开一个非常重要的路径控制器，应用它能够使物体沿着任意形状的轨迹运动。而轨迹控制器对于过分弯曲的部分，系统只能作出近似的圆滑处理。

- (1) 单击工具选项卡 Shapes 下的 Line ，在透视图上作出一个闭合曲线，注意在转弯

处或者按下鼠标继续拖动，或者释放鼠标继续拖动，就能够使转弯处圆滑。

(2) 单击 ，在透视图上作一个球体，如图 9-22 所示。

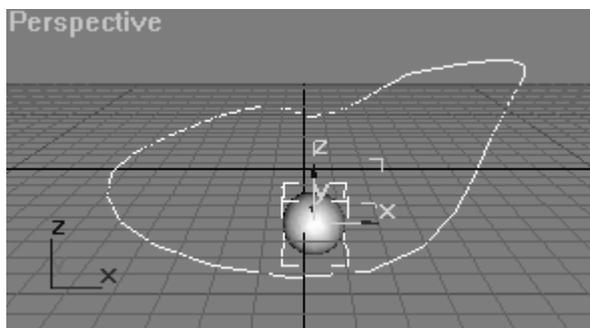


图 9-22 画出物体和路径

(3) 在命令板上单击 ，然后单击 **Parameters**。

(4) 打开 Assign Controller(分配控制器)卷展栏，然后单击 Position(位置)，如图 9-23。

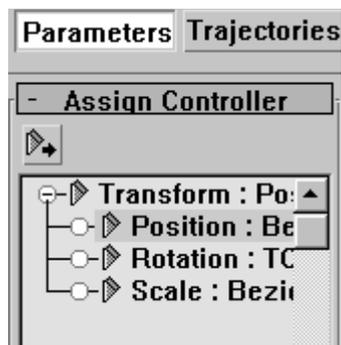


图 9-23 Assign Controller 卷展栏

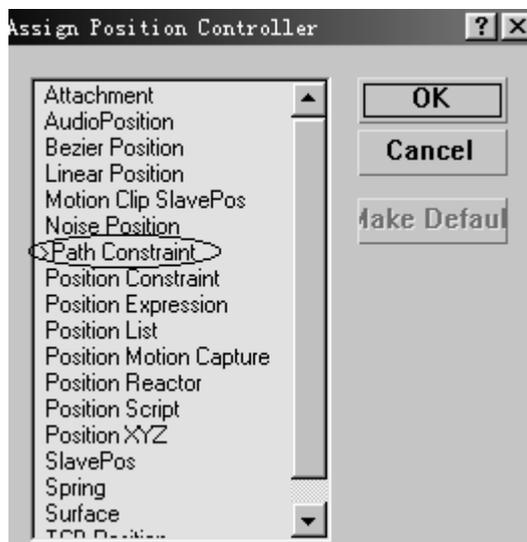


图 9-24 选择路径控制器

(5) 再单击 ，在分配控制器对话框中选择路径控制器 Position Constraint，单击 OK，如图 9-24 所示。

(6) 单击路径参数区内按钮 Add Path(加入路径)，如图 9-25 所示。

(7) 在透视图上单击圆，则球体就到了路径上，如图 9-26 所示。

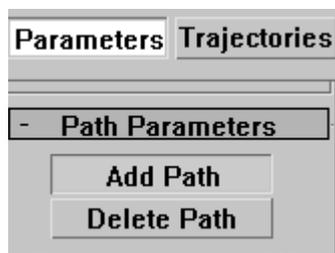


图 9-25 选择 Add Path

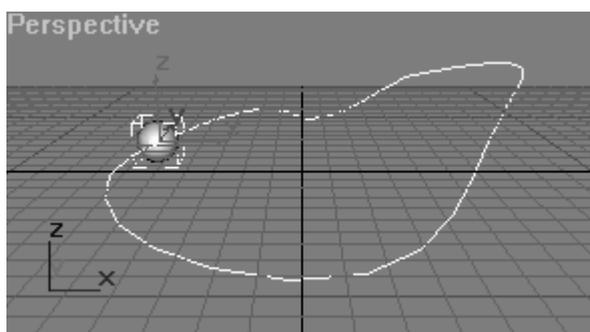


图 9-26 球到路径上

(8) 在路径操作区(Path Options)里,可以对物体的轨迹运动进行调节。

要让球体的朝向始终沿着轨迹,选中复选按钮 Follow,如果弯曲程度也依随轨迹,则选中复选按钮 Bank,如图 9-27。

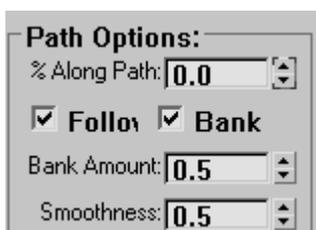


图 9-27 运动参数的调节

其他各项含义如下:

- %Along Path 沿着路径的百分数,可以在这里设计物体运动的起点
- Bank Amount 弯曲的程度
- Smoothness 圆滑的程度

(9) 单击播放按钮 , 球体就在轨迹上运动起来了。

如果对运动不太满意,还可以对 Bank Amount 和 Smoothness 作进一步的调节。

要使轨迹成为一个管道,可以继续操作如下:

(10) 在顶视图上作一个半径很小的圆。

(11) 选择曲线轨迹。单击工具选项卡 Compound 下的 Lof(放样) ,再单击面板上的按钮 Get Shape(取截面形状),单击圆,轨迹就变成了一根管道。

(12) 单击播放按钮,则球体在管道上运行,但球心穿过管道,如图 9-28 所示。

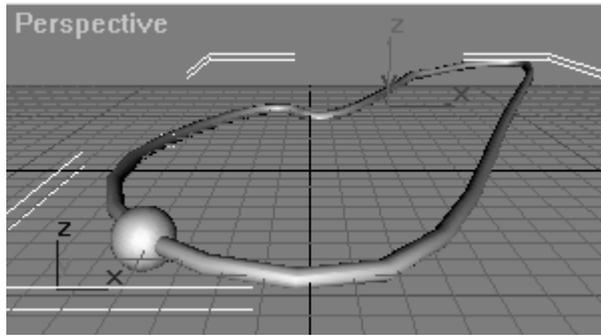


图 9-28 球心穿过管道

(13)为了使球体在管道的边上运行,单击球体,在命令面板上单击修改按钮  ,上推面板,找到 **Base To** 复选按钮,选中它,使球体的旋转轴心与接触面重合。

(14)再次按播放按钮  ,球体就在管道上边运行了,如图 9-29 所示。

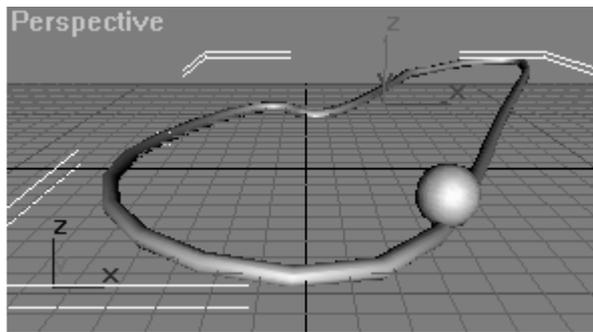


图 9-29 球在管道边缘上运行

9.2.3 物体复合轨迹运动的设计

如果物体同时参与两种运动,则设计时要使用虚拟物体。下面举例说明设计步骤:

(1) 选择 File | Reset 恢复系统。在透视图上作一个球,如图 9-30 所示。

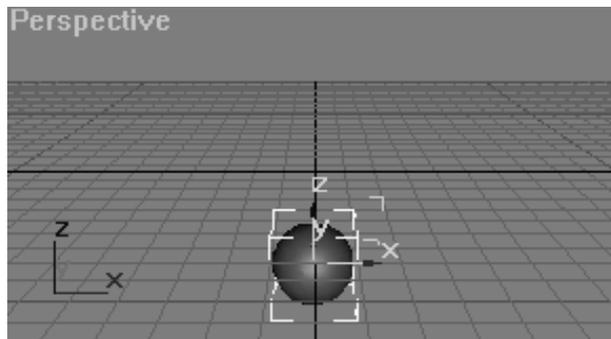


图 9-30 球在地面

(2)单击 **Animate** 按钮,将滚动条移到第 20 帧。



(3) 单击选择和移动工具 ，将球体在垂直方向上移动一段距离，如图 9-31 所示。

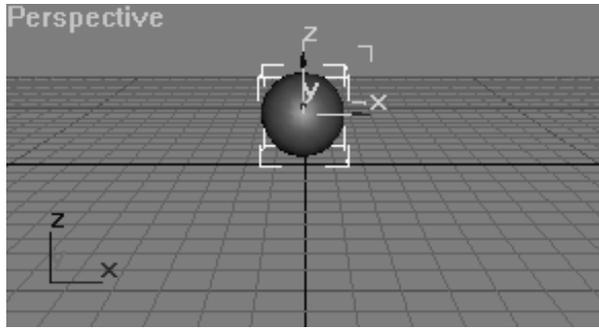


图 9-31 球上移了一段距离

(4) 单击 **Animate** 按钮，关闭动画设计。

(5) 在主工具栏单击打开轨迹窗工具 ，在轨迹窗口左边的层次树里，选择 Transform | Position。

(6) 在轨迹窗的工具栏选择 ，在紧随的对话框中选择 Loop 下的图形按钮，则球的运动被设计为循环动作，即上下不停地跳动。在轨迹窗单击 ，显示功能曲线如图 9-32 所示。

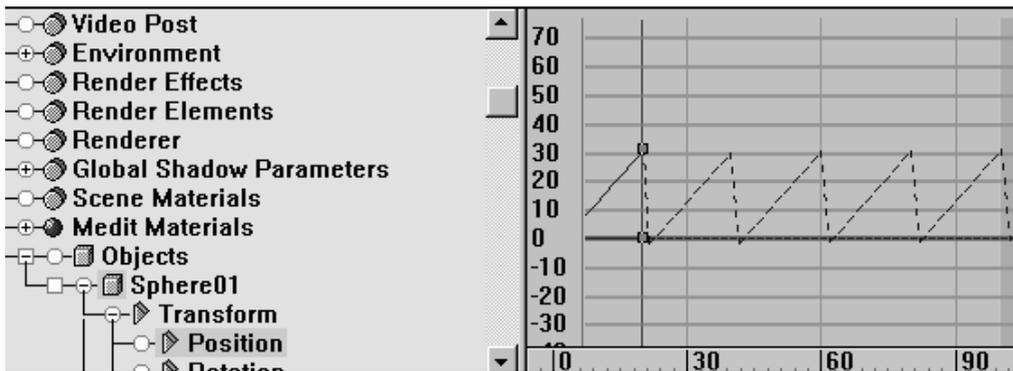


图 9-32 球的功能曲线

(7) 按播放按钮 ，观察到球在不停地上下跳动。

球的第一种运动——上下作直线跳动已经设计完毕，下面设计球参与的第二种运动——圆周运动。

(8) 在顶视图上作一个圆。

(9) 在命令面板上单击辅助系统标签 **Helpers** ，单击 Dummy(虚拟物体)按钮，如图 9-33 所示。

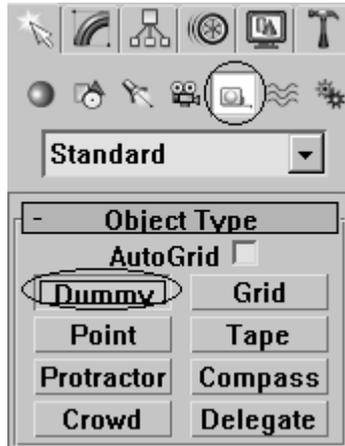


图 9-33 选择辅助系统的虚拟物体

(10) 在前视图上勾出一个虚拟物体，比球体稍大即可，如图 9-34 所示。

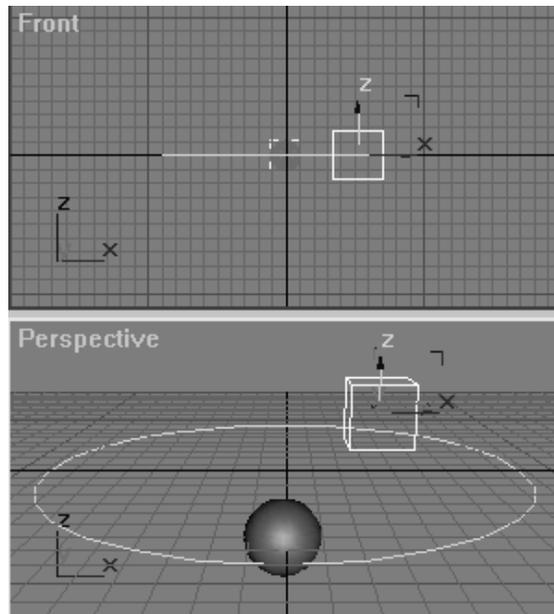


图 9-34 画出虚拟物体

(11) 在命令板上单击 ，在呈现的运动控制面板上单击 **Parameters**，并且单击 Assign Controller 卷展栏，然后单击 Position。

(12) 单击 ，在控制器对话框中选择路径控制器 Position Constraint，单击 OK。

(13) 单击路径参数区内按钮 Add Path。

(14) 选中路径操作区的复选框 Follow。

(15) 在透视图上单击圆，则虚拟物体就到了圆形轨迹上。

(16) 单击动画播放按钮 ，观察到虚拟物体作圆周运动，而球体仍然上下跳动。



- (17) 单击  , 再单击球体, 将其选中。
- (18) 单击主工具栏对齐工具  。
- (19) 在视图上单击虚拟物体, 出现 Align Selection(对齐选择) 对话框, 如图 9-35 所示。

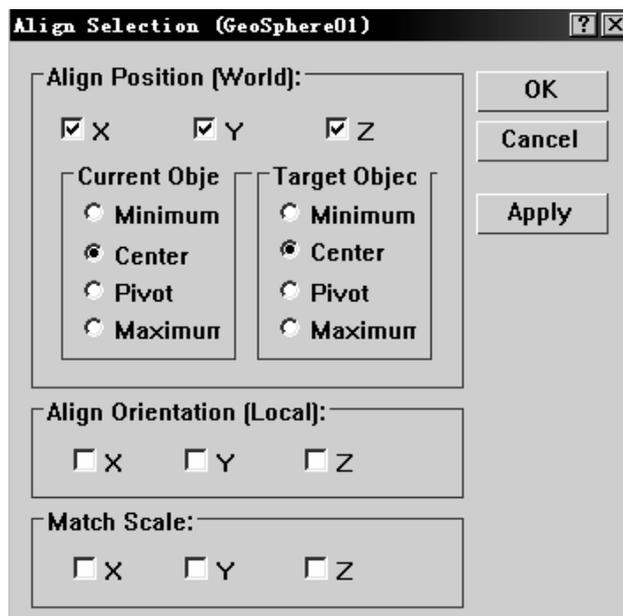


图 9-35 Align Selection 对话框

- (20) 在对话框上将 X、Y、Z 三个复选按钮全部选中, 单击 OK, 球体就跳到了虚拟物体内, 如图 9-36 所示。

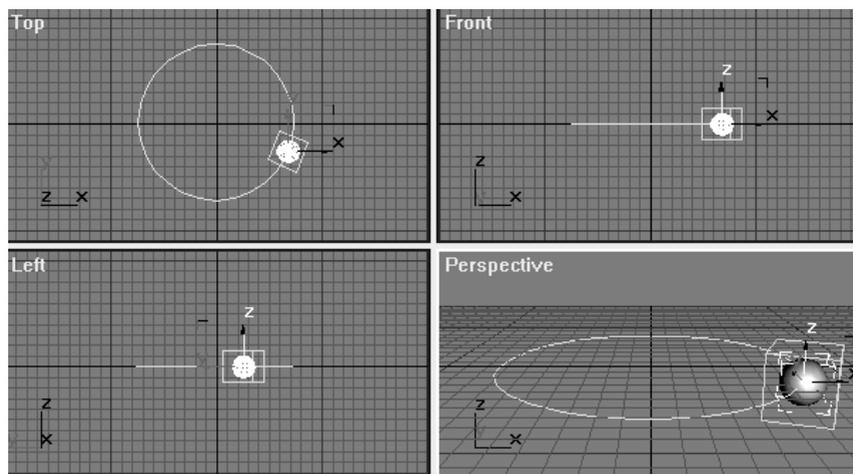


图 9-36 球和虚拟物体对齐

- (21) 在主工具栏单击选择和链接工具  , 在视图上将链接的图标从球体拖向虚拟物体, 就把球体链接到了虚拟物体上。



(22) 单击播放按钮  , 可以观察到球体一边旋转, 一边上下跳动。

(23) 在运动控制面板上单击 **Trajectories** , 则可以看到球体运动的轨迹路线, 如图 9-37 所示。

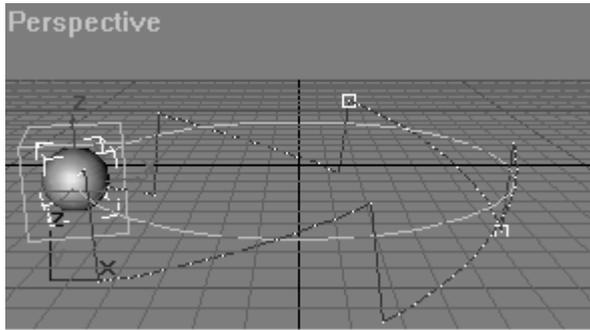


图 9-37 显示球的轨迹

(24) 在视图上右击, 在出现的快捷菜单上选择 Hide Unselected, 则可隐藏虚拟物体和路径圆, 只剩下球体。

在进行设计时, 需强调以下两点:

第一点, 在球体和虚拟物体对齐时, 是球体向虚拟物体对齐, 因此, 应该先选择球体, 再单击对齐工具, 然后带着对齐图标在虚拟物体上单击, 这个先后顺序不能颠倒。

第二点, 在进行链接时, 先后顺序也不能颠倒, 应该是先选择球体, 再单击链接工具, 然后再向虚拟物体拖动链接的图标。

如果忽略了这些, 则得不到预期的效果。



第 10 章

物体的关联运动

在实际生活中,有许多物体是由一些部件构成的,某个部件的运动,会引起其他部件的关联运动。比如机器由很多零件构成,各个零件在运动中有相互制约的作用;人体的各部分,互相有着紧密的联系。

还有一种情况:几个物体分别是独立的,但是,它们在运动中却又相互关联,任何一个物体的动作都会使其他物体做出反应。

3ds max 4 有强大的功能,可以把以上这些运动现象形象、逼真地模拟出来。

模拟物体之间的关联,首先要将物体连接起来,分清它们的主次关系,再把它们在运动中的约束条件设置好,然后再作进一步的动作设计。

关联运动有两类。由于主物体运动而带动从物体运动,称为正向运动;由于从物体运动而带动主物体运动,称为反向运动,即 IK(Inverse Kinematics) 运动。正向运动的设计较为简单,反向运动的设计较为复杂。这一章,先研究正向运动的设计,再研究反向运动的设计。

10.1 正向运动

10.1.1 物体之间的连接和约束条件

在视图上画出两个物体,单击主工具栏中的 Select and Link , 选择一个物体,向另一物体拖动光标时出现链条般的图标,它的两头均是花色的小方块,划出一条虚线,当光标捕捉到这个物体时,有一个小方块变成白色,释放鼠标,则两个物体就建立了连接关系。后者是主物体,前者是从物体。

在正向运动中,当主物体作移动、旋转运动时,从物体也作同步的移动和旋转,始终保持两者的相对位置不变。但是,如果让从物体作运动,主物体不作任何反应。

单击命令面板上的标签 Hierarchy(层次) , 可以对互相连接的物体建立在运动过程中的约束条件,即对不能移动和不能旋转的方向进行锁定。

下面举例说明一个机器手的制作步骤。

10.1.2 立体建模

(1) 选择 File | Reset 重置系统。

(2) 单击命令面板上的 Create | Geometry | Standard Primitive 下的按钮 Cone, 或者单击工具选项卡 Objects 下的工具 。



- (3) 在顶视图上画一个圆台，作为底座。
- (4) 单击命令板上的 Create | Geometry | Standard Primitive 下的按钮 Cylinder，或者单击工具选项卡 Objects 下的工具 。
- (5) 在顶视图画一个圆柱体，半径和圆台的上表面半径相同。
- (6) 单击 。在前视图上将圆柱体拖到圆台的上面，露出一部分，作为垂直轴。如图 10-1。

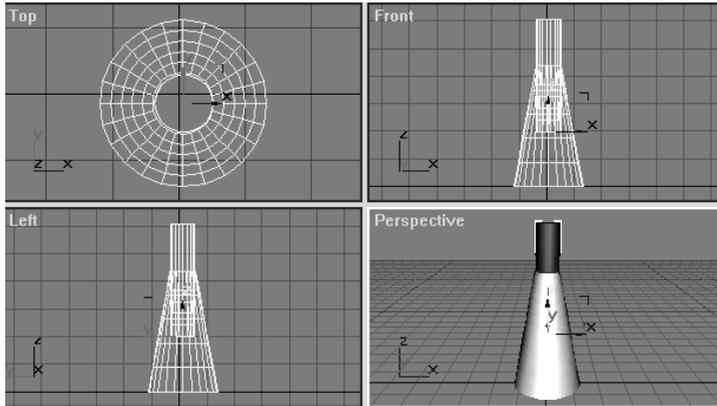


图 10-1 底座和垂直轴的建模

- (7) 在命令板上单击 Box 按钮，或者在工具栏上单击 。
- (8) 在顶视图上作一个立方体。
- (9) 单击 ，在前视图上将立方体拖到圆柱体的上部，相当于套在圆柱体上，作为转轴。如图 10-2 所示。

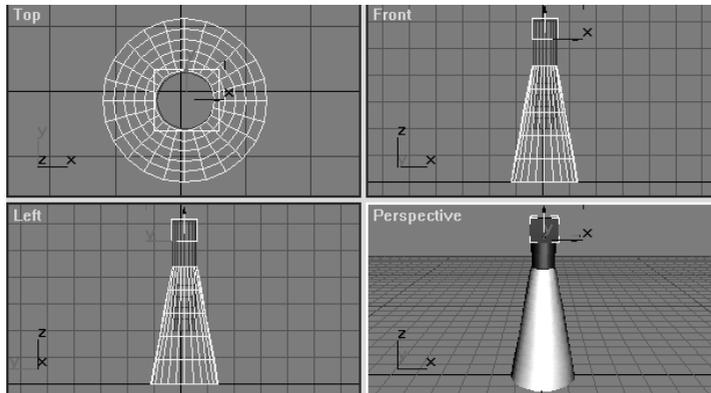


图 10-2 旋转轴的建模

- (10) 单击命令按钮 Box，在左视图上作一个长方体，其截面大小与刚才的立方体一样，相当于紧紧地套在刚才的立方体上，作为机器臂，如图 10-3 所示。

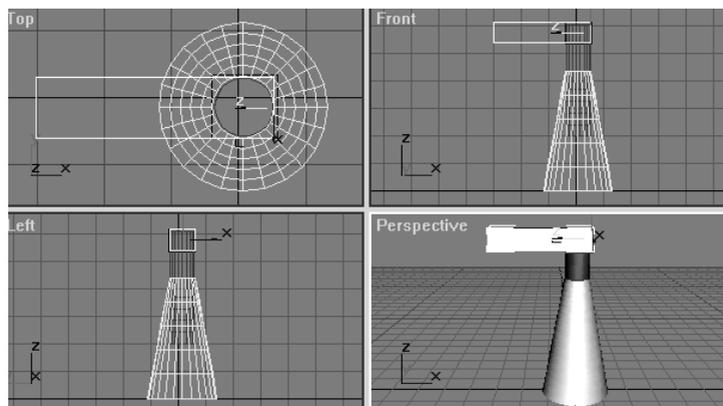


图 10-3 机器臂的建模

(11) 在左视图上作一个圆柱体，截面小于长方体的截面。

(12) 单击主工具栏的 ，将其拖到长方体的左端，让其露出一部分，作为水平轴，如图 10-4 所示。

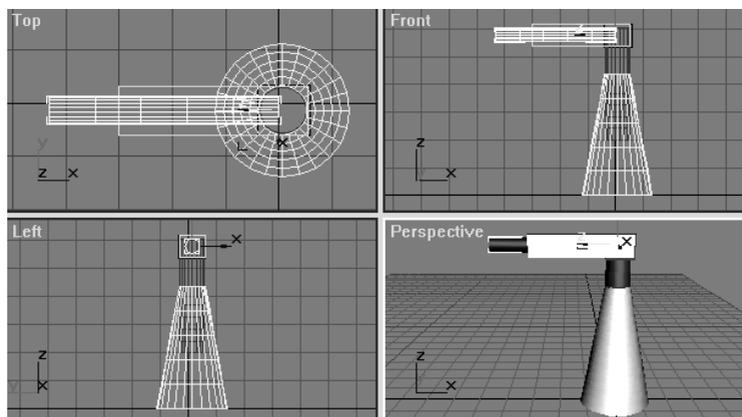


图 10-4 水平轴的建模

(13) 单击命令面板上的按钮 Box，在左视图上再作一个立方体，其截面大小与刚才的立方体一样。

(14) 单击主工具栏的 ，将其拖到圆柱体的左端，相当于紧紧地套在刚才的圆柱体上，作为手柄。

(15) 在显示控制区单击 ，使整个图形充分显示，如图 10-5 所示。

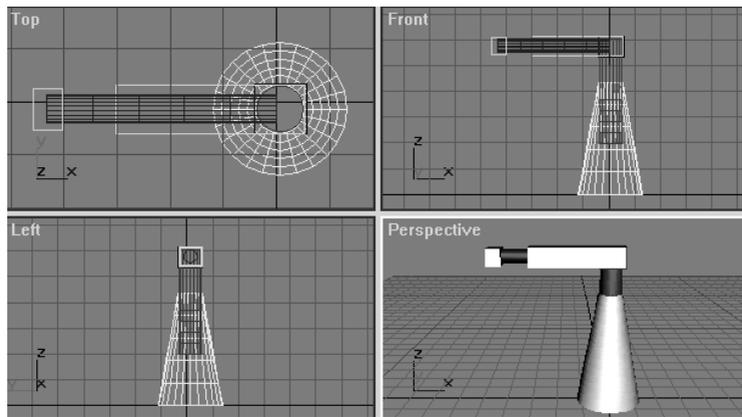


图 10-5 机器手的整体

它们各自的动作是：垂直轴可以上下移动，转轴只能旋转，机器臂可以在垂直面里旋转，水平轴可以在机器臂里内外抽动，手柄只能旋转；底座不能在垂直方向上运动。

它们的相互关系是：垂直轴带动转轴，转轴带动机器臂，机器臂带动水平轴，水平轴带动手柄。

下面，将机器手的各部分按照上述的关系连接起来。

10.1.3 建立连接

(1) 单击主工具栏上的 。

(2) 单击垂直轴，拖曳光标到底座。当连接的图标中下面的小方块变成白色时释放，则垂直轴连接到底座上。

(3) 单击转轴，拖曳光标到转轴，当连接的图标中下面的小方块变成白色时释放，则转轴连接到垂直轴上。

(4) 单击机器臂，拖曳光标到转轴上，当连接的图标中下面的小方块变成白色时释放，则机器臂连接到转轴上。

(5) 单击水平轴，拖曳光标到机器臂上，当连接的图标中下面的小方块变成白色时释放，则水平轴连接到机器臂上。

(6) 单击手柄，拖曳光标到水平轴上，当连接的图标中下面的小方块变成白色时释放，则手柄连接到水平轴上。

可以在视图上作试验，在移动或旋转主物体时，它的子物体及连接到子物体上的其他物体都作同步的动作；而子物体运动时，主物体并不跟着运动。

通过以上操作，就建立了所有物体之间的连接关系。

物体之间的连接关系，互相有一定的层次。

单击主工具栏的 Open Track View ，看到一个层次树，如图 10-6 所示。

在层次树里，物体之间的主次关系表示得清清楚楚。

如果要取消某个物体的连接，则先选择这个物体，然后单击主工具栏的 Unlink  即可。

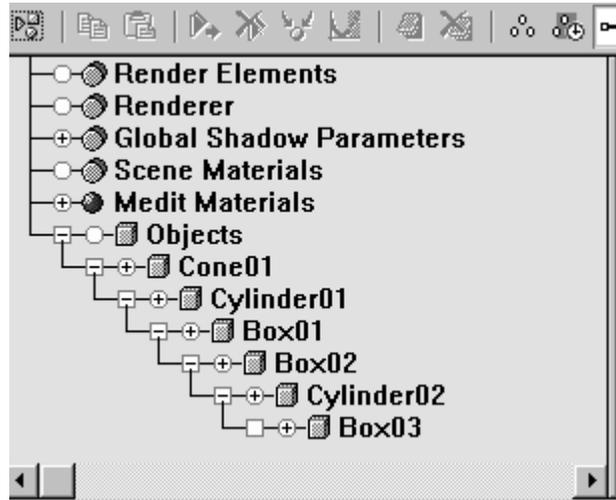


图 10-6 物体系统的层次树

下面，要对各个物体的运动作出约束。

10.1.4 建立运动约束条件

(1) 单击命令面板上的标签 Hierarchy(层次) ，开始对互相连接的物体建立在运动过程中的约束条件，对各个物体不能移动和不能旋转的方向做出锁定。在打开的面板中单击 Link Info，如图 10-7 所示。

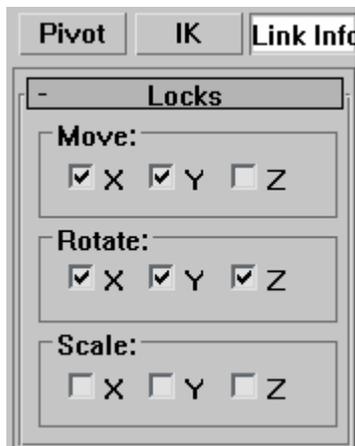


图 10-7 约束条件面板

在该面板中，Lock(锁定) 卷展栏里有以下锁定项目：

- Move 对移动的锁定，分别有 X 轴、Y 轴和 Z 轴
- Rotate 对转动的锁定，分别有 X 轴、Y 轴和 Z 轴
- Scale 对范围的锁定，分别有 X 轴、Y 轴和 Z 轴



(2) 在建立约束条件时, 必须使用局部坐标系, 因此, 要在主工具栏里的坐标系的选择框里选定 **Local** 。

(3) 在视图里单击底座, 在层次命令面板上的 Lock(锁定) 卷展栏里, 对它的三个旋转轴全部锁定, 对移动轴锁定 Z。

(4) 单击垂直轴, 在层次命令面板上的 Lock(锁定) 卷展栏里, 对它的三个旋转轴全部锁定, 对移动轴锁定 X 和 Y。

(5) 单击旋转轴, 在 Lock(锁定) 卷展栏里对移动轴全部锁定, 对旋转轴锁定 X 和 Y。

(6) 单击机器臂, 在 Lock(锁定) 卷展栏里对移动轴全部锁定, 对旋转轴锁定 Y 和 Z。

(7) 单击水平轴, 在 Lock(锁定) 卷展栏里对旋转轴全部锁定, 对移动轴锁定 X 和 Y。

(8) 单击手柄, 在 Lock(锁定) 卷展栏里对移动轴全部锁定, 对旋转轴锁定 X 和 Y。

这样, 各个零件的运动约束条件就都建立起来了。

10.1.5 动画设计

(1) 单击动画设计按钮 **Animate** 。

(2) 单击  , 到最后一帧。

(3) 单击转轴, 单击  , 让其旋转 180°。

(4) 单击垂直轴, 单击  , 让其升高一定的高度。

(5) 单击水平轴, 单击  , 使其移出一段距离。

通过以上操作之后, 最后一帧如图 10-8 所示。



图 10-8 最后一帧

(6) 单击 **Animate** , 结束动画设计。

(7) 单击  , 播放动画。

在动画的演示中, 可以看到机器手升高、旋转、拉伸的全过程, 整个变化是均匀的, 各个部分的连带关系很清楚。

如果在中间再设上一两个关键帧, 有意识地使它们在各个时间分段变化的快慢不一样, 就可以看到相对不太均匀的变化过程。



10.1.6 复制动画和相位的调整

要制作完全同步的两个机器人是很难的，但是，应用复制的办法则非常容易实现。用光标在视图上勾出一个虚线框，将机器人各个部分圈定，则它们全部被选定。

单击 ，按住 Shift 键，将被选中的整个机器人向外拖动，释放鼠标，即复制了一个外形完全一样的机器人。复制的机器人和原来的机器人性质和运动特性完全相同。

按播放按钮 ，可以看到两个机器人的同步运动，如图 10-9 所示。

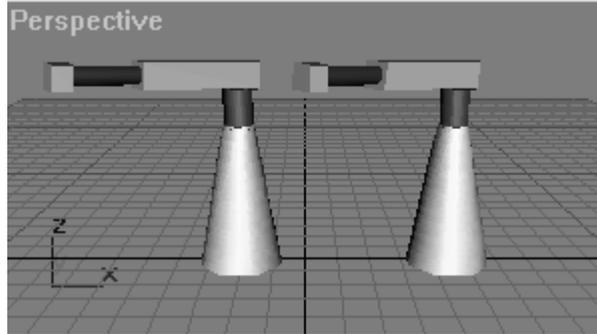


图 10-9 两个机器人的同步运动

要想使两个机器人异步运动，即使它们一先一后地运动，则需要调整这两个机器人的相位关系。可以借助轨迹窗来完成这样的功能。

单击主工具栏的打开轨迹窗图标 。

在弹出的轨迹窗口里，单击工具栏上的编辑按钮  和修改按钮 ，得到图 10-10。

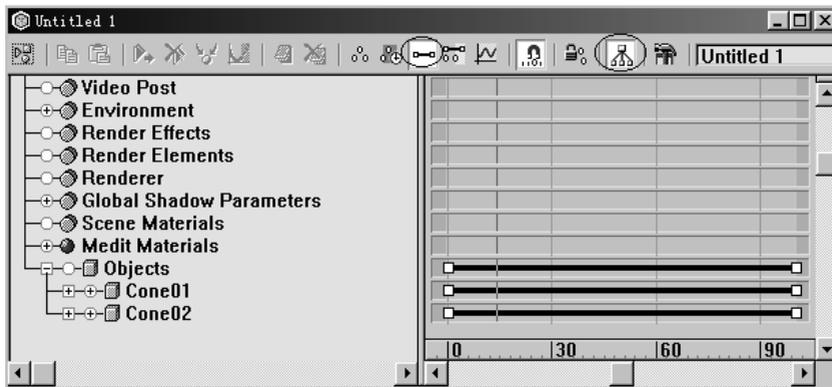


图 10-10 轨迹窗中的时间图

从轨迹窗口右边的图中可以看到，这两个机器人的动画演示的开始和结束时间都是相同的。把光标放到其中一个范围条的中部，当出现双向箭头时，向右拖动箭头，就可以使它的起始时间滞后，如图 10-11 所示。

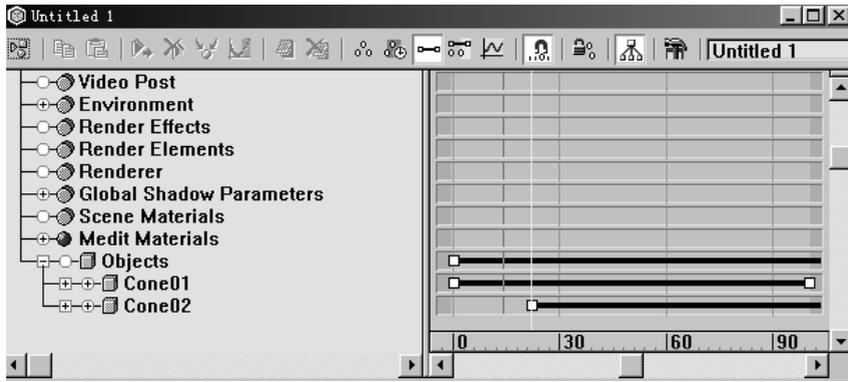


图 10-11 修改第二个机器手的时间图

按播放按钮 ，这两个机器手就一前一后运动起来了。如图 10-12 所示。

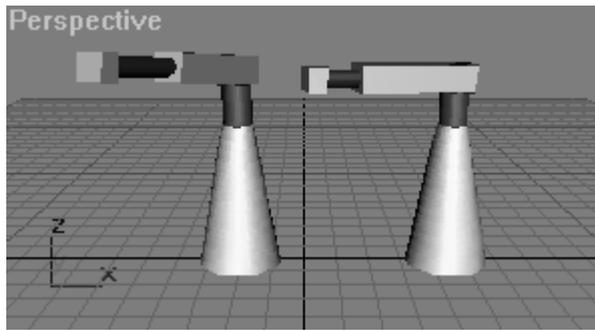


图 10-12 两个机器手的异步运动

10.2 反向运动

在机器手的正向运动中，主物体的运动带动子物体的运动，而子物体的运动对主物体没有任何影响。

在现实生活中，子物体的运动往往也会引起主物体的活动。现在来研究由于子物体运动而带动主物体的运动的现象。这种运动称为反向运动，即 IK(Inverse Kinematics) 运动。可以通过举例来说明如何让机器手柄的运动使整个机器手活动起来。这主要是通过层次参数面板的设置来实现的。

反向运动的设置比较复杂，但是，只要掌握它的要领，熟悉它的步骤，多加思索，还是能够逐步掌握的。

10.2.1 设定活动的坐标轴

和正向运动相反，在层次参数面板里，首先要对各个物体能够移动和旋转的方向进行设定，而不是对不能运动方向的坐标轴的锁定。

(1) 调出原来的文件。在该文件里，各个物体的层次关系已经建立。



(2) 单击命令板上的标签 Hierarchy(层次) ，单击它上面的按钮 IK，进入反向运动的控制面板。

(3) 在主工具栏坐标系的选择框里选定 **Parent**。子物体的运动要服从父物体的坐标系，这一点非常重要。

(4) 向上推命令面板，找到 Rotational Joint(旋转连接)卷展栏。各个坐标轴的 Active(活动)复选框上均匀着对号。看着视图来决定物体能够在哪个方向上旋转，将不能旋转方向的坐标轴的复选框 Active 的对号取消，如图 10-13 所示。

(5) 单击手柄，取消 X 轴和 Y 轴的 Active 复选框，使手柄只能绕父系的 Z 轴旋转。

(6) 单击水平轴，将三个方向的坐标轴均取消，即水平轴不能旋转。

(7) 单击机器臂，将 X 和 Z 的坐标轴取消，在 Limited 可限定它绕父系的 Y 轴旋转的角度范围，From 输入 -20，To 输入 20，则机器臂限定在 -20~20 的角度内旋转。

(8) 单击转轴，将 X 和 Y 的坐标轴取消，转轴只能绕父系的 Z 轴旋转。

(9) 单击垂直轴，将三个方向的坐标轴均取消，即垂直轴不能旋转。

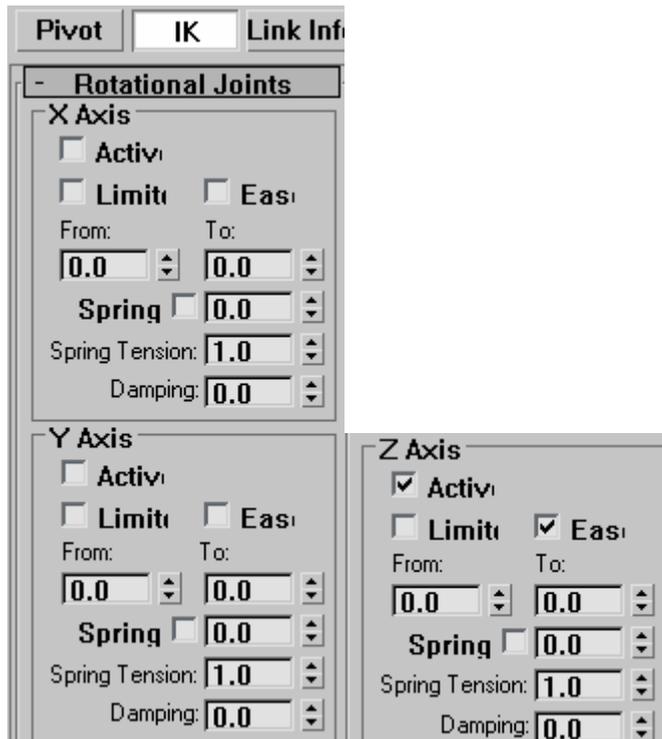


图 10-13 活动旋转坐标轴的设置面板

(10) 向下推命令面板，找到 Sliding Joint(滑动连接)卷展栏。各个坐标轴上的 Active 复选框均空着。看着视图来决定物体能够滑动方向的坐标轴，将能够滑动方向的坐标轴上的 Active 复选框选中，如图 10-14 所示。

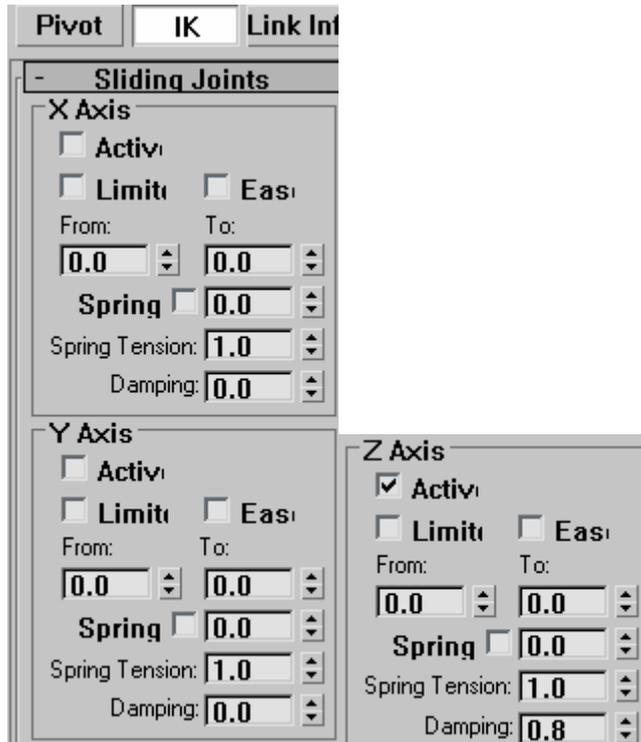


图 10-14 活动平移坐标轴的设置面板

(11) 对于垂直轴,选中 Z 轴。Spring Tension 表示弹性, Damping 表示阻尼。为了模拟垂直轴在移动时有摩擦阻力,可以将它设为 0.8。

(12) 单击水平轴,选中 Z 轴,它只能在父系的 Z 轴上滑动。选中 Limited 复选框,限定它沿父系的 Z 轴滑动的距离范围,From 输入 260, To 输入 750,则水平轴限定在 260~750 的长度内滑动。

至此,各个物体反向运动的活动坐标轴设置完毕。

10.2.2 互动式反向运动

反向运动有两种设计方法:一种是互动式反向运动,另一种是指定式反向运动。

3ds max 4 在计算过程中,指定式反向运动比互动式反向运动计算要精确,但是设计较为复杂,而互动式反向运动(Interactive IK)设计较为简单。

由于指定式反向运动计算复杂,因此系统用于计算的时间要长一点;而对于互动式反向运动,系统用于计算的时间要短一点。

现在先研究互动式反向运动。

互动式反向运动(Interactive IK)设计步骤如下:

- (1) 确信各个物体的反向运动的活动坐标系已经设置完毕。
- (2) 选定手柄,在层次命令面板上单击按钮 **Interactive IK**。
- (3) 单击 **Animate**。
- (4) 将滚动杆移到第 50 帧,拖动手柄,将水平轴向外拖出一段距离,如图 10-15 所示。

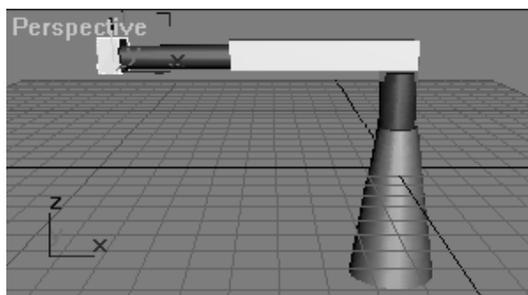


图 10-15 第 50 帧的图像

(5) 将滚动杆移到第 100 帧, 拖动手柄, 将水平轴向里推进一段距离; 将机器臂向下拖动到一定的位置。如图 10-16 所示。

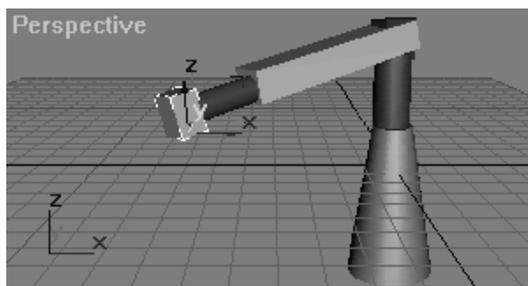


图 10-16 第 100 帧的图像

(6) 关闭设计。按播放按钮, 观察互动式反向运动的动画。

10.2.3 指定式反向运动

指定式反向运动 Apply IK 的设计比互动式反向运动的设计要复杂一些。

指定式反向运动 Apply IK 的设计分为三大步:

第一步, 作一个虚拟物体, 这个虚拟物体称为导引物体。

第二步, 将作反向运动的子物体绑定在导引物体上。

第三步, 每当导引物体作了某种运动之后, 在层次命令面板上单击按钮 **Apply IK**, 由系统去计算反向变化的值, 从而使子物体跟随导引物体, 作出同样的变化, 使子物体的运动带动整个物体系统的运动。

导引物体每变化一次, 都要将第三步操作一次。

下面通过举例说明指定式反向运动 Apply IK 的设计步骤。

(1) 确信整个物体系统中的各个物体都已经建立了连接关系, 并已把各个物体反向运动的活动坐标轴确定。

(2) 在命令面板上单击辅助系统 Helpers 标签 , 单击面板上的按钮 Dummy (虚拟物体), 如图 10-17 所示。



图 10-17 虚拟物体的命令按钮

(3) 在前视图上画出虚拟物体，套在手柄上，比手柄稍微大一点即可，如图 10-18 所示。

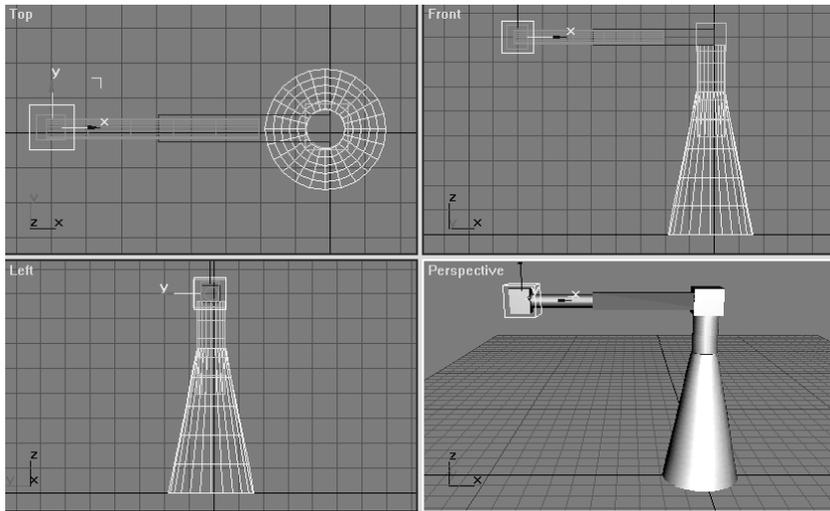


图 10-18 虚拟物体的绘制

(4) 单击手柄，作为反向运动的选择物体。

(5) 单击命令面板上的标签 Hierarchy(层次) ，单击它上面的按钮 IK，进入反向运动的控制面板。

(6) 向下推动控制面板，找到 Object Parameters(物体参数)卷展栏，打开如图 10-19。

(7) 在 Object Parameter(物体参数)卷展栏里，单击按钮 Bind(绑定)。

(8) 在视图上从手柄开始拖动，划出一条虚线，拖向虚拟物体。当出现一个像针锥般的图标后，释放鼠标，虚拟物体闪了一下，表明手柄已经绑到虚拟物体上。

虚拟物体实际上就是手柄作反向运动的导引物体。

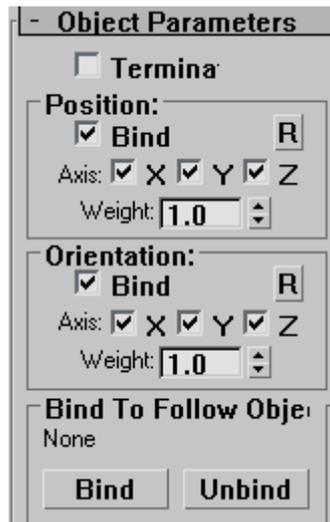


图 10-19 导引物体的设置面板

(9)单击 Position 和 Orientation 下的 Bind 复选按钮,表示将来导引物体无论是移动和旋转,手柄都跟着变化。如图 10-19 所示。

(10)反向运动可以一直影响到根部,如果与之连接的物体不应该都跟着变化,则可以单击反向运动影响的终端物体,然后在面板上选择 Termina(终端),如图 10-19 所示。本例认为手柄的运动不会影响到垂直轴,所以单击垂直轴,再选择 Termina 复选框。

(11)将面板下推,回到图 10-20 。



图 10-20 反向运动的命令按钮

指定式反向运动的动画设计主要是反复运用命令按钮 Apply IK。

下面简述动画设计的步骤。

(12)单击 **animate**, 开始动画的设计。

(13)在视图上单击导引物体。

(14)将滚动杆移到第 40 帧,拖动导引物体并旋转一定的角度,单击面板上的按钮 Apply IK, 则手柄和导引物体一样,作同样的移动和旋转,如图 10-21 所示。

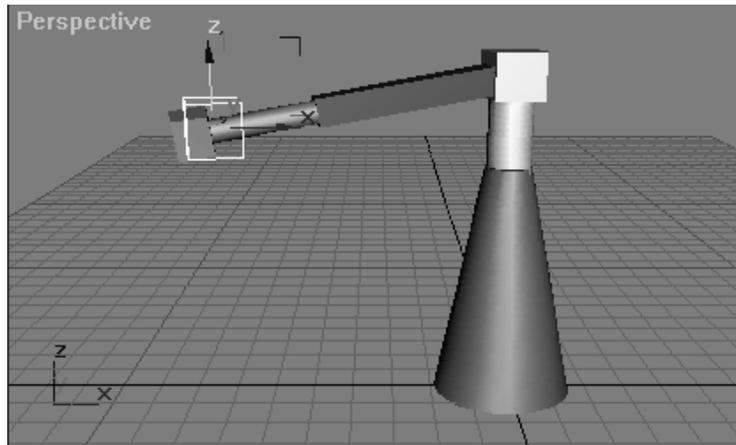


图 10-21 机器人跟随引导物体到第 40 帧

(15) 将滚动杆移到第 80 帧,再旋转和移动引导物体,单击 Apply IK 按钮,则手柄带动整个机器人也旋转和平移到另一个位置,如图 10-22 所示。

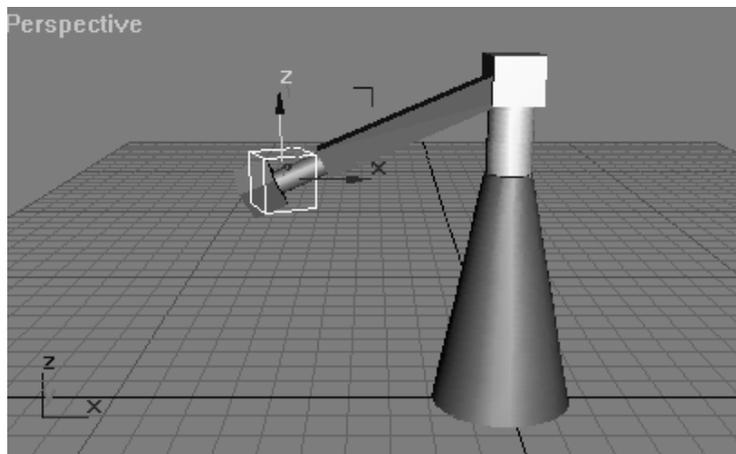


图 10-22 机器人跟随引导物体到第 80 帧

(16) 将滚动杆移到第 100 帧,再让引导物体运动到其他位置,单击 Apply IK 按钮,得到如图 10-23 所示效果。

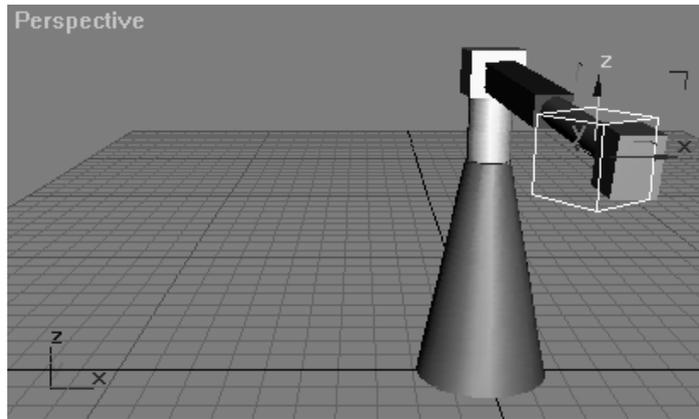


图 10-23 机器人跟随引导物体到第 100 帧

(17) 单击 **animate** ，结束动画的设计。

(18) 单击播放按钮  ，观察指定式反向运动的动画。

指定式反向运动的动画设计比较复杂，初学者常常由于经验不足，参数设置不当，使设计失败。

设计时如果已经作了很多工作，费了不少的时间和精力，为了避免后面因为操作不当而前功尽弃，可以把已经确信成功的那部分存盘，需要时再把它调出来使用，也可以使用主菜单 Edit | Hold 命令，暂存在内存里，需要时，再用 Edit | Fetch 命令把它调出。这样就可以节省大量的时间和精力。不过要注意，Hold 命令并没有把信息保存在硬盘里，当退出 3ds max 4 的时候，保存的东西会自动丢失。

反向运动比较抽象，刚开始一些关系不太容易搞清楚，往往很难成功。这时候不应该着急，要分析不成功的原因，看看哪些参数设得不合理。可以不停地试作，摸索各个参数的含义，相信总会越来越顺手的。

打开正向运动的文件，然后上面作反向运动的设计，因为原来的程序和数据要继续在动画运行中起作用，所以混在一起常常会出现莫名其妙的效果。这时候一定要冷静，应细心查找问题的所在。

行之有效的办法是把立体建模以后的图像先保存起来，以便随时拿来使用，否则，每次都要把图重新全部画一遍，容易使人产生烦躁心理。



第 11 章

材质和贴图

材质 (Material) 是网格物体表面的属性。颜色 (Color)、光亮程度 (Shines)、自发光强度 (Self-illumination)、不透明程度 (Opacity) 等, 都是物体表面的基本外观特性, 它们就是由材质来体现的。

赋予物体材质是通过材质编辑器来实现的。材质编辑器是浮动的对话框, 单击主工具栏的工具  就可以打开, 在对话框里对材质进行建立、组合、编辑。

材质控制了物体的颜色、光亮程度、不透明程度等外观特性。但是, 如果仅仅给物体赋予单一的材质, 建立的物体就缺乏表现力。如果给物体的表面赋予一种或多种纹理, 或者赋予一种或多种图案, 就会使物体更具有质感, 更加逼真。给物体的表面赋予的纹理和图案, 就称之为贴图 (Maps)。

材质和贴图是两个完全不同的概念, 应该明确它们之间的区别和联系:

材质是物体的基本外观特性, 而贴图只能附着于材质上。

材质可以分为很多层, 各个层次上都可以附着贴图。

默认的材质是标准 (Standard) 材质, 标准材质下不能再附加其他材质, 只能有贴图。

贴图下面还可以含有贴图。贴图的内容可以来源于材质库和各种格式的图片文件。只有贴图才有贴图坐标的概念。

有些材质的性质, 在视图中是显示不出来的, 只能通过渲染才能体现出效果。

3ds max 4 的材质和贴图功能是相当丰富和完备的, 表现形式多种多样, 具有强大的感染力, 能够使作品栩栩如生。IT 界公认, 3ds max 4 是当前最好的渲染软件。

11.1 材质编辑

11.1.1 材质的基本编辑

先建立场景, 再结合具体步骤介绍材质编辑器。

(1) 选择菜单 File | Reset 恢复系统。

(2) 单击工具选项卡 Shapers 下的 。在命令面板的参数区里, 选择字体为“华文新魏”, 字符大小 (Size) 设为 100, 在 Text 下的文本框内输入“生日快乐”, 然后在前视图上单击, 得到如图 11-1 所示效果。

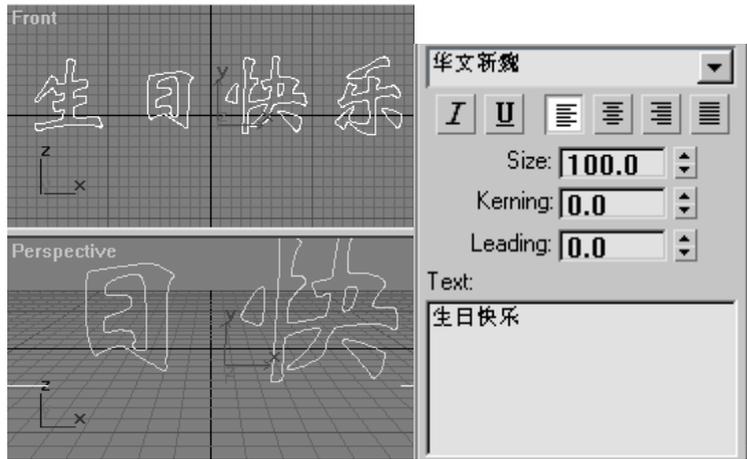


图 11-1 生成文字

- (3) 右击透视图，使之成为当前视图，且当前选择对象仍然是文字。
- (4) 单击主工具栏的  ，在透视图上向下拖动，使文字缩小到合理的大小。如图 11-2。

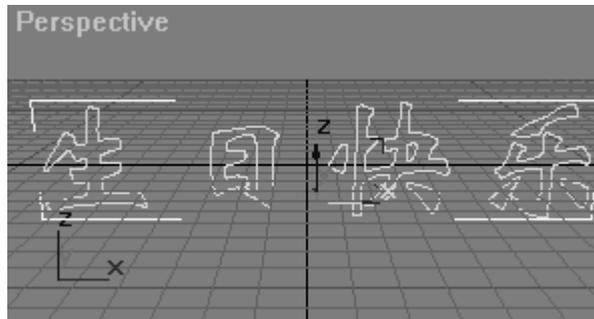


图 11-2 调整文字的大小

- (5) 在透视图上右击，出现快捷菜单，如图 11-3 所示。在上面选择 Convert To | Convert To Editable Spline(转变为可编辑的样条线)。

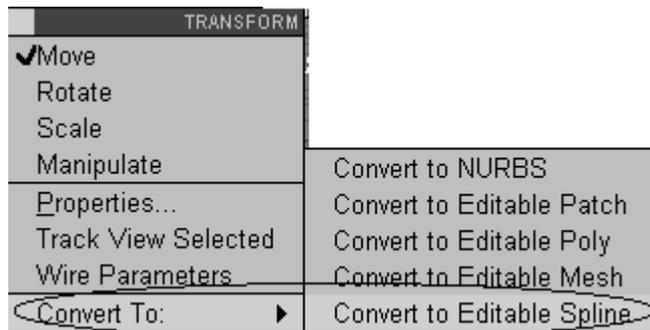


图 11-3 快捷菜单

- (6) 在命令面板上选择样条编辑按钮  ，如图 11-4 所示，对文字进行样条编辑。

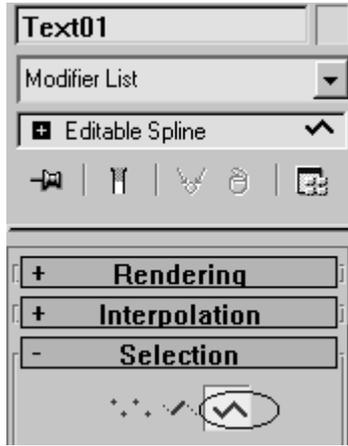


图 11-4 选择样条编辑

(7) 在主工具栏上单击  , 打开材质编辑器 (Material Editor), 如图 11-5 所示。

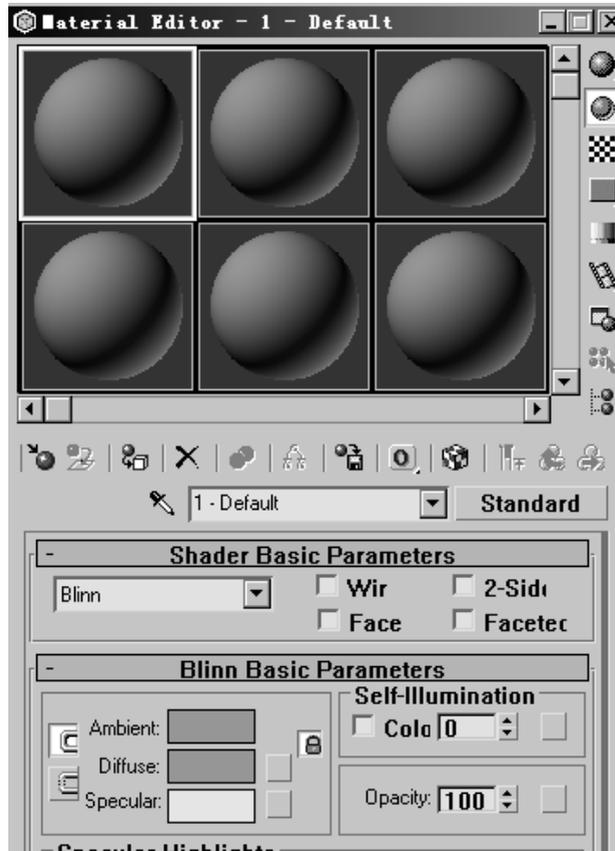


图 11-5 材质编辑器

材质编辑器分为这么几个部分：

- 示例窗：一共有 24 个示例球，可取任意一个赋予物体的表面；未显示出来的示例球可



用滚动块推出来

- 工具栏：有水平工具栏和垂直工具栏，各有自己的用途。进行动画设计时，常用的是水平工具栏，其中最常用的工具是：
 - ◆  把选中示例球的材质赋予当前选择的物体
 - ◆  把选中示例球的贴图赋予当前选择的物体。由于先要有材质，然后才能有贴图，所以，该工具必须在按过  之后才起作用
 - ◆  返回到上一层
 - ◆  进入同层的下一个材质
- 编辑栏：由几个卷展栏构成，每个卷展栏都有自己的特点
下面将根据设计的步骤来熟悉它的用法。

(8) 在 Shader Basic Parameters 卷展栏的下拉列表框中有七种类型的材质供选择，现在选择 Blinn 材质，如图 11-6 所示。

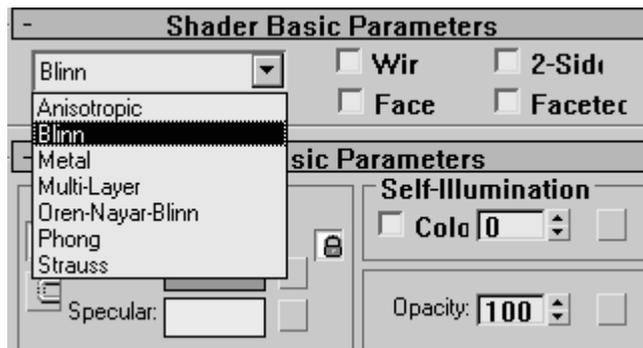


图 11-6 选择材质类型

(9) Blinn Basic Parameters 卷展栏如图 11-7。

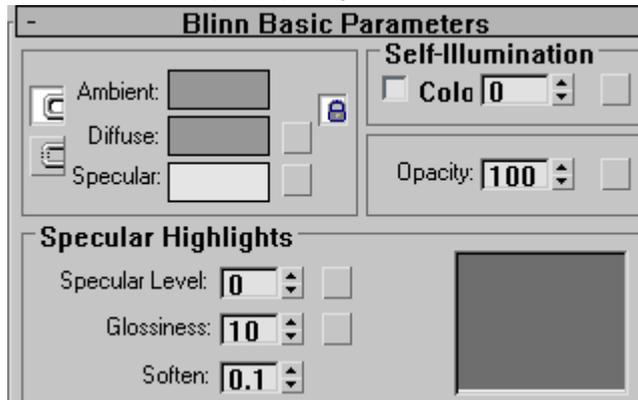


图 11-7 Blinn Basic Parameters 卷展栏

卷展栏里各项参数含义如下：

- Ambient 环境光
- Diffuse 漫射光，是物体反射直接光源的颜色
- Specular 镜面反射光

在这三种光线里，漫射光的作用最大。



单击它们左边的锁，表示它们将取同一种颜色。

它们右边是色钮，单击它，将弹出颜色选择的对话框。

漫射光和镜面光最右边还各有一个按钮，单击它，可以弹出贴图对话框。

■ Specular Highlights 镜面反射光的参数设置区：

- ◆ Specular Level 镜面反射的程度
- ◆ Glossiness 镜面反射的光泽度
- ◆ Soften 镜面反射的柔和度

加大镜面反射的程度和光泽度，可以获得强烈的镜面反射效果。

在浏览窗里可以看到镜面反射的效果。

■ Self-Illumination 自发光设置区：

- ◆ Color(颜色)左边的复选框为选择自发光的开关
- ◆ Color 右边为色钮，单击它可弹出颜色对话框，为自发光选择颜色，默认值是黑色
- ◆ Color 的最右边为贴图按钮，单击它可为自发光选择贴图

■ Opacity 材质的不透明度设置区：

- ◆ 在 Opacity 右边的文本框里输入数值，可以改变材质的不透明度。默认值是 100 %)，表示自发光不受场景光线的影响
- ◆ 在 Opacity 的最右边为贴图按钮，单击它可为不透明部分贴图

现在，单击两个锁，使三种光线取同一种颜色。

(10)在视图上用光标勾住“生日”两字，在材质编辑器中单击第一个示例球，再单击  ，则第一个示例球的材质赋予了“生日”这两个字。

(11)单击第二个示例球，在视图上用光标勾住“快乐”两字，再单击  ，则第二个示例球的材质赋予了“快乐”两字。

(12)在命令面板上单击  ，四个字的分组修改结束。

这样，四个字分为两组，两组分别赋予了不同的材质。

下面开始进行动画的设计：

(13)单击动画设计按钮 **Animate** 。

(14)单击第一个示例球，单击 Diffuse(漫射光)或 Specular(镜面反射光)右边的色钮，弹出颜色对话框，如图 11-8 所示，在上面选择红色。

(15)单击第二个示例球，单击任意一个色钮，在颜色对话框中选择黄色。

(16)将动画滚动条拖到第 30 帧，单击第一个示例球，在颜色对话框选择绿色；单击第二个示例球，在颜色对话框选择蓝色。

(17)按上述方法，分别设计第 60 帧、第 100 帧的材质颜色。

(18)单击按钮 **Animate** ，结束动画设计。

(19)单击  ，启动动画的播放。四个字分为两组，颜色不断交替变换，如图 11-9 所示。

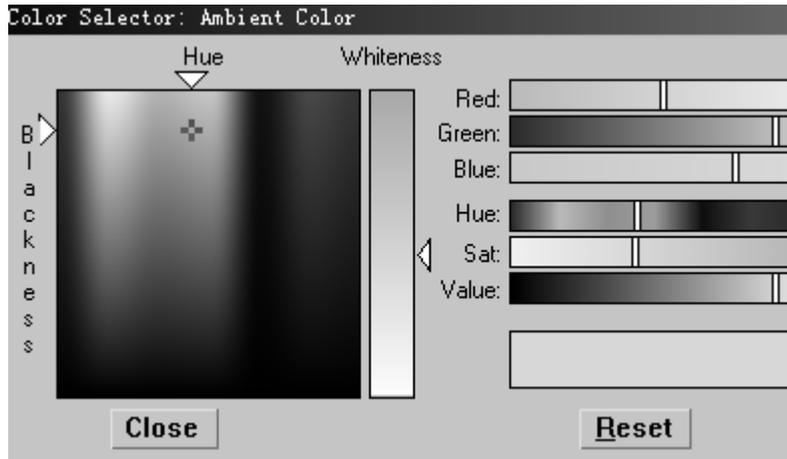


图 11-8 颜色选择对话框

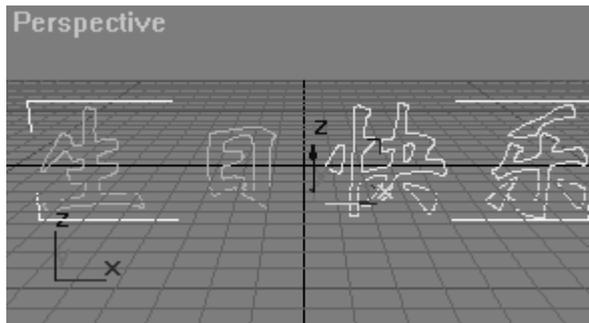


图 11-9 颜色不断变化的动画

通过这个例子可以看出，只要材质赋予了物体，则材质的变化会引起物体表面颜色的同步变化，材质是物体的属性。利用颜色的变化，也是制作动画的手段。

11.1.2 自发光的材质

自发光的材质，是物体如同发光物体一样产生的效果。这种效果要在渲染时才能看得明显。

(1) 选择 File | Reset 复位系统。

(2) 在命令面板上单击 Torus 按钮，或者在工具选项卡 Objects 下单击 ，在透视图中拉出一个圆环。

(3) 单击主工具栏的 ，打开材质编辑器。

(4) 单击一个示例球，单击 ，则这个示例球的材质赋予了圆环。

(5) 单击两个颜色锁，使环境光、漫射光、镜面光取同一种颜色。单击旁边的色钮，在颜色对话框中选择黄色。

(6) 在 Self-Illumination 自发光设置区里，选中 Color 左边的复选按钮，表示选择了自发光材质。单击 Color 右边的色钮，在弹出的颜色对话框中选择紫色。

在 Opacity(不透明度)右边的文本框里，输入 50，如图 11-10 所示。

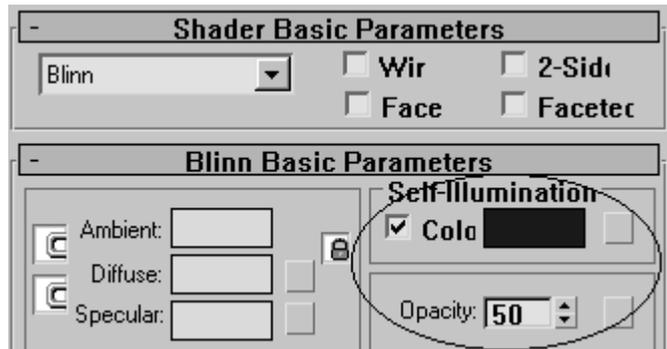


图 11-10 选择自发光

(7) 在主工具栏单击  , 进行渲染。渲染结果如图 11-11 所示。

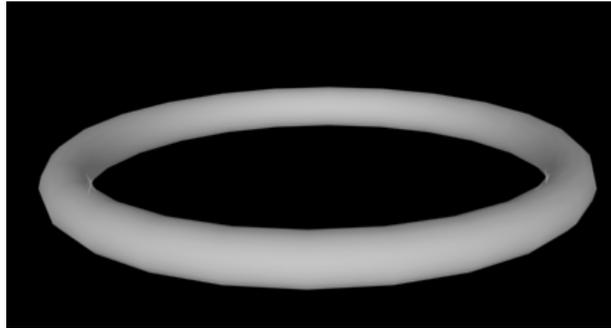


图 11-11 自发光的渲染效果

11.1.3 网格材质

在机械、建筑等领域,有时需要用网格的形式来显示物体内部的结构。将网格材质赋予物体,就能达到这种效果。

(1) 选择 File | Reset 复位系统。

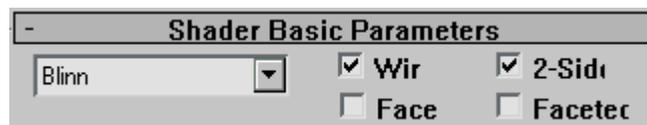
(2) 单击 Cone 按钮或工具  , 在透视图图中拖出一个圆锥。

(3) 单击主工具栏的  , 打开材质编辑器。

(4) 单击一个示例球, 单击  , 则这个示例球的材质赋予了圆锥。

(5) 单击两个颜色锁, 使环境光、漫射光、镜面光取同一种颜色。单击旁边的色钮, 在颜色对话框中选择黄色。

(6) 在 Shade Basic Parameters 卷展栏里选择 Wire 复选按钮, 则圆锥被赋予了网格材质。再选择 2-Side(双面) 复选按钮, 则网格效果更明显, 如图 11-12 所示。



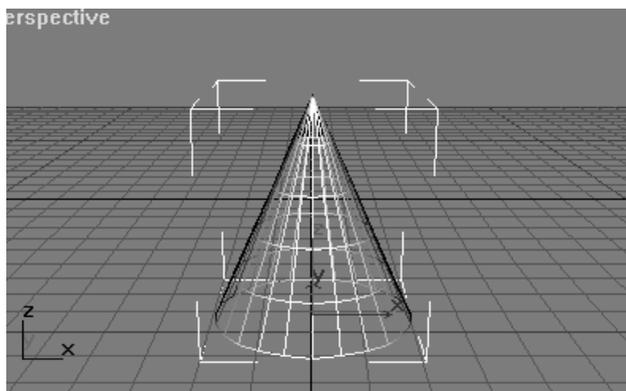


图 11-12 选择网格材质和视图效果

(7) 为了在渲染时达到更佳的效果,选择自发光,自发光颜色选择绿色,不透明度输入 50。单击  ,进行渲染。示例窗和渲染效果如图 11-13 所示。

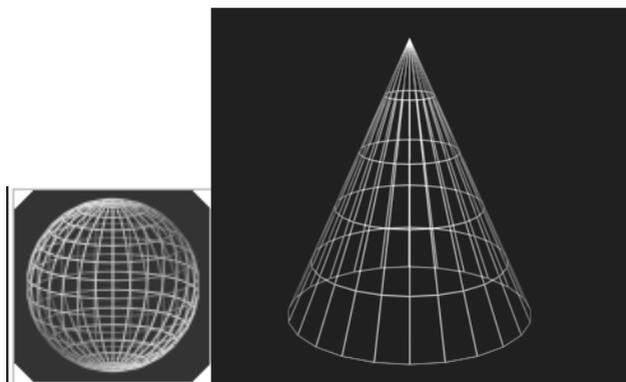


图 11-13 自发光的网格材质的渲染效果

11.1.4 双面材质

双面材质的效果只有在渲染中才可以观察到。操作步骤如下:

- (1) 选择 File | Reset 重置系统。
- (2) 选择工具选项卡 Shapers 下的  或者命令面板  |  下的 Text 命令按钮,在前视图书写“海峡”。
- (3) 在显示控制区单击  ,使文字在视图中充分显示。
- (4) 单击修改标签  ,在下拉列表框中选择 Extrude。在参数区输入突起的厚度 Amount 为 30,取消第二个 Cap(实际上是 Cap End)的复选按钮,即取消文字的前表面,显示文字的内部结构,为输入双面材质做准备。如图 11-14 所示。

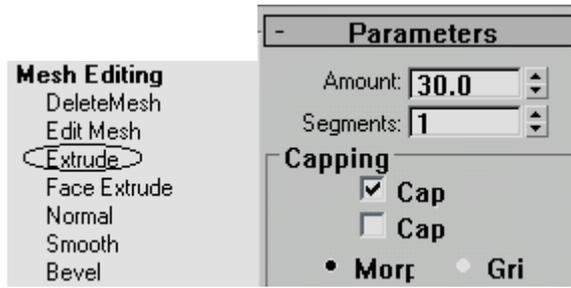


图 11-14 选择 Extrude 和输入参数

(5) 单击材质编辑器工具  , 单击一个示例球, 单击  , 则文字将取该示例球的材质。

(6) 单击 Diffuse 旁的色钮, 在颜色对话框中选择红色。

(7) 单击示例窗下面的长条命令按钮 Standard(标准材质), 如图 11-15 所示。



图 11-15 选择示例窗下面的长条命令按钮

(8) 在弹出的材质/贴图浏览器里选择 Double Sided(双面材质), 如图 11-16 所示。

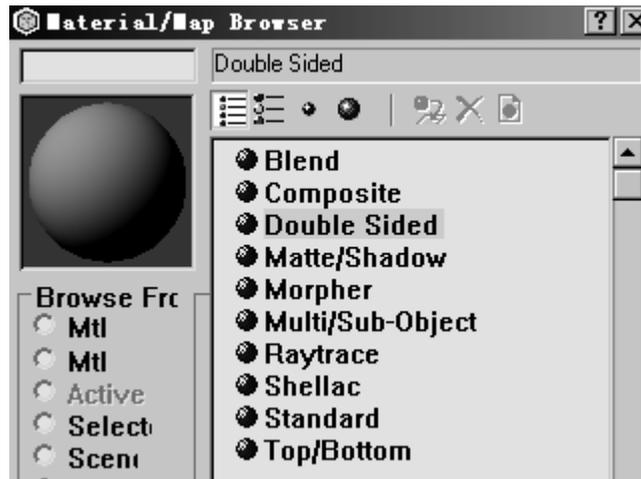


图 11-16 选择双面材质

(9) 在材质/贴图浏览器里单击 OK 后, 出现对话框如图 11-17, 选择 Keep old material as 复选按钮, 表示把原来 Diffuse 的材质作为子材质。单击 OK。



图 11-17 选择保持原来的材质作为子材质

(10) 材质编辑器里示例窗下面的命令按钮变成 Double Sided, 同时命令按钮下面出现一个双面材质基本参数区(Double Sided Basic Parameters), 如图 11-18 所示。

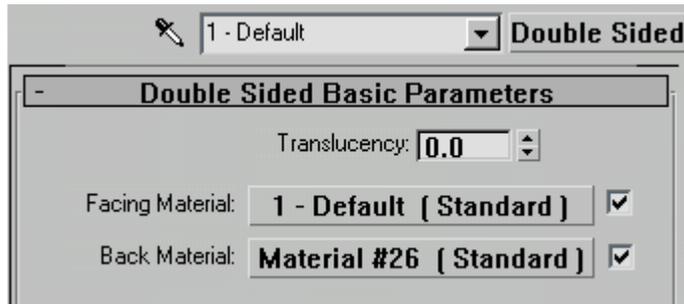


图 11-18 双面材质参数选择区

在双面材质参数选择区里, 各项参数含义如下:

- Translucency 半透明的程度, 可以通过文本框输入大小
- Facing Material 赋予物体正面的材质, 默认为原来保存的材质。单击旁边的按钮, 可进入物体正面材质的编辑。按钮旁边的复选框表示正面材质的取舍开关
- Back Material 赋予物体背面的材质。单击旁边的按钮, 可进入物体背面材质的编辑。按钮旁边的复选框表示背面材质的取舍开关

(11) 单击 Back Material 旁边的命令按钮, 对物体背面赋予的材质进行编辑。

(12) 在材质编辑器里单击 Diffuse 旁的色钮, 在颜色对话框中选择绿色。

(13) 为了获得更好的效果, 选择自发光 Self-Illumination, 自发光的颜色也选择绿色, 不透明度 Opacity 输入 50。

(14) 右击透视图, 单击 , 在透视图上拖动光标, 适当改变文字的角度, 便于渲染出立体的效果。

(15) 单击渲染工具 , 则渲染如图 11-19。

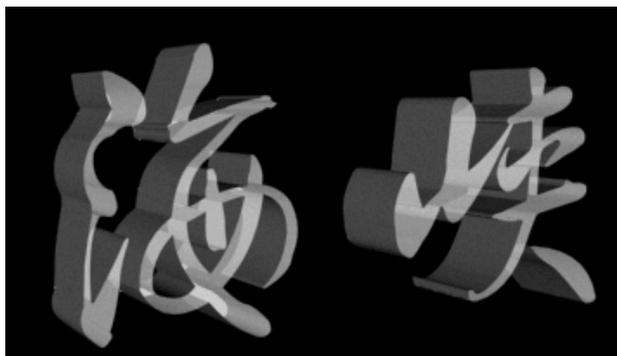


图 11-19 双面材质的文字

11.1.5 多重/子物体材质

多重/子物体材质是一种应用非常广泛的材质,可以为物体的不同的面赋予不同的材质;而且,将物体分出一些子物体,又可以为子物体再赋予材质。因此,对于复杂的物体,应用多重/子物体材质能够充分地体现物体的特性。

现在以圆筒为例。圆筒有上底面、下底面、内表面、外表面四个面。赋予圆筒多重/子物体材质,把这四个面用不同的材质区别开来。

(1) 选择 File | Reset 重置系统。

(2) 单击工具 , 在透视图上作一个圆筒。

(3) 单击 , 选择一个示例球, 单击 。

(4) 在材质编辑器的示例窗下面, 单击表示标准材质的长条命令按钮, 弹出材质选择对话框(参考图 11-16), 选择 Multi/Sub-Object(多重/子物体材质)。在弹出的如图 11-17 的对话框中, 选择 Keep old material as 复选按钮, 单击 OK, 出现一个多重/子物体材质基本参数的卷展栏, 如图 11-20 所示。

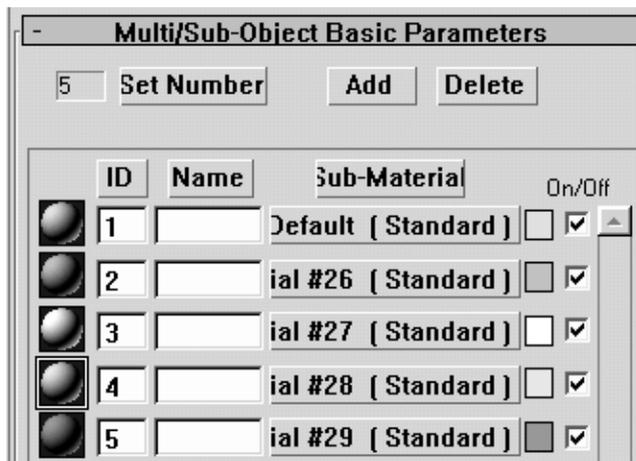


图 11-20 多重/子物体材质基本参数的卷展栏

单击 Set Number 按钮, 可以弹出确定子材质数目的对话框, 从而确定子材质的数目。命令按钮 Add 表示增加子材质的数目, Delete 表示减少子材质的数目。



单击 Sub-Material 下面的命令按钮，可以对各个子材质进行编辑。

在各个命令按钮的右边，有一个色钮。单击色钮，就会弹出颜色选择对话框，可以为子材质挑选颜色。各个色钮默认的颜色为灰色。

On/Off 是子材质的开关。

(5) 单击 Set Number 按钮，弹出对话框如图 11-21。在 Number of Material (子材质的数目) 里输入 5，单击 OK。系统给五种子材质的编码将分别是 1、2、3、4、5。

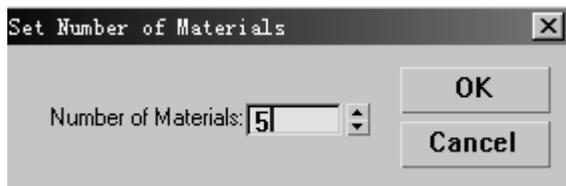


图 11-21 确定子材质数目的对话框

(6) 回到多重/子物体材质基本参数的卷展栏，单击编码 1、2、3、4 的各个色钮，分别选择颜色为绿、红、黄、蓝。编码 5 的色钮仍保持为灰色。

透视图上的圆筒各个面按顺序就赋予了相应材质的颜色：上底面为绿色，下底面为红色，外表面为黄色，内表面为蓝色。如图 11-22 所示。

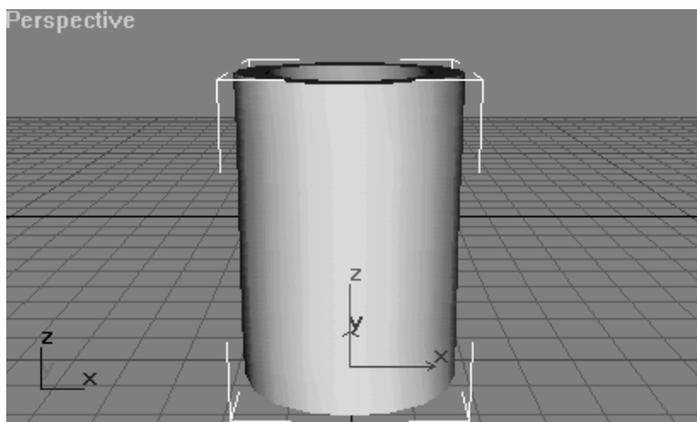


图 11-22 具备多重子材质的物体

下面，将圆筒的表面再划分为若干子物体的表面，对各个子物体的表面再进行赋予材质的操作：

(7) 单击显示控制区里的 ，使圆筒在各个视图中充分显示，以便于子表面的划分，如图 11-23 所示。

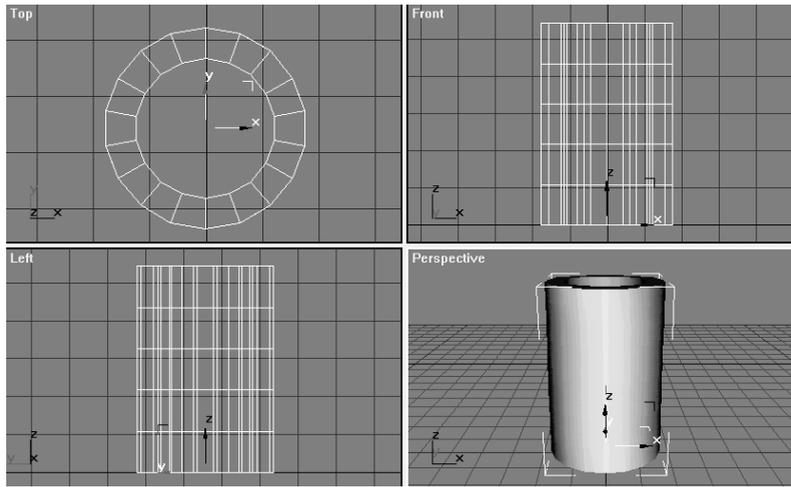


图 11-23 充分显示的物体

(8) 在视图上右击,弹出快捷菜单,在快捷菜单上选择 Convert To Editable Mesh(转换为可编辑的网格),如图 11-24 所示。

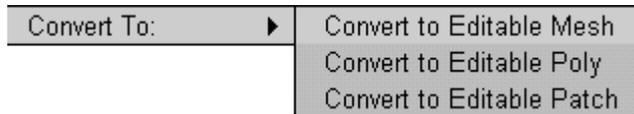


图 11-24 快捷菜单上选择的操作

(9) 在命令面板的 Selection 卷展栏上单击 Face (面编辑),如图 11-25 所示。



图 11-25 命令面板上选择的操作

(10) 确定在捕捉控制区的捕捉工具为  (交叉捕捉);若不是,则单击,让其变为交叉捕捉。

(11) 确定主工具栏的捕捉范围工具为  (矩形范围);若不是,则单击,在列表框中选它。

用光标勾画虚线可以选择物体。 勾画的虚线是矩形,而  勾画的虚线是圆形。

 是交叉捕捉,物体只要勾划住一部分,就算选中;而  是窗口捕捉,物体要全部勾划住才算选中。

(12) 右击前视图,用光标勾划虚线,选定下面两排截面,如图 11-26 所示。

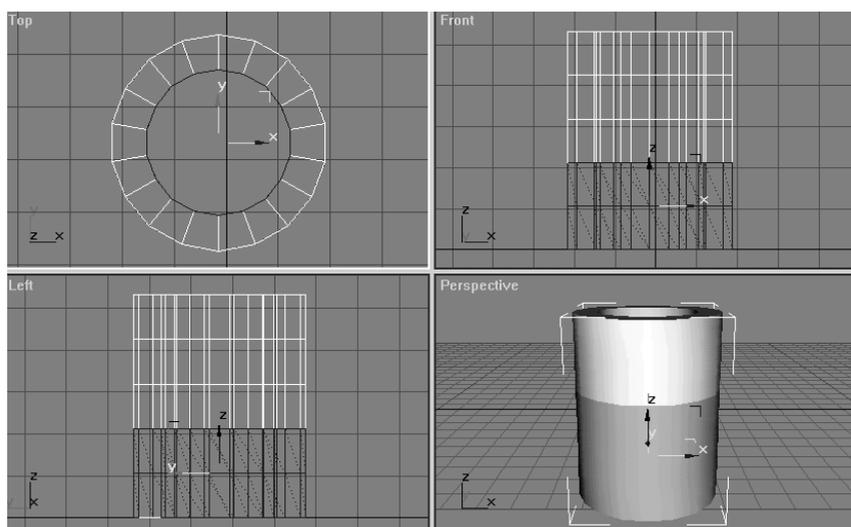
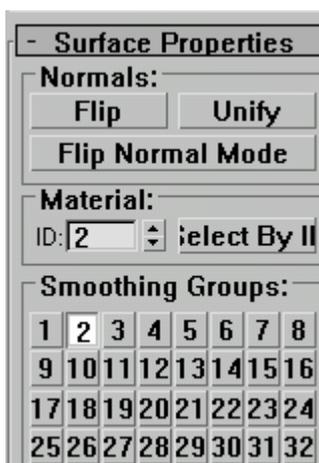


图 11-26 选择下面两排截面

(13) 上推命令面板, 在 Surface Properties (表面性质) 卷展栏里, 子材质的编号 ID 输入 2 , 如图 11-27 所示, 则圆筒外表面下面两排截面赋予了红色, 与底面同色。参见图 11-26。

图 11-27 在命令面板的表面性质卷展栏里
为截面选择颜色

(14) 光标勾划选定中间那排截面, 在面板上输入材质编号 4 , 则圆筒外表面的中间那排赋予了蓝色。

(15) 光标勾划选定第一排截面, 在面板上输入材质编号 1 , 则圆筒外表面的上面那层赋予了绿色。

(16) 单击主工具栏  , 在下拉框里将其变换为  (圆形范围)。

(15) 单击捕捉控制区的  , 将其变换为  (窗口选择)。

(16) 右击顶视图, 用光标勾划虚线将内圆圈住, 则选中了内表面。



(17) 在 Surface Properties(表面性质) 卷展栏里, 子材质的编号 ID 输入 5, 则圆筒内表面改变为灰色。

通过以上这些操作, 内表面成为灰色, 外表面分为四层, 最上层与上底面同为绿色, 最下层与上底面同为红色, 中间层为蓝色, 第二层为黄色。如图 11-28 所示。

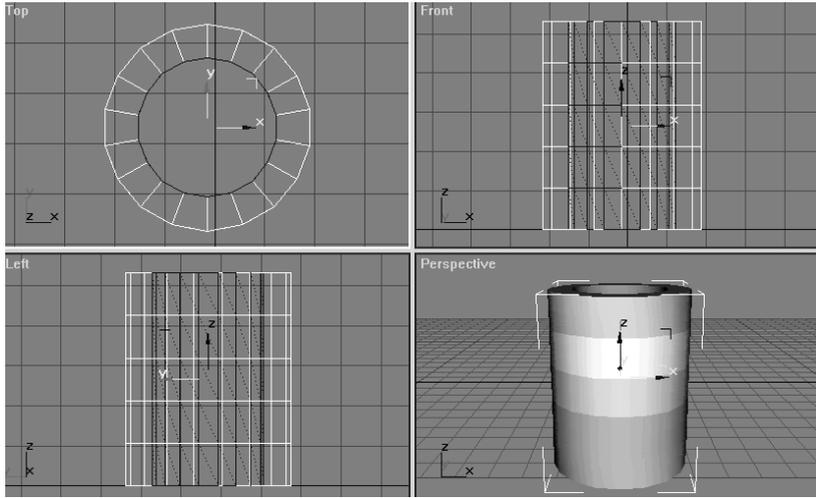


图 11-28 各个层次赋予不同颜色的物体

下面改变圆筒的造型 :

(18) 在命令面板的 Selection 卷展栏上单击 Face (面编辑), 暂停网格编辑。

(19) 在命令面板的下拉列表框中选择 Taper(切削), 在参数区输入 Amount 为 0.5, Curve 为-1, 如图 11-29 所示。圆筒则改变形状, 如图 11-30 所示。

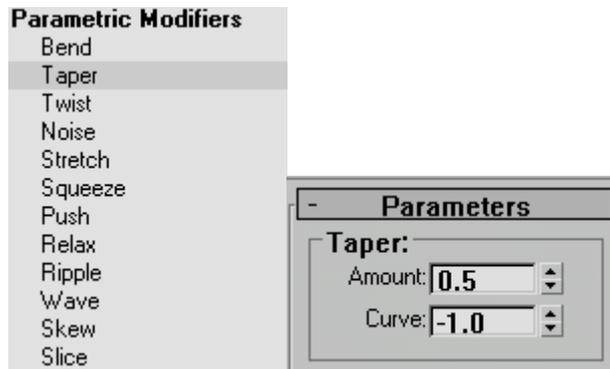


图 11-29 选择切削命令和输入参数

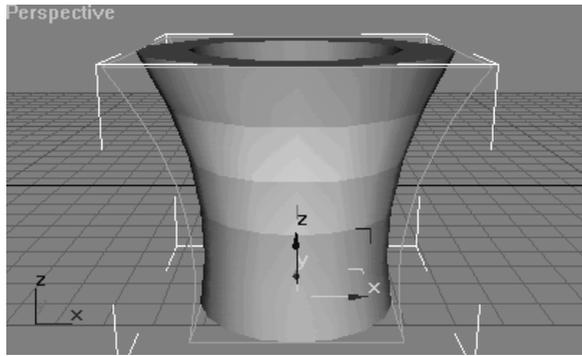


图 11-30 圆筒切削之后

对于各种子材质，仅仅赋予了颜色的性质。在子材质编辑区里，通过单击 Sub-Material 下面的命令按钮，可以对各个子材质作出进一步的编辑。

(20) 物体外表面中间那一层，赋予的是编码为 4 的子材质。现在，要使它具有金属的质感。单击 4 号子材质的命令按钮（参见图 11-20），则材质编辑器进入该子材质的控制面板。

(21) 在 Shader Basic Parameters 卷展栏里，拉动下拉列表框，选择 Metal（金属），单击 Diffuse 旁的色钮，在颜色对话框中，调节 RGB 的值分别为 125、110、40。

在 Metal Basic Parameters（金属基本参数）卷展栏里，在 Specular Highlights（高光区）中设置 Specular Level（高光量）为 25，Glossiness（光泽度）为 80，如图 11-31 所示。

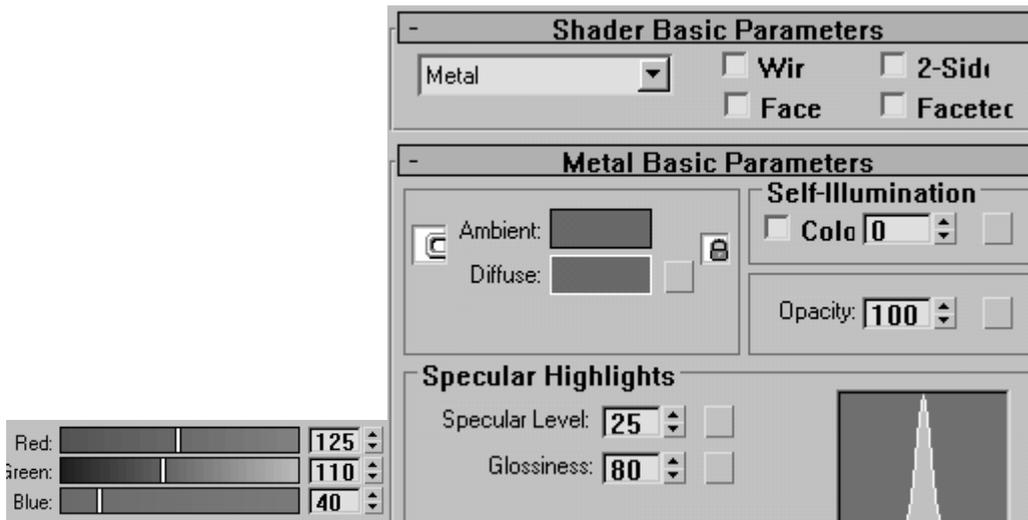


图 11-31 4 号子材质的编辑

(22) 单击材质编辑器水平工具栏中的工具 Go to Parent（返回父层）。

(23) 在子材质编辑对话框里，单击 3 号子材质的编辑命令按钮，则材质编辑器进入该子材质的控制面板。编码为 3 的子材质是物体外表面的第二层，现在要使它透明。

(24) 在 Specular Highlights（镜面高光区）中设置 Specular Level（高光量）为 100，Glossiness（光泽度）为 60。选中 Self-Illumination，将 Opacity 设为 40。如图 11-32 所示。



图 11-32 3号子材质的编辑

经过以上这些设置，物体外表面的第二层透明效果明显。透视图如图 11-33。
单击 ，渲染如图 11-34，可以看到灰色的内表面。

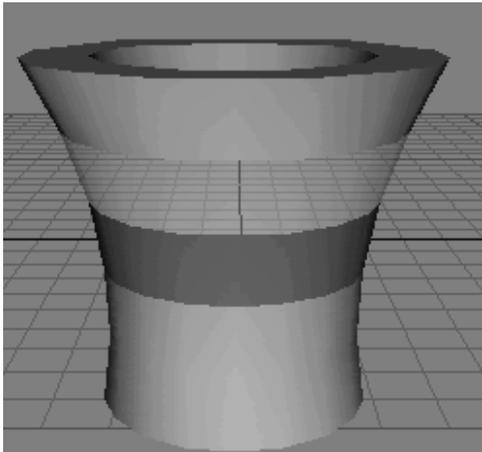


图 11-33 透视图

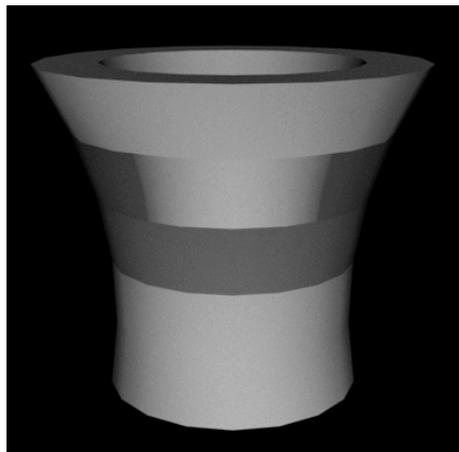


图 11-34 渲染图

(25) 单击材质编辑器水平工具栏中的工具 Go to Parent(返回父层) .

(26) 在子材质编辑对话框里，单击 5 号子材质的命令按钮，则材质编辑器进入该子材质的控制面板。

(27) 5 号子材质是赋予内表面的，将其设置为双面材质，并选中 2-Sided(双面) 复选框，使其立体感更强。

(28) 单击材质编辑器水平工具栏中的工具 Go to Parent(返回父层) .

(29) 在子材质编辑对话框里，单击 2 号子材质的命令按钮，则材质编辑器进入该子材质的控制面板。这是物体外表面的最下层的材质，用网格来显示。



(30) 选中 2-Sided(双面) 复选框, 选中 Wire(网格) 复选框, 物体外表面的最下层用网格来显示。

单击  , 渲染如图 11-35 所示效果。

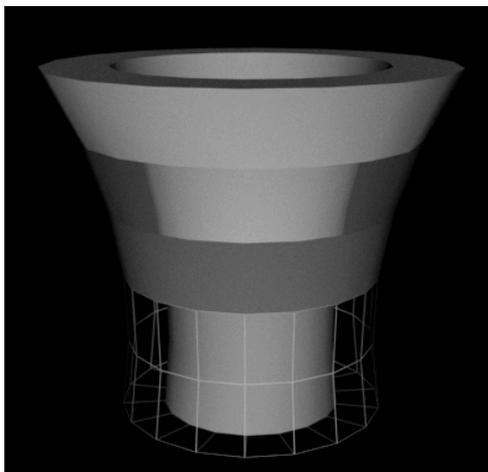


图 11-35 最后的渲染效果

各个子材质上, 还可以进行贴图。下面先介绍贴图的有关知识。

11.2 贴图编辑

给物体赋予材质, 物体的基本特性就在光线的作用下表达出来。

为了使物体表达得更加生动和形象, 可以给物体再进行贴图。比如, 给桌子以木纹贴图, 机械零件以金属贴图, 给在天空中飞翔的飞机配以蓝天白云的背景贴图等等。

贴图只能附着在材质上。因此, 必须先赋予物体材质, 然后才能进行贴图。各个子材质都可以进行贴图。

3ds max 4 提供了非常丰富的贴图方法, 应用它们, 充分发挥艺术想象力, 能够创造奇特的效果, 增加动画作品的感染力。

贴图所用图像的格式, 可以是 bmp、jpg、tif、tga 等等, 也可以是 avi 的影视文件。

在用影视文件贴图之后, 播放动画时物体上的贴图可以不断地变化, 得到画中有画的感觉。

繁多的贴图方法, 要一下子完全掌握是困难的。但只要循序渐进, 由浅入深, 就可以达到越来越成熟的水平。

11.2.1 贴图的基本编辑

现在对足球进行建模。先作一个球体, 再进行棋盘格的贴图。操作步骤如下:

- (1) 选择 File | Reset 复位系统。
- (2) 在命令面板上单击 Sphere 按钮, 或者在工具栏上单击  , 在透视图上作一个球。
- (3) 单击主工具栏的  , 打开材质编辑器, 选择一个示例球。



(4) 单击 Diffuse 旁最右边的贴图按钮，弹出材质/贴图浏览器，选择 Checker(棋盘格)，单击 OK，如图 11-36 所示。

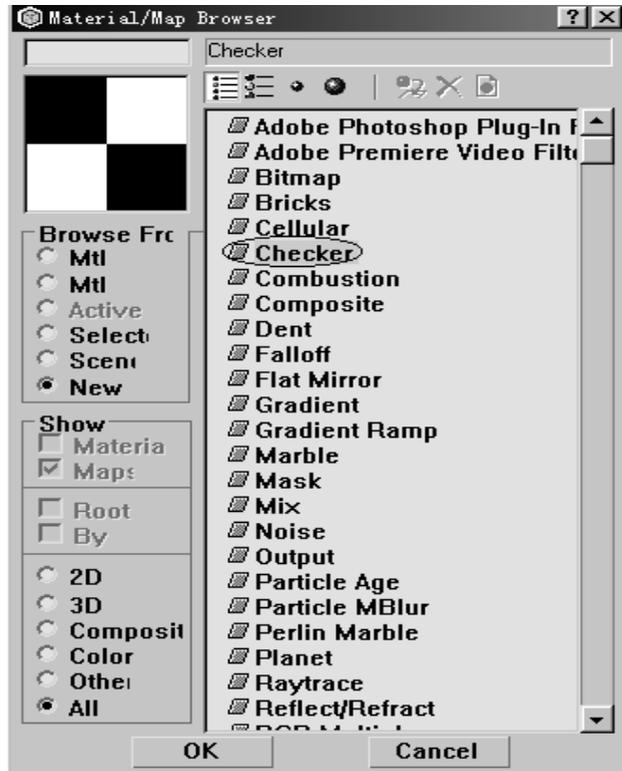


图 11-36 材质贴图浏览器

(5) 在材质编辑器里，单击 ，则示例球的材质赋予了球体；再单击 ，则示例球的贴图也赋予了球体。

Coordinate(坐标系) 卷展栏如图 11-37。各项的含义如下：

- Offset 表示在物体上的贴图整个移动，U 为水平方向，V 为垂直方向
- Tiling 表示层叠，U 为水平方向，V 为垂直方向，可以改变水平方向和垂直方向方格的数目
- Blur 表示方格之间边界的模糊程度
- Mirror 表示贴图在物体表面上镜像分布
- Angle 表示贴图在表面上旋转一个角度，角度值输入到下面的框中
- Rotate 单击后，会出来一个手工操作图，可以用光标旋转贴图



图 11-37 Coordinates 卷展栏

图 11-38 为修改各种参数后的示例球，透视图中的球体表面与示例球的贴图一样。

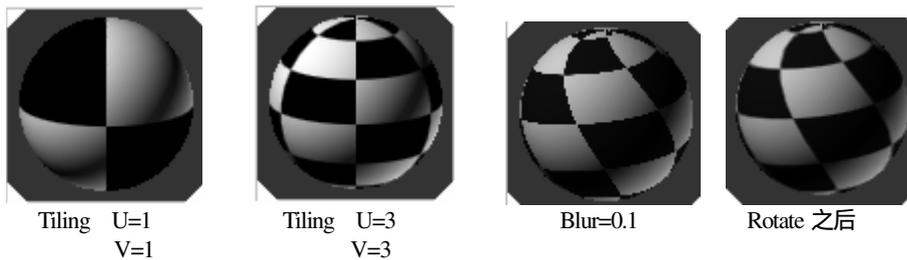


图 11-38 在 Coordinates 中输入不同的参数

Checker Parameters 卷展栏如图 11-39 所示。

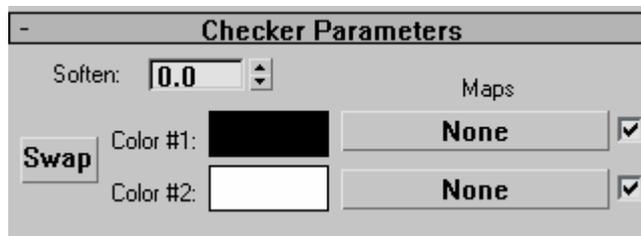


图 11-39 Check Parameters 卷展栏

各项的含义是：

- Soften 贴图柔化程度
- Swap 将两种格的图形交换
- Color#1 单击旁边的色钮可以出来对话框,改变第一种格的颜色;单击 Maps 下的按钮,可以给第一种格再选择另外的贴图
- Color#2 单击旁边的色钮可以出来对话框,改变第二种格的颜色;单击 Maps 下的按钮,可以给第二种格再选择另外的贴图

图 11-40 为改变一些参数后的示例球。其中在格子中贴图的效果只能在渲染时才能观察到。



图 11-40 各种 Check 参数的贴图

11.2.2 基本反射贴图

3ds max 4 提供的贴图类型多种多样,可根据不同的场合和情况灵活使用。现在通过例子来学习一些常用的基本类型。

(1) 应用 File | Reset 重新设定系统。

(2) 单击命令按钮 Teaport, 或者单击工具选项卡上的工具 , 在透视图上作出一个茶壶。

(3) 单击主工具栏的 , 打开材质编辑器, 选择一个示例球。

(4) 单击 , 则示例球的材质赋予了球体。

(5) 单击材质编辑器中 Maps 卷展栏, 弹出贴图类型面板, 如图 11-41 所示。

从贴图类型面板可以看到, 贴图的基本类型共有 12 种。

每种基本类型名称的左边都有一个复选按钮, 可以单独选中一个, 也可以选中两个或两个以上。

基本类型名称的右边, Amount 表示该类型贴图量值的大小。

基本类型名称的最右边, Map 下的长条按钮, 是编辑该种贴图的命令按钮。单击它, 即弹出材质/贴图浏览器。

在材质/贴图浏览器里, 选择要用作贴图的图形, 然后单击 OK。如果选择的是 Bitmap, 单击 OK 之后还会出现文件选择对话框, 在其中再选择具体的图形文件。

在贴图的基本类型里, Diffuse(漫反射)类型是应用最广泛的。

我们既可以从贴图类型面板入手选择 Diffuse 贴图, 单击它的命令按钮, 从而进入贴图的编辑, 也可以像前面所讲的, 在材质编辑器里单击 Diffuse 右边的贴图按钮直接进行这种贴图的编辑, 两者大同小异, 就不再重复了。

先介绍基本反射 (Reflection) 贴图。

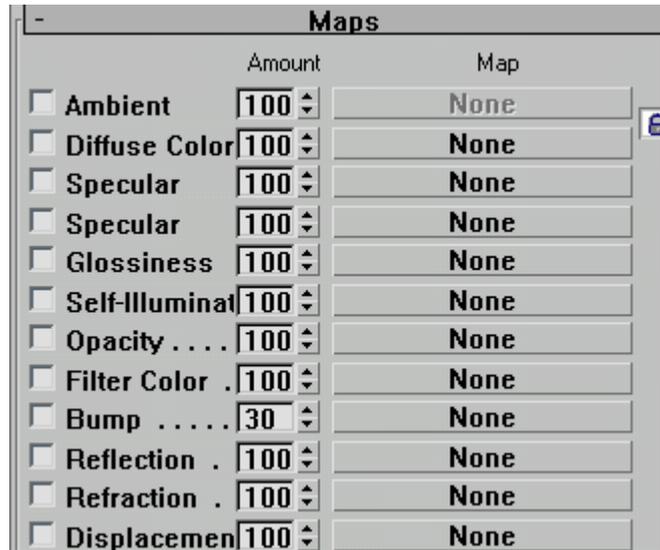


图 11-41 Maps 卷展栏

在 Maps 卷展栏里，选中 Reflection(基本反射)贴图的复选框，单击它的命令按钮。在弹出的贴图对话框里，选择 Bitmap，单击 OK。在随后出现的文件对话框里，选择一幅日出的图形。

(6) 在材质编辑器的工具栏里，单击 ，则贴图赋予了茶壶。

(7) 单击主工具栏的 ，渲染结果如图 11-42 所示，反射效果很强烈。如果想减弱反射强度，可以减少 Amount 的值。



图 11-42 Reflection 贴图

11.2.3 混合反射贴图

在基本反射贴图的同时，再赋予物体另一种类型的贴图，使两种贴图效果同时表现出来，既具有反射的特性，又具有其他贴图的属性，这种贴图方法称为混合反射贴图。



在上面操作的基础上，继续进行如下步骤：

- (1) 单击材质编辑器水平工具栏中的工具 Go to Parent(返回父层) 。
- (2) 在贴图类型面板里，再选择 Diffuse Color 贴图。
- (3) 单击 Diffuse Color 贴图的命令按钮。
- (4) 在弹出的材质/贴图浏览器中，选择 Bitmap，单击 OK。
- (5) 在随即弹出的文件选择对话框中，选择一幅全球地图。
- (6) 为了减少反射的强度，将 Reflection 的 Amount 的值调整为 50。
- (7) 在材质编辑器的工具栏里，单击 。
- (8) 单击 ，渲染结果如图 11-43 所示。



图 11-43 混合反射贴图

11.2.4 不透明贴图

- (1) 单击材质编辑器水平工具栏中的工具 Go to Parent(返回父层) 。
- (2) 在贴图类型面板(Maps)里，取消原来所有贴图的选择。
- (3) 选择 Opacity(不透明) 贴图。
- (4) 单击 Reflection 的命令按钮且拖动到现在的命令按钮上，然后释放鼠标，则出现复制贴图对话框，如图 11-44 所示。

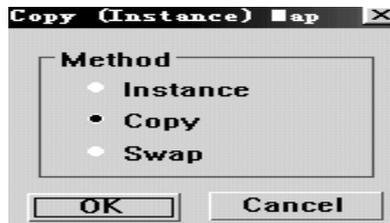


图 11-44 复制贴图对话框

在对话框中，Copy 表示拷贝，Swap 表示交换，Instance 表示拷贝后互相还保持连接关系。现在选择 Copy，然后单击 OK，则不透明的贴图也是一张日出图。

- (5) 单击 ，将贴图赋予茶壶。



(6) 单击主工具栏的  , 渲染效果如图 11-45 所示。



图 11-45 不透明贴图

11.2.5 凹凸贴图

利用凹凸贴图,可以构造出浮雕的效果。凹凸贴图运用图案的明亮程度来影响表面材质,根据图案的颜色强度值,造成物体表面凹凸不平的视觉效果,白色凸一些,黑色凹一些。为了造成比较显著的凹凸效果,还必须运用相关的造型技术对物体的表面进行加工。

- (1) 单击材质编辑器水平工具栏中的工具 Go to Parent(返回父层) .
- (2) 在贴图类型面板(Maps)里,取消原来贴图的选择。
- (3) 选择 Bump 的复选框,单击它的命令按钮。
- (4) 在弹出的贴图对话框中选择 Noise(噪声),单击 OK。
- (5) 在材质编辑器里打开 Noise Parameters 卷展栏,将 Size(大小)的值设置为 10,选择 Turbulence(杂乱)复选按钮。如图 11-46 所示。

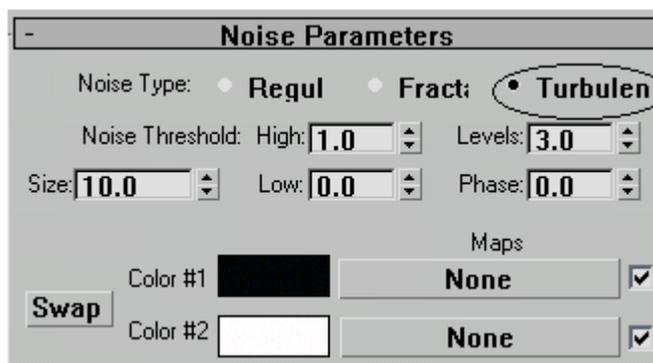


图 11-46 Noise Parameters 卷展栏

- (6) 单击材质编辑器的 Go to Parent(返回父层) .
- (7) 将 Bump 的 Amount 的值改为 50,使凹凸效果更明显。
- (8) 单击  ,将贴图赋予茶壶。
- (9) 单击  ,渲染效果如图 11-47 所示。



图 11-47 Bump 贴图

11.2.6 合成贴图

合成贴图是把两个或两个以上的贴图按一定的顺序重叠在一起。

- (1) 选择 File | Reset 重置系统。
- (2) 单击命令按钮 Text，在前视图上用黄草体书写“ 环球 ”两个字。
- (3) 单击  在下拉列表框中选择 Extrude 在参数区输入 Amount 为 50 得到如图 11-48。

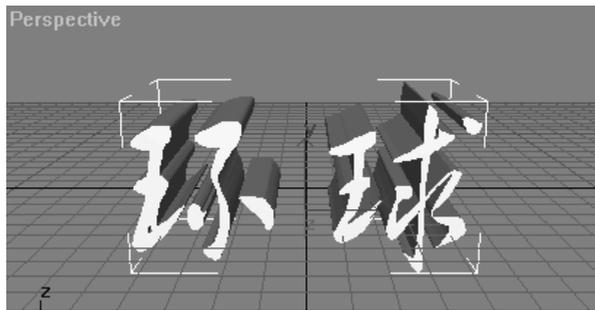


图 11-48 立体文字

(4) 单击  ，进行渲染。在渲染窗口单击存盘按钮  ，将其存为 1.tga，注意在弹出的如图 11-49 的对话框中要选择 Alpha。这个图准备作为合成贴图的一个图。

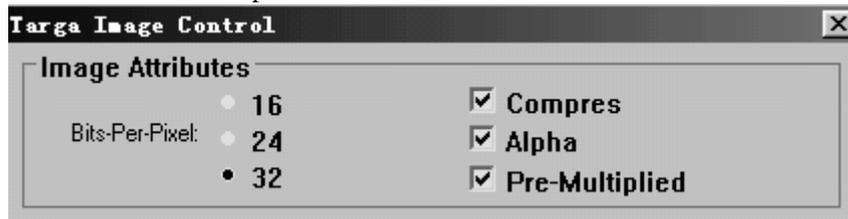


图 11-49 存储 tga 文件时的对话框



- (5) 选择 File | Reset 重置系统。
- (6) 在透视图中作一个球体。
- (7) 单击 ，选择第一个示例球；单击 ，把示例球的材质赋予球体。
- (8) 在材质编辑器的 Specular Level (高光水平) 里输入 60，以增加光亮度。
- (9) 单击 Diffuse 右边的贴图命令按钮，在弹出的材质/贴图浏览器中选择 Composite (合成) 贴图方式，单击 OK。

材质编辑器出现合成贴图卷展栏，如图 11-50 所示。单击 Set Number 按钮，可以设定贴图的数量。默认值是 2。现取默认值。

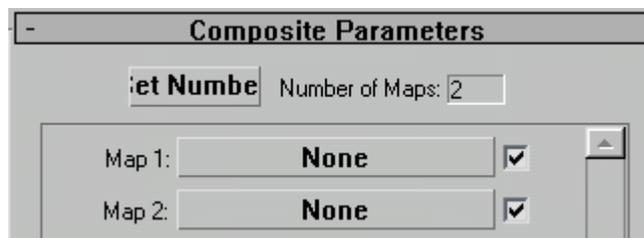


图 11-50 合成贴图卷展栏

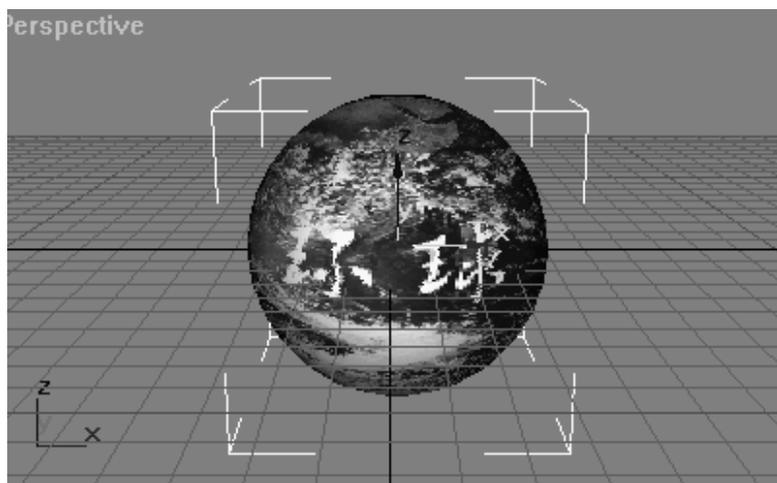


图 11-51 Composite 贴图

(10) 单击 Map 1 右边的条形按钮，弹出材质/贴图浏览器，选择 Bitmap，单击 OK，在随后弹出的文件选择对话框中选择一幅地球图案。

(11) 单击材质编辑器的 Go to Parent (返回父层) ，又回到合成贴图卷展栏。

(12) 单击 Map 2 右边的条形按钮，弹出材质/贴图浏览器，选择 Bitmap，单击 OK，在随后弹出的文件选择对话框中选择刚才制作的文件 1.tga。

(13) 连续两次单击 ，回到材质编辑器的主面板。

(14) 单击 ，将合成贴图赋予球体，如图 11-51 所示。

合成贴图要注意的是：后面参加贴图的文件格式必须是 tga，而且必须有 Alpha 通道，否则



就无法合成。

11.2.7 多重贴图

前边讲到多重/子物体材质，贴图也可以进行多重贴图。

现在，将 11.1.5 的例子再调出来，对物体外表面的最上层和上底面（赋予了编码为 1 的材质）以及内表面（赋予了编码为 5 的材质）进行贴图。

（1）调出 11.1.5 的例子，单击 。

（2）在材质编辑器中，单击垂直方向上的工具 Material / Map Navigator（材质贴图导航器），如图 11-52 所示。

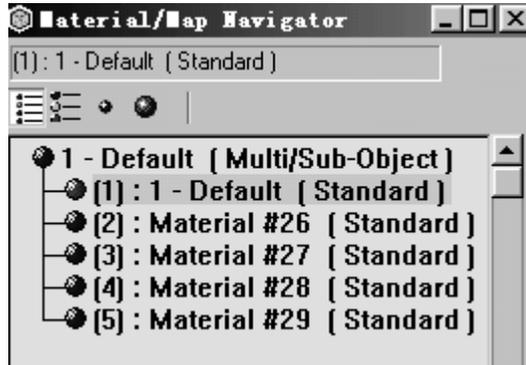


图 11-52 Material / Map Navigator

（3）在导航器上单击 5 号材质，材质编辑器出现 5 号材质的控制面板。

（4）在材质编辑器里，单击 Diffuse 右边的贴图按钮，弹出材质贴图浏览器。

（5）在材质贴图浏览器里，选择 Bitmap，单击 OK。在随即出现的文件选择对话框中选择一幅石头图案。

（6）在材质编辑器里，单击 ，贴图附着于 5 号材质。

在材质编辑器的 Coordinates（坐标系）卷展栏里，注意选择 Environment 单选按钮（参见图 11-53）。

（7）在导航器上单击 1 号材质，材质编辑器进入 1 号材质的控制面板。

（8）在材质编辑器里，单击 Diffuse 右边的贴图按钮，弹出材质贴图浏览器。

（9）在材质贴图浏览器里，选择 Checker（棋盘格），单击 OK。

（10）在材质编辑器的 Coordinates（坐标系）卷展栏里，将 Tiling（层叠）设为 5。注意选择 Environment 单选按钮。如图 11-53 所示。

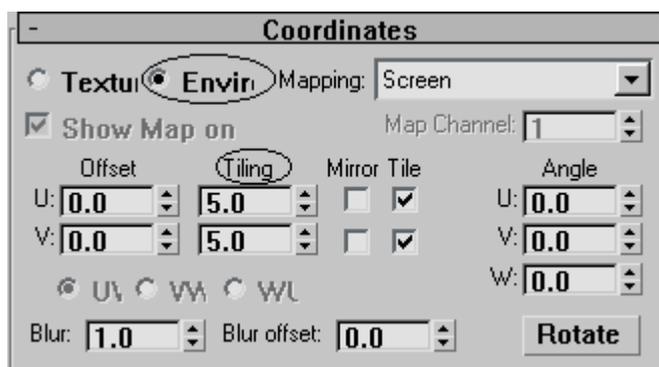


图 11-53 1 号材质的贴图参数

(11) 单击  , 渲染如图 11-54。

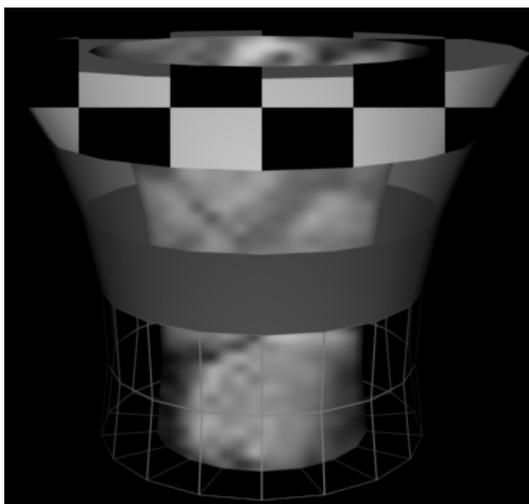


图 11-54 贴图后的渲染

(12) 在 Checker Parameters 卷展栏里 (参考图 11-39) , 单击 Maps 下的第一个长条按钮 , 弹出材质/贴图对话框 , 选择 Bitmap , 单击 OK。在随即出现的文件选择对话框中选择一幅图案。在材质编辑器的 Coordinate(坐标系) 卷展栏里 , 注意选择 Environment 单选按钮 (参见图 11-53)。

(13) 单击材质编辑器上的工具  , 返回后如图 11-55。Maps 下的第一个长条按钮上已经有了刚才贴图的文件名。再单击 Maps 下的第二个长条按钮 , 弹出材质/贴图对话框 , 选择 Bitmap , 单击 OK。在随即出现的文件选择对话框中选择另外一幅图案。在材质编辑器的 Coordinate(坐标系) 卷展栏里 , 注意选择 Environment 单选按钮 (参见图 11-53)。

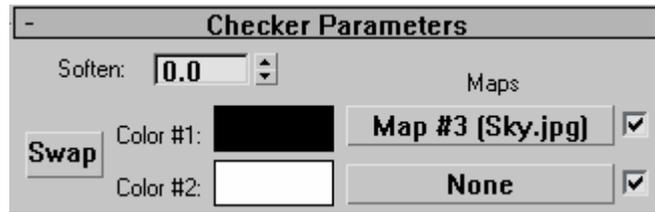


图 11-55 棋盘的黑格已经贴图

(14) 单击 ，渲染后如图 11-56 所示。

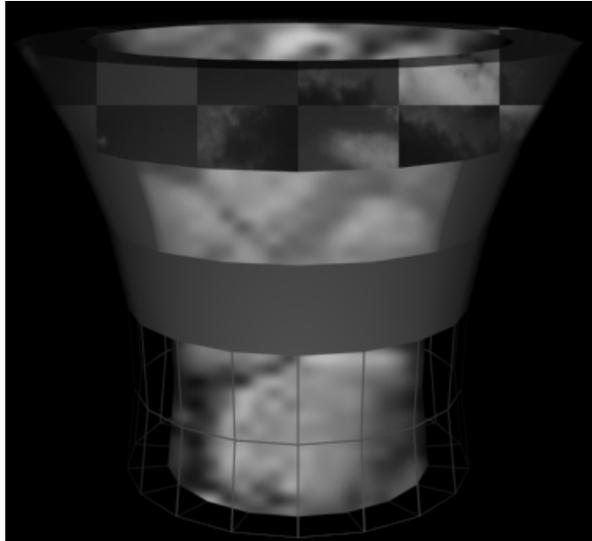


图 11-56 棋盘格贴图后的渲染

11.3 图片浏览器动画

现在，我们应用材质和贴图的技巧来制作一个图片浏览器的动画。

11.3.1 立体建模

- (1) 选择菜单 File | Reset，重新设定系统。
- (2) 单击工具选项卡 Objects 下的 ，在透视图上作一个圆柱体。
- (3) 单击主工具栏的 ，打开材质编辑器。
- (4) 在材质编辑器里，选择第一个示例球，单击 ，第一个示例球的材质就赋予了圆柱体。
- (5) 单击 Diffuse 右边的贴图按钮，在弹出的材质/贴图浏览器里，选择 Bitmap。
- (6) 在弹出的选择文件对话框里，选择一幅图案。回到材质/贴图浏览器后，单击 OK。
- (7) 单击 ，贴图赋予了圆柱体。



(8) 单击显示控制区的 ，使圆柱体在视图上充分显示，得到如图 11-57 所示效果。

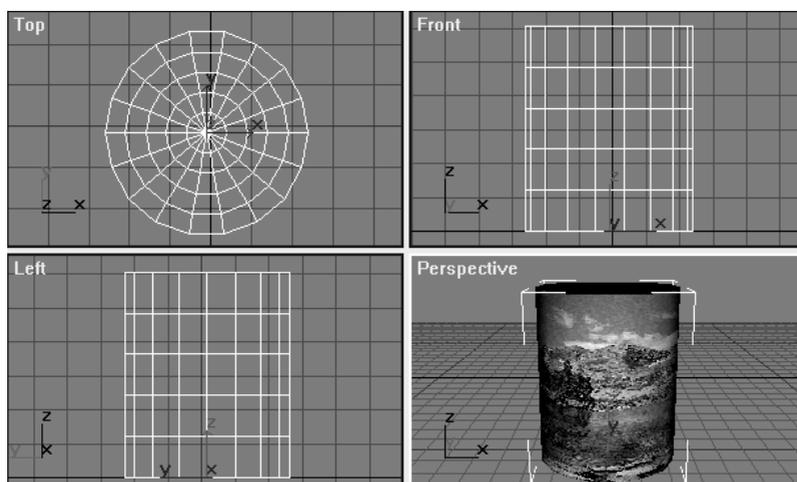


图 11-57 立体建模

11.3.2 镶嵌图片

(1) 确信主工具栏的捕捉范围工具为 (矩形范围); 若不是, 则单击, 在列表框中选中它。

(2) 确信在捕捉控制区的捕捉工具为 (交叉捕捉); 若不是, 则单击, 让其变为交叉捕捉。

(3) 单击命令面板上的 ，在下拉列表框里选择 Edit Mesh，然后单击 Polygon (面编辑), 如图 11-58 所示。

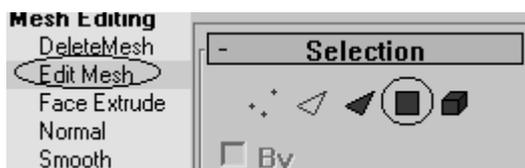


图 11-58 选择修改命令

(4) 在前视图中用光标勾划选择中间一部分面积, 则它的网格线变成红色。

(5) 在材质编辑器里, 单击第二个示例球, 单击 ，第二个示例球的材质就赋予了这部分表面。

(6) 单击 Diffuse 右边的贴图按钮, 在弹出的材质/贴图浏览器里, 选择 Bitmap。

(7) 在弹出的选择文件对话框里, 选择另一幅图案。回到材质/贴图浏览器后, 单击 OK。

(8) 单击 ，得到视图如 11-59 所示。

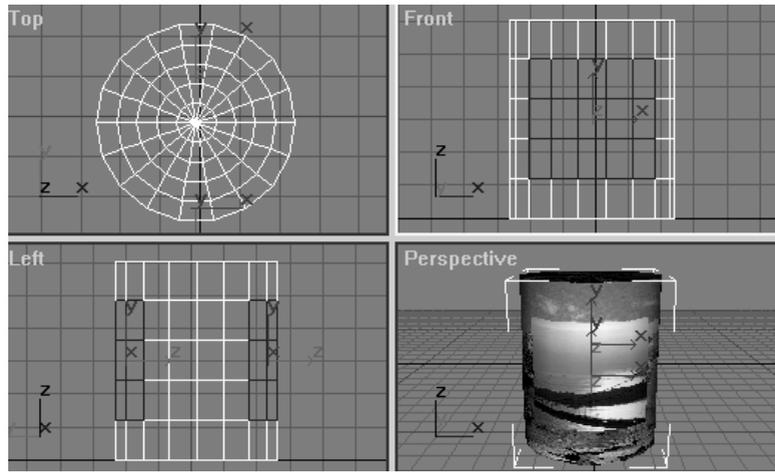


图 11-59 镶嵌一幅图片

- (9) 单击 Polygon  , 暂停网格的编辑。
- (10) 单击旋转工具  , 在透视图中将圆柱体逆时针旋转 180° 。
- (11) 单击 Polygon  , 再次进入网格的编辑。
- (12) 在主工具栏单击  。这一步非常重要, 一定要注意。

如果不选择  而去勾划网格, 会使网格扭曲变形。

(13) 在前视图中用光标勾划选择中间一部分面积, 它的网格线就变成红色, 这一部分表面成为当前选中的对象。

(14) 在材质编辑器里, 单击第三个示例球, 单击  , 第三个示例球的材质就赋予了这部分表面。

- (15) 单击 Diffuse 右边的贴图按钮, 在弹出的材质/贴图浏览器里, 选择 Bitmap。
- (16) 在弹出的选择文件对话框里, 选择一幅图案。
- (17) 回到材质/贴图浏览器后, 单击 OK 按钮。
- (18) 单击 Polygon  , 停止网格的编辑。

得到的透视图如 11-60 所示。

通过上面的操作, 在圆柱体的表面背景上镶嵌了两幅图片。

如果想镶嵌更多的图片, 那么每次选取的面积应当小一点, 每次旋转的角度也应当小一点; 稍作计算, 使每次镶嵌的图片不至于重叠, 这样就可以达到预期的效果。

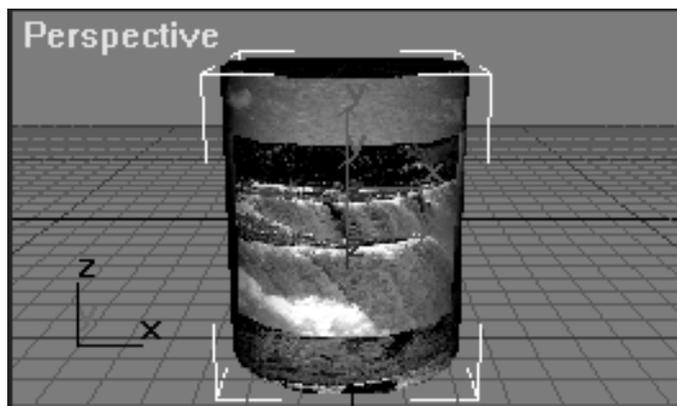


图 11-60 镶嵌第二幅图片

11.3.3 动画制作

- (1) 在动画控制区单击按钮 **Animate** ，开始动画设计。
- (2) 单击按钮 **▶▶** ，到最后一帧。
- (3) 单击 **↺** ，在透视图里将圆柱体逆时针旋转 360°。
- (4) 单击 **Animate** ，结束动画设计。
- (5) 单击 **▶** ，播放动画。

在圆柱体旋转的过程中，可以看到镶嵌在圆柱体表面上的画片交替出现。

如果给圆柱体的表面赋予视频文件(扩展名为 avi)，就会产生“动中有动”的效果。不过，这需把制作的动画也渲染成视频文件才行。



灯光和背景

在电影和舞台上，灯光设计对于烘托气氛、环境的艺术再现起着举足轻重的作用。应用 3ds max 4 制作动画时，为了达到良好的艺术效果，同样也应该注重灯光的设计。源于生活而又高于生活的灯光设计，往往给动画增添绚丽的色彩，振奋人们的视觉。

在默认情况下，在场景中已经设置了两个泛光灯，制作的动画就是在这两个灯光作用之下运行的。当需要自己重新设计灯光时，默认的灯光即失去了作用。这样，就可以根据动画的特点，设计更加符合场景的灯光，使动画增添新鲜感，栩栩如生。

3ds max 4 提供了五种类型的灯光，分别是：

- Target Spot 目标聚光灯
- Free Spot 自由聚光灯
- Target Direct 目标方向光
- Free Direct 自由方向光
- Omni 泛光灯

在这一章里，主要介绍经常使用的泛光灯和目标聚光灯。

12.1 泛光灯

泛光灯用于为场景提供均匀的灯光效果。泛光灯是从一个固定点向四面八方照射的点光源，它不能使物体产生阴影。

可以根据需要设置场景中哪些物体被照射，哪些物体不被照射。在物体上某个部位设置高光，可以使该部位在运动时始终受到泛光灯的跟踪照射。

12.1.1 立体建模和设置泛光灯

(1) 选择菜单 File | Reset，重新设定系统。

(2) 在命令面板上单击按钮 Sphere，或者在工具选项卡上单击工具图标 ，在透视图上画出一个球体。

(3) 向上推动命令面板，在底部 Parameters 卷展栏内选中 Base To 复选框，使球体位于平面之上。

立体建模的图形如图 12-1 所示。球体上的灯光，为默认的两个泛光灯照射所致。

如果重新设置灯光，则原有的灯光将被关闭。

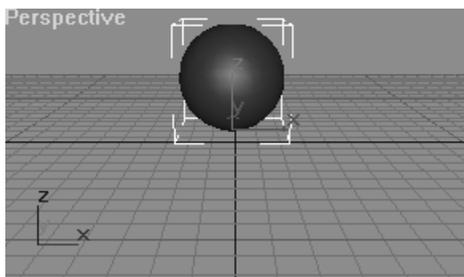


图 12-1 立体建模

(4) 在 Create 命令面板中选中 Lights 图标按钮  ，将打开灯光设置面板，如图 12-2。



图 12-2 选择灯光设置

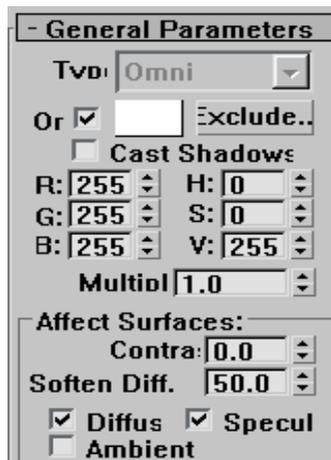


图 12-3 泛光灯参数面板

(5) 在灯光设置面板中单击 Omni 按钮，则命令面板成为泛光灯操作面板，如图 12-3 所示。General Parameter(通用参数) 卷展栏各项参数的含义如下：

- Type 灯光的类型
- On 灯光的开关。单击旁边的色钮，可以设置灯光的颜色
- Exclude 灯光中所舍弃的光线
- Cast Shadows 投射阴影 (泛光灯此项无效)
- Affect Surface 影响物体的表面
 - ◇ Contra 光线的对比度
 - ◇ Soften Diff. 柔化漫射光
 - ◇ Diffus 漫射光
 - ◇ Specul 镜面反射光
 - ◇ Ambient 环境光

(6) 单击顶视图的底部，在此建立一个泛光灯。默认状态下的灯光将关闭，新建的泛光灯产生了作用。透视图如图 12-4。

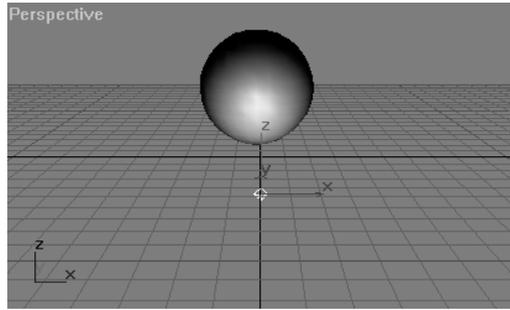


图 12-4 设置第一个泛光灯后的透视图

(7) 在前视图的顶部单击，建立第二个泛光灯，透视图如图 12-5。

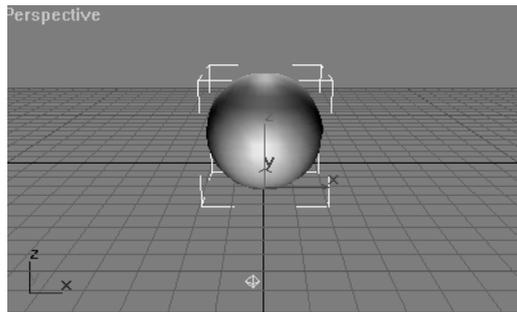


图 12-5 设置第二个泛光灯后的透视图

(8) 在工具选项卡上单击选择并移动图标 ，在前视图上移动第一个泛光灯。

(9) 再移动第二个泛光灯，观看两者共同作用的效果。

注意：泛光灯是用来设置场景均匀效果的，不宜设置过多，一般设置一个到三个就差不多了。

(10) 灯光的默认颜色是白色。如果要设计彩色的灯光，在如图 12-3 的 General Parameters 的卷展栏选择 On 复选框，然后单击该复选框右侧的白色按钮，弹出颜色对话框，选择需要的颜色即可。

12.1.2 设置高光

要想使物体运动时，透视图中的某个方位的物体表面始终被泛光灯照射，可以在物体表面的该处设置高光。设置方法如下：

(1) 在顶视图中选中第二个泛光灯。

(2) 单击主工具栏的 Align (对齐) 按钮 ，选中其中的 Place Highlight (设置高光) 。

(3) 右击透视图，使之成为当前视图。在球面上拖动鼠标，可以看到一条表示光线来源的蓝色箭头随着光标移动，如图 12-6 所示。在确定高光处之后，松开鼠标。

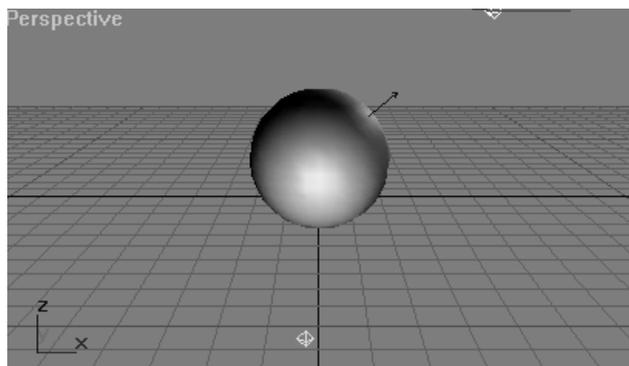


图 12-6 设置高光的过程

(4) 选中第一个泛光灯，作与上述类似的操作，在球面上建立另一个高光区。

从图中看到，高光区的建立只影响球体表面的亮度，并不会产生阴影。当球体运动时，高光区始终被泛光灯跟踪照射。

如果不进行高光区的设置，则球体在运动过程中，只有在泛光灯照射范围内的球体表面才被照亮，而且没有阴影。球体位移和旋转，可以在球体的表面上产生光线的阴阳交错变化。

12.1.3 运用泛光灯色彩变化制作动画

(1) 单击第二盏泛光灯，使其处于被选择状态。

(2) 在命令板上单击 Modify 按钮 ，进入泛光灯的操作面板，如图 12-3 所示。

(3) 单击 Animate 按钮，进入动画设计。

(4) 将滚动杆拖到第 50 帧。

(5) 在泛光灯的操作面板上，单击 On 复选框右侧的色钮，弹出颜色对话框。

(6) 在颜色对话框中选择亮绿色。

(7) 将滚动杆拖到第 70 帧，在颜色对话框中选择紫色。单击 Close 按钮，关闭颜色对话框。

(8) 单击 Animate 按钮，结束动画设计。

(9) 单击 Play 按钮 ，播放动画。

(10) 如果将第一盏泛光灯改为不设高光区，并且运用移动和旋转使球体在几个关键帧处于不同位置，可以看到另外一种效果。

(11) 要在视图中隐藏泛光灯，可以在选择泛光灯之后右击鼠标，在弹出的活动菜单上选择 Hide Selection。

12.1.4 设置全局照明光和背景

全局照明光可以影响整个场景的光线。

选择菜单 Rendering | Environment，出现环境对话框如图 12-7。

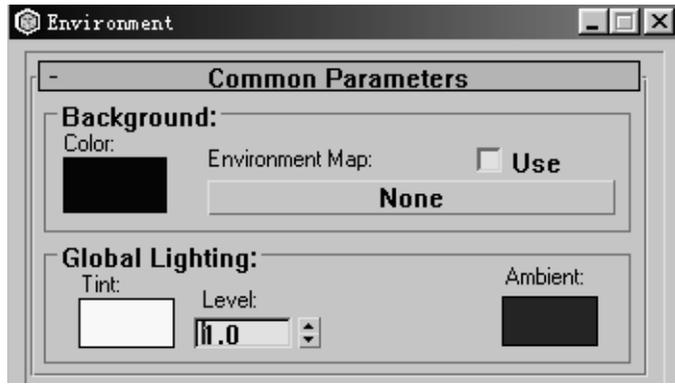


图 12-7 环境对话框

(1) 在环境对话框里, Global Lighting 为全局照明设置区。

单击 Tin(色彩) 的色按钮, 弹出颜色对话框, 可以指定一种颜色给所有的照明光线染色。调整 Level(程度) 的数字, 可以决定染色的程度。图 12-8 为 Level 取值不同的全局照明光。

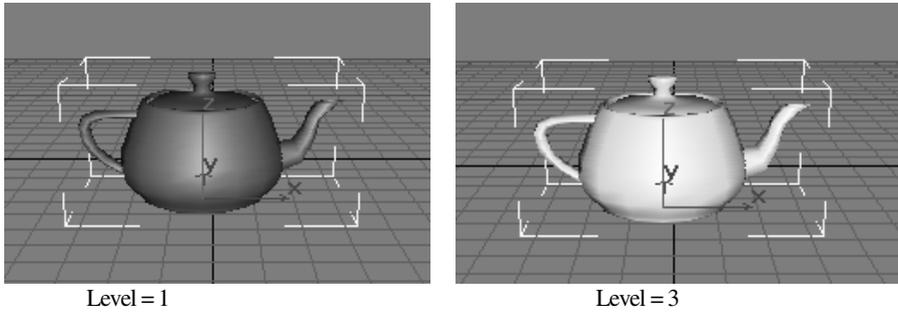


图 12-8 Level 取值不同的全局照明光

单击 Ambient(环境) 下的色按钮, 弹出颜色对话框, 可以设置一种四周灯光的颜色。该颜色是场景中所有阴影使用的最暗的颜色。图 12-9 所示为颜色不同的环境光。

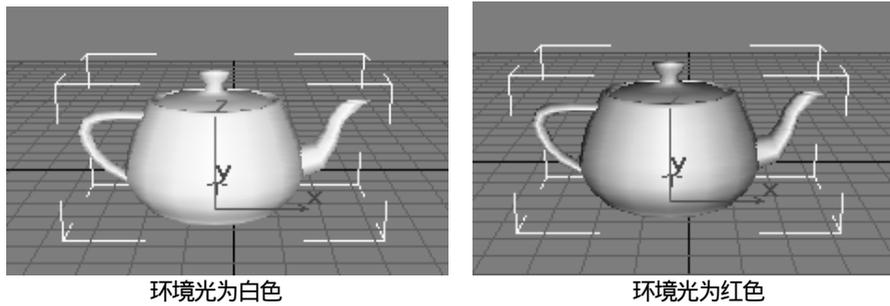


图 12-9 颜色不同的环境光

(2) 在环境对话框里, Background 为背景设置区。

单击 Color(颜色) 的色按钮, 弹出颜色对话框, 可以设置背景颜色。但是注意, 该背景颜色只在渲染时起作用, 对屏幕演示不起作用。

单击 Environment Map(环境贴图) 下的长条按钮, 可以对环境进行贴图处理 参见材质和



贴图章节), 即加上背景图。贴图可以是一幅图像, 如 bmp、jpg 等格式均可; 也可以是动画, 如 avi 视频图像。

环境贴图做完之后, 单击渲染工具图标 , 可以看到背景的效果。

如果环境的贴图是视频图像, 则当动画经过渲染作成视频文件之后再播放的时候, 背景也不断地变化, 可谓动中有动。有兴趣读者不妨试一试。

图 12-10 所示为设置成木纹背景的渲染图。



图 12-10 木纹背景的渲染图

环境贴图是在渲染时起作用的。在屏幕演示中看不到背景效果。

要想在屏幕演示中看到和渲染时相同的背景图案效果, 就要进行如下操作:

选择菜单 Views | Viewport Background, 弹出对话框如图 12-11。

在 Viewport Background(视图背景)的对话框里, 选中 Use Environment(运用环境)复选框, 再选中 Display(显示)复选框。这样, 视图上的背景就会和渲染时用到的背景相同。

在演示背景对话框中, 如果不进行上述操作, 而是选择 Files 按钮, 可以弹出 Select Background Image(选择背景图像)对话框, 进行背景图案的挑选。但是, 这背景图案只对屏幕演示起作用, 在渲染图像时不起作用。

为了在渲染生成视频文件之前在屏幕上展现视觉效果, 以便调整, 可以按照上述方法将演示背景和渲染背景设为相同。

但是注意, 如果渲染的环境选择了视频图, 则屏幕演示动画时并不会产生动画背景的效果。要获得动画背景的效果, 必须将动画作品渲染成视频文件才可以。

播放视频文件, 可以使用任意的媒体播放器, 也可以在 3ds max 4 的系统环境下, 选择菜单 File | View Image File 进行播放。

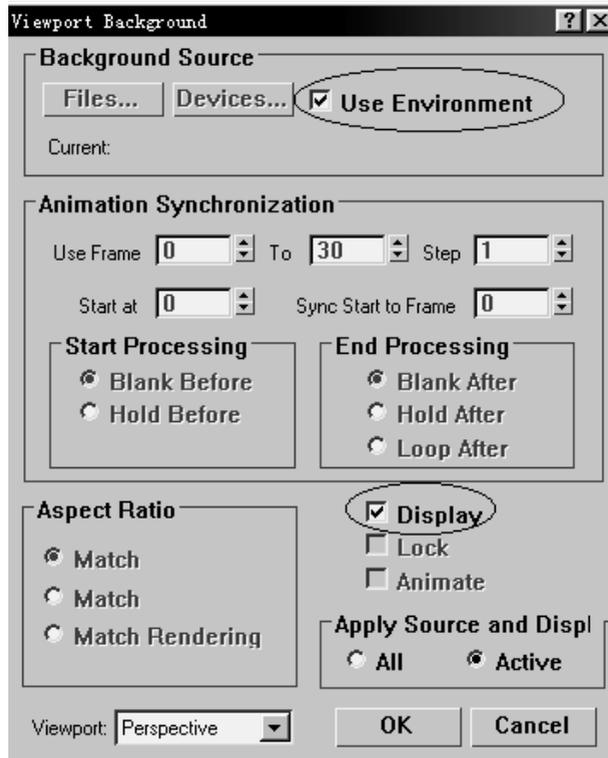


图 12-11 视图背景对话框

12.2 目标聚光灯

在 3ds max 4 中,功能最多的灯光是目标聚光灯(Target Spotlight),它用于制造场景的照明和阴影效果。

目标聚光灯是有方向的光源,它用一个定位的参考点来指定聚光灯的投射方向。移动这个参考点,聚光灯投射的方向就会跟着发生变化。自由聚光灯(Free Spotlight)具有目标聚光灯所有的功能,只是它没有目标参考点来定位,调整光源投射方向只能移动和旋转聚光灯。

12.2.1 立体建模

- (1) 选择菜单 File | Reset 重新设定系统。
 - (2) 选择工具选项卡上的 Objects 。
 - (3) 单击工具图标  ,在透视图上拉出两面墙。拉的时候,注意从右边向左面拉动。
 - (4) 单击工具图标  ,在透视图上拉出一个长方体作为地面。注意地面和墙边对齐。
 - (5) 单击主工具栏的工具图标  ,打开材质编辑器,给地面赋予木质图案。
- 以上操作结果如图 12-12 所示。

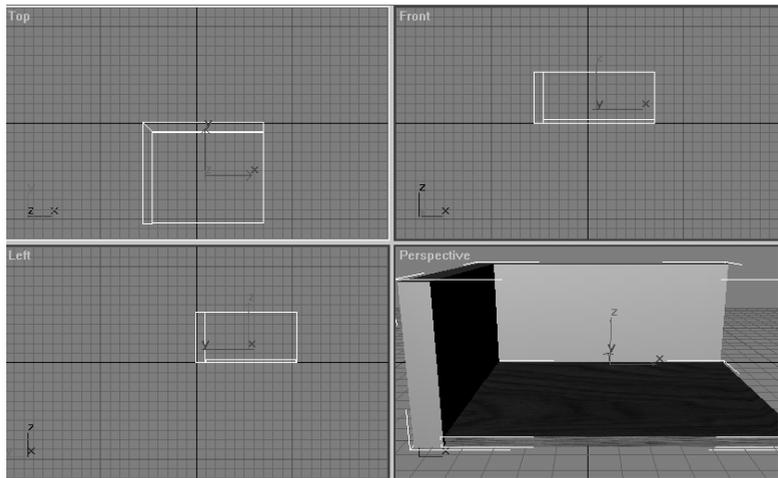


图 12-12 墙和地面的建模

- (6) 选择工具选项卡上的 Shapes。
- (7) 单击工具图标 ，在前视图上绘出文字“ MAX ”。
- (8) 在命令面板上单击修改按钮 ，在修改的下拉列表框上选择 Extrude，在命令面板上的参数卷展栏里输入 Amount 为 60。
- (9) 单击主工具栏上的工具图标 ，在透视图上使文字缩小到适当程度。
- (10) 运用工具 ，使文字移动到合适位置。
- (11) 单击显示控制区的 ，旋转透视图。
- (12) 运用工具  和 ，使文字移动和旋转到合适的位置。
- (13) 单击 ，进行快速渲染，结果如图 12-13 所示。



图 12-13 渲染的效果图



12.2.2 设置目标聚光灯

- (1) 在命令面板上单击 ，打开 Create 面板。
 - (2) 单击 Lights 按钮 ，进入灯光设置控制面板。
 - (3) 单击 Target Spot 按钮，进入目标聚光灯操作面板。
 - (4) 在前视图中的文字上方单击并拖动鼠标，使聚光灯指向文字，释放鼠标后即建立了一个目标聚光灯。
 - (5) 运用 ，对目标聚光灯进行调节，达到满意的效果为止。
- 目标聚光灯的图标是一个黄色的锥体，而与之相连的黄色的矩形表示聚光灯的投射目标。灯光的位置不容易掌握，需要反复调整，有时还需要运用显示控制区的工具。也可以调节表示投射目标的矩形，不过调节它之前，先要选中它。调整以后的结果如图 12-14 所示。

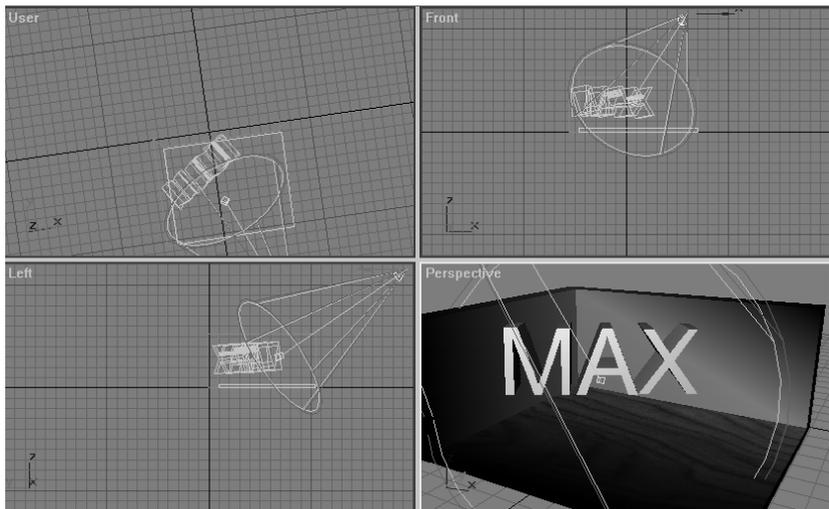


图 12-14 设置目标聚光灯

- (6) 右击透视图，使之成为当前视图。
- (7) 单击工具 ，进行快速渲染，结果如图 12-15 所示。被聚光灯照射到的地方和没有照射到的地方有分界线，造成一种特殊的灯光效果。
- (8) 右击顶视图，按快捷键“\$”键，使之成为聚光灯视图。
聚光灯视图是从聚光灯的角度来观察场景的。
- (9) 单击工具 ，对聚光灯视图进行快速渲染。
可以发现，得到的效果与透视图渲染的效果完全相同，由此可进一步了解聚光灯的作用。
初学者对于聚光灯的设置往往感到吃力，方向和位置不容易掌握。
解决的方法当然是多上机，多实践，不断地摸索出规律性。首先要把聚光灯的目标点找对。
只在一个视图上试往往有偏差，需要几个视图结合起来试。
从一个视图转到另一个视图，应该右击后一个视图，这样选取的对象才不会改变。

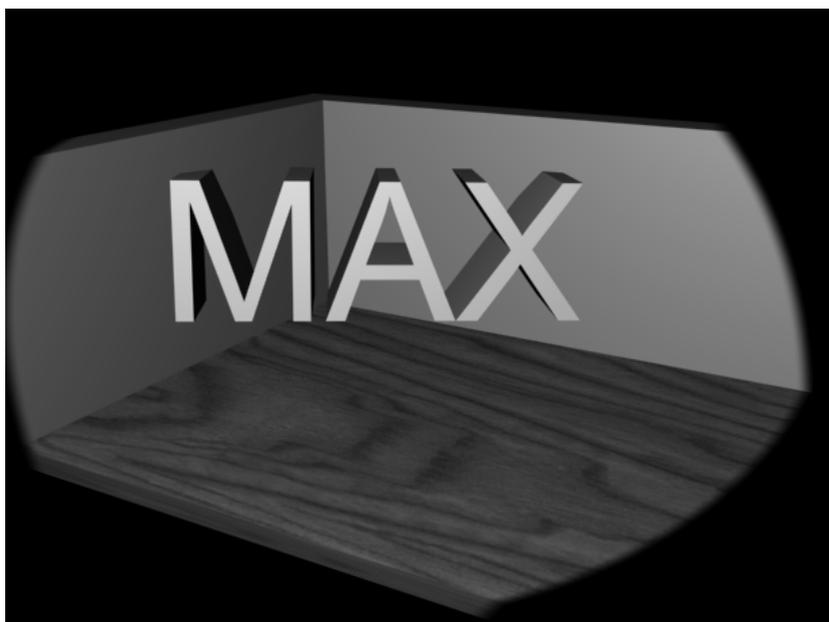


图 12-15 设置目标聚光灯之后的渲染效果

12.2.3 聚光范围的调节

每个目标聚光灯都有聚光区 (Hotspot) 和衰减区 (Falloff)。聚光区是中间的清晰部分, 衰减区是周围的模糊部分。光线的强弱变化明显地表现在这两个区上。它们以两个同心的蓝色圆圈来表示。内部亮的圆圈代表聚光区, 外部暗的圆圈代表衰减区的边界, 两个圆圈之间的区域为衰减区。

当两个圆圈的大小近似相等时, 会得到清晰的光束边缘; 当两个圆圈的大小相差很大时, 会产生模糊的边缘。

(1) 单击目标聚光灯。

(2) 在命令面板上单击修改按钮 , 修改的参数面板如图 12-16。

(3) 在 General Parameters 卷展栏里, 单击 On 右侧的色钮, 可以弹出颜色对话框, 选择目标聚光灯所发出的光线颜色。默认值为白色。

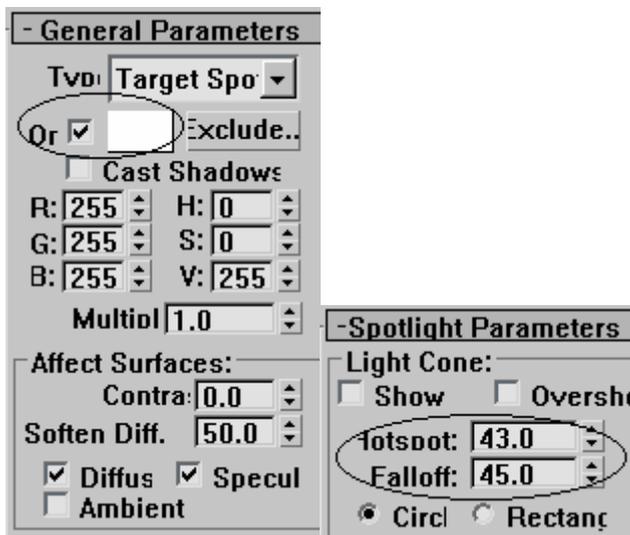
(4) 在 Spotlight Parameters 卷展栏, 可以看到 Hotspot 的值为 43, Falloff 的值为 45, 这是它们的默认值。

图 12-16 目标聚光灯

的参数面板

两个圆圈的大小近似相等。

(5) 将 Hotspot 的值改为 15, 使之与 Falloff 的值相差很大, 代表聚光区的亮圆圈缩小。视



图如图 12-17 所示。

(6) 单击工具 ，进行快速渲染，结果如图 12-18 所示。可以看到目标聚光灯的投影具有模糊的边界。

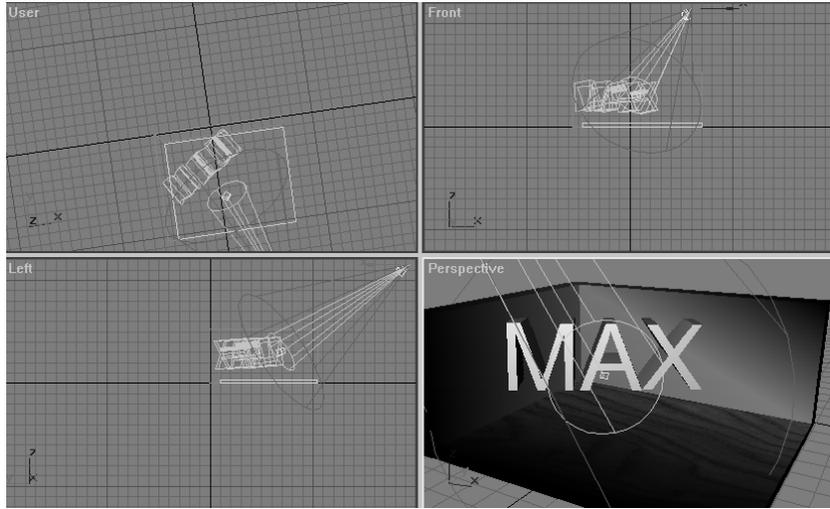


图 12-17 修改参数以后的视图



图 12-18 具有模糊边界的目标聚光灯投影



第 13 章

火焰

在动画中，常常要制作火焰燃烧的场面，这种方法越来越多地运用到影视作品中，可以达到以假乱真的效果。

在 3ds max 4 中，把火焰的制作归结到一种大气的效果。火焰的参数很多，合理地调试各种参数，可以把燃烧的场面做得非常逼真。

13.1 选择火焰框架

- (1) 选择 File | Reset ，重新设定系统。
- (2) 在命令面板上，单击 Helper(辅助系统) 按钮 。
- (3) 在下面的下拉列表框中选择 Atmospheric Apparatu(大气装备)，如图 13-1 所示。



图 13-1 选择大气装备框架

- (4) 在 Object Type 卷展栏下，有三种框架可供选择：
 - BoxGizmo —— 方形
 - SphereGizmo —— 球形
 - CylGizmo —— 柱形
 单击 SphereGizmo 按钮，选择球形框架。



(5) 在透视图上拉出一个球形框架。

(6) 在参数面板上选中 Hemisphere(半球)复选框,得到如图 13-2 所示效果。

在参数面板上,Radius 表示半径,Seed 表示种子。

采用不同的种子,将来火焰的样子就会不一样。可以人工输入种子编号,也可以单击 New Seed 按钮,由系统给予随机的种子号码。

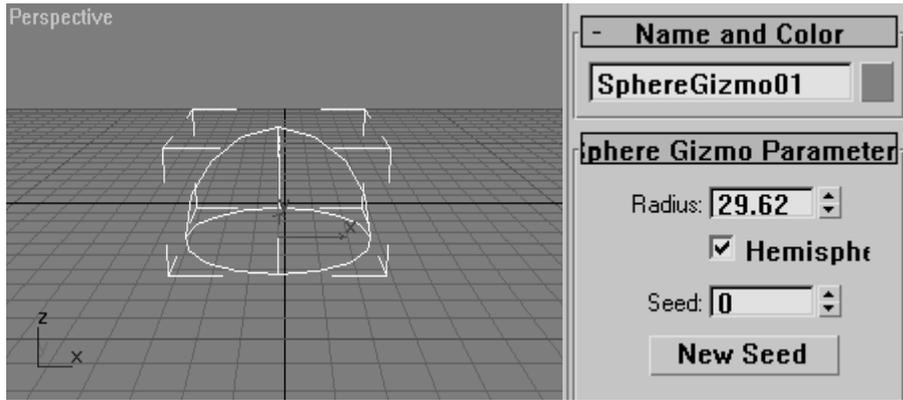


图 13-2 选择半球框架

(7) 对半球框架进行修改:在主工具栏中选择 ,并锁定 Z 轴,然后在透视图上单击并向上拖动,将框架拉高,这将是火焰的形状,如图 13-3 所示。

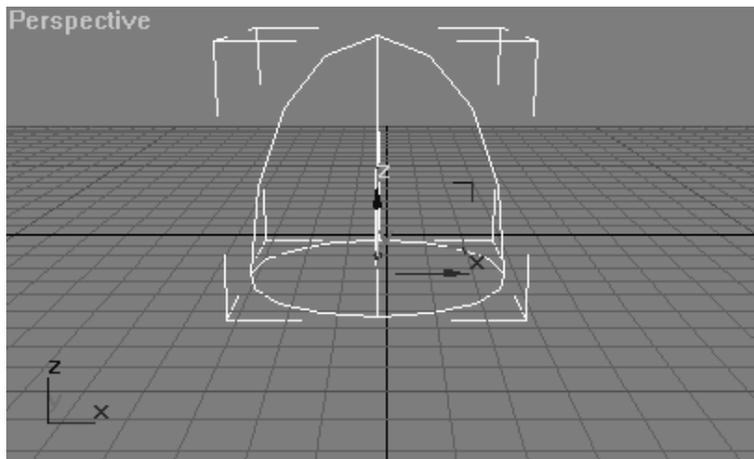


图 13-3 火焰的框架

13.2 制作火焰

(1) 选择菜单 Rendering | Environment, 打开渲染环境的对话框。

- (2) 在环境对话框中单击 Add 按钮。
- (3) 在弹出的 Add Atmosphere Effects(加入大气效果)对话框中, 选择 Fire Effect, 然后单击 OK 按钮。如图 13-4 所示。



图 13-4 选择火焰效果

- (4) 在 Fire Effect Parameters 卷展档 (如图 13-5 所示) 里, 单击 Pick Gizmo 按钮, 然后在透视图单击火焰线框, 右侧的下拉框里出现了火焰线框的名字 (SphereGimo01)。

Fire Effect Parameters 卷展栏里, 各项参数含义如下:

Color(火焰的颜色):

- Inner Color —— 火焰内部的颜色
- Outer Color —— 火焰外部的颜色
- Smoke Color —— 烟的颜色

Shape(火焰的形状):

- Tendril —— 火焰呈蔓状而有纹理
- FireBall —— 火焰呈球状, 圆而蓬松
- Stretch —— 火焰在高度上拉伸
- Regularity —— 匀称性, 值越大充填的大气空间也越多, 增加了火焰的外观



- Flame Size —— 每一个单独火焰的大小
- Density —— 每一个单独火焰的强度，值越大越亮，值越小越纤细
- Flame Detail —— 每一个单独火焰边缘的尖锐程度，值越大越尖锐，值小则光滑
- Samples —— 火焰采样的频率，值越大渲染时间越长，火焰更精细
- Phase —— 火焰运动的相位
- Drift —— 火焰的漂流性
- Explosion —— 火焰的爆发性

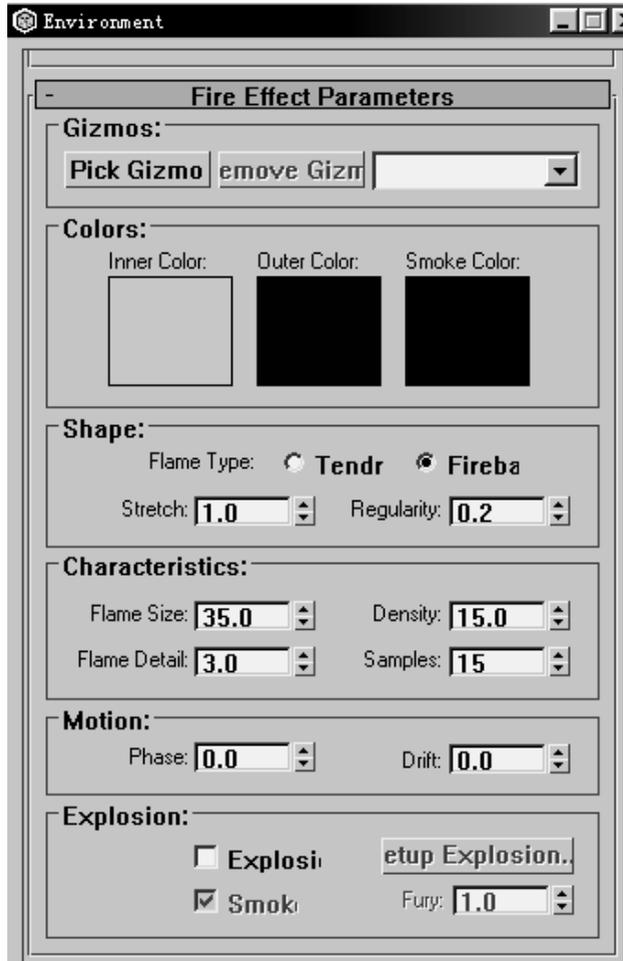
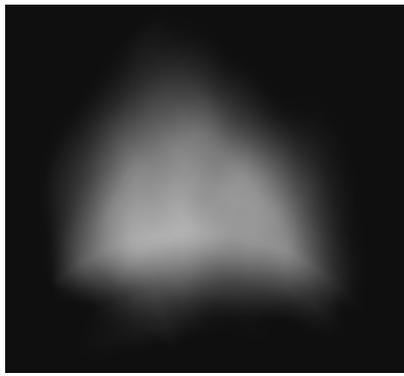


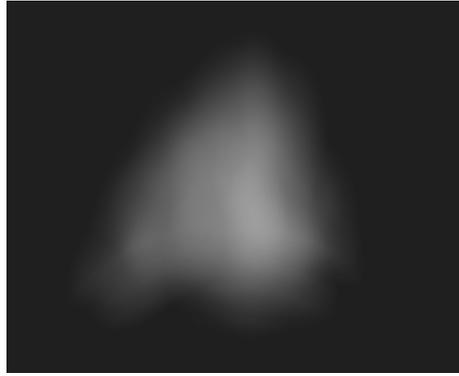
图 13-5 火焰的参数

(5) 填写参数后，单击快速渲染按钮 ，即可得到火焰的图案。火焰只有通过渲染才能看到效果，在屏幕演示中是看不到的。

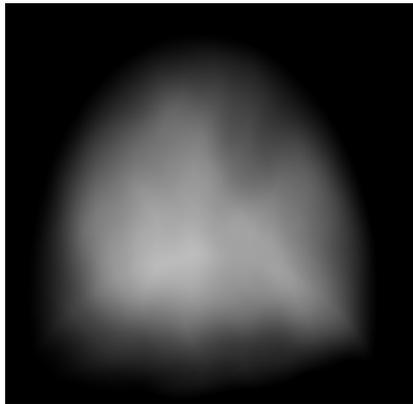
图 13-6 是各种不同的参数渲染后的结果。



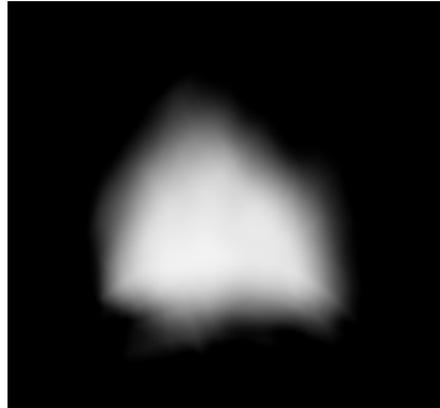
(a) 蔓状火焰



(b) 球状火焰



(c) Regularity 为 1 时的火焰



(d) Density 为 60 的火焰

图 13-6 不同参数的火焰

(6) 在命令面板上单击 CylGizmo 按钮，在透视图上球形线框的附近拉出一个柱形线框。如图 13-7 所示。

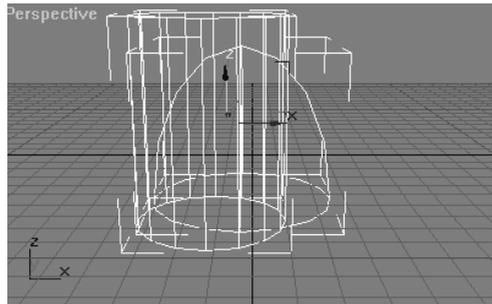


图 13-7 加一个柱形线框

(7) 在环境对话框中单击 Add 按钮。

(8) 在弹出的 Add Atmosphere Effects(加入大气效果)对话框中，选择 Fire Effect，然后单击 OK 按钮。参见图 13-4。

(9) 在 Fire Effect Parameters 卷展栏 (如图 13-5 所示)里，单击 Pick Gizmo 按钮，然后在透



视图中单击柱形线框，右侧的下拉框里出现了柱形火焰线框的名字 (CylGizmo01) 在参数区中填写合适的参数，如图 13-8 所示。

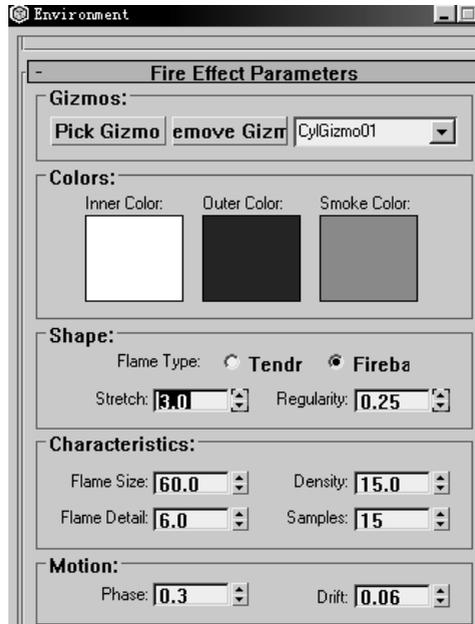


图 13-8 柱形火焰的参数

(10) 单击球形线框，按住 Shift 键，拖动鼠标，复制出两个相同的球形线框，它们的火焰特性完全一样。如图 13-9 所示。

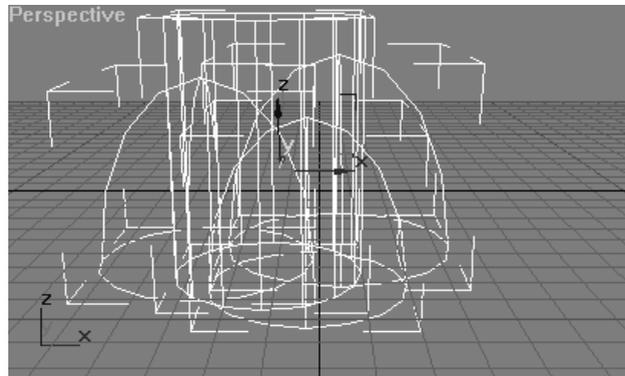


图 13-9 火焰线框的组合

(11) 单击工具选项卡下的工具 ，在透视图上作出一个圆柱体，利用  将它作到一定的长度和厚度。

(12) 按住 Shift 键，复制出另外两个圆柱体。

(13) 应用  和 ，将这三个圆柱体安置在火焰线框组合下的合适位置。如图 13-10。

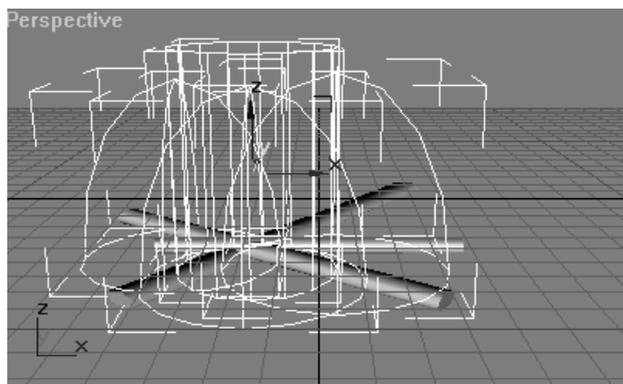


图 13-10 加上三根木材

(14) 单击快速渲染工具, , 即可得到木材燃烧的图案。如图 13-11。

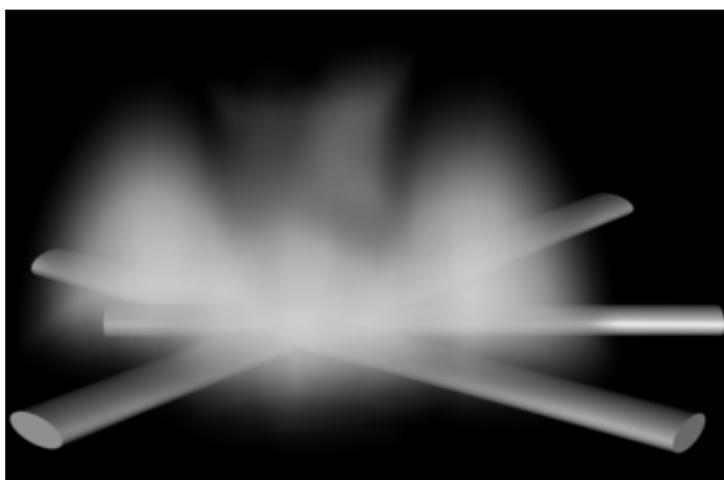


图 13-11 木材燃烧的渲染图

13.3 制作烈火燃烧的动画

- (1) 单击 Animate 按钮, 进入动画设计。
- (2) 将滚动杆拖到第 100 帧。
- (3) 在环境对话框的列表框中选择 SphereGimo01, 修改球形火焰的参数, 如图 13-12 所示。

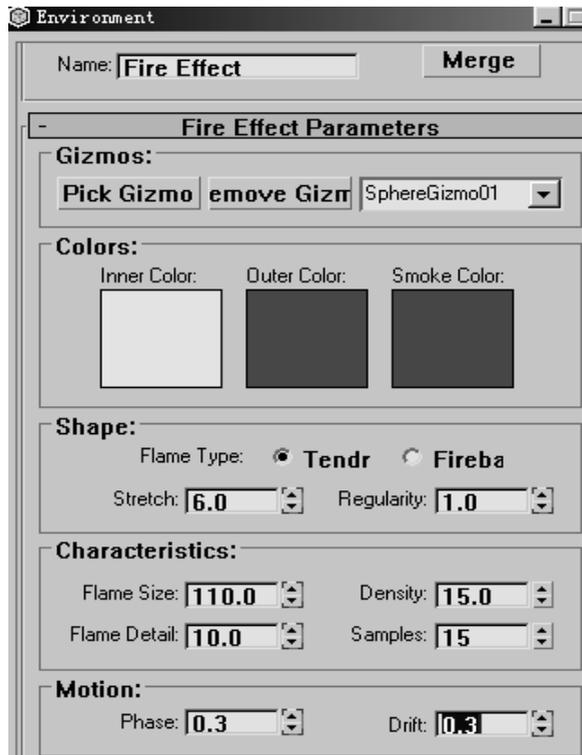


图 13-12 第 80 帧的球形火焰参数

- (4) 在环境对话框的列表框中选择 CylGimo01, 修改柱形火焰的参数, 使其与图 13-12 类似。
- (5) 在环境对话框里, 单击 Background 区中 Environment Map 下的长条按钮, 打开材质 / 贴图对话框, 选择一幅背景图。
- (6) 在主工具栏单击 , 弹出如图 13-13 的 Render Scene(渲染场景)对话框。
- (7) 选择 Range(范围) 单选框, 渲染范围取默认值, 从第 0 帧到第 100 帧。Single 单选框表示只渲染一个帧, 如果只需要一幅画面, 就可以选中它。
- (8) Output Size 表示输出的帧画面的尺寸, 有 320 × 240、640 × 480、800 × 600 等 6 种尺寸。尺寸越大, 渲染所需要的时间越长。
- 为了渲染得快一些, 单击 320 × 240 的尺寸。
- (9) 单击 Files 按钮, 弹出文件存盘对话框, 给文件起个名字, 存于合适的目录处。不过要特别注意, 文件的扩展名必须为 avi, 即视频文件。
- (10) 单击 Render 按钮, 系统即开始为生成视频文件进行渲染。
- (11) 选择菜单 File | View Image File, 弹出对话框, 选中刚才生成的文件, 即可出现媒体播放器, 播放烈火燃烧的动画。
- 脱离 3ds max 4 的系统环境, 使用任何一种媒体播放器, 都可以播放视频文件。

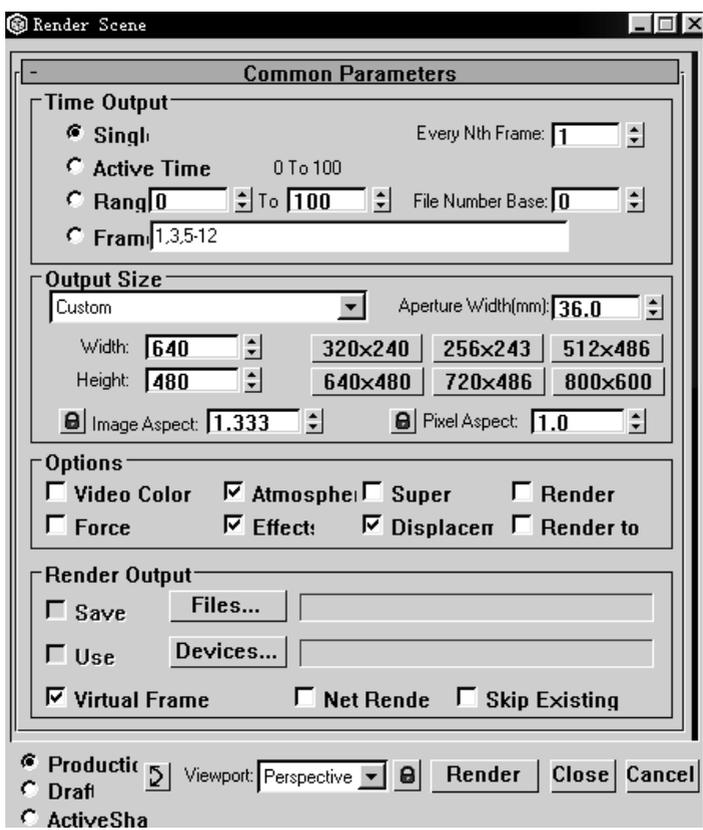


图 13-13 制作视频文件的对话框

以下为视频动画播放中的两幅画面。

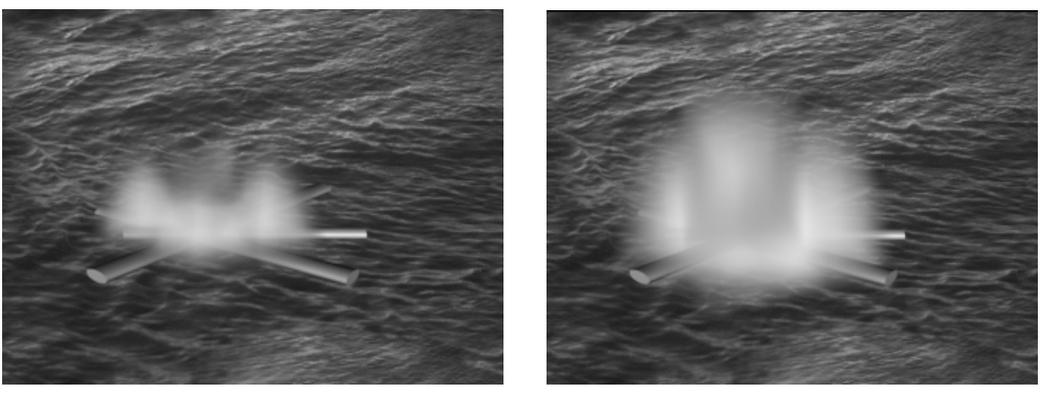


图 13-14 烈火燃烧的动画



雾

在 3ds max 4 中，雾也是一种大气效果，可以根据需要营造出雾气茫茫的气氛，创造出特殊的艺术场面。

雾有三种：标准雾（Standard Fog）、层雾（Layered Fog）、体积雾（Volume Fog）。

14.1 标准雾

在日常生活中，常常见到雾充满于整个大气之中。3ds max 4 对这种效果的模拟称为标准雾。在摄像机的扫视之下，场景中的物体由于标准雾的影响会从近到远逐渐模糊起来。可以根据需要，调节雾弥散的范围和颜色，还可以为雾指定贴图来控制雾的透明程度。

14.1.1 建立场景和摄像机视图

（1）选择菜单 File | Reset，重新设定系统。

（2）在透视图上作一个球，在参数区选中 Base To 复选框。

（3）单击 ，按住 Shift 键，单击并拖动球，释放鼠标即复制出一个球，在命令面板上利用色钮赋予它另外一种颜色。

（4）继续按住 Shift 键，再次用拖动的方法复制出另外两个球。这样，在一条直线上就排上了四个球。利用色钮赋予它们不同的颜色。

现在，要建立摄像机视图，操作步骤如下：

（5）在命令面板上单击 Camera（摄像机）按钮 ，打开如图 14-1。

（6）摄像机有两种，目标摄像机和自由摄像机，常用的是目标摄像机。

这里选择目标摄像机，在摄像机面板上单击 Target（目标摄像机）按钮。

（7）在顶视图上单击并移动，建立一个目标摄像机。

图 14-1 选择摄像机

（8）应用 ，调整摄像机的位置和目标位置，如图 14-2 所示。



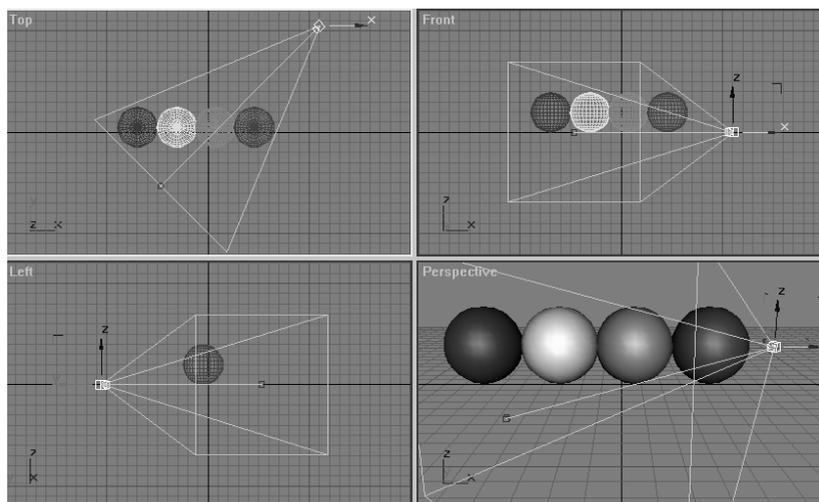


图 14-2 一排球体和摄像机的放置

(9) 右击前视图,使它成为当前视图。

(10) 在键盘上单击 C 键,则当前视图变为摄像机视图。在 3ds max 4 操作界面的右下方,出现摄像机视图控制区,如图 14-3 所示。

(11) 应用摄像机视图控制区的工具,可以对摄像机视图进行调整。

-  —— 旋转视图
-  —— 平移视图
-  和  —— 调节视图大小
-  —— 视图角度调整



图

14-3 摄像机视图控制区

利用这些工具,调整摄像机视图,得到如图 14-4 所示效果。

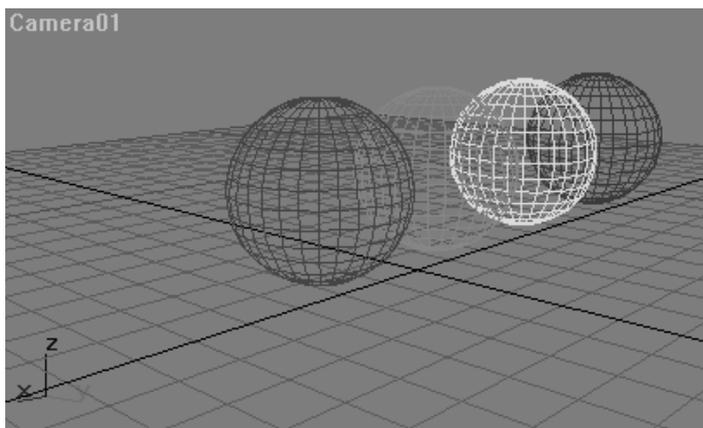


图 14-4 调整后的摄像机视图

(8) 在命令面板上,选中 Environment Range(环境效果范围) 下的 Show 复选框,调整 Near



(近) Near(远)的数值,它们分别表示大气环境作用所达到的最近处和最远处。在顶视图上,它们分别显示为黄色的矩形框和棕色的矩形框。如图 14-5 所示。

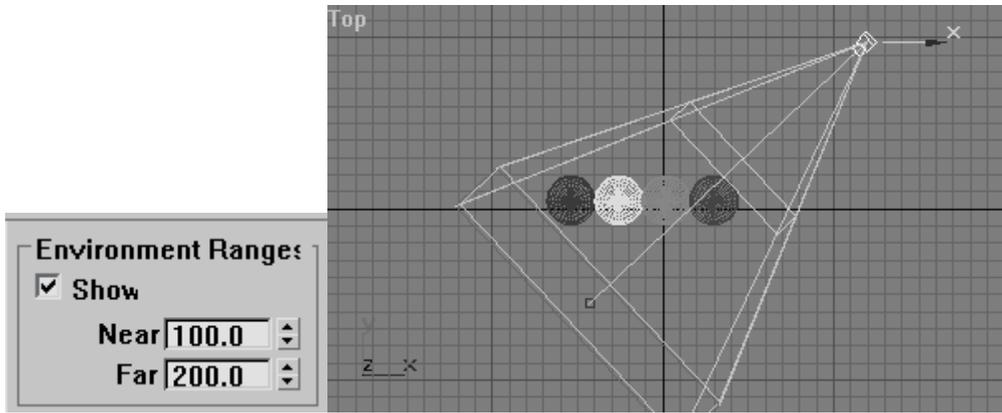


图 14-5 环境效果范围的调整

14.1.2 加入标准雾的大气环境

- (1) 选择菜单 Rendering | Environment, 打开环境对话框。
- (2) 在环境对话框里的 Atmosphere(大气)区, 单击 Add 按钮。
- (3) 在弹出的 Add Atmosphere Effect(加入大气效果)对话框里, 有两种雾可供选择, 一种是 Fog(雾), 另一种是 Volume Fog(体积雾)。
选择 Fog, 单击 OK 确定, 如图 14-6 所示。

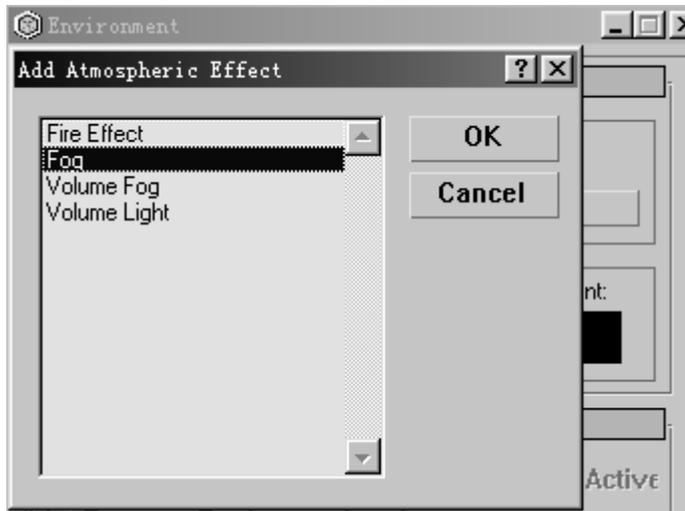


图 14-6 在加入大气效果对话框里选择 Fog

- (4) 在环境对话框中, 继续向上推动面板, 直到出现 Fog Parameter(雾的参数)卷展栏, 如图 14-7 所示。

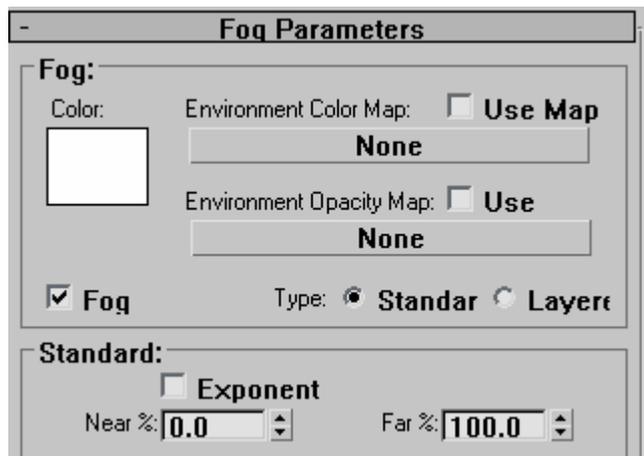


图 14-7 雾的参数选择

在这个卷展栏里，Color 下的按钮为色钮，单击它可以弹出颜色对话框，从而选择雾的颜色。单击 Environment Color Map(环境颜色贴图) 下的长条按钮，可以为雾进行透明式的贴图。单击 Environment Opacity Map(环境不透明颜色贴图) 下的长条按钮，可以为雾进行非透明式的贴图。

Fog 旁有一个复选框，选中它可以使雾影响整个背景，否则，背景不受雾的影响。

Type(类型) 有两种选择，Standard 为标准雾，Layered 为层雾。均用单选按钮提供选择。

在 Standard(标准雾) 参数区里，Exponent 表示雾在作用范围内以指数方式衰减，如果不选择它的单选按钮，则雾以线性方式衰减。Near 和 Far 分别表示近、远处的雾的程度，100% 为最大。

默认的类型是标准雾。现在，取如图 14-7 默认的标准雾和参数。

- (5) 右击摄像机视图，将其激活。
- (6) 单击 ，进行快速渲染，得到如图 14-8 所示效果。
- (7) 将雾的颜色调为粉红色，再次渲染，得到如图 14-9 所示效果。

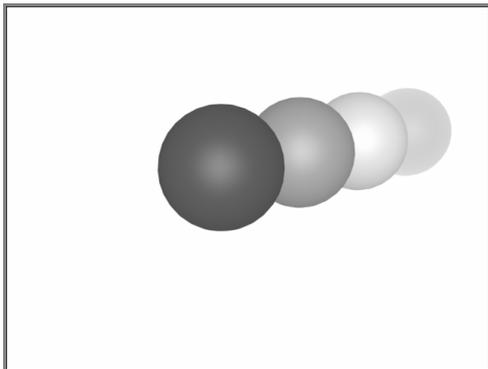


图 14-8 白色雾的效果

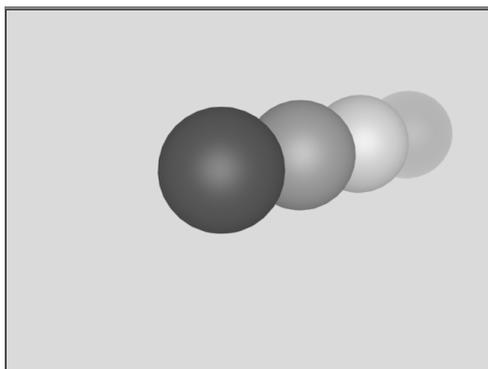


图 14-9 粉色雾的效果

- (8) 将雾的颜色调回白色。
- (9) 单击摄像机，单击修改按钮 ，在命令面板上修改 Far 的范围，使棕色线在最远的两个球之间(参见图 14-5)。
- (10) 右击摄像机视图，使其为当前视图。



- (11) 单击  , 进行快速渲染, 得到如图 14-10 所示效果。最远的球已经消失。
- (12) 将 Far 的值改为 70% , 则最远的球又出现, 如图 14-11 所示。

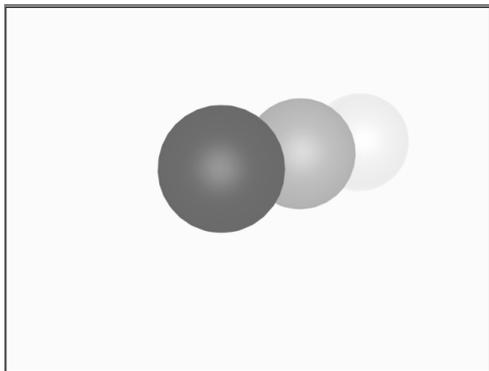


图 14-10 改变雾的作用范围

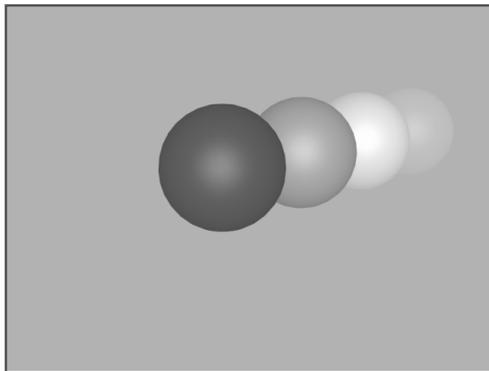


图 14-11 改变雾的浓度

- (13) 参见图 14-7 , 取消 Fog 旁单选按钮的选择, 即黑色的背景不被雾化, 得到如图 14-12 所示效果。

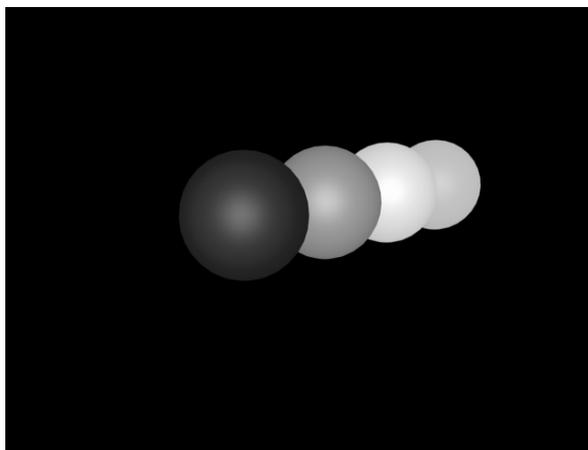


图 14-12 背景不被雾化

- (14) 在环境对话框里, 单击 Background 区中 Environment Map(环境贴图) 下的长条按钮, 弹出材质和贴图对话框, 选择一幅风景画。

- (15) 单击  , 进行快速渲染, 得到如图 14-13 所示效果。

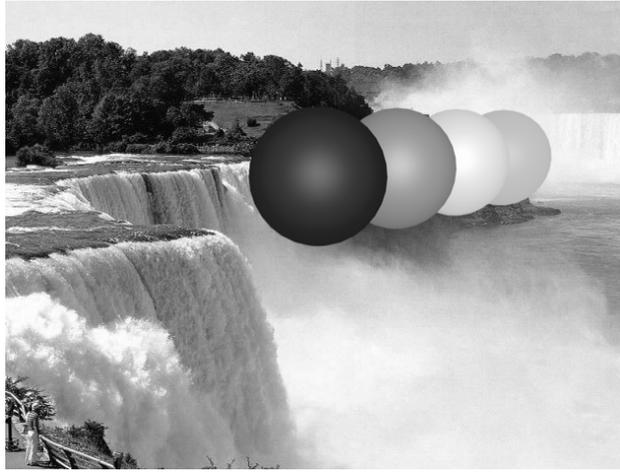


图 14-13 加入的背景图不被雾化

- (16) 参见图 14-8，选择 Fog 旁单选按钮，即选择背景也要雾化。
- (17) 单击 ，快速渲染后，如图 14-14 所示，背景也被雾化。

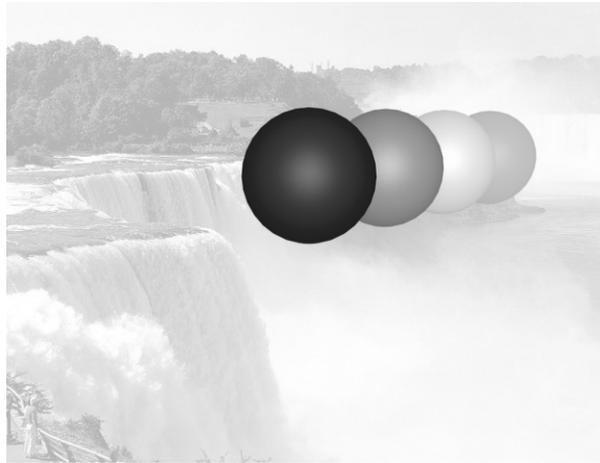


图 14-14 加入的背景图也被雾化

对雾加入 Noise(噪声) 贴图，能够产生雾团的效果。

下面，将噪声贴图赋予雾，观察它的效果。

- (18) 在 Fog Parameter(雾的参数) 卷展栏里，单击 Environment Opacity Map(环境不透明颜色贴图) 下的长条按钮 (参见图 14-7)。
- (19) 在弹出的材质 / 贴图对话框中选择 Noise，单击 OK。
- (20) 单击 ，对视图进行快速渲染。
渲染后呈现的雾化效果如图 14-15 所示。

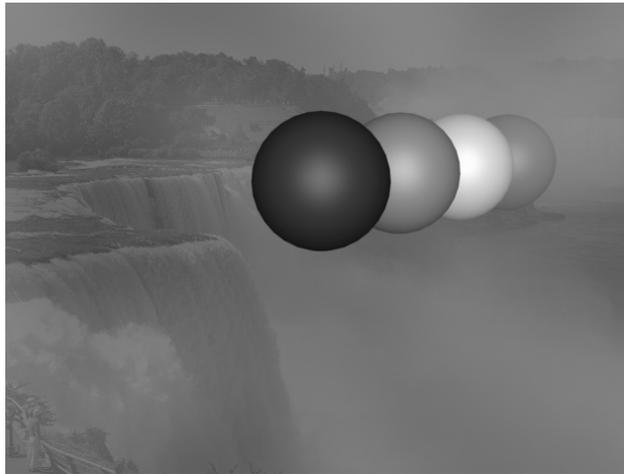


图 14-15 加入 Noise 后的雾化效果

下面，为雾加入彩色贴图，产生彩色雾的效果。

(21)单击 Environment Color Map(环境颜色贴图)下的长条按钮，在弹出的材质 / 贴图对话框中选择一幅明亮的彩色图案。

(22)在 Environment Opacity Map(环境不透明颜色贴图)下的长条按钮上，取消 Use Map 旁的复选框。

(23)快速渲染后，效果如图 14-16 所示。

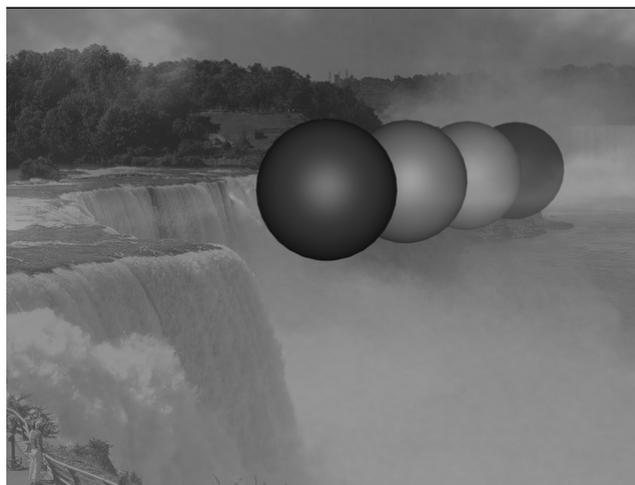


图 14-16 彩色的雾化效果

茫茫的环境，被彩色的雾景所覆盖，有点大雨后斜阳普照的味道。



14.2 层雾

层雾是另一种雾，它作用于空间的某一层，有一定的高度，长度和宽度却是无限的。

层雾可以在空间任意位置设定它的顶部和底部。在同一个场景中，可以设定几层雾；各层可以赋予相同的颜色，也可以赋予不同的颜色。

14.2.1 在场景中加入层雾

- (1) 选择菜单 Rendering | Environment，打开环境对话框。
 - (2) 在环境对话框里，选中刚才设定的雾。
 - (3) 选中 Fog 旁的复选框，即使雾影响整个背景。
 - (4) 在 Environment Color Map(环境颜色贴图) 旁，取消对 Use Map 复选框的选择，即不设彩色雾。
 - (5) 在 Type(类型) 旁，单击 Layered(层雾) 单选按钮。
- 层雾的参数面板如图 14-17 所示。



图 14-17 层雾的参数面板

层雾的各个参数含义如下：

Top —— 雾作用的最顶端位置

Bottom —— 雾作用的最底端位置

Density —— 雾的浓度

Horizon —— 水平界面效果，选定它可以使雾层分界面模糊

Size —— 雾层分界面模糊程度的大小

Angle —— 雾层分界面模糊的角度

Phase —— 雾层分界面模糊的相位

Falloff —— 雾的落尘的位置。可以有三种选择：Top(顶部)、Bottom(底部)、None(无落尘)

- (6) 单击 ，进行快速渲染，得到如图 14-18 所示效果。

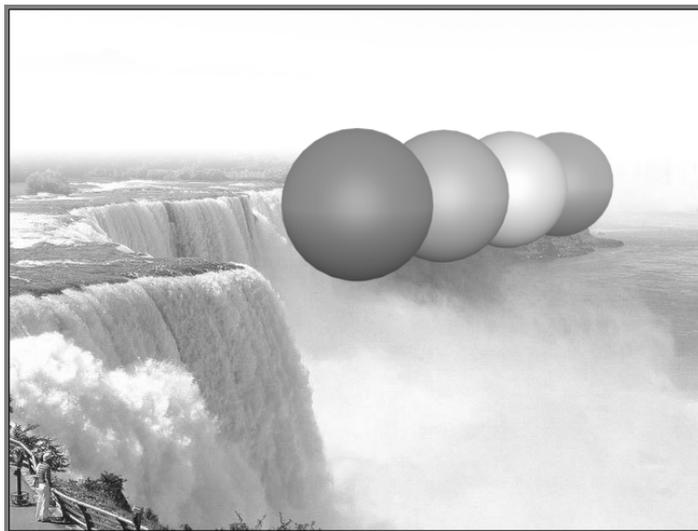


图 14-18 顶部厚实的层雾

(7) 修改参数 Top 为 20, Bottom 仍为 0, 选中 Horizon 复选框, 渲染后如图 14-19 所示。

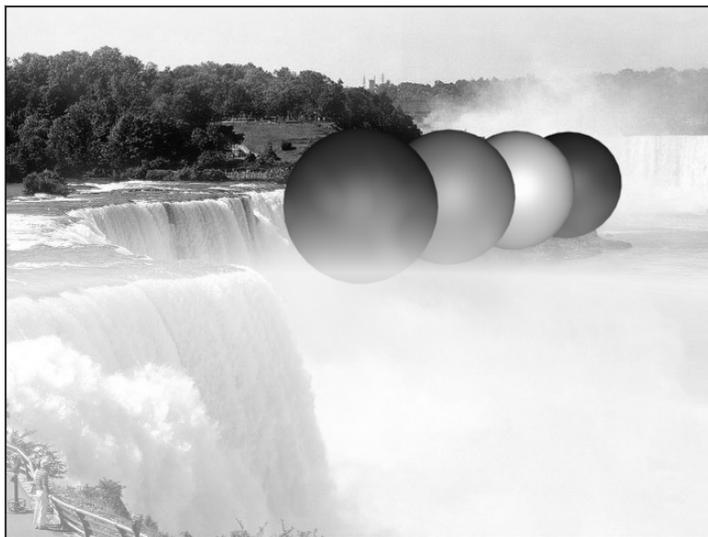


图 14-19 底部厚实的层雾

比较图 14-18 和图 14-19, 可以看到 Top 和 Bottom 的值相差得越大, 层雾就越厚实; 反之, Top 和 Bottom 的值相差得越小, 层雾所占据的空间就越少。

层雾所占据的空间越少, 有雾的一方雾的弥散会加大。

可见, 顶部和底部的层雾是相互有影响的, 某一方层雾减少, 另一方层雾就会增加。

14.2.2 在场景中加入多层雾

在上面场景的基础上，继续进行下面的操作，再加入一层雾。

(1) 在环境对话框中单击 Add 按钮，如图 4-20 所示。

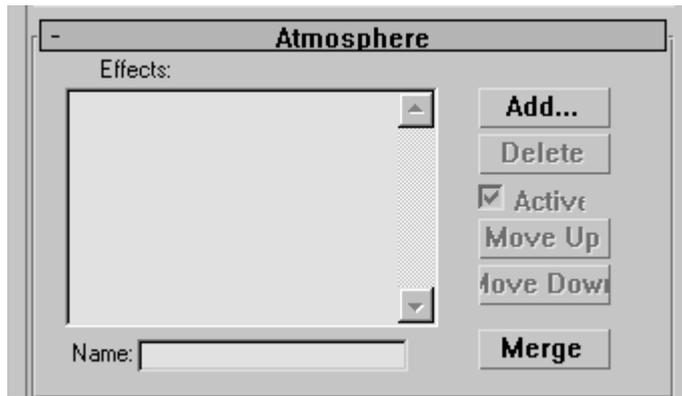


图 14-20 单击 Add 可以增加雾

(2) 在弹出的对话框（参见图 14-6）中选择 Fog，单击 OK 按钮。

(3) 选择雾的类型为 Layered（层雾）。

(4) 设置 Top 为 200，Bottom 为 100，选中 Horizon 复选框。

(5) 单击 ，进行快速渲染，得到如图 14-21 所示效果。

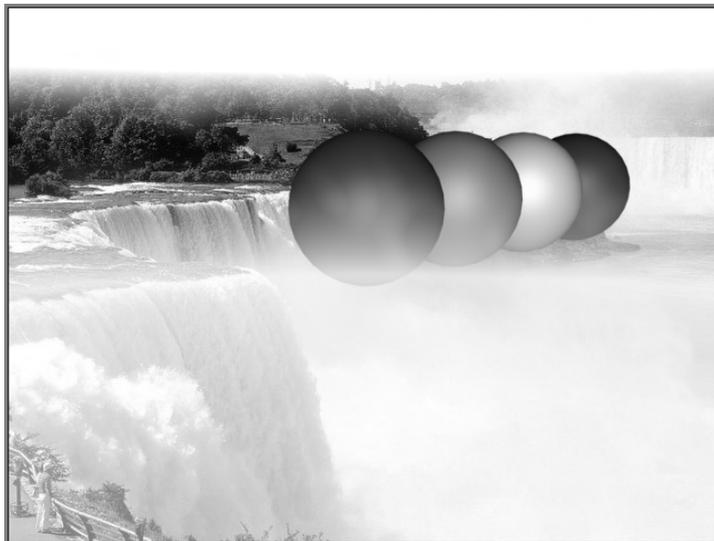


图 14-21 多层雾

(6) 为了使加入的这层雾成为彩色的雾，单击 Fog 下的 Color 按钮，在弹出的颜色对话框中选择粉红色。



(7) 单击  , 进行快速渲染, 得到如图 14-22 所示效果。

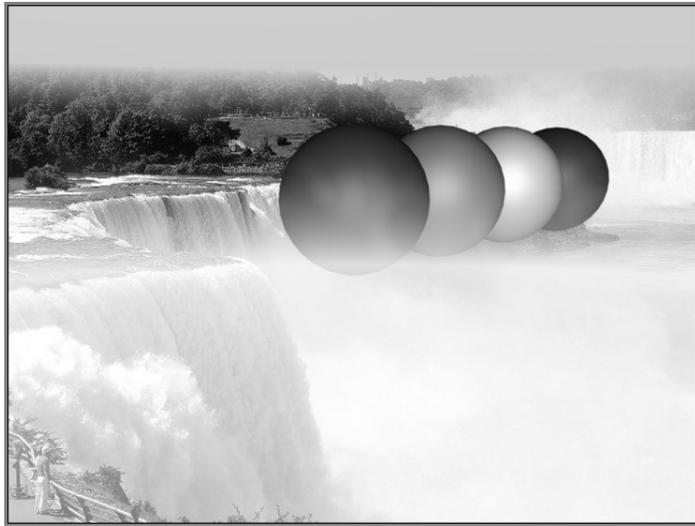


图 14-22 多层不同颜色的雾

14.2.3 制作层雾的动画

- (1) 在主工具栏单击  , 打开材质编辑器。
- (2) 在材质编辑器的水平工具栏里, 单击 Get Material(获取材质)按钮  , 打开浏览器, 在浏览器中双击 Noise(噪声)项。
- (3) 单击 Animate 动画设计按钮。
- (4) 将滚动杆拖到第 100 帧。
- (5) 在材质编辑器的噪声参数卷展栏中, 将 Phase(相位)的值设为 10, 如图 14-23 所示。

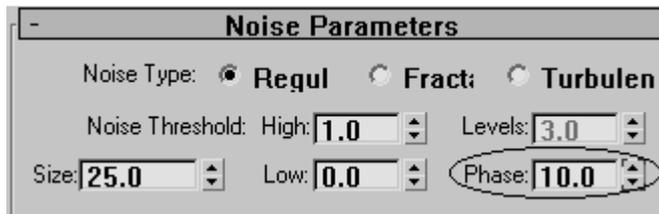


图 14-23 材质编辑器的噪声参数卷展栏

- (6) 在环境对话框里, 将 Phase 的值设为 10。
- (7) 在 Effects 列表框中, 选择第一个 Fog, 将 Phase 的值设为 5。
- (8) 单击 Animate 按钮, 关闭动画设计。
- (9) 单击 Render Scene(渲染场景)按钮  , 在弹出的对话框中选中 Range 复选框。
- (10) 选择分辨率为 320 × 240。
- (11) 单击 File 按钮, 在弹出的对话框中, 为动画取一个扩展名为 avi 的名字, 将它存到某



个目录下。

(12) 单击 Render 按钮, 进行渲染。

(13) 选择菜单 File | View Image File, 调出该动画的视频文件, 则媒体播放器会进行播放。可以看到层雾有飘动的感觉。

14.3 体积雾

Volume Fog 是体积雾, 可以为场景制造出更加丰富多彩的雾。它有很多参数, 可以设定雾的类型, 控制雾的颜色, 调整风向和变化速度等等。

体积雾可以影响或者不影响整个背景。但是, 如果先设定一个环境框架, 则体积雾主要在该框架中起作用。设计者可以根据需要, 灵活决定产生雾的范围。

环境框架有球形、柱形等。

14.3.1 在场景中加入体积雾

(1) 在环境对话框里, 在 Effects 列表框中, 选择 Fog, 单击 Delete 按钮, 则原来的雾被删去。

(2) 在环境对话框里单击 Add 按钮, 在弹出的 Add Atmosphere Effect(加入大气效果) 对话框里, 选择 Volume Fog, 单击 OK 确定。

体积雾的参数卷展栏如图 14-24 所示。

在体积雾的参数卷展栏里, 各项参数的含义如下:

Pick Gizmo —— 选择环境框架

Soften Gizmo Edges —— 柔化环境框架的边缘

Color —— 设定雾的颜色

Exponent —— 雾以指数衰减

Density —— 雾的浓度, 浓度越大雾越明亮

Step Size —— 设定渲染时的步长的大小

Max Steps —— 设定步子的数目

Fog —— 它旁边的复选框决定雾对背景的影响

Type —— 噪声的类型。有三种类型: Regular(规则型)、Fractal(不规则碎片型)、Turbulence(紊乱型)

Invert —— 噪声对作用的对象无透明覆盖

Noise Threshold —— 噪声阈值。可以设定 High(高)、Low(低)、Uniformity(均匀)、Levels(水平)、Size(大小)、Phase(相位) 的值

Wind from the —— 风的方向, 可以选择 Front(前)、Back(后)、Left(左)、Right(右)、Top(上)、Bottom(下)

Wind Strength —— 风的强度

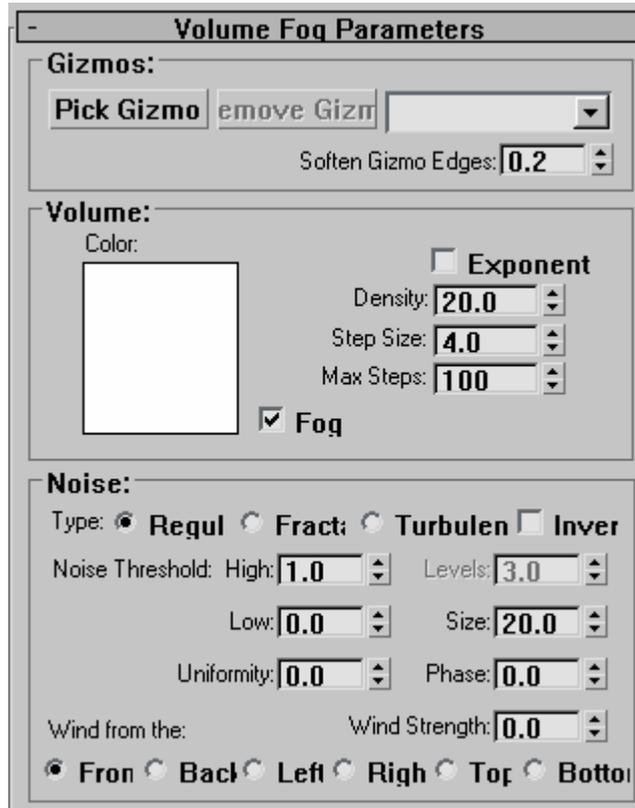


图 14-24 体积雾的参数卷展栏

(3) 单击  , 进行快速渲染, 得到如图 14-25 所示效果, 背景被雾全部遮盖。

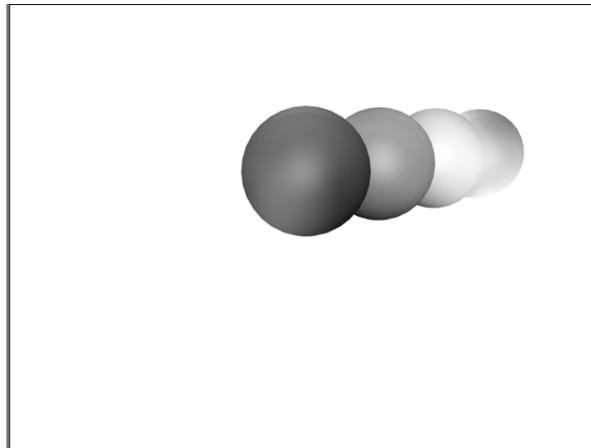


图 14-25 体积雾遮盖了背景

(4) 在 Volume 区取消 Fog 复选框, 则背景完全不受雾的影响, 渲染后如图 14-26 所示。

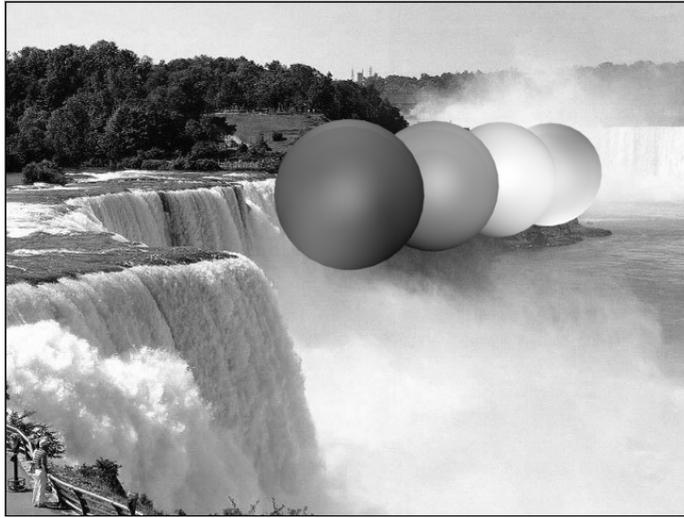


图 14-26 背景不受体积雾的影响

(5) 在 Volume 区重新选择 Fog 复选框, 并且选择 Exponent(指数) 复选框, 则增加了雾的透明度, 背景仍然可见, 渲染后如图 14-27 所示。

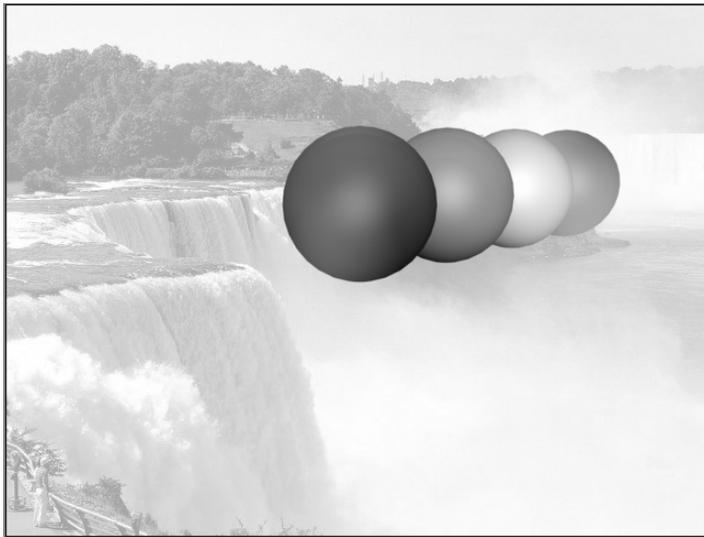


图 14-27 指数衰减的体积雾的效果

(6) 在 Volume 区取消 Fog 复选框, 在 Noise 区选择 Turbulence(紊乱型), 渲染后得到如图 14-28 所示效果。

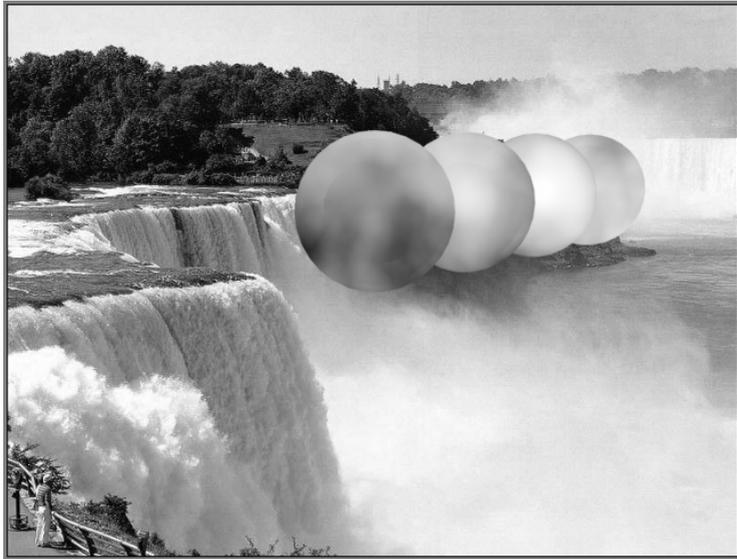


图 14-28 紊乱型体积雾的效果

(7) 在 Noise 区选择 Inver , 渲染后得到反向的紊乱型体积雾 , 如图 14-29 所示。

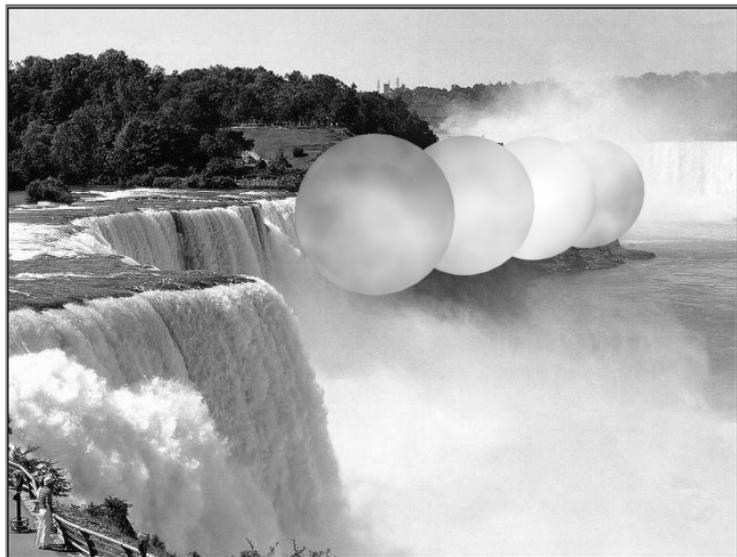


图 14-29 反向紊乱型体积雾的效果

(8) 在命令板上单击  , 在下拉列表框中选择 Atmospheric Apparatus(大气装备) , 然后单击 SphereGizmo(球形框架) 按钮。

(9) 在顶视图上勾划出一个球形环境框。如图 14-30 所示。

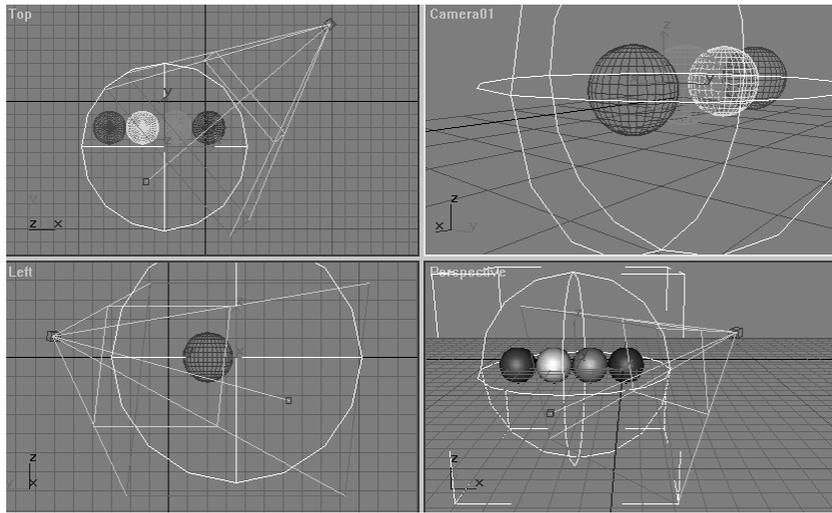


图 14-30 勾划一个球形环境框

- (10) 在环境对话框中单击 Pick Gizmo 按钮，然后在视图上单击环境框。
- (11) 在 Volume 区重新选择 Fog 复选框。
- (12) 单击 ，进行快速渲染，得到如图 14-31 所示效果。

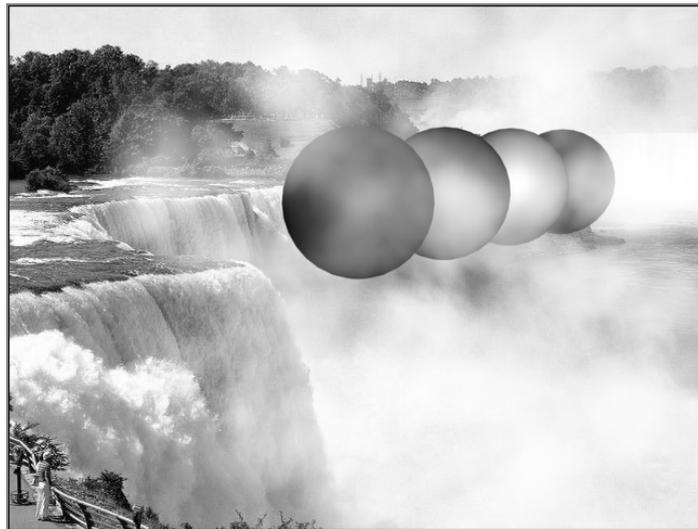


图 14-31 球形环境体积雾的效果

由渲染图可以看到，雾的活动范围局限在球形环境框架里，框架外不受影响。除了球形环境框架之外，还有圆柱形框架和长方形框架，用户可以根据需要，选取合适的框架，制造出与场景相对应的雾。



14.3.2 制作体积雾的动画

- (1) 单击 Animate 动画设计按钮。
- (2) 将滚动杆拖到第 100 帧。
- (3) 在环境对话框里，将 Phase 的值设为 3，风的方向选择 Right，让风从右边吹过来。
- (4) 单击 Render Scene(渲染场景) 工具 ，在弹出的对话框中选中 Range 复选框，取默认值，从第 0 帧到第 100 帧。
- (5) 选择帧的分辨率为 320 × 240。
- (6) 单击 File 按钮，在弹出的对话框中，为动画取一个扩展名为 avi 的名字，将它存到某个目录下。
- (7) 单击 Render 按钮，进行渲染。
- (8) 选择菜单 File | View Image File，调出该动画的视频文件，媒体播放器就会进行播放。可以看到体积雾在飘动。



体积光

体积光 (Volume Light) 是光线通过大气环境所产生的自然效果。光线透过空气中的灰尘和雾的时候,其表现出来的现象就是体积光。利用体积光,可以模拟出汽车灯光穿透层雾投向远方的感觉。灯光有几种类型。为不同类型的灯光设置体积光,可以产生不同的灯光效应。

15.1 目标聚光灯的体积光

15.1.1 目标聚光灯和摄像机的设置

- (1) 选择菜单 File | Reset 重新设置系统。
- (2) 单击工具图标  或者命令面板上的 Box 按钮,在透视图上拉出一个长方体。
- (3) 单击工具图标  或者命令面板上的 Sphere 按钮,在长方体中部拉出一个球体。
- (4) 在主工具栏上单击 ,将球体向上移动一段距离。
- (5) 在命令面板上单击 Lights 按钮 ,然后选择 Target Spot(目标聚光灯)按钮。
- (6) 打开命令面板上的 Shadow Parameters(阴影参数)卷展栏,在其栏内选择 On 复选框,表示光线照到物体上后要产生阴影。如图 15-1 所示。

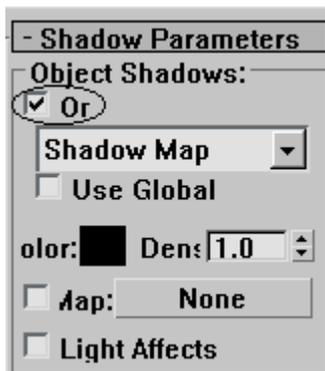


图 15-1 选择阴影参数

- (7) 在前视图中建立一个自上而下照射的目标聚光灯。
- (8) 在命令面板上单击 Camera(摄像机)按钮 ,然后单击 Target(目标摄像机)按钮,



在前视图中建立一个摄像机。

(9) 右击左视图,使其成为当前视图。单击 C 键,左视图变为摄像机视图,如图 15-2 所示。

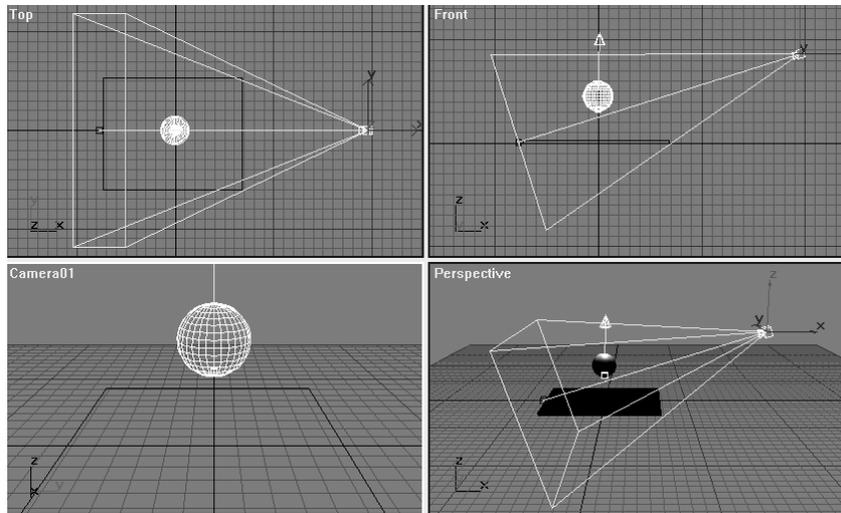


图 15-2 目标聚光灯和摄像机的设置

15.1.2 体积光的设置

(1) 选择 Rendering | Environment 菜单。

(2) 在 Environment(环境)对话框中,单击 Add 按钮,打开 Add Atmospheric Effect(加入大气效果)对话框,在该对话框中选择 Volume Light(体积光),单击 OK 返回环境对话框,如图 15-3 所示。

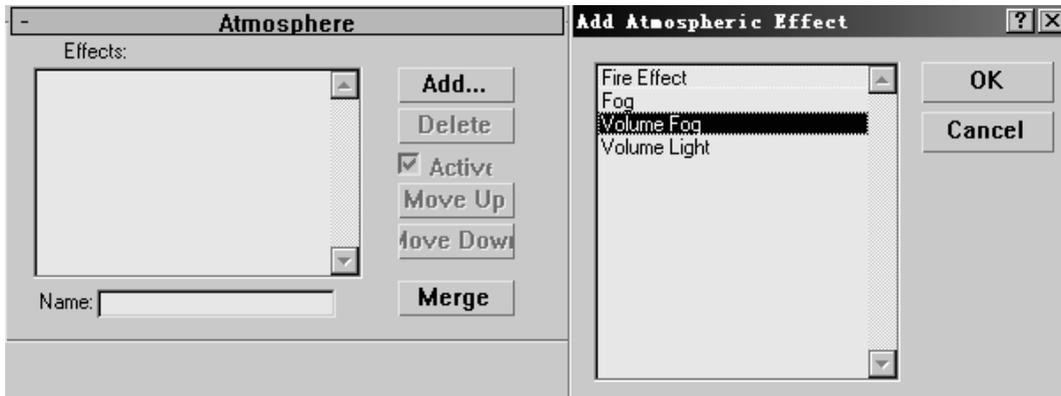


图 15-3 加入体积光

(3) 在环境对话框中, Volume Light Parameter(体积光参数)的卷展栏如图 15-4 所示,各项参数的含义与 Volume Fog Parameter(体积雾参数)卷展栏类似,这里不再说明。

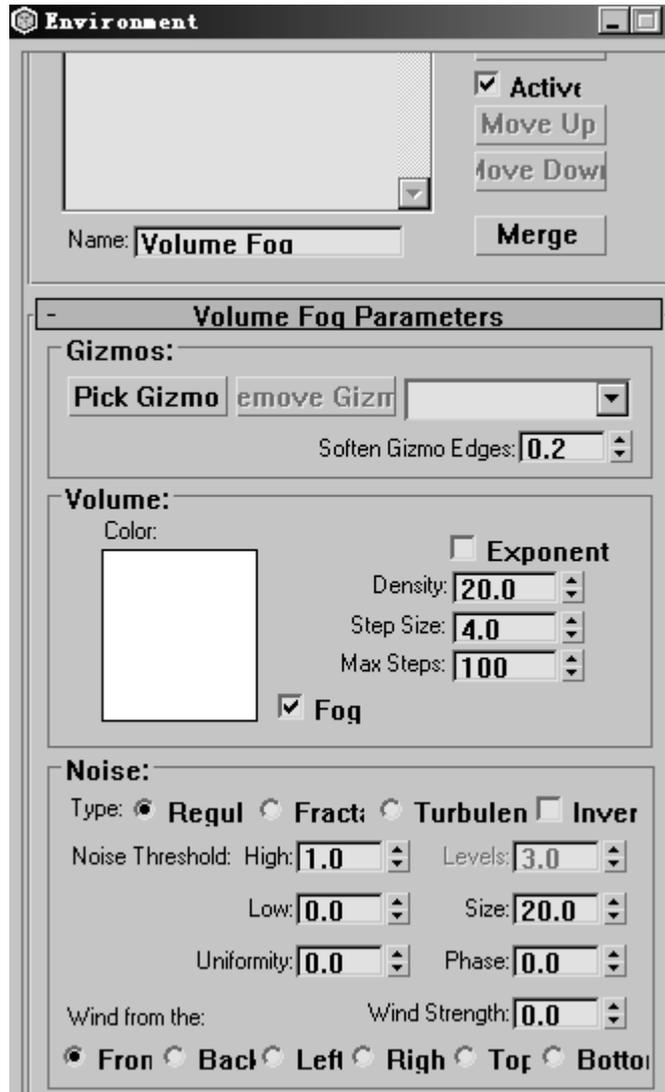


图 15-4 体积光的参数设置面板

(4) 在体积光的参数卷展栏里，单击 Pick Light(选择灯光)按钮，然后在视图中单击聚光灯。这样，聚光灯就设计成为体积光了。

(5) 单击摄像机视图，使其成为当前视图。

(6) 单击 Render Last 按钮 ，得到渲染图如 15-5。

这是摄像机视图的渲染图。可以看到，体积光的作用比较强烈。

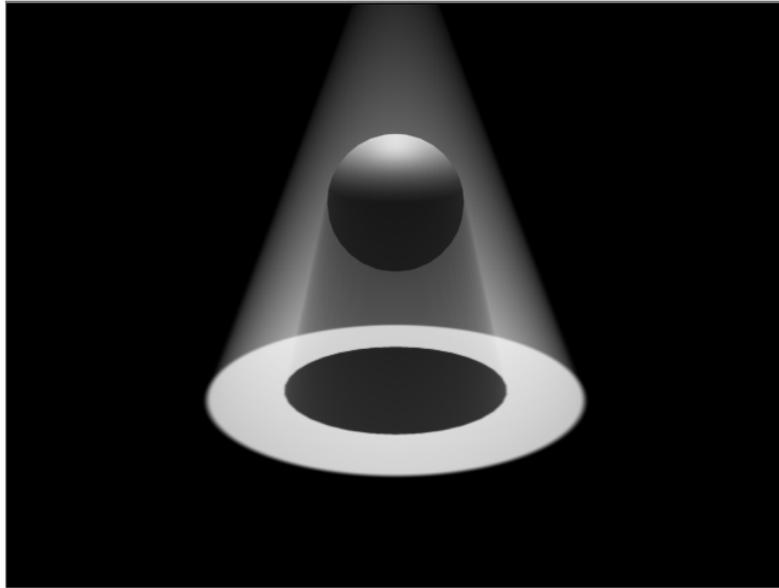


图 15-5 体积光的效果

15.1.3 体积光的柔化效果

为了使体积光效果更逼真，可以对体积光进行柔化处理。

改变发射角 (Hotspot) 和过渡角 (Falloff) 之间的距离，就可以改变光束圆锥体轮廓的柔和程度；改变其密度 (Density)，就可以改变光束圆锥体的不透明度。

(1) 选中聚光灯。

(2) 在命令面板上单击修改按钮 。

(3) 在命令面板上打开 Spotlight Parameters (目标聚光灯参数) 卷展栏，将 Hotspot 的值改为 20，如图 15-6 所示。



图 15-6 在聚光灯参数面板上修改发射角

(4) 单击 Render Last 按钮 ，得到渲染图如 15-7。

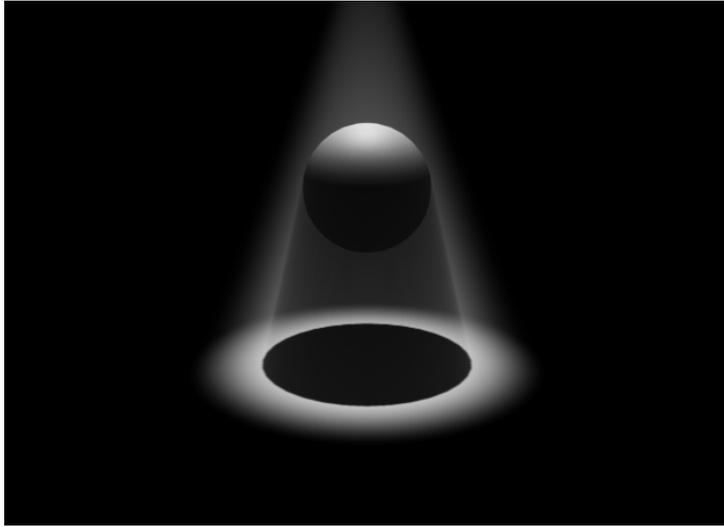


图 15-7 改变发射角后的效果

- (5) 选择菜单 Rendering | Environment , 重新打开环境对话框。
- (6) 在 Atmosphere 卷展栏的 Effects 列表中选择 Volume Light。
- (7) 在 Volume Light Parameter(体积光参数) 卷展栏里, 将 Density(密度) 的值设为 1 (参见图 15-4)。
- (6) 单击 Render Last 按钮  , 得到渲染图如 15-8 , 可以看出光束的透明度增加。

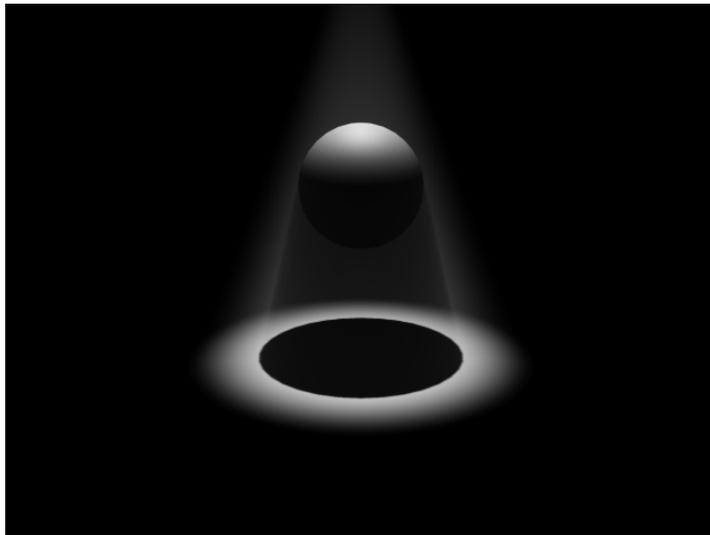


图 15-8 改变密度后的效果

通过改变发射角和密度, 可以使光线柔化, 效果更为形象和逼真。



15.1.4 体积光的噪声效果

在体积光中加入噪声控制，可以使光束变为一团团的云雾，并使其柔和与平滑。

(1) 在环境对话框中选择 Volume Light Parameters 卷展栏里 Noise 区的 Noise 旁边的复选框，如图 15-9 所示。

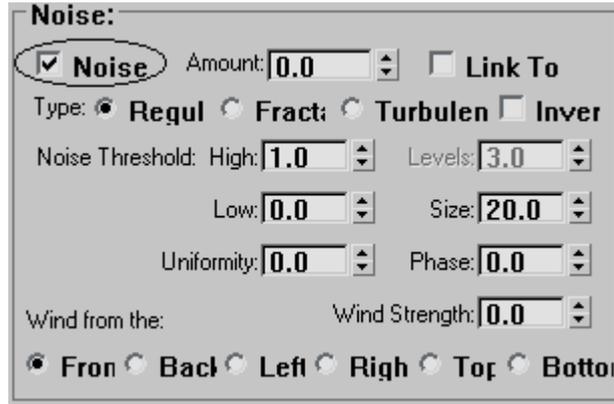


图 15-9 Noise 噪声控制区

(2) 将 Amount 的值设为 1，增强其效果。

(3) 在 Volume 区(参见图 15-3)将 Density 的值设为 30，增大光的强度。

(4) 单击 Render Last 按钮 ，得到渲染图如 15-10。

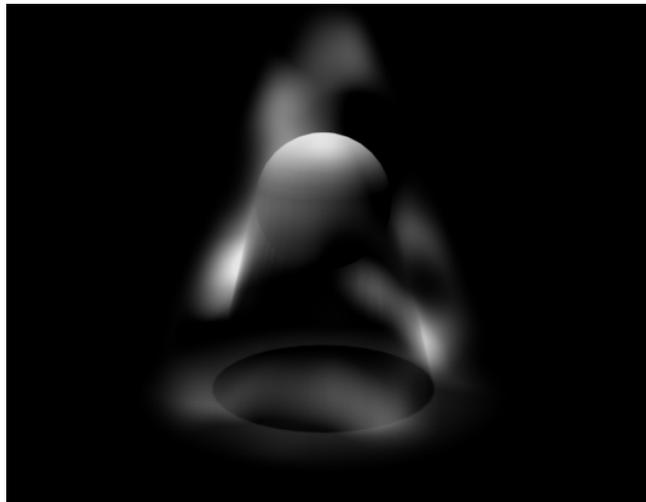


图 15-10 加入 Noise 噪声控制的光束

(5) 在 Noise 区将 Uniformity 的值设为 0.2，增加噪声的集中程度。

(6) 单击 Render Last 按钮 ，得到渲染图如 15-11。

在渲染图中，在光束的清晰区域填充了白色雾团，并且雾团变得柔滑。

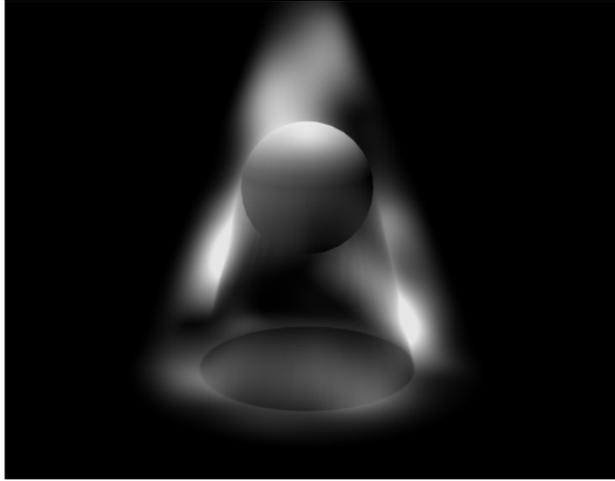


图 15-11 改变 Uniformity 后的效果

- (7) 在 Noise 区将 Size 的值设为 4，使雾团变小。
- (8) 在 Volume 区(参见图 15-3)将 Density 的值设为 50，增大光的强度。
- (9) 在 Noise 区将 Uniformity 的值设为-0.2，使雾团更加分散。
- (10) 单击 Render Last 按钮 ，得到渲染图如 15-12。在渲染图中，雾团小且很分散。

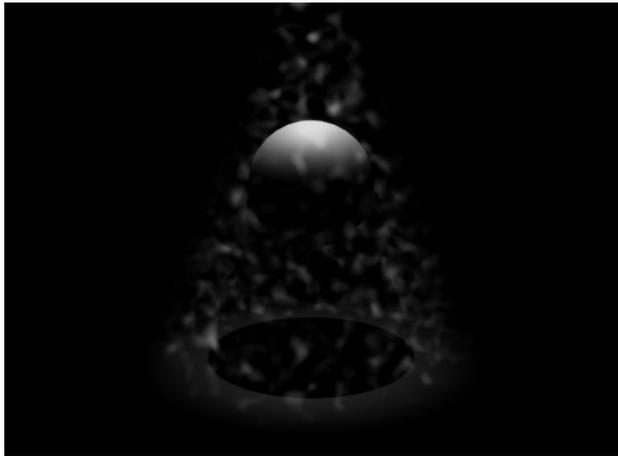


图 15-12 尺寸小且更加分散的雾团效果

图 15-11 和图 15-12 体现了噪声的参数不同对体积光的影响。Uniformity 取正值，表示噪声统一性强，比较集中；Uniformity 取负值，表示噪声统一性弱，比较分散。

15.1.5 体积光的动画

可以制作出体积光的动画，反映体积光的流动效果。制作步骤如下：



- (1) 单击 Animate 按钮, 进入动画设计。
- (2) 将滚动杆拖到第 100 帧。
- (3) 将 Phase(相位) 的值设为 3。
- (4) 风的方向选择 Left 项, 让风从左边吹过来。
- (5) 将 Wind Strength(风的强度) 的值设为 2。
- (6) 单击 Animate 按钮, 结束动画设计。
- (7) 单击 Render Scene 按钮  , 在打开的渲染对话框中选中 Range(范围) 单选框, 将其值设为 0 To 100。
- (8) 单击 Files 按钮, 在随即打开的文件对话框中输入动画文件的名字, 要以 avi 为扩展名。单击 OK 后, 又回到渲染对话框。
- (9) 单击 Render 按钮, 进行渲染。
- (10) 渲染结束后, 选择菜单 File | View File , 调出动画文件进行播放, 可以看到体积光的流动效果。

15.1.6 彩色体积光

为体积光贴图, 可以使体积光的光束产生彩色图案。操作步骤如下:

- (1) 在环境对话框中取消 Noise 区的 Noise 旁边的复选框。
- (2) 在 Volume 区(参见图 15-3) 将 Density 的值设为 5, 恢复原来的光的强度。
- (3) 选中聚光灯, 在命令面板上单击 Modify 按钮  。
- (4) 在 Spotlight Parameters 卷展栏里的 Projector Map(投影图案) 区里, 单击 None 长条按钮, 如图 15-13 所示。

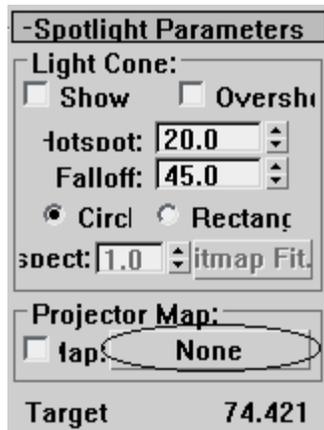


图 15-13 选择投影图案按钮

- (5) 在打开的材质/贴图浏览器中选择 Vertex Color, 单击 OK 确定, 如图 15-14 所示。

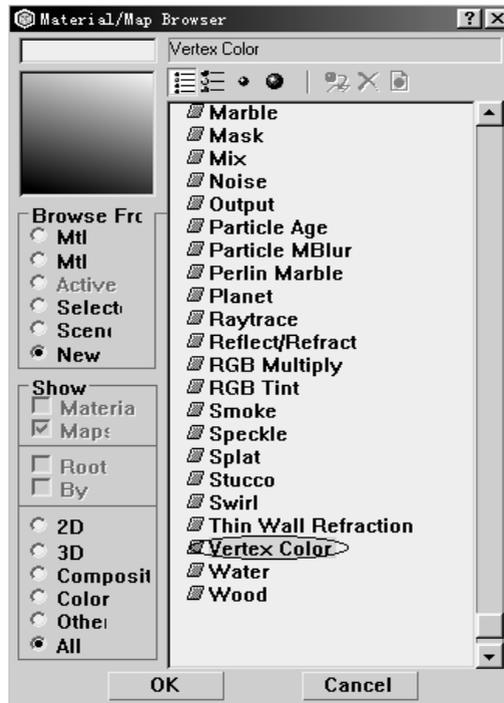


图 15-14 选择投影图案

(5) 单击 Render Last 按钮 ，渲染效果如图 15-15 所示，光束呈现 Vertex Color (点彩色) 的彩色图案。



图 15-15 彩色体积光

(6) 在 Spotlight Parameters 卷展栏里的 Projector Map (投影图案) 区里，再次单击长条按钮 (按钮上现在标注的是 Vertex Color)，在打开的材质/贴图浏览器中选择 Bricks (砖墙) 选项，单击 OK 确定。



(7) 单击 Render Last 按钮 ，得到渲染图如 15-16，光束好像从投影机中射出，在屏幕上呈现 Bricks(砖墙)的图案。

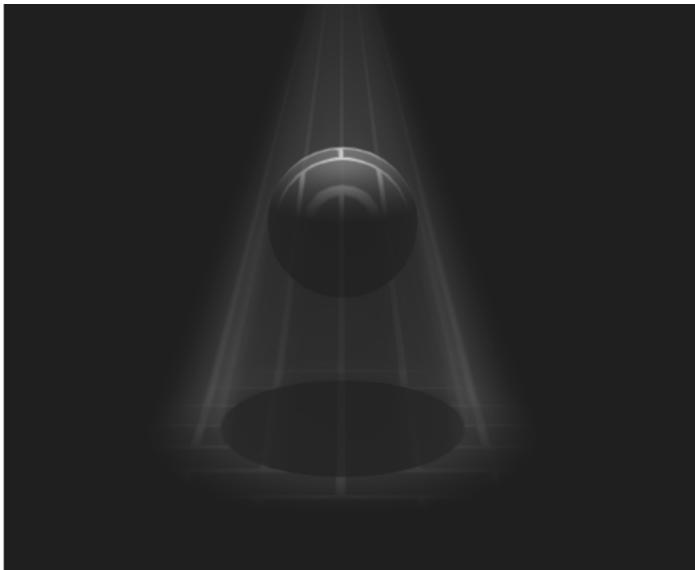


图 15-16 砖墙图案体积光

15.2 泛光灯的体积光

泛光灯不会产生阴影，但是泛光灯的体积光可以产生光晕的效果。

15.2.1 泛光灯的设置

(1) 首先，将刚才做的目标聚光灯的体积光的彩色图案效果去掉，这只要在 Spotlight Parameters 卷展栏里的 Projector Map(投影图案)区里，取消对 Map 单选框的选择即可，参见图 15-13。目标聚光灯的体积光的彩色图案效果消失。

也可以这样操作：在该区里，单击 Bricks 长条按钮，在打开的材质/贴图浏览器中选择 None 选项，单击 OK 确定，则长条按钮以 None 显示，目标聚光灯的体积光的彩色图案效果消失，但是目标聚光灯的体积光仍然存在。

(2) 在命令面板上，单击 Create 按钮 ，进入创建命令面板。

(3) 在命令面板上单击 Lights 按钮 ，然后选择 Omni(泛光灯)按钮。

(4) 在前视图上，在球体的右侧放置泛光灯，如图 15-17 所示。

这样，视图上同时存在两盏灯：目标聚光灯和泛光灯，而且目标聚光灯是体积光。

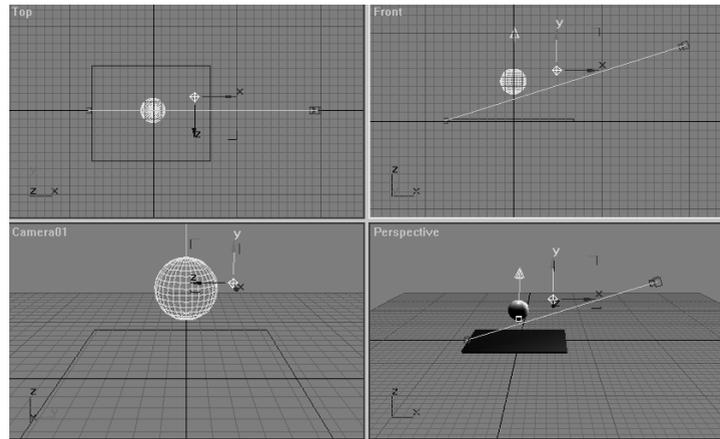


图 15-17 添加泛光灯

(5) 右击摄像机视图, 将其激活。单击 Render Last 按钮  , 得到渲染图如 15-18。由于在场景中放置了泛光灯, 其底面被照亮的范围扩大了。

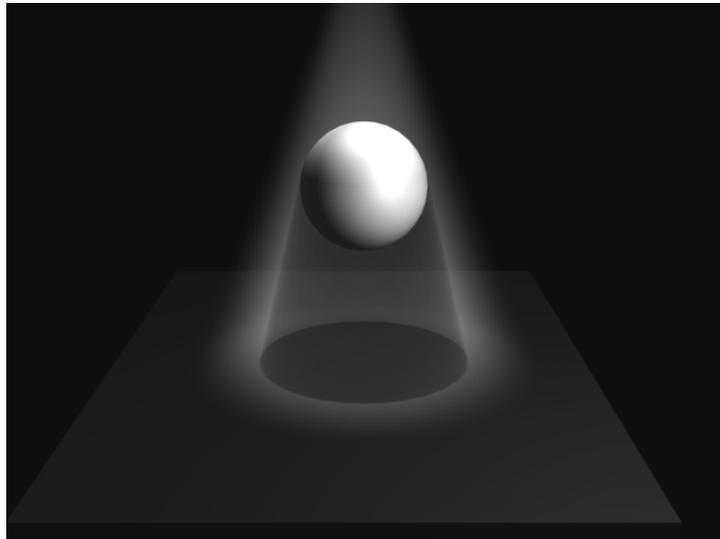


图 15-18 泛光灯效果

15.2.2 泛光灯体积光的设置

首先设置泛光灯的衰减系数。

(1) 选中泛光灯。

(2) 在命令面板上单击 Modify 按钮  。

(3) 在 Attenuation Parameter (衰减系数) 卷展栏中, 选中 Far Attenuation 区的 Show 复选框, 并且将 Star 的值设为 30, End 的值设为 50, 如图 15-19 所示。

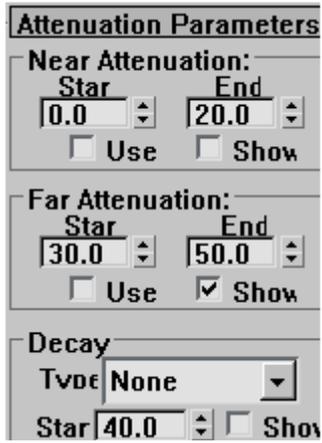


图 15-19 衰减系数的设置

视图中出现的黄色环和棕色环之间为衰减区。

下面，先取消目标聚光灯的体积光，然后设置泛光灯的体积光。

- (4) 在环境对话框中的列表框中选中 Volume Light 选项，单击 Delete 按钮。
- (5) 单击 Add 按钮，在弹出的对话框中选择 Volume Light 选项，单击 OK 确定。
- (6) 在 Volume Light Parameters 卷展栏中，单击 Pick Light 按钮，在视图中选中泛光灯。
- (7) 单击 Render Last 按钮 ，得到如图 15-20 所示效果。

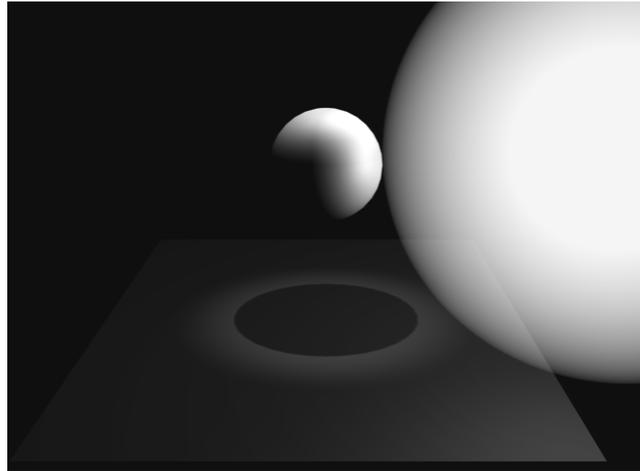


图 15-20 泛光灯体积光的效果

(8) 在命令面板 Attenuation Parameter(衰减系数) 卷展栏中，选中 Far Attenuation 区的 Use 复选框。

- (9) 单击 Render Last 按钮 ，得到如图 15-21 所示效果。

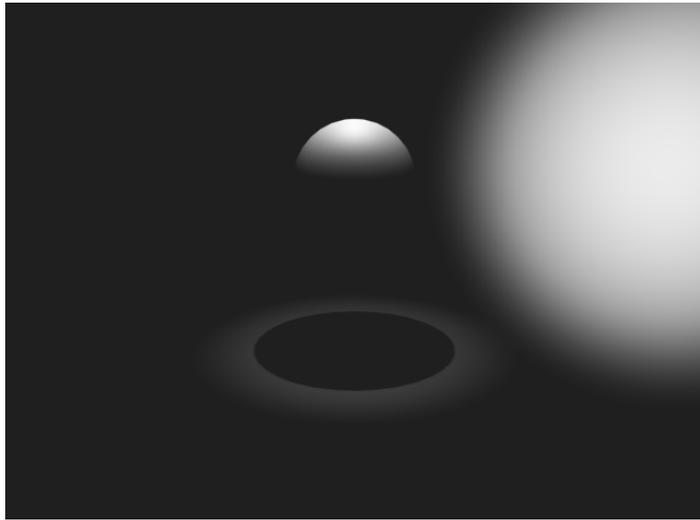


图 15-21 光晕变小

泛灯光晕变小之后，泛光灯不再照亮场景中的物体。

聚光灯的体积光效果虽然取消，但是聚光灯并没有取消，球体的投影是聚光灯照射产生的。泛光灯只能照亮物体，并不能使物体产生投影。

15.3 目标灯的体积光

目标灯的体积光可以模拟出一束定向发射的平行光束，其效果如同发射的激光。

15.3.1 目标灯的设置

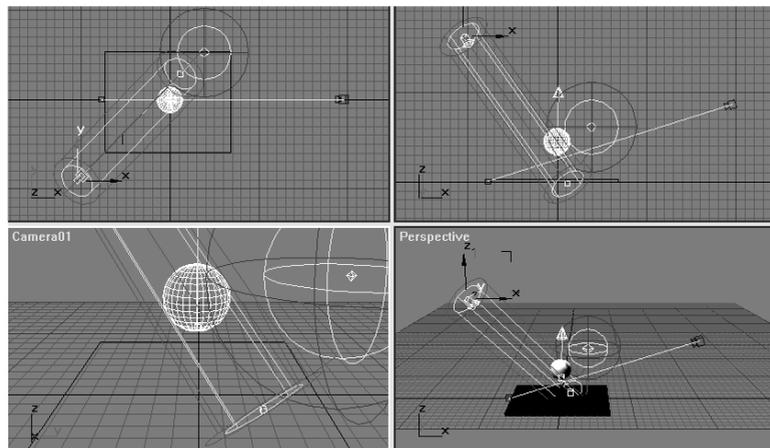


图 15-22 设置目标灯

在刚才做的基础上，再添加一盏目标灯。

- (1) 在命令面板上，单击 Create 按钮 ，进入创建命令面板。
- (2) 在命令面板上单击 Lights 按钮 ，然后选择 Target Direc(目标灯)按钮。
- (3) 在前视图上，在球体的左上侧用拖曳的方法放置目标灯，并作适当的调整和移动，得



到如图 15-22 所示效果。

(4) 在命令面板上, 打开 Directional Parameters 卷展栏, 将 Hotspot 的值设为 20, Falloff 的值设为 30, 如图 15-23 所示。



图 15-23 目标灯的参数设置

(5) 右击摄像机视图, 单击 Render Last 按钮 , 得到如图 15-24 所示效果。

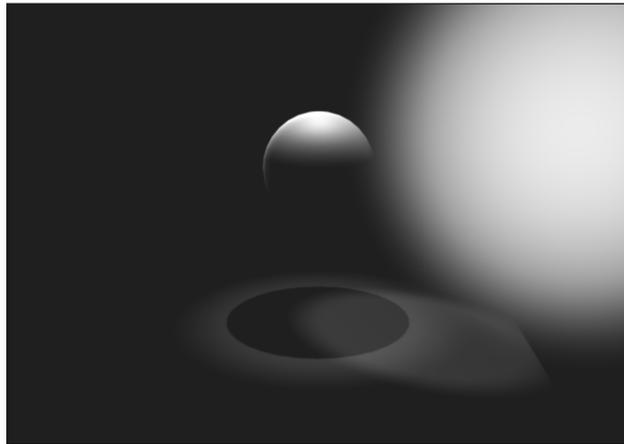


图 15-24 目标灯的效果

由渲染图可以看到, 目标聚光灯(没有使用体积光)投射出球体的影子, 右侧的大光环是泛光灯的体积光, 而影子上照亮的光环是目标光的投射效果。

15.3.2 目标灯体积光的设置

- (1) 在环境对话框中, 单击 Add 按钮。
- (2) 在弹出的对话框中选择 Volume Light 选项, 单击 OK 确定。
- (3) 在 Volume Light Parameters 卷展栏中单击 Pick Light 按钮。
- (4) 在任意一个视图中单击目标灯, 则该目标灯将呈现体积光的效应。
- (5) 右击摄像机视图, 单击 Render Last 按钮 , 得到如图 15-25 所示效果。目标灯体积光犹如一束平行光线, 照射到球体上, 在底面上呈现一个亮圆。

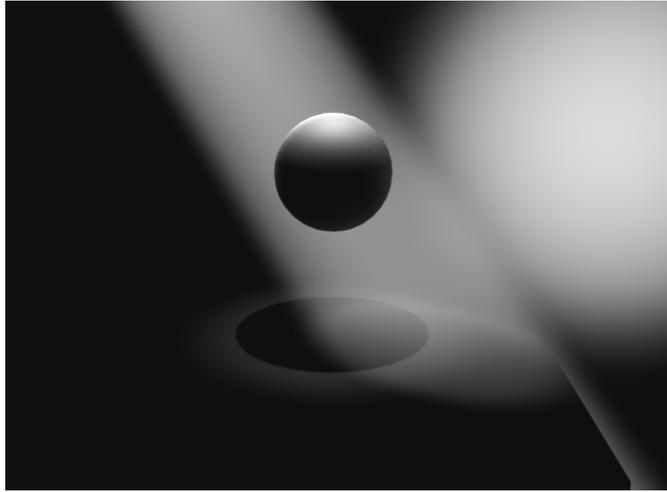


图 15-25 目标灯体积光的效果



视频的合成处理

视频的合成处理相当于影视制作的后期阶段。要设计比较完美和起伏跌宕的视频动画，就必须重视视频的合成处理。

选择菜单 Rendering | Video Post，可以打开 Video Post 对话框，如图 16-1 所示。利用该对话框进行视频的合成处理。

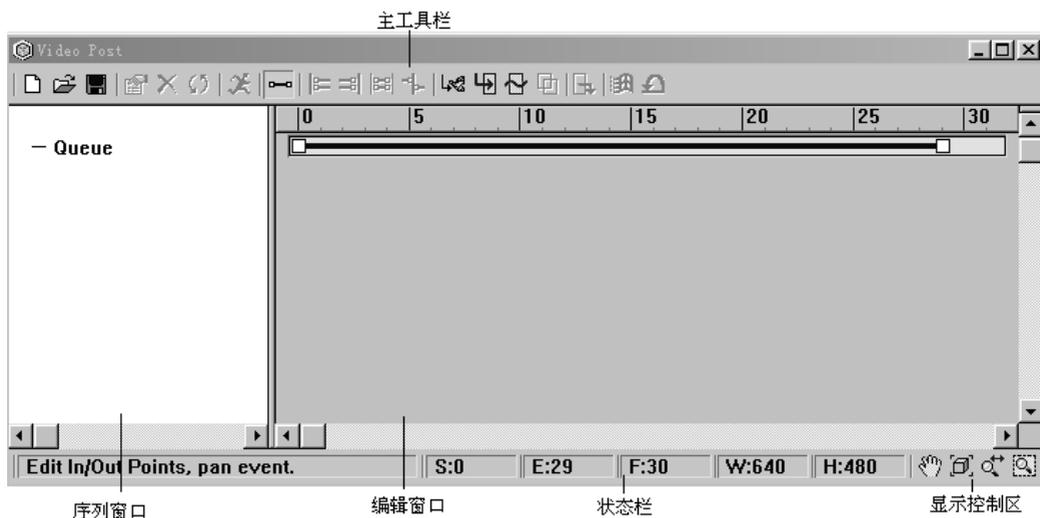


图 16-1 Video Post 对话框

在 Video Post 对话框中，可以完成下列工作：

- (1) 将静态图像或动画与其他的静态图像、动画、视频进行合成。合成包括连接与覆盖。
- (2) 给动画增加镜头闪烁、发光等效果。
- (3) 在不同的场景之间创建过渡。比如，一幅图渐渐淡出的同时，另一幅图渐渐淡入；在屏幕上从左到右拉出一幅图像。

在 Video Post 对话框中，工作元素有场景、图像、动画、过滤器、图层、合成器等。所有的有关工作元素的操作都称为事件。

Video Post 对话框由五部分组成：

- 主工具栏 —— 创建、打开、保存序列，对事件进行增减和编辑处理
- 序列窗口 —— 显示在合成中各个事件的层次
- 编辑窗口 —— 编辑事件的合成范围
- 状态行 —— 显示当前的命令、信息等



显示控制区 —— 显示控制的工具

16.1 静态图像的视频合成

静态图像的合成要运用 Video Post 提供的 Alpha Channel 通道,使图像重叠在一起,通过透明处理,让彼此显示出来。

一般的位图图像是 24 位真彩色图像,Alpha 通道是在 24 位真彩色图像的基础上增加 8 位的图像数据,用来描述 256 级灰度,从而控制 256 级透明度的值。当两幅图像合在一起的时候,第二幅图像的 Alpha 值将决定如何与第一幅图像融合在一起而产生新的图像的颜色值。

16.1.1 制作具有 Alpha 通道的镜框图像

- (1) 选择菜单 File | Reset 重置系统。
- (2) 单击命令面板的 Shapes 按钮 , 然后单击 Rectangle(矩形) 按钮; 或者单击工具选项卡 Shapes, 再单击工具图标 。
- (3) 在顶视图上用鼠标拖曳出一个矩形。
- (4) 在命令面板上单击 Circle(圆) 按钮, 或者单击工具图标 。
- (5) 在顶视图上用鼠标拖曳出一个圆, 如图 16-2 所示。

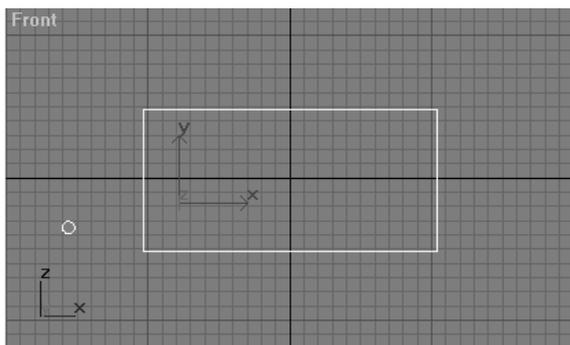


图 16-2 平面图形的绘制

- (6) 单击 , 然后选择矩形。单击工具选项卡 Compounds, 然后单击 Loft Compound Object 工具图标 。
- (7) 在 Create Method 卷展栏里, 单击 Get Shape 按钮, 然后在视图上单击圆, 则矩形以圆为截面放样为立体造型。
- (8) 在主工具栏单击材质/贴图编辑图标 , 为镜框选一幅贴图。
- (9) 右击透视图, 使之成为当前视图。运用工具 , 在透视图图中使镜框摆正。
- (10) 运用主工具栏的工具  以及显示控制区的放大工具 , 使镜框充斥于整个透视图内。
- (11) 单击 , 渲染后效果如图 16-3 所示。

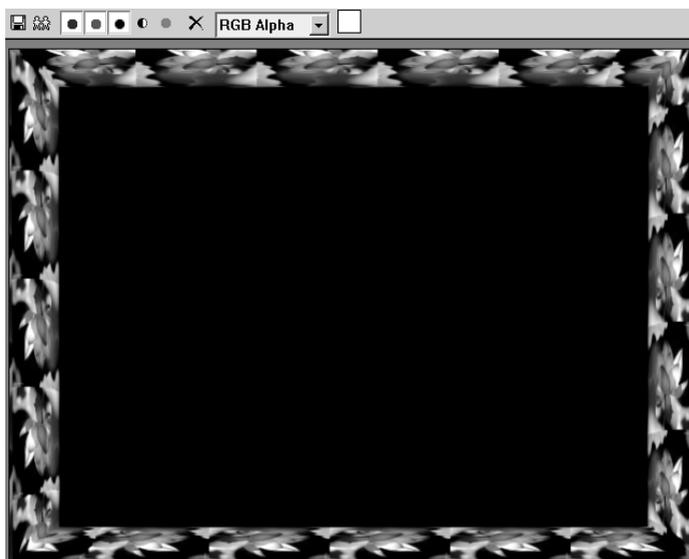


图 16-3 镜框渲染图

(11) 在渲染窗口上单击 Display Alpha Channel 按钮  , 则得到镜框的 Alpha 通道图, 如 16-4 所示。在通道图中白色表示不透明, 黑色表示完全透明, 灰色为半透明。



图 16-4 镜框的 Alpha 通道图

(12) 再次单击 Display Alpha Channel 按钮  , 使渲染窗口回到 RGB 模式。

(13) 在渲染窗口上单击存盘按钮  , 给文件起名为 frame.tga, 单击 OK 确定。此时, 会弹出 Targa Image Control 对话框, 如图 16-5 所示。选择像素的位数为 32 (平时, 默认值就是 32), 选中 Alpha 单选框, 单击 OK。

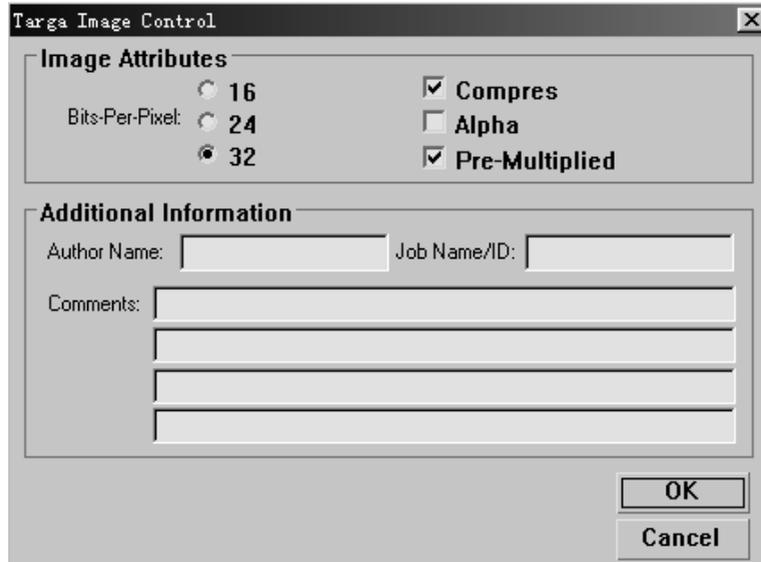


图 16-5 Targa Image Control 对话框

要制作具有 Alpha 通道的文件，常常采用以上这种方法。

16.1.2 制作场景的摄像机图像

(1) 选择菜单 File | Reset 重置系统。

(2) 单击命令面板的 Shapes 按钮 ，然后单击 Tex(文字) 按钮，在文本框中输入“ 椰岛风光 ”，并选择黄草字体。在前视图中单击，则文字被放置好。

(3) 单击命令面板的 Modify(修改) 按钮，在其下拉列表框中选择 Mesh Editing | Extrude，在参数区里将 Amount 设为 40。

(4) 单击 Material Editor 按钮 ，打开材质编辑器。

(5) 在材质编辑器里，单击工具按钮 ，在 Blinn Basic Parameters 卷展栏里单击 Diffuse 右边的贴图按钮，打开材质/贴图浏览器，在其中选择 Bitmap，在弹出的文件选择对话框中选择一幅贴图文件，而后单击工具按钮 ，则贴图赋予了文字。

(6) 单击命令面板的 Camera(摄像机) 标签，再单击 Target(目标摄像机) 按钮，在视图中仔细地放置好摄像机。

(7) 单击透视图后再按“ C ”键，则透视图成为摄像机视图，如图 16-6 所示。

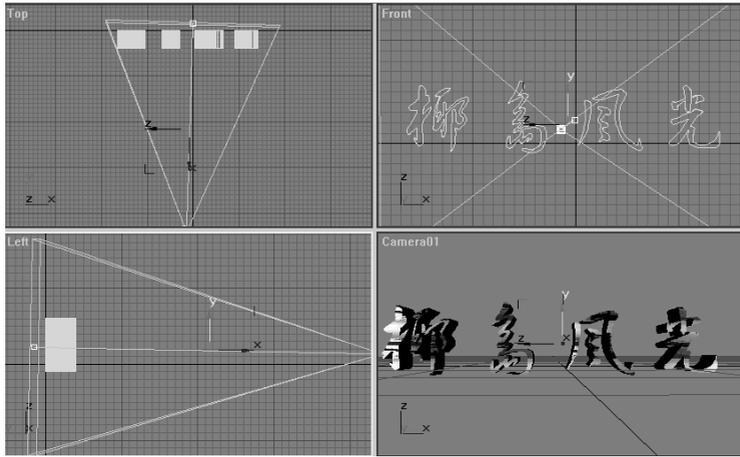


图 16-6 建立场景的摄像机视图

(8) 单击  , 渲染后效果如图 16-7 所示。



图 16-7 场景的 RGB 渲染图

(9) 在渲染窗口上单击 Display Alpha Channel 按钮  , 则得到场景的 Alpha 通道图如图 16-8。在通道图中, 文字是白色的, 表示不透明; 其余均为黑色, 表示完全透明。场景的摄像机视图也是具有 Alpha 通道的图像。

具有 Alpha 通道的不同图像的合成, 是通过在 Video Post 窗口中加入事件, 经过 Alpha 通道进行序列组合来实现的。常用的工具图标有:

-  —— Add Image Input Even(加入图像输入事件)
-  —— Add Scene Even(加入场景事件)
-  —— Add Image Layer Even(加入图像层次事件)
-  —— Execute Sequence(执行序列)



-  — Delete Current Even(删除当前事件)
-  — Swap Event(交换事件顺序)
-  — Add Image Output Even(加入图像输出事件), 用于保存合成图像
-  — Add Image Filter Even(加入图像过滤事件), 用于动画的视频合成



图 16-8 场景的 Alpha 通道图

16.1.3 图像的合成

图像的合成是通过加入事件的方法来实现的。

先加入背景图像，这是一幅不含 Alpha 通道的图像。

(1) 选择 Rendering | Video Post 菜单，打开 Video Post 的对话框。

(2) 单击加入图像输入事件按钮 。

(3) 在弹出的 Add Image Input Event 对话框中单击 File 按钮。

(4) 在弹出的文件选择对话框中选择一幅风景图像 (ydfg.jpg)，然后在 Add Image Input Event 对话框中单击 OK。

接下来，加入摄像机视图的场景。

(5) 单击加入场景事件按钮 。

(6) 在弹出的 Add Scene Event 对话框中，下拉列表框中已有 Camera01 项，单击 OK 即可；

如果有多项场景，则需要选择一项。

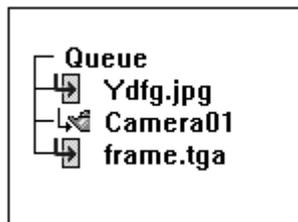
下面再将镜框的图像加入。

(7) 再次单击加入图像输入事件按钮 。

(8) 在弹出的 Add Image Input Event 对话框中单击 File 按钮。

(9) 在弹出的文件选择对话框中选择 frame.tga，这是在前面制作的具有 Alpha 通道的图像。返回 Add Image Input Event 对话框后，单击 OK。

在序列窗口中，显示当前层次，如图 16-9 所示。





下面添加图像层事件，这样才能使层次中显示出透明的效果，得到合成的图像。

(10) 按住 Ctrl 键，在序列窗口中选中 Ydfg.jpg 和 Camera01。

(11) 单击加入图像层次事件按钮 ，在弹出的 Add Image Layer Event 对话框中，选择 Alpha Compositor(Alpha 排序)，如图 图 16-9 当前层次的序列图 16-10 所示。单击 OK 确定。

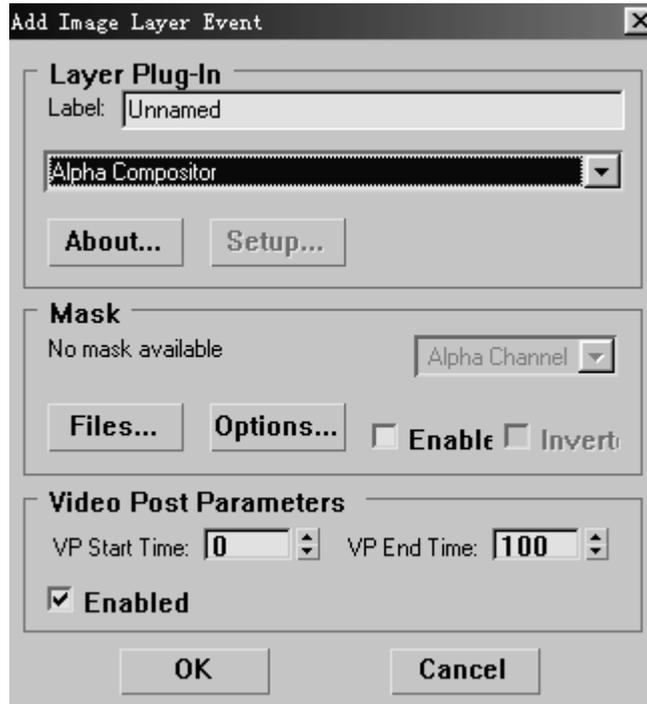


图 16-10 图像合成选择 Alpha Compositor

在序列窗口中，显示当前层次，如图 16-11 所示。Alpha Compositor 作为 Ydfg.jpg 和 Camera01 的父级事件出现在层级中。

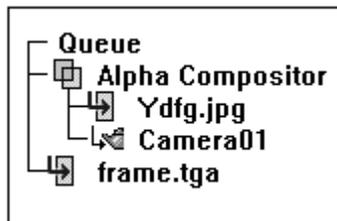


图 16-11 增加 Alpha Compositor 层次

(12) 按住 Ctrl 键，在序列窗口中选中 Alpha Compositor 和 Frame.tga。

(13) 单击加入图像层次事件按钮 ，在弹出的 Add Image Layer Event 对话框中，选择 Alpha Compositor(Alpha 排序)，参见图 16-10。单击 OK 确定。此时，在序列窗口中又多出一个 Alpha Compositor 层次，作为所有事件的父级事件，如图 16-12 所示。

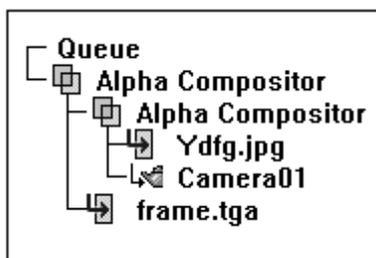


图 16-12 再增加一个 Alpha Compositor 层次

16.1.4 视频合成后的渲染

上面已将有关图像合成的事件完成，现在就可以进行渲染处理了。

通过渲染才能看到合成之后的效果。如果不太满意，可以进行调节，然后再渲染，直到得到满意的结果。

视频合成后，只能在 Video Post 对话框里进行渲染，而不能使用主工具栏的渲染工具  和 。在 Video Post 对话框里，渲染工具是 。

(1) 单击执行序列按钮 ，弹出 Execute Video Post (执行视频合成)对话框，如图 16-13。

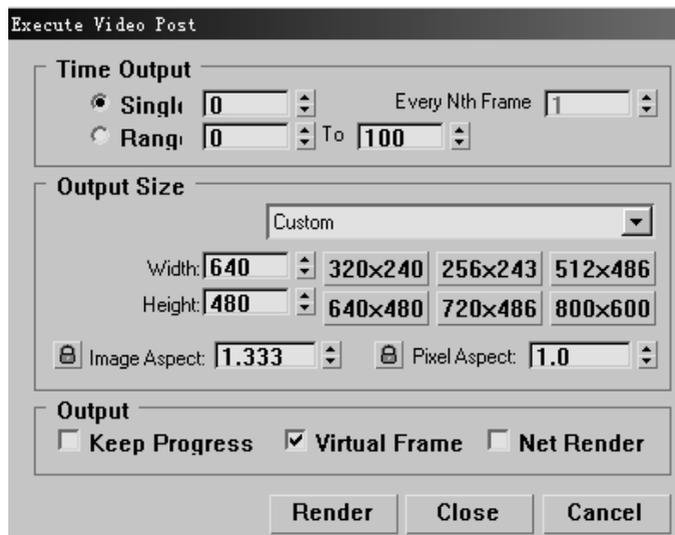


图 16-13 Execute Video Post 对话框

在 Time Output 设置区选择单选框 Single，表示只渲染单幅画面；在 Output Size 设置区选择图像的尺寸为 640 × 480。

系统总共提供了 6 种尺寸给用户选择，可以根据自己的需要选择合适的尺寸。尺寸越大，占据的空间就越大，渲染的时间也增加。

(2) 单击 Render 按钮进行渲染，得到初始效果如图 16-14 所示。



图 16-14 渲染的初始效果

这幅渲染的图形是由三部分合成的，主图是文字，参加合成的是两幅图形文件，其中一幅是一般图形文件(ydfg.jpg)，另一幅是具有 Alpha 通道的文件(frame.tga，即镜框)。

有时候，需要调整它们的位置关系，而调整三部分的位置是用不同的方法操作的。

对于主图，应用视图控制区中的工具来进行调节。

对于合成进来的两幅图形，应用 Video Post 对话框的编辑(Edit Input Image Event)来进行调节，要求这两幅图形其中之一必须具有 Alpha 通道，扩展名为 tga。

本例中，由于文字是主图，调整它的位置可以如下操作：

(3) 单击视图控制区中的工具图标 Dolly Spotlight ，在摄像机视图中上下上拖曳鼠标，调整文字的大小。

(4) 单击视图控制区中的工具图标 Pan ，在摄像机视图中拖曳鼠标，将文字的位置调整到合适的地方。

其他图像是合成进来的，调整它们的位置可以如下操作：

(5) 双击序列窗口中的 ydfg.jpg，弹出 Edit Input Image Even(编辑输入图像事件)对话框，如图 16-15 所示。

在 Edit Input Image Even(编辑输入图像事件)对话框里，单击 Options 按钮就是表示对操作进行了选定。

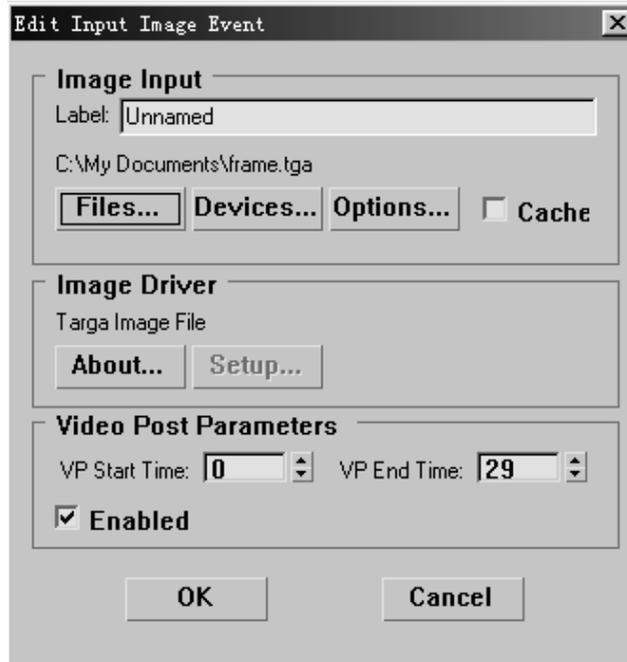


图 16-15 Edit Input Image Event 对话框

(6) 在 Edit Input Image Event 对话框里，单击 Options 按钮，弹出 Image Input Option(图像输入操作) 对话框，如图 16-16 所示。

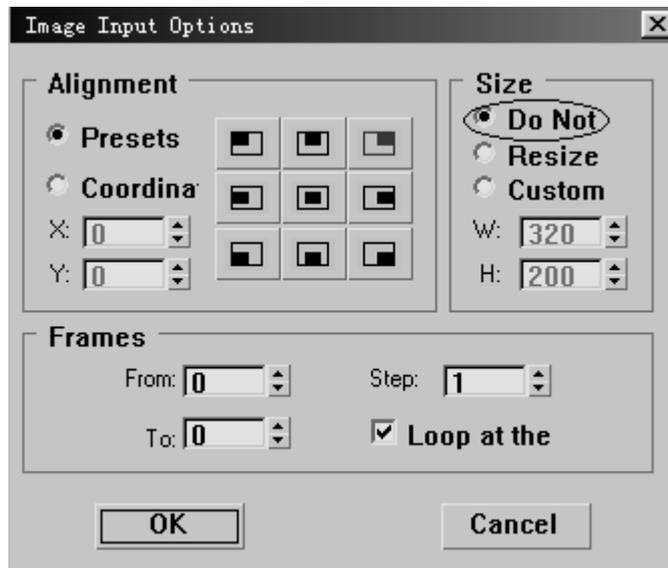


图 16-16 Image Input Options 对话框

(7) 在 Image Input Options 对话框中，选中单选框 Do Not，表示不改变图像的大小。

(8) 在 Alignment(对齐) 设置区中，有 9 个关于图像位置的按钮，按钮中黑色的小方块表



示图像在整个图形中的相对位置。选中的按钮将变为红色。选择某个位置按钮后,单击 OK 确定。

(9) 退出所有的对话框。再次进入 Video Post 对话框,单击  ,重新渲染后如图 16-17。



图 16-17 调整图像位置后的渲染图

(10) 保存合成图像的工作可以用加入文件输出的事件来完成。单击加入文件输出的事件按钮  ,弹出 Add Image Output Event 对话框,如图 16-18 所示。

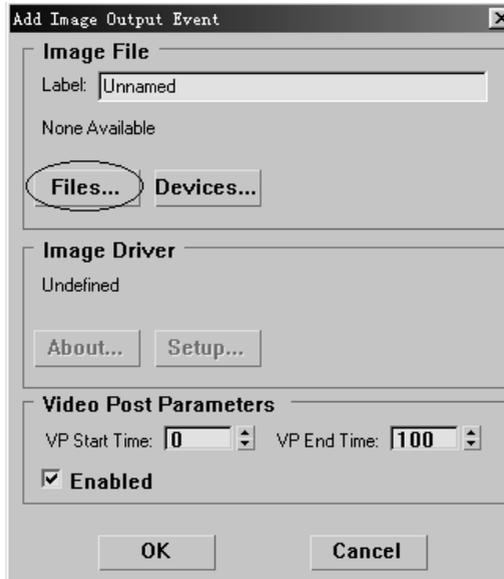


图 16-18 Add Image Output Event 对话框

(11) 在 Add Image Output Event 对话框中单击 Files 按钮,在随后弹出的对话框中给文件起名 my1.tga,单击 OK 确定。此时,又弹出 Targa Imager Control 对话框(如图 16-5 所示),像素已



为默认值 32，单击 OK 确定即可。在 Add Image Output Event 对话框中再单击 OK。

(12) 在 Video Post 对话框的序列窗口中，多出一个层次，如图 16-19 所示。

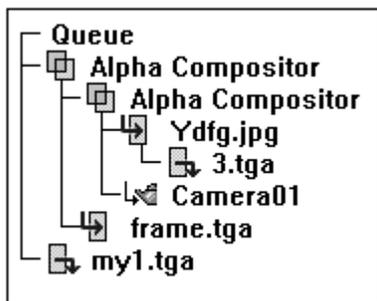


图 16-19 具有输出图像的层次序列窗口

(12) 单击 ，再次渲染，输出的图像就自动地保存。

16.2 动画的视频合成

动画的视频合成类似影视作品的后期制作。影视作品都有开始片段、主体内容片段和结尾片段。仿照影视作品的制作，制作一小段动画的视频合成，以期体会 3ds max 4 在动画视频合成制作上的功能和方法。

动画的视频合成需要一些原始的图像、动画等，然后再运用 Video Post 对话框，将它们进行有机的合成。

16.2.1 制作开头文字的图像

(1) 选择 File | Reset 菜单，重新设定系统。

(2) 在命令面板上单击 Shapes 标签  下的 Text 按钮，或者单击工具选项卡 Shapes 下的工具图标 。

(3) 在命令面板的参数卷展栏里，在 Text 的文本框内输入“ Welcome ”，在前视图的中间单击，则该文字出现在视图中。

(4) 在命令面板上单击 Modify 按钮 ，在下拉列表框中选择 Mesh Editing | Extrude，在参数卷展栏里输入 Amount 为 50。

(5) 单击主工具栏的 Render Scene 按钮 。

(6) 在弹出的 Render Scene 对话框中单击 Files 按钮，保存为 start .tga 文件。

(7) 选择分辨率为 320 × 240，单击 Render 按钮，可以看到渲染的文字效果如图 16-20。



图 16-20 开头文字

16.2.2 制作结尾文字的图像

(1) 选择 File | New 菜单。在弹出的 New Scene(新场景)对话框中选中 Keep Objects 单选框,单击 OK 确定,如图 16-21 所示。

Keep Objects 表示保持原来的物体。

Keep Objects and 表示保持原来的物体和场景。

New All 表示原来的物体和场景都不保持。

现在选择 Keep Objects,则原来有关文字的平面造型和立体造型动作都不改变,将来只要改变一下文字的内容就可以了。

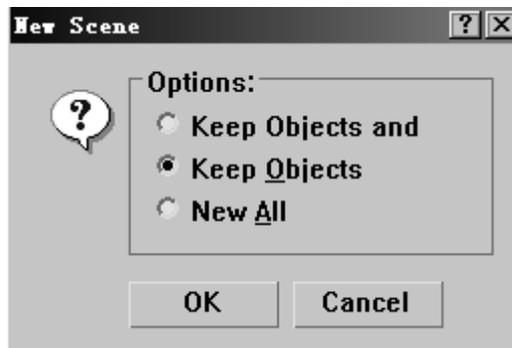


图 16-21 New Scene 对话框

- (2) 在命令面板上单击 Modify 按钮 , 在参数区的文本框内输入“ Good Bye ”。
- (3) 单击主工具栏的 Render Scene 按钮 。
- (4) 在弹出的 Render Scene 对话框中单击 Files 按钮,保存为 end .tga 文件。
- (5) 选择分辨率为 320 × 240,单击 Render 按钮,可以看到渲染的文字效果如图 16-22。

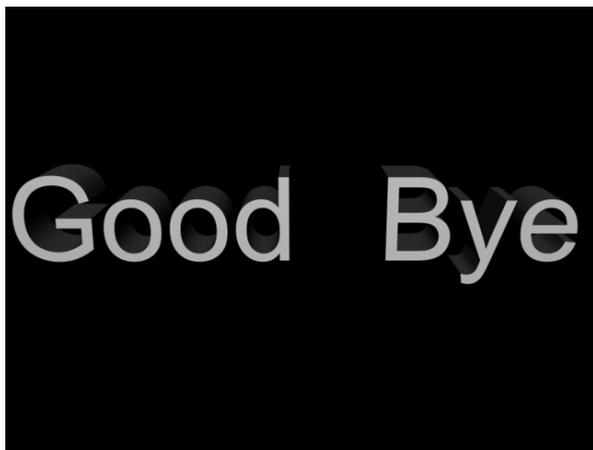


图 16-22 结尾文字

16.2.3 制作主体动画

主体动画为一个球体在一个弯曲的弧形轨道上循环运行，同时还不不停地自转。

(1) 选择 File | Reset 菜单，重新设定系统。

(2) 单击工具选项卡 Shapes，再单击 Line Shape 图标 。

(3) 在顶视图上拖曳出一个弯曲的弧形轨道。

(4) 单击 Circle Shape 图标 。

(5) 在顶视图上拖曳出一个半径很小的圆。

以上步骤是轨道和轨道横截面的平面造型。

(6) 单击 ，选择弧形轨道。单击工具选项卡 Compounds，再单击 Loft Compound Object (放样组合物体) 图标 。

(7) 在命令面板上单击 Get Shape 按钮。

(8) 在视图上单击小圆，则弧形轨道变成立体的图形，轨道的横截面就是圆。

以上步骤是轨道的放样立体造型。

(9) 单击工具选项卡 Objects，再单击工具图标 。

(10) 在视图上作一个球。在命令面板上选中 Base To 复选框。

以上步骤是运动物体——球体的造型。

下面对球体的轨迹运动进行设计。

(11) 在命令面板上单击 Motion 按钮 ，打开 Assign Controller 卷展栏，选择 Position，再单击 Assign Controller 按钮 ，在弹出的 Assign Position Controller 对话框里选择 Path Constrain(路径约束)。

(12) 在命令面板上单击 Add Path 按钮，然后在视图上单击弧形轨道，则球体可以在弧形轨道上运行了。

下面进入动画的设计。

(13) 单击 **Animate**，开始动画的设计。

(14) 单击时间设置按钮 ，设为第 0 帧到 220 帧 (这是为以后视频合成准备的)。

(15) 单击 ，到最后一帧。



- (16) 选择  , 使球体旋转 360°。
- (17) 再次单击 **Animate** , 结束动画设计。
- (18) 单击动画运行按钮  , 可以看到球体沿着轨迹运动。
- (19) 选中球体, 单击 Material Editor 按钮  , 为球体赋予一个贴图。
- (20) 选择菜单 Rendering | Environment, 打开环境对话框。
- (21) 在环境对话框里单击背景贴图的长条按钮, 在弹出的对话框中选择一幅图案作为背景贴图。
- (22) 单击  , 渲染效果如图 16-23 所示。



图 16-23 动画的渲染效果

- (23) 在命令面板上单击 Camera 按钮  , 再单击 Target 按钮, 在顶视图和前视图分别放置一个摄像机。分别按键“ C ”后, 可以看到摄像机视图 Camera01 和 Camera02, 如图 16-24 。

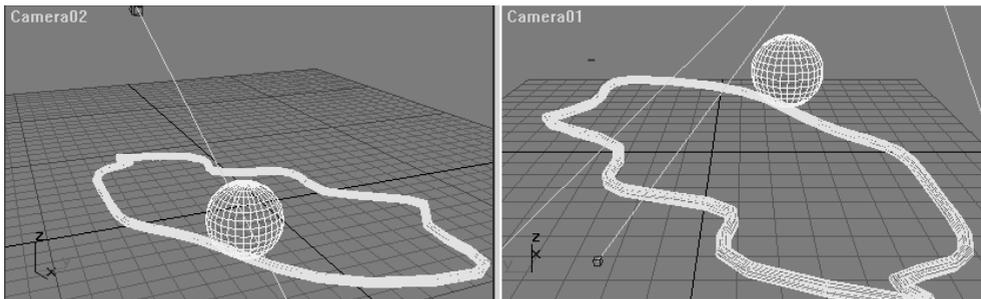


图 16-24 摄像机视图 Camera01 和 Camera02

16.2.4 动画的视频合成

动画的视频合成要运用 Video Post 对话框, 先把需要的图像和动画作为事件加入, 然后进行有机的组合和排序。



首先，加入各个图像和动画场景。

- (1) 选择菜单 Rendering | Video Post，打开 Video Post 对话框。
 - (2) 单击加入图像输入事件按钮 ，在弹出的对话框中单击 Files 按钮，然后在文件选择对话框中选择一幅图像 sky.jpg，将来作为影片开头文字的背景用。
 - (3) 单击 ，和上面一样，把开头文字的图像 start.tga 加入到序列中。
 - (4) 单击加入场景事件按钮 ，在弹出的对话框的下拉列表框中选择 Camera1，单击 OK 确定。
 - (5) 再次单击加入场景事件按钮 ，在弹出的对话框的下拉列表框中选择 Camera2，单击 OK 确定。
 - (6) 单击 ，选择图像 sky.jpg，将来作为影片结尾文字的背景用。
 - (7) 单击 ，把结尾文字的图像 end.tga 加入到序列中。
- 以上，所有的图像和动画（作为场景）都加入进去了。此时的序列窗口如图 16-25 所示。

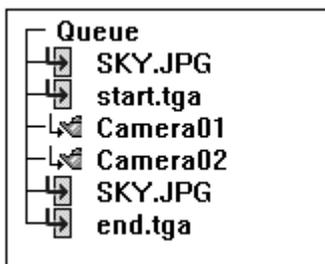


图 16-25 加入图像和场景后的序列窗口

下面进行组合、排序和动作状态的处理。

- (8) 按住 Ctrl 键，同时选择 sky.jpg 和 start.tga 文件。
- (9) 单击加入图层事件按钮 ，在弹出的 Add Image Layer Event 对话框中选择 Alpha Compositor，单击 OK 确定。序列窗口中多出一个层次 Alpha Compositor，作为以上两个文件的父级。
- (10) 在序列窗口里选择 start.tga 文件。单击加入图像过滤事件按钮 ，弹出 Add Image Filter Event 对话框，如图 16-26 所示。

在 Add Image Filter Event（加入图像过滤事件）对话框里，有一个下拉列表框，提供了各类图像过滤事件。在其中选择所需要的图像过滤事件后，再单击 Setup 按钮，对图像过滤事件作某种必要的设置。

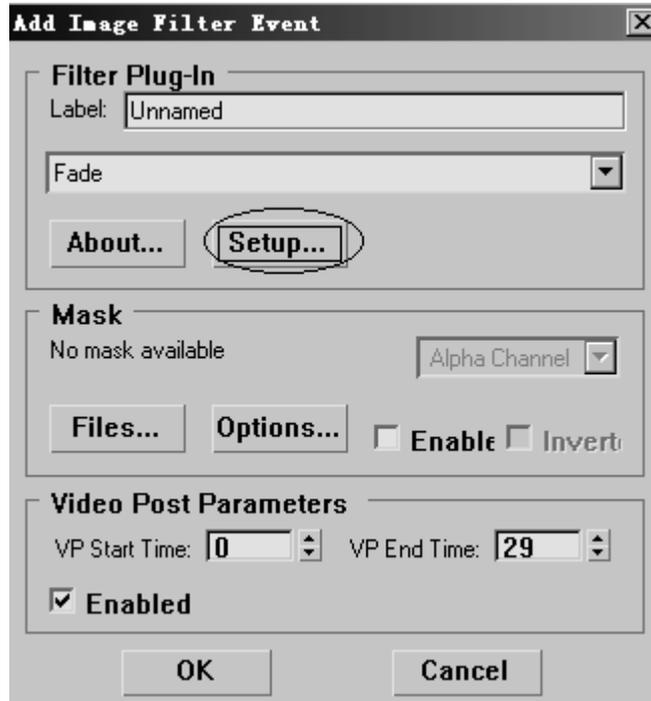


图 16-26 Add Image Filter Event 对话框

(11) 在 Add Image Filter Event 对话框的下拉列表框中选择 Fade(淡化)。

(12) 单击 Setup 按钮, 在弹出的对话框中选择 In 单选框, 单击 OK 确定, 如图 16-27 所示。这样, 开头文字就会在背景图像下慢慢地淡入进来。序列列表中又多出 Fade 一个层次项。



图 16-27 Fade Image Control 对话框

(13) 按住 Ctrl 键, 同时选择 sky.jpg 和 end.tga 文件。

(14) 单击加入图层事件按钮 , 在弹出的 Add Image Layer Event 对话框中选择 Alpha Compositor, 单击 OK 确定。序列窗口中多出一个层次 Alpha Compositor, 作为以上两个文件的父级。

(15) 在序列窗口里选择 end.tga 文件。单击加入图像过滤事件按钮 , 在弹出的 Add Image Filter Event 对话框 (如图 16-26) 的下拉列表框中选择 Fade(淡化), 单击 Setup 按钮, 在弹出的对话框中选择 In 单选框, 如图 16-27 所示, 单击 OK 确定。序列列表中又多出 Fade 一个层次项。结尾文字也会在背景图像下慢慢地淡入进来。

为了使第二幅摄像机图像在第一幅摄像机图像慢慢消失的同时慢慢地出现, 要进行两幅图像



的交叉淡化转换：

(16) 按住 Ctrl 键，同时选择 Camera01 和 Camera02 文件。

(17) 单击加入图层事件按钮 ，在弹出的 Add Image Layer Event 对话框的下拉列表框中选择 Cross Fade Transition(交叉淡化转换)，单击 OK 确定。序列窗口中多出一个层次 Cross Fade Transition，作为以上两个文件的父级。

一个层次的图像平滑地滑到另一个层次的图像，称为抹拭效应 (Simple Wipe)。下面，进行各层次间的抹拭处理。

(18) 按住 Ctrl 键，同时选择第一个 Alpha Compositor 和 Cross Fade Transition。

(19) 单击加入图层事件按钮 ，在弹出的 Add Image Layer Event 对话框的下拉列表框中选择 Simple Wipe 。

(20) 单击 Setup 按钮，在弹出的 Simple Wipe Control 对话框中选择 Direction 区里上面的单选框，Mode 区的 Pop 的单选框，如图 16-28 所示。序列窗口中多出一个层次 Simple Wipe，作为以上两个层次的父级。

这样，可以使场景动画平滑地覆盖开始的屏幕图像和文字。



图 16-28 Simple Wipe Control 对话框

(21) 按住 Ctrl 键，同时选择 Simple Wipe 和第二个 Alpha Compositor。

(22) 单击加入图层事件按钮 ，在弹出的 Add Image Layer Event 对话框的下拉列表框中选择 Simple Wipe 。序列窗口中又多出一个层次 Simple Wipe，作为以上两个层次的父级。

(23) 单击 Setup 按钮，在弹出的 Simple Wipe Control 对话框中选择 Direction 区里上面的单选框，Mode 区的 Pop 的单选框，如图 16-28 所示。这样，可以使结尾的屏幕图像和文字平滑地覆盖场景动画。

为了保存合成的视频作品，还要加入一个输出事件。

(24) 单击加入图像输出事件按钮 ，在弹出的 Add Image Output Event 对话框里，将 VP Start Time 的值设为 0，将 VP End Time 的值设为 300，即整个视频作品取 300 帧。

(25) 单击 Files 按钮，在弹出的对话框中输入文件名 my.avi，单击“保存”按钮。回到 Add Image Output Event 对话框后单击 OK 确定。

扩展名是 avi 的文件为视频文件。选择菜单 File | View Image File，或者用一般的多媒体软件均可运行。

(24) 单击 Video Post 对话框工具栏中的 Save Sequence(保存序列) 按钮 ，为文件起名 my2.vpx，就把当前的序列保存下来了。



扩展名为 vpx 的文件是序列文件，默认的文件夹是 Vpost。以后，运用 Video Post 对话框中的 Open Sequence 按钮 ，还可以将它打开，重新进行编辑。最后，序列窗口中显示的事件层次如图 16-29 所示。

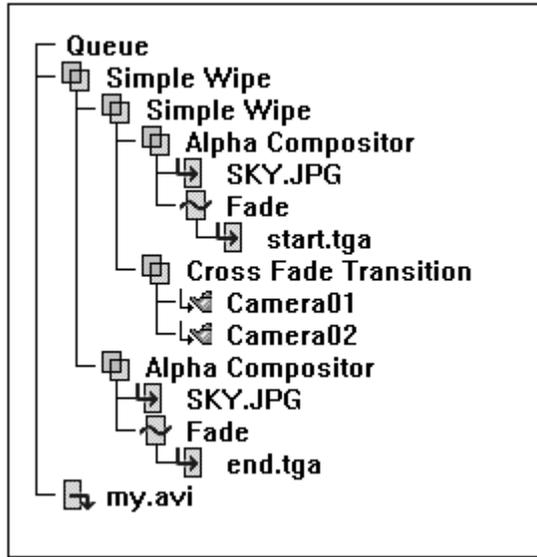


图 16-29 最后的序列窗口

16.2.5 视频合成的时间配置

该视频文件的播放长度设为 10 秒钟，每秒 30 帧（标准值），共计 300 帧。开头和结尾各占 3 秒，动画部分占 4 秒。

(1) 单击 Video Post 对话框显示控制区的 Zoom Extents 按钮 ，使对话框中的轨迹线全部显示。

(2) 在序列窗口中选择第一个 Fade，则编辑窗口中该层次的轨迹线呈现红色。

用鼠标将轨迹线的左端拖到第 30 帧，右端拖到第 60 帧。如图 16-30 所示。

状态栏中的各项含义如下：

S——开始位置的帧数。

E——终点位置的帧数。

F——总的帧数。

鼠标拖曳的时候要注意观察状态栏中的数值变化。

——可以在编辑窗口中左右拖动，以便看到未显示的部分

——使窗口的各个部分全部显示出来。

——放大或者缩小显示的时间区间

应用上述按钮可以很方便地在编辑窗口中工作。

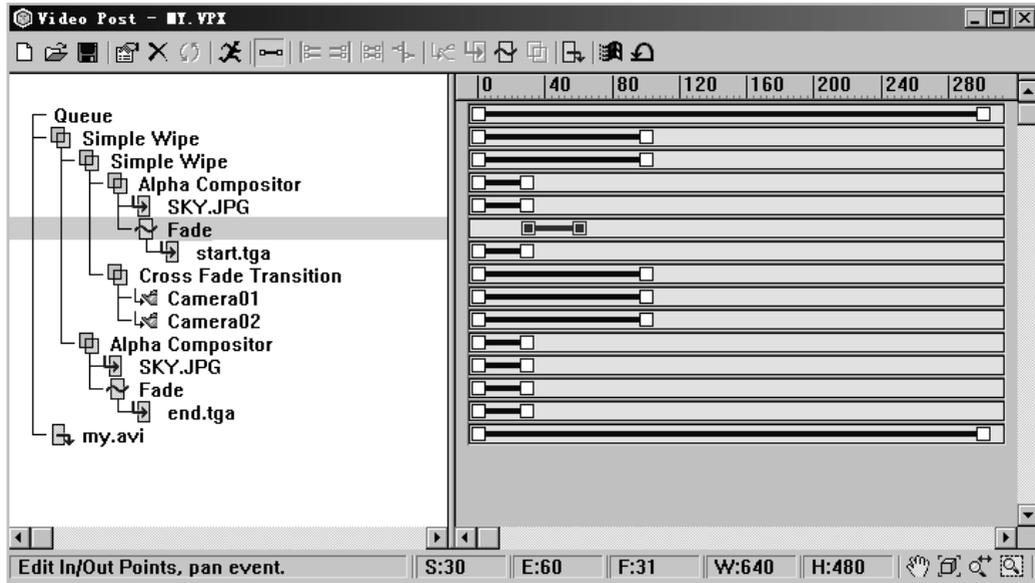


图 16-30 第一个 Fade 调整后的轨迹线

(3) 在序列窗口中双击第一个 sky.jpg，在弹出的 Edit Image Input Event 对话框中将 VP End Time 的值设为 90。如图 16-31 所示。单击 OK 按钮确定。

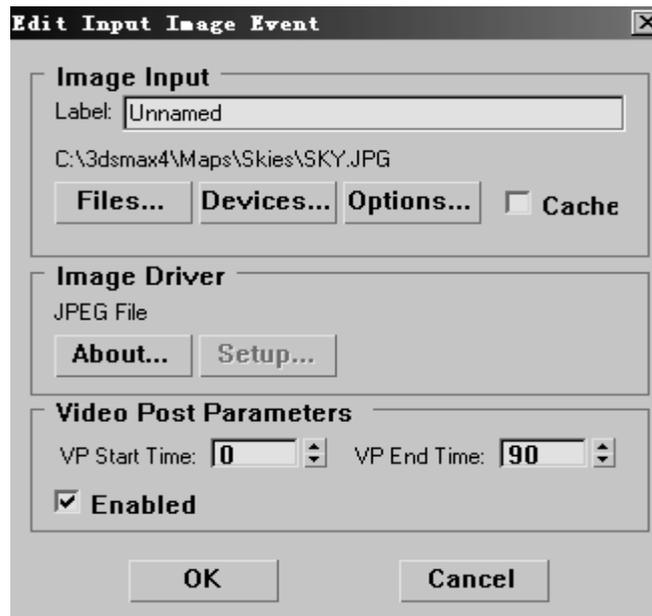


图 16-31 Edit Image Input Event 对话框

用以上两种方法都可以调整各个层次的时间配置。

调整的最后结果为：

Simple Wipe(第一个): 左 210 帧，右 220 帧。

Simple Wipe(第二个): 左 80 帧，右 90 帧。



Alpha Compositor (第一个): 左 0 帧, 右 90 帧。
 左 0 帧, 右 90 帧。
 Fade : 左 30 帧, 右 60 帧。
 Start . tga : 左 30 帧, 右 90 帧。
 Cross Fade Transition : 左 150 帧, 右 160 帧。
 Camera1 : 左 90 帧, 右 160 帧。
 Camera2 : 左 150 帧, 右 220 帧。
 Alpha Compositor(第二个): 左 240 帧, 右 300 帧。
 左 210 帧, 右 300 帧。
 Fade(第二个): 左 240 帧, 右 270 帧。
 End . tga : 左 240 帧, 右 300 帧。
 调整后的轨迹线如图 16-32 所示。

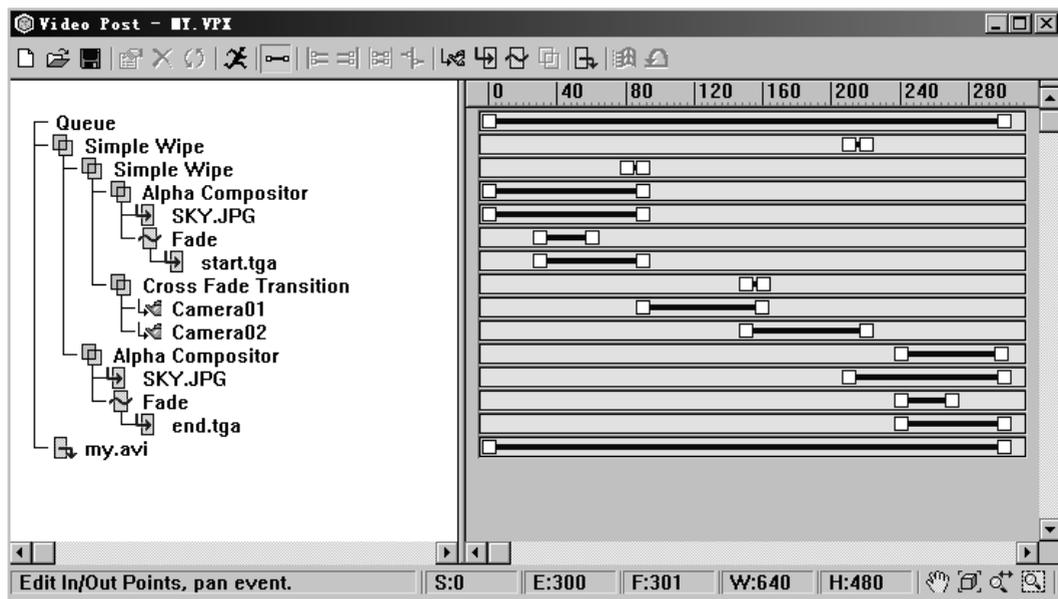


图 16-32 调整后的轨迹

(4) 单击  , 在弹出的对话框中选择 Range 复选框, 将帧的范围设为 0 到 300。选择输出的分辨率为 320 × 240。

(5) 单击对话框中的 Render 按钮, 进行渲染。

(6) 选择菜单 File | View Image File , 打开 my . avi 文件, 即可播放该视频作品。图 16-33 为其中的一帧。



图 16-33 视频文件中的一帧

不同的几个视频文件也可以进行合成，同样是在 Video Post 窗口中实现。视频文件和其他类型的图像文件一样，也是用加入文件输入事件来添进序列窗口。

Video Post 窗口是进行视频合成的强有力的手段。一般的方法是，先把各个分段的视频文件作好，然后再把它们送到 Video Post 窗口进行合成处理；在合成处理的时候，添加一些静态的图像，通过过滤使它们连接平滑，成为一个自然的整体。

16.3 音乐的合成

前面介绍动画的制作和视频的合成时，都没有提到声音。如何把声音加入到动画中去呢？

在 3ds max 4 中，Video Post 窗口没有声音合成的功能。声音的合成，音乐的合成，是要通过轨迹窗口(Track View)来实现的。

通过轨迹窗口对话框，可以在动画中加入节拍器的声音，加入音乐文件，加入已经录制好的声音文件。不过要注意，它只能接受扩展名为 wav 的声音文件或音乐文件。

下面设计一段简单的动画，并且加入节拍器的声音或音乐。

- (1) 选择选择 File | Reset 菜单，重新设定系统。
- (2) 单击工具选项卡 Objects 下的 。
- (3) 在透视图上画一个球。
- (4) 单击 **Animate**，启动动画设计。
- (5) 将滚动杆拖到第 100 帧。
- (6) 单击 ，将球放置到另一个合适的位置。
- (7) 单击 ，将球旋转 360°。
- (6) 再次单击 **Animate**，关闭动画设计。
- (7) 在主工具栏单击 Open Track View 按钮 ，打开 Track View 对话框。
- (8) 展开层次清单中的 Sound(声音)，出现 Metronom(节拍器) 项，右侧窗口出现它的轨迹线，如图 16-34 所示。

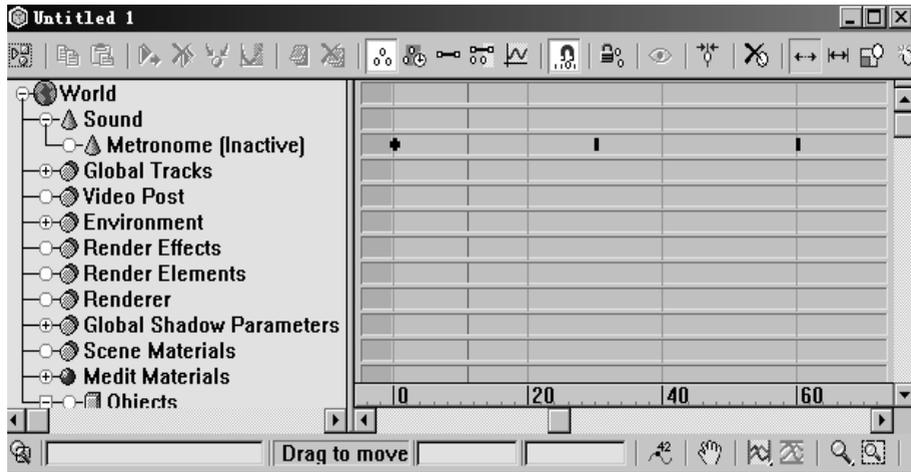


图 16-34 调整轨迹对话框

(9) 在层次窗口中选择 Metronome(节拍器)

(10) 右击鼠标, 在弹出的快捷菜单中选择 Properties(性质), 则打开 Sound Option 对话框, 如图 16-35 所示。

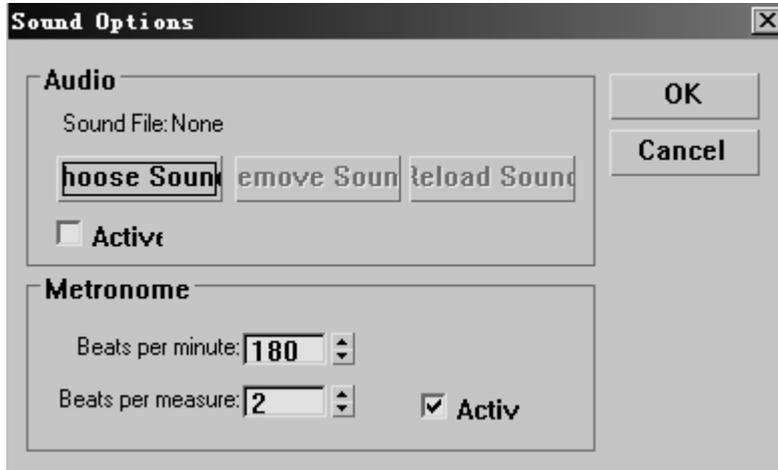


图 16-35 Sound Option 对话框

(11) 选中 Active 复选框, 选中 Metronome(节拍器)

(12) 设定 Beats per minute(每分钟的节拍数) 和 Beats per measure(每次测量的节拍数), 单击 OK 退出。

(13) 单击 , 播放动画。在物体运动的过程中, 可以听到节拍的声音。

下面的步骤, 是为动画配置音乐。

(14) 在层次窗口中再次右击 Metronome(或者 Sound)

(15) 在弹出的选择菜单中选择 Properties, 打开 Sound Option 对话框。

(16) 取消 Metronome 的 Active 复选框, 单击 Choose Sound 按钮, 则出现 Open Sound 对话框, 如图 16-36 所示。选择一个扩展名为 wav 的音乐文件 (其他扩展名的音乐文件不匹配)。对话框右侧有一个简略的播放工具, 可以用它来试听。

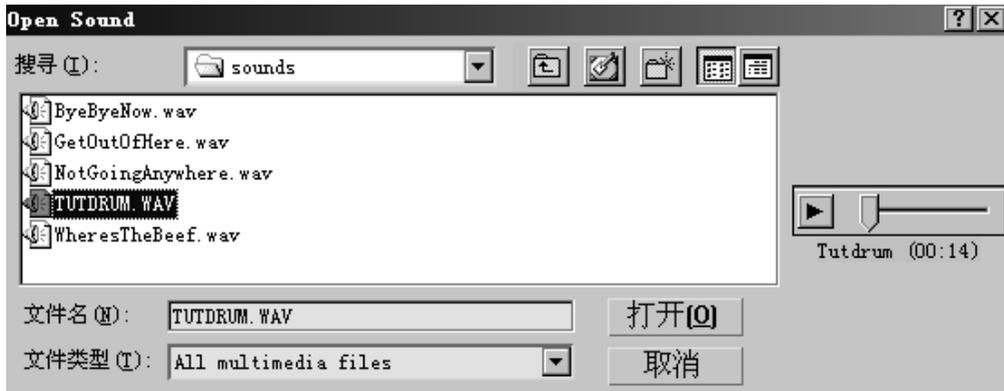


图 16-36 Open Sound 对话框

(17) 单击“ 打开 ”按钮，退出 Open Sound 对话框，回到 Sound Option 对话框。单击 OK，又回到调整轨迹窗口。此时 Sound 的轨迹如图 16-37 所示。

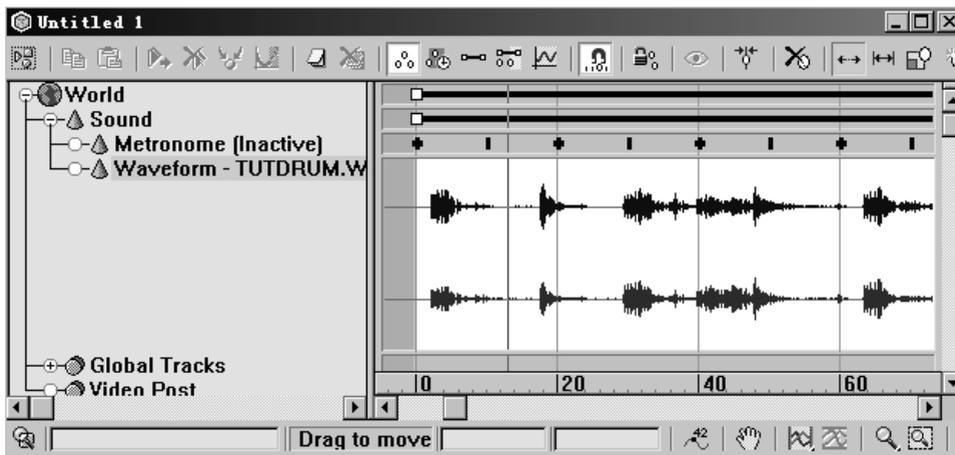


图 16-37 Sound 的轨迹

- (18) 单击 ，播放动画。球体的运动伴随着音乐。
- (19) 单击 Render Scene 按钮 ，弹出 Render Scene 对话框。
- (20) 在 Render Scene 对话框里，选择 Range 单选框，输入帧的范围（默认值是从 0 到 100）。单击 Files 按钮，在弹出的对话框中输入扩展名为 avi 的文件名，单击 OK。
- (21) 回到 Render Scene 对话框，单击 Render 按钮，则开始进行渲染。
- (22) 获得的视频文件既可以选择菜单 File | View Image File 单独播放，也可以用一般的多媒体软件播放。同时运用 Video Post 对话框，它还可以与其他的视频文件进行合成。



第 17 章

实例

3ds max 4 博大精深，错综复杂的物体造型和动画都可以制作出来。我们应该打好基础，多做练习，循序渐进，踏踏实实地掌握各项基本技术。基本功扎实了，才有可能融会贯通。下面举几个运用 3ds max 4 制作动画的实例。

17.1 期盼新奥运

期盼新奥运的构思是用我国申奥使用的宣传画不停地展示人们的奋发精神；奥运五环的飞旋象征着五大洲人民的团结和欢乐。

17.1.1 奥运五环的制作

- (1) 选择菜单 File | Reset 重新进入系统。
- (2) 单击工具选项卡 Objects 的 Torus Objects ，或者在命令面板上单击按钮 Torus。
- (3) 在前视图上单击并拖曳鼠标，画出一个圆环来。单击命令面板上 Name And Color 卷展栏下的色钮，弹出颜色选择对话框，选择蓝色，则该圆环被赋予蓝色。
- (4) 单击 ，按住 Shift 键，同时向右拖动鼠标，松手后即出现 Clone Options(克隆操作)对话框如图 17-1，单击 OK 按钮，即复制出一个相同的圆环。



图 17-1 Clone Options 对话框

- (5) 在命令面板上，单击 Name And Color 卷展栏下的色钮，弹出颜色选择对话框，选择黑色，则该圆环被赋予黑色。

(6) 用同样的方法,再复制出三个圆环,并分别赋予它们红色、黄色和绿色。

(7) 在透视图上,运用  将各个圆环的位置摆好。再结合运用 ,做细微的操作,处理好五环之间的套结关系,如图 17-2 所示。

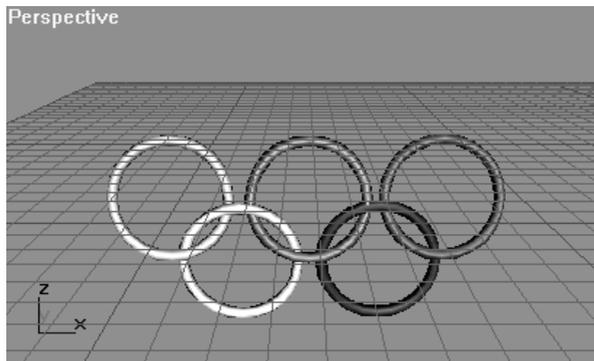


图 17-2 奥运五环的制作

(8) 单击主工具栏的 Select And Link(选择并连接)按钮 ,单击第二个圆环,并拖向第一个圆环,拖动的时候有双柄的图标跟着走。当其中的一个柄变为白色时松开鼠标,光标闪烁一下,即表示连接成功。

(9) 用同样的办法将其他的圆环都与第一个圆环连接。这样,第一个圆环的任何运动都会带动其他的圆环同步运动。注意,这种连接是单方向的,如果移动其他的圆环,则不会带动别的圆环移动。

17.1.2 期盼碑的制作

(1) 单击 Cylinder Object 工具 ,在顶视图上拖曳出一个圆柱。

(2) 单击 ,打开材质编辑器,为它赋予一个贴图。

(3) 单击命令面板的 ,在它的下拉列表框中选择 Parametric Modifiers | Taper(切削)。在参数区内输入 Amount 为 -0.9, Curve 为 -0.6,如图 17-3 所示。

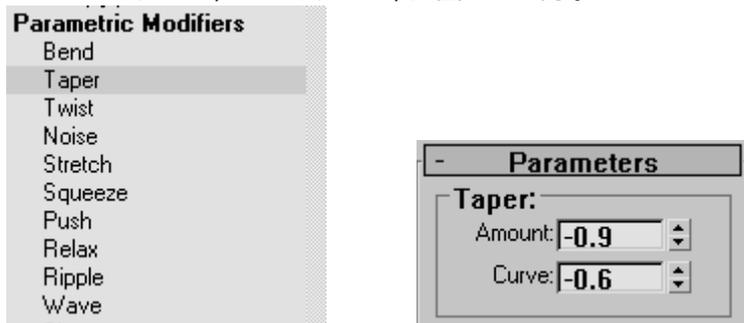


图 17-3 选择 Taper 命令和输入 Taper 的参数

(5) 在视图的任意空白处单击,则结束了圆柱的切削加工,期盼碑的底座形成。

(6) 选择底座,单击显示控制区的 ,则图形放大为如图 17-4 所示。

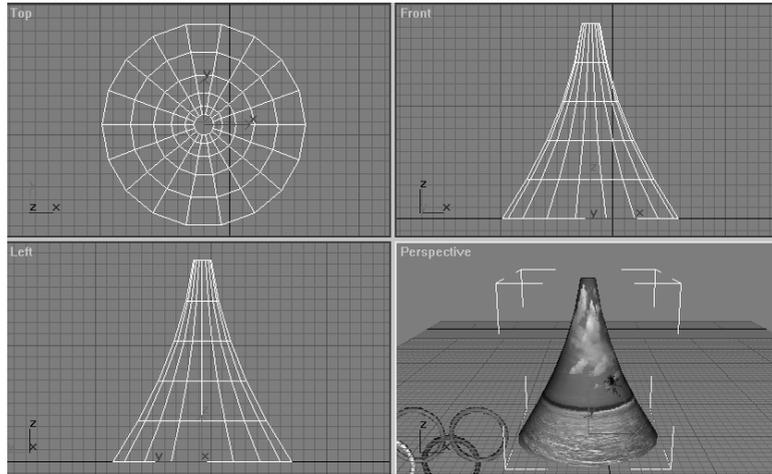


图 17-4 底座的生成

(7) 单击 ，在顶视图上以圆柱的中心为球心，作一个球体。如图 17-5 所示。

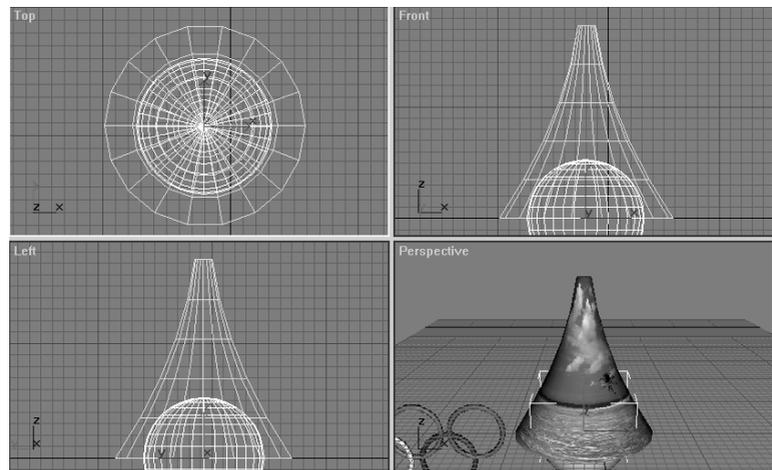


图 17-5 在顶视图上作一个球体

- (8) 右击前视图，使其成为当前视图。
- (9) 单击 ，将球体拖到底座的顶部。
- (10) 用鼠标勾住球体和底座，使它们都被选中。
- (11) 单击显示控制区的 ，则显示如图 17-6。
- (12) 单击球体。单击 ，打开材质编辑器，为球体赋予北京申奥的宣传贴图。至此，期盼碑制作完毕。

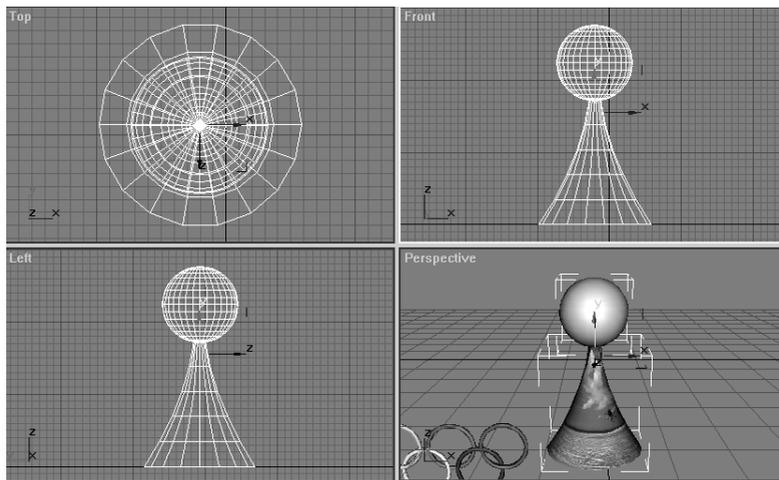


图 17-6 将球体移到底座的顶部

17.1.3 动画的制作

- (1) 选择菜单 Views | Viewport Background，打开 Viewport Background 对话框。
- (2) 单击 Viewport Background(视图背景)对话框的 Files 按钮，在弹出文件选择对话框里选择一幅图像作为显示背景。
- (3) 单击 **Animate**，开始动画设计。单击五环中的第一个环，作为选中对象。由于其他环都与它连接，所以它的运动将会使所有的环同步运动。
- (4) 将滚动杆移到第 50 帧，运用  和 ，使环移动到期盼碑左侧的某个高度，并且逆时针旋转一定的角度，使五环的平面朝向期盼碑。
- (5) 将滚动杆移到第 100 帧，运用  和 ，使环移动到期盼碑右侧的某个高度，并且顺时针旋转一定的角度，使五环的平面朝向期盼碑。
- (6) 单击球体，运用 ，使球体逆时针旋转 360°。
- (7) 单击 **Animate**，结束动画设计。
- (8) 为了在动画显示的过程中不看到网格，在透视图标题 Perspective 处右击鼠标，在弹出的快捷菜单里单击 Show Grid，如图 17-7 所示，则透视图中的网格将会被去掉。



图 17-7 视图的快捷菜单

- (9) 在显示控制区单击 ，使透视图充斥在整个视图窗口。
- (10) 单击 ，运行动画。
不停旋转的球体，把申奥宣传画的各个部分展现出来，同时奥运五环也环绕期盼碑运动。整



个屏幕的背景也选择了一幅色彩明媚的图像。

图 17-8 为动画中的两帧画面。

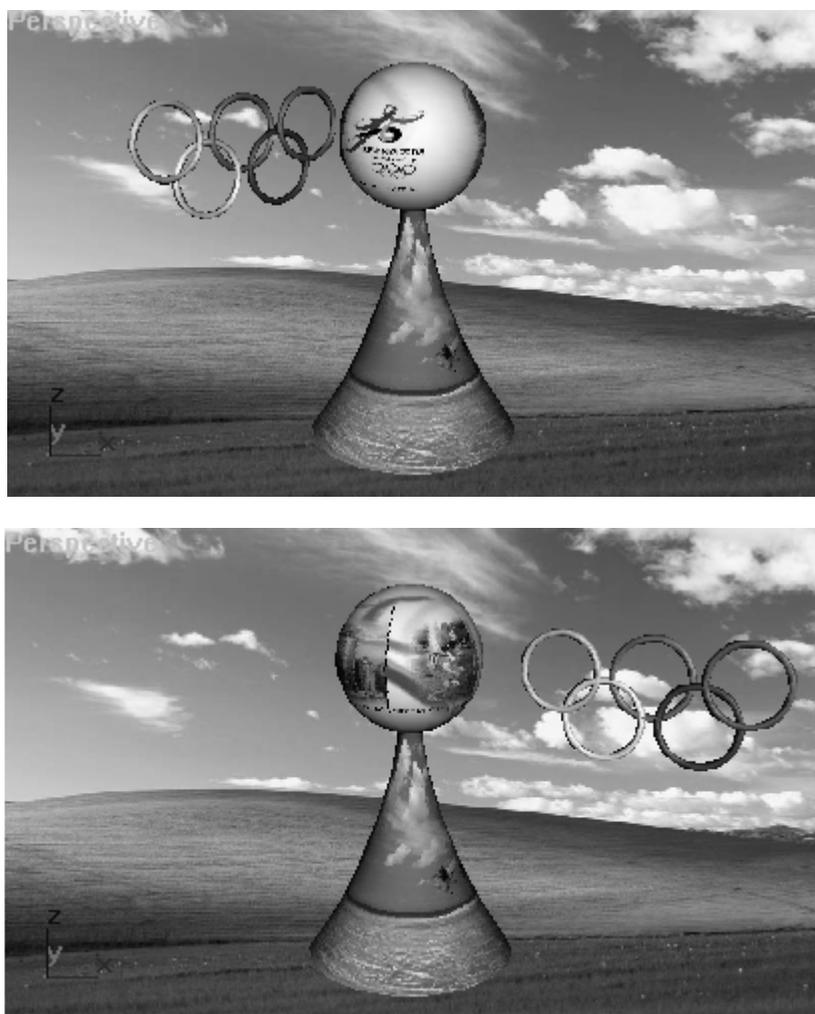


图 17-8 动画中的两帧画面

如果在不同的方位加上几个聚光灯，使它们发射出不同颜色的光线，则五环旋转到不同的地方时，会产生色彩的变化。

如果使球体加上自发光的透明性质，则通过渲染可以看到另一番效果。

读者不妨试一试。

17.2 机器人走迷宫

在这个动画设计中，将学习如何运用摄像机视图达到特殊的效果。

17.2.1 机器人的制作

- (1) 选择菜单 File | Reset, 重新进入系统。
- (2) 单击工具选项卡 Objects 下的  , 在透视图上拖曳出一个圆锥。
- (3) 单击显示控制区的  , 则圆锥在视图上尽可能地放大显示, 如图 17-9 所示。

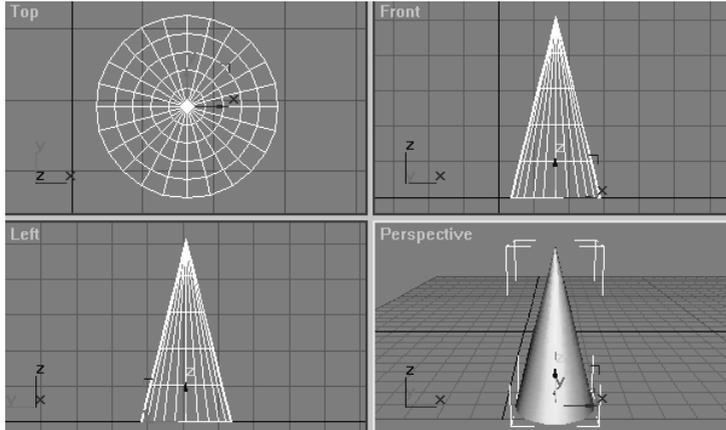


图 17-9 先作一个圆锥

- (4) 单击  , 在前视图上拖曳出一个小球, 让其颜色为白色。
- (5) 单击显示控制区的  , 则小球在视图上尽可能地放大显示。
- (6) 在前视图上再以刚才的球心为中心, 拖曳出另一个小球, 比上一个球半径略小。让其颜色为黑色。右击透视图, 运用  , 拖动黑色小球稍微露在白色小球的外面, 如图 17-10 所示。

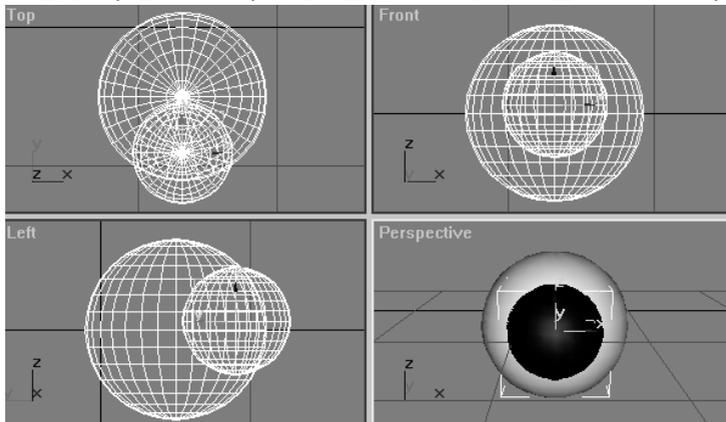


图 17-10 眼睛的制作

- (7) 在主工具栏单击  , 从黑色的小球到白色的小球作连接。
- (8) 单击显示控制区的  , 使图像都显示出来。
- (9) 选择圆锥体, 单击显示控制区的  , 则恢复以圆锥体为主的视图, 如图 17-11 所示。

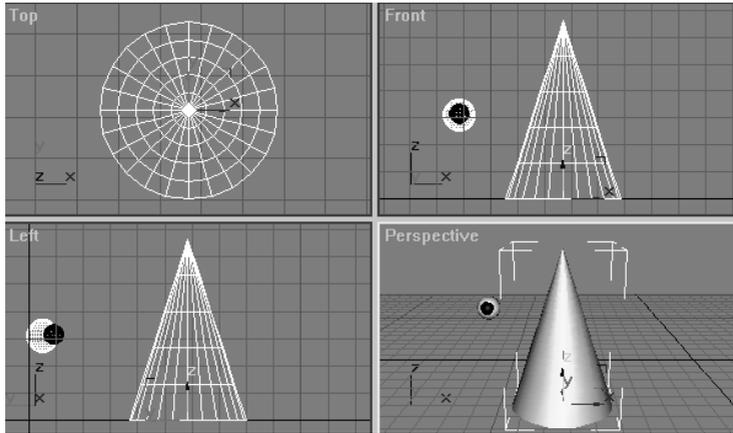


图 17-11 恢复以圆锥体为主的视图

(10) 选择白色小球, 在前视图和透视图运用  , 将眼睛拖到圆锥体的前表面的合适位置。

(11) 在选择控制区单击  , 用鼠标勾画虚线将眼睛选定(包括黑色小球和白色小球)。

(12) 按住 Shift 键, 用鼠标拖曳, 则复制出另一个眼睛, 如图 17-12 所示。

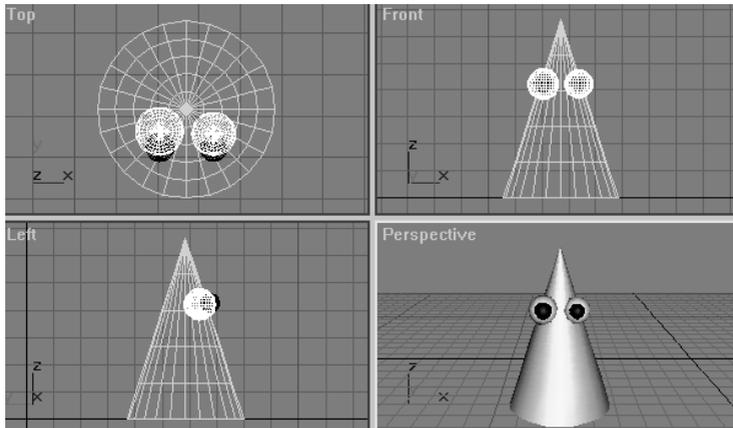


图 17-12 将眼睛放置好

(13) 在主工具栏单击  , 分别从两个白色小球指向圆锥体, 则眼睛与圆锥体连接在一起了。

(14) 单击工具选项卡 Objects 下的  , 在透视图上拖曳出比较小的一个圆锥。

(15) 运用  和  , 将这个小圆锥放置在大圆锥体的前表面上, 如图 17-13 所示。如果大小不合适, 可用工具  进行缩小或放大。

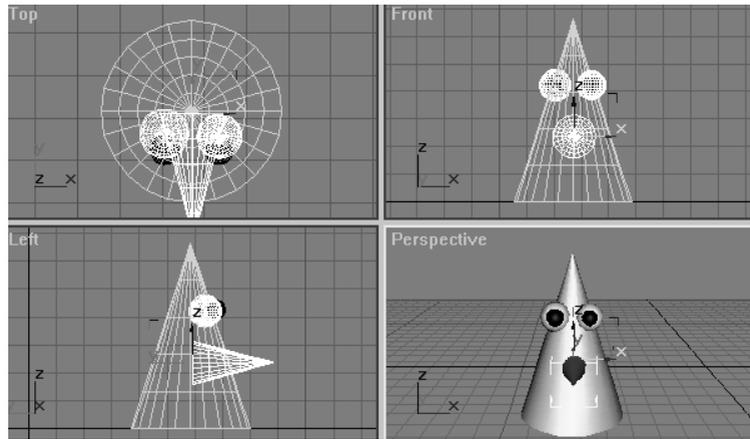


图 17-13 将鼻子放置好

(16) 在主工具栏单击  , 从小圆锥体指向大圆锥体, 则鼻子与大圆锥体连接在一起了。由于各个部件都与大圆锥体连接, 故大圆锥体的运动会带动整体的运动。

17.2.2 迷宫的制作

(1) 用鼠标勾画虚线将所有物体选中。

(2) 右击鼠标, 弹出随机菜单, 如图 17-14 所示。在该菜单上选择 Hide Selection (隐藏选择物), 则所有的物体被隐藏起来。

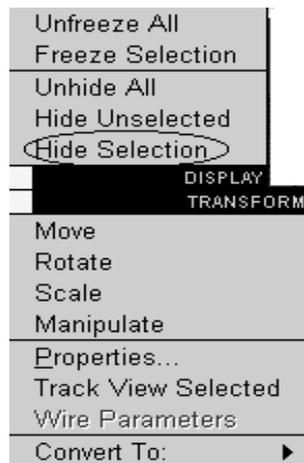


图 17-14 随机菜单

(3) 单击工具选项卡 Objects 下的  , 在顶视图上画出一堵墙。

(4) 继续在顶视图上作出其他各堵墙, 包括外墙和内墙。作的时候, 注意在前视图上表示的各个墙的高要对齐, 如图 17-15 所示。

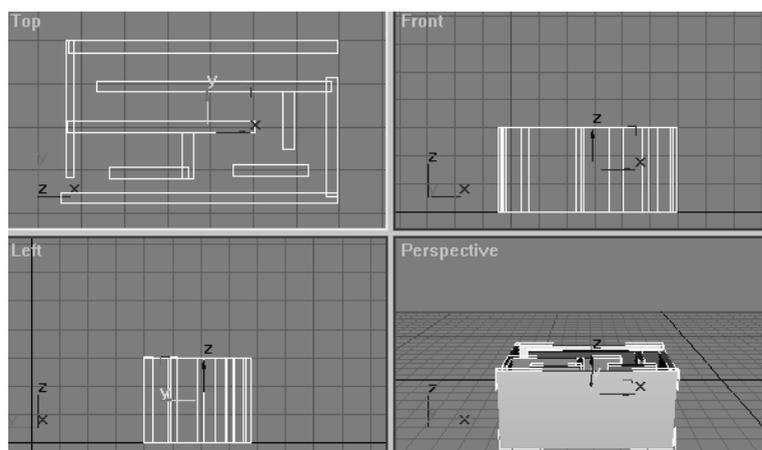


图 17-15 迷宫的制作

- (5) 用鼠标勾画虚线将表示迷宫的墙都选中。
- (6) 单击主工具栏的  ，打开材质编辑器。
- (7) 在材质编辑器里，单击  ，将材质赋予迷宫的墙。
- (8) 单击材质编辑器 Diffuse 右边的贴图按钮，在打开的材质贴图浏览器中选择 Brick(砖墙)。单击 OK 确定。
- (9) 在材质编辑器里单击  ，则砖的贴图赋予了迷宫的墙。
- (10) 单击工具选项卡 Objects 下的  ，在顶视图上作一个平面，将该平面作为迷宫的地面。
- (11) 单击显示控制区的  ，将透视图转到合适的角度，如图 17-16 所示。

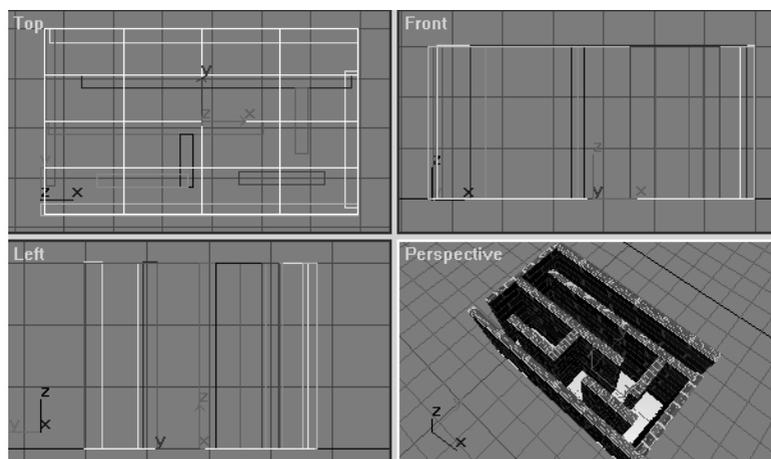


图 17-16 赋予迷宫墙材质和地面的制作

17.2.3 动画的制作

(1) 单击工具选项卡 Shapes 下的 ，在顶视图上绘制出机器人的行进路线，如图 17-17 所示。

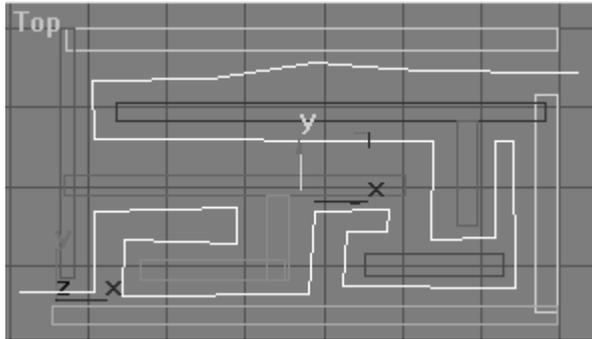


图 17-17 机器人行进路线的绘制

(2) 在视图上右击，弹出随机菜单(如图 17-14 所示)，选择 Unhide All(全部不隐藏)，则机器人又出现了。如果机器人的大小不合适，则选中机器人，运用主工具栏的 ，将其变为合适的大小。

(3) 单击动画控制区的 ，打开 Time Configuration(时间配置)对话框，设置动画的终结帧(End Time)为 500 帧，如图 17-18 所示。

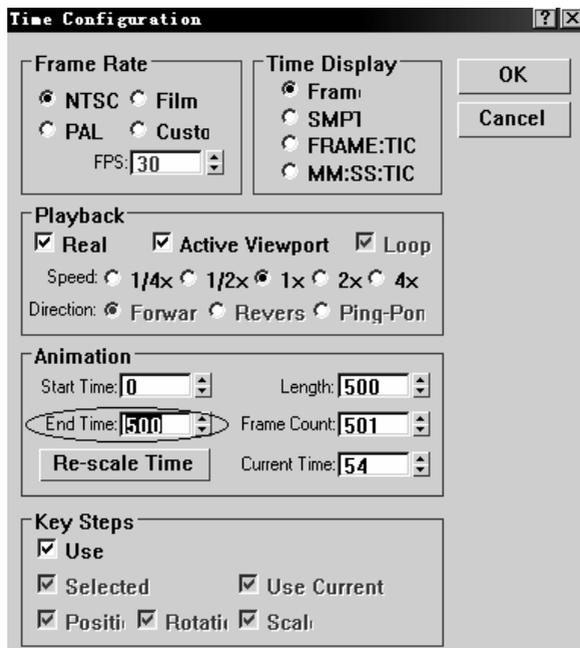


图 17-18 Time Configuration 对话框

(4) 单击命令面板的运动标签 ，打开 Assign Controller(设置控制器)卷展栏，如图



17-19 所示。选择 Position(位置), 然后单击

(5) 在弹出的 Assign Position Controller(设置位置控制器) 对话框中选择 Path Constraint(路径限定), 单击 OK, 如图 17-20 所示。

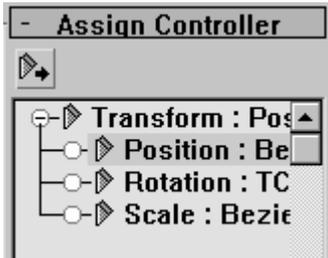


图 17-19 Assign Controller 卷展栏



图 17-20 Assign Position Controller 对话框

(6) 在命令面板上 Path Parameters 卷展栏里单击 Add Path 按钮 并选中 Follow 复选框 在 % Along Path 里填上 2 如图 17-21 所示。

该卷展栏里, 各项含义如下:

Add Path——增加路径

Delete Path——删除路径

% Along Path——物体开始运动时, 在所在路径的百分之几处

Follow——物体运动时, 正面始终朝着路径的前面

Back——物体运动时, 带有一定的倾斜度

Back Amount——倾斜度的大小

(7) 在视图上单击路径, 则机器人到了路径上。

(8) 单击 , 则运行动画。

可以看到机器人在迷宫里沿着路径行进。

在 Time Configuration 对话框 如图 17-18 所示 里 改变 Speed 的值, 可以改变运动的快慢。1/4x 为最慢, 4x 为最快, 默认值为 1x。



图 17-21 Path Parameters 卷展栏

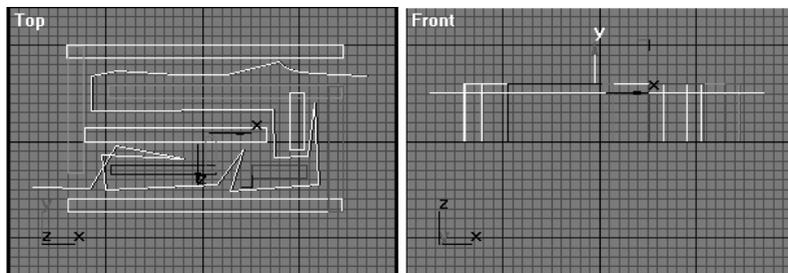
17.2.4 摄像机视图的动画

让摄像机追随机机器人的运动,可以身临其境地观察机器人走迷宫的过程,动画感更强。为此,先要为摄像机设置一条路径,让它与机器人的路径平行,并且高于机器人的路径,便于摄像机的拍摄;然后把摄像机放在这条路径上,设置好摄像机的角度。

设置摄像机运动的路径步骤如下:

(1) 单击  ,在顶视图上单击机器人的路径,按住 Shift 键,向上拖动鼠标,松手后即复制出一条路径。

(2) 右击前视图,将复制的路径向上移动到顶部附近,如图 17-22 所示。



17-22 复制路径并移动到顶部附近

在视图上配置摄像机步骤如下:

(3) 在命令面板上单击  ,再单击  ,然后选择 Free(自由)按钮。

(4) 在顶视图的机器人上单击,则出现一个自由摄像机。

设计摄像机的运动步骤如下:

(5) 单击命令面板的  ,打开 Assign Controller 卷展栏。选择 Position,然后单击  ,如图 17-19 所示。

(6) 在弹出的 Assign Position Controller 对话框中选择 Path Constraint,单击 OK,如图 17-20。

(7) 在命令面板上 Path Parameters 卷展栏里单击 Add Path 按钮,并选中 Follow 复选框。如图 17-21 所示。

(8) 在前视图上单击复制的路径,则摄像机到了该路径上。它开始在路径的起点处,而机器人的开始在路径的 2% 处,所以摄像机始终跟在机器人的后面。

对摄像机的位置要进行调整,步骤如下:

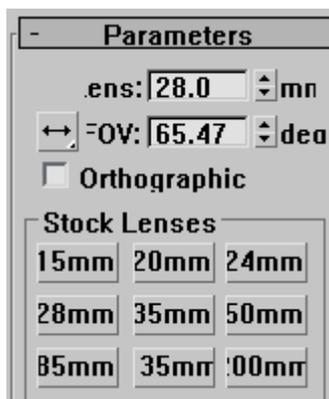
(9) 在前视图上运用  旋转摄像机的角度,使其对准机器人。

(10) 如果摄像机的射程过长或过短,运用  进行调整。

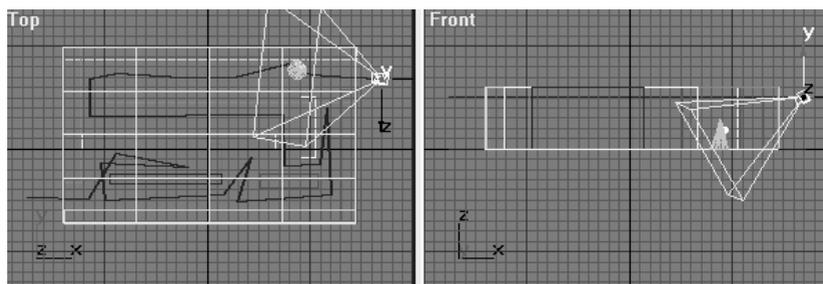
(11) 射程合适后,还要调整摄像机的张角大小,即调整焦距。在命令面板上单击  ,则摄像机的参数卷展栏如图 17-23 所示,选择合适的焦距。

摄像机的调整比较麻烦,需要反复耐心地不断调试,才能获得较好的效果。

最后调试的结果如图 17-24 所示。

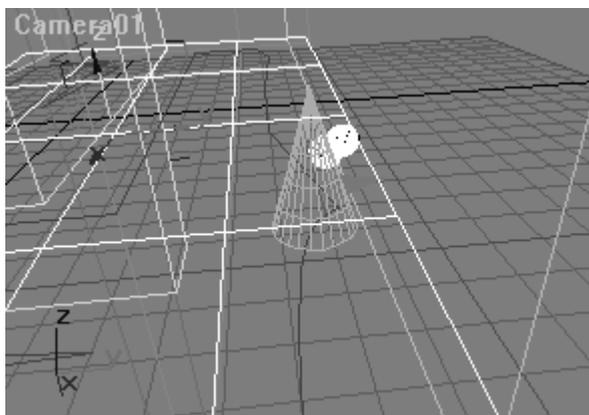


17-23 摄像机焦距的选择



17-24 摄像机的调整

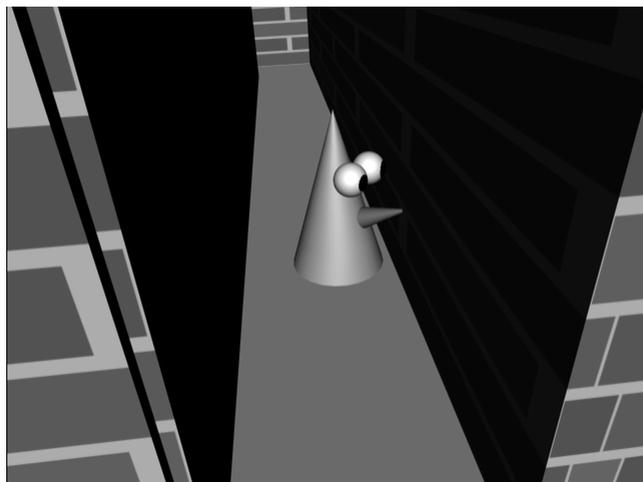
(12) 按 “ C ” 键，则前视图变为摄像机视图，如图 17-25 所示。



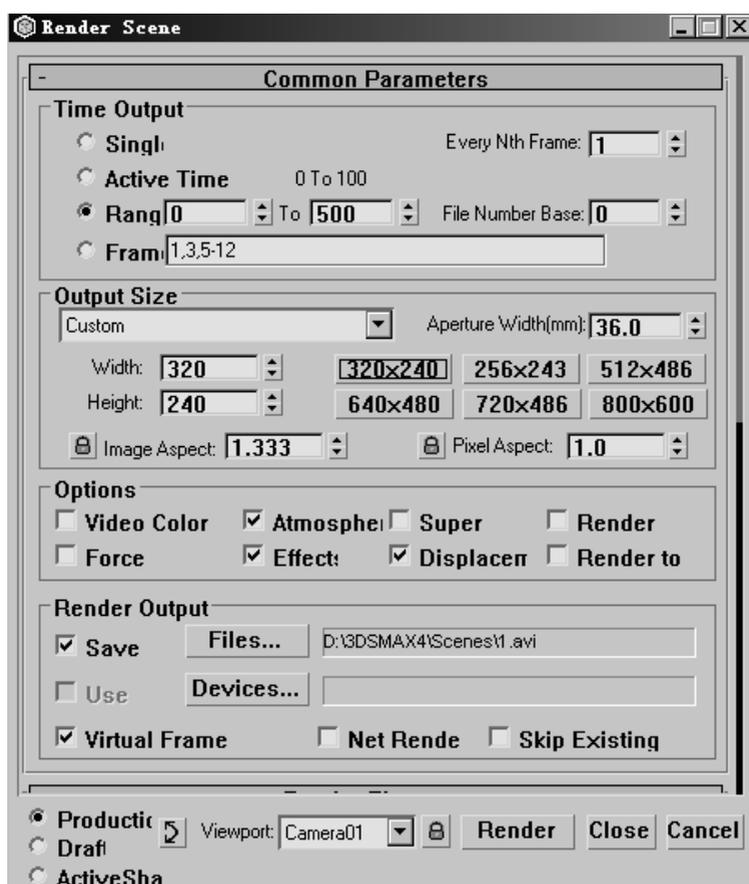
17-25 摄像机视图

(13) 单击  ，该摄像机视图渲染为图 17-26。

(14) 单击  ，打开 Render Scene 对话框，如图 17-27。



17-26 渲染后的摄像机视图

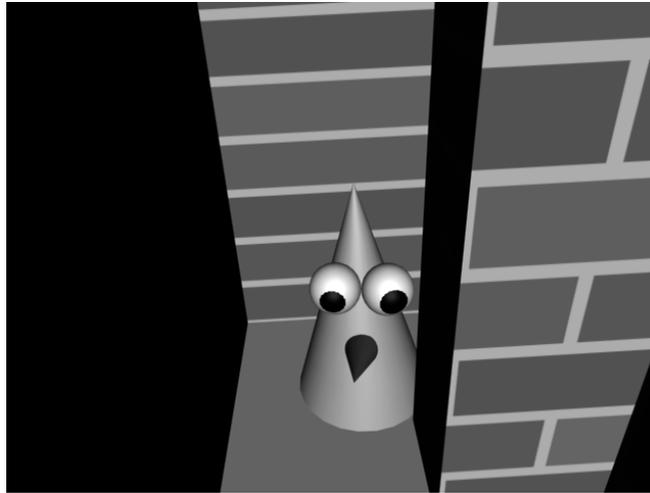


17-27 Render Scene 对话框

- (15) 在 Render Scene 对话框里，设置 Rang 从 0 到 500。
- (16) 单击 Files 按钮，在弹出的对话框里为视频文件起名 1.avi，并单击 OK。



- (17) 单击 Render 按钮，则开始为视频文件渲染。
- (18) 选择菜单 Files | View Image Files，可以观看该视频动画。图 17-28 为其中一帧。



17-28 摄像机动画中的一帧

17.3 小球在夜光杯中的旋转

制作一个自发光的杯子，使两个小球在夜光杯里不停地旋转和追逐。

17.3.1 夜光杯的制作

- (1) 选择菜单 File | Reset，重新设定系统。
- (2) 单击工具选项卡 Shapes 下的 ，在前视图上勾画出杯子的半个纵切面图。
- (3) 如果切面图画得不太圆滑，可以单击 ，在命令面板上出现修改的 Selection 卷展栏如图 17-29。

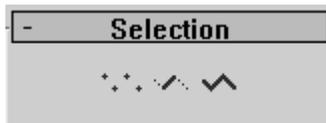


图 17-29 修改曲线的 Selection 卷展栏

单击 ，则以节点为单位修改；单击 ，则以线段为单位修改；单击 ，则以样条线为单位修改。具体方法参考前面有关章节。

修改完毕后，单击命令面板的 ，可结束修改。修改的结果如图 17-30 所示。

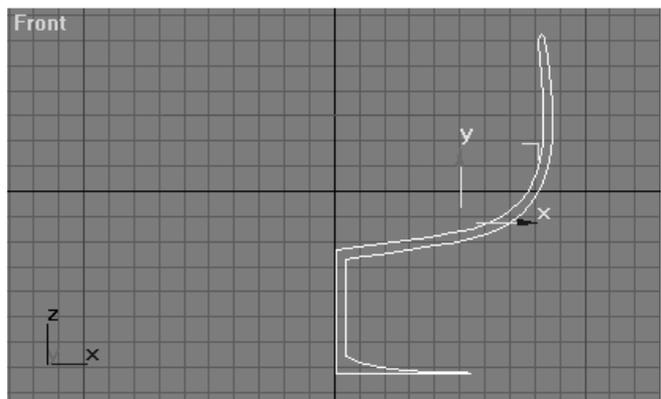


图 17-30 杯子的半个纵截面

(4) 单击  , 在修改的下拉列表框里选择 Patch/Spline Editing 下的 Lathe(旋转), 如图 17-31 所示。

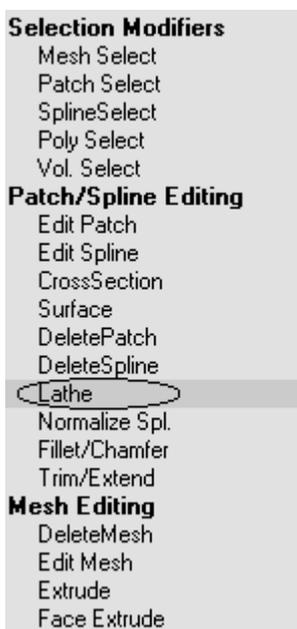


图 17-31 选择 Lathe

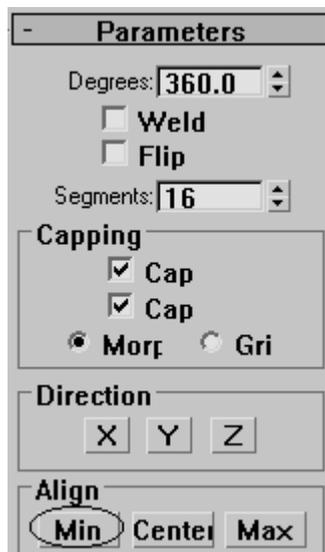


图 17-32 选择 Min

(5) 命令面板成为旋转的控制面板。在 Parameter(参数) 卷展栏里, 选择 Min 按钮, 如图 17-32 所示。

加大 Segments 的值可以增加杯子的光滑程度。
生成的杯子如图 17-33 所示。

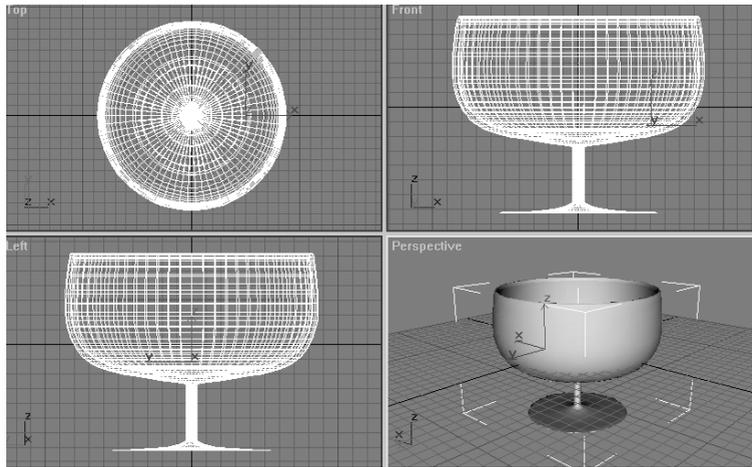


图 17-33 生成的杯子

(6) 单击 ，打开材质编辑器，如图 17-34 所示。

(7) 在材质编辑器里单击 。修改 Opacity(不透明度)为 65%。选中 Self-Illumination(自发光)区的 Color 复选框，单击旁边的色钮，在弹出的对话框中选择浅绿色；单击旁边的自发光的贴图按钮，在弹出的材质/贴图浏览器中选择 Bitmap，在随后弹出的对话框中选择一幅风景贴图。单击 ，夜光杯的制作即告完成。

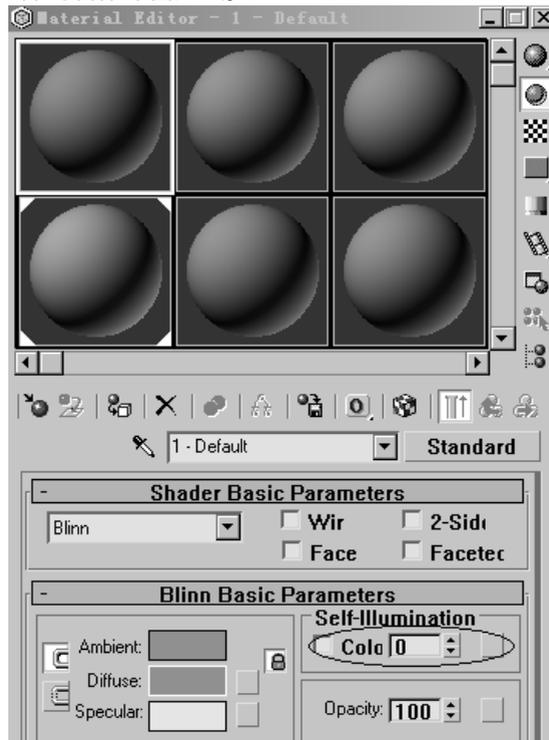


图 17-34 材质编辑器

(8) 自发光的效果只有渲染时才能看到。可以单击 ，看一看夜光杯的自发光效果。

17.3.2 小球在夜光杯中旋转的动画制作

(1) 单击工具选项卡 Shapes 下的 ，在顶视图上以夜光杯的中心为圆心，画出小球的路径圆。

(2) 右击前视图，单击 ，将路径提升到一定的高度，如图 17-35 所示。

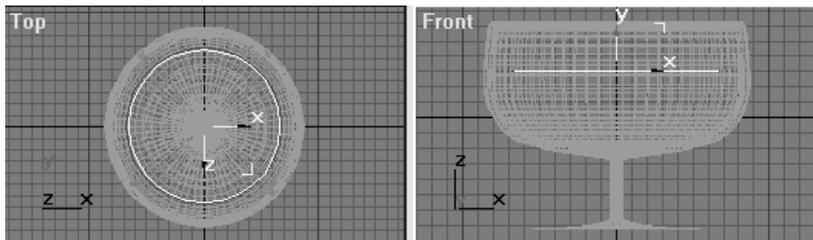


图 17-35 生成小球运动的路径

(3) 单击 ，在视图上作一个大小合适的球。

(4) 单击命令面板的 ，打开 Assign Controller 卷展栏，选择 Position，然后单击 。

(5) 在弹出的 Assign Position Controller 对话框中选择 Path Constraint，单击 OK。

(6) 在命令面板上 Path Parameters 卷展栏里单击 Add Path 按钮。

(7) 在视图上单击路径，则小球到了路径上。

(8) 按住 Shift 键，拖曳鼠标到一定的位置后松手，则复制了一个小球，如图 17-36 所示。该小球继承了原来小球的形状和运动特性，但是两个小球始终保持一定的距离，形成追逐的状况。

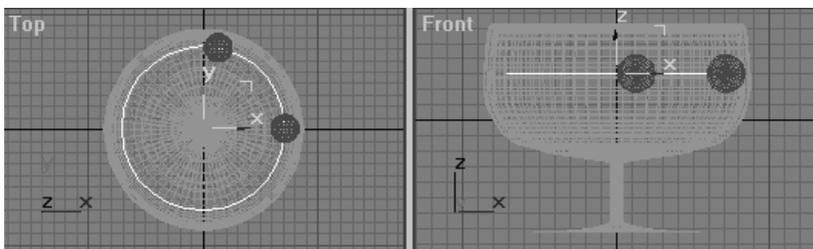


图 17-36 复制小球

(9) 单击 ，打开 Render Scene 对话框。

(10) 单击 Files 按钮，在弹出的对话框里为视频文件起名 2.avi，并单击 OK。

(11) 单击 Render 按钮，则开始为视频文件渲染。

(12) 选择菜单 Files | View Image Files，打开刚才建立的视频文件，可以观看到动画的表演。

图 17-37 为其中的两帧。

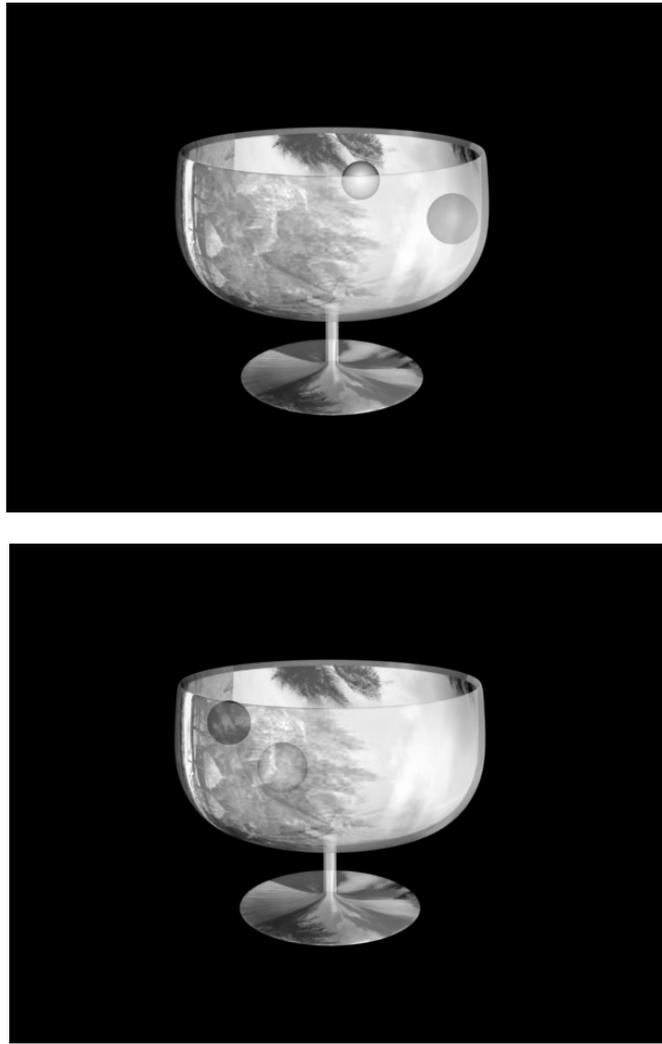


图 17-37 视频动画中的两帧

17.4 背景不断变化的动画

有时候,为了烘托动画的气氛,需要使背景不断地变化。这就要把背景文件作成视频文件(扩展名为 avi),再将它作为动画的背景加入,经过渲染后得到的视频文件就是背景不断变化的动画。制作背景不断变化的视频文件需要应用 Video Post 对话框来完成。

17.4.1 背景视频文件的制作

- (1) 选择 File | Reset 菜单,重新设定系统。
- (2) 选择菜单 Rendering | Video Post,打开 Video Post 对话框。
- (3) 单击加入图像输入事件按钮 ,在弹出的对话框中单击 Files 按钮,然后在文件选择对话框中选择一幅图像,待后作为背景的第一幅图像用。



- (4) 单击  , 和上面一样, 在文件选择对话框中选择另一幅图像。
- (5) 和上面相同, 把所需要的背景图像都加入进去。设共加入了 4 个背景图像。
为了使各个背景图像之间平稳过渡, 作如下事件的加入:
- (6) 按住 Ctrl 键, 同时选择前两个图像文件。
- (7) 单击加入图层事件按钮  , 在弹出的 Add Image Layer Event 对话框的下拉列表框中选择 Cross Fade Transition(交叉淡化转换), 单击 OK 确定。序列窗口中多出一个层次 Cross Fade Transition, 作为前两个图像文件的父级。
- (8) 按住 Ctrl 键, 同时选择 Cross Fade Transition 和第三个图像文件。
- (9) 单击加入图层事件按钮  , 在弹出的 Add Image Layer Event 对话框的下拉列表框中选择 Cross Fade Transition(交叉淡化转换), 单击 OK 确定。序列窗口中多出一个层次 Cross Fade Transition, 作为第一个 Cross Fade Transition 和第三个图像文件的父级。
- (10) 按住 Ctrl 键, 同时选择第二个 Cross Fade Transition 和第四个图像文件。
- (11) 单击加入图层事件按钮  , 在弹出的 Add Image Layer Event 对话框的下拉列表框中选择 Cross Fade Transition, 单击 OK 确定。序列窗口中多出一个层次 Cross Fade Transition, 作为第二个 Cross Fade Transition 和第四个图像文件的父级。
- (12) 单击加入图像输出事件按钮  , 在弹出的 Add Image Output Event 对话框里, 将 VP Start Time 的值设为 0, 将 VP End Time 的值设为 119, 即整个视频作品取 120 帧, 每个背景图像占 30 帧。如图 17-38 所示。

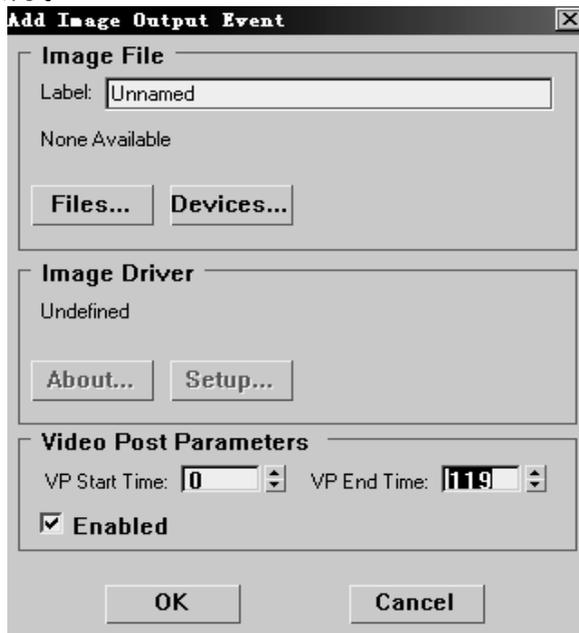


图 17-38 Add Image Output Event 对话框

- (13) 单击 Files 按钮, 在弹出的选择视频文件输出对话框中输入文件名 backimage.avi, 单击“保存”按钮, 如图 17-39 所示。回到 Add Image Output Event 对话框后单击 OK 确定。

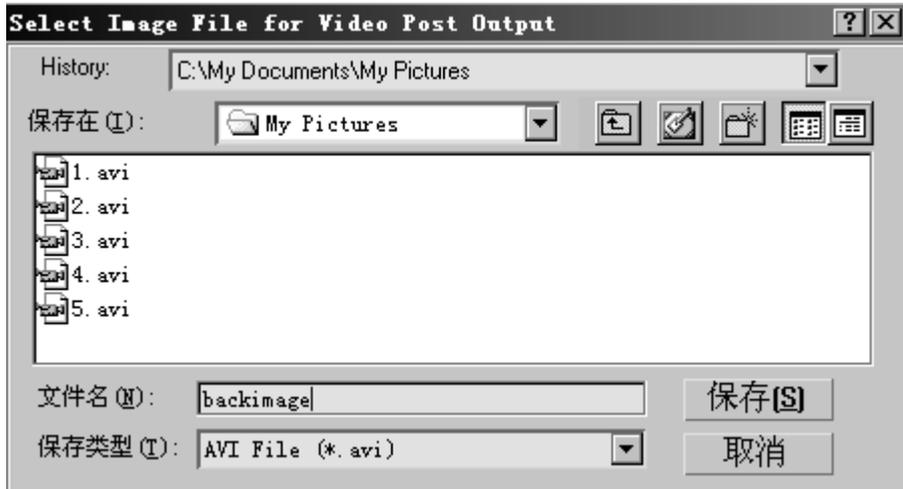


图 17-39 选择视频文件输出对话框

(14) Video Post 对话框如图 17-40 所示,可以看到,各个图像事件和图层事件时间段尚未分配妥当。下一步就应该对各个图像事件和图层事件的时间段进行分配。

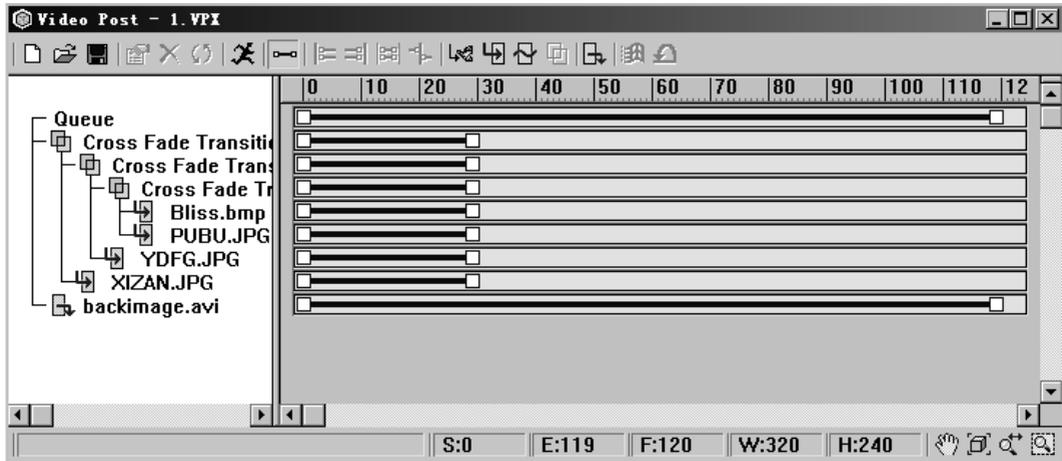


图 17-40 Video Post 对话框

给各个图像事件和图层事件分配时间段的步骤如下：

(15) 单击 Video Post 对话框显示控制区的 Zoom Extents 按钮  ,使对话框中的轨迹线全部显示。

(16) 在编辑窗口中,每个事件的事件线段两边各有一个小方块,单击某个小方块并拖曳,可以缩短或增长时间段,单击中间并拖曳可以移动时间段的位置。

应用鼠标拖曳的办法,将各个图像事件和图层事件的时间段的长短及其位置分配好。拖曳鼠标的时候注意观察状态栏中的数值,状态栏中的 S 表示开始位置的帧数,E 表示终点位置的帧数,F 表示总的帧数。

图 17-41 为时间段最后分配的结果。

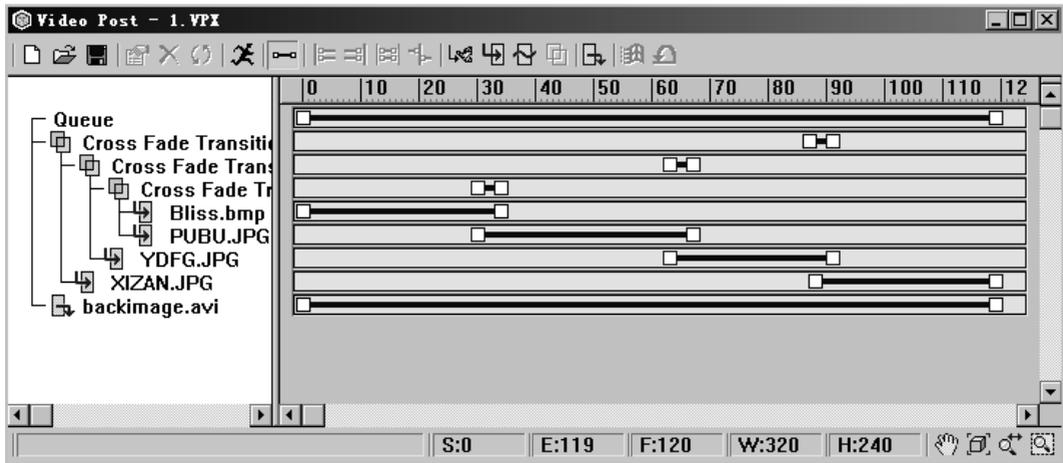


图 17-41 时间段分配后的 Video Post 对话框

下面为输出进行渲染：

(17) 单击  ，在弹出的 Execute Video Post 对话框中选择 Range 复选框，将帧的范围设为 0 到 119。输出的分辨率选择为 320 × 240。如图 17-42 所示。

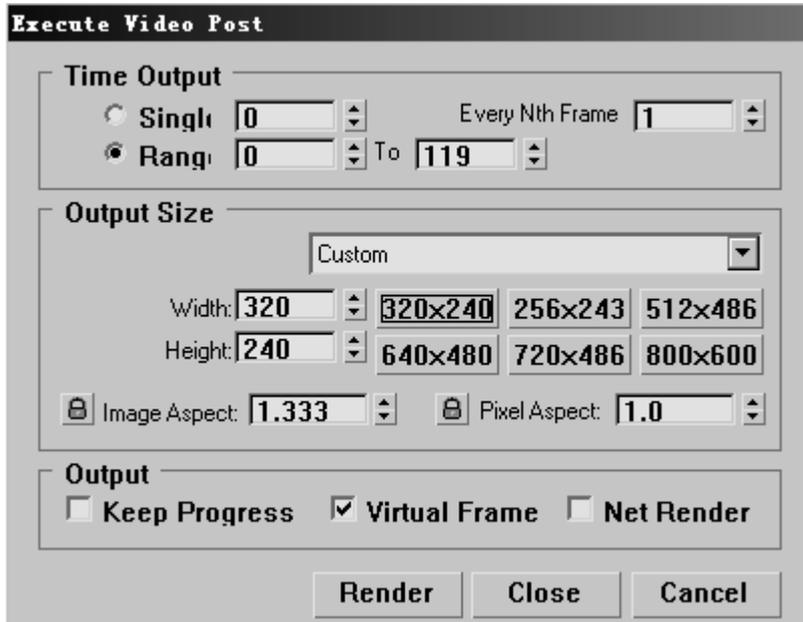


图 17-42 Execute Video Post 对话框

(18) 单击 Render 按钮，即开始渲染，最后生成将来要作为背景使用的视频文件 backimage.avi 。

17.4.2 主体动画的制作

主体动画是让一个图片在空间不断地移动和旋转。移动的时候，由近到远，再由远到近；旋



转的时候，先逆时针转，再顺时针转。移动和旋转同时进行。

可以作一个平面，然后再给这个平面贴图；也可以作一个很薄的长方体，然后再给这个长方体贴图。运用上述的方法，作为图片的立体建模。

(1) 选择 File | Reset 菜单，重新设定系统。

(2) 单击工具选项卡 Objects 下的 Plane 按钮 ，在前视图中画出一个平面如图 17-43 所示。

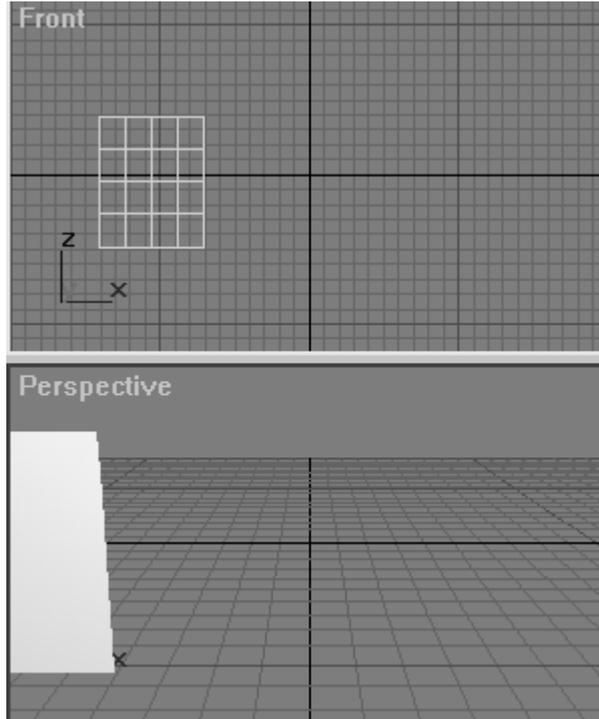


图 17-43 在前视图作一个平面

(3) 单击主工具栏的 ，打开材质编辑器。

(4) 在材质编辑器里，单击 。单击 Diffuse 右边的贴图按钮，弹出材质/贴图浏览器，选择 Bitmap，在弹出的文件选择对话框里选择一幅图像。

(5) 在材质编辑器里，单击 ，则选择的图像贴到了平面上，如图 17-44 所示。

(6) 在动画控制区里单击 ，打开如图 17-45 的 Time Configuration 对话框。

(7) 在对话框里将动画的范围设为第 0 帧到第 119 帧。单击 OK 确定。

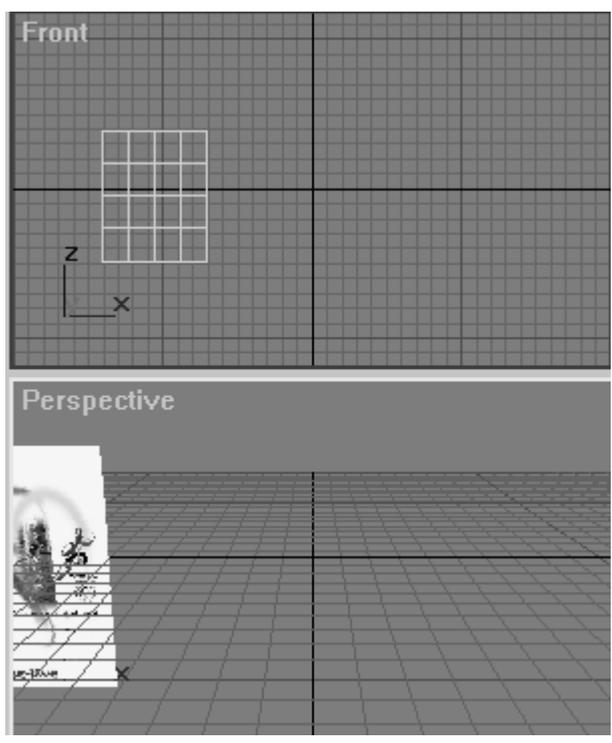


图 17-44 贴图后的平面

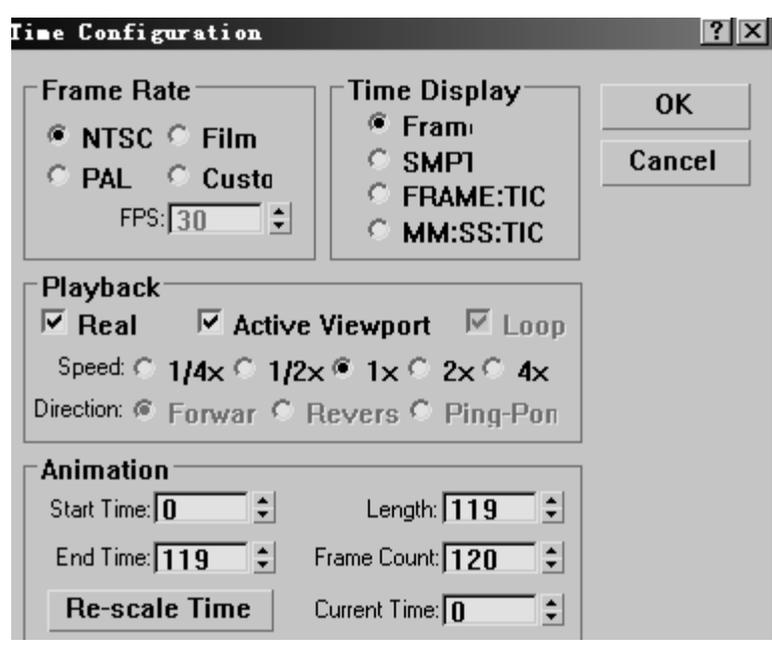


图 17-45 Time Configuration 对话框

(8) 在动画控制区里单击 **animate** ，进入动画设计。



- (9) 右击透视图，使其成为当前视图。
- (10) 将滚动杆拖到第 30 帧，单击  ，将平面向前拖到一定的位置。
- (11) 单击  ，将平面逆时针旋转一个角度，如图 17-46 所示。

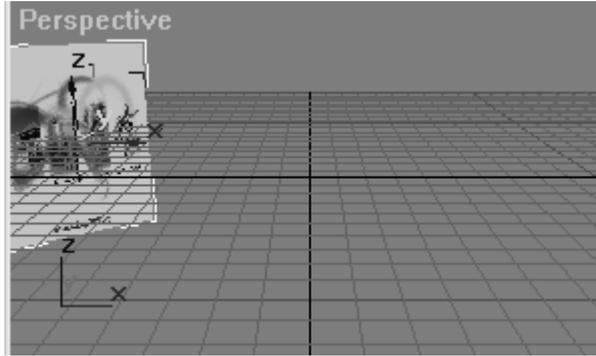


图 17-46 第 30 帧时平面的位置

- (12) 将滚动杆拖到第 60 帧，单击  ，将平面继续向前拖到较远处。
- (13) 单击  ，将平面旋转到正面，如图 17-47 所示。

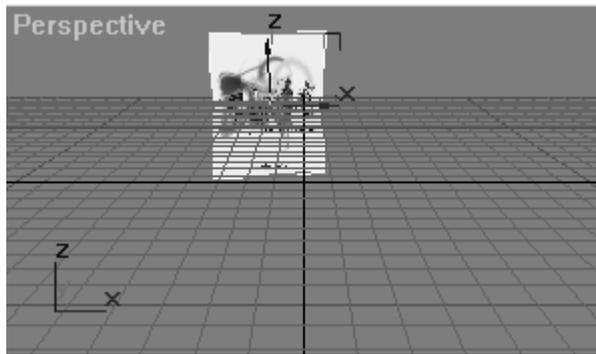


图 17-47 第 60 帧时平面的位置

- (14) 将滚动杆拖到第 90 帧，单击  ，将平面继续向前并往近处拖动。
- (15) 单击  ，将平面顺时针旋转一个角度，如图 17-48 所示。
- (16) 将滚动杆拖到第 119 帧，单击  ，将平面拖动到最前面并在最近处。
- (17) 单击  ，将平面旋转到初始的角度，如图 17-49 所示。
- (18) 单击 **Animate** ，结束主体动画的设计。

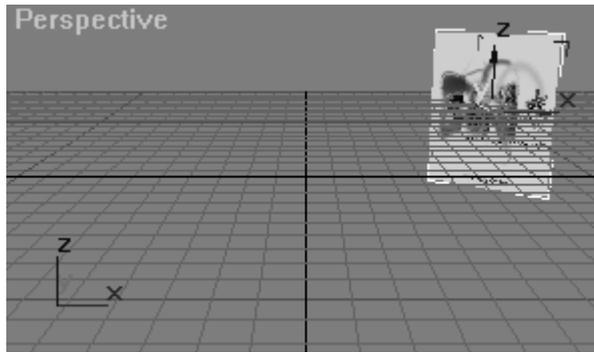


图 17-48 第 90 帧时平面的位置

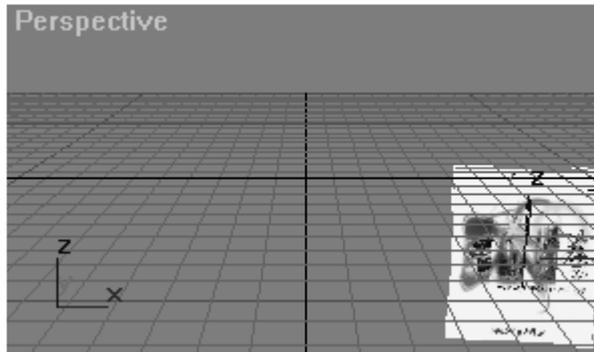


图 17-49 最后一帧时平面的位置

17.4.3 具有变化背景的视频文件的生成

- (1) 选择菜单 Rendering | Environment，打开环境对话框，如图 17-50 所示。
- (2) 单击 Background 区里的长条按钮，弹出文件选择对话框。选择前面制作的背景视频文件 backimage.avi。

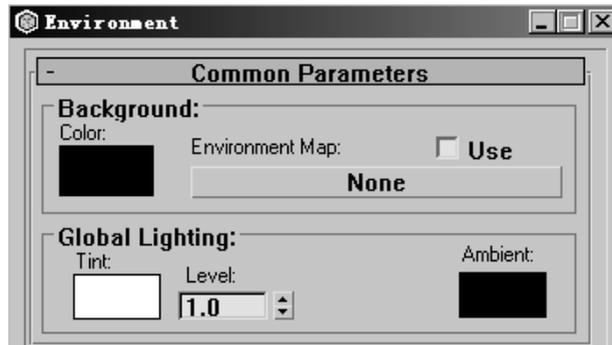


图 17-50 Environment 对话框

- (3) 单击主工具栏的 ，打开 Render Scene 对话框，选择 Active Time 单选框，输出尺寸选为 320 × 240，如图 17-51 所示。

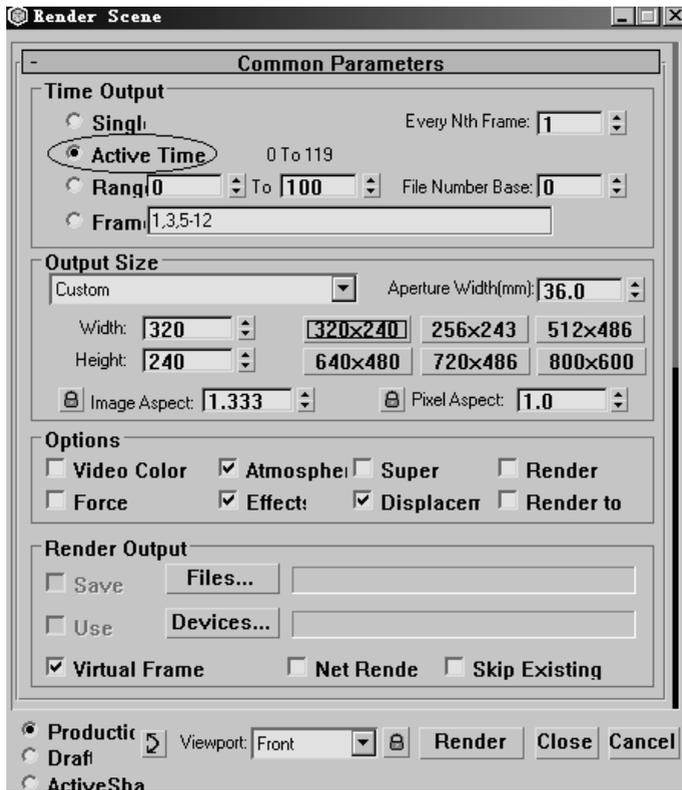


图 17-51 Render Scene 对话框

可以看到，Active Time 所指示的是第 0 帧到第 119 帧，正好是前面所设定的长度。

输出尺寸选小一点，是为了渲染的时间短一些。选择大的输出尺寸，将来就可以看到大幅画面的视频动画。

(4) 单击 Files 按钮，在弹出的对话框里为输出文件起名为 movie.avi。

(5) 单击 Render 按钮，即开始渲染。

(6) 选择菜单 File | View Image Files，在弹出的对话框里选择刚才的视频文件 movie.avi，即可播放。

在动画中可以看到，在图片不断运动的过程中，它的背景也在不断地变化。图 17-52 为播放中的几帧，分别表示动画运行时呈现的几种不同的背景。

应用媒体播放器也可以随时播放视频文件，这时候并不需要 3ds max 4 的系统环境。

注意，背景变化的动画只有作成视频文件(扩展名为 avi)才能看到效果，作成 max 文件是视图动画文件，看不到背景变化的效果。

如果在制作动画时再加入声音，那么效果就更为理想。具体方法参阅第 16 章的内容。

3ds max 4 对图像文件和动画文件的合成有如下的规定：

图像文件、视频文件等都可以在 Video Post 对话框里进行合成处理，而 max 为扩展名的动画文件属于视图文件，它的合成需要通过选择菜单 File | Merge 来实现。



图 17-52 视频动画中的几帧



17.5 太阳、地球和月亮的运动

地球围绕太阳旋转，月亮围绕地球旋转，地球本身还要自转。运用 3ds max 4，可以模拟出这种宇宙现象。

17.5.1 运动轨迹和物体的绘制

- (1) 选择菜单 File | Reset，重新设定系统。
- (2) 单击工具选项卡 Shapes 下的 ，在顶视图上作一个圆，作为地球的运行轨迹。
- (3) 在顶视图上再作一个半径较小的圆，作为月亮的运行轨迹，如图 17-53 所示。

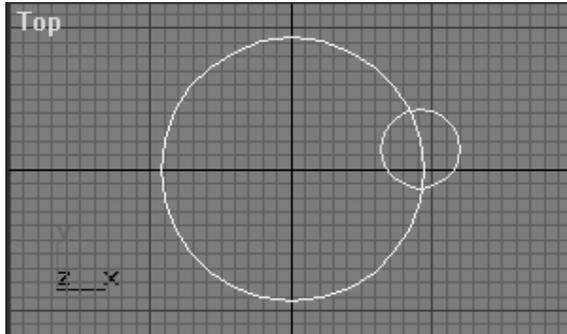


图 17-53 在顶视图上绘制运行轨迹

- (4) 单击 ，在顶视图的中心作一个球。在命令面板的 Name And Color 卷展栏里，单击色钮，在弹出的颜色选择对话框里选择金黄色，以此表示太阳。
- (5) 在顶视图上单击并拖曳再作一个球，半径比刚才的球要小，以此表示地球。
- (6) 单击主工具栏的 ，打开材质编辑器，如图 17-54 所示。

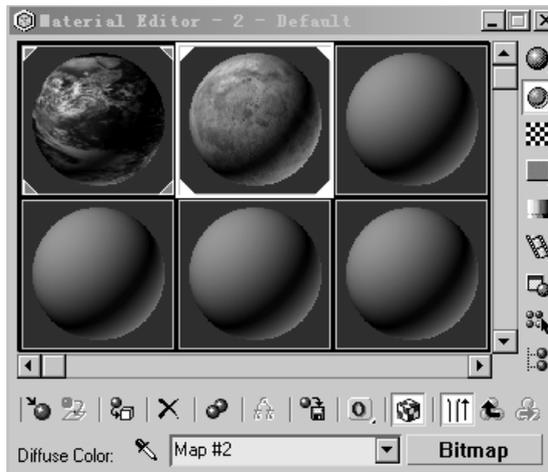


图 17-54 运用了两个示例球的材质编辑器

- (7) 在材质编辑器里，单击 。单击 Diffuse 右边的贴图按钮，弹出材质/贴图浏览器，选择 Bitmap，在弹出的文件选择对话框里选择一幅地球的图像。



- (8) 在材质编辑器里, 单击  , 则选择的图像贴到了表示地球的球体上。
- (9) 在顶视图上单击并拖曳再作一个球, 半径比刚才的球更小, 以此表示月亮。
- (10) 在材质编辑器里, 单击第二个示例球。单击  。单击 Diffuse 右边的贴图按钮, 弹出材质贴图编辑对话框, 选择 Bitmap, 在弹出的文件选择对话框里选择一幅月亮的图像。
- (11) 在材质编辑器里, 单击  , 则选择的图像贴到了表示月亮的球体上。此时的材质编辑器如图 17-54 所示。视图如图 17-55。

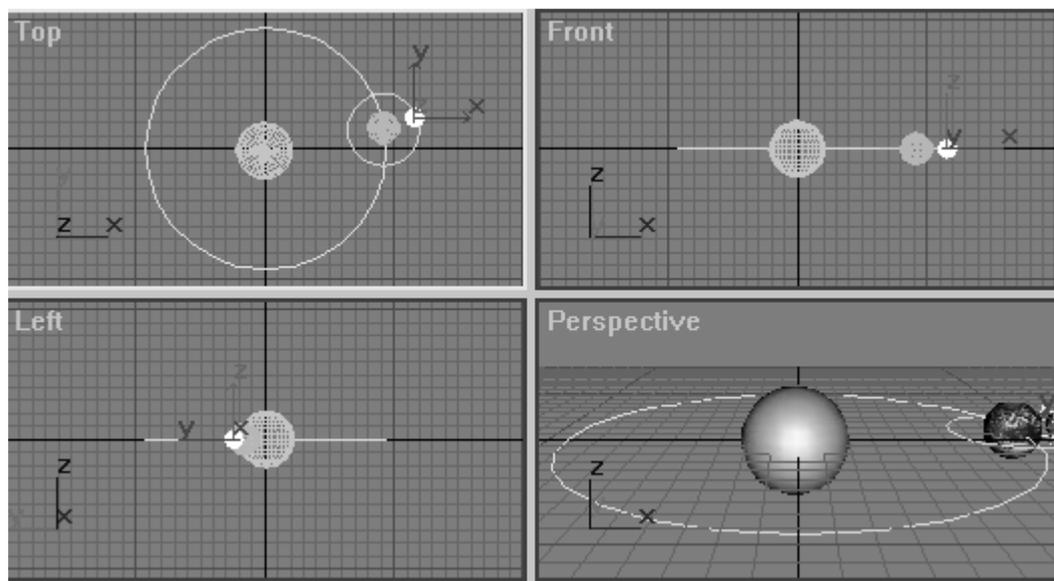


图 17-55 星体和轨迹

17.5.2 月亮围绕地球旋转

考虑到地球围绕太阳旋转时, 月亮要同时围绕地球旋转, 地球旋转一周是一年, 而一年有 12 个月, 因此, 一年里月亮要围绕地球转 12 周。我们设计成动画为 120 帧, 每 10 帧月亮围绕地球转一圈。

- (1) 在动画控制区里单击  , 打开如图 17-45 的 Time Configuration 对话框。
- (2) 在对话框里将动画的范围设为第 0 帧到第 120 帧。单击 OK 确定。
- (3) 单击  , 按住 Ctrl 键, 单击月亮和月亮的轨迹圆。
- (4) 选择菜单 Group | Group, 则月亮和月亮的轨迹圆成为不可分割的组合体。
- (5) 单击显示控制区的  , 将组合体放大如图 17-56 所示, 便于下面的操作。

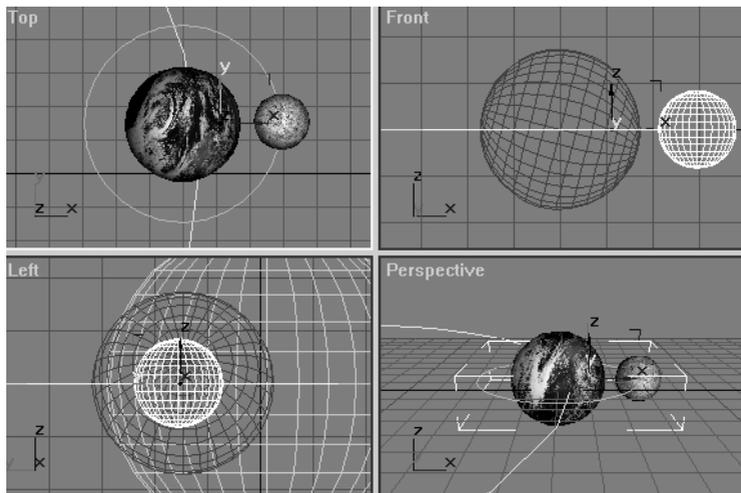


图 17-56 组合体放大

- (6) 单击 **Animate** ，进入月亮围绕地球旋转的动画设计。
- (7) 右击透视图，使其成为当前的工作视图。
- (8) 拖动滚动杆到第 10 帧，单击  ，在透视图里使月亮和月亮轨迹圆的组合体绕 Z 轴逆时针转一周。旋转的时候注意观察顶视图，这样才能旋转准确。
- (9) 分别拖动滚动杆到第 20 帧、30 帧、40 帧...120 帧，使组合体在每个关键帧处均逆时针旋转一周。

17.5.3 地球的自转和围绕太阳的旋转

由于地球的自转周数太多，因此只作象征性的设计。

- (1) 单击地球。
- (2) 分别在第 30 帧、第 60 帧、第 90 帧、第 120 帧处，使地球逆时针旋转一周。
- (3) 单击命令面板的  ，打开 Assign Controller 卷展栏。
- (4) 在 Assign Controller 卷展栏里选择 Position，然后单击  。
- (5) 在弹出的 Assign Position Controller 对话框中选择 Path Constraint，单击 OK。
- (6) 在命令面板上 Path Parameters 卷展栏里单击 Add Path 按钮。
- (7) 在视图上单击地球运动的轨迹圆，则地球可以围绕太阳旋转了。
- (8) 单击  ，选择月亮和月亮的轨迹圆的组合体。
- (9) 在命令面板上 Path Parameters 卷展栏里单击 Add Path 按钮。
- (10) 在视图上单击地球运动的轨迹圆。这样，月亮在围绕地球旋转的同时，还随着地球围绕太阳旋转。
- (11) 单击 **Animate** ，结束月亮围绕地球旋转的动画设计。
- (12) 单击  ，恢复正常显示。
- (13) 选择菜单 Rendering | Environment ，在打开的对话框中单击背景贴图按钮，在弹出的文件选择器里选择一幅图案作为背景图。

(14) 单击  , 渲染效果如图 17-57 所示。

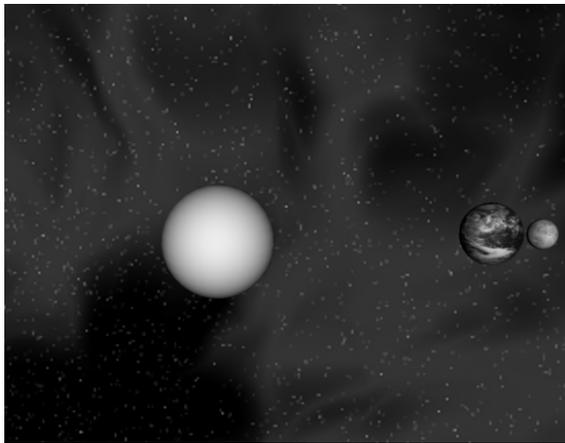


图 17-57 渲染效果

17.5.4 加入灯光和摄像机

为了使动画更加逼真,加入灯光和摄像机,渲染时取摄像机视图。灯光设为从太阳投射到地球和月亮。为了避免太阳失去光亮,设置太阳为自发光。

(1) 单击太阳。

(2) 单击  , 在打开的材质编辑器里选择第三个示例球,单击  。

(3) 选中 Self-Illumination 区的单选框,单击 Color 旁的色钮,如图 17-58 所示。在弹出的颜色选择器里选择金黄色。



图 17-58 选择自发光

(4) 单击  , 渲染效果如图 17-59 所示。

比较图 17-59 和图 17-57,可以看到,太阳自发光之后特别明亮。

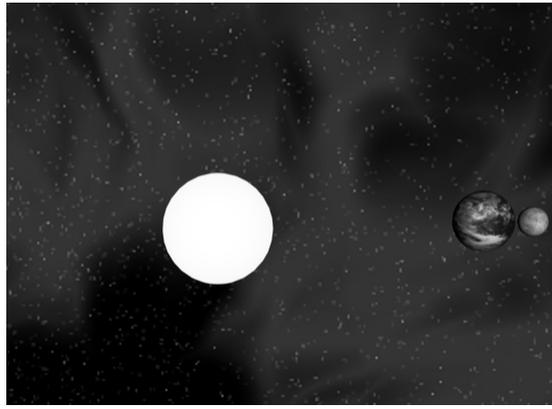


图 17-59 太阳自发光后的渲染

- (5) 在命令面板上单击 ，选择 Target Spot。
- (6) 在顶视图上从太阳往地球画出目标聚光灯，如图 17-60 所示。

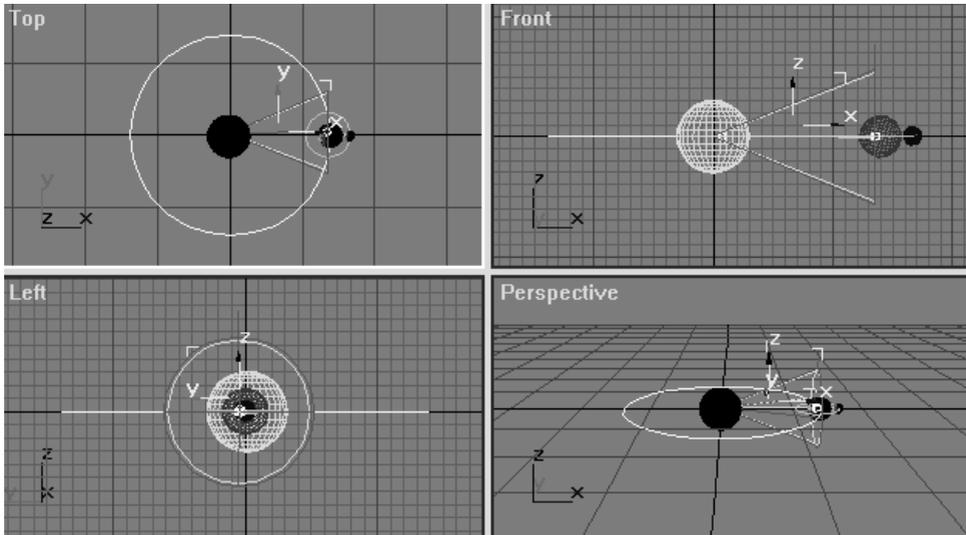


图 17-60 从太阳发出目标聚光灯

现在视图上东西比较多，采取单击的办法选择物体比较困难，尤其是目标聚光灯的目标点就在地球上。我们可以采取按物体的名称来选择的办法，这样选择精确，且非常方便。

各个物体绘制到视图上的时候，系统都会自动给它命名。当然，为了记忆方便，也可以在命令面板的 Name(名称)旁的文本框内输入物体的名称。

本例中，太阳的名称是 Sphere01，地球的名称是 Sphere02，月亮和它的轨迹圆组合的名称是 Group01，目标聚光灯的名称是 Spot01，目标聚光灯的目标点的名称是 Spot01.Target。下面，采取按名称的办法来选择目标聚光灯的目标点。

(7) 在主工具栏单击 Select By Name(按名称选择) ，弹出 Select Object(选择物体)对话框如图 17-61。

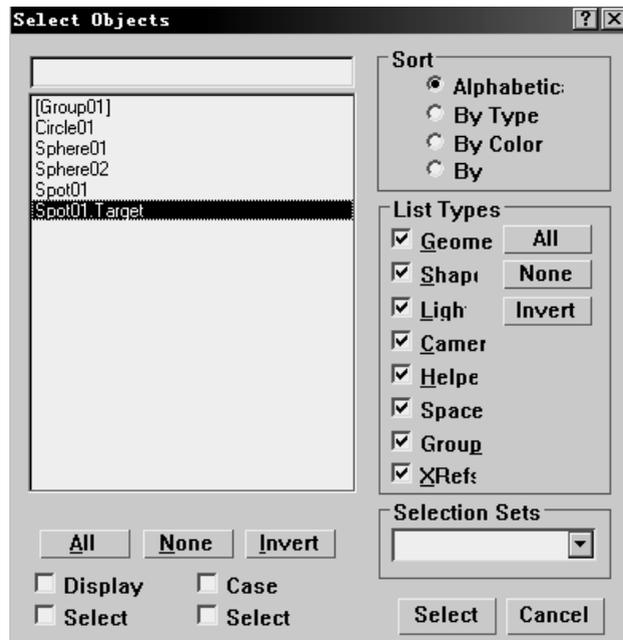


图 17-61 Select Objects 对话框

- (8) 在 Select Objects 对话框里, 选择 Spot01.Target(聚光灯的目标点), 单击 Select 按钮。
- (9) 在主工具栏里单击  , 单击聚光灯的目标点并拖曳到地球, 则聚光灯的目标点与地球连接起来。聚光灯的目标点会随着地球、月亮一块运动。
- (10) 在命令面板上单击  , 选择 Free 。
- (11) 在顶视图上单击, 则安置了一个自由摄像机。
- (12) 右击前视图, 运用  将摄像机移到合适的高度, 如图 17-62 所示。

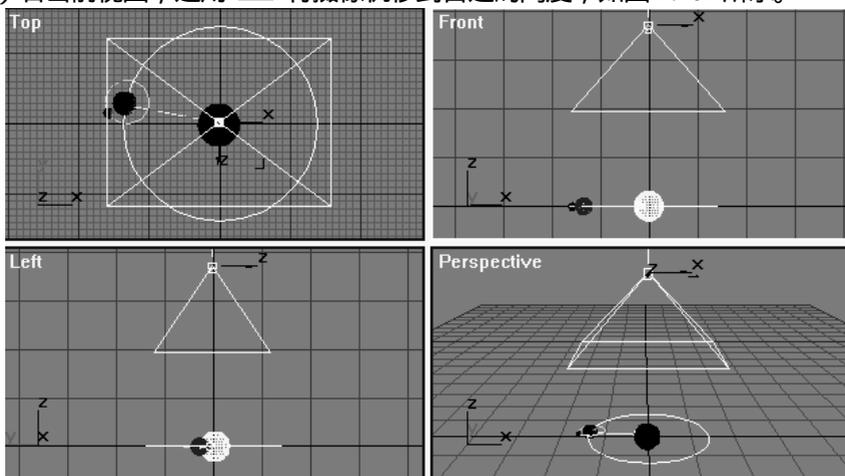


图 17-62 安置摄像机

- (13) 按 “ C ” 键, 则显示摄像机视图, 如图 17-63 所示。

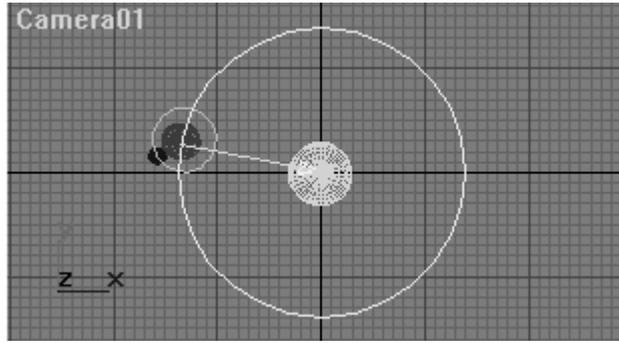


图 17-63 摄像机视图

(14) 单击主工具栏的  ，打开 Render Scene 对话框，选择 Active Time 单选框，输出尺寸选为 320 × 240。

(15) 单击 Files 按钮，在弹出的对话框里为输出文件起一个扩展名为 avi 的名字。

(16) 单击 Render 按钮，即开始渲染。

(17) 选择菜单 File | View Image Files ，在弹出的对话框里选择刚才的视频文件，即可播放。图 17-64 为播放中的一帧。

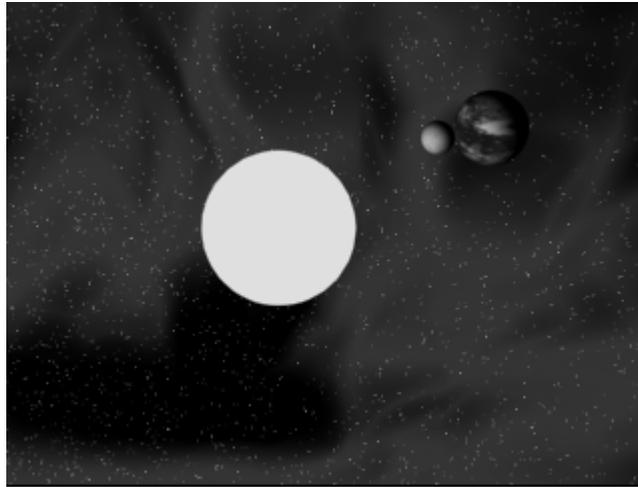


图 17-64 视频动画中的一帧

17.6 摩天大楼

对于建筑艺术设计，在三维立体图方面运用 3ds max 4 是最为方便和最为理想的，因此，使用 3ds max 4 进行建筑设计非常普遍。

在建筑设计中，首先要作到构思充分，这除了需要有深厚的专业知识之外，还应该具备艺术鉴赏能力。计算机给建筑艺术设计提供了巨大的方便。

17.6.1 摩天大楼的平面设计

平面设计实际上就是进行全盘考虑。整体的艺术构思首先来源于平面设计。

本例的设计是：第一层为直角三角形，第二层到顶层为叶片形，共计 33 层。图 17-65 为平面图。

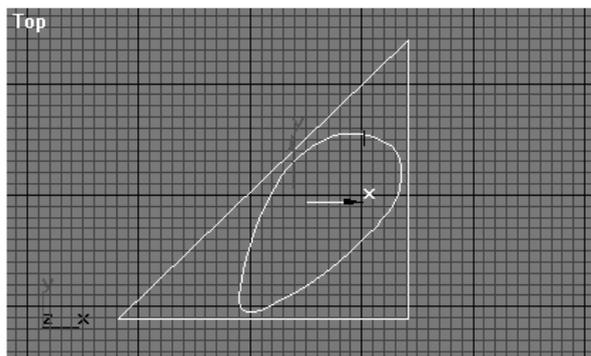


图 17-65 大楼的平面图

具体操作步骤如下：

(1) 选择菜单 File | Reset，重新设定系统。

(2) 单击工具选项卡 Shapes 下的 ，在顶视图上作出叶片的样条线。运用鼠标勾画的时候，注意在每个节点处单击后释放再继续拖动则该节点为角拐点，单击后不释放再继续拖动则该节点为弧拐点。熟练掌握这种方法，可以一气画成功。

(3) 需要修改时，单击命令面板上的 ，在它的下拉列表框中选择 Edit Spline，在随后打开的堆栈器里单击 Edit Spline，它将变为黄色，如图 17-66 所示。

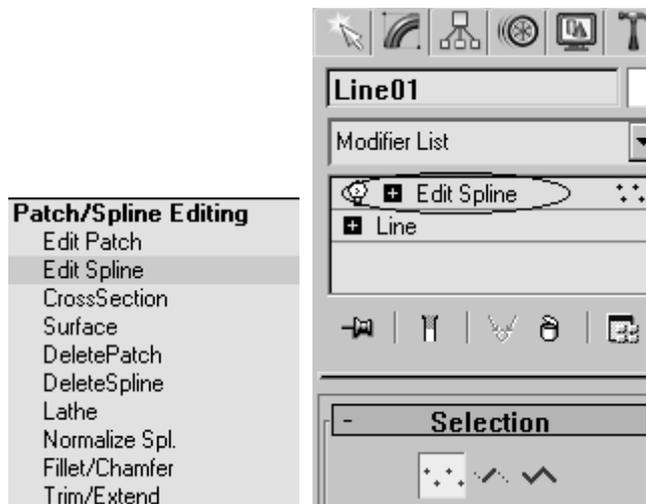


图 17-66 修改样条线时的命令选择

修改样条线有三种可选择的方法：

 —— 按节点进行修改，可以使节点处为角拐点或弧拐点，移动节点的位置，增加或者删除节点，使节点两边的线段相对变形等



 —— 按线段进行修改，可以使选中的线段变成直线或者弧线，增加或者删除线段，拉动线段等



—— 按整个样条线修改，移动样条线的位置，缩小或者放大样条线等应该根据实际，不断地变换相应的修改方法。

选中修改点后，右击可以弹出快捷菜单，如图 17-67 所示。在菜单上选择需要的命令。

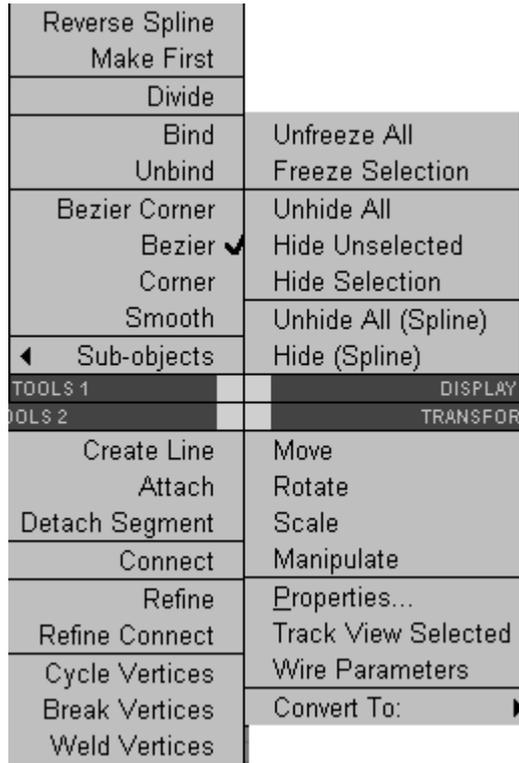


图 17-67 修改时的快捷菜单

常用的有：Corner，使节点处为角拐点；Smooth，使节点处为弧拐点；Bezier 和 Bezier Corner，使节点处出现贝塞尔调整杆，调节起来非常方便；Refine，增加节点。而删除节点，只需要按 Delete 键即可。

(4) 修改完毕后，再次单击 Edit Spline，作为结束。

在上面的图画好之后，参照图 17-65，进行第一层三角形的绘制：

(5) 为了准确画点，单击捕捉控制区的 ，这样画出的直线很直。

(6) 单击工具选项卡 Shapes 下的 ，在顶视图上画出一个直角三角形，注意使前面画出的叶片处在它的对称位置。

(7) 为了避免以后的操作失误导致前功尽弃，可以选择菜单 File|Save，将它先保存起来。

17.6.2 第一层的立体设计

(1) 单击叶片，右击鼠标，在弹出的随机菜单中选择 Hide Selection，将叶片先隐藏起来。

(2) 单击工具选项卡 Shapes 下的 ，在顶视图上画出两个矩形，作为门和窗户的平面图，如图 17-68 所示。

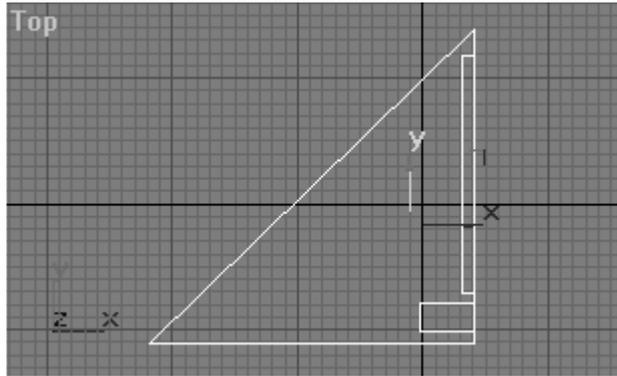


图 17-68 第一层的平面图

(3) 选择三角形，单击命令面板上的 ，在它的下拉列表框中选择 Extrude(突出)。

(4) 在参数区 Amount 输入 10，如图 17-69 所示，作为第一层的高度。

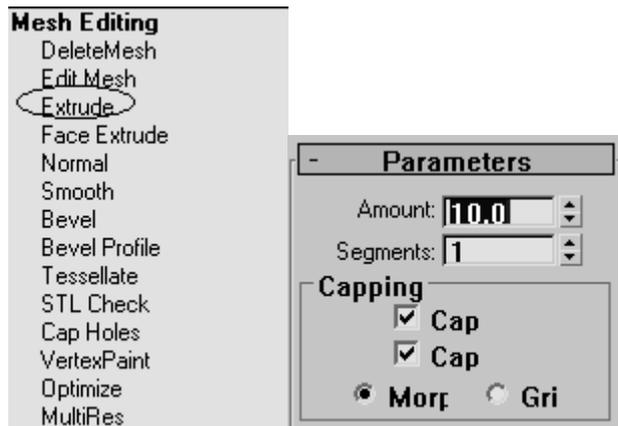


图 17-69 选择命令和输入参数

(5) 在命令面板的色钮上单击，在弹出的颜色选择器里选择棕色。第一层如图 17-70 所示。

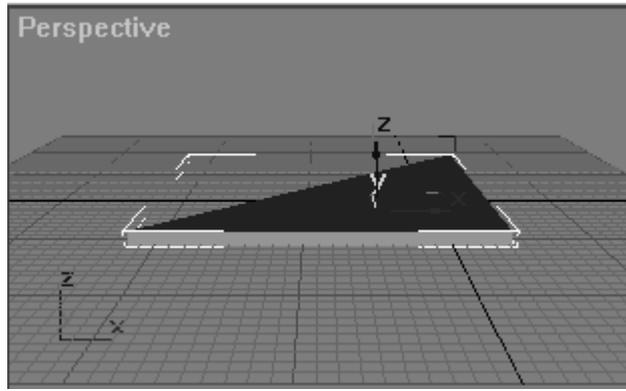


图 17-70 第一层的形成

(6) 单击作为门的矩形，单击命令面板上的  ，在它的下拉列表框中选择 Extrude ，在参数区 Amount 输入 8。

(7) 单击作为窗户的矩形，单击命令面板上的  ，在它的下拉列表框中选择 Extrude ，在参数区 Amount 输入 6。

(8) 在左视图里，将表示窗户的矩形提高到第一层的中间，如图 17-71 所示。

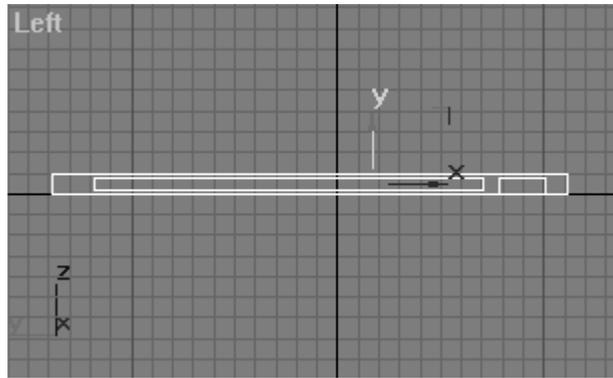


图 17-71 窗户提高到第一层的中间

(10) 单击三角柱体。

(11) 单击工具选项卡 Compounds 下的 Boolean Compound Object (布尔运算) 按钮  。

(12) 在命令面板上单击 Pick Operand (拾取操作物) ，如图 17-72 所示。

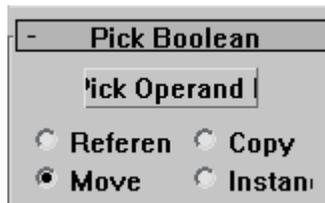


图 17-72 布尔选择键

(13) 在视图上单击表示门的柱体。因为默认的是差集运算，所以把门的空间掏空了。

(14) 如图 17-72 所示，选择 Copy 单选框。单击 Pick Operand ，然后单击表示窗户的柱体，

则第一层把窗户的空间掏空，但是，窗户的柱体仍然保留。

以上操作结果如图 17-73 所示。

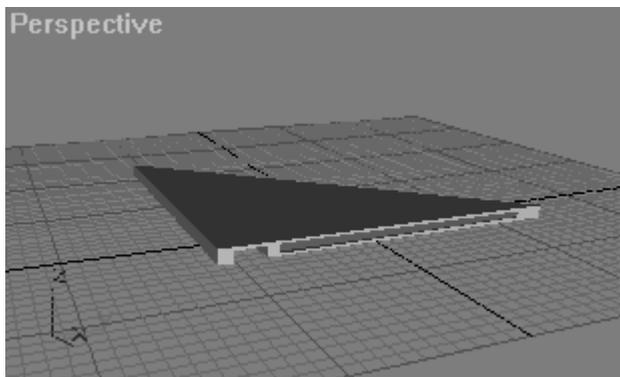


图 17-73 第一层的最后结果

(15) 用鼠标勾选的办法选中第一层和窗户，选择菜单 Group | Group，则第一层和窗户成为一个组合物。

(16) 选择菜单 File | Save，将它保存起来。

17.6.3 第二层以上的立体设计

(1) 右击视图，在弹出的随机菜单中选择 Unhide All，将叶片又显示出来。

(2) 选择第一层和窗户的组合物，右击视图，在弹出的随机菜单中选择 Hide Selection，将第一层隐藏起来，如图 17-74 所示。

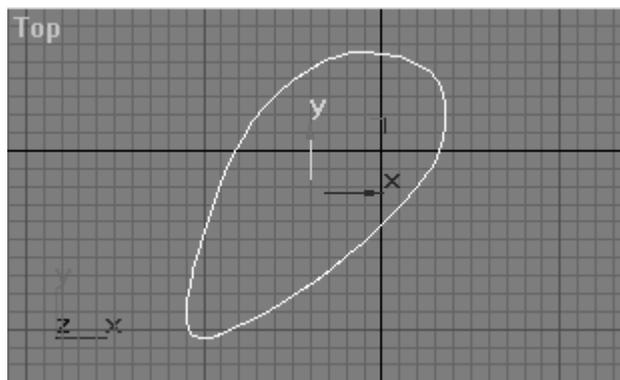


图 17-74 隐藏第一层之后

(3) 选择叶片，单击命令面板上的 ，在它的下拉列表框中选择 Extrude，在参数区 Amount 输入 1。单击命令面板上的色钮，让它为白色。以此表示第二层的窗户线。

(4) 按住 Shift 键，在前视图上向上拖动一点，释放后即复制出原来的窗户层。注意调节好它们的连接处。

(5) 在命令面板的参数区输入 Amount 为 5，则复制出来的第二层的高度为 5。第二层及窗户线如图 17-75 所示。

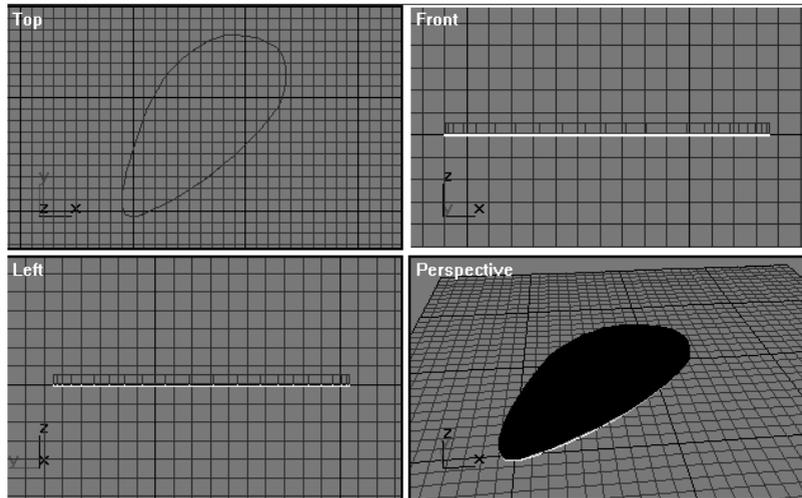


图 17-75 第二层及窗户线

(6) 用鼠标勾选的办法选中第二层和窗户, 选择菜单 Group | Group, 则第二层和窗户成为一个组合体。按住 Shift 键, 在前视图上向上拖动一点, 释放后即复制出第三层和窗户, 注意调整好它们的连接。如图 17-76 所示。

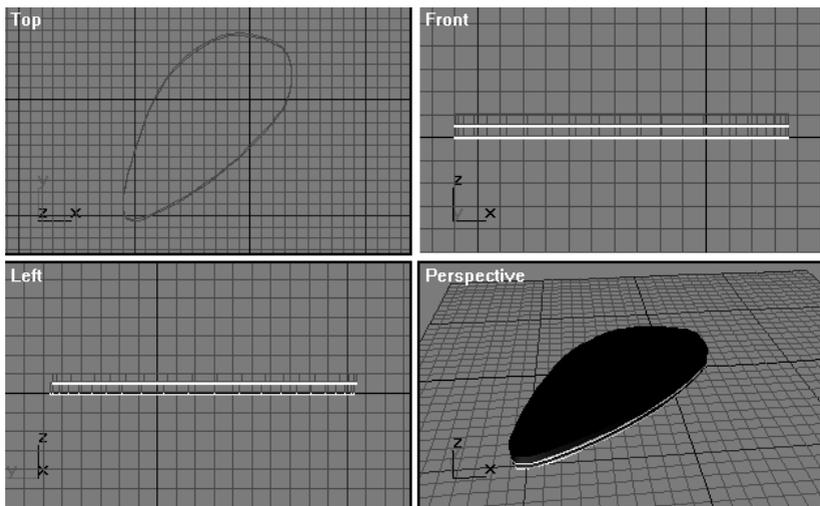


图 17-76 第二层及第三层

(7) 用鼠标勾选的办法选中第三层和窗户、第二层的组合体, 选择菜单 Group | Group, 则第二层和第三层又成为一个组合体。

(8) 用上述办法, 不断地复制。由于组合体越来越大, 所以复制的速度越来越快, 直到第 33 层。

(9) 复制完毕, 再选择菜单 Group | Group, 使第二层以上整个成为一个组合体。

(10) 右击视图, 在弹出的快捷菜单中选择 Unhide All, 将第一层又显示出来。将第二层以

上的组合体准确移动到第一层的上面。

(11) 用鼠标勾选两大组合体, 选择菜单 Group | Group, 大楼成为一个整体, 如图 17-77 所示。

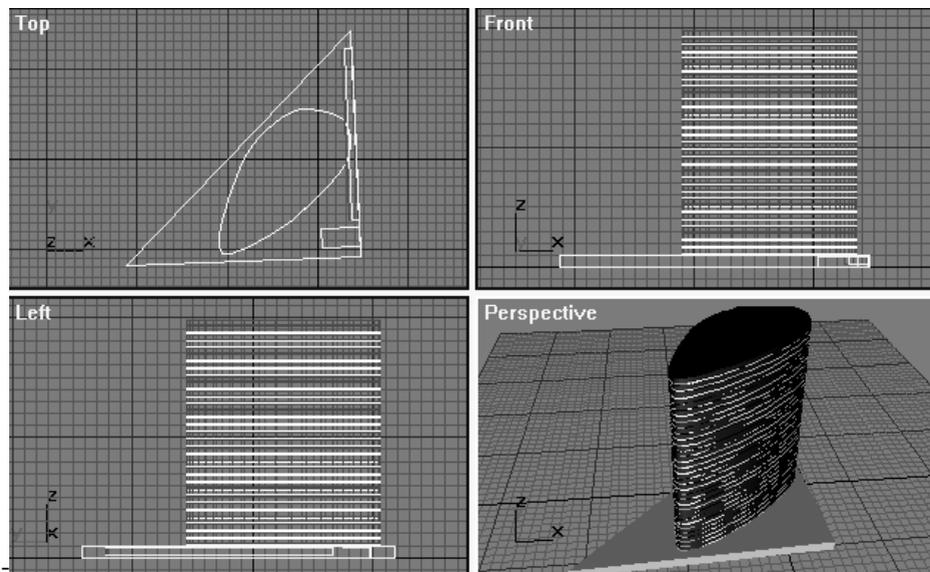


图 17-77 大楼整体

17.6.4 加入背景、灯光与摄像机

首先加入一个背景：

- (1) 选择菜单 Rendering | Environment。
- (2) 在 Environment 对话框里单击背景贴图的长条按钮, 则打开材质/贴图浏览器。
- (3) 在材质/贴图浏览器里, 选择 Bitmap, 在弹出的文件选择对话框里选择一幅图案。单击 OK。

下面制作一片草地：

- (4) 单击工具选项卡 Objects 下的 Plan(平面) 工具 。
- (5) 在顶视图上作一个平面。
- (6) 在主工具栏里单击 , 打开材质编辑器。
- (7) 在材质编辑器里, 单击 。
- (8) 在材质编辑器里, 单击 Diffuse 右边的贴图按钮, 弹出材质/贴图浏览器。选择 Bitmap, 在弹出的文件选择对话框里选择一幅草地的图案。单击 OK。
- (9) 在材质编辑器里, 单击 。在视图上把草地调整到合适的位置。

下面配置灯光和摄像机：

- (10) 在命令面板上单击 , 然后单击泛光灯 Omni 按钮。
- (11) 在视图上合适地安置三个泛光灯, 使摩天大楼各方面都照亮, 如图 17-78 所示。

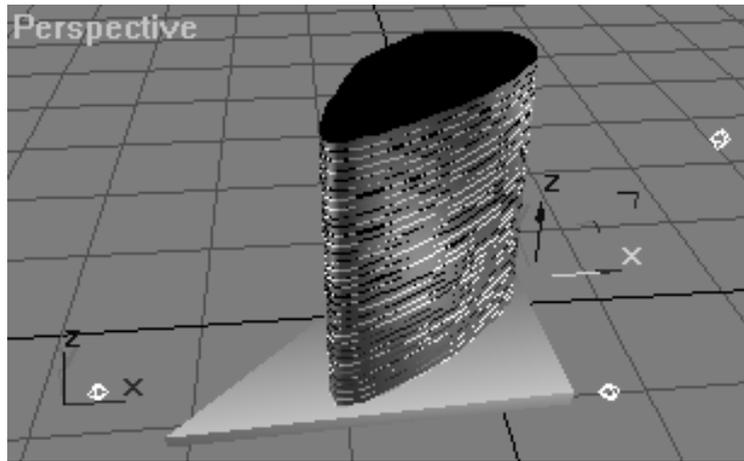


图 17-78 泛光灯的安置

- (12) 在命令面板上单击  ，然后单击 Free 按钮。
- (13) 在前视图上单击，则安置了摄像机。将它调整到合适位置，如图 17-79 所示。

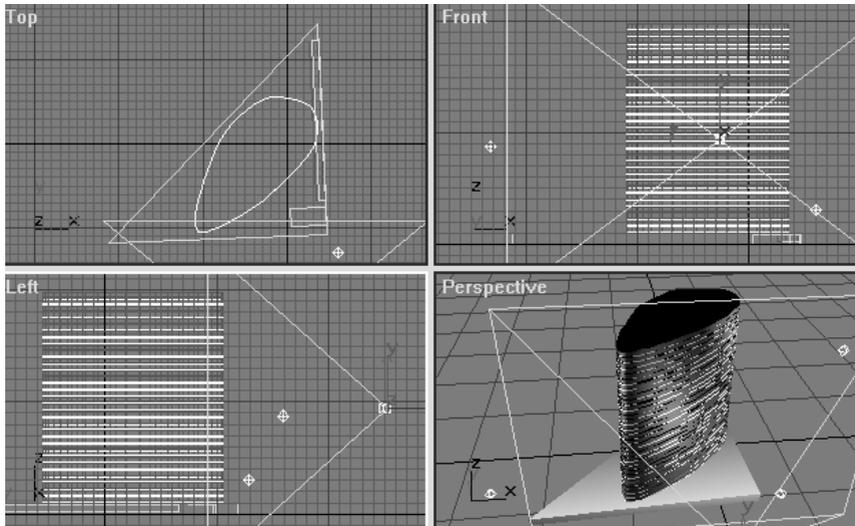


图 17-79 摄像机的安置

- (14) 按“ C ”键，则得到摄像机视图，如图 17-80 所示。

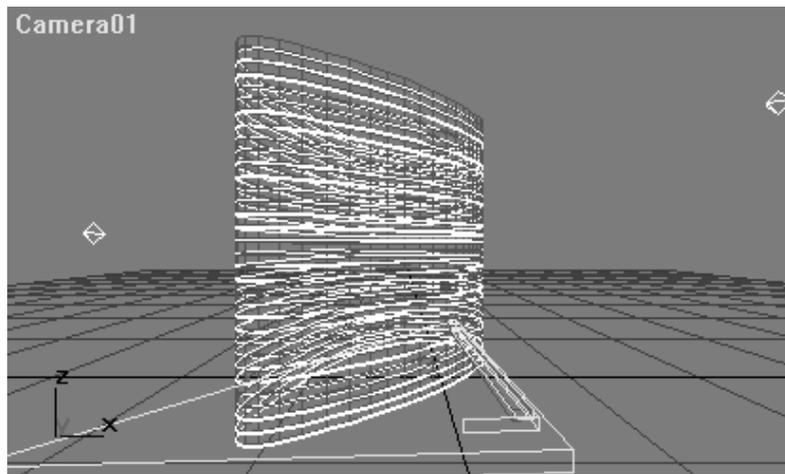
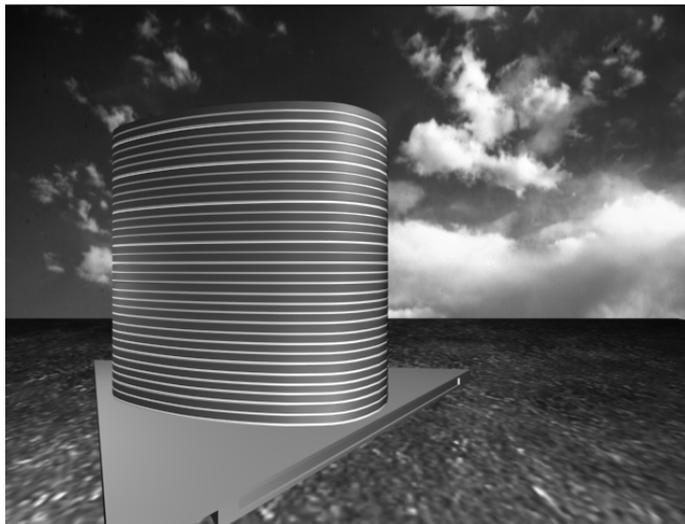


图 17-80 摄像机视图

17.6.5 动画设计

- (1) 单击 **Animate** ，开始动画的设计。将滚动杆移到第 100 帧。
- (2) 单击  ，在视图上将摩天大楼旋转 360° 。
- (3) 单击 **Animate** ，结束动画设计。
- (4) 单击  ，将动画渲染为视频文件，注意文件要以 avi 为扩展名。
- (5) 选择菜单 File | View Image Files ，打开刚才的视频文件，即可播放动画。
图 17-81 为其中的几帧。



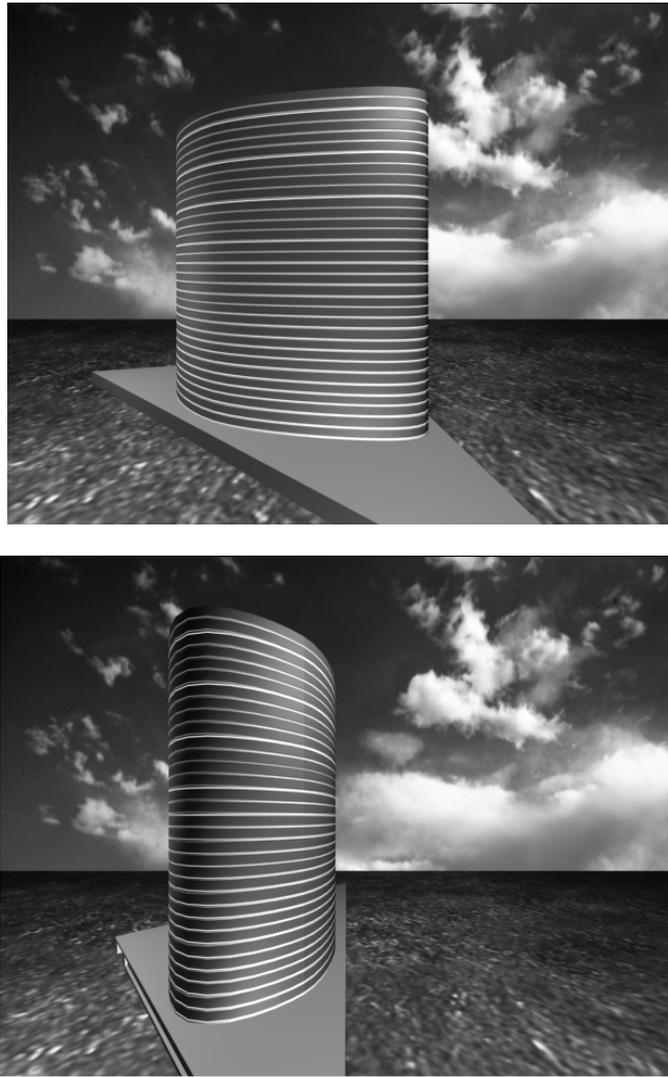


图 17-81 视频动画中的几帧

17.7 奔驰的汽车

设计奔驰的汽车，首先要进行平面图的绘制，然后进行立体建模，最后进行动画的设计。

17.7.1 汽车的绘制

- (1) 选择菜单 File | Reset，重新设定系统。
- (2) 单击工具选项卡 Shapes 下的 。

(3) 在前视图上画出如图 17-82 的线条，其中一条样条线表示汽车轮廓，另一条表示窗户。
如果画得不理想，单击命令面板上的 ，在下拉列表框选择 Edit Spline，然后在堆栈器里单击 Edit Spline。选择需要修改的节点，右击出现快捷菜单，在快捷菜单中选择需要的命令。修改完毕后，再单击堆栈器里的 Edit Spline 作为结束。

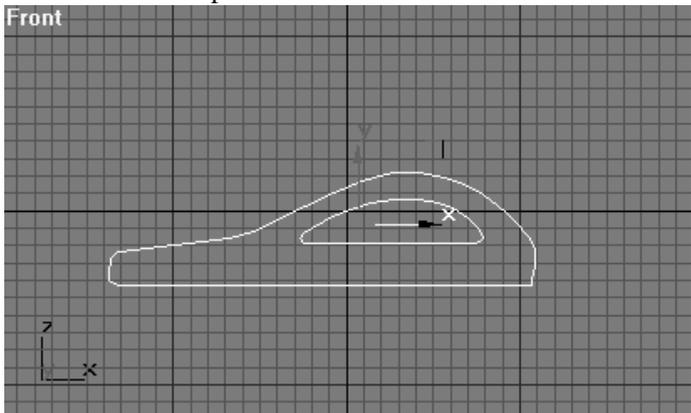


图 17-82 汽车和窗户的轮廓线

下面，用样条线突出的方法形成窗户实体：

- (4) 选择表示窗户的样条线。
- (5) 单击 ，在下拉列表框中选择 Extrude，在命令面板的参数区输入 Amount 为 2。
- (6) 单击命令面板上的色钮，在弹出的颜色选择对话框里选择合适的颜色，或者在主工具栏里单击 ，打开材质编辑器，为窗户赋予玻璃的材质。

(7) 单击主工具栏的 Mirror Selected Object(镜像复制) ，弹出选择复制坐标的对话框，如图 17-83 所示。

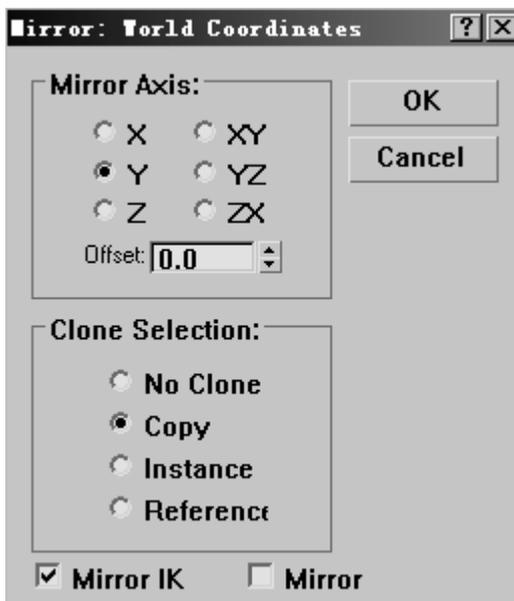


图 17-83 镜像坐标轴的选择

- (8) 在对话框中选择镜像轴为 Y 轴，选中 Copy 单选框。单击 OK。
下面，用样条线放样的方法形成汽车实体。



(9) 单击工具选项卡 Shapes 下的  , 在顶视图上作一条垂直线。

(10) 单击工具选项卡 Compounds 下的  , 在命令面板上单击按钮 Get Shape , 然后单击汽车的样条线。

(11) 单击  , 将两个窗户拖到合适的位置, 结果如图 17-84 所示。

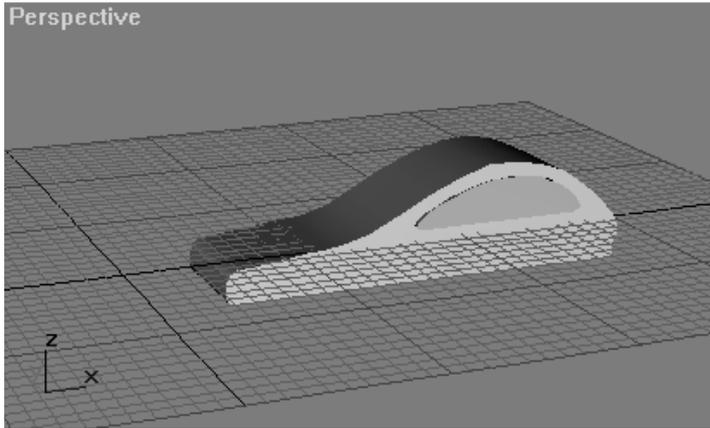


图 17-84 汽车的初步造型

下面, 制作汽车正前方的窗户:

(12) 单击工具选项卡 Shapes 下的  , 在左视图画出前窗户的矩形轮廓线。

(13) 单击  , 综合运用各个视图, 将前窗户的轮廓线安置在合适的位置, 如图 17-85 所示。

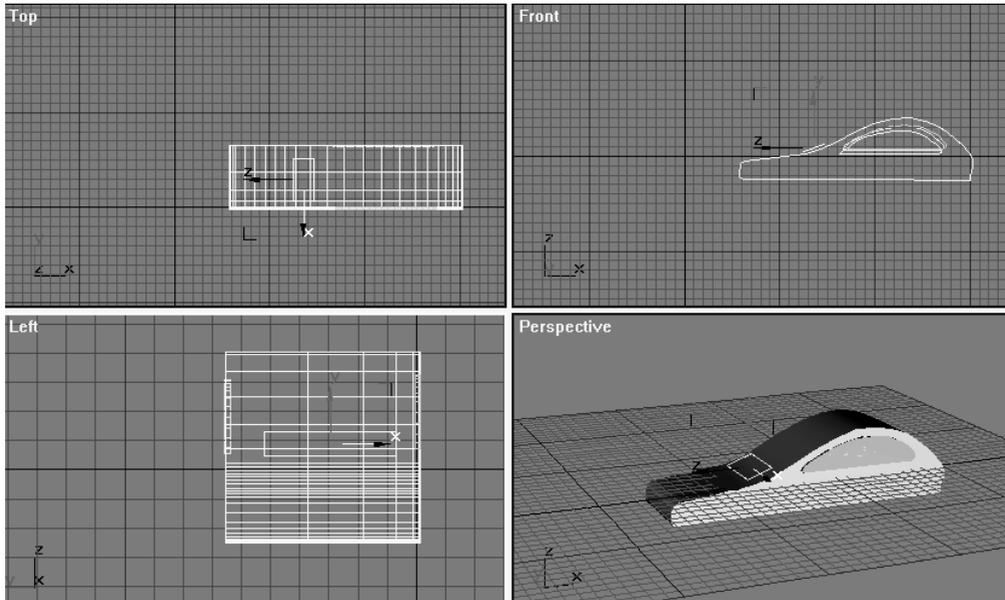


图 17-85 前窗户轮廓线的绘制

(14) 单击  , 在下拉列表框中选择 Extrude , 在命令面板的参数区输入 Amount 为 2 , 则前窗户变为实体。

(15) 单击命令面板上的色钮, 在弹出的颜色选择对话框里选择合适的颜色, 或者在主工具

栏里单击 ，打开材质编辑器，为窗户赋予玻璃的材质。

下面制作汽车的轮子：

(16) 在前视图上单击工具选项卡 Objects 下的 ，在前视图上作同心的两个圆柱，大的表示轮子，小的表示盖子。用鼠标勾选二者。选择菜单 Group | Group，则成为轮子的组合体。

(17) 按住 Shift 键，拖动鼠标，释放后形成另一个轮子，如图 17-86 所示。

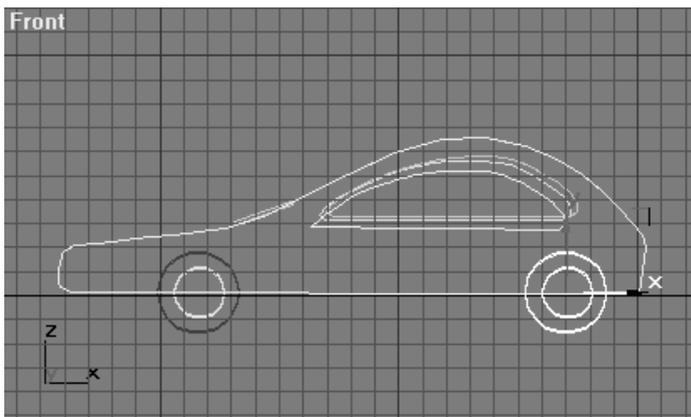


图 17-86 轮子的制作

(18) 单击主工具栏的 Mirror Selected Object (镜像复制) ，弹出选择复制坐标的对话框，如图 17-86 所示。

(19) 在对话框中选择镜像轴为 Y 轴，选中 Copy 单选框。单击 OK，则在对面复制了一个轮子。在顶视图把它拖动到位。

(20) 选择第一个轮子，再次单击 ，在弹出的对话框里单击 OK，则对面的另一个轮子也复制了一个轮子。在顶视图把它拖动到位。

(21) 选择汽车所有的部件，选择菜单 Group | Group，使整个汽车为一个整体。如图 17-87。

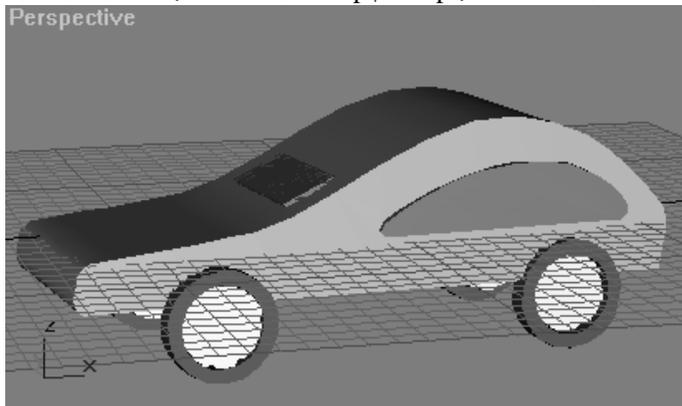


图 17-87 汽车的造型

17.7.2 动画设计

(1) 单击 ，在顶视图上画出汽车行进的路线，如图 17-88 所示。

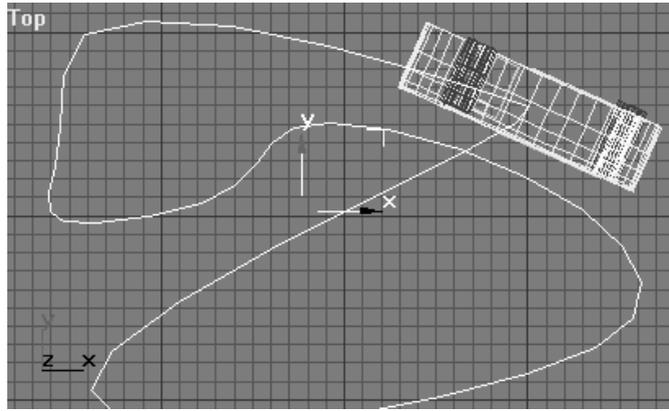


图 17-88 汽车的行进路线

- (2) 单击动画控制区的 ，将时间设为 500 帧。
- (3) 选择汽车。单击命令面板的 ，打开 Assign Controller 卷展栏。
- (4) 在 Assign Controller 卷展栏里选择 Position，然后单击 。
- (5) 在弹出的 Assign Position Controller 对话框中选择 Path Constraint，单击 OK。
- (6) 在命令面板上 Path Parameters 卷展栏里单击 Add Path 按钮。
- (7) 在视图上单击汽车行进的路线。
- (8) 在命令面板上选中 Follow 复选框，表示汽车的前进方向始终沿着路径的前方，如图 17-89 所示。

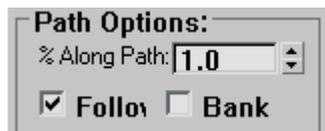


图 17-89 选择 Follow

下面加入一个背景：

- (9) 选择菜单 View | Viewport Background，选择一幅图案作为背景。
- (10) 单击 ，根据背景图作好线路图的调节。
- (11) 单击 ，就可以看到汽车的奔驰了，如图 17-90 所示。

如果看到汽车逆行，则先在命令面板上单击 Delete Path(删除路径)，再将汽车旋转 180°，然后重新设定路径。



图 17-90 汽车在行进

17.8 燃烧的香烟

17.8.1 场景的制作

- (1) 选择菜单 File | Reset 重新设定系统。
- (2) 单击工具选项卡 Shapes 下的 。
- (3) 在前视图上作出烟灰缸的半个截面的轮廓线，如图 17-91 所示。

如果不太理想，则单击命令面板上的 ，然后单击面板上的 ，进入节点的修改，修改完毕后再次单击 。

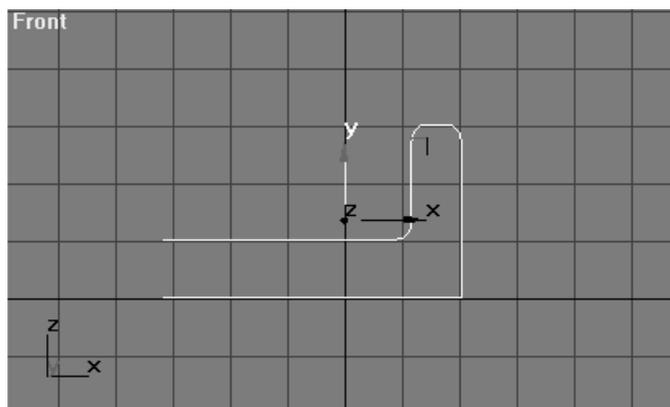


图 17-91 烟灰缸的半个截面的轮廓线

- (4) 单击命令面板上的 ，在下拉列表框中选择 Lath(旋转)，如图 17-92 所示。

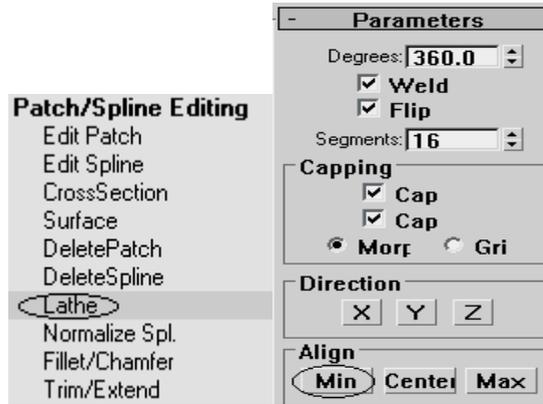


图 17-92 选择 Lathe 和 Min 的命令

生成的烟灰缸如图 17-93 所示。

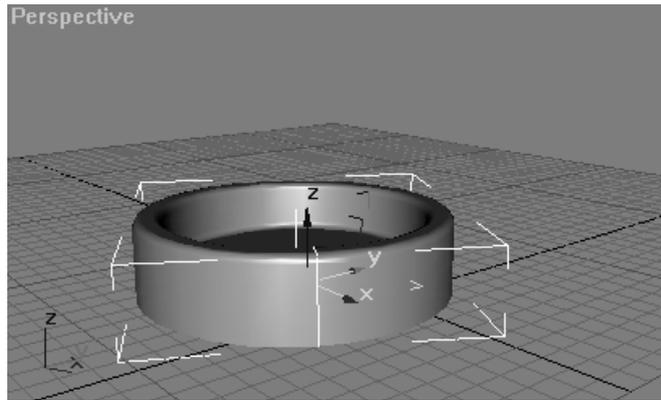


图 17-93 生成的烟灰缸

(4) 右击视图, 在随机菜单中选择 Hide Selected , 即可将烟灰缸隐藏起来。下面开始制作香烟:

(5) 单击工具选项卡 Objects 下的  , 在左视图拉出一个圆柱体, 如图 17-94 所示。

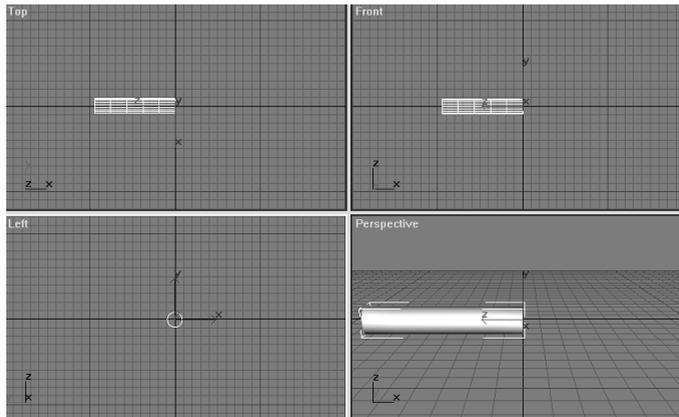


图 17-94 在左视图拉出一个圆柱体

(6) 单击主工具栏的  , 打开材质编辑器。

(7) 在材质编辑器里单击  , 单击 Diffuse 旁边的色钮, 在弹出的颜色选择对话框里选

中白色，则圆柱体成为白色。

(8) 在显示控制区里单击 ，则圆柱体在各个视图里放大显示，以便于下面对圆柱体进行网格的编辑。

(9) 单击命令面板上的 ，在下拉列表框中选择 Edit Mesh，如图 17-95 所示。

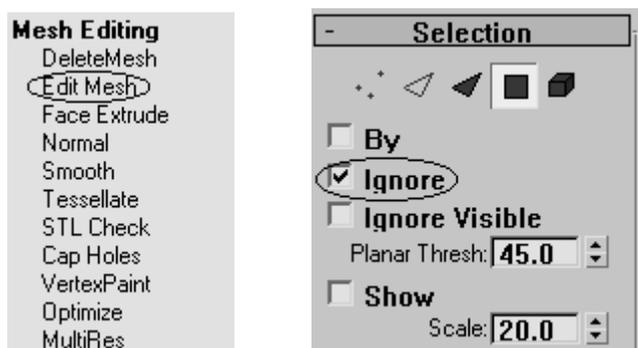


图 17-95 选择 Edit Mesh 和网格面的编辑

(10) 在 Selection 卷展栏里，有五种编辑命令可供选择。

-  —Vertex：点的编辑
-  —Edge：边线的编辑
-  —Face：三角面的编辑
-  —Polygon：多边形面的编辑
-  —Element：元件的编辑

在香烟的制作里，主要用到多边形面的编辑。

单击 ，先进入多边形面的编辑，为圆柱体的头部和尾部赋予不同的颜色。

(11) 选中 Ignore 复选框，表示部分的操作不影响整体。在赋色时这一点要注意。如图 17-95。

(12) 确信捕捉控制区里的捕捉方式为  (交叉选择)。

(13) 单击主工具栏的 Select Object (选择物体) 。

这里要特别强调，它和选择 Select And Move (选择并且移动)  是不同的。 表示选择之后还要移动，而  表示选择之后并不移动。

捕捉方式的选择也很重要。有时候，操作往往失败，就是因为这两项选择的错误造成的。应该多加思考，明白其中的道理。

(14) 用鼠标勾画圆柱体的第一节，第一节的网格线即变成红色，如图 17-96 所示。

(15) 单击主工具栏的 ，在打开的材质编辑器里选择第二个示例球，再单击 ，则第二个示例球的材质赋予圆柱体的第一节。

(16) 单击 Diffuse 旁边的色钮，在弹出的颜色选择器里选择土黄色，则圆柱体的第一节变成了土黄色，如图 17-97 所示。

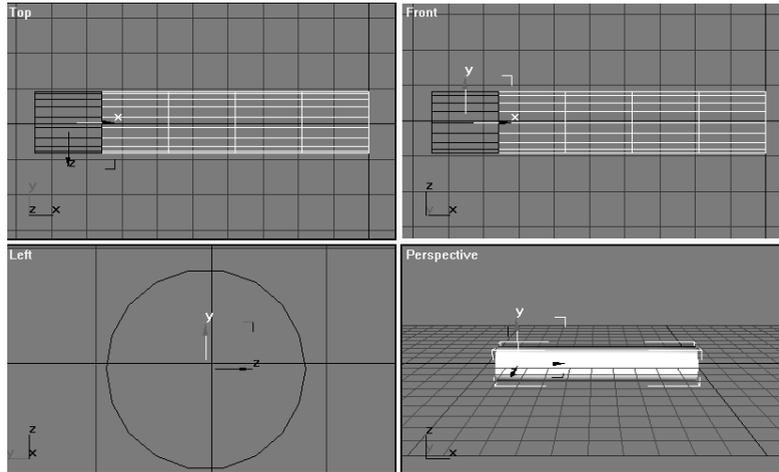


图 17-96 选择圆柱体的第一节

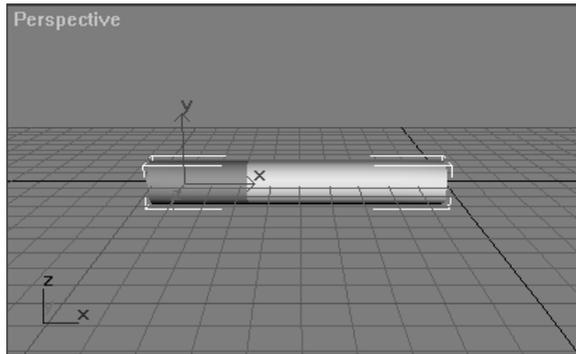


图 17-97 圆柱体的第一节变成土黄色

(17) 用鼠标勾画圆柱体的最后一节，最后一节的网格线变成红色。

(18) 单击主工具栏的  。在打开的材质编辑器里选择第三个示例球，再单击  ，则第三个示例球的材质赋予圆柱体的最后一节。

(19) 单击 Diffuse 旁边的色钮，在弹出的颜色选择器里选择黑色，则圆柱体的最后一节变成了黑色，如图 17-98 所示。

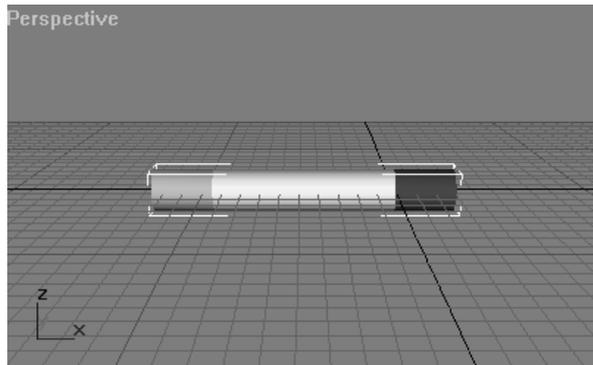


图 17-98 圆柱体的最后一节变成黑色

(20) 将捕捉控制区里的捕捉方式改为  。

(21) 用鼠标勾画圆柱体的最后一节的外边缘那根线，这根线即变成红色。

(22) 单击主工具栏的 ，在视图上向下拖动鼠标，则选定的这根线收缩，如图 17-99。

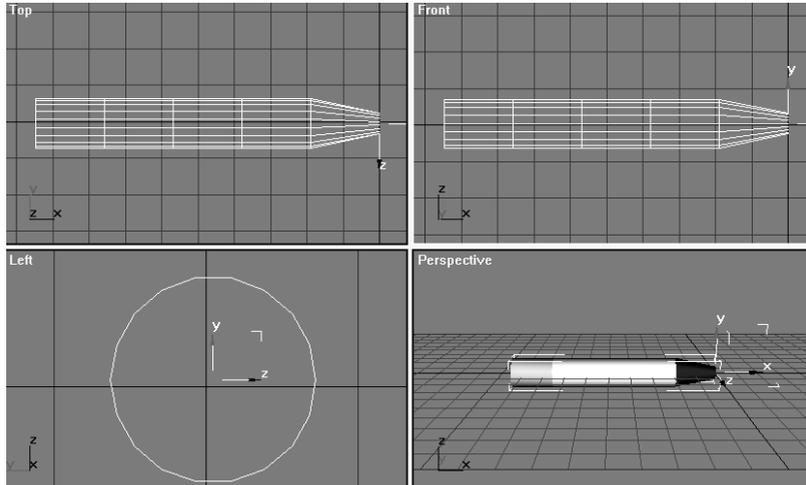


图 17-99 圆柱体的最后一节缩小

(23) 在命令面板上单击 ，或者单击 ，结束圆柱体的修改。至此，香烟制作完毕。

(24) 右击视图，在随机菜单里选择 Unhide All，则烟灰缸又重新显示出来。

(25) 通过移动、旋转，将香烟倾斜放到烟灰缸里，如图 17-100 所示。



图 17-100 烟灰缸和香烟

(26) 单击工具栏的 ，在顶视图上作一个长方体。在透视图上把它移到合适的位置。

(27) 单击 ，在打开的材质编辑器里选择第四个示例球，单击 。

(28) 单击 Diffuse 旁边的贴图按钮，弹出材质/贴图浏览器，选择 Bitmap。在打开的文件选择器里选择一幅木质图案。回到材质/贴图浏览器单击 OK。

(29) 回到材质编辑器里，单击 ，则长方体赋上了木纹，如图 17-101 所示。

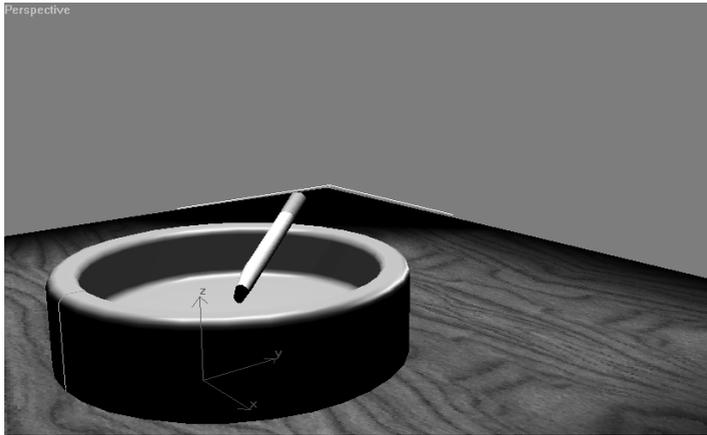


图 17-101 场景的设计

至此，场景基本设计完毕。

17.8.2 加入粒子发生器、风力器及拖力器

(1) 在动画控制区单击时间控制 ，将动画设置为从第 0 帧到第 300 帧。

(2) 在命令面板上单击 ，再单击 ，在下列表框选择 Particle Systems。在卷展栏 Object Type 单击 Super Spray 按钮，如图 17-102 所示。

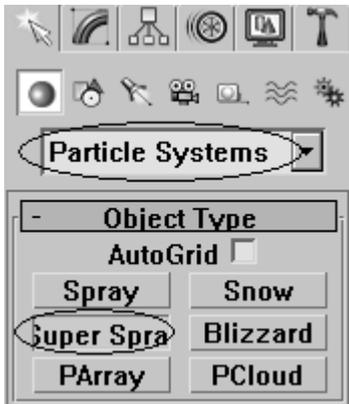


图 17-102 选择粒子发生器

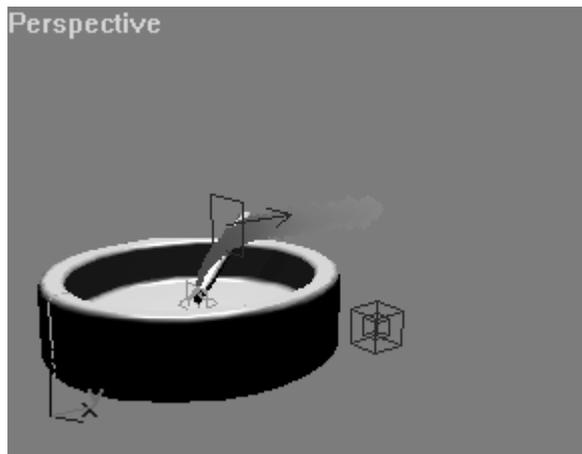


图 17-103 粒子发生器、风力器、拖力器的放置

(3) 在视图上把粒子发生器放置在香烟的头部，且箭头朝上，如图 17-103 所示。

(4) 在命令面板上，调节参数如图 17-104 所示。让粒子发生器发射时间从-90 到 300，这样动画还没有开始就有发射了。粒子的显示类型为 Me(网格形)。

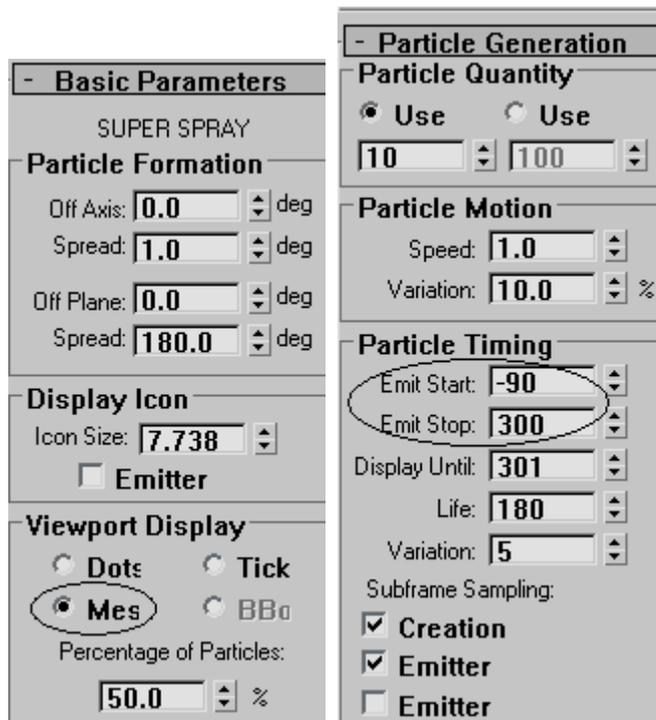


图 17-104 粒子发生器的参数设置

(5) 单击  ，在材质编辑器里选择一个示例球，单击  。

(6) 在材质编辑器里，单击 Diffuse 旁边的色钮，在弹出的颜色选择器里选择白色。类型选为 Oren- Nayar- Blinn ，Diffuse Level(散射幅度) 设为 100 ，Roughnes(粗糙度) 设为 10 ，如图 17-105 所示。这样，烟的浓度大，效果明显。



图 17-105 粒子发生器的材质设置

(7) 为了使烟受到环境的影响，加一个风力器，它是力类的空间扭曲器。在命令面板上单



- 击  ，在下拉列表框选择 Forces ，然后单击 Wind 按钮，如图 17-106 所示。
- (8) 在视图上把风力器放到香烟的稍微靠上一点，箭头朝水平方向，如图 17-103 所示。
- (9) 设置参数如图 17-107 所示，强度较小。
- (10) 选择粒子发生器。
- (11) 单击主工具栏的  ，将光标从粒子发生器拖向风力器，则粒子的运动就受到风的影响。



图 17-106 选择力类空间扭曲体

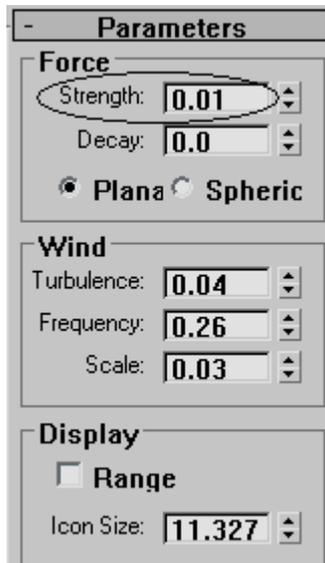


图 17-107 风力器的设置

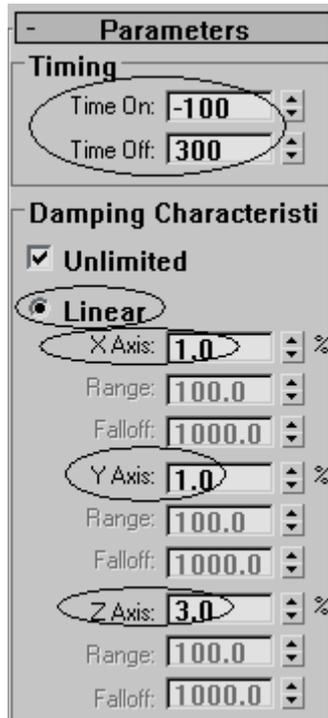


图 17-108 拖力器的设置

- (12) 再加一个拖力器，它也是力类的空间扭曲器。在命令面板上单击  ，在下拉列表框选择 Forces ，然后单击 Drag 按钮，如图 17-106 所示。
- (13) 在视图上把拖力器放到桌子上靠烟灰缸旁边，如图 17-103 所示。
- (14) 设置参数如图 17-108 所示，线性拖力，X 轴、Y 轴方向上均为 1，而 Z 轴方向上为 3，则粒子主要受到向下的拖力。
- (15) 选择粒子发生器。单击主工具栏的连接工具  ，将光标从粒子发生器拖向拖力器，则粒子的运动就受到拖力器的影响。

17.8.3 加入灯光

为了产生强烈的视觉效果，加入一个自由聚光灯和一个目标聚光灯。

- (1) 单击命令面板上的  ，然后单击 Free Spot 按钮。
- (2) 在视图上将自由聚光灯安置在烟灰缸的顶部。

- (3) 在命令面板上再单击 Target Spot 按钮。
- (4) 在视图上将目标聚光灯安置在烟灰缸的斜上角。
自由聚光灯和目标聚光灯安置如图 17-109 所示。

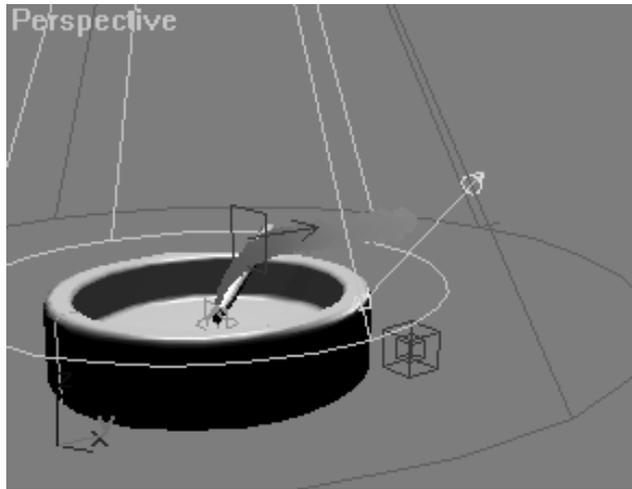


图 17-109 灯光的设置

- (5) 单击  , 在前视图上作一个长方体, 赋予黑色, 将它放到桌子的前面。
- (6) 单击  , 渲染成视频动画文件。图 17-110 为视频动画中的一帧。



图 17-110 视频动画



17.9 飞行表演

先用样条线放样并拟合的方法制作飞机，然后设计动画。

17.9.1 机翼的制作

(1) 选择菜单 File|Reset, 重置系统。

(2) 选择顶视图, 单击显示控制区的  , 使顶视图全屏显示。选择捕捉控制区的  , 便于画图时精确定尺寸。

(3) 单击工具选项卡 Shapes 下的  , 在顶视图上画出机翼的三个平面轮廓线, 如图 17-111 所示。

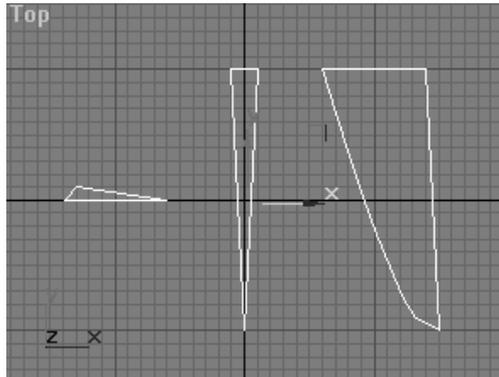


图 17-111 机翼的平面草图

(4) 单击  , 选择第一条轮廓线。单击命令面板上的  , 打开修改命令面板, 在面板上单击  , 进入节点的修改。在需要修改的节点处右击, 在弹出的快捷菜单中选择需要的命令, 常用的是 Bezier, 选中它之后, 会在节点处出现一对调节杆, 移动调节杆可以调节节点的曲度。修改完毕后再单击  。单击另外的轮廓线, 以同上的方法修改。结果如图 17-112 所示。

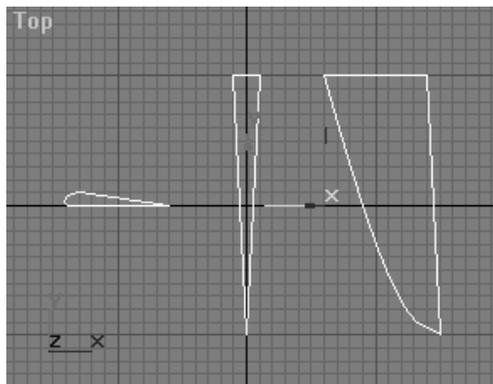


图 17-112 修改后的机翼平面图

(5) 单击显示控制区的  , 恢复四个视图显示。

(6) 单击工具选项卡 Shapes 下的 Line 工具  , 在前视图上画一条垂直线, 作为放样物体的路径。

(7) 单击工具选项卡 Compounds 下的 Loft 工具  , 然后单击命令面板上的 Get Shape 按钮。

(8) 在顶视图上单击最左边的平面轮廓线。单击  , 放大显示如图 17-113 所示。

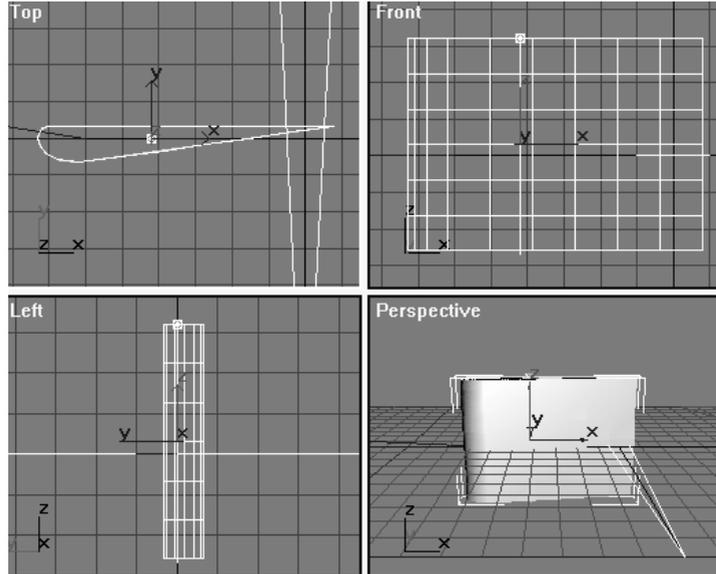


图 17-113 放样造型

下面用拟合的办法进行机翼的造型。

(9) 单击命令面板上的  , 向上推动面板, 打开 Deformation 卷展栏, 如图 17-114 所示。

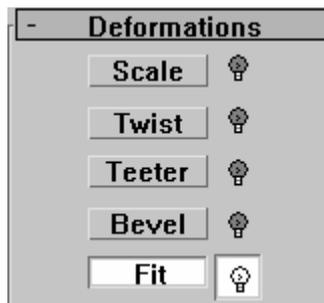


图 17-114 放样后的修改命令选择

(10) 单击 Fit(拟合) 按钮, 则打开 Fit Deformation(拟合造型) 控制窗, 如图 17-115 所示。

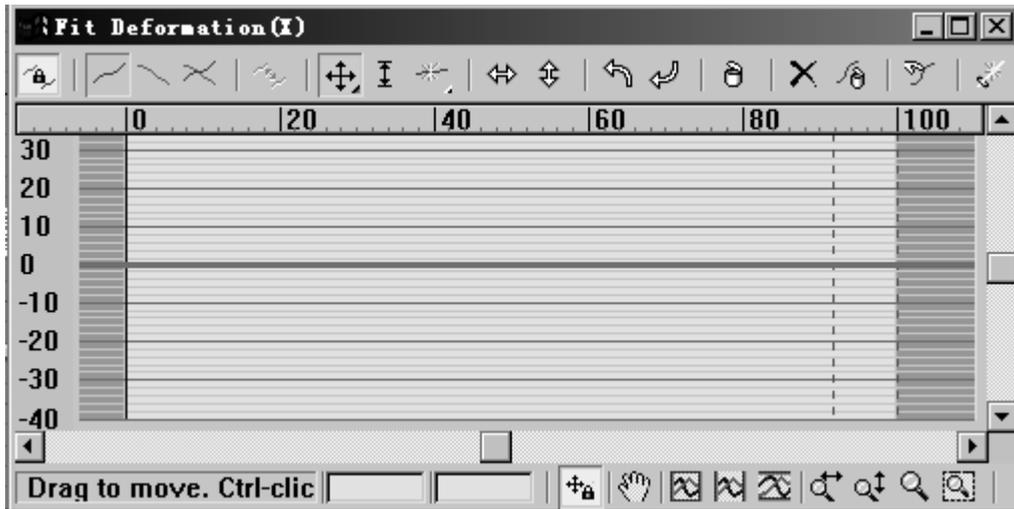


图 17-115 Fit Deformation 控制窗

- (11) 单击控制窗中的按钮 ，取消对称锁定。
- (12) 单击控制窗中的 Get Shape(获取造型) 按钮 。
- (13) 在顶视图上单击最右边的平面轮廓线，得到如图 17-116 所示效果。由于造型方向不对，所以物体不像机翼。

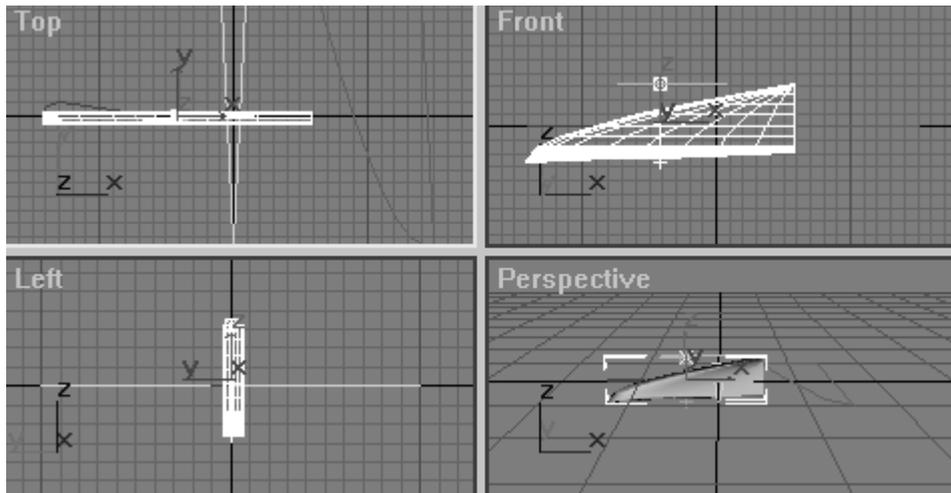


图 17-116 第一步拟合变形

- (14) 单击拟合控制窗中的按钮 ，使物体逆时针旋转 90°，则如图 17-117 所示。
- (15) 单击拟合控制窗中的  (用造型获得路径) 按钮，机翼按正视图的高度调整为给出的平面轮廓线的高度，如图 17-118 所示。

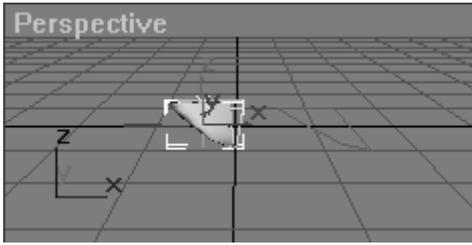


图 17-117 旋转 90° 后的造型

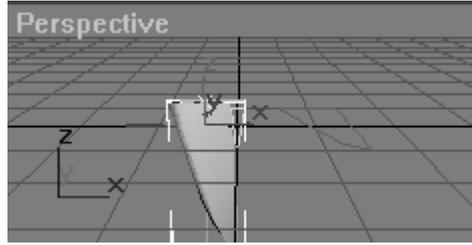


图 17-118 调整高度后的造型

(16) 单击拟合控制窗中的按钮  , 准备拟合侧视图。

(17) 单击拟合控制窗中的 Get Shape (获取造型) 按钮  , 在顶视图上单击中间的平面轮廓线, 则侧视图也进行了拟合, 如图 17-119 所示。

(18) 单击按钮  , 使造型逆时针旋转 90° , 则得到机翼的造型如图 17-120 所示。

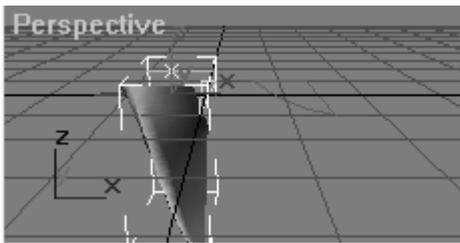


图 17-119 第二步拟合

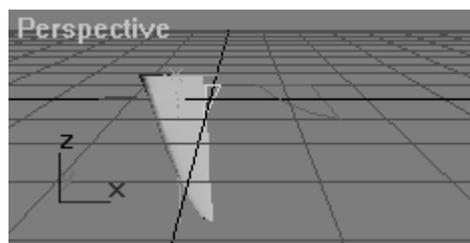


图 17-120 旋转 90° 后的造型

(19) 单击主工具栏的镜像工具  , 打开对齐对话框如图 17-121。在对话框中选择 Y 轴, 并选中 Copy 单选框, 单击 OK , 则生成右机翼, 如图 17-122 所示。

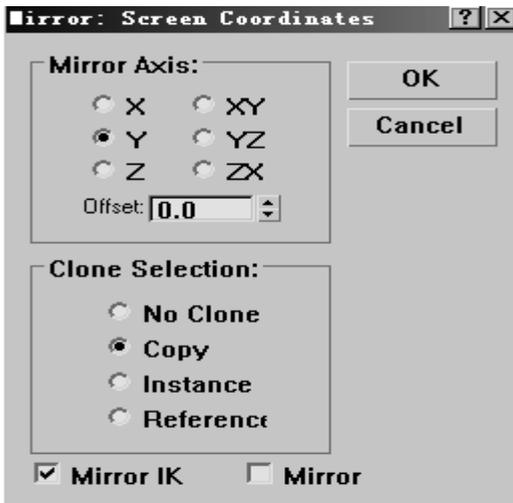


图 17-121 镜像对话框

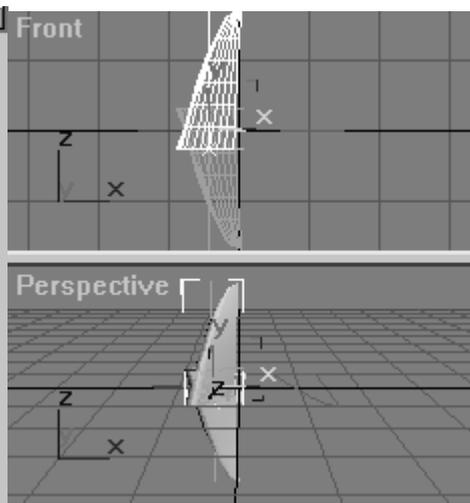


图 17-122 镜像后的两个机翼



17.9.2 尾翼的制作

- (1) 单击顶视图，单击视图控制区的 ，将视图向右拖动，使视图的左边露出空白区。
- (2) 单击工具选项卡 Shapes 下的 ，在顶视图上画出尾翼的三个平面轮廓线。
- (3) 单击命令面板上的 ，打开修改命令面板，在面板上单击 ，进入节点的修改。每条轮廓线修改完毕后都要再单击 ，结果如图 17-123 所示。

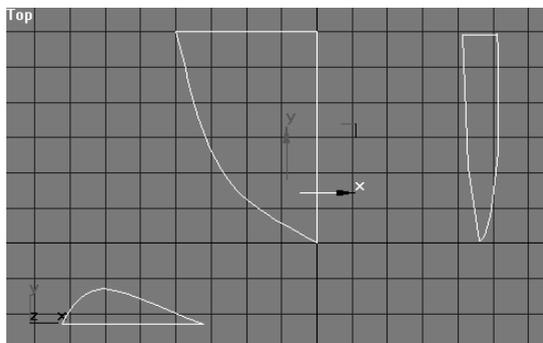


图 17-123 尾翼的平面图

- (4) 单击工具选项卡 Shapes 下的 ，在前视图上画一条垂直线，作为放样物体的路径。
- (5) 单击工具选项卡 Compounds 下的 ，然后单击命令面板上的 Get Shape 按钮。
- (6) 在顶视图上单击最左边的平面轮廓线。
- (7) 单击命令面板上的 ，向上推动面板，打开 Deformation 卷展栏。单击 Fit 按钮，则打开 Fit Deformation 控制窗。
- (8) 确信控制窗中的对称锁定按钮  处于取消状态。
- (9) 单击按钮 。
- (10) 在顶视图上单击最右边的平面轮廓线。
- (11) 单击拟合控制窗中的按钮 ，使物体逆时针旋转 90°。
- (12) 单击拟合控制窗中的  (用造型获得路径) 按钮，机翼按正视图的高度调整为给出的平面轮廓线的高度。
- (13) 单击拟合控制窗中的按钮 ，准备拟合侧视图。
- (14) 单击按钮 ，在顶视图上单击中间的平面轮廓线，则侧视图也进行了拟合。
- (15) 单击按钮 ，使造型逆时针旋转 90°，则得到尾翼的造型，如图 17-124 所示。
- (16) 选择前视图。单击主工具栏的 ，打开镜像对话框。在对话框中选择 Y 轴，并选中 Copy 单选框，单击 OK，则生成右尾翼，如图 17-125 所示。

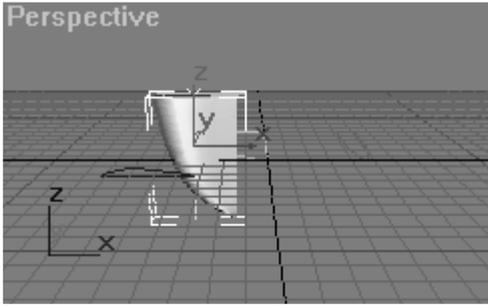


图 17-124 尾翼的造型

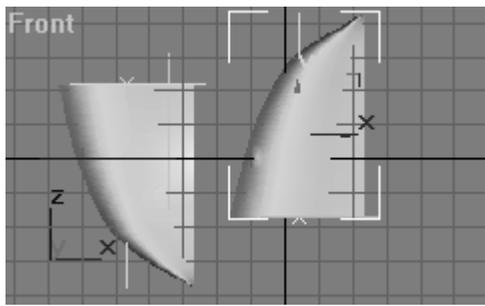


图 17-125 左右对称尾翼

下面制作垂直尾翼。

(17) 单击工具选项卡 Shapes 下的  ，在顶视图上画出垂直尾翼的三个平面轮廓线。

(18) 单击命令面板上的  ，打开修改命令面板，在面板上单击  ，进入节点的修改。每条轮廓线修改完毕后都要再单击  ，结果如图 17-126 所示。

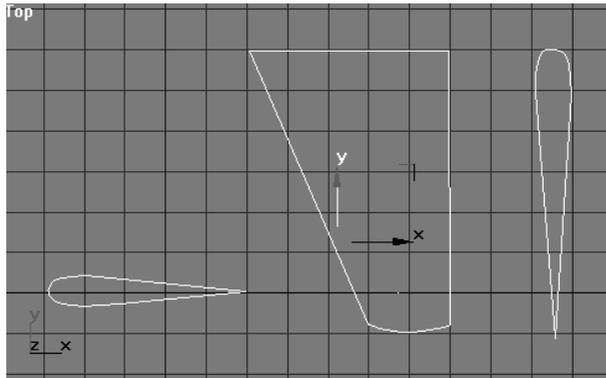


图 17-126 垂直尾翼的平面图

(19) 单击工具选项卡 Shapes 下的  ，在前视图上画一条垂直线，作为放样物体的路径。

(20) 单击工具选项卡 Compounds 下的  ，然后单击命令面板上的 Get Shape 按钮。在顶视图上单击最左边的平面轮廓线，得到放样的物体。

(21) 单击命令面板上的  打开 Deformation 卷展栏。单击 Fit 按钮 则打开 Fit Deformation 控制窗。用与上相同的方法将另外两个平面的轮廓线拟合，结果如图 17-127 所示。

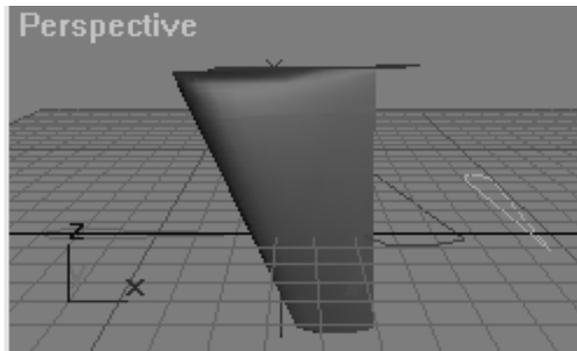


图 17-127 垂直尾翼的造型



17.9.3 机身的制作

- (1) 单击顶视图，单击视图控制区的 ，将顶视图全屏显示。
- (2) 单击视图控制区的 ，将视图向右拖动，使视图的左边露出空白区。
- (3) 单击工具选项卡 Shapes 下的 ，在顶视图上画出尾翼的两个平面轮廓线和一条水平的生长路径。
- (4) 单击命令面板上的 ，打开修改命令面板，在面板上单击 ，进入节点的修改。修改完毕后再单击 ，结果如图 17-128 所示。

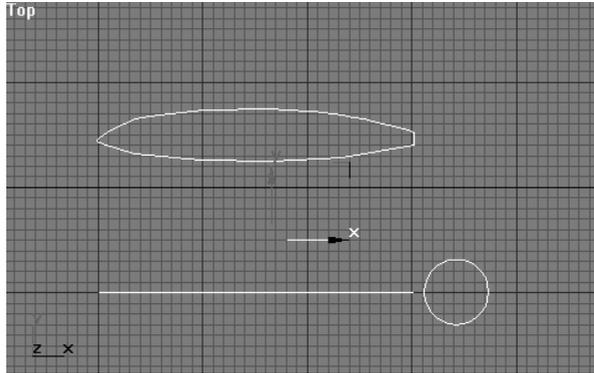


图 17-128 机身的平面图和生长路径

- (5) 选择表示生长路径的直线，单击工具选项卡 Compounds 下的 ，然后单击命令面板上的 Get Shape 按钮。
- (6) 单击圆的平面轮廓线，则放样生成圆柱体。
- (7) 单击命令面板上的  打开 Deformation 卷展栏。单击 Fit 按钮 则打开 Fit Deformation 控制窗。
- (8) 确定对称锁定按钮  为打开状态，即显示为黄色。单击 。
- (9) 在视图上单击机身侧面的轮廓线。机身造型如图 17-129 所示。

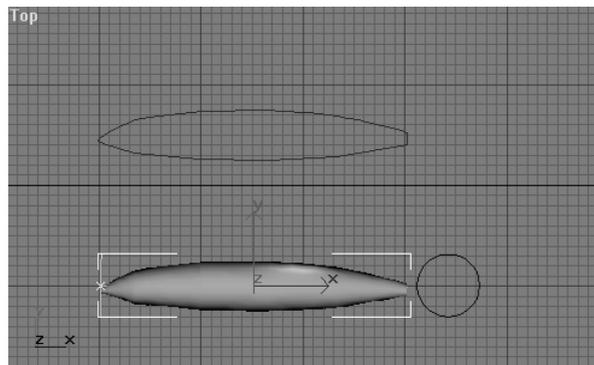


图 17-129 机身的造型

17.9.4 飞机部件的组合

- (1) 分别选择主工具栏的  和 ，将飞机的各个部件大致放好。
- (2) 在顶视图上单击飞机左翼，在主工具栏中单击 Align(对齐) 工具 ，然后在视图上单击飞机右翼，弹出对齐对话框。在对话框里选中 X Position 和 Z Position 复选框，如图 17-130 所示。单击 OK，则左右机翼对齐了。用同样的办法对齐左右尾翼。
- (3) 在主工具栏单击 ，并单击 ，锁定只在 Y 方向作移动。
- (4) 在顶视图上，将机翼和尾翼插入机身少许。
- (5) 在视图上勾画虚线将飞机全部框选。
- (6) 选择菜单 Group | Group，则飞机成为一个整体。
- (7) 单击命令面板上的色钮，弹出颜色对话框，选择银白色。得到如图 17-131 所示效果。



图 17-130 对齐对话框

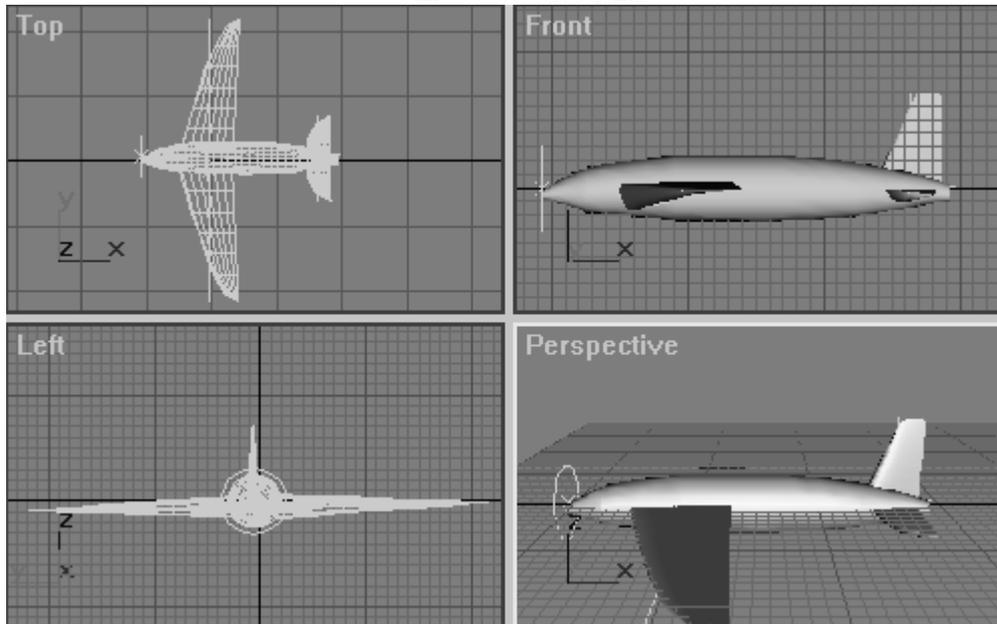


图 17-131 飞机的造型



17.9.5 动画设计

(1) 单击主工具栏中 Array(阵列) 按钮  , 在打开的对话框中选中 2D 单选框, 设置 X 为 300, Y 为 -200, ID 为 3, 如图 17-132 所示。

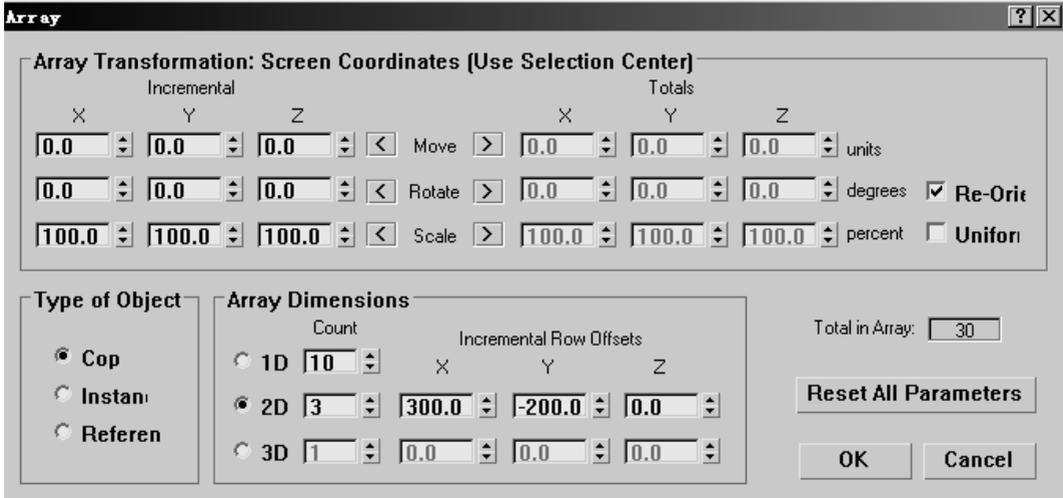


图 17-132 Array 对话框

(2) 单击 OK 确定, 视图上生成一排 X 方向距离为 300、Y 方向距离为 200 的三架飞机, 如图 17-133 所示。

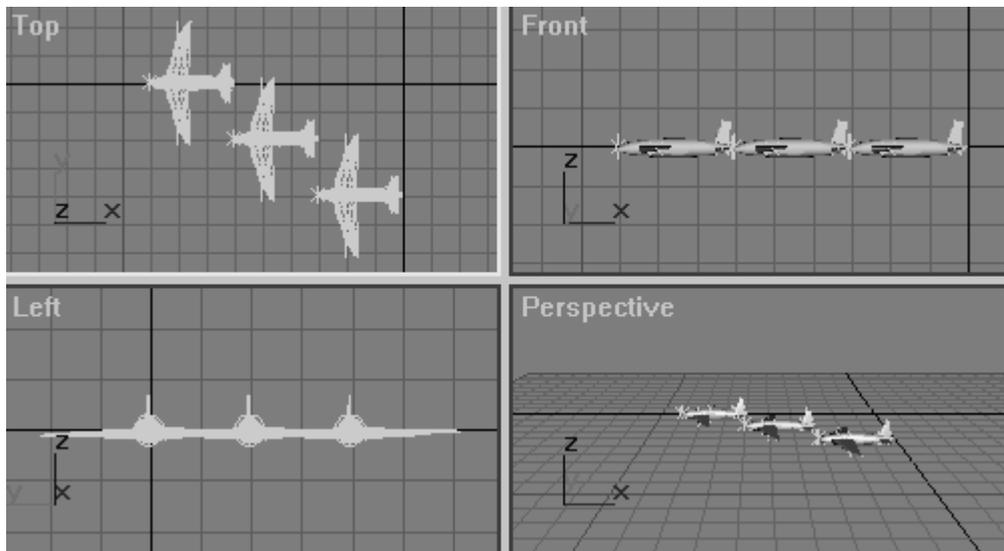


图 17-133 生成的一排飞机

(3) 单击最左端的飞机, 再次单击 Array 按钮  , 在打开的对话框中设置 X 为 300, Y 为 200, ID 为 3, 单击 OK 确定, 视图上又生成两架飞机, 五架飞机按人字形排列, 如图 17-134。

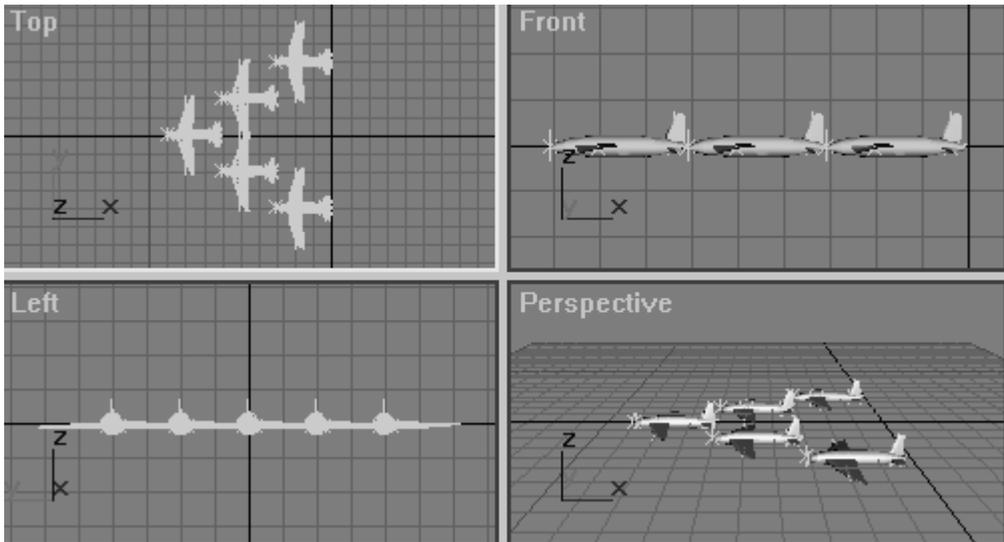


图 17-134 人字形排列的飞机

(4) 在视图上用勾画虚线的方法选中所有的飞机，选择菜单 Group | Group，则五架飞机成为一个组合体。

(5) 单击工具选项卡 Shapes 下的 Ellipse(椭圆)按钮，在顶视图上画出一个椭圆，作为飞机的飞行路线。

(6) 单击动画控制区的 ，将时间设为 500 帧，速度为 1/4 x。

(7) 选择飞机。单击命令面板的 ，打开 Assign Controller 卷展栏。

(8) 在 Assign Controller 卷展栏里选择 Position，然后单击 。

(9) 在弹出的 Assign Position Controller 对话框中选择 Path Constraint，单击 OK。

(10) 在命令面板上 Path Parameters 卷展栏里单击 Add Path 按钮。

(11) 在视图上单击飞机的飞行路线。

(12) 在命令面板上选中 Follow 复选框，如图 17-135 所示。

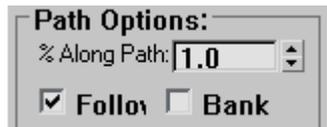


图 17-135 选择 Follow

(13) 单击 ，运行动画。如果发现飞行方向相反，则单击顶视图，再在主工具栏单击镜像按钮 ，单击 OK 即可调整好方向。

(14) 单击透视图。

(15) 选择菜单 View | Viewport Background，选择一幅蓝天白云的图案作为背景。

(16) 单击 ，就可以看到飞机在天空的表演了，如图 17-136 所示。



图 17-136 飞行表演

17.9.6 摄像机视图动画设计

在高空安置一个目标摄像机，它将拍摄飞行表演和地面的场景，加强动画的逼真感。

(1) 单击工具选项卡 Objects 下的 Plan(平面)图标 ，在顶视图上作一个平面，在前视图上将该平面放在飞机的下面，如图 17-137 所示。

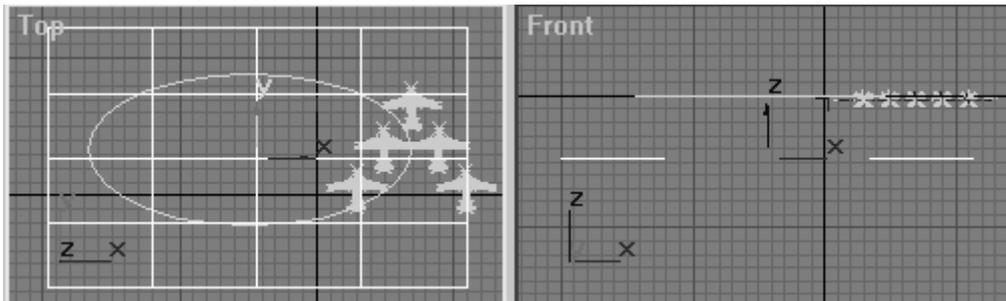


图 17-137 设置地面

(2) 单击主工具栏的 ，打开材质编辑器。

(3) 在材质编辑器里，单击 。

(4) 在材质编辑器里，单击 Diffuse 旁边的贴图按钮，在弹出的材质/贴图浏览器里选择 Bitmap，然后在弹出的选择文件对话框里选择一幅地球地图的图案，回到材质/贴图浏览器后单击 OK。

(5) 回到材质编辑器，单击 ，则地面赋予了地球的贴图。

(6) 在命令面板上单击 ，选择 Target(目标摄像机)按钮。

(7) 在前视图地面的上方安置目标摄像机，如图 17-138 所示。

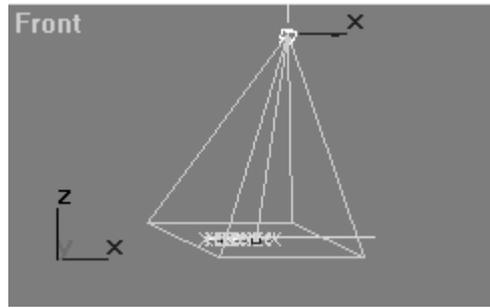


图 17-138 设置目标摄像机

(8) 由于摄像机的目标点不太容易捕捉, 现在就采取按名字选择的办法。在主工具栏单击 Select By Name 图标 。

(9) 在打开的 Select Objects 对话框里, 选择 Camera01.Target(摄像机目标), 单击 Select 按钮, 如图 17-139 所示, 则摄像机的目标点成为当前的选择对象。

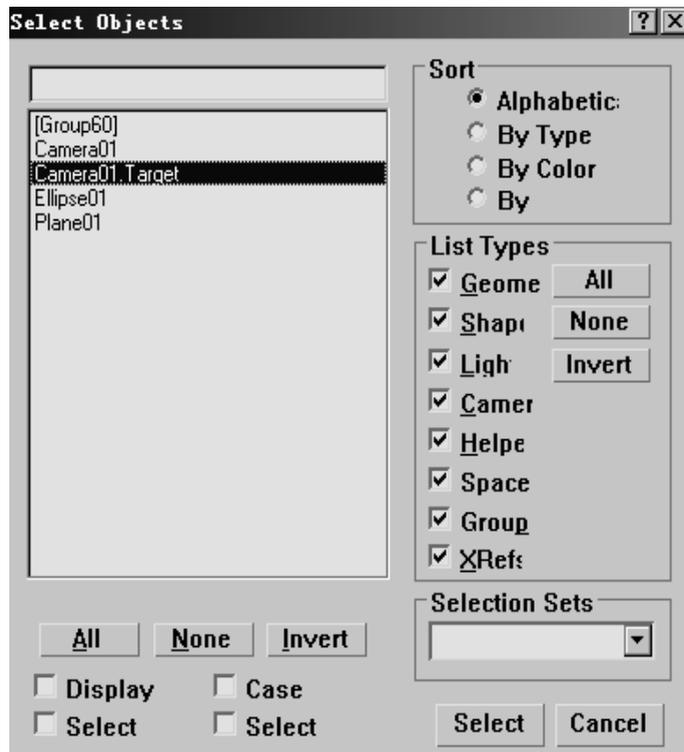


图 17-139 Select Objects 对话框

(9) 在主工具栏单击 。用光标把摄像机的目标点拖向飞机, 将摄像机的目标点与飞机连接起来。

(10) 在键盘上按 “ C ” 键, 则产生摄像机视图。在视图的标题处右击, 然后在弹出的快捷菜单里选择 Smooth+Highlights。



(11) 单击动画控制区的按钮  , 就可以看到摄像机视图的动画了, 图 17-140 为其中的一帧。



图 17-140 摄像机视图动画

摄像机视图的动画效果非常好, 被广泛地使用。摄像机可以使用 Target(目标)型, 也可以使用 Free(自由)型。摄像机还可以设计为围绕一条轨道运行。目标型摄像机如果和目标物体同步运动, 应该先设计一个虚拟物体(Dummy Object), 使虚拟物体沿着一条轨道运行, 然后将目标型摄像机和目标物体都连接到这个虚拟物体上, 就能达到效果。

17.10 深山瑞雪

雪是圣洁的象征, 降雪给人们带来欢喜和明亮的心情。瑞雪兆丰年, 雪把人类和大自然紧密地联系在一起。下面, 我们来制作深山瑞雪动画。

17.10.1 山脉的制作

(1) 选择菜单 File|Reset, 重置系统。

(2) 单击命令面板上的 Create  , 再单击 Geometry  , 在下拉列表框中选择 Patch Grids, 如图 17-141 所示。

Patch Grids 是制作网格, 在作好的网格的基础上, 以后制作平面和曲面非常方便。

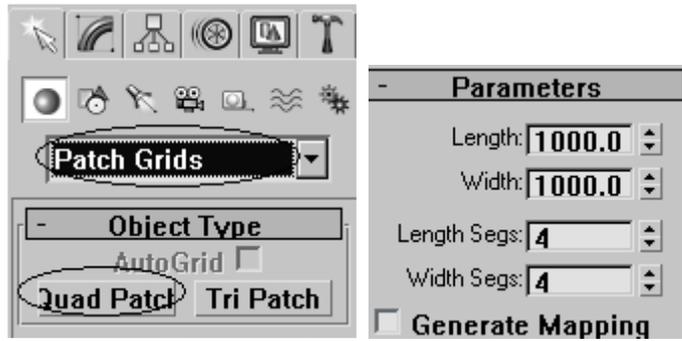


图 17-141 选择 Patch Grids 和输入参数

- (3) 单击 Quad Patch 按钮。Quad Patch 是制作方形网格，Tri Patch 是制作三角形网格。
- (4) 在顶视图画出网格组成的正方形，在命令面板上的参数区里，输入 Length 和 Width 的值均为 1000，Length Segs 和 Width Segs 均为 4。得到如图 17-142 所示效果。

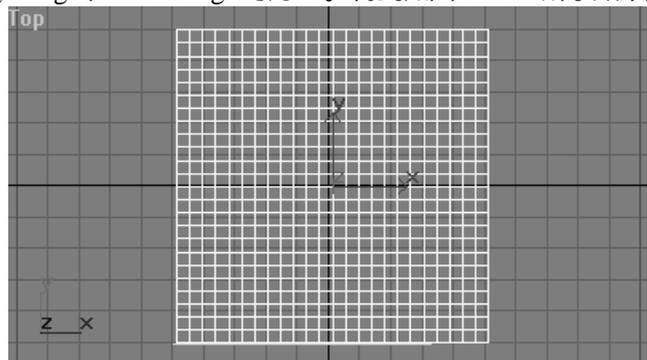


图 17-142 网格组成的正方形

- (5) 单击命令面板的 ，在下拉列表框中选择 Noise，在 Noise 的参数面板上输入参数，如图 17-143 所示。网格物体经过噪声加入后的结果如图 17-144 所示。

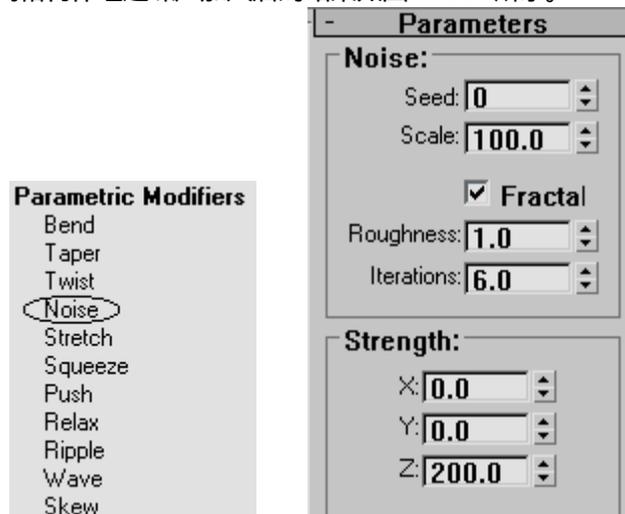


图 17-143 选择 Noise 和输入参数

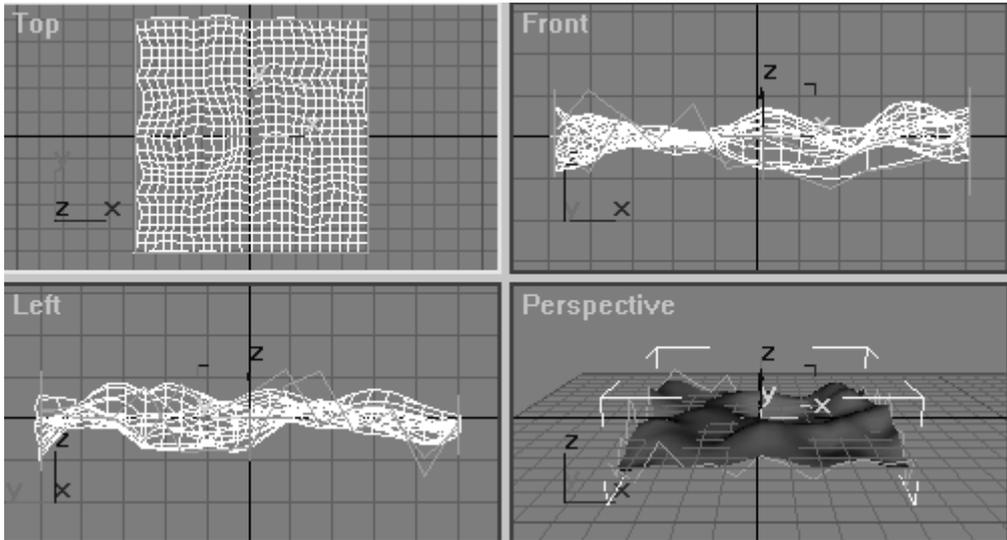


图 17-144 加入 Noise 后的结果

- (6) 单击主工具栏的 ，打开材质编辑器。
- (7) 在材质编辑器上单击 ，则变形物体将取第一个示例球的材质和贴图。
- (8) 在材质编辑器上打开 Maps 卷展栏，选中 Bump 单选框，单击它右侧的长条按钮，如图 17-145 所示。Bump 是进行有凹凸效果的贴图。

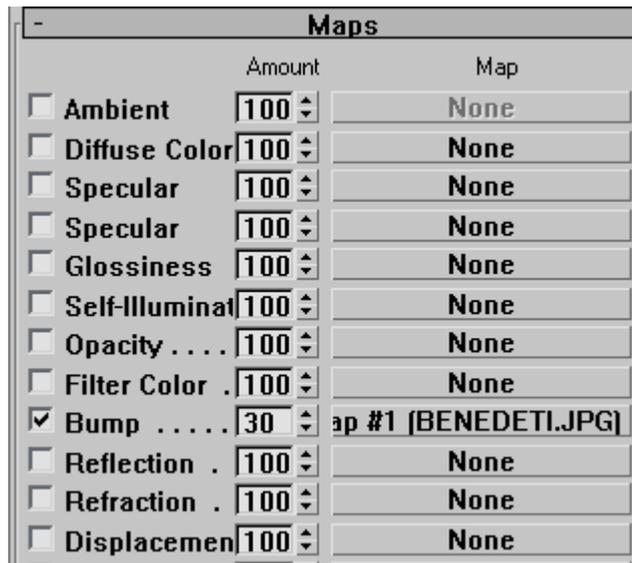


图 17-145 加入 Noise 后的结果

- (9) 在弹出的材质/贴图浏览器里，双击 Bitmap，在弹出的选择文件对话框里，选择一幅石头纹理的图案。一些石头纹理的图案在文件夹 Maps 下的子文件夹 Stones 里。
- (10) 回到材质/贴图对话框后，单击 OK 按钮。回到材质编辑器后单击 ，返回到上一层。

(11)再次打开 Maps 卷展栏,选中 Diffuse 单选框,单击它右侧的长条按钮,则进入漫反射的贴图。在弹出的材质/贴图浏览器里,双击 Bitmap,在弹出的选择文件对话框里选择一幅石头纹理的图案。

(12)单击  ,则贴图赋予了山脉,如图 17-146 所示。

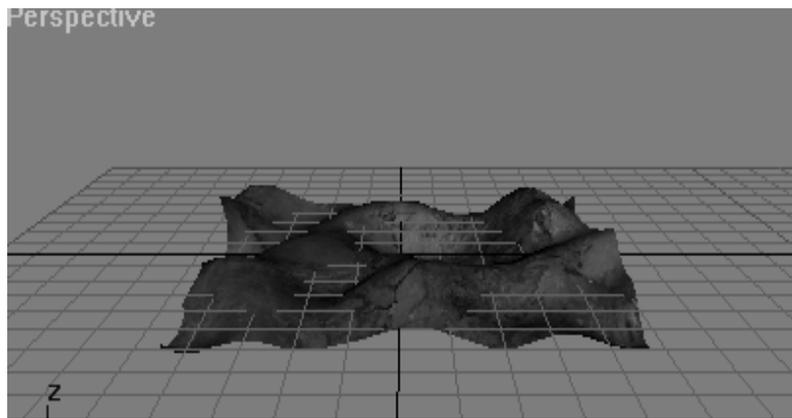


图 17-146 赋予贴图后的山脉

(13)在显示控制区里单击  ,将透视图适当放大,再单击  ,将透视图适当位移。这样,就使山脉移到适当的位置了,如图 17-147 所示。

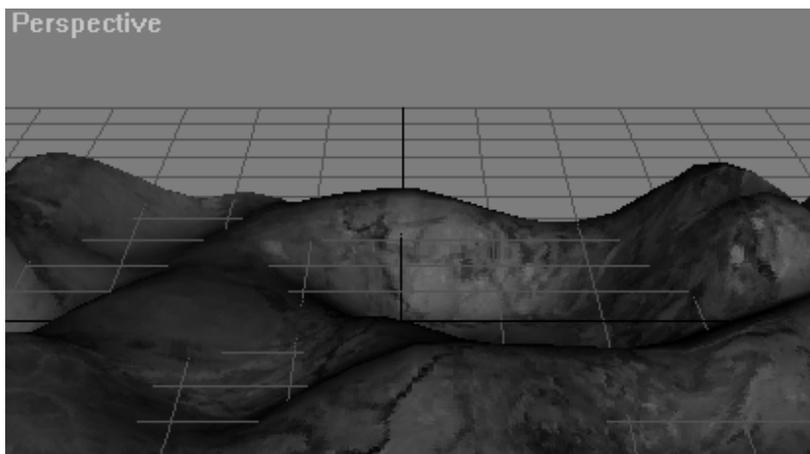


图 17-147 调整视图后的山脉

17.10.2 制作积雪覆盖的山脉

为了后面动画设计的需要,再制作一个积雪覆盖的山脉。

- (1)选择山脉。
- (2)按住 Shift 键,在视图上往垂直方向拖动少许,松手即复制了一个山脉。
- (3)单击主工具栏的  ,打开材质编辑器,单击第二个示例球。

(4) 单击  , 则复制的物体将取第二个示例球的材质。参数输入如图 17-148 所示。

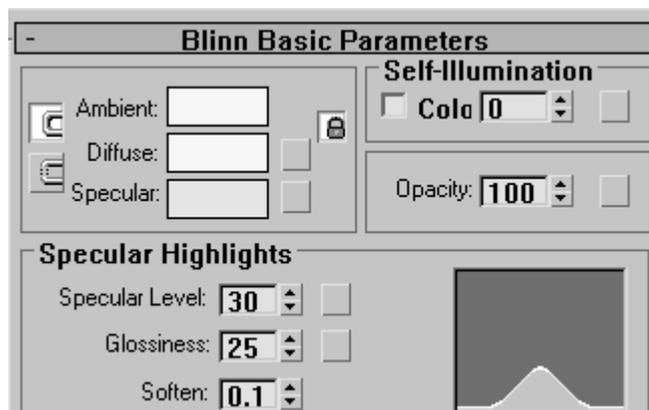


图 17-148 复制山脉的材质参数

输入材质参数的时候, 单击 Diffuse 旁边的色钮, 在弹出的颜色选择对话框里, 选择白色; 在 Specular Highlight(镜面反射高光) 区里, Specular Level(镜面反射程度) 输入 30, Glossiness(光泽度) 输入 25, Softer(柔和度) 输入 0.1。积雪覆盖的山脉如图 17-149 所示。

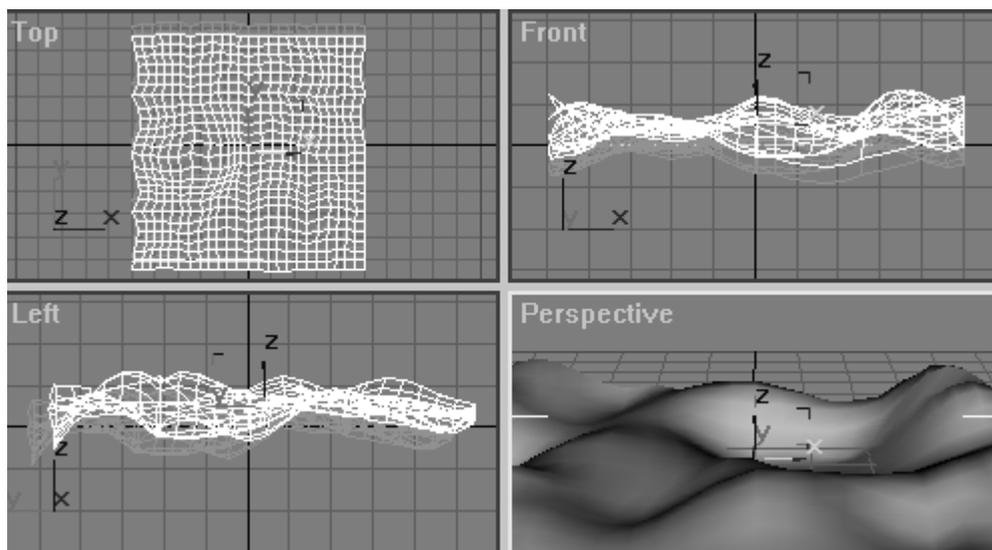


图 17-149 积雪覆盖的山脉

(5) 单击  , 调整积雪山脉和未积雪山脉的相对位置, 让其露少许积雪, 如图 17-150 所示。

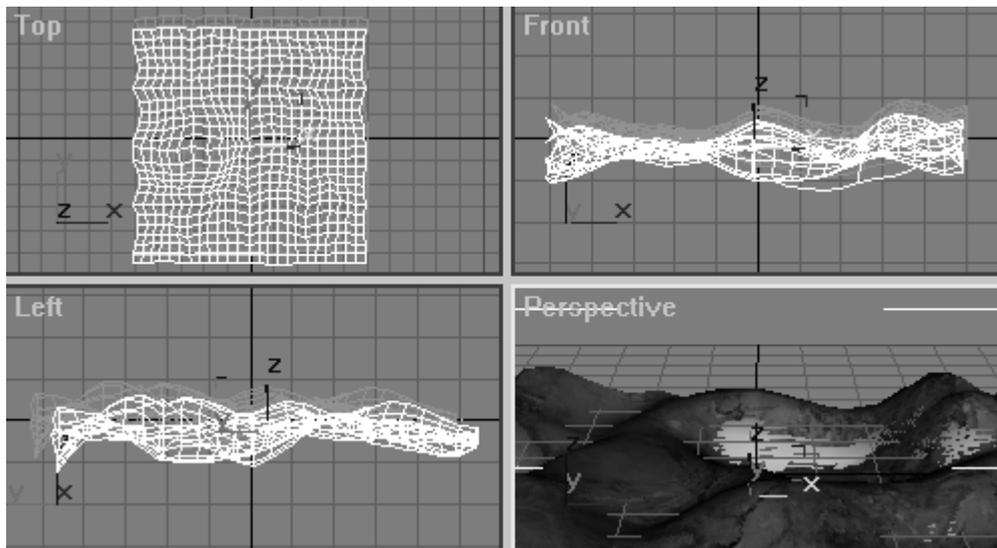


图 17-150 只有少许积雪的山脉

17.10.3 加入雪的发生器

(1) 单击工具选项卡 Particles 下的 ，或者在命令面板上单击 ，再单击 ，在下拉列表框里选择 Particle Systems，然后在 Object Type 卷展栏里单击 Snow 按钮，如图 17-151 所示。



图 17-151 在命令面板上选择雪的发生器

(2) 在顶视图上画出一个正方形，此即为雪的发生器，如图 17-152 所示。

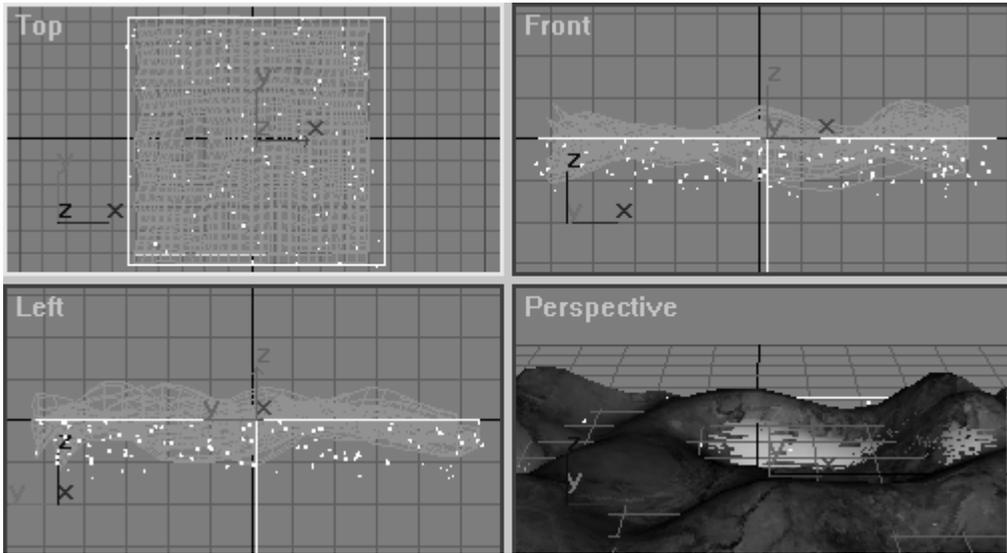


图 17-152 加入雪的发生器

(3) 在主工具栏里单击 ，在顶视图里向上拖动，使雪的发生器变得很宽。

(4) 右击前视图，将雪的发生器向上拖动，再向左拖动，使发生器在山脉的上面，并且在透视图里看不到它的痕迹为止。发生器最后定位以后的视图如图 17-153 所示。

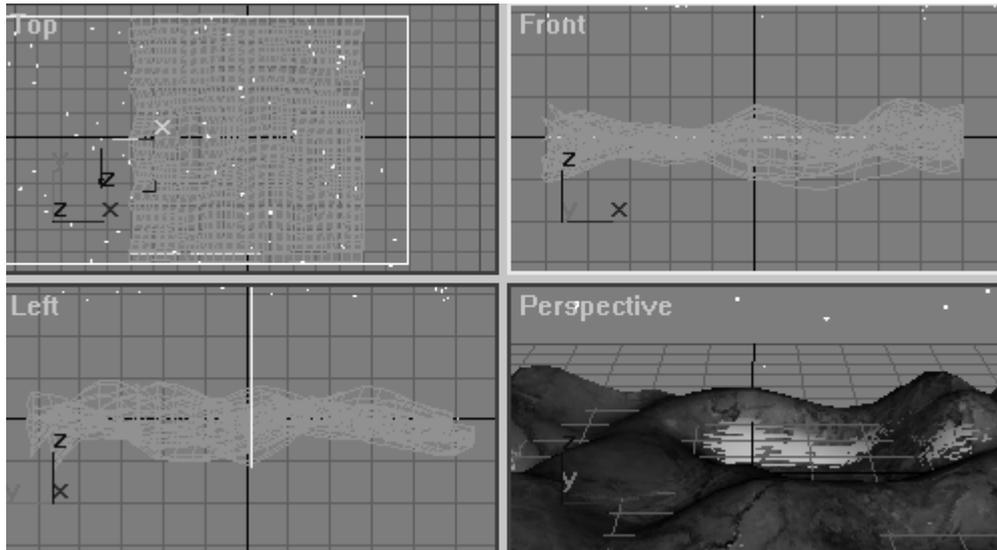


图 17-153 雪的发生器的定位

(5) 在命令面板上的 Parameters 卷展栏里，输入雪的发生器的参数，如图 17-154 所示。

Viewport Count(显示的雪花数)和 Render Count(渲染的雪花数)均设为 8000, Flake Size(雪片大小)设为 3, Speed(速度)设为 150, Start(开始时间)设为-10, 表示开始时就有雪花。其他参数不改变。

下面为雪花赋予材质：

(6) 单击主工具栏的  , 打开材质编辑器, 单击第二个示例球。

(7) 单击  , 则第二个示例球的材质赋予了雪花。至此, 雪的发生器全部设计完毕。

17.10.4 动画的设计

(1) 单击动画控制区的 **Animate** , 进入动画设计。

(2) 单击动画控制区的  , 到达最后一帧。

(3) 在前视图中将积雪的山脉沿轴向上移动一段距离, 效果如图 17-155 所示。

(4) 单击 **Animate** , 结束动画设计。

(5) 单击  , 播放动画。

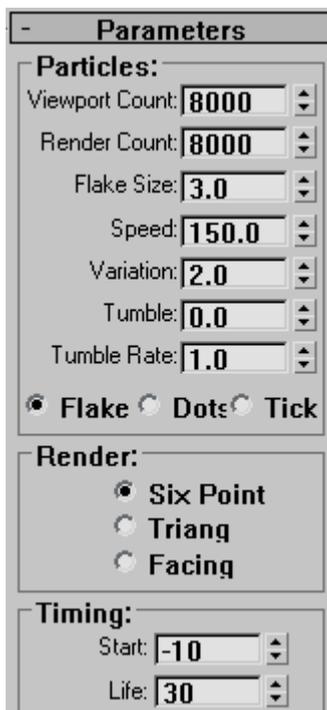


图 17-154 雪的发生器的参数设置

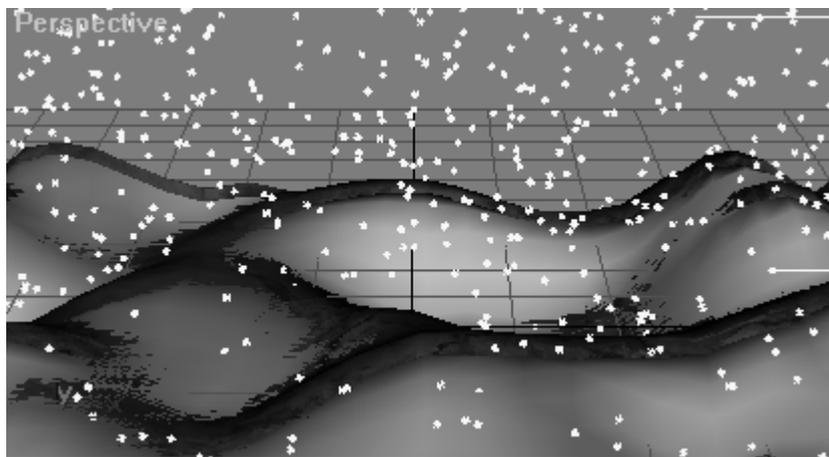


图 17-155 动画的最后一帧