流行软件看图学丛书

# 图　　解

# 3D Studio MAX R3 与 Maya 2.5

刘　洋　　李　锐　编著

北京大学出版社

北　　京

需要全本请访问 www.ertongbook.com

## 内 容 提 要

本书是一本介绍最流行的三维图形软件 3D Studio MAX R3 与 Maya 2.5 的操作和应用的图解书。全书共分两篇，第一篇为 3D Studio MAX R3，分别介绍了 3D Studio MAX R3 的界面与各组成部分的功能、二维对象的生成、放样对象、几何体的生成、材质和贴图、粒子系统参数与应用、空间翘曲参数与应用、动画制作等内容。第二篇为 Maya 2.5，由浅入深讲解了 Maya 2.5 界面和基本操作方法以及建模、动画、材质、动力学、Paint Effects 等内容。书中各章节都配以一定数量的实例，使读者能够在掌握基本操作的同时灵活熟练地运用 3D Studio MAX R3 与 Maya 2.5。

本书定位为学习三维图形与动画制作的初学者，因此在文字上力求言简意赅、通俗易懂，在实例使用上做到覆盖面广、功能应用全面。相信读者能够通过本书逐步踏入 3D Studio MAX R3 与 Maya 2.5 的奇妙三维境界。

**图书在版编目（CIP）数据**

图解 3D Studio MAX R3 与 Maya 2.5/刘洋，李锐编著. —北京：北京大学出版社，2001.1
（流行软件看图学丛书）
ISBN 7-301-02492-4
I. 图… II. ①刘… ②李… III. 三维—动画—图形软件，3D Studio MAX R3—图解，Maya 2.5—图解 IV. TP391.41-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2000）第 45999 号

书　　名：图解 3D Studio MAX R3 与 Maya 2.5
著作责任者：刘　洋　李　锐
责 任 编 辑：杨锡林　汉　明
标 准 书 号：ISBN 7-301-02492-4/TP·210
出　版　者：北京大学出版社
地　　址：北京市海淀区中关村北京大学校内　100871
电　　话：出版部 62752015　发行部 62754140　编辑室 62765013
网　　址：http://cbs.pku.edu.cn
排　版　者：南方立德（Leader）信息技术中心
印　刷　者：河北省滦县印刷厂
发　行　者：北京大学出版社
经　销　者：新华书店
787 毫米×1092 毫米　16 开本　37 印张　794 千字
2001 年 1 月第 1 版　2001 年 1 月第 1 次印刷
定　　价：55.00 元

# 前　言

随着计算机硬件与软件技术的高速发展，三维图形与动画成为计算机最能施展拳脚的应用领域，自然，用于三维图形与动画设计制作的专业软件也就成为业界的热门话题，说起三维制作软件，就不能不提到两个大名鼎鼎的软件：3D Studio MAX 与 Maya。

3D Studio MAX 是一种可运行于微机系统的 Windows 95/98/2000/Windows NT 环境下的三维动画软件，3D Studio MAX 是当今个人用户最常用的三维动画制作软件，使用该软件可以在个人电脑上创建出专业级效果的动画作品.

随着三维动画制作规模越来越大，复杂性越来越高，动画工作室也在不断扩大，这就要求增强工作效率。3D Studio MAX 正是在增强工作效率方面取得了良好的解决方案。

3D Studio MAX R3 是美国 Autodesk 公司推出的继 3D Studio 4.0 之后又一套具有人性化的图形界面软件。这一里程碑式的动画制作软件的推出，使微机上的动画制作水准有了质的飞跃，并足以与工作站级的动画制作软件相媲美。它在模型的建立、绘制和渲染以及动画制作上以一种崭新的面貌呈现在用户面前。

由于 3D Studio MAX R3 功能强大、操作简便，并具有很高的性能价格比，因此自问世以来一直受到世界各地动画师和艺术家的青睐，得到了迅速推广和普及。

与 3D Studio MAX R3 同样流行的还有 Maya 2.5。Maya 2.5 是 Alias/Wavefront 公司于 2000 年初推出的最新三维动画制作软件。Alias 和 Wavefront、TDI 一度都是工作站上三维动画制作的超级软件公司，先是 Wavefront 收购了 TDI，然后 Alias 与 Wavefront 先后投靠了 3D 硬件大亨 SGI，最终成为 Silicon Graphics 下属的 Alias/Wavefront 公司。

凭借着 Alias 公司和 Wavefront 公司先进的图形图像处理软件制作技术，以及 SGI 强大的技术支持，合并以后的 Alias/Wavefront 公司迅速推出了基于 Windows NT 平台的 Maya，继 Maya 1.0 之后，又迅速推出了 Maya 2.0 和 Maya 2.5。

Maya 2.5 具有极大的灵活性和友好的用户界面，并且提供了很好的总体控制功能，用户可以个性化地定制 Maya 2.5。另外，Maya 2.5 提供了很高的工作效率，它的面向对象的设计和 OpenGL 图像接口，使得 Maya 2.5 在配置不高的机器上也能得到良好的播放速度和动画品质。Maya 2.5 所采用的高效算法，使它能够在执行各种任务时都有惊人的运算速度。

Paint Effects 是 Maya 2.5 中最具特色的新功能，也是 Alias/Wavefront 公司推出 Maya 2.5 的主要亮点。Paint Effects 完全改变了传统三维动画制作软件的创作流程，通过使用简单的笔触功能，让三维场景的制作变得轻而易举。使用 Paint Effects，就好像在画布上绘图一样，可以轻松地绘制出各种复杂的场景。利用 Paint Effects 的二维绘图功能，还可以制作出各种真实美丽的无缝贴图。

本书是一本介绍 3D Studio MAX R3 与 Maya 2.5 的操作和应用的图解书。全书共分两

篇，第一篇为 3D Studio MAX R3，分别介绍了 3D Studio MAX R3 的界面与各组成部分的功能、二维对象的生成、放样对象、几何体的生成、材质和贴图、粒子系统参数与应用、空间翘曲参数与应用、动画制作等内容。第二篇为 Maya 2.5，由浅入深讲解了 Maya 2.5 界面和基本操作方法以及建模、动画、材质、动力学、Paint Effects 等内容。书中各章节都配以一定数量的实例，使读者能够在掌握基本操作的同时，灵活熟练地运用 3D Studio MAX R3 与 Maya 2.5。

本书定位为学习三维图形与动画制作的初学者，因此在文字上力求言简意赅、通俗易懂，在实例使用上做到覆盖面广、功能应用全面。相信读者能够通过本书逐步踏入 3D Studio MAX R3 与 Maya 2.5 的奇妙三维境界。

本书由刘洋、李锐主编，另外，李龙威、米明磊、乔建、王海斌、黄宇航、刘天翠、侯玉菡、王方、马明、李浩、汪斌、王立辉、陈存锋、李世杰、梁强、李锐、王强、赵四海、胡琼辉、关福宁、李晓峰、董团结、杨仕润、韩百、涂海滨、顾云飞、张旭、刘贤轶、张志明、朱黎、李民、朱小玉、张刚、刘一勤、张越男、吕胜强、于宇、张华开等也参加了本书编写工作。

由于作者的水平有限，书中难免有许多不足之处，敬请读者批评指正。

编　者

2000 年 10 月 28 日

# 目　录

第一篇　图解 3D Studio MAX R3 ..... 1

第 1 章　3D MAX 3.0 介绍 ..... 2

1.1　基本介绍 ..... 3
1.2　应用初步 ..... 9

第 2 章　二维图形 ..... 12

2.1　二维图形基本介绍 ..... 13
2.2　二维造型的编辑修改——节点 ..... 21
2.3　二维造型的编辑修改——样条曲线 ..... 25

第 3 章　放样对象 ..... 30

第 4 章　几何体 ..... 35

4.1　扩展几何形体 ..... 36
4.2　复合对象 ..... 40
4.3　对三维物体进行编辑 ..... 61

第 5 章　材质 ..... 73

5.1　基本材质编辑器 ..... 74
5.2　贴图与贴图坐标 ..... 84
5.3　材质的层级 ..... 96

第 6 章　粒子系统 ..... 105

6.1　“Spray”和“Snow” ..... 106
6.2　高级的粒子系统 ..... 110

第 7 章　空间翘曲 ..... 120

7.1　空间翘曲 ..... 121
7.2　微粒和动力学 ..... 133
7.3　基于修改器的空间 ..... 137
7.4　针对微粒系统的空间翘曲 ..... 140
7.5　烟花 ..... 147

第 8 章　3D MAX 3.0 动画 ..... 161

需要全本请访问 www.ertongbook.com

8.1　动画技术与动画基本概念 ..... 162
8.2　简单动画和运动轨迹视图面板的使用 ..... 172
8.3　控制器的使用和编辑 ..... 210

第二篇　图解 Maya 2.5 ..... 253

第 9 章　Maya 2.5 简介 ..... 254

9.1　Maya 的发展 ..... 255
9.2　安装 Maya 2.5 ..... 259

第 10 章　Maya 2.5 的操作界面 ..... 263

10.1　标题栏、菜单栏和状态栏 ..... 264
10.2　常用工具栏和工具架 ..... 268
10.3　编辑工具架 ..... 276
10.4　视图和窗口菜单 ..... 279
10.5　通道框和时间滑块 ..... 287
10.6　标记菜单 ..... 295
10.7　快捷菜单和视图操作 ..... 300

第 11 章　Maya 2.5 的公共菜单 ..... 304

11.1　“File”（文件）菜单 ..... 305
11.2　“Edit”（编辑）菜单 ..... 312
11.3　“Modify”（修改）菜单 ..... 320
11.4　“Create”（创建）菜单 ..... 325
11.5　“Display”（显示）菜单 ..... 337
11.6　“Window”（窗口）菜单 ..... 343
11.7　“Options”（选项）菜单 ..... 350
11.8　“Help”（帮助）菜单 ..... 353

第 12 章　多边形建模 ..... 355

12.1　简单室内场景 ..... 356
12.2　常用多边形编辑工具 ..... 376

第 13 章　NURBS 建模 ..... 384

13.1　建立一个饼干盒 ..... 385
13.2　常用 NURBS 编辑工具 ..... 396

第 14 章　动画制作 ..... 405

14.1　动画基础 ..... 406
14.2　驱动关键帧 ..... 413
14.3　路径动画 ..... 416

14.4 动画编辑 ..... 420

**第 15 章 环境设置** ..... 436

15.1 灯光和摄像机 ..... 437
15.2 材质和纹理 ..... 444
15.3 渲染 ..... 458

**第 16 章 动力学模块** ..... 465

16.1 粒子系统 ..... 466
16.2 动力学场 ..... 476
16.3 柔体 ..... 482
16.4 刚体 ..... 492

**第 17 章 骨骼和反向动力学** ..... 500

17.1 建立腿部关节 ..... 501
17.2 几何体捆绑 ..... 506
17.3 建立躯干和头部 ..... 511
17.4 建立手臂 ..... 514

**第 18 章 Maya 2.5 中的特殊效果** ..... 519

18.1 Fire（火焰） ..... 520
18.2 Fireworks（礼花） ..... 523
18.3 Lightning（闪电） ..... 528
18.4 Shatter（破碎） ..... 531
18.5 Flow（流体） ..... 539

**第 19 章 Paint Effects** ..... 542

19.1 Paint Effects 简介 ..... 543
19.2 使用 Paint Effects ..... 545

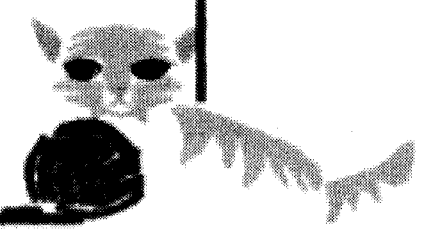
**第 20 章 Maya Cloth 和 Maya Fur** ..... 555

20.1 Maya Cloth ..... 556
20.2 Maya Fur ..... 568

# 第 8 章

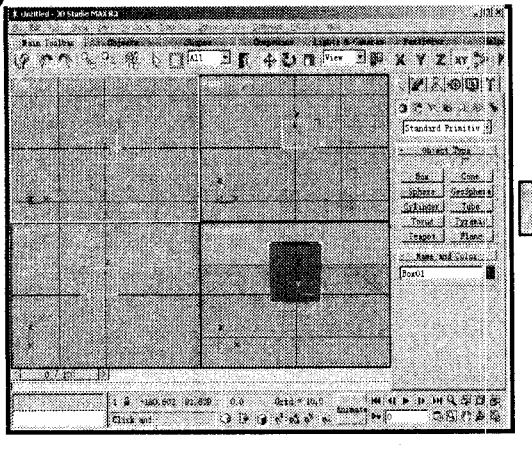
## 3D MAX 3.0 动画

在前面的部分中，我们已经介绍了如何创建场景中的对象和如何给场景中的对象赋予真实的材质和贴图。下面，我们将涉及到 3D MAX 3.0 中最精彩的部分——如何使创建的场景和场景中的对象活动起来，也就是如何控制场景中的对象的动画，3D MAX 3.0 为我们提供了很强大的动画控制工具，通过熟练使用这些工具，我们既可以模拟现实世界中各种对象的运动和相互运动，比如奔驰的汽车和跳跃前进的袋鼠，也可以创建现实世界中不存在的虚拟的对象运动，比如在空中翱翔的飞龙和魔法师放射的火球。整个场景将随着你的意愿而变得富有生命力，还是那句话，当你熟练地掌握了 3D MAX 3.0 的动画和动画编辑控制技术以后，一切设计将取决于你的想象力。

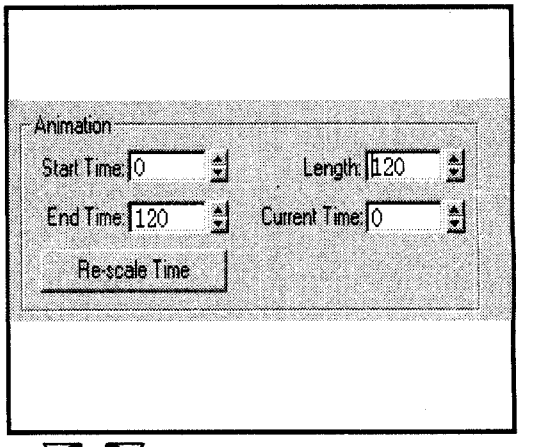


# 8.1　动画技术与动画基本概念

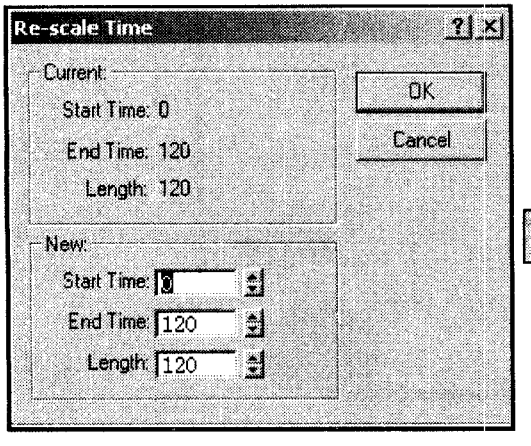
在 3D MAX 3.0 中，场景是虚拟三维的，它包含了 3 个方向轴，即 X、Y、Z 轴。而动画场景就是给场景添加第四个轴——时间轴。添加这个轴的方法很简单，你可以随时打开“Animate”动画录制键，将场景中的变化记录下来，时间轴上面的对象参数的变化将导致动画的产生。下面，我们用一个例子来说明在 3D MAX 3.0 中创建一个动画是多么的简单。



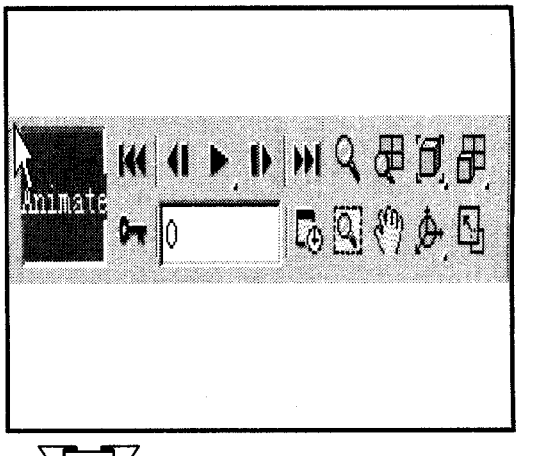
1　在场景中创建一个立方体，长宽高分别设置为“50”，坐标位置为（0，0，0）。



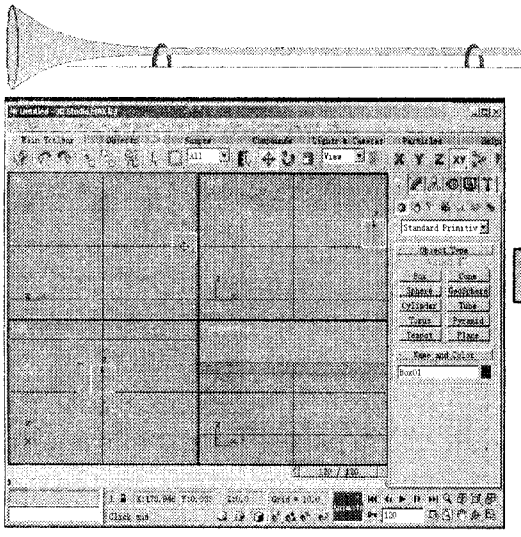

2　打开动画工具栏中的“Time Configuration”对话框，将动画的结束时间设置为“120”帧。



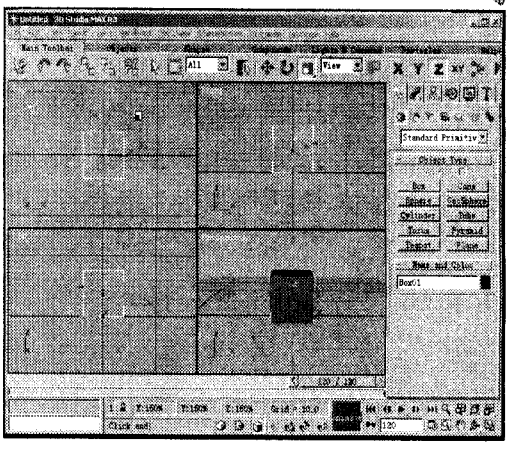

3　单击“Re-scale Time”命令，重新设置动画长度，动画长度被设置为“120”帧。



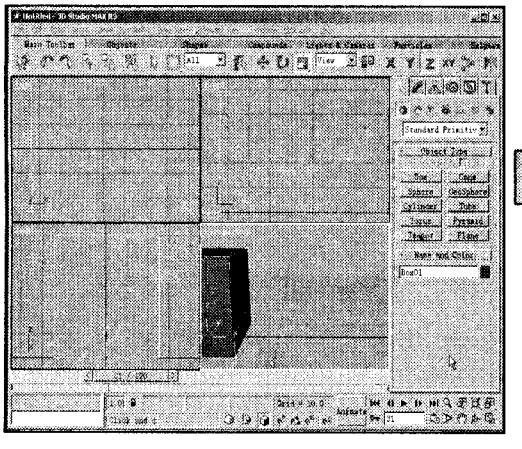

4　打开动画记录按钮，按钮变红，表示开始录制动画，这时，场景中所有的变化都将被记录为动画，它的效果类似录音机的录音按键。



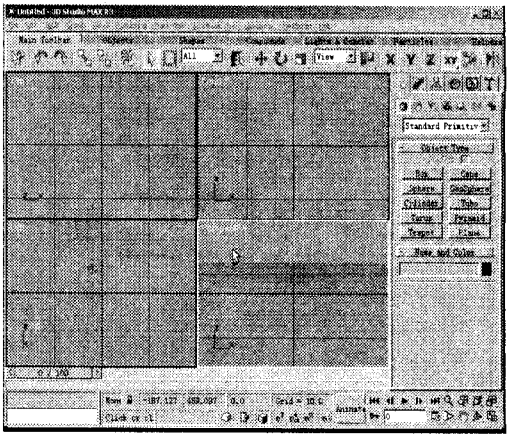
5 将时间滑动模块移动到120帧，将顶视图中的立方体对象向右侧移动200个单位距离。



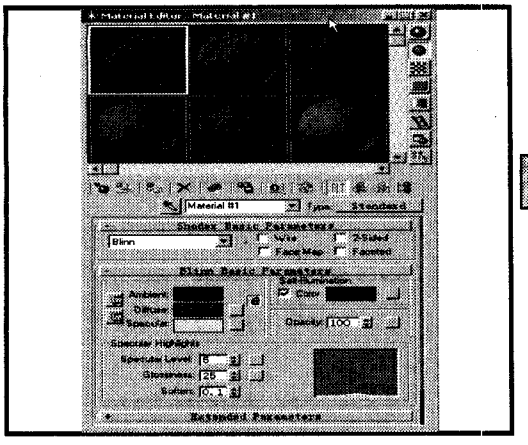
6 同时打开放缩捕捉按钮，将立方体放大到原来的150%。对于初学者来说，进行动画设置的时候，往往会忘记在进行对象变换以前移动时间滑动模块。



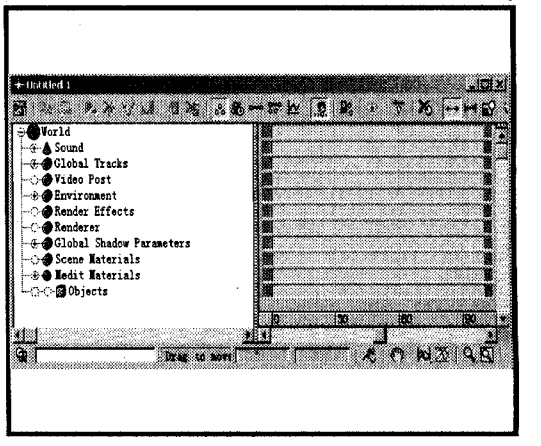
7 关闭动画记录按钮，单击播放动画命令，就可以看到我们创建的第一个动画了。



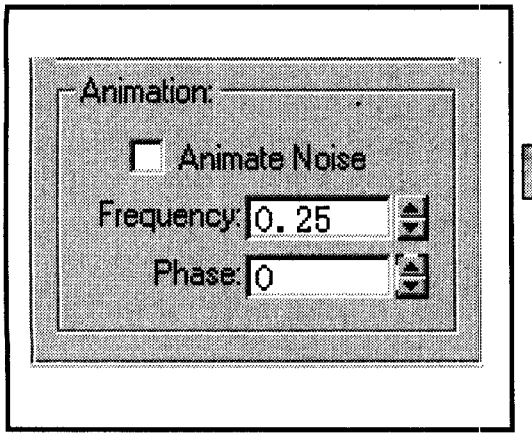
8 下面，让我们先来介绍一些动画中涉及的基本概念。



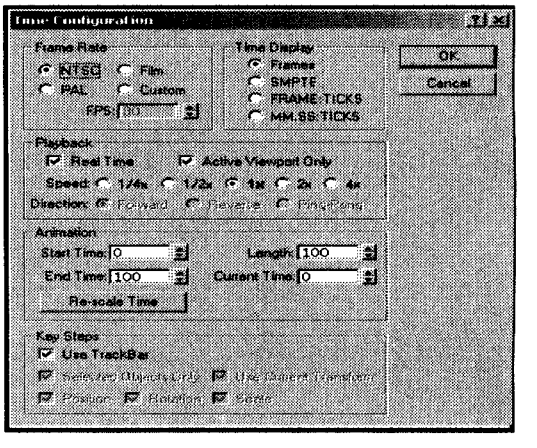
9　动画项目：动画项目指的是在 3D MAX 3.0 中，所有可以设置动画的对象，它们包括对象、子对象和 Gizmo 对象以及这些对象的很多参数，另外，动画项目还包括材质，灯光和环境效果的各项参数。




10　而有一些对象参数不是动画项目，比如粒子系统的粒子寿命和启动时间。观察一个参数是否是动画参数的最简单的方法是从“Track View”窗口中观察是否有该参数，是否可以在其中编辑该参数。

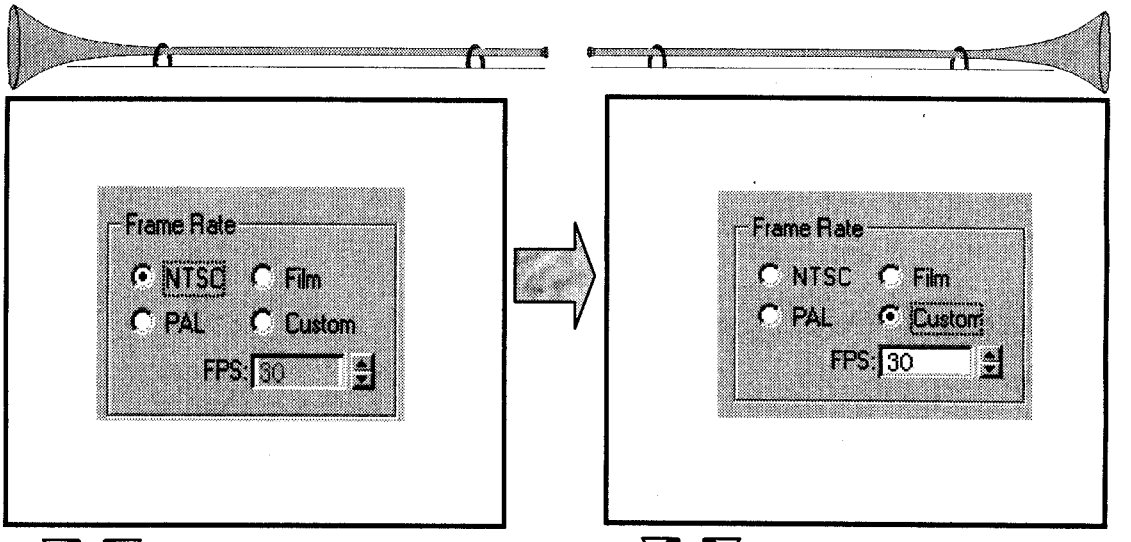



11　另外，当我们给一个对象的参数设置动画时，如果在这个对象参数的微调器上面有一个红色边框，表示这个参数是动画参数，可以设置为动画。如图所示显示的是“Noise”（噪音编辑修改器）的“Phase”（相位参数）。



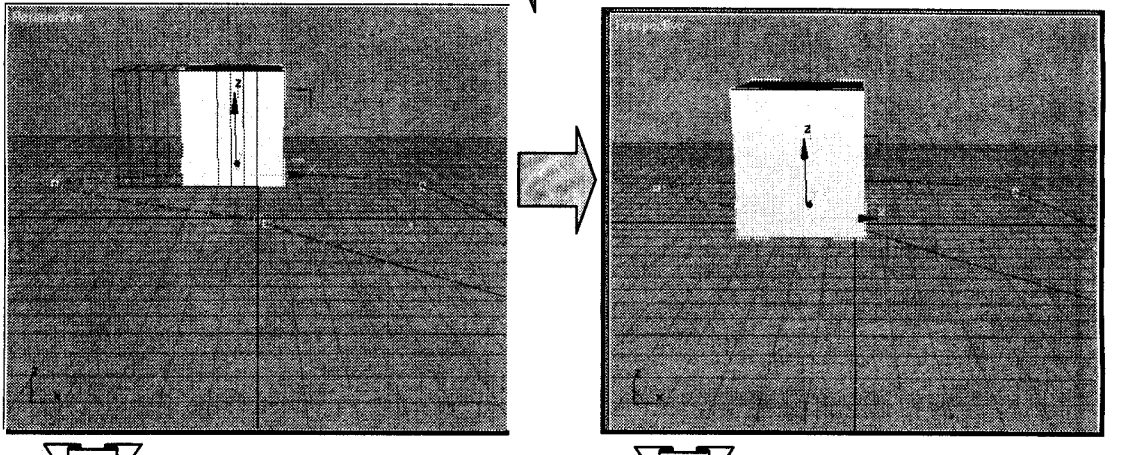

12　动画的速度和时间：我们知道，动画的原理就是在很短的时间内快速地播放很多帧静态图片，从而给人一种动起来的错觉。当播放速度达到 20 帧/秒以上时，整个动画就显得很流畅自然了。

需要全本请访问 www.ertongbook.com



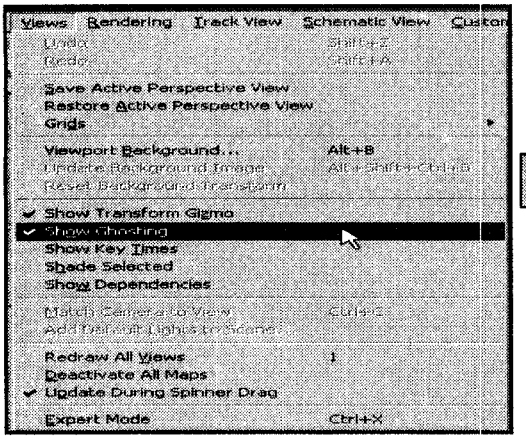

13 3D MAX 3.0 为你提供了3种标准帧速度，“NTSC”（美国和日本的播放标准）：30 帧/秒；“PAL”（欧洲国家的播放标准）：24 帧/秒；“Film”（电影标准）：24 帧/秒。

14 实际上，用户在“Custom”中也可以定制自己的动画播放速度。

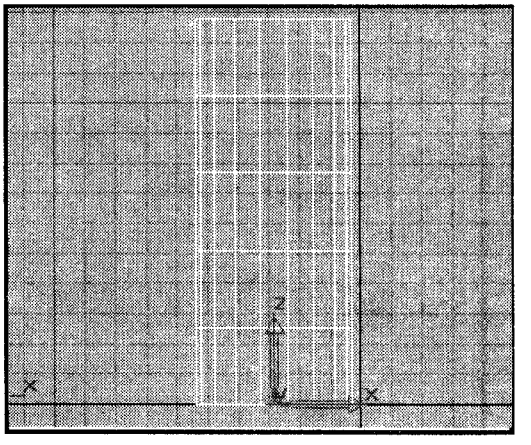


15 轨迹和阴影：这是两个制作编辑 3D MAX 3.0 对象动画的辅助工具。

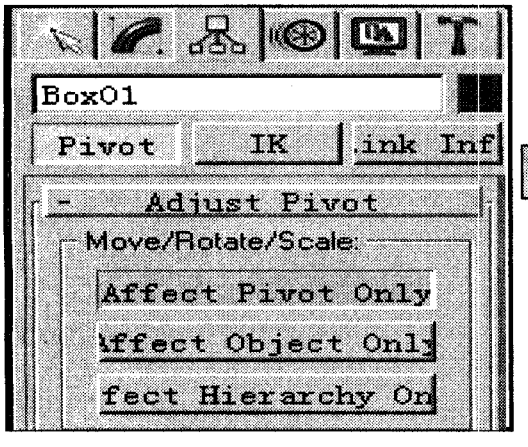
16 轨迹是指对象经过各个关键帧位置所形成的曲线，通过选择“Motion”和“Display”命令面板下面的命令，我们可以在视图中显示对象运动的轨迹，使用不同的控制器将改变对象轨迹的曲率和运动速度，我们可以通过观察运动轨迹来观察这些变化。



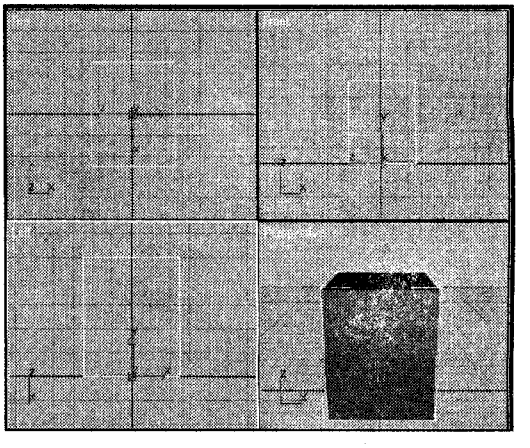

**17**　阴影技术有时又被成为“洋葱皮”技术，它可以显示当前帧前面和后面几帧的动画对象的线框或阴影，就好像动画是放在一层一层的洋葱皮上。使用阴影可以让我们观察到对象随时间的形态变化。“Views”菜单选择功能就提供了重影效果。



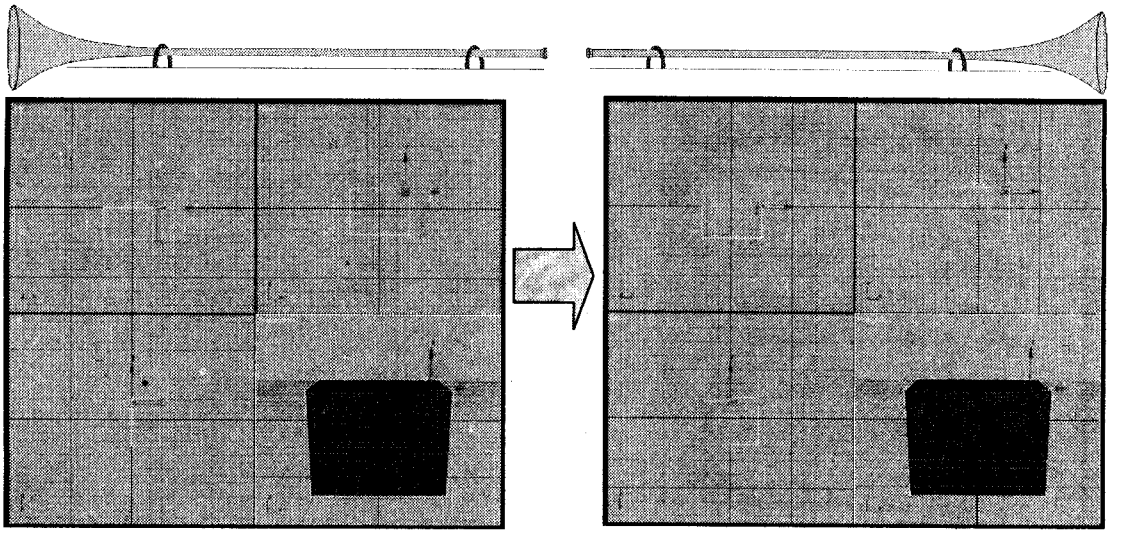
**18**　支点：实际上，支点就是对象的虚拟重心点，在实际世界中，均匀物体的重心都在物体的几何中心，物体的旋转是围绕该点进行旋转的，物体的放缩也是以该点为基础的。




**19**　在 3D MAX 3.0 中，我们创建的对象的缺省支点也是在对象的几何中心，对对象的旋转平移和缩放操作都是以该点为基础的。但是，在 3D MAX 3.0 中，我们可以通过命令面板中的“Hierarchy”标签下面的命令来随意调整对象或对象组的支点位置。

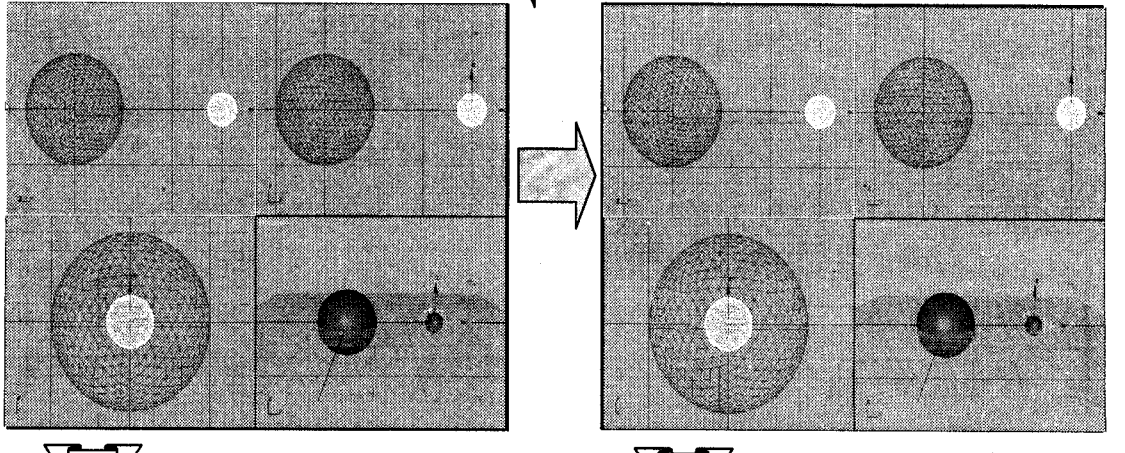


**20**　上图显示了一个立方体的支点位置，支点的 3 个坐标方向分别表示为红、绿、蓝 3 种颜色。



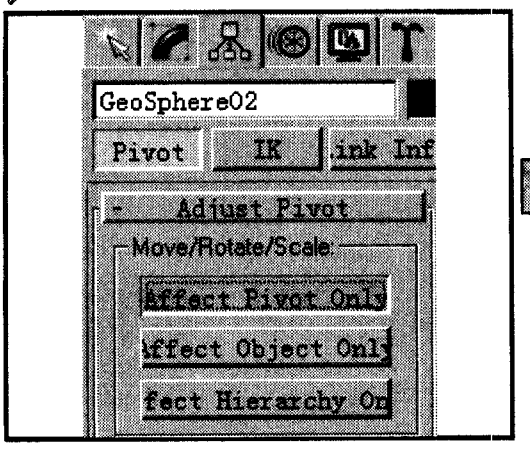
21 当我们改变了对象的支点位置以后，对象的旋转平移和放缩运动将以新的支点位置为标准。巧妙地调整对象的支点，将会很大地提高工作的效率。

22 下面，就让我们用一个例子来说明如何改变对象的支点位置、如何通过改变支点位置来提高我们的工作效率。

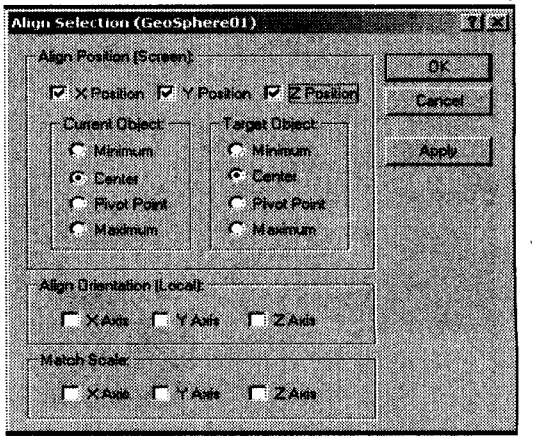


23 首先，在场景的顶视图上分别创建两个几何体球体对象，如图所示。

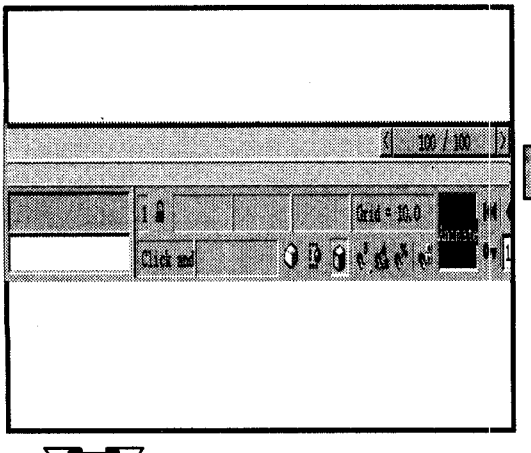
24 这两个几何体球体对象一个是较大的球体，半径设置为“100”，位置设置在（0，0，0），我们用它来做地球对象，另一个是比较小的球体，半径设置为“30”，位置设置在（300，0，0），我们用它来做卫星对象。



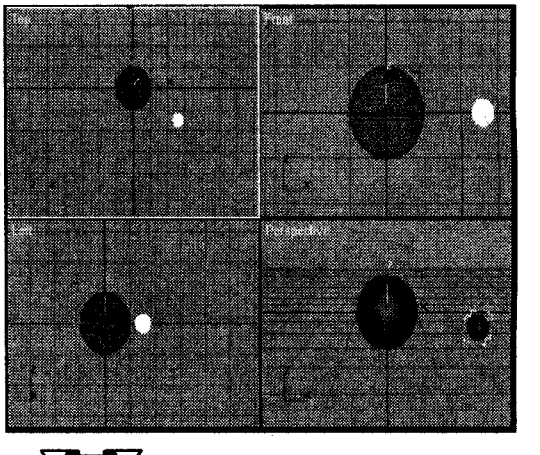

25 选择作为卫星对象的小球体，打开命令面板中的“Hierarchy”标签，选择“Affect Pivot Only”（只影响支点）命令，这样，我们就可以编辑变换卫星对象的支点位置了。



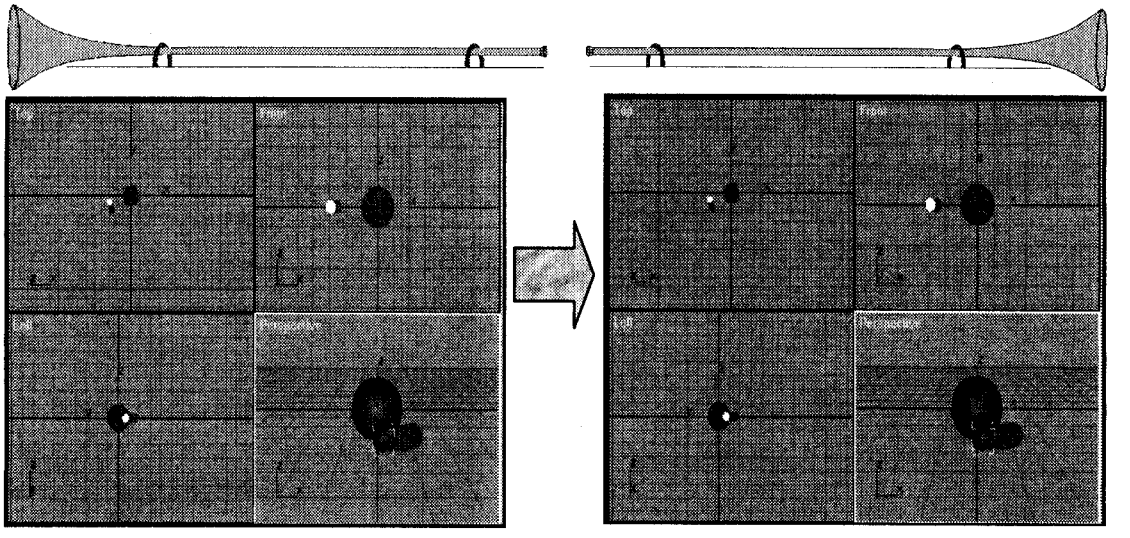

26 选择工具栏中的对齐命令，然后选择场景中的地球对象作为对齐的对象，在对齐对话框中选择 X、Y、Z 三轴对齐，这样，卫星对象的支点位置就移动到地球对象的中心位置上了。




27 打开动画记录按钮，将时间滑动游标移动到 100 帧的位置。

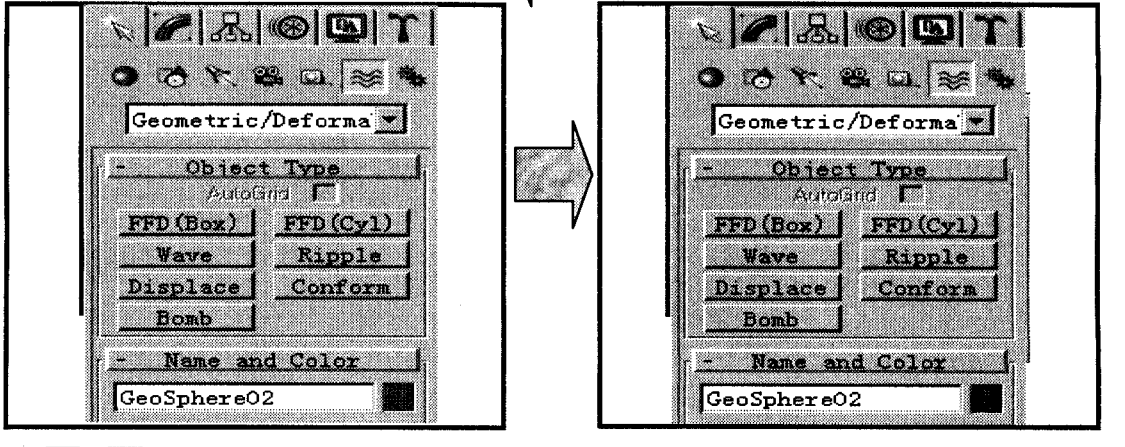


28 选择卫星对象，将其沿世界坐标系统的 Z 轴旋转 360 度。



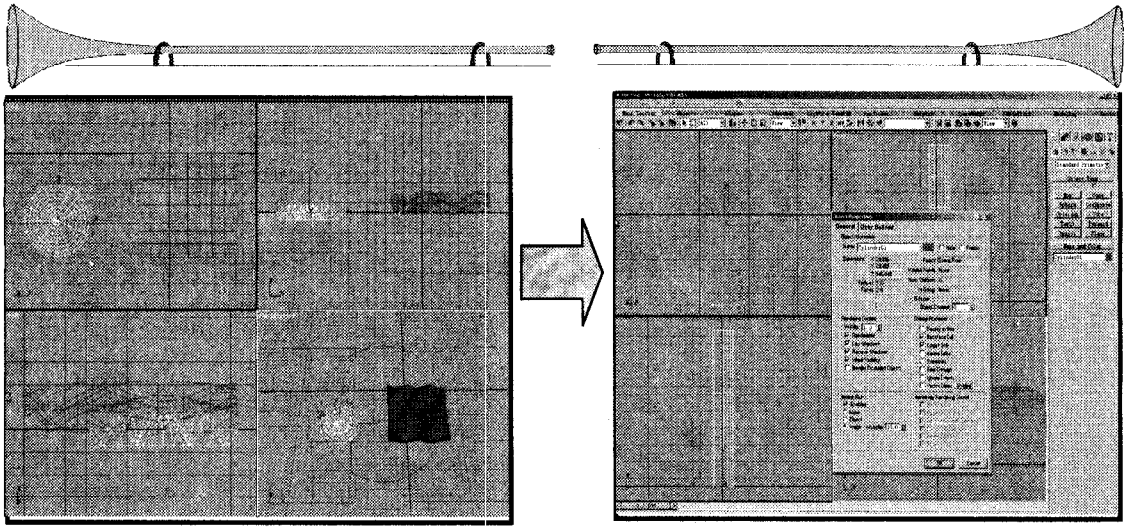
29 关闭动画记录按钮，打开播放键，这时，我们就可以看到小球对象在沿着地球对象进行匀速旋转。

30 如图所示，我们只看到了对象运动产生的阴影对象，而没有发现对象的运动轨迹，这是由于我们改变了卫星对象的支点位置，使得系统认为小球在做自身旋转运动，所以运动轨迹集中在对象的支点位置上，也就是地球对象的中心位置上，它收缩成了一个顶点。



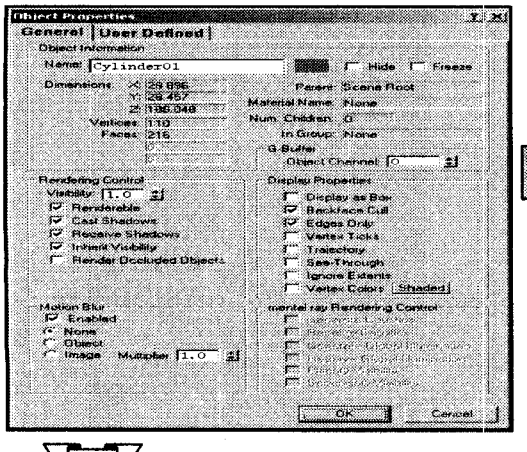

31 “Morphing”（动态变形）和“Space Warps”（空间翘曲）：在3D MAX 3.0中，除了最为常规的动画方法，即旋转平移和缩放对象，并根据需要给对象使用不同的控制器以外，还有一些比较特殊的生成动画的方法，其中最常用和最重要的两个方法就是动态变形和空间翘曲。

32 空间翘曲并不直接对对象本身进行变化，而是创建一个虚拟的力场空间。当对象和空间翘曲源，也就是力场源相链接时，对象将受到力场的影响，改变力场源和对象之间的相互位置，或调整力场源的参数，将使对象所受影响发生变化。

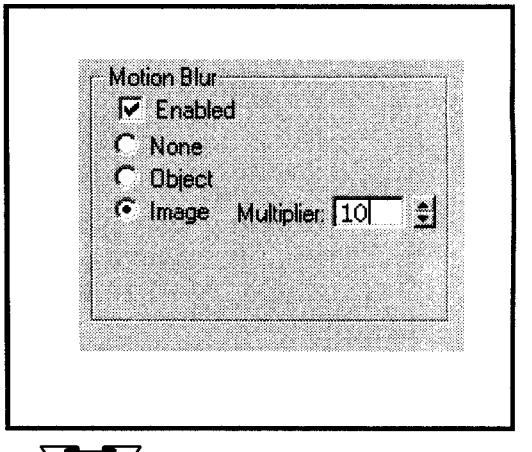


33　上图显示了一个受到空间翘曲对象影响的立方体对象。

34　运动模糊：我们已经知道，当物体处于快速运动时，物体的边缘将显得比较模糊，在 3D MAX 3.0 中，提供了为高速运动的物体增加的模糊效果，使用这种效果可使动画更加真实。




35　上图是一个简单的圆柱体的运动对象，选择球体对象，单击鼠标右键，打开对象的属性对话框。




36　如图所示，将对象的“Motion Blur”（运动模糊）设置为“Image”模糊，将“Multiplier”的值设置为“10”，将时间滑动游标移动到对象运动的某一帧，渲染动画。

需要全本请访问 www.ertongbook.com