



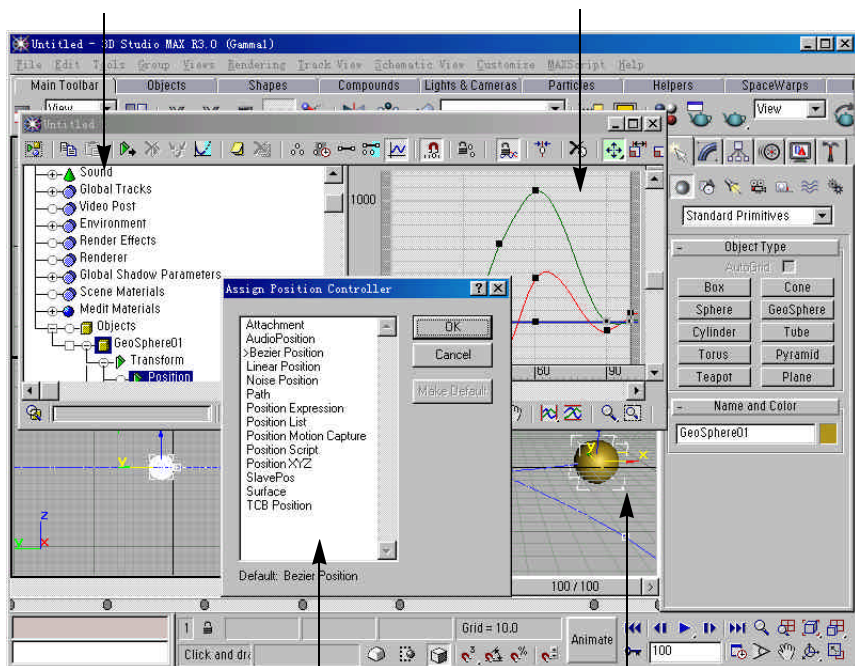
## 第10章 高级动画控制及音乐伴奏

本章主要是从功能曲线和动画控制模块两个方面帮助读者学习高级动画控制功能，并着重介绍3D Studio MAX强大的动画制作特效——音乐伴奏。

图10-1分别对以上三个方面作了简要的示例。

层级清单中的Sound选项，  
通过它进行音乐合成

运动物体运动轨迹的  
功能曲线



动画控制模块选择对话框，  
通过它可以进行动画控制  
模块的选择

运动中的小球

图 10-1

功能曲线起观察和编辑动画物体运动轨迹的作用，通过它能很方便地调整物体的运动轨迹；动画控制模块是3D Studio MAX中的一组可拆卸的功能模块，它们对物体相同的位移各自生成不同轨迹的动画。

音乐伴奏是3D Studio MAX动画设计中非常有吸引力的制作方式，它可使我们的动画配上相应的声音或音乐，使我们的动画作品真正具有动感的听觉效果。

### 10.1 功能曲线

动画的功能曲线位于Track View视图中，具有很强的编辑功能，使我们对动画轨迹的调整

有了更加准确的尺度。我们以具体的例子来讲解功能曲线的使用。


首先创建场景，为动画设计做准备。

(1) 执行File/Reset命令，重新初始化系统。

(2) 右击视图中Perspective字样，弹出下拉菜单之后，选择 Smooth+Highlight命令，使视图处在Smooth+Highlight实体着色模式下。

(3) 利用命令面板的 GeoSphere(经纬球体)按钮，创建一个半径为 15.05，分段数为8的球体。

在已经创建的场景的基础上，进行动画设计。

(1) 打开Display命令面板 。

(2) 拖动Display面板，直到显示出 Display Properties(显示属性) 卷展栏，打开 Display properties卷展栏，单击Trajectory(轨迹线)复选框。Trajectory可以记录并显示物体移动的轨迹，使我们在视图中能很清楚地看到物体所经过的路线。

(3) 单击面板上的颜色选框，弹出颜色选择对话框之后，选择蓝色，因为它使轨迹在视图中比较容易看清。

(4) 激活动画记录器。

(5) 将关键帧滚动杆调到第15帧，利用Main Toolbar工具栏上的Select and Move按钮使视图中的小球在XY坐标平面移动，由中间移动到视图的左侧边缘。

(6) 再把关键帧滚动杆由第15帧拖到第30帧，然后将小球由视图的左侧移动到右侧边缘。

(7) 继续移动关键帧滚动杆，由第30帧移到第45帧，然后将小球拖动到左上角。

(8) 按上面的方法将小球上下左右来回拖动，使其轨迹如图 10-2所示。

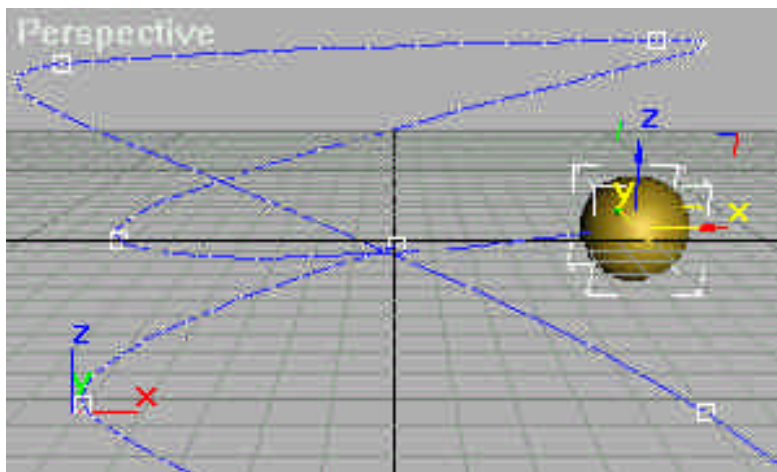



图 10-2

(9) 关闭动画记录器。

动画做好之后，就可以用Track View里的功能曲线进行调整，使小球的运动更符合要求。

(1) 单击Main Toolbar工具栏上的Open Track View 按钮 ，或右击视图中移动的小球，从弹出的下拉菜单中选择Track View Selected命令，将弹出一个轨迹视图。

(2) 单击层级清单中的最后一项 Objects前的“+”号，展开后，再单击 GeoSphere 01前的“+”号，之后再单击 Transform(转换)。

(3) 单击Rotation后再激活Function Curves 按钮,发现轨迹编辑视图图中以曲线表示视图中物体移动的轨迹,如图10-3所示。

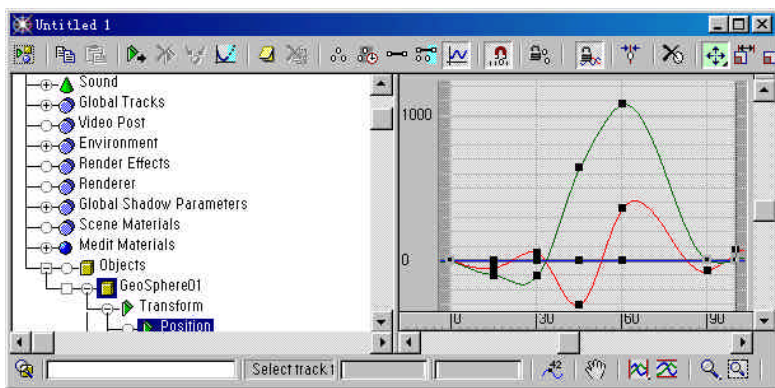



图 10-3

### 关于轨迹编辑视图

轨迹编辑视图垂直方向表示物体的动画值,水平方向表示动画的帧数。

(4) 功能曲线由三条曲线组成,红色曲线代表 X轴坐标值,绿色曲线代表 Y轴坐标值,蓝色曲线代表Z轴的坐标值,改变三条曲线的节点位置和曲线曲度,可以达到调整物体运动轨迹的目的。

(5) 单击轨迹视图控制按钮 Show Selected Key States 按钮 ,单击编辑视图中轨迹功能曲线上的节点,会显示出节点所处 X、Y、Z的坐标值。

(6) 调整三条曲线上的节点的位置,观察视图中小球运动轨迹的变化。在调整中发现,三条曲线上与关键帧相对应的节点都处在一条直线上,选择其中任一点时,在它们之间就会出现一条黄色细线,且一个移动会带动其他两个也移动,但只随水平方向移动而不随垂直方向移动。

(7) 将红色曲线上的节点上下左右移动,会发现只要红色曲线向上不超出动画值 100,向下不超出动画值 -100时,则视图中小球的轨迹不会超出视图的可视范围,且红色曲线被调整时,小球主要是左右移动。

(8) 调整绿色曲线节点位置和曲线曲度,小球主要是前后移动,当曲线超出 -100到100的动画值时,小球的运动轨迹超出部分在视图中不见了。

(9) 调整蓝色曲线,会发现小球主要是沿 Z轴上下移动。蓝色曲线的调整可使小球置于视线平面之上,也可将小球置于视线平面之下,它以 0动画值为依据。当蓝色曲线有一部分处在 0动画值之下时,小球的轨迹就会经过视线平面的下面;如果蓝色曲线都在 0动画值以上,则小球的轨迹都会出现在视图视线平面以上。

(10) 另外,当我们将轨迹曲线与第一帧相对应的节点或者与最后一帧相对应的节点调到轨迹编辑视图白色区域以外时,会发现,小球开始时的运动轨迹或者结束时的运动轨迹在视图中看不见。

(11) 现在进行曲线曲度方式的切换。右击功能曲线上任何一节点,会弹出 GeoSphere01 \ Position对话框,选 In下的阶跃运动曲线,并单击右侧的小箭头,使右边 Out下的按钮也切换

成阶跃运动曲线按钮，如图 10-4 所示。

关于 In 和 Out 的曲线

1) In 和 Out 之间的小箭头可以使它们的功能曲线相互取代。

2) 功能曲线的选择与应用方法已经在第 6 章讲述，读者可参照第 6 章进行修改。

(12) 当我们将各关键帧节点的曲度方式都修改为阶跃方式后，发现小球的轨迹变为折线，播放动画时，小球蹦来蹦去，如图 10-5 所示。

(13) 自定义曲度的调整，将使物体的运动轨迹更令人满意。根据前面所学的知识，将各关键帧下的 In 和 Out 的曲度方式都设为贝塞尔曲度方式，结果功能曲线上出现了控制杆，单击控制杆两边的小黑点并拖动可以改变功能曲线的曲度，分别调整各个关键帧节点，使其轨迹像公园里的空中火车轨道，如图 10-6 所示。

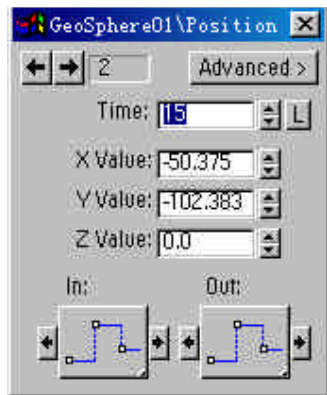


图 10-4

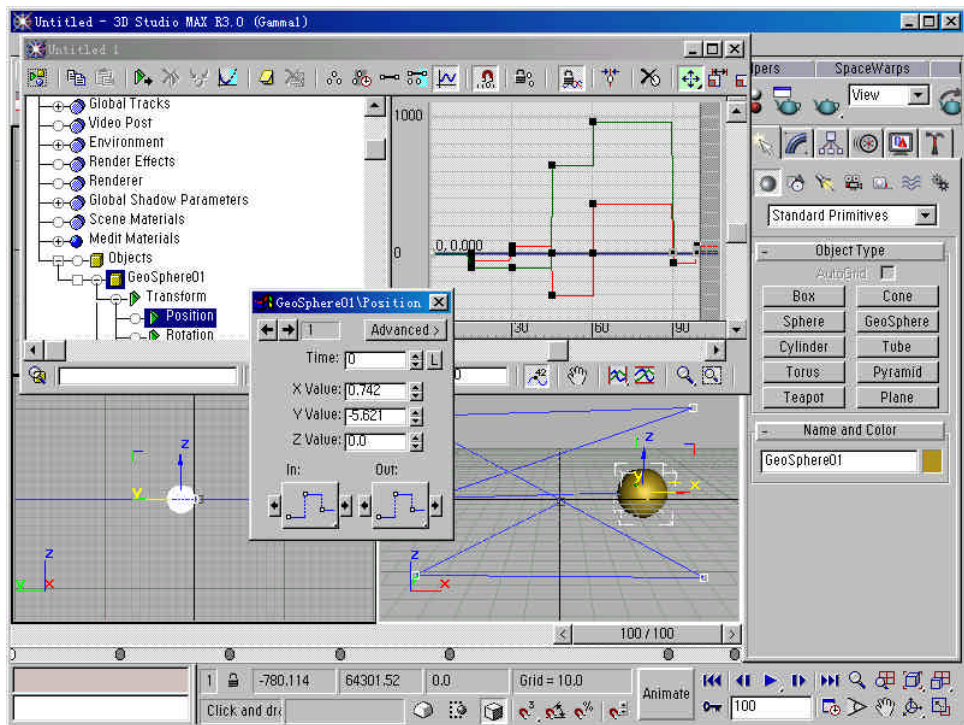


图 10-5

(14) 用手按住 Shift 键，可以将控制杆以关键帧节点为中心分为两部分进行调整，调整左边的控制杆，左边的功能曲线的曲度在改变；调整右边的控制杆，右边的曲线的曲度会改变，左右曲线的变动不会相互影响。

(15) 通过 File / Save 命令将动画文件存盘，以备后用，文件名为 GeoSphere 01.max。



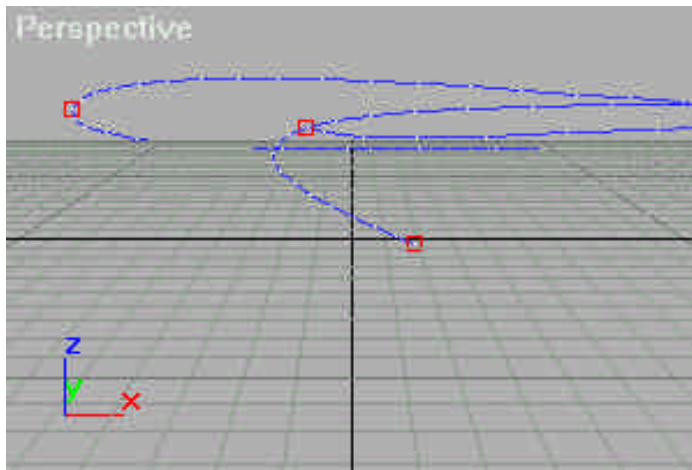


图 10-6

## 10.2 基本动画控制模块

基本动画控制模块是3D Studio MAX的一组可拆卸的程序模块，它们可以以不同方式来产生动画，当你进行物体创建时，系统就会给所创建的物体指定一个预设的动画控制模块。动画控制模块主要是通过 Position(位移)、Rotation(旋转)、Scale(放缩)三种控制项来实现的。它们都可以通过轨迹视图中的 Assign Controller 按钮或 Motion 命令面板来获得。Assign Controller 按钮向我们提供了所有的动画控制模块，而 Motion 命令面板里只有 Position、Rotation 和 Scale 三种控制项的动画控制模块。

### 关于动画控制模块

Position、Rotation 和 Scale 三种轨迹控制的动画控制模块合称 PRS 模块，其中 Position 的预定控制模块为 Bezier，Rotation 的预定控制模块为 TCB，Scale 的预定模块为 Bezier。


下面我们重点介绍 Position 控制项中的动画控制模块。

首先打开前面保存的动画文件，步骤如下：

- (1) 重新初始化系统。
- (2) 选择 File 菜单下的 Open 命令，从文件选择框中选择 GeoSphere 01.max 文件，发现小球的轨迹又出现在视图中。
- (3) 打开 Track View 视图，激活 Function Curves 按钮，击开 Objects 层级清单，单击 Position 选项，轨迹编辑视图以功能曲线显示物体（小球）轨迹。

### 10.2.1 Linear 动画控制模块

Linear 控制模块是一种直线控制模块，可用它来产生比较机械的运动轨迹。

- (1) 单击 Track View 工具栏上的 Assign Controller 按钮 ，可打开动画控制模块选择框。
- (2) 选择 Bezier Position 下面的 Linear Position 选项。这时，功能曲线和视图中的运动轨迹都变成互相连接的直线，而不再是原来的轨迹曲线，如图 10-7 所示。

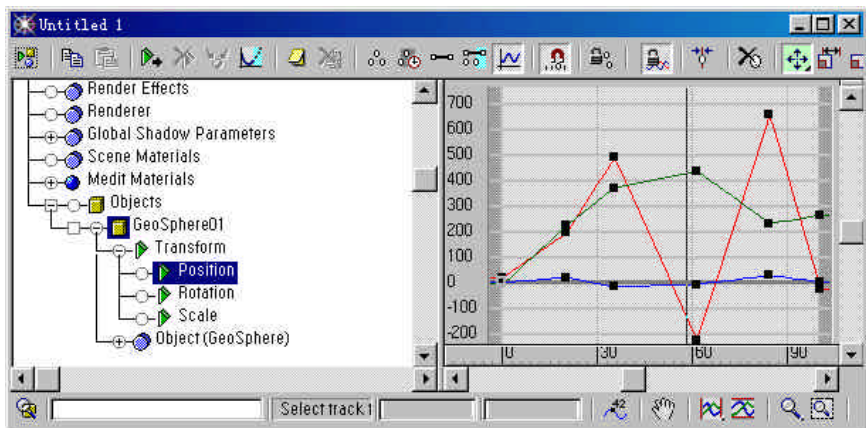


图 10-7

(3) 播放动画，发现小球在关键帧之间沿直线运动。

### 10.2.2 Position XYZ动画控制模块

Position XYZ动画控制是一种坐标曲线控制模块，它可以使物体的运动轨迹像函数曲线一样。

(1) 继续单击Assign Controller按钮，从弹出的选择对话框中选择 Position XYZ动画控制模块。

(2) 按下OK按钮，功能曲线变成有规律的函数曲线，视图中小球的轨迹也变得自然、顺畅起来，如图10-8所示。

(3) 播放动画，观察小球的运动情况，发现小球沿着轨迹比较自然地运动。

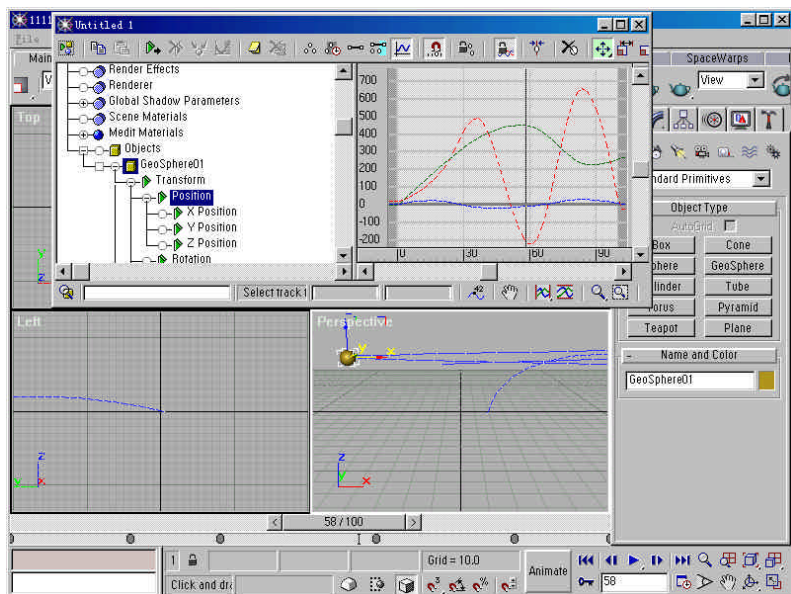


图 10-8

### 10.2.3 Noise动画控制模块

Noise动画控制模块可使物体的运动轨迹变得杂乱无章，好像噪声波一样，利用它，往往可以创建出具有特殊动画效果的动画。

关于Noise动画控制模块

Noise动画控制模块是一个很特别的模块，选择它之后，将不能再进行其他模块的设定，必须重新打开动画文件。

- (1) 单击Assign Controller按钮，选择Noise Position控制模块。
- (2) 单击OK，功能曲线变成噪声波曲线，如图 10-9所示。
- (3) 播放动画，小球在视图中失控似地胡乱跳动，如图 10-10所示。

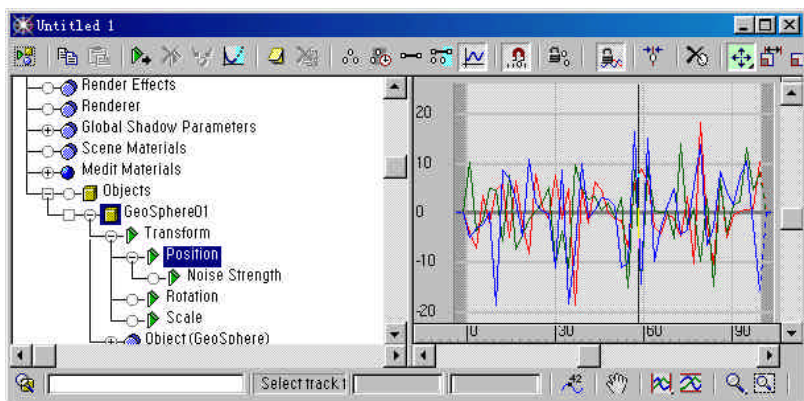


图 10-9

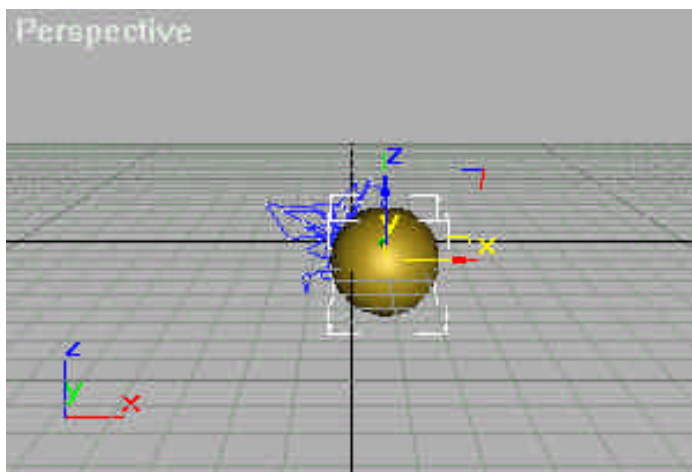


图 10-10

(4) 单击Position前的“+”号，弹出Noise Strength选项后，右击它，从下拉菜单中选择Properties命令，会出现一个Noise Controller对话框，如图 10-11所示。通过这个对话框可对噪声曲线进行编辑。将Frequency的值调到0.001时，小球的噪声功能曲线几乎成了一条平线。



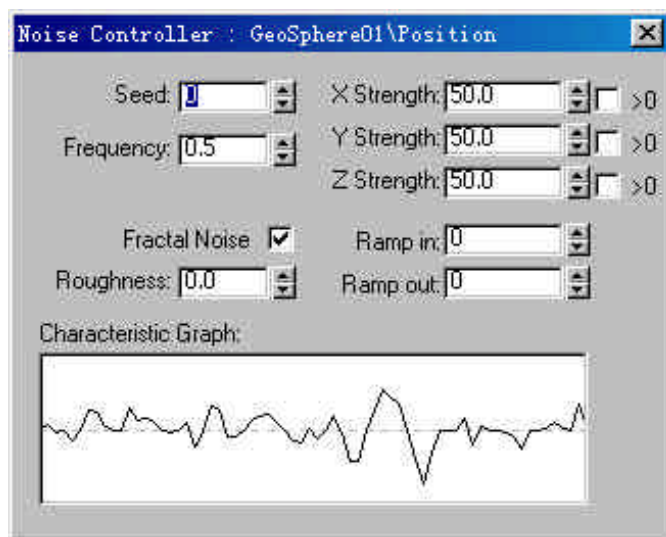


图 10-11

#### 10.2.4 TCB动画控制模块

TCB动画控制是比较传统的动画控制，它主要是对物体运动轨迹的连续性、偏斜度和向外张力进行控制，使我们对物体轨迹的控制更加精细。

(1) 重新初始化系统，通过 File\Open 打开 GeoSphere01.max 文件，并打开轨迹视图，以功能曲线表示小球的轨迹。

(2) 单击 Assign Controller 按钮，在对话框列表中选择最后一项 TCB Position。

(3) 选择 OK 确认，会发现功能曲线变得平滑起来。

(4) TCB Position 控制可对关键帧节点进行编辑，单击功能曲线，曲线上会出现关键帧小黑点，右击任何一个小黑点，都会弹出一个对话框，如图 10-12 所示。

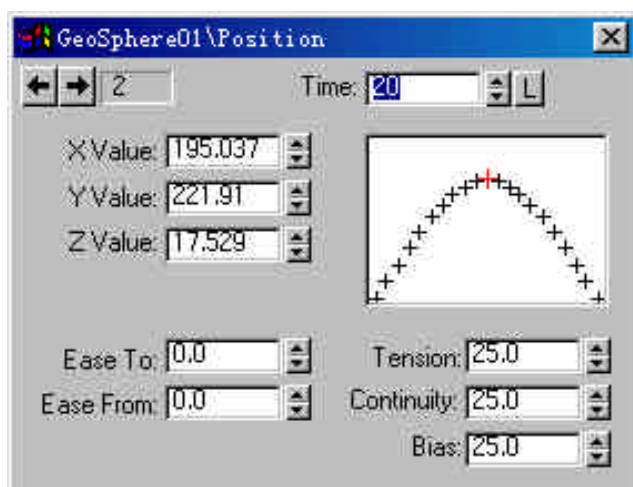


图 10-12

在对话框中，左上角的小箭头可对关键帧进行选择，通过 Time 选项区域可修改关键帧的位置。Tension(张力)、Continuity(连续性)和 Bias(偏斜)三个参数的修改，可改变当前关键帧两边曲线的张力、连续性和倾斜度，读者可自己揣摩其中的变化规律。Ease To 微调器是用来改变当前关键帧左边曲线的曲度，Ease From 微调器是用来改变当前关键帧右边的曲线曲度。

### 10.2.5 Position List 动画控制模块

Position List 控制模块(复合动画控制模块)可以综合其他控制模块，使物体的运动轨迹具有复合效果。

- (1) 单击 Assign Controller 按钮，在对话框列表中选择 Position List 控制模块。
- (2) 选择 OK 按钮确认，发现功能曲线并没有太大变化。
- (3) 单击 Position 前的“+”号，展开后发现有两个新轨迹控制项：TCB Position 和 Available。复合控制模块将原来的控制模块作为自己的第一控制模块，并增加了一个 Available 控制项，Available 是一个供我们插入其他动画控制模块的选项。功能曲线没有改变，是因为复合控制模块将原来的控制项作为自己的第一控制模块。
- (4) 单击 Available，再打开 Assign Controller 对话框，选择 Noise Position 动画控制模块。
- (5) 选择 OK 后发现，小球的运动轨迹又具有了噪声效果，但与噪声控制模块控制下的轨迹明显不同，如图 10-13 所示。

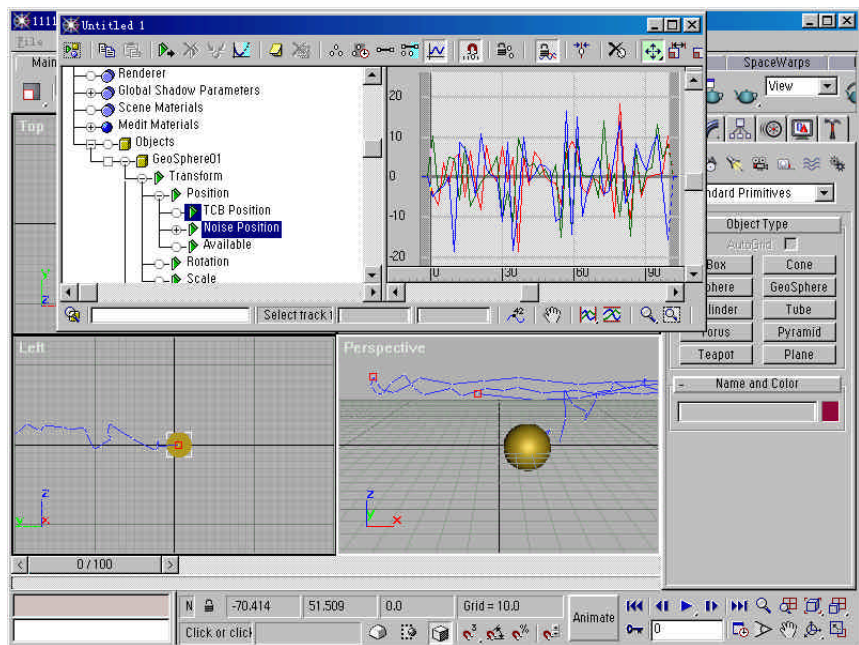


图 10-13

### 10.2.6 Path 动画控制模块

前面我们所做的动画，都是在视图中通过移动物体来产生运动轨迹，然后再进行动画控制。Path(路径)动画控制模块可先设定好运动轨迹，然后再创建物体，使物体沿设定好的轨迹

运动。下面通过一个例子来学习 Path动画控制的应用。

(1) 重新初始化系统。

(2) 打开Shapes, 激活Line按钮, 在视图中创建一个闭合的轨迹, 产生闭合轨迹时, 会出现一个对话框, 选择OK按钮即可, 如图10-14所示。

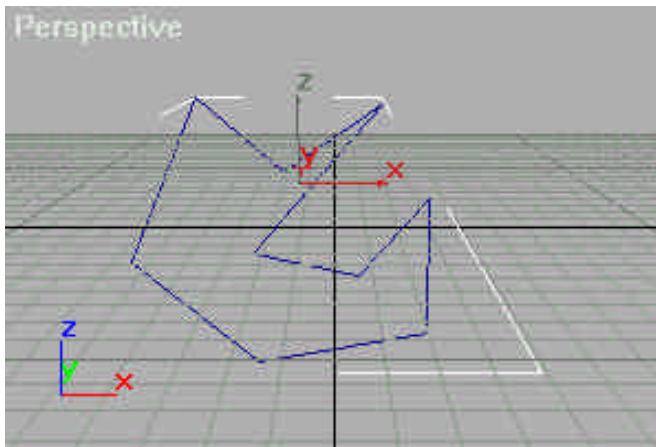




图 10-14

(3) 利用teapot功能按钮在视图中创建一个茶壶, 大小适中即可。

(4) 打开Motion命令面板 , 单击Position选项, 然后再打开 Assign Controller对话框, 选择中间的Path动画控制模块, 这时Position后出现Path。

(5) 将面板向上拖动, 然后单击 Path Parameters下的Pick from按钮, 回到视图, 把鼠标放到轨迹上, 当出现“+”号时单击轨迹, 会发现茶壶移到轨迹上。

(6) 播放动画, 发现小茶壶沿预定好的轨迹移动。

(7) 打开Modify命令面板, 选择闭合轨迹, 单击Edit Spline按钮后再单击Vertex按钮 , 对轨迹进行编辑, 激活Main Toolbar工具栏上的Select and Move按钮, 变换坐标轴, 改变轨迹节点所处的位置。如图10-15所示。

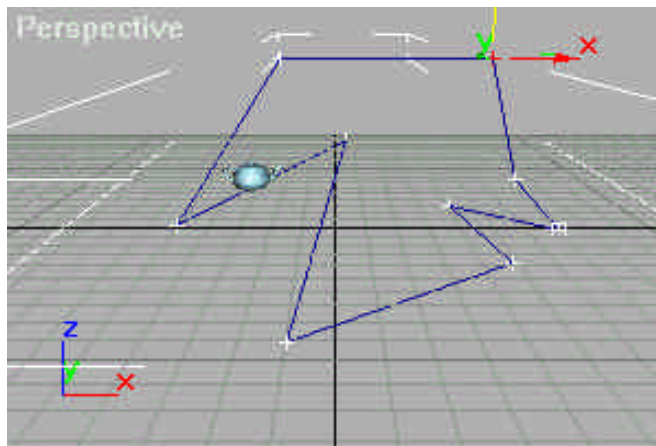


图 10-15

关于编辑方式的选择

选择Vertex按钮时,可对视图中的节点进行编辑;选择Segment按钮时,可对视图中的节点间的连线进行编辑;选择Spline按钮时,可对整个闭合轨迹线进行编辑。

(8) 播放动画,茶壶按修改后的轨迹运动,可见用 Path动画控制模块给物体预设轨迹很方便。

## 10.3 音乐合成

一件精美的动画,如果没有相应的伴奏音乐作衬托,就会显得十分沉闷而不够完美。3D Studio MAX R3为我们提供了丰富的音乐合成功能,使我们的动画更加完美。另外,3D Studio MAX还可将动画与音乐进行节奏对换,直接生成具有音乐效果的 AVI文件。

### 10.3.1 创建场景

创建一个场景,为后面的音乐合成做准备。

- (1) 重新初始化系统,并创建一个大小适中的球体。
- (2) 打开Display命令面板,拖动它使底部显示出来,单击 Trajectory复选框。
- (3) 激活动画记录器,调整关键帧并以 ZX为坐标平面移动小球,使其轨迹如图 10-16所示。

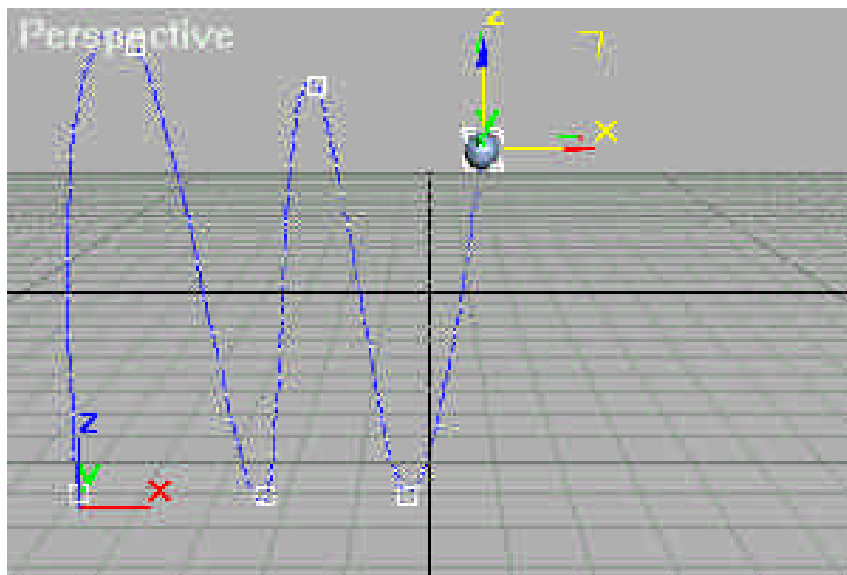


图 10-16

### 10.3.2 配置声音

通过轨迹视图中的节拍器为小球的运动配上声音。

- (1) 单击Open Track View按钮,打开轨迹视图。
- (2) 展开Sound层级清单,选择Metronome(节拍器),右击轨迹编辑视图中的小黑块,就会打开Sound Options对话框,如图10-17所示。

Sound Option对话框的获得

Sound Option对话框的获得还有两种方法：可通过单击 Sound层级清单或者 Metronome子清单，然后再右击，弹出下拉菜单后，选择最后一项Properties即可。

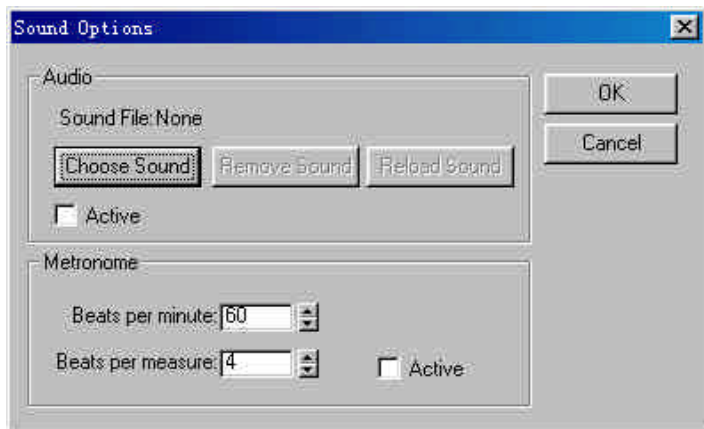


图 10-17

(3) 选择Active复选框，然后将Beats per minute微调器调到250，Beats per measure微调器调到3。

(4) 选择OK按钮后播放动画，会听到小球跳动中有声音相伴。不过，要想听到动画的声音效果，你所用的电脑必须配置有声卡和音箱。

(5) 虽然小球跳动中加载了声音，但节拍器产生的声音与小球的跳动并不协调，达不到和谐的声音效果。

(6) 移动鼠标指针至关键帧节点，按下鼠标左键并拖动鼠标指针使小球关键帧位置与节拍步调一致。

### 10.3.3 配置音乐

节拍器虽可配置声音，但太单调。真正要动画生动起来还是要有专门的声音文件。3D Studio MAX R3支持WAV声音文件。利用Sound Options，可很方便地调入一个声音文件。

(1) 右击代表节拍的小黑块，打开Sound Options控制框。

(2) 取消对Metronome下Active的选择。

(3) 单击Audio下的choose Sound(选择声音文件)按钮。选择一个Wave音频文件。这里为Tada声音文件。

寻找声音文件

如果你的磁盘上没有现存的声音文件，可在Windows/Media下寻找系统自带的声音文件。

(4) 单击Sound Options中的OK，退出声音文件选择对话框，会发现轨迹编辑视图中出现红蓝两条音频波，其中红色音频波为左声道，蓝色音频波为右声道，如图 10-18所示。

(5) 播放动画，同时听到动听的音乐。



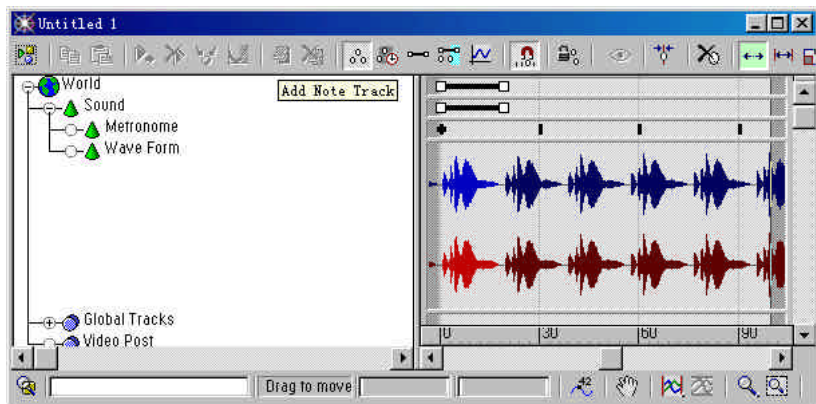



图 10-18

### 10.3.4 同步声音

上面我们给跳动的小球配上声音，但它们的节奏显得不够同步，需要进一步调整。

(1) 单击Snap Frame(帧锁定)按钮，关闭帧锁定功能。Snap Frame按钮一般都处于打开状态，表示编辑的动画键都将锁定在视图的网格上，关闭帧锁定，可使动画键值的编辑更精确。

(2) 单击Track View视图中的Zoom Region按钮,放大动画键在轨迹编辑视图中的显示。

(3) 拖动音频波最左边的波峰，使其与小球轨迹的第 0 帧对齐。

(4) 拖动小球的Transform范围线，使小球的第二次落地的关键帧与第二波峰对齐，继续调整使声音与跳动同步。

(5) 播放动画会感觉动画效果好多了。如果仍不满意，可继续调整或改换声音文件。

#### 动画声音文件的选择

动画声音文件的选择很重要，不适合的声音文件，无论怎么调整都很难达到同步的效果。