

普通高等教育艺术设计类“十二五”规划教材
—— 动漫专业 ——

三维动画 动作设定技术



主编 张磊
副主编 孔素然 胡雪瑾 杨米之 陶琳娜



普通高等教育艺术设计类“十二五”规划教材
—— 动漫专业 ——

二维动画 动作设定技术

主 编 张 磊
副主编 孔素然 胡雪瑾 杨米之 陶琳娜



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书重点介绍了三维动画制作的基本原理和流程；动画模块中常用工具的使用（含编辑动画曲线）；关键帧动画的设置方法；角色表情动画的设定方法；人体角色的骨骼创建、装配、权重调节以及高级骨骼设置。最后通过学习不同类型生物角色（两足、四足、特殊）的走、跑、跳、飞等基本动作规律，达到对角色动作的熟练设定，并掌握角色与道具、角色与角色间的协调动作。软件操作平台为Maya2010。

本书实现的教学任务是在学员掌握动画一般运动规律的基础上，熟练地运用动画模块中的工具；根据动画分镜头剧本和导演的要求，制作镜头运动；确定镜头时间和角色在镜头中的走位；确定镜头的构图；对三维角色或道具进行基本的控制设定；制作三维角色肢体和表情动画，使三维角色产生生动的表演，制作道具动画。

本书既可作为本专科院校动画和数字媒体等相关专业的教材，也可作为动画制作人员的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

三维动画动作设定技术 / 张磊主编. — 北京：中国水利水电出版社，2012.8

普通高等教育艺术设计类“十二五”规划教材·动漫专业

ISBN 978-7-5170-0027-3

I. ①三… II. ①张… III. ①三维动画软件—高等学校—教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第196439号

书 名	普通高等教育艺术设计类“十二五”规划教材·动漫专业 三维动画动作设定技术
作 者	主 编 张 磊 副主编 孔素然 胡雪瑾 杨米之 陶琳娜
出 版 发 行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京零视点图文设计有限公司
印 刷	北京嘉恒彩色印刷有限责任公司
规 格	210mm×285mm 16开本 9印张 229千字
版 次	2012年8月第1版 2012年8月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	29.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前言

随着动漫产业的发展，三维动画电视、电影、广告以越来越逼真的形象和场景展现给观众，三维动画制作技术逐渐成熟，特别是以三维动画制作软件Maya为平台，在角色模型制作、场景制作、特效制作、动作设定等方面具有特定的优势，成为动画制作公司的首选制作工具。

本序列教材按照动画制作的三个主要流程：模型、材质、动作进行体例设计和编排，采用尽可能多的案例结合知识点进行讲解，使读者更易于理解和掌握。章节后面都有拓展练习和课后作业题，读者可以自我检验对各章内容的掌握程度。

本书重点介绍了三维动画制作的基本原理和流程；动画模块中常用工具的使用（含编辑动画曲线）；关键帧动画的设置方法；角色表情动画的设定方法；人体角色的骨骼创建、装配、权重调节以及高级骨骼设置。最后通过学习不同类型生物角色（两足、四足、特殊）的走、跑、跳、飞等基本动作规律，达到对角色动作的熟练设定，并掌握角色与道具、角色与角色间的协调动作。软件操作平台为Maya2010。

本书共分6章，第1章介绍了Maya动画基础知识；第2章介绍了表情动画设定方法；第3章介绍了两足动物骨骼设定技术；第4章介绍了四足动物骨骼设定技术；第5章介绍了单角色动作设定的一般规律；第6章介绍了多角色动作设定方法。

本书由张磊任主编，孔素然、胡雪瑾、杨米之、陶琳娜任副主编。第1章由孔素然编写，第2章由杨米之编写，第3、4章由张磊编写，第5章由陶琳娜编写，第6章由胡雪瑾编写。

本书的作者都是长期从事动画工作和动画教学的一线教师。在本书编写过程中，参考了大量同类书籍和网上资料，在此表示衷心的感谢。

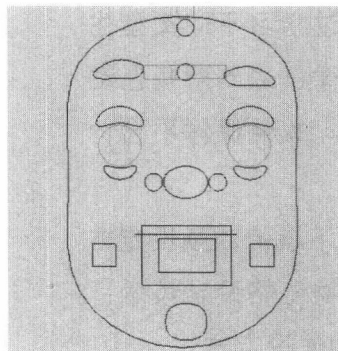
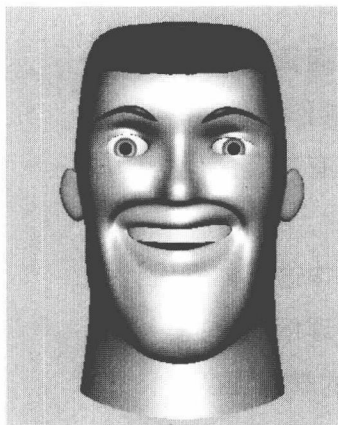
由于作者水平有限，加之时间仓促，书中错误之处难免，敬请广大读者批评指正。

作者

2012年6月

目录

前言



第1章 Maya动画基础 1

- 1.1 Maya常用工具及设置 1
 - 1.1.1 动画控制区 1
 - 1.1.2 动画曲线——Graph Editor（动画曲线编辑器） ... 2
- 1.2 关键帧动画 9
 - 1.2.1 关键帧动画的设置 9
 - 1.2.2 关键帧动画实例——小球运动 10
- 1.3 驱动关键帧动画 12
 - 1.3.1 驱动关键帧设置原理 12
 - 1.3.2 驱动关键帧动画实例——自动门动画 12
- 拓展练习 16
- 课外作业 18

第2章 表情动画设定 19

- 2.1 表情制作基本原理 19
 - 2.1.1 表情的定义 19
 - 2.1.2 常见部位表情特征 20
- 2.2 Maya中面部表情设置方法 24
 - 2.2.1 表情制作的基本流程 24
 - 2.2.2 角色表情的具体制作 32
- 2.3 常见表情动作设定实例 41
- 拓展练习 42
- 课外作业 42

第3章 两足动物骨骼设定 43

- 3.1 躯干及四肢骨骼的创建 43
 - 3.1.1 两足动物模型的检查 43
 - 3.1.2 两足动物骨骼创建 46
- 3.2 两足动物骨骼的设置 50
 - 3.2.1 腿、脚部位骨骼设定 50
 - 3.2.2 手臂骨骼及控制器的设置 54

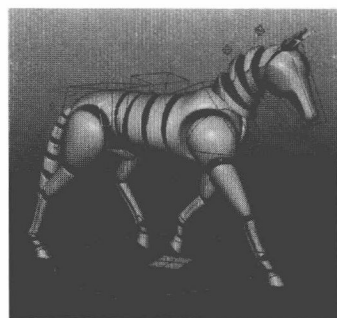
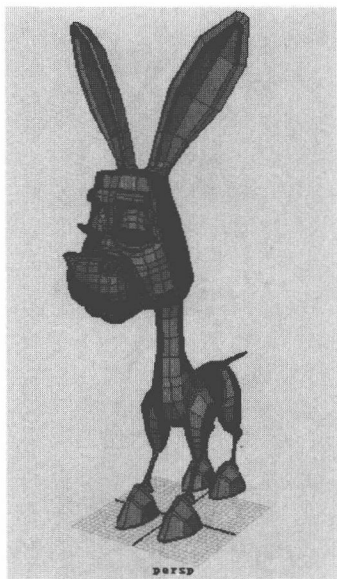
3.2.3 躯干控制器设置	58
3.3 两足动物的骨骼蒙皮	63
3.3.1 蒙皮控制	63
3.3.2 调节蒙皮权重	63
拓展练习	65
课外作业	65

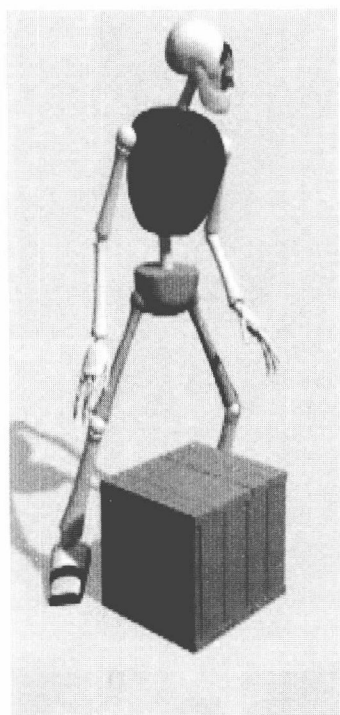
第4章 四足动物骨骼设定 66

4.1 四足动物骨骼的创建	66
4.1.1 四足动物的模型检查	66
4.1.2 躯干及四肢骨骼的创建	69
4.1.3 骨骼轴向的调整	74
4.2 四足动物骨骼的设置	74
4.2.1 腿部IK链及脚部反向骨骼的设定连接	74
4.2.2 躯干部位的控制器设置	77
4.3 四足动物的骨骼蒙皮	83
4.3.1 蒙皮控制	83
4.3.2 调节蒙皮权重	85
拓展练习	87
课外作业	87

第5章 单角色动作设定 88

5.1 角色行走动画	88
5.1.1 两足角色行走动画	89
5.1.2 四足角色行走动画	105
5.1.3 实例	108
5.2 角色奔跑动画	109
5.2.1 两足角色奔跑动画	109
5.2.2 实例	110
5.2.3 四足角色奔跑动画	111
5.3 角色跳跃动画	115
5.3.1 两足角色跳跃动画	115
5.3.2 四足角色跳跃动画	118
拓展练习	119



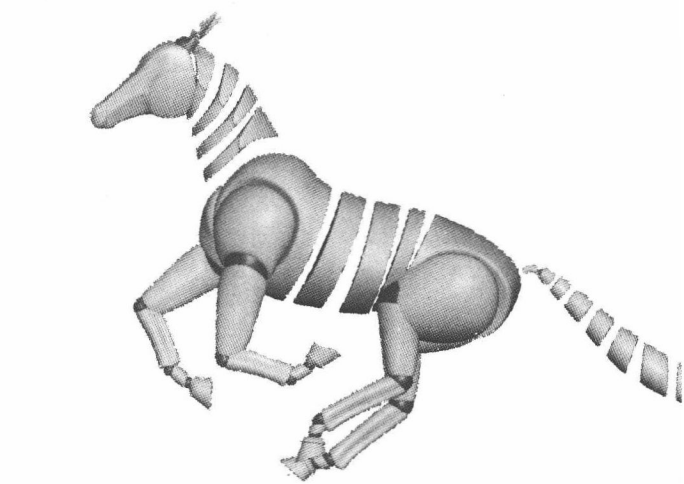


课外作业	119
------------	-----

第6章 多角色动作设定 120

6.1 实例一：角色注视	120
6.2 实例二：物体传递	125
6.3 实例三：推箱子动画	131
拓展练习	135
课外作业	138

第1章



Maya动画基础

本章要点

Maya提供的动画制作方式包括关键帧动画、路径和约束动画、动力学动画、表达式动画、驱动动画。本章重点介绍Maya动画控制区，动画曲线，关键帧动画，驱动动画，通过实例由浅入深讲解Maya制作角色动画的过程。

本章主要内容

- 动画控制区
- 动画曲线
- 关键帧动画
- 驱动关键帧动画



1.1 Maya常用工具及设置

1.1.1 动画控制区

Maya动画控制区如图1-1所示。

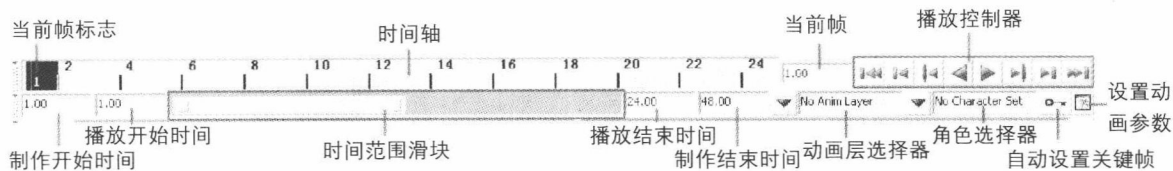


图 1-1

Maya动画控制区中播放控制器的使用以及相关的快捷键如图1-2所示。



图 1-2

1.1.2 动画曲线——Graph Editor (动画曲线编辑器)

动画就是物体的运动随着时间发生变化。假如把时间作为横轴，把运动的状态作为纵轴，建立一个坐标系，记录每一个时间点的运动状态，就会形成一条曲线，这条线称为动画曲线。

从动画曲线可以看出物体的运动状态是静止、匀速、加速、还是减速。动画曲线是设置物体动画最重要的辅助手段。Graph Editor (动画曲线编辑器) 是Maya中编辑动画重要的工具。选择 Window→Animation Editors→Graph Editor命令，如图1-3所示。

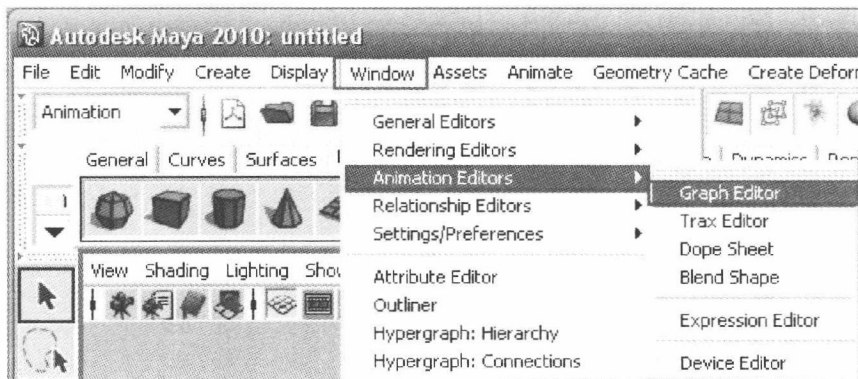


图 1-3

Graph Editor是一个平面直角坐标系，横坐标代表时间，纵坐标代表动画曲线的数值，用一条曲线描绘运动状态，如图1-4所示就是一条动画曲线。

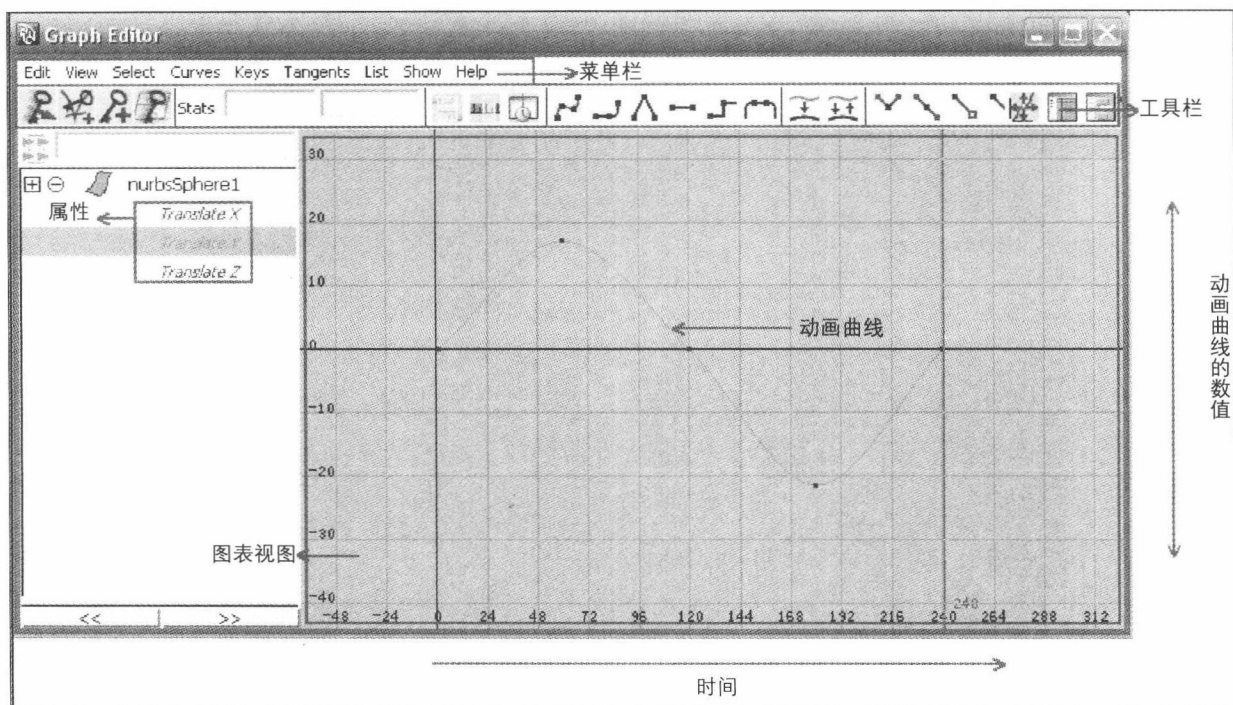


图1-4

1. Graph Editor中常用的快捷键

- (1) Alt+中键：移动Graph Editor的图表视图。
- (2) Alt+右键+中键：缩放Graph Editor的图表视图。
- (3) Shift+Alt+右键+中键。鼠标在图表视图中左右移动时，将图表视图在左右方向上缩放。鼠标在图表视图中上下移动时，将图表视图在上下方向上缩放。

2. Graph Editor中的工具

(1)  Move Nearest Picked Key Tool (移动最近的关键帧工具)。激活动画曲线时选择这个工具，不需要选中曲线上的关键帧，拖拽鼠标时动画曲线上距离鼠标最近的点会移动或者其切线会发生变化。改变关键帧位置有以下几种方法。

1) 移动动画曲线关键帧。选中动画曲线或者关键帧，使用移动工具（快捷键W）；鼠标中键上下或者左右拖动。按Shift键拖动鼠标中键可以在单方向对动画曲线关键帧的位置进行改变。

2) 缩放动画曲线关键帧。选中动画曲线或者关键帧，使用缩放工具（快捷键R），鼠标中键上下或者左右拖动，鼠标的位置就缩放到中心。

3) 缩放动画曲线。双击缩放工具，打开工具设置面板，选择Manipulator，在图表视图中会出现控制框，通过改变控制框来改变曲线，如图1-5所示。

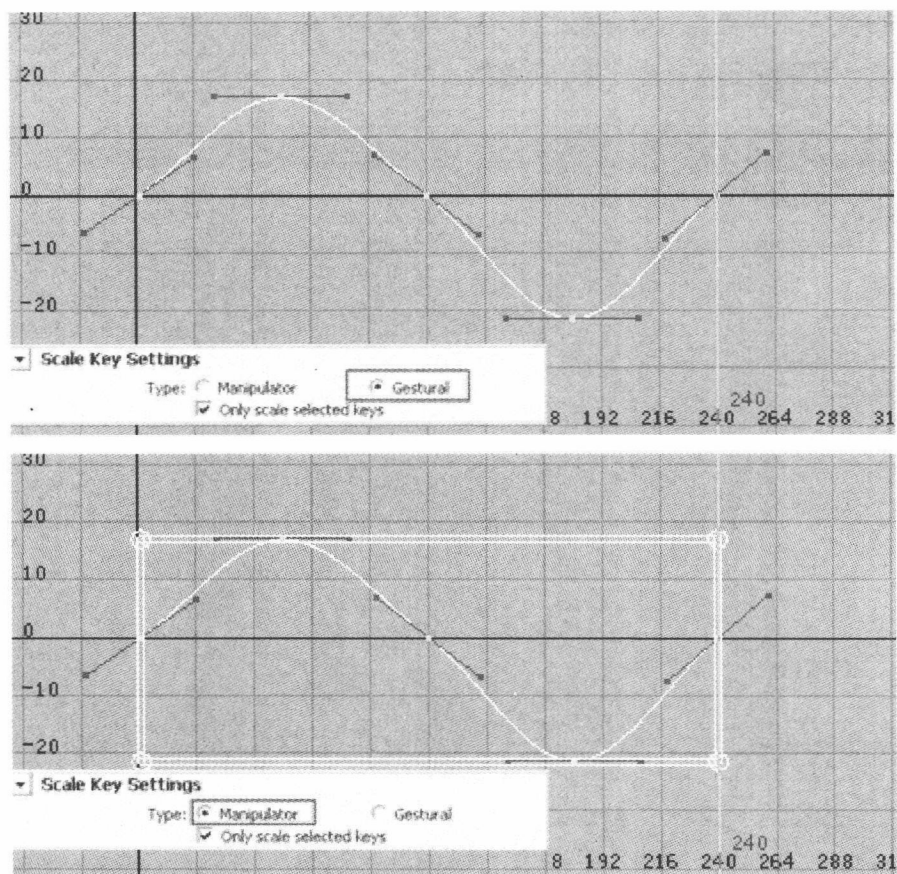


图1-5

注意：缩放动画曲线后，关键帧位置会出现小数点，让关键帧的位置小数点归零，执行Graph Editor→Edit→Snap命令，如图1-6所示。

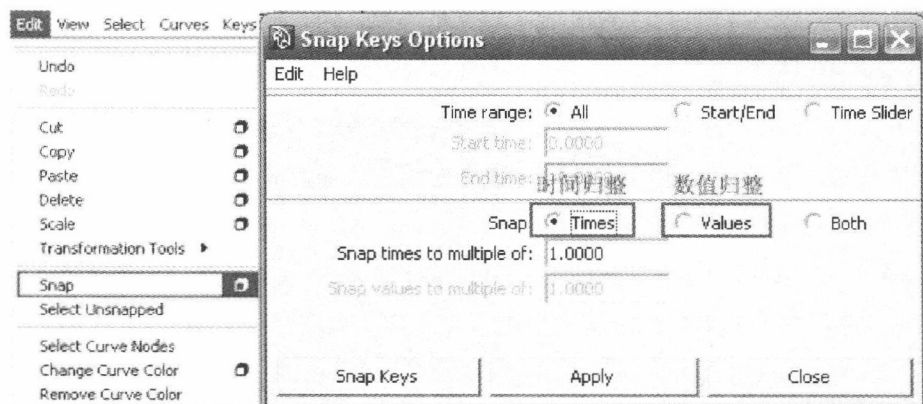


图1-6

(2) Insert Keys (插入关键帧工具)。选择要插入关键帧的曲线，在要插入关键帧的地方按住鼠标中键，出现黄色的竖线，与动画曲线相交处会出现黄空心方块，如图1-7所示，放开鼠标就可创建新的关键帧。此工具添加关键帧不会改变原动画曲线的形状。

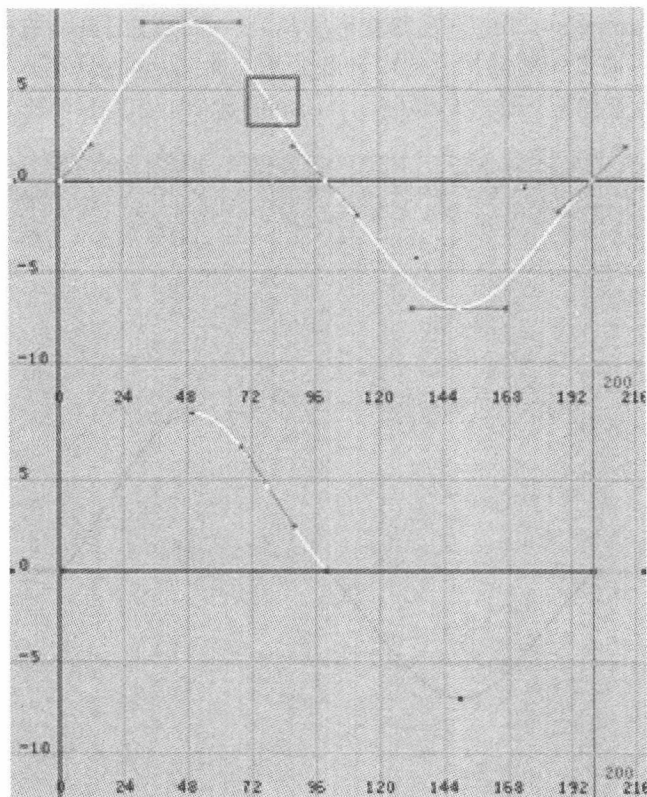


图1-7

(3)  Add Keys (添加关键帧工具)。选择要添加关键帧的曲线，在要添加关键帧的地方按住鼠标中键，这样就可创建新的关键帧。与插入关键帧不同的是，此工具可以在任意位置添加关键帧，如图1-8所示。

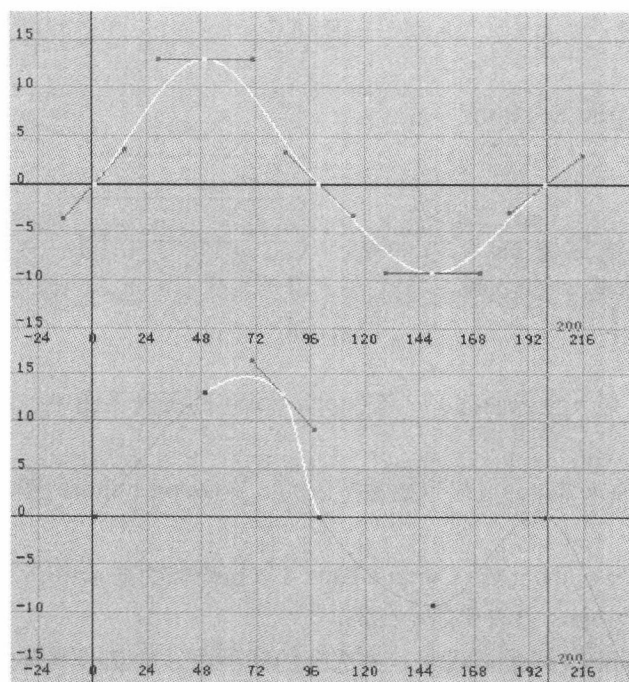


图1-8



(4)  Lattice Deform Keys Tool (晶格变形工具)。激活该工具，选择要调整的动画曲线或关键帧，弹出晶格变形器，通过调整晶格上的点来改变动画曲线，如图1-9所示。要增加或减少晶格的段数，双击工具，弹出设置面板，修改Columns, Rows的数值，如图1-10所示。

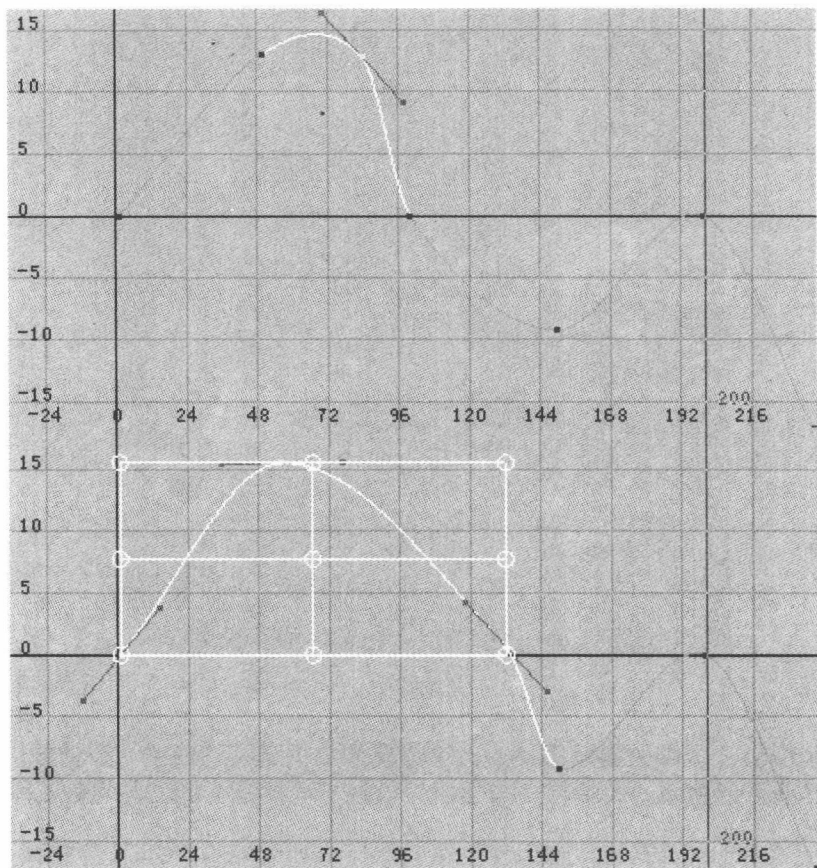


图1-9

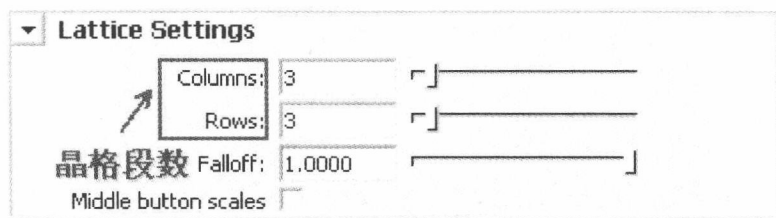


图1-10

(5)  Frame All (显示全部曲线)。在Graph Editor的图表视图中，全屏显示整个动画曲线。和快捷键a的效果一样。

(6)  Frame Playback Range (显示播放范围)。在Graph Editor的图表视图中，全屏显示动画要播放的范围。

(7)  Center the View about the Current Time (以当前帧为显示中心)。在Graph Editor的图表视图中，以当前帧为显示中心，不改变显示比例。

(8)  Spline Tangents (样条切线)。被选择的动画曲线的切线具有相同的角度，线条圆滑。当创建流畅的运动效果时，样条切线方式是极好的选择，如图1-11所示。

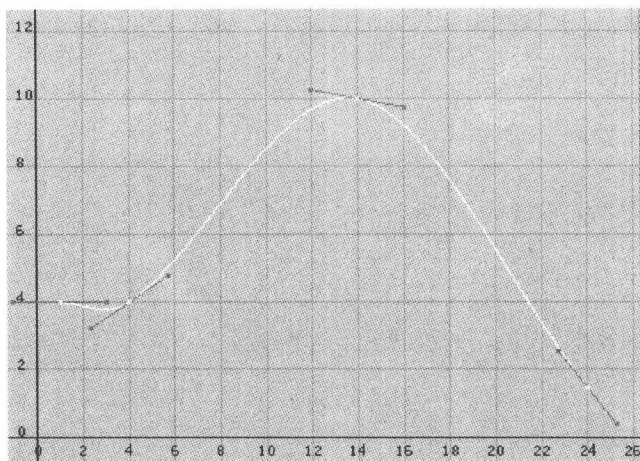


图1-11

(9)  Clamped Tangents (夹具切线)。使动画曲线既有样条曲线的特征又有直线的特性，如图1-12所示。

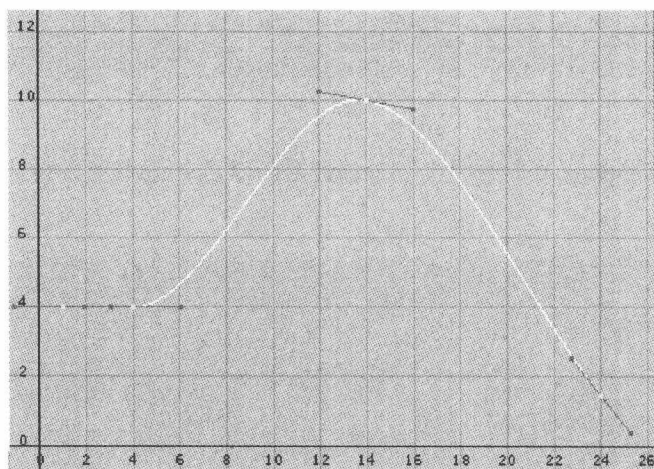


图1-12

(10)  Linear Tangents (线性切线)。使选择的动画曲线由直线连接两个关键帧，如图1-13所示。

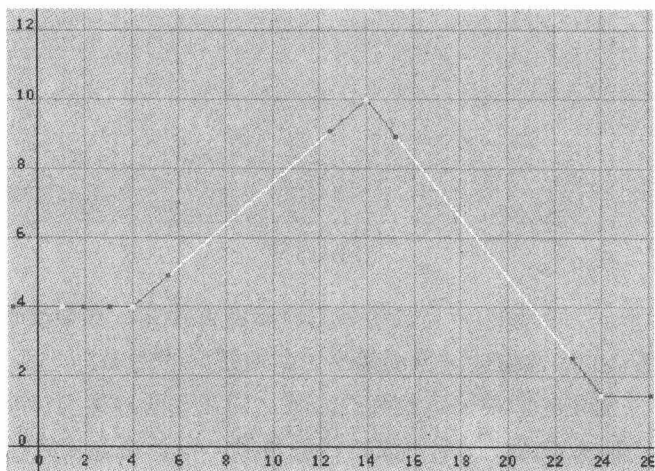


图1-13

(11)  Flat Tangents (水平切线)。使关键帧的入切线和出切线为水平线，即向量的坡度为零度，如图1-14所示。

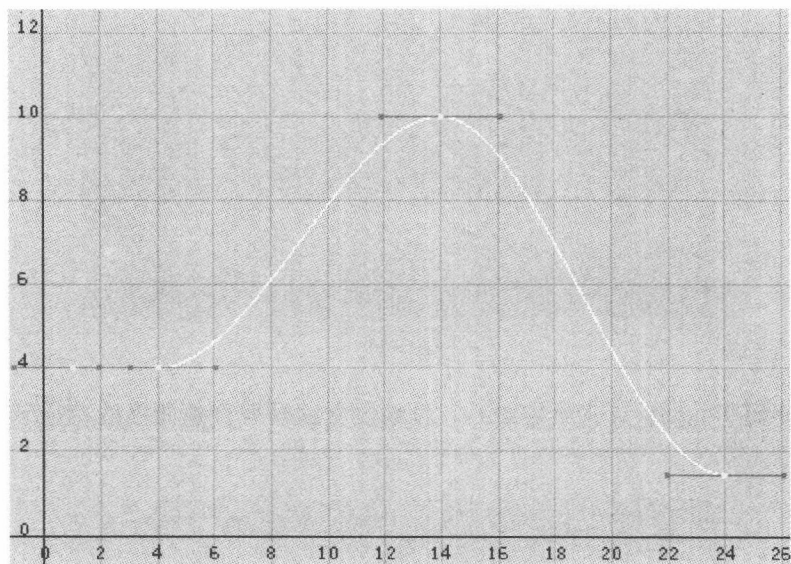


图1-14

(12)  Stepped Tangents (步进切线)。创建台阶状的动画曲线，使出切线是一条平直曲线，如图1-15所示。

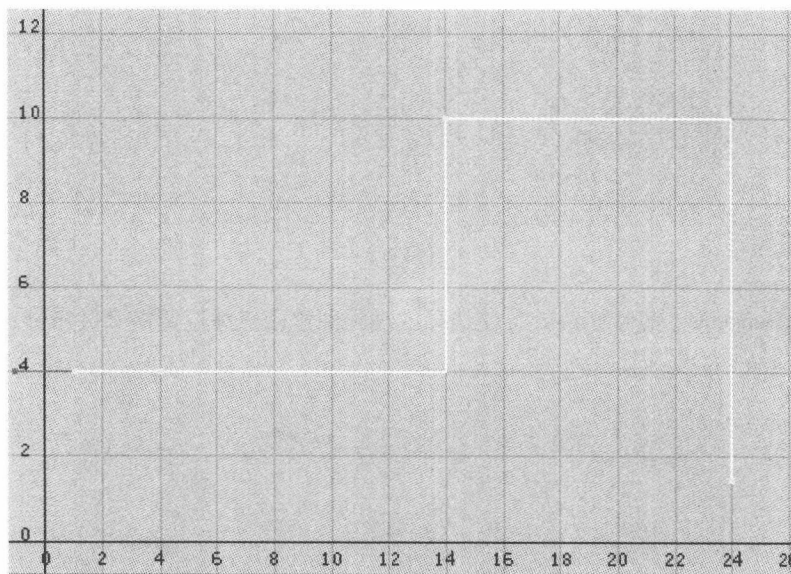


图1-15

(13)  Plateau Tangents (封顶)。当关键帧的时间距离很近，参数变化又很大时，使用该切线类型可以避免出现过渡部分的参数值比关键帧最高点的值还高的情况。

在Graph Editor里，关键帧的切线决定曲线的形状。切线有两种类型，非权重切线和权重切线。上面讲的是非权重切线，非权重切线仅能更改切线的角度，不能更改切线的权重（切线长度），权重切线不仅可以更改切线的角度，还能更改切线的权重。权重切线被广泛运用于非生物动画中。

系统默认设置为非权重切线，选择Curves→Weighted Tangents命令，使曲线成为有权重曲线，选择Non-weighted命令，可以使被选择的曲线成为非权重曲线。

(14)  Break Tangents（断开切线工具）。使用该工具断开被选择关键帧的切线，可以对切线的“入手柄”或“出手柄”单独进行操作，它们相互不会有影响。

(15)  Unify Tangents（统一切线工具）。和断开切线工具相反，使用这个工具可以使被断开的切线统一起来，当单独操作切线的“入手柄”或“出手柄”时可以影响到相反的切线。

(16) 对于权重切线，使用  Free Tangents Weight（释放切线权重工具）和  Lock Tangents Weight（锁定切线权重工具），释放或锁定切线的权重，可以编辑切线的权重，调节曲线的形状。

注意：在Graph Editor的图表视图中，可以通过颜色看出切线是否打断。打断时，切线显示蓝色；统一时，切线显示同一种颜色。

(17)  自动加载已选对象的动画曲线。

(18)  加载选中对象的动画曲线。

(19)  移动关键帧时，吸附到最近的整数时间单位值上。

(20)  移动关键帧时，吸附到最近的整数属性值上。

Maya中自动产生重复动画，Curves菜单的Pre Infinity（前无限）和Post Infinity（后无限）能反映对象运动的变化规律和对象的运动状态。



1.2 关键帧动画

动画是创建和编辑物体属性随时间变化的过程。关键帧是一个标记，它表明物体属性在某个特定时间上的值。帧是动画制作中时间的基本单位，它把一秒钟拆分为若干份。常见的有三种制式：电影一秒24帧、PAL制一秒24帧、NTSC制一秒30帧。

1.2.1 关键帧动画的设置

(1) Maya中创建关键帧有以下几种方法。

1) 快捷键s。

2) Animation→Animate→Set Key命令，如图1-16所示。

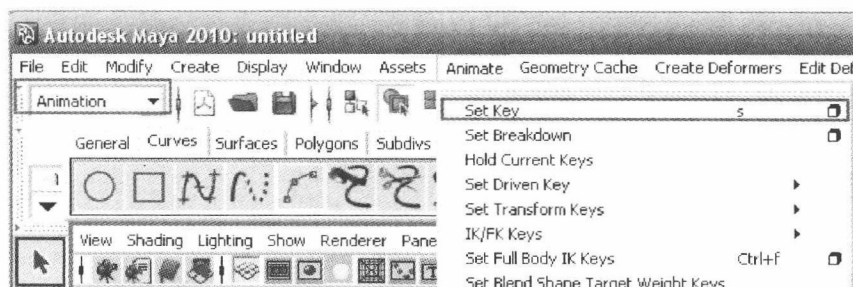


图1-16



3) 在通道栏中选中物体属性, 右击选择Key All。如果只想给物体中的某个属性设置关键帧, 选中该属性, 右击选择Key Selected, 这样可以减少计算机的负荷, 方便修改动画曲线, 如图1-17所示。

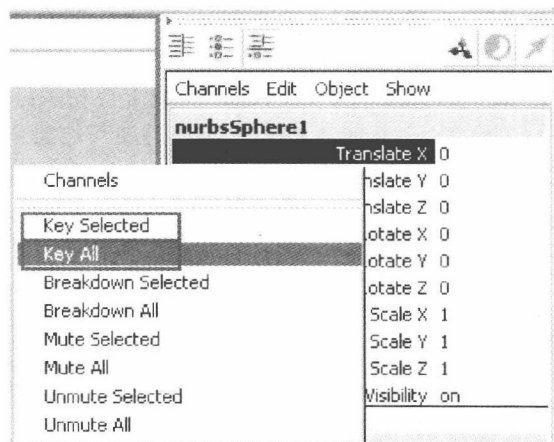


图1-17

给移动属性设置关键帧可以使用组合快捷键Shift+W。给旋转属性设置关键帧可以使用组合快捷键Shift+E。给缩放属性设置关键帧可以使用组合快捷键Shift+R。

4) 在动画控制区, 单击灰色的自动设置关键帧按钮 , 激活后变成红色开启状态 。这时只要物体的属性有改变, Maya就会自动添加关键帧。

(2) 关键帧的复制与粘贴。

1) 在动画控制区的时间轴上右击, 在弹出的快捷菜单中选择Copy和Paste命令, 实现关键帧的复制与粘贴, 如图1-18所示。

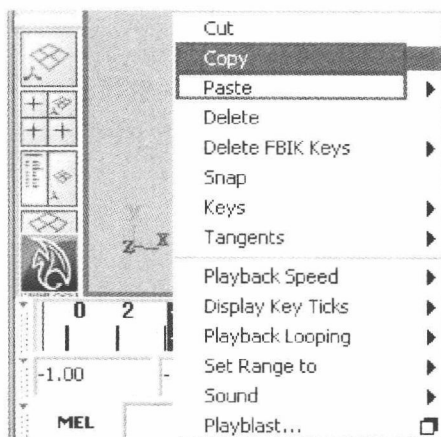


图1-18

2) 选择Window→Animation Editors→Graph Editor→Edit→Copy和Edit→Paste命令, 实现关键帧的复制与粘贴。Maya2010支持组合快捷键Ctrl+C和Ctrl+V。

1.2.2 关键帧动画实例——小球运动

通过制作小球的运动介绍动画关键帧的应用。

(1) 选择小球, 在第0帧上, 坐标原点的位置, 按S键设置一个关键帧, 如图1-19所示。