

项目

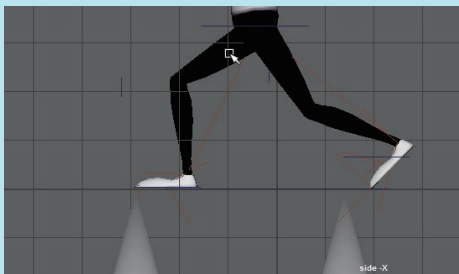
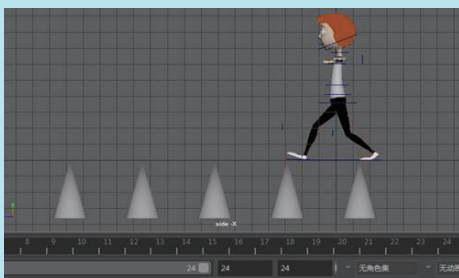
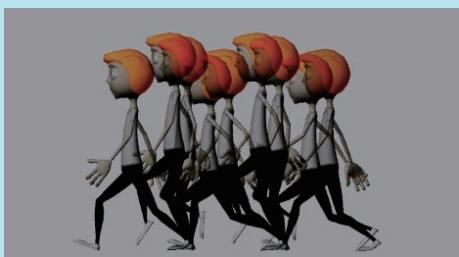
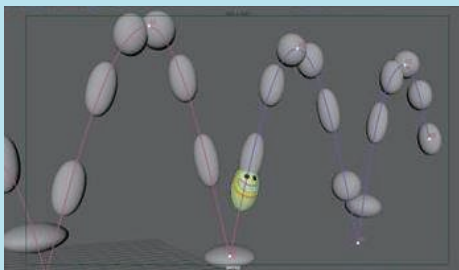
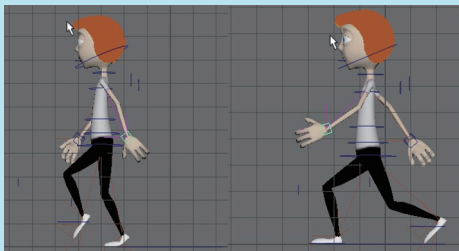
4

动画基础及应用

动画的本质是运动。在动画制作领域，Maya 软件为用户提供了一整套动画技术，包括关键帧动画、路径动画、非线性动画、表达式动画、动作捕捉动画等。其中，关键帧动画是 Maya 动画技术中的基础，应用最为广泛。

本项目学习目标

- 知识目标——
 1. 了解 Maya 动画模块及其功能。
 2. 掌握动画的类型，重点掌握关键帧动画。
 3. 了解各种小球运动的规律。
 4. 了解拟人化角色走路运动规律。
- 技能目标——
 1. 掌握关键帧动画的实现方法。
 2. 掌握夸张小球的动画制作方法。
 3. 掌握角色走路动画的制作方法。
 4. 完成项目 3 中角色的动画制作。



4.1 动画基础

在 Maya “菜单集” 菜单中选择 “动画” 选项，进入动画编辑界面，菜单栏的命令也随之切换为动画模块的相关命令，如图 4-1-1 所示。

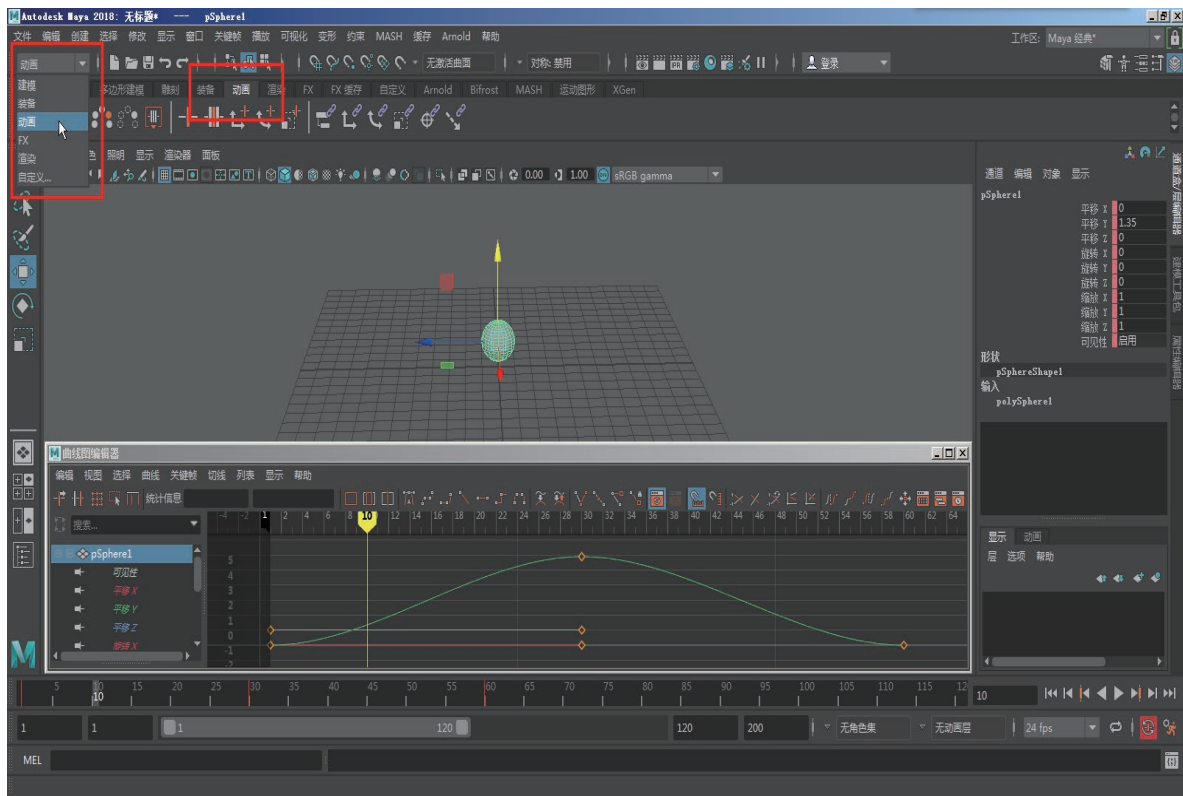


图 4-1-1 动画模块界面

4.1.1 关键帧动画

所谓关键帧动画，就是指在整个运动过程中，用设置关键帧的方式直接记录对象（也可以称为角色）属性在某些具有代表性的时间点上的状态，如位移、角度、大小等。这些被记录的时间点称为关键帧，同时被记录下来的还有该属性的参数。

设置好关键帧之后，Maya 会自动计算任意两个相邻关键帧之间的中间值，从而生成运动路径及规律。例如，一个物体在不同时间点的位置通过关键帧记录后，相应的运动曲线就会自动生成，如图 4-1-2 所示。

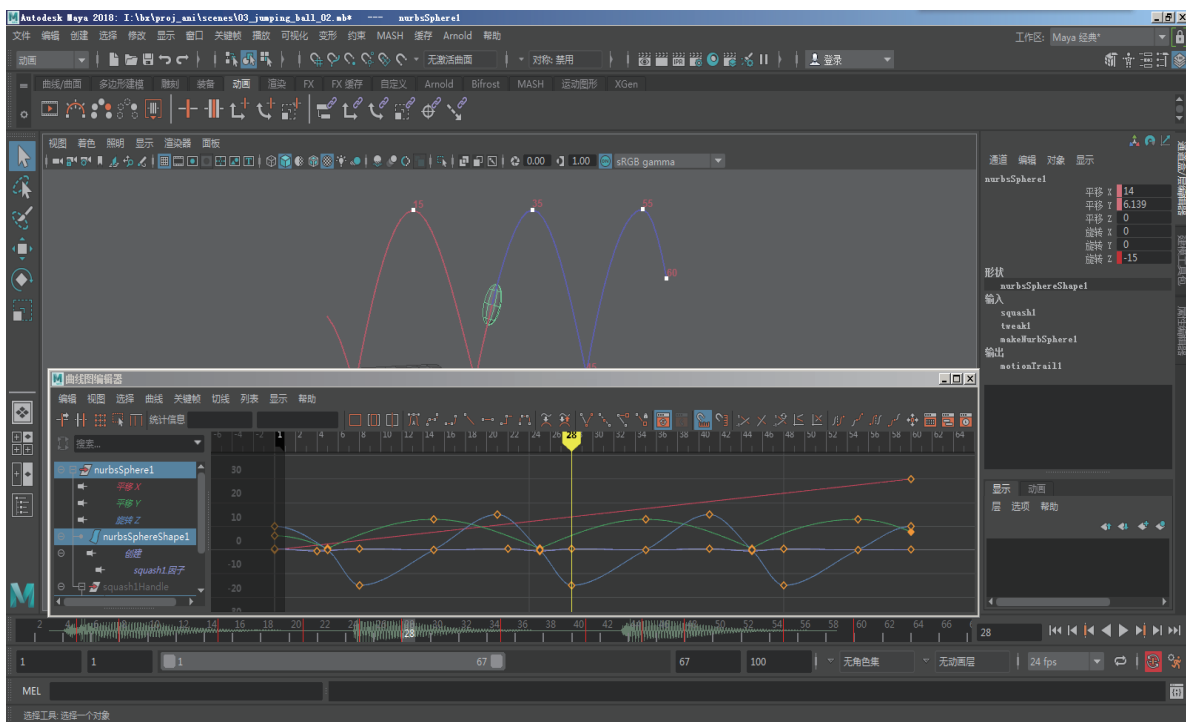


图 4-1-2 动画曲线图编辑器

4.1.2 动画播放与控制

在 Maya 操作界面最下面是动画控制区，包括时间轴和时间范围滑块。时间轴右侧是与动画播放相关的按钮，包括后退一帧、前进一帧、向前播放、向后播放等，如图 4-1-3 所示。



图 4-1-3 动画控制区

1. 时间滑块

时间滑块是 Maya 动画模块中重要的一部分，尤其是制作关键帧动画时大部分 K 关键帧的操作都是在这里完成的，如图 4-1-4 所示。



图 4-1-4 时间滑块

技巧: (1) 在时间滑块上有一个深色的滑块，通常称为播放头。在时间滑块上任意位置单击，播放头就自动跳转到某一帧，视图也会跟着显示当前帧对应的场景画面，时间滑块右侧数值框中的数字也会变为当前选中的帧。当然，也可以在这个数值框中直接输入某个数值跳转到某一帧。

(2) 按住 K 键，然后在视图任意位置按住鼠标左键水平拖曳，场景动画也会随着时间的变化进行更新。

(3) 按住 Shift 键，在时间滑块上单击并水平拖曳，即刻出现一个红色的选择区域，如图 4-1-5 所示，该区域的两端有白色显示的数值，分别表示选择范围的开始帧和结束帧。单击并水平拖曳选择区

域两头的黑色箭头，可以缩放选择区域。单击红色选择区域外的时间滑块任意位置即可退出编辑状态。



图 4-1-5 时间滑块帧的选择

2. 范围滑块

在时间滑块下方的为范围滑块，时间轴的范围滑块长度代表可见的时间轴时长范围，其中包括动画起始时间和结束时间等，如图 4-1-6 所示。



图 4-1-6 范围滑块

技巧：(1) 双击范围滑块，播放范围会设置成播放起始时间和结束时间对应的数值范围，再次双击，又恢复先前的播放范围。

(2) 改变播放结束时间的数值，时间滑块上的时间范围也随之变为相应的数值。

3. 播放控制器

在时间滑块的右侧是播放控制器。该控制器面板分为正反两个部分，用于正向、反向播放和观看动画，能满足播放动画所需要的基本操作，如图 4-1-7 所示。



图 4-1-7 播放控制器

- 向前播放：用于预览动画整体效果。
- 向后播放：反向播放动画。
- 后退到前一关键帧，快捷键为“,”。
- 前进到下一关键帧，快捷键为“。”。
- 后退一帧，快捷键为“Alt+,”。
- 前进一帧，快捷键为“Alt+。”。
- 转至播放范围开头。
- 转至播放范围末尾。

4.2 案例1——制作小球弹跳动画

4.2.1 案例描述

本案例以球体为主，制作一个略带夸张变形效果的小球弹跳动画。首先根据给出的动画声音进行时间帧把握，然后通过分析小球的运动规律制作关键帧动画。最终实现图 4-2-1 所示的效果。

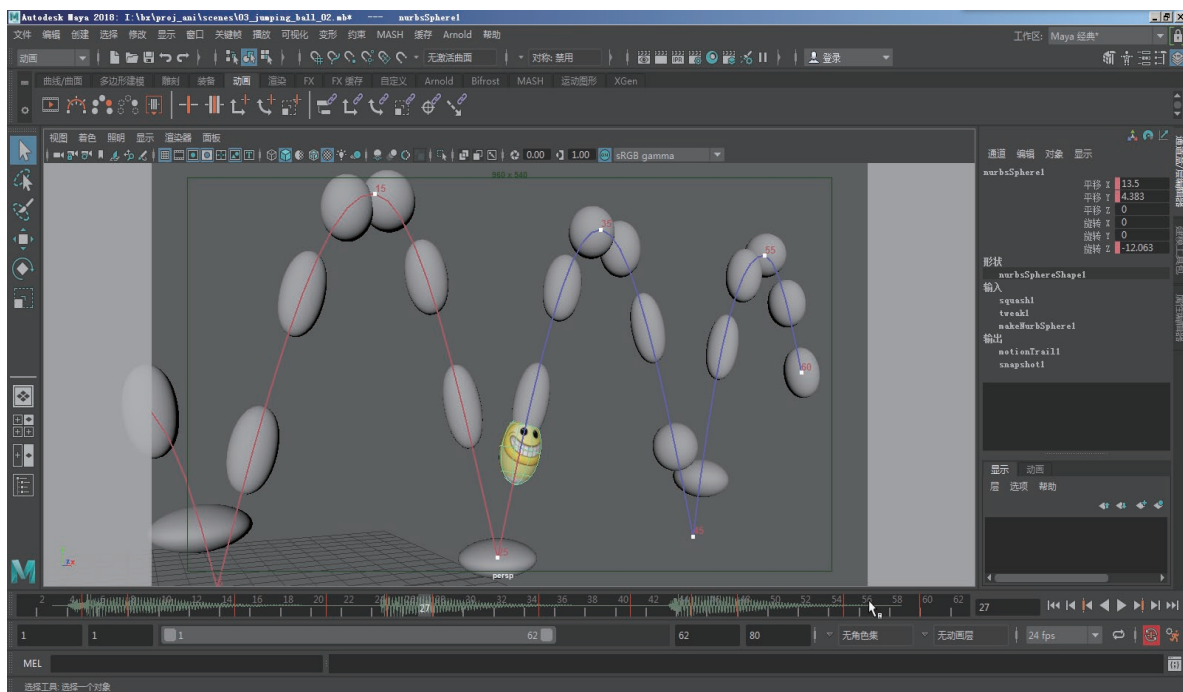


图 4-2-1 小球弹跳动画效果

4.2.2 案例分析

我们所制作的略带夸张变形效果的小球弹跳动画，是指在理想环境中，小球能量不损失的情况下进行的重复循环跳动，运动曲线如图 4-2-2 所示。

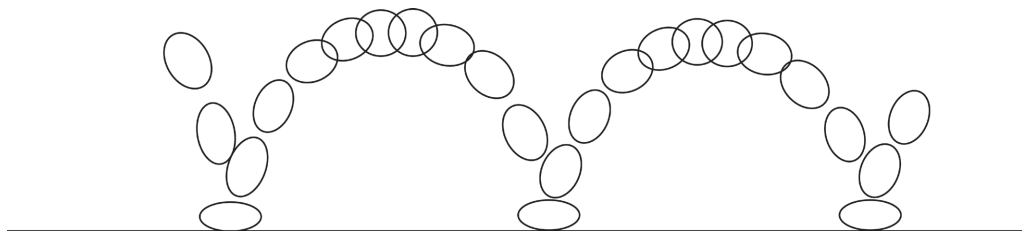


图 4-2-2 小球运动规律分析

- (1) 基本运动：让小球沿着 Y 轴进行弹跳运动，在 X 轴（或 Z 轴）上发生位移运动。
- (2) 夸张运动：参考“迪斯尼动画规律”中的“拉伸和压缩”等运动规律，对小球进行压缩和拉伸的动画效果制作。例如，小球接触地面时压缩到最扁状态，离开地面时拉伸到最大状态，到达最高点时处于不变形状态。
- (3) 倾斜运动：小球在向前运动时，会产生一定的倾斜，即在“旋转 Z”（或“旋转 X”）上规律变化。
- (4) 加速与减速运动：小球受重力和空气阻力的作用，在向上弹起的过程中会减速，在向地面运动的过程中会加速。

4.2.3 案例制作

(1) 新建一个 Maya 文件，在视图中创建一个小球，并给小球赋予一张带表情的贴图，如图 4-2-3 所示。



视频讲解

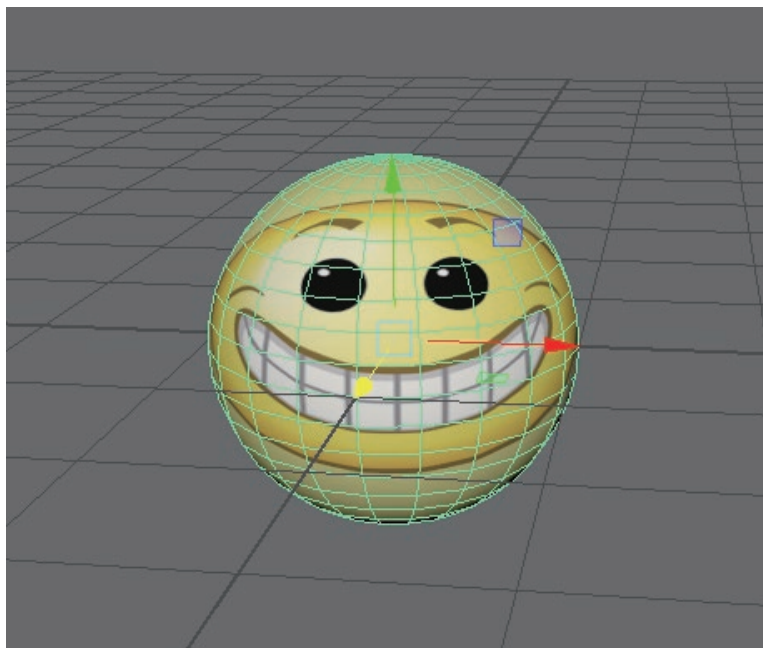


图 4-2-3 创建带表情的小球

(2) 制作夸张变形器。选中小球, 执行“变形”→“非线性”→“挤压”命令, 就可以对小球进行挤压及拉伸的动画效果制作, 如图 4-2-4 所示。同时把控制器作为小球的子物体: 先选择控制器, 再选择小球, 按 P 键。



图 4-2-4 创建挤压变形器


(3) 更改动画设置。单击 Maya 视图右下角的  按钮，打开“首选项”窗口，默认选中“时间滑块”选项，将“播放速度”设置为“24 fps × 1”，如图 4-2-5 所示。



图 4-2-5 设置动画播放速度

(4) 导入声音文件。打开工程目录文件夹下的 sound 文件夹，选择声音文件“jumping.wav”，按住鼠标中键不放，将声音文件拖曳到 Maya 视图中的“时间滑块”中，如图 4-2-6 所示。

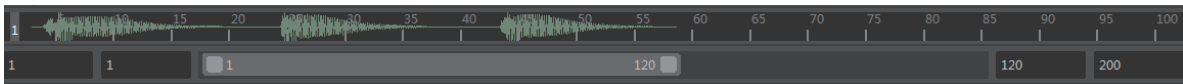


图 4-2-6 导入声音文件

根据声音文件长度，可以把时间滑块范围调整为“1-60 帧”；为了让小球落地前有个前导动作，在“时间滑块”上右击并选择相应命令，打开声音属性对话框（见图 4-2-7），将声音文件的“音频属性”中的“偏移”调整为 3，如图 4-2-8 所示。

(5) 小球原地弹跳动画制作。将时间滑块移到第一帧的位置，选中小球，按 S 键进行 K 帧，小球的属性值底纹变成红色，如图 4-2-9 所示。同时打开自动关键帧按钮，如图 4-2-10 所示。

根据声音文件，在第 1 帧设置半空高度，在第 5、25、45 帧设置落地点，在第 15、35、55 帧设置最高点。接着按照图 4-2-11 所示路径，打开动画曲线图编辑器，可以看到小球的运动曲线图（见图 4-2-12），单击动画视图播放器中的播放按钮播放动画，可以看到小球已经可以上下移动，但是移动速度比较平均，没有弹跳的真实感。

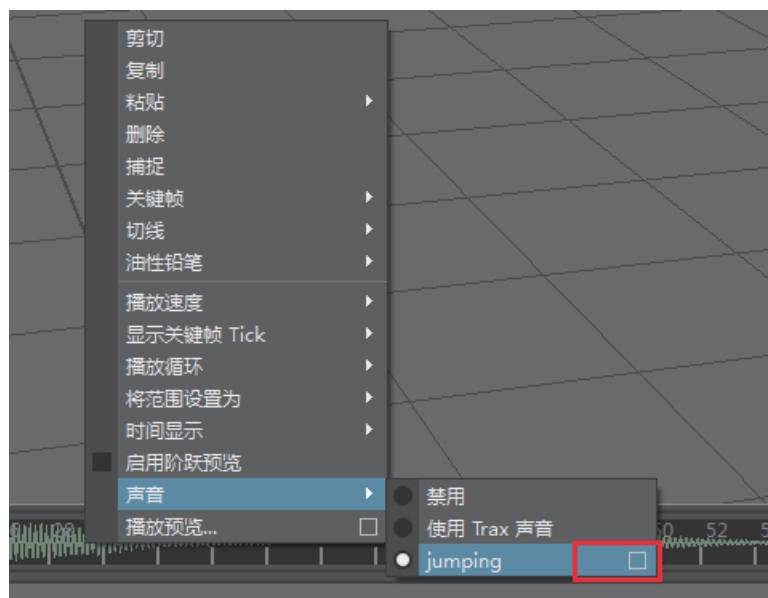


图 4-2-7 打开声音属性对话框

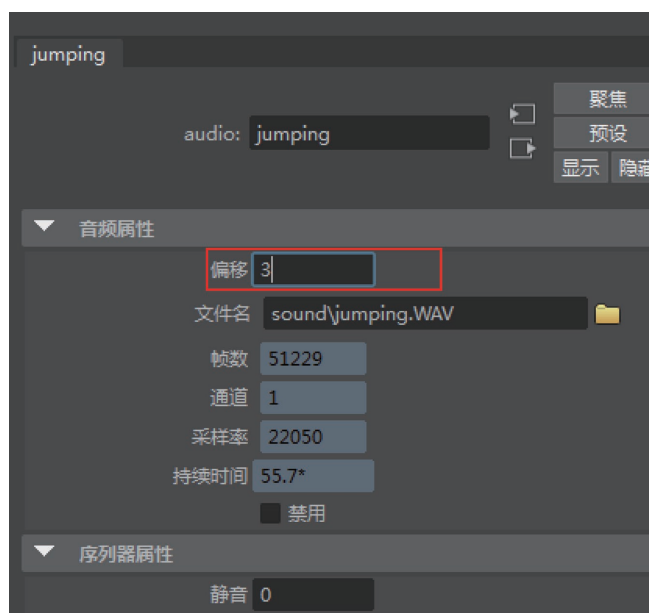


图 4-2-8 修改声音偏移值

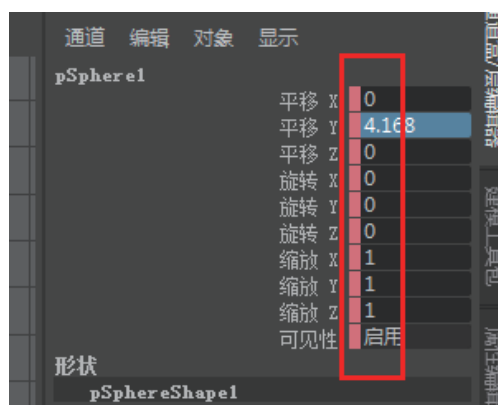


图 4-2-9 小球属性被 K 帧状态

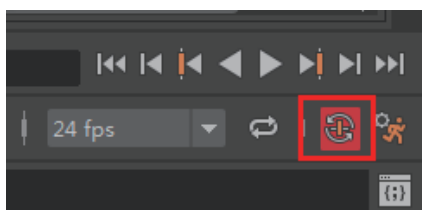


图 4-2-10 自动关键帧打开状态

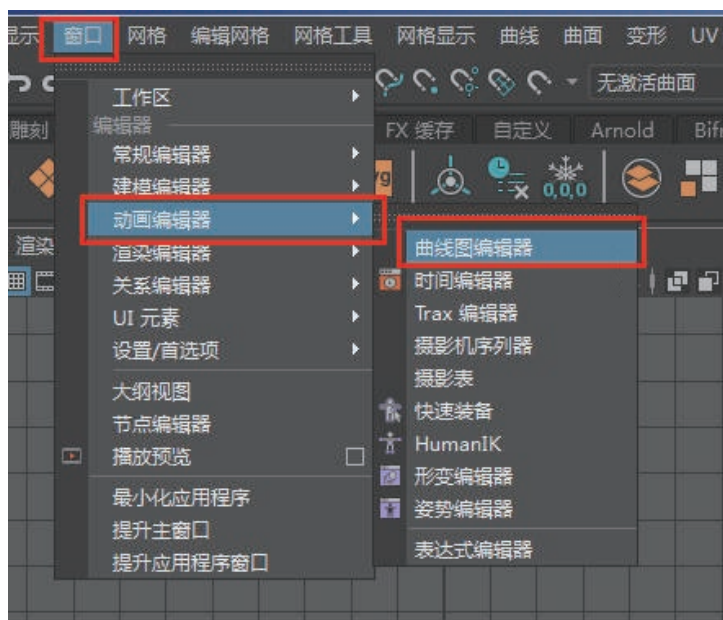


图 4-2-11 打开动画曲线图编辑器

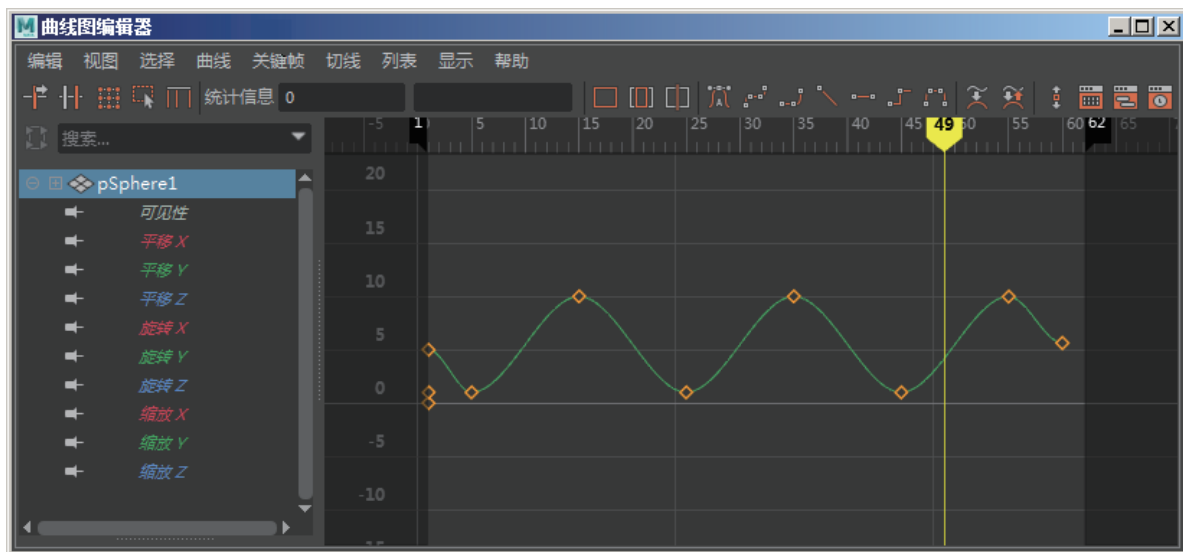


图 4-2-12 动画曲线图编辑器

弹跳运动分析：直接生成的动画曲线是连续曲线，关键帧的过渡是平滑的，但是小球上下运动是有速度变化的，落地是加速运动，弹起是减速运动。

因此，需要在曲线图编辑器上调整运动曲线状态。选中第 5、25、45 帧的关键帧，单击“断开切线”按钮，将这三点的左右手柄打断，这样就可以在该关键点产生不连续的锐角，如图 4-2-13 所示。

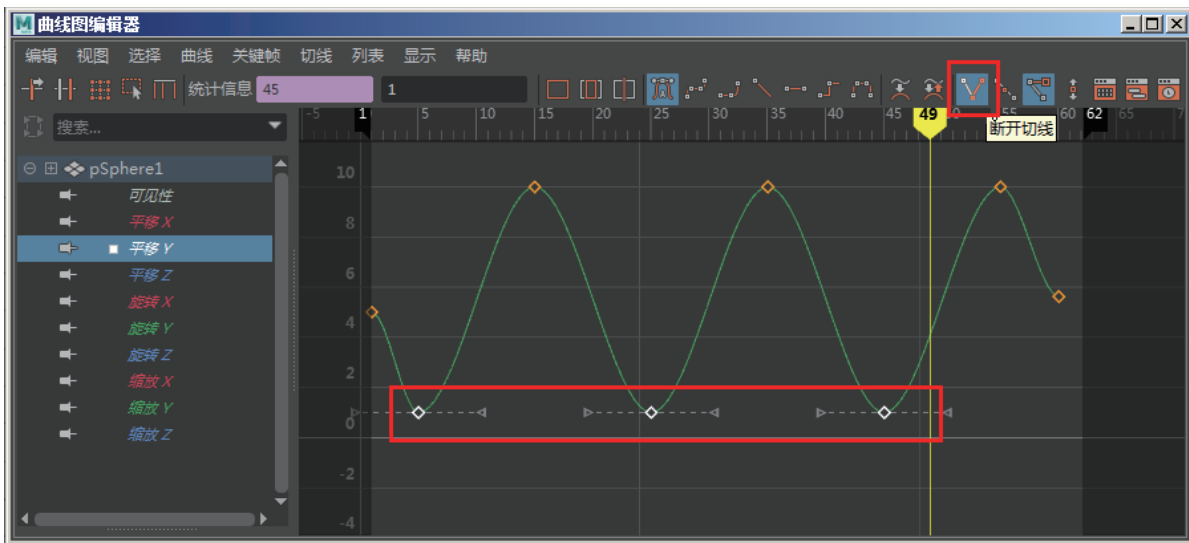


图 4-2-13 断开切线操作

选择第 5 帧关键点的左手柄，按 W 键切换为移动状态，再按鼠标中键进行上下移动。同理，操作其他断开的控制柄，将曲线调整为图 4-2-14 所示的状态。

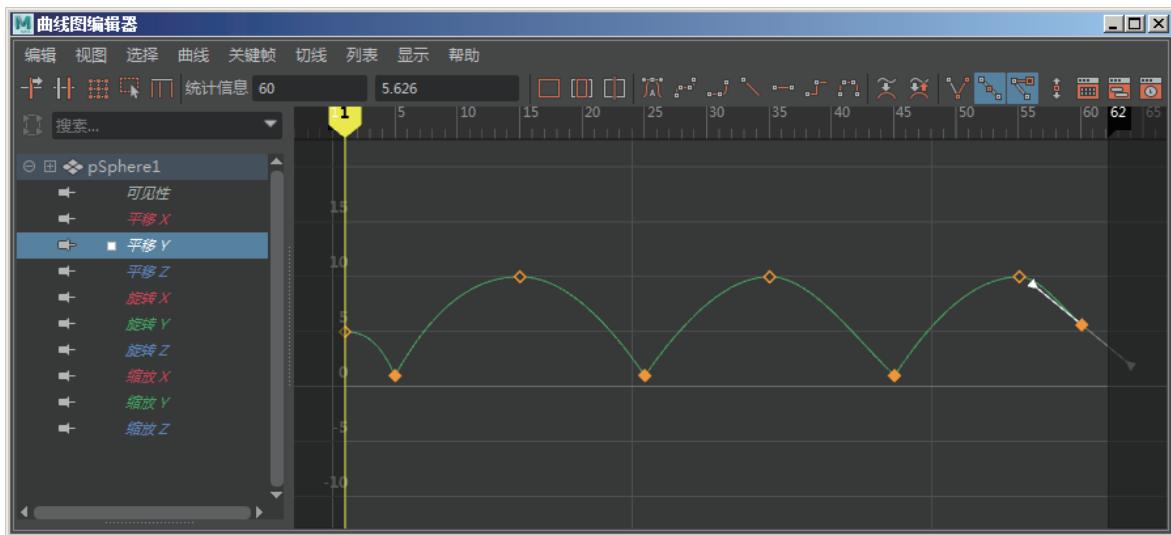


图 4-2-14 曲线曲率调整

提示：动画曲线的曲率越大，小球的运动速度越快，请根据动画预览效果将曲线调整成最佳状态。

(6) 小球向前弹跳动画制作。理想状态下，假设小球从出发点受外力向前运动，落地之后弹起，并逐次弹跳，运动过程保持能量守恒。因此，只需在第 60 帧的位置将小球“平移 X”值增加到一定距离值，运动轨迹如图 4-2-15 所示。

提示：选择小球，然后执行“可视化”→“创建可编辑的运动轨迹”命令，如图 4-2-16 所示，这样就可以看到小球在动画视图中的运动轨迹。

(7) 小球的拉伸与压扁动画制作。选中小球身上的控制器，在第 1 帧的位置按 S 键，然后调整控制器属性“因子”，将小球拉伸一定的参数，如图 4-2-17 所示。

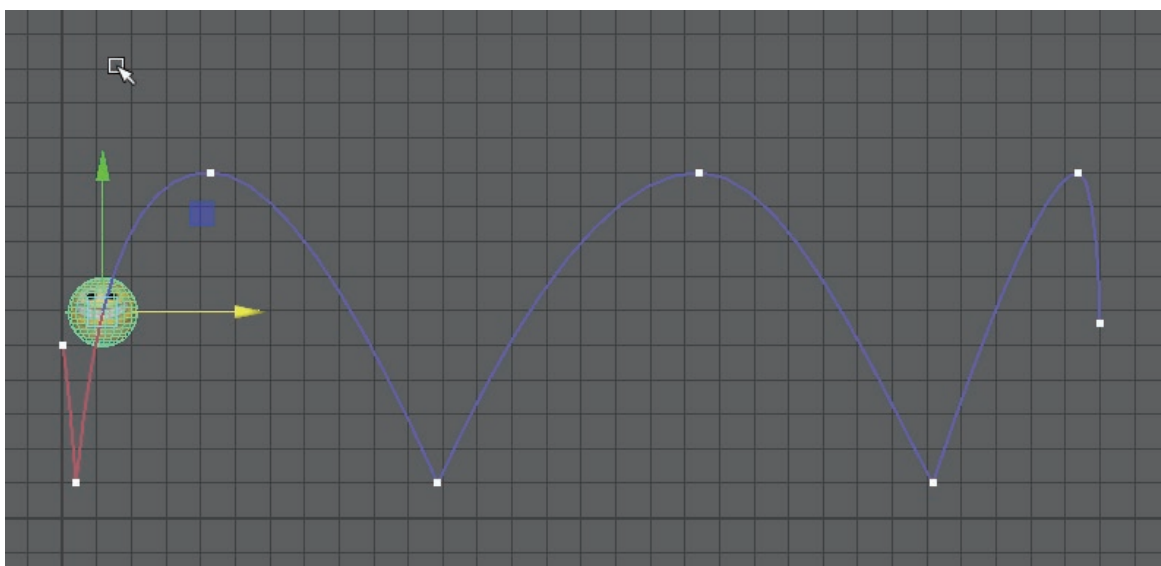


图 4-2-15 小球运动轨迹

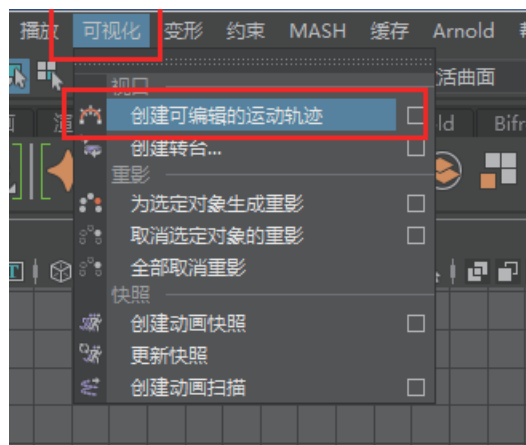


图 4-2-16 显示小球运动轨迹

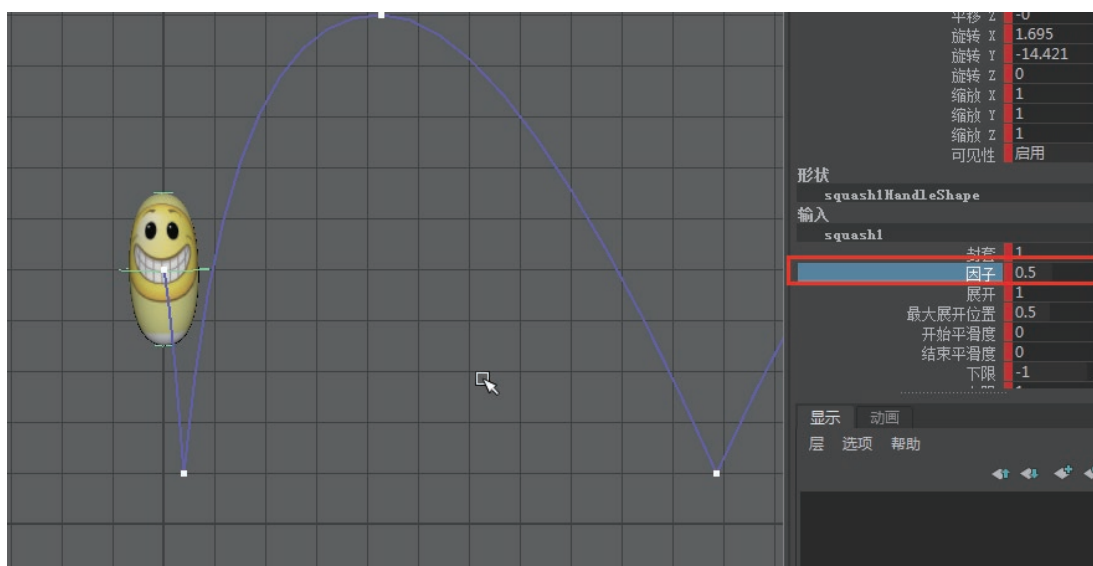


图 4-2-17 在第 1 帧位置设置“拉伸”

在第 5、25、45 帧的位置(落地点位置)设置小球“压扁”状态,把“因子”设置为 -0.5,如图 4-2-18 所示。



图 4-2-18 在落地点位置设置“压扁”动画

在第 15、35、55 帧的位置(小球上升的最高点)设置小球“不变形”状态,把“因子”设置为 0。在第 8、21、28、41、48、60 帧位置设置“拉伸”状态,把因子设置为 0.5。“因子”参数运动曲线如图 4-2-19 所示。

(8) 制作小球倾斜动画。小球略带夸张变形的效果已做好,但是小球在向前运动过程中应该产生倾斜动画。选中小球,在第 1 帧的位置设置“旋转 Z”为 20;在第 5、15、25、35、45、55 帧的位置设置“旋转 Z”为 0;在第 8、28、48 帧的位置设置“旋转 Z”为 -20;在第 21、41、60 帧的位置设置“旋转 Z”为 20,如图 4-2-20 所示。

(9) 动画预览。本案例动画已制作完毕,为了看到实际动画效果,可以对场景进行适当布置,并架设摄像机位。选中小球,将鼠标指针移动到时间滑块,右击并选择“播放预览”命令,如图 4-2-21 所示,就可以输出预览动画。

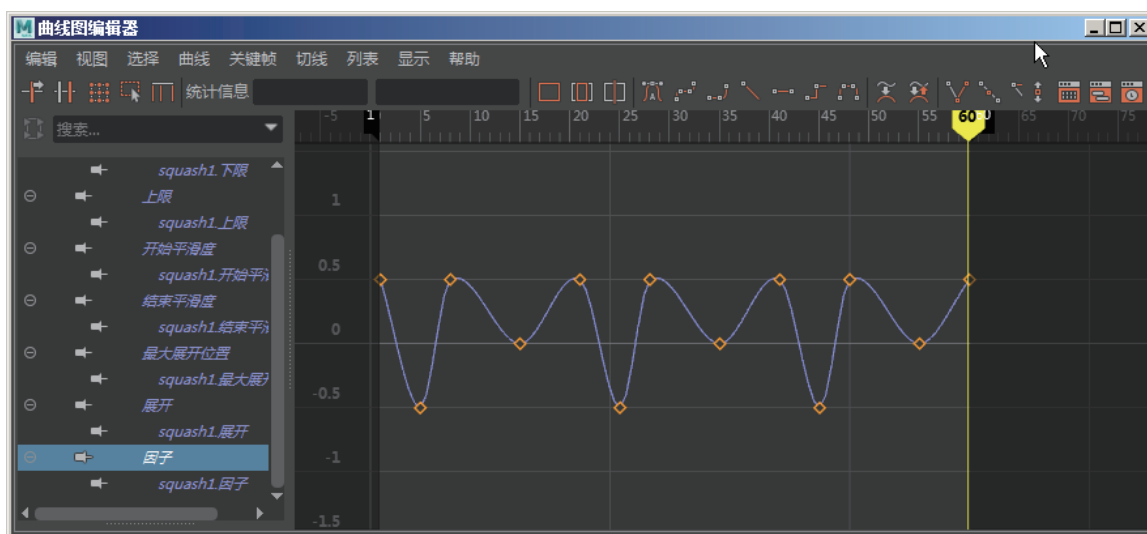


图 4-2-19 “因子”参数运动曲线

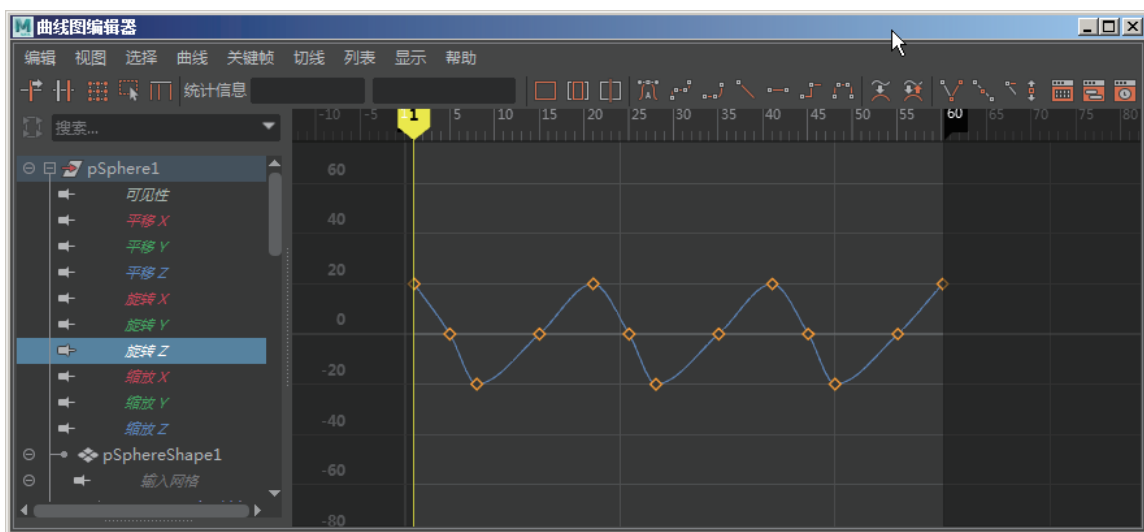


图 4-2-20 “旋转 Z” 参数运动曲线

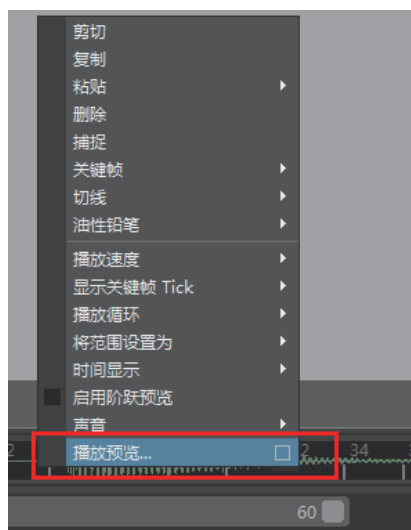


图 4-2-21 预览动画设置

4.3 案例2——制作角色走路动画

4.3.1 案例描述

在众多影视作品中，动画角色基本被拟人化，所以会看到各种各样的角色动画。走路是最平常的动作，但是要在 Maya 中把角色走路很逼真地再现也是非常困难的。在动画角色中，有高矮胖瘦的，有结构特殊的，但是就走路动作而言，仍有一些共同的规律可循。

本案例取自一个卡通人物角色，其走路动画更接近于真人动画。以正常的行走动画为学习目标，经过数据统计，人在正常走路状态下，每 25 帧走两个单步，即角色走完一个完整步子的过程。本案例会提供一个完整的制作方法。完整的走路步伐如图 4-3-1 所示。



图 4-3-1 完整的走路步伐

4.3.2 案例分析

在角色走路动画制作之前，先分析出正常走路动画的一个完整步子需要多少个关键姿势，以及这些关键姿势的具体形态。

先分析走路的总体运动规律，首先要重心前移，之后左右脚交替向前，带动人的身体向前运动；重心上下交替，为了保持身体的平衡，配合双脚的屈伸、跨步，双臂前后摆动。

接着，分析第一个单步走路的运动规律。只需要分析一个单步，就可以得出第 2 个单步的关键姿势。图 4-3-2 所示为单步关键帖示意图。

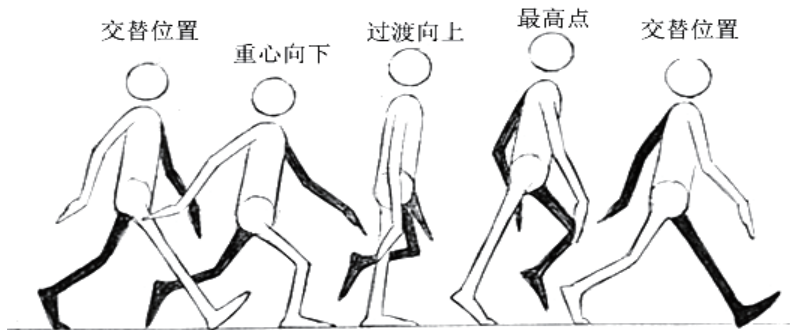


图 4-3-2 单步关键帧示意图

对连贯动作进行分解，在一个单步中，可以分解出 5 个关键姿势，第 0 帧和第 12 帧的姿势一致，如图 4-3-3 所示。

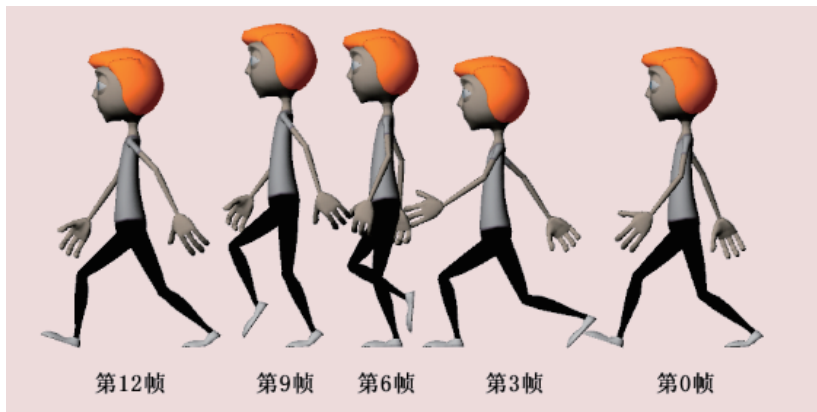


图 4-3-3 单步关键帧动画分解

4.3.3 案例制作

1. 动画初始设置

新建一个工程目录，导入绑定好骨骼的角色模型，动画案例设置与前述小球动画案例设置一致，如图 4-2-5 所示，并将时间滑块调整为 0 ~ 24 帧，在第 0 帧，调整左右脚控制器，将角色调整为准备姿势。为了保证步伐距离一致，脚下放几个等距离的圆锥体作为步子参考物，如图 4-3-4 所示。



视频讲解

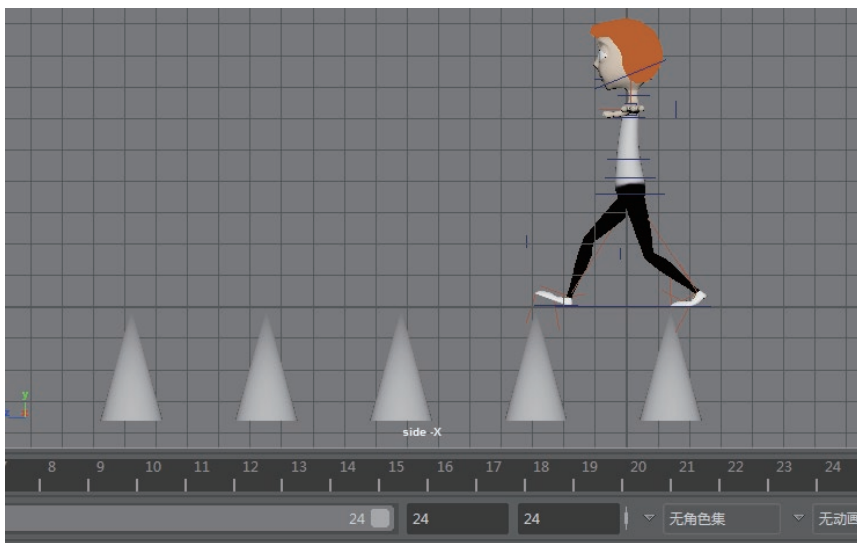


图 4-3-4 角色走路准备姿势

2. 脚步关键帧动画制作

(1) 在第 0 帧关键帧位置，选择左右脚的脚步控制器及胯部控制器，按 S 键，对控制器 K 帧，同时打开视图右下角的自动关键帧按钮。

(2) 在第 3 帧关键帧位置，前脚完全着地，后脚脚尖踮起，有向前跨的趋势，身体重心下降到最低点，如图 4-3-5 所示。

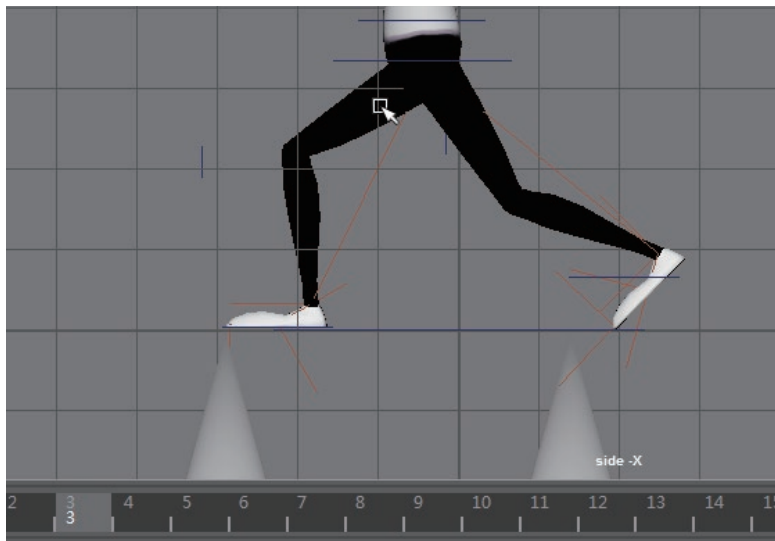


图 4-3-5 第 3 帧脚步姿势

(3) 在第6帧关键帧位置,前脚不动,后脚紧跟上前脚,脚底为离地状态,重心上升并向前倾,重心比第0帧位置要高,如图4-3-6所示。

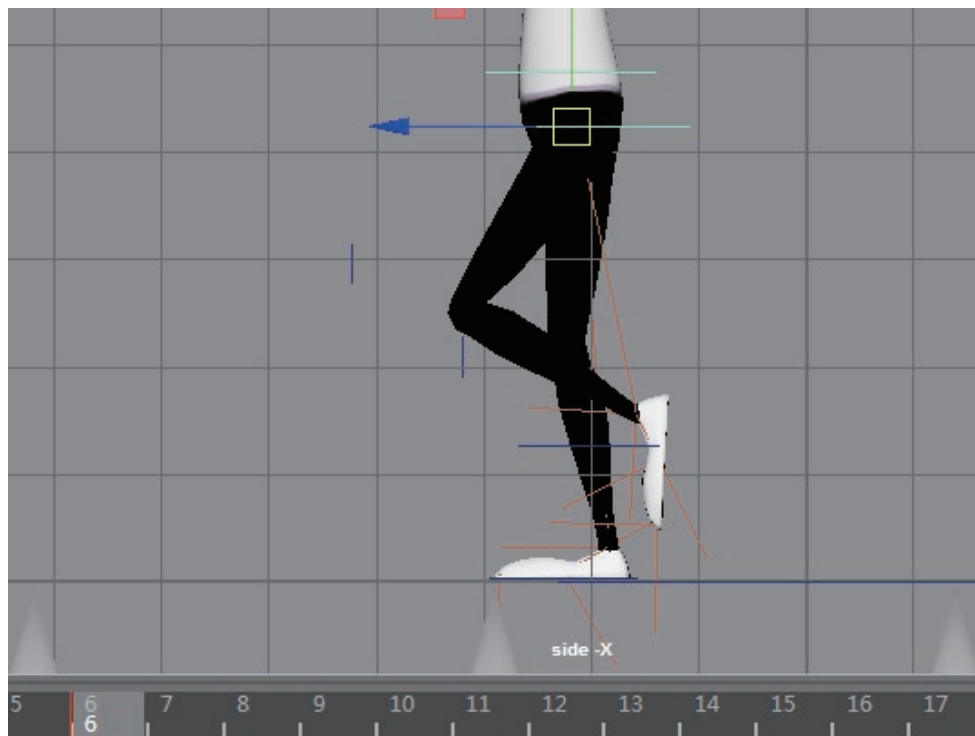


图 4-3-6 第6帧脚步姿势

(4) 在第9帧关键帧位置,重心达到最高点,前脚脚尖踮起,后脚已向前迈出,但还未着地,如图4-3-7所示。

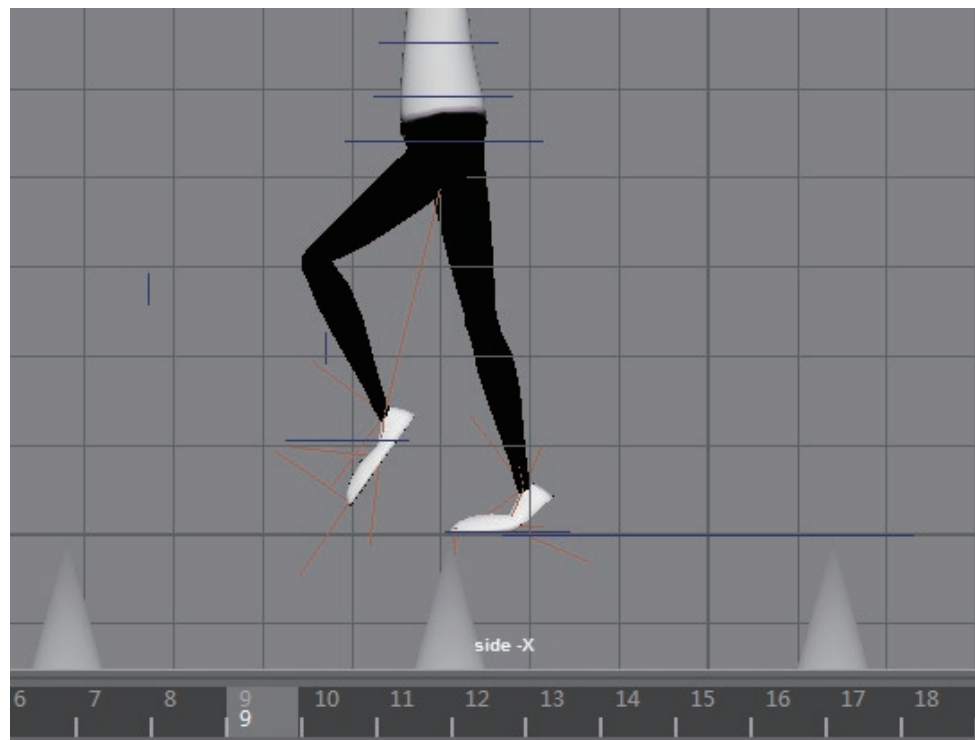


图 4-3-7 第9帧脚步姿势

(5) 在第 12 帧关键帧位置，姿势与第 0 帧一致，只是前后脚做了交换，如图 4-3-8 所示。

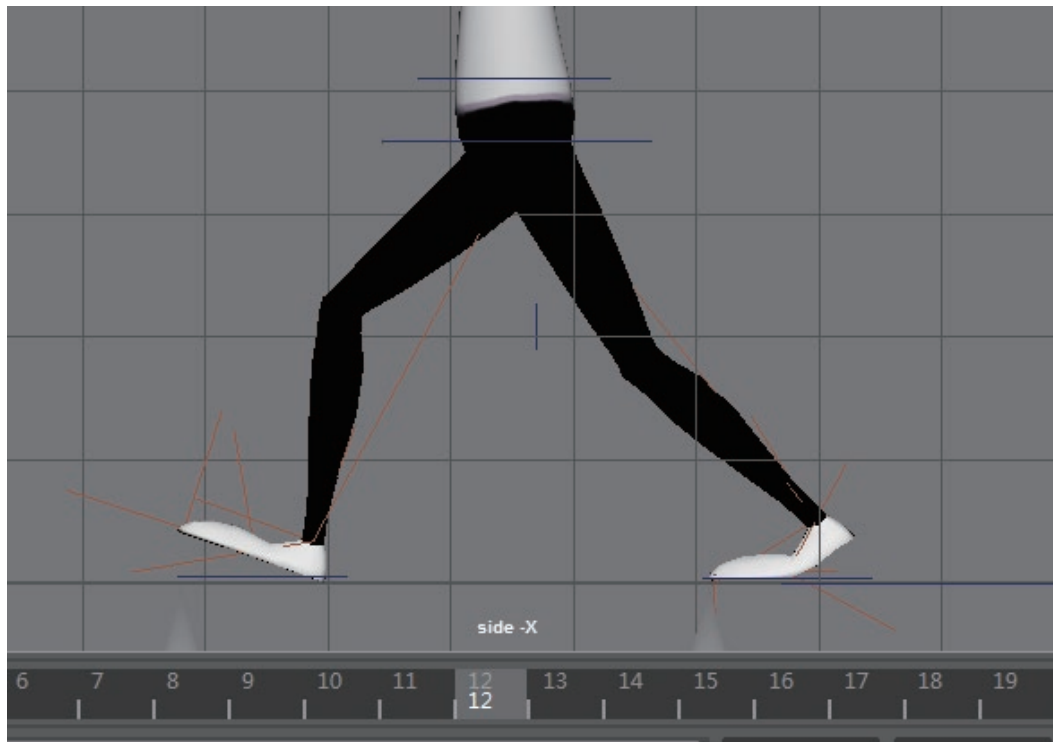


图 4-3-8 第 12 帧脚步姿势

(6) 从第 12 ~ 24 帧，步伐与第 0 ~ 12 帧的步伐一致，只是前后脚做了交换，所以，第 15 帧与第 3 帧脚步姿势一致，第 18 帧与第 6 帧的脚步姿势一致，第 21 帧与第 9 帧的脚步姿势一致。到了第 24 帧，等于完整走完了一个循环步伐，所以状态又与第 0 帧的状态一致。

3. 胯部扭动动画

(1) 选择胯部控制器，打开曲线编辑器，可以看到“平移 Y”的曲线状态与一开始动画分析的状态一致，如图 4-3-9 所示，如果有偏差，可以将曲线适当调整到该状态。

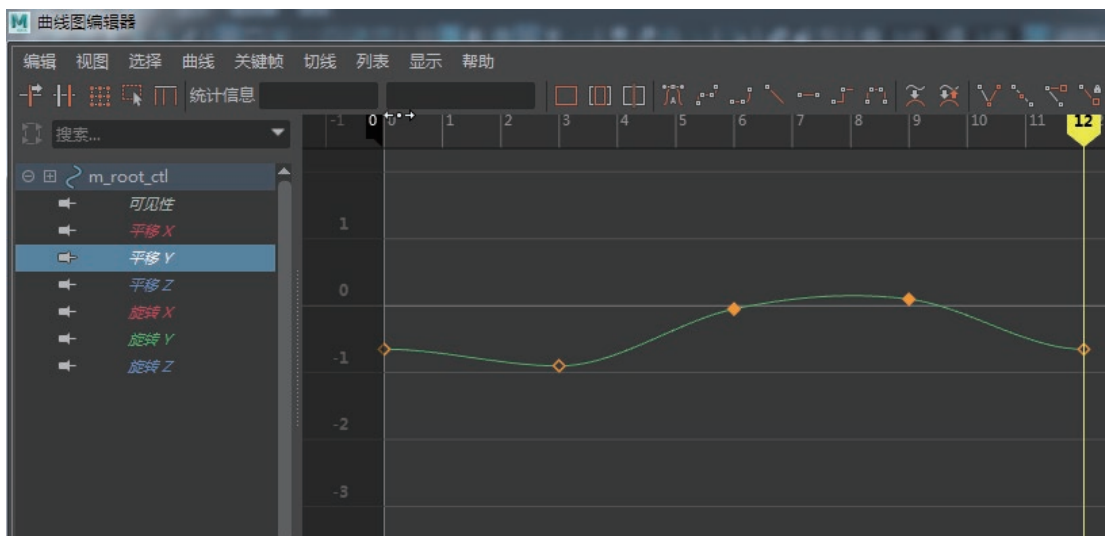


图 4-3-9 身体重心起伏的曲线状态

(2) 制作胯部前后、左右扭动动画。在第 0 帧位置，前脚胯部向前倾，胯部左右平衡；在第 6 帧位置，

后脚离地最高，左右倾斜最大，前后平衡；第 12 帧状态与第 0 帧相似，参数值刚好相反；第 18 帧状态与第 6 帧相似，参数值刚好相反；第 24 帧回到第 0 帧的状态。因此，只要在正视图中对角色臀部控制器 (m_root_ctl) 的“旋转 Y”和“旋转 Z”做相应的改变即可。“旋转 Y”动画曲线如图 4-3-10 所示，“旋转 Z”动画曲线如图 4-3-11 所示。

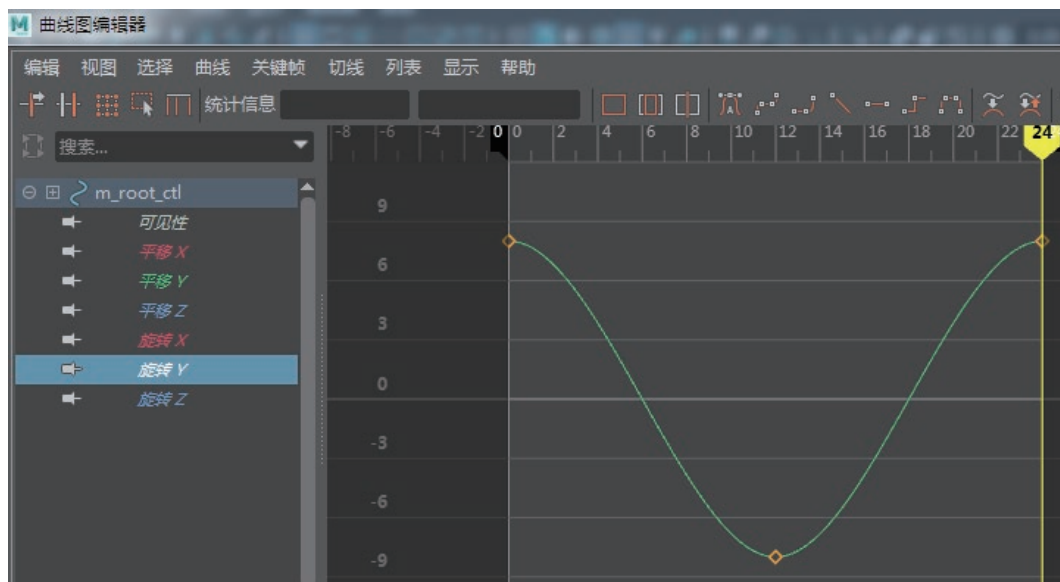


图 4-3-10 “旋转 Y”动画曲线

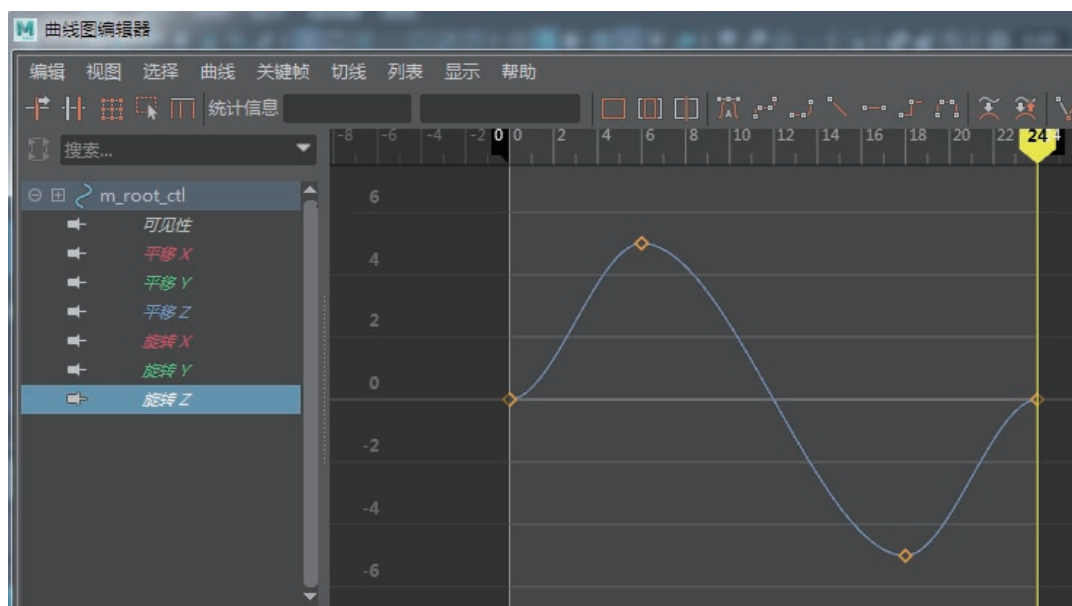


图 4-3-11 “旋转 Z”动画曲线

4. 制作手臂摆动动画

(1) 根据动画运动规律，随着脚步循环交错的走路动作，手臂会出现周期性的摆动以平衡身体，当右脚向前迈出时，左手会相应地摆动到身体前方，反之亦然。在第 3、15 帧的位置，身体重心降到最低点时，手臂的摆动幅度最大，其他时间两手臂处在向最大位移运动的位置。

(2) 在第 0 帧位置，先把手臂下摆并与脚步交错打开，如图 4-3-12 所示。摆好动



视频讲解

作后，选中两只手臂的控制器，在第 12 帧和第 24 帧的位置按 S 键，记录下关键帧状态。

(3) 在第 3 帧位置，手臂摆动幅度最大，因此，把两只手臂的距离再拉开，如图 4-3-13 所示。

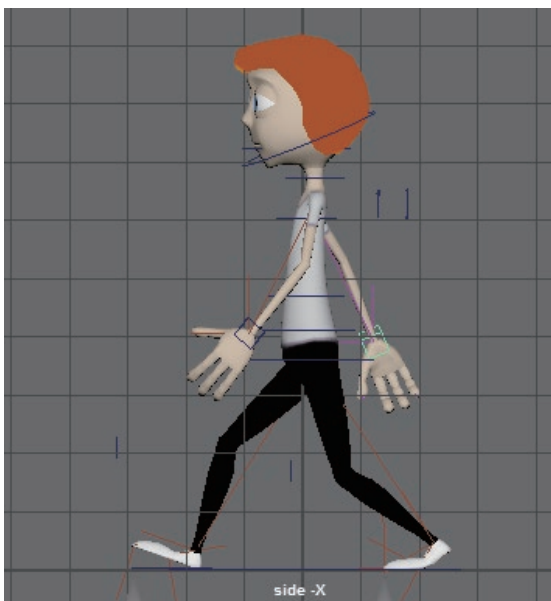


图 4-3-12 第 0 帧手臂下摆状态

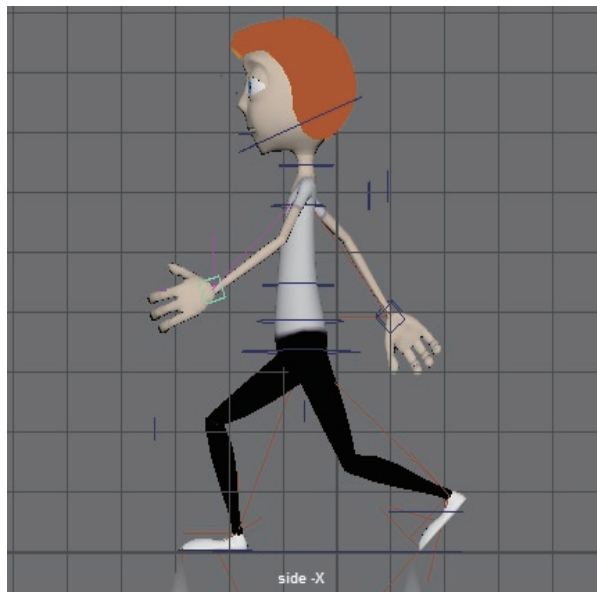


图 4-3-13 第 3 帧手臂下摆状态

(4) 在第 6 帧位置，手臂基本靠近身体自然下摆，手指头也可以适当弯曲些，如图 4-3-14 所示。

(5) 在第 9 帧位置，前后手臂交换，适当张开，幅度略小，手指也可以适当松开些，如图 4-3-15 所示。

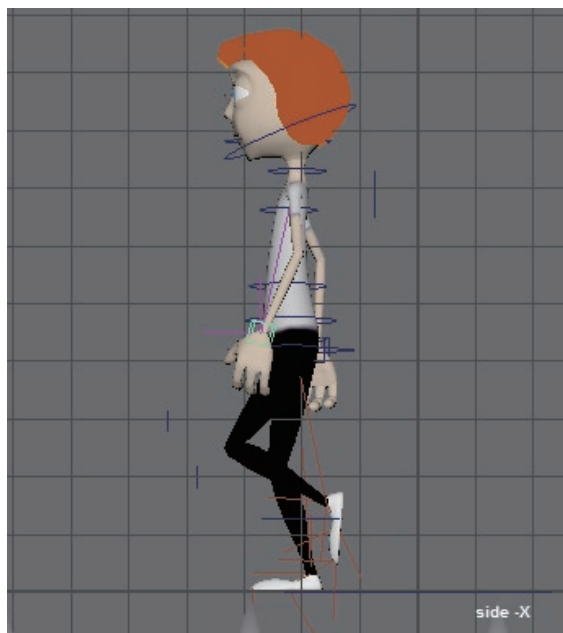


图 4-3-14 第 6 帧手臂下摆状态

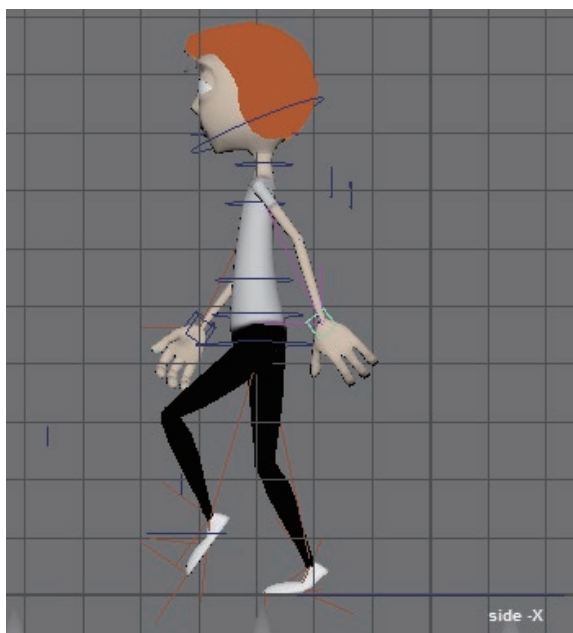


图 4-3-15 第 9 帧手臂下摆状态

(6) 在第 12 帧位置，左右手交换，状态与第 0 帧一致。第 15、18、21 帧分别与第 3、6、9 帧摆动姿势一致，只是左右手刚好交换动作。到了第 24 帧，左右手摆动恢复到第 0 帧的状态。

5. 细节调整

完成上述操作后，还需要逐帧移动时间滑块检查动画，查看每一帧的动画是否过渡自然，有时会出现“滑步”或关节拉伸过渡等现象，这时就需要调整关键帧角色姿势，也可以打开相应控制器的曲线编辑器，

使走路动画趋于正常。

此刻，我们会发现角色头部随着身体的扭动而扭动，但在走路过程中头部一般是朝向前方的，所以在第 0 帧、第 12 帧和第 24 帧的位置，将头部相对身体的扭动进行补偿性调整，即对脖子控制器 (m_neck_ctl) 的“旋转 Y”进行 K 帧，其动画曲线如图 4-3-16 所示。

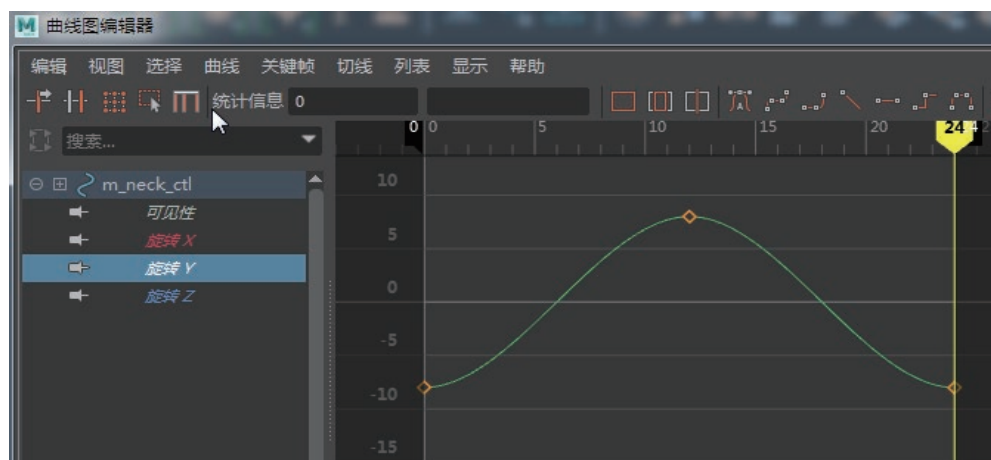


图 4-3-16 设置脖子控制器“旋转 Y”

至此，走路动画全部完成。