

教育部高等学校高职高专艺术设计类专业教学指导委员会

“十一·五”规划教材

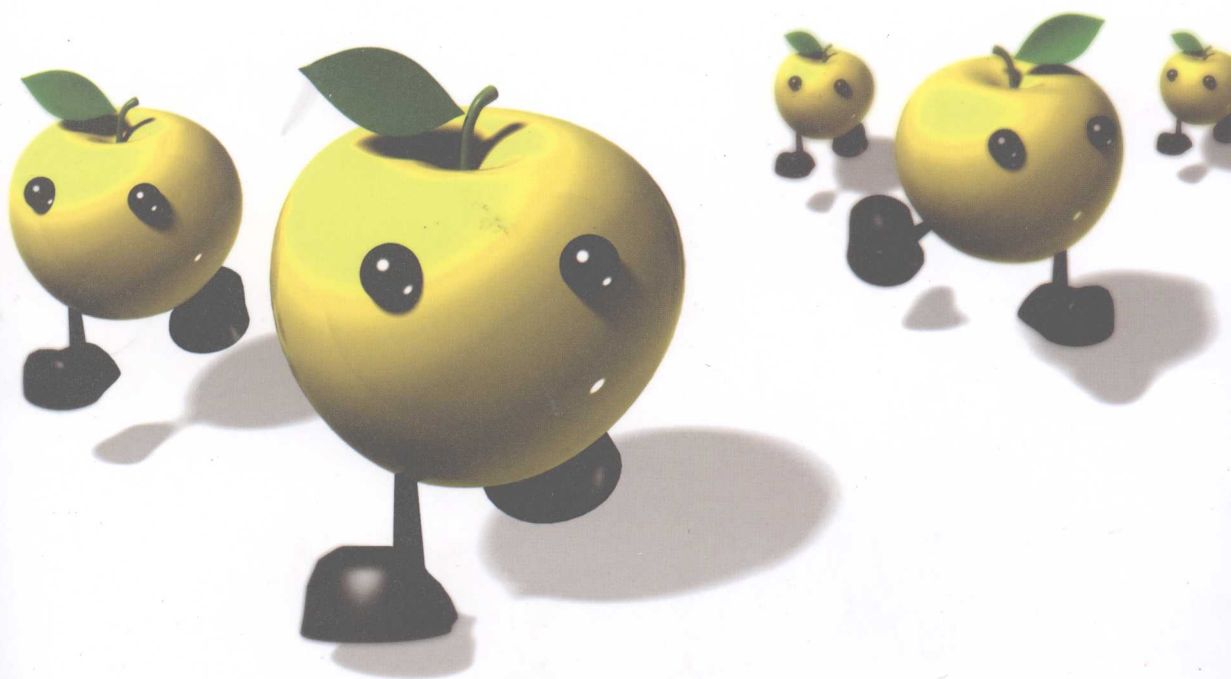
设计理论 设计基础 专业设计

实训
教材

三维动画与实训(下)

总主编 林家阳

韩大勇 著



河北美术出版社

教育部高等学校高职高专艺术设计类专业教学指导委员会

“十一·五”规划教材

三维动画与实训(下)

总主编 林家阳

韩大勇 著



河北美术出版社

编审委员会

顾问名单:

- 尹定邦 广州白马公司董事顾问
广州美术学院设计艺术学教授
- 林衍堂 香港理工大学产品设计教授
- 官正能 中国台湾实践大学产品设计教授
- 盖尔哈特·马蒂亚斯 (Gerhard Mathias)
德国卡塞尔艺术学院(Kunstschule Kassel)视觉传播学教授
- 王国梁 中国美术学院建筑与环境艺术教授
- 蔡 军 清华大学美术学院产品设计教授
- 肖 勇 中央美术学院视觉设计系副教授
- 陈文龙 上海/台湾浩瀚产品设计股份有限公司总经理
- 林学明 中国室内设计协会副会长
广东集美组设计有限公司总经理

成员名单: (排名不分先后)

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 尹小兵 | 申明远 | 李文跃 | 刘瑞武 |
| 刘境奇 | 向 东 | 陈 希 | 季 翔 |
| 吴继新 | 吴耀华 | 张小纲 | 张美兰 |
| 林家阳 | 赵思有 | 夏万爽 | 韩 勇 |
| 彭 亮 | | | |

学术委员会

成员名单：（排名不分先后）

韩乐斌	闻建强	戴 荭	王宪迎	徐慧卿	罗猛省
林 勇	张龙专	陈石萍	周向一	朱训基	杜 军
马牧群	薛福平	黄穗民	沈卓雅	崔午阳	肖利才
张来源	廖荣盛	苏子东	刘永福	刘 军	龚东庆
余克敏	卢 伟	胡拥军	许淑燕	陈玉发	张新武
关金国	丰明高	郑有国	谭浩楠	王联翔	王石礅
赵德全	王英海	陈国清	吴 迪	夏文秀	赵家富
何雄飞	张 勇	李梦玲	江广城	何 鸣	史志锴
莫 钧	陈鸿俊	漆杰峰	肖卓萍	李桂付	蒋文亮
陆天奕	张海红	杨盛钦	黄春波	陈晓莉	钱志扬
孔 锦	徐 南	毕亦痴	王建良	濮 军	吴建华
李 涵	薛华培	虞海良	江向东	李 斌	杨 扬
吴天麟	邓 军	周静伟	冯 凯	尹传荣	王东辉
赵志君	王贤章	朱 霖	戴 巍	段岩涛	侯生录
王效亮	刘爱青	王海滨	张 跃	李 克	乔 璐
王德聚	任光辉	丁海祥	梁小民	王献文	翁纪军
蒋应顺	陆君欢	李新天	颜传斌	洪 波	赵 浩
刘 剑	蔡炳云	赵红宾	孙远刚	潘玉兰	易 林
殷之明	胡成明	罗润来	陈子达	李爱红	沈国强
夏克梁	金志平	田 正	欧阳刚	李 俭	李茂虎
沈国臣	徐 飞	丁 韬	徐清涛	曹一华	秦怀宇
陆江云	钱 卫	洪万里	戴少鹏	项建恒	沈宝龙
过嘉芹	李 刚	杜力天	江绍雄	温建良	陈 伟
肖 娜	董立荣	王同兴	韩大勇	金范九	晏 钧
曹永智	郑 轼	康 兵	申明远	邢 恺	王永红
樊亚利	于琳琳	肖 斌	郭志宏		

序 言

艺术设计对于整个国民经济发展具有举足轻重的作用，它使产品的自身价值得到了提升，其附加值也不可估量。因此，如果没有这个概念和意识，我们的产品将失去应有的经济价值，甚至是浪费宝贵的物质资源。

我国的高职高专教育面广量多，其教学质量的好坏会直接影响国家基础产业的发展。在我国1200多所综合性的高职高专院校中，就有700余所开设了艺术设计类专业，它已成为继计算机、经济管理类专业后的第三大类型专业。因办学历史短，缺乏经验和基础条件，目前该专业在教学理念、师资队伍建设、课程设计和教材建设等方面，都存在着很多明显的问题。教育部高等学校高职高专艺术设计类专业教学指导委员会自成立以来，首先履行了教学指导这一职责，即从创新型骨干教师的培养、教材的改革开始，引导教学观念、教学内容、教学质量的改进。这次我们同河北美术出版社合作，也是这项改革工程的又一具体体现。本系列教材由设计理论、设计基础、专业设计三部分组成，在编写原则上，要求符合高职高专教学的特点；在教材内容方面，强调在应用型教学的基础上，用创造性教学的理念统领教材编写的全过程，并注意做到各章节的可操作性和可执行性，淡化传统美术院校讲究的“美术技能功底”即单纯技术和美学观念，建立起一个艺术类和非艺术类专业学生的艺术教育共享平台，使教材得以更大层面的被应用和推广。

为了确保本教材的权威性，我们邀请了国内外具有影响力的专家、教授、一线设计师和有实践经验的教师作为本系列教材的顾问和编写成员。我相信，以他们所具备的国际化教育视野和对中国艺术设计教育的社会责任感，以及他们的专业和实践水平，本套教材将引导21世纪的中国高等学校高职高专艺术设计类专业的教育，进行真正意义上的教学改革和调整。



教育部高等学校高职高专艺术设计类专业教学指导委员会主任
全国高职高专艺术设计类“十一·五”规划教材总主编 林家阳教授

2008年4月1日于上海

《三维动画与实训》（下）参考课时安排

建议64课时（4课时 × 4天 × 4周）

章节	课 程 内 容		课 时
第一章 基础篇 (4课时)	一、三维动画 课程教学分析	课程定位与教学重点	1
		课程的内容结构	1
	二、认识菜单	主窗口的动画操作菜单	1
		曲线编辑器窗口菜单	1
第二章 实例篇 (54课时)	一、基础动画实例	跳来跳去的台灯动画	4
		摆动的眼镜蛇动画	2
		游来游去的鱼动画	2
		花样洗扑克牌动画	4
		能用手摇开的古典盒子动画	2
		能伸缩的剑动画	4
	二、控制设置实例	人物角色动画——骨骼创建	2
		下肢骨骼的控制设置	4
		上肢拉伸动画设置	4
		上肢与躯干的骨骼控制设置	4
		人物角色动画蒙皮部分	4
		角色表情动画	4
	三、动作调节实例	走路动画——下肢动作	4
		走路动画——上肢与躯干动作	4
		跑步动画	6
第三章 赏析篇 (6课时)	一、内容性经典作品	《玩具总动员》	2
		《怪物史莱克》	
	二、技术性经典作品	《怪物公司》和《料理鼠王》	2
		《黑客帝国》	
	三、角色性经典作品	《金刚》与《指环王》	2
		《变形金刚》	

目 录

第一章 基础篇

- 一、三维动画课程教学分析..... 1
 - (一) 课程定位与教学重点 1
 - (二) 课程的内容结构 2
- 二、认识菜单..... 2
 - (一) 主窗口的动画操作菜单 2
 - (二) 曲线编辑器窗口菜单 5

第二章 实例篇

- 一、基础动画实例 9
 - (一) 跳来跳去的台灯动画 9
 - (二) 摆动的眼镜蛇动画 26
 - (三) 游来游去的鱼动画 37
 - (四) 花样洗扑克牌动画 45
 - (五) 能用手摇开的古典盒子动画 57
 - (六) 能伸缩的剑动画 66
- 二、控制设置实例 82
 - (一) 人物角色动画——骨骼创建 82
 - (二) 下肢骨骼的控制设置 92
 - (三) 上肢拉伸动画设置 103
 - (四) 上肢与躯干的骨骼控制设置 119
 - (五) 人物角色动画蒙皮部分 133
 - (六) 角色表情动画 144
- 三、动作调节实例 155
 - (一) 走路动画——下肢动作 155
 - (二) 走路动画——上肢与躯干动作 164
 - (三) 跑步动画 174

第三章 赏析篇

- 一、内容性经典作品 183
 - (一) 三维动画电影的开山大作——《玩具总动员》 183
 - (二) 颠覆性的动画大片——《怪物史莱克》 184
- 二、技术性经典作品 185
 - (一) 毛发技术的典范——《怪物公司》与《料理鼠王》 185
 - (二) 动画特效镜头的经典——《黑客帝国》系列电影 186
- 三、角色性经典作品 188
 - (一) 真实角色塑造的典范——《金刚》与《指环王》 188
 - (二) 机械金属与动作的震撼——真人版《变形金刚》 189

本书相关的网络服务..... 190

写在后面..... 191

第一章 基础篇

一、三维动画课程教学分析

教学内容—讲授本课程的教学范畴、教学重点及教学结构。

训练目的—本单元是个启动性与综述性环节，目的是使学生在课程初期即能领会本课程的特点与重点，并对教学展开秩序有总体上的理解与把握，从而使教师能够顺利地將学生引入随后的具体学习中。

课时安排—1课时。

（一）课程定位与教学重点

本课程定位为一门实训课程，设置总学时为64课时。本教材专门为高校三维动画课程的教学而编写。如何在64课时内，把体系庞大的三维动画中最重要、最实用的知识传授给学生是本课程的真正难度之所在，这其实是个浓缩与导演的艺术。

的确，本课程的难度不在于内容，而在于对内容的概括与实用价值程度的排序上，然后是对内容的取舍与讲授方式的反复比较、斟酌。这本书是经过反复思考后编写出的一本实训形式的教材。从定位上看，真正让这套课程性教材区别于其他三维动画书籍的地方在于本书内容的精准，要想做好这门课程需要处理好三个因素：一是授课时间短；二是授课内容特别多；三是如何找到最优化的传授方式。基于对此的理解与领悟，笔者对从事多年的三维动画教学模式进行了重新审视和梳理，认识到：三维动画教师首先要确定好本课程的课题范畴。

如果单纯从全面的三维动画的概念来理解本课程应该包含的内容，即依据最广义的动画概念来认识三维动画课程内容的话，教学任务无疑将因为数量巨大的内容而不可完成。因为凡是“动”的画面都能算是动画，其涉及的类别都是“动画”一词不能回避的内容，于是我们的动画课程应该包含对所有的“动”的研究，于是教材也真的要编成一本字典级别的厚书了，而这样的书根本不可能在64课时内讲解完的。

在课时长度所限不能大而全地把所有动画类型逐一介绍的现实状况下，笔者认为应当把角色动画选做本课程的重点教学内容。这个选择是由角色动画在动画片中不可或缺的功能性主体地位决定的。从最基本动画片的功能上来讲，角色动画是动画片中的灵魂。主流的动画片都是靠讲解完整的故事来达到传达思想、传达信息感染观众的，可以说故事情节是动画片的生命，而故事情节无疑是靠角色去完成的，没有角色的行为就没有故事的拓展，只有角色才能完成讲故事的任务。此时我们来对比一下特效，特效的功能至多是锦上添花，只能有些强化视觉吸引力的使用。特效是不能讲故事的，比如说爆炸特效，请问爆炸效果能讲故事吗？我们能靠连续100分钟的爆炸特效而感动观众吗？这显然不能。再从最简单的使用率上看，一部100分钟片子，其中有大约70分钟的时间都有角色在做动作，反观特效使用的时间与几率，每次最多也超不过几分钟。还是拿爆炸特效来对比，同样100分钟的片子，一般的故事片中根本不需要如此强烈的视觉冲击！即使该片恰好是个表现战争的动画片，其爆炸特效的时间累积起来一般也不超过2分钟。

所以，角色动画才是做动画片不可回避的主要技术内容，用学到的角色动画技术去装配一个个的角色模型，让这些角色们能“活”起来，有表情，能表达行为，按照动画导演的意图用种种角色的行为去完成一个故事的讲解，再用这个故事把理念传达给受众，这才是角色动画师最应该研究的方向。对于多数同学来说，动画师主要是指角色动画师，在我们的动画课堂时间有限的情况下，的确应该优先抓住角色动画这个重中之重。

（二）课程的内容结构

由前文论述与分析可知，这个课程里的三维动画概念是狭义上的三维动画的概念，其内容仅仅限于常规动画，即舍弃了粒子、特效等部分，主要依靠Maya软件自动计算的那种动画类型，包括关键帧动画、路径动画、角色动画等主要依靠“手调”的动画类型。这类动画中又以角色动画为重点，书中将用2/3的篇幅去讲解。

下面简单介绍一下本课程的主要结构内容：首先作为理解与认识动画的基础，同时又是动画的重点，需要先介绍几个关键菜单，包括在主视窗中的时间滑块等菜单以及曲线编辑器菜单。这两套菜单是制作关键帧动画的主菜单，而关键帧动画又是我们主攻的角色动画的主要动画类型，所以必须要及早介绍引入。

接下来将通过实例学习基础动画。主要是从简单到复杂、循序渐进地掌握物体父子关系、关键帧动画的使用、IK骨骼操控动画、群组的使用、路径动画、驱动关键帧等基础性动画的学习，掌握调制动画的基础方法与能力。在控制设置实训单元中，会学习一整套的角色动画实用性的控制装配方式，学习了这个单元后，除了能获得独立装配完整角色的能力外，相信多数同学还会深刻理解到骨骼的使用方法、约束的设置、高级节点的使用、复杂的约束与物体父子关系的综合配置以及蒙皮等有较高难度的知识点。

后面单元紧接着就是调节动作能力的实训了，笔者会详尽地讲解如何一步步调节出一套生动的走路动画与跑步动画的例子，详尽地讲解动作调节的方法，使得学者能独立地、举一反三地进行角色动画创作，开始踏上角色动画师之路。最后一个章节是动画赏析，通过介绍世界经典的动画电影作品，既是开拓视野，也期待借优秀作品的成绩激励大家坚定从事动画事业的信念。

二、认识菜单

（一）主窗口的动画操作菜单

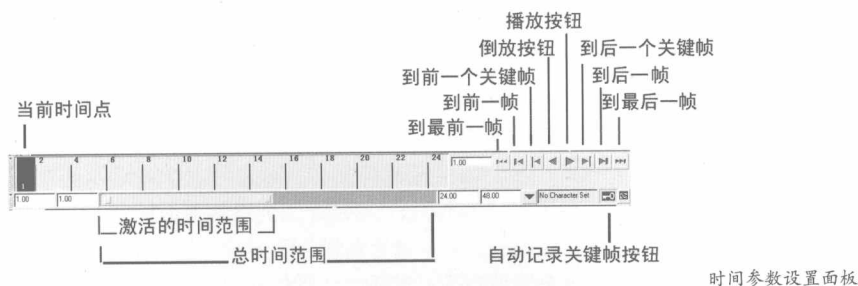
教学内容—Maya主窗口的关键帧操作平台。

训练目的—通过对三维动画软件Maya在主窗口中的关键帧操作平台主要菜单的讲解，使得学生对这些简单但基础的菜单的功能有初步的了解，为下阶段借助实例深入掌握这些内容打下基础。

课时安排—2课时。

初步认识了Maya后，我们就直奔主题，看一下用Maya做动画都有哪些应必须了解的内容。作为学习Maya动画的基础，要掌握好Maya动画，必须要熟悉其核心的关键帧动画。关键帧动画又叫做手调动画，它是通过设置关键姿态来控制动作的形态。它的可控性强，熟练掌握后就能

做出优秀的动画作品。我们看到的那些世界一流的动画师，比如迪斯尼的众多动画大师，他们的技艺核心就在于对关键帧动画的把握上，可以说，动画的艺术魅力就在关键帧动画里面。



时间参数设置面板

1. 时间行

时间行其实是个标注了时间的刻度尺，不过它的单位是帧。它是制作动画的重要工具。因为动画多是线性动画，线性动画的意思是根据时间先后顺序去记录物体属性的变化，然后按时间先后顺序变化播放从而形成动画效果，时间条就标注了这个时间发生的前后秩序。

时间条中有个滑块显示动画当前的播放范围，可用来确定动画的当前时间、动画关键帧的位置等。底部的黑色方块是活动的，它表示当前时间点，这个活动时间指示点可以按住鼠标随意前后拖动，也可按播放按钮进行播放。红色线条表示设定的动画关键帧。

提示：按住“Shift”键，在时间滑块上拖动鼠标左键可以选择时间滑块上的一段时间。

2. 时间范围滑块

时间范围滑块的作用是设定整个动画的播放或者制作的时间范围，在其两侧的是整段动画的起点与终点时间，这两个端点可前后无限延伸，用户根据需要自由选择其中的任何一段为使用时间段。选择好后可在左右两个边缘上的数值输入框中输入数值，比如左侧输入“-200”，右侧边缘数值框输入“10”，则意味着用户选用的是在-200帧~10帧之间共210帧的时间范围内去制作动画。



在时间滑块中选择范围

3. 自动记录关键帧按钮

时间滑块右下侧的钥匙状按钮，即自动记录关键帧按钮。当该按钮呈红色时，意味着开启了自动记录物体在不同时间位置上属性变化的功能，软件会自动记录下设置了初始关键帧后发生的变化，这样的功能设置会大大节省手工设置关键帧的时间。

4. 时间参数设置面板

点击时间滑块条中最右下侧的动画播放控制区中的时间参数设置面板按钮，就能够弹出一个新的面板动画参数设置窗口，这个面板包含了大量的有关动画播放效果的自定义设置，比如可以调控播放速度等众多方面的详细设置，我们能在该面板中进行很多自己喜欢的设置。

(1) Playback start/end: 这个选项用来设置播放的起始帧和结束帧。

(2) Animation start/end: 这个选项用来设置整个可设置关键帧动画的时间范围，这个属性的数据范围一定要比上面的Playback Start/End所含的数据范围大。

(3) Height: 这个选项用来设置时间窗口中整个时间行图标的高度，可选1倍、2倍、4倍。

(4) Key ticks: 这个选项用来设置关键帧的显示方式。选None表示不在时间滑块上显示关键帧标记；选Active表示在时间滑块中显示关键帧标记；选Channel box表示只在通道栏

中显示关键帧标记。

(5) **Key tick size**: 表示在时间滑块中显示关键帧标志时, 这个标志的宽度。选项中数值越大, 标志越宽。

(6) **Options**: 这个选项里有两个属性, Snapping是捕捉到整数关键帧上的意思, 这个默认下是勾选状态, 一般不需要取消其勾选状态。非常有意思的是Timecode, 这个选项如果勾选, 就意味着在时间线上将显示时间单位, 而不再是默认设置下的以帧为单位, 而且这个时间单位也非常独特, 它是同时显示4级时间单位, 依次以“小时+分钟+秒+帧”为序列显示。

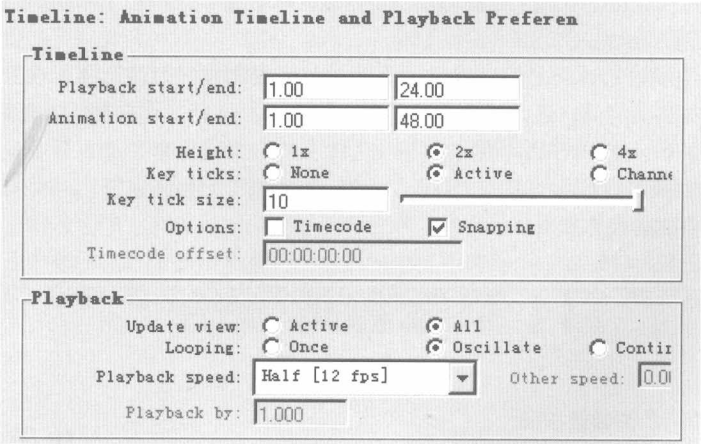
(7) **Timecode offset**: 这个选项是在勾选了上面的Timecode选项时才有效的, 它标注的是时间显示的偏移效果, 比如输入01:15:02:07, 则意味着时间条上显示的时间被增加了1小时15分2秒7帧。

(8) **Update view**: 这个选项用来设置播放动画的视图状态。选中Active, 表示在被激活的单视图中播放动画; 选中All, 表示不管是否激活视图, 都将同时播放动画。

(9) **Looping**: 该选项区中的选项依次表示Once为只播放一次; Oscillate为先正向播放再倒放, 如此做正反连续循环的播放; Contine表示连续正方向循环播放。

(10) **Playback speed**: 这个选项用来设置动画播放的速度, 一般设置为24帧/秒的播放速度, 可以从里面切换出48帧/秒或12帧/秒的播放速度, 也可以自行设置其他播放速度。

(11) **Playback by**: 这个选项标注的是在播放时是逐帧播放还是非逐帧播放, 如果是后者, 则可在这个选项中设置间隔多少帧播放的自定义数值。图中默认的是逐帧播放。



Maya的时间参数设置面板

5. 在时间滑块上编辑关键帧

动画可以在时间滑块上创建, 也可以在它上面进行复制、粘贴、剪切等操作。这些操作的通用调用方式是将鼠标放在时间滑块上按键盘的右键, 然后选择弹出的选项。下面我们会详细学习这些编辑方法。

6. 删除关键帧

在时间滑块上选择了一个关键帧的时候, 按住鼠标右键, 在弹出的快捷菜单中选择Delete (删除) 命令, 请注意这个操作的力度是很大的, 使用它将删除掉对应物体在这个时间点上所有设置了关键帧属性的关键帧, 比如在第5帧上设置了移动属性和旋转属性的关键帧, 那么, 执行上面操作后, 将删除掉这两个属性的关键帧。

7. 剪切关键帧

在时间滑块上选择一个关键帧, 按住鼠标右键, 在弹出的快捷菜单中选择Cut (剪切)

命令，这个操作将剪切掉这个时间点上的所有设置了的关键帧。

8. 复制关键帧

在时间滑块上选择该关键帧，按住鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择Copy（复制）命令，这个操作将复制这个时间点上的所有设置了的关键帧的信息。

9. 粘贴关键帧

当在时间滑块上已经复制了一个关键帧后，移动到另外一个时间点，再次按住鼠标右键，在弹出的快捷菜单中选择Paste（粘贴）命令，这个操作将在这个时间点上应用所复制的关键帧的信息数据。

时间滑块上编辑操作对关键帧的编辑还有一个方式，那就是按住键盘上的Shift键，同时将鼠标放在时间刻度上，按住鼠标的左键后直接在刻度线上拖动，这样就能选定一个编辑范围，这个范围可以是一个关键帧，也可以是几个关键帧。选定范围后的操作方式与效果为：直接按住两端的三角符号左右拖动，可左右缩放范围关键帧的时间间隔长度；直接按住中间的两个三角符号拖动，可以整体移动所选择的关键帧的位置。

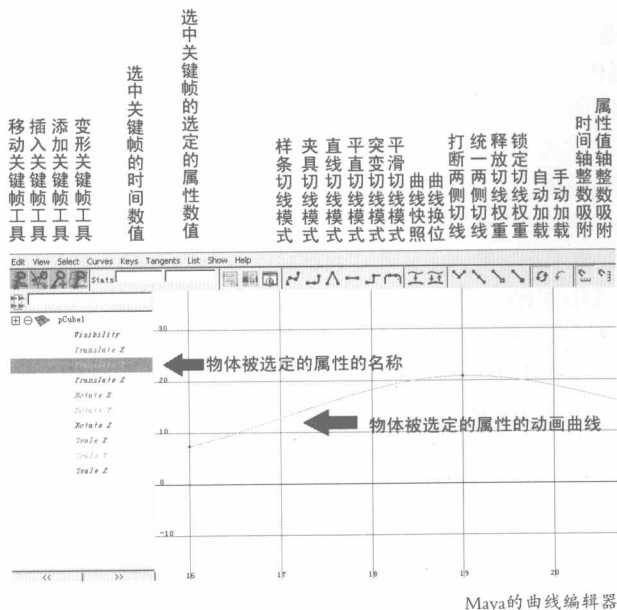
（二）曲线编辑器窗口菜单

教学内容—Maya曲线编辑器菜单。

训练目的一通过对三维动画软件Maya在曲线编辑器菜单主要菜单的讲解，使得学生对曲线编辑器菜单这个重要的菜单功能有初步的了解，为下阶段借助实例深入掌握这些内容打下基础。

课时安排—2课时。

Graph Editor一般翻译为“曲线编辑器”，它是Maya动画师最喜爱的、功能强大的专业动画编辑工具，它能对动画和动画曲线进行最为深入和精确的编辑与操控，而且能实现众多无法在时间滑块中实现的功能，比如设置与编辑动画的变速运动。要找到这个菜单，可执行Window（窗口）→Animation Editors（动画编辑器）→Graph Editor（曲线编辑器）。



打开曲线编辑器,我们会发现它其实是一个二维坐标系统,在窗口中只有两个轴向,只能进行平移与缩放操作,无法进行旋转。水平方向代表时间坐标,垂直方向的数据则是一个变量属性的数据坐标,比如当你选择了移动属性时,垂直方向的坐标刻度表示的是长度单位;如果你选择了物体的旋转属性时,垂直方向的坐标刻度表示的是度数的数值。

观察图例,图中最主要的形象是一条曲线,这条曲线就是两个关键帧,代表着物体属性变化状况,它也是曲线编辑器中的“主角”,曲线编辑器中的所有菜单都是为这条曲线服务的。曲线的创建是由关键帧的数量决定的,一个关键帧创建不出线,只能创建点,两个关键帧就可以连接出一条线,默认的状态下一般连接创建出的是直线,此时如果调节两端关键帧的切线,就可以调出曲线来。当画面里有三个关键帧,且相互数值不一致的话,往往会在曲线编辑器中自然而然地生成一条曲线。

前面说了,曲线就是表示着物体属性变化状况,但场景中可能有很多物体,那么曲线是哪个物体的曲线呢?答案是选中物体属性的曲线。关于属性,选中的物体可能有很多属性,那我们看到的曲线是选中物体的属性的曲线。可以在曲线编辑左侧的名称列表中用鼠标点击曲线编辑左侧的名称列表中的某一个名称选择,如果该名称文字有底色,就表示该属性被选中了,如果该属性的关键帧数量足以使得其能产生一条曲线的话,那么,该曲线会立即被显示在工作区中。

1. 图表编辑器窗口中工具栏上的关键帧工具

(1) **移动关键帧工具**:可以使用鼠标中键去移动选择的关键帧,也可使用鼠标中键对关键帧曲线两端的切线进行调整。

(2) **插入关键帧工具**:能使用鼠标中键在曲线上插入一个关键帧。它需要在现有的曲线形态上找个位置进行新的关键帧的插入,不能导致曲线变形。

(3) **添加关键帧工具**:能使用鼠标中键在运动曲线上添加一个关键帧。这个关键帧的添加方式相对插入关键帧工具来说就灵活多了,它可在选中曲线的上面添加,也可在曲线的外面添加,在外面添加的时候会带动原来的曲线变形去迎合新添加的关键帧的位置点。也就是说,它能导致曲线变形。

(4) **变形关键帧工具**:可以对动画曲线的关键帧之间创建晶格变形器,调节晶格变形器就能带动影响范围内的关键帧进行整体变形。

2. **图表编辑器窗口工具栏上的六种切线模式**:样条切线模式、夹具切线模式、直线切线模式、平直切线模式、突变切线模式、平滑切线模式。这些切线类型指的是关键帧点上左右两侧的切线手柄的类型,改换了手柄类型能影响曲线的形状,从而改变对象的运动状态。关于这六种切线类型的相互区别也不难理解,大家自己稍微尝试一下就能看懂。

(1) **样条切线模式**:这个选项能使得动画曲线的各个关键点上的切线具备相同的角度。这个类型适合创建流畅的平滑运动效果。

(2) **夹具切线模式**:它是介于样条切线模式与直线切线模式之间的一种曲线模式,使用它,能使得动画曲线既含有曲线又含有直线的特征。

(3) **直线切线模式**:使用这种切线的好处是能把左右两侧的曲线改成直线。直线意味着速度是匀速的,这样就取消了速度变化效果,在面对复杂的动作调节要求时应进行分步骤调节,先将动作的速度简化处理为直线,等它放好关键点位置,控制好动作大关系后,再将平面切线效果更换为能创建出曲线的切线类型,从而添加上生动的变速效果。

(4) **平直切线模式**:平直切线模式能使得所有被选择的关键点,其左右两侧切线保持 180° 水平状态。这样的好处之一是将最大值控制在关键点上,此时曲线的最高点一定在关键帧上。

(5) **突变切线模式**: 突变切线模式在外形上与其他曲线形状完全不同, 这种类型的曲线是阶梯状的直线组合, 这意味着所有的数值变化在瞬间完成, 中间完全没有任何过渡帧。

(6) **平滑切线模式**: 它是介于样条切线模式与直线切线模式之间的一种曲线模式, 可简单理解为左右两侧是变速的曲线, 输入切线中间的运动曲线是直线类型的效果。

3. 手柄调节曲线工具

从前文中我们知道Maya的曲线调整手柄作用很强大, 在不变换关键帧的位置与数量的情况下, 我们一般是通过调整手柄去改变曲线的, 调整切线手柄的时候, 默认的方式是: 牵动一侧的手柄时, 左右两侧的手柄会同时被牵动。这个状况是可以被改变的, 就是通过选用打断两侧切线工具、统一两侧切线工具、释放切线权重工具、锁定切线权重工具来实现。

(1) **打断两侧切线工具**: 这个工具会将切线左右能同时被调整的状态取消。取消后, 我们选择一侧的切线上下拉动时, 会发现对侧的切线手柄不动, 这样就能单独调整一侧的曲线了。

(2) **统一两侧切线工具**: 这个工具是打断两侧切线工具的反向功能工具。使用它可以将选中的关键点的手柄功能恢复到能同时调整的状态, 此时牵动一侧的手柄时, 对侧的手柄会同时被牵动, 左右两侧的手柄是一体化的。

(3) **释放切线权重工具**: 在选择Curves (曲线) → Weighted Tangents (切线权重) 后, 切线将被允许有权重功能, 也就是被允许改变切线的长度, 那我们就可以拉长或者缩短切线, 从而改变曲线形状。如果此时我们使用了锁定切线权重工具临时锁住了这个功能, 那释放切线权重工具的作用就体现出来了, 它可以直接打开切线的权重。

(4) **锁定切线权重工具**: 跟上文一样, 要先选择Curves (曲线) → Weighted Tangents (切线权重) 后, 切线才会被允许有权重功能, 也就是可以伸缩, 那我们就可以拉长或者缩短切线, 从而改变曲线形状。如果想临时取消权重, 就要按下这个菜单, 曲线的切线就不能被拉伸或者被压缩了。

4. 加载工具

(1) **自动加载**: 这个按钮菜单的意思是: 凡是被选择的物体, 它的动画曲线会被同时自动显示在编辑器窗口中。

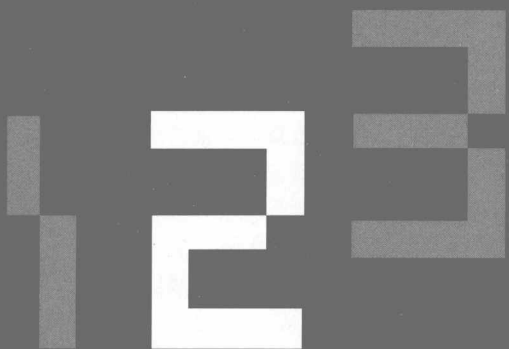
(2) **手动加载**: 这个按钮被按下时, 物体即使被选择, 也不能自动显示其动画曲线到窗口中, 要想显示需要先选择物体, 然后按一下这个图标才可以。这个按钮有效的前提是: 自动加载功能被取消, 然后手动加载功能才可以使用。

5. 吸附工具

(1) **时间轴整数吸附**: 这个按钮能保证在时间滑块上的关键帧都被设置在整数帧上, 不会出现例如2.12帧等类似的带小数的帧数现象, 这个菜单一般情况下是被默认为开启状态。

(2) **属性值轴整数吸附**: 同时间轴整数吸附按钮的功能相似, 这个菜单能保证纵向的属性值全部被设置为整数, 但我们一般不要求属性值一定为整数, 所以这个菜单一般情况下要关闭。

关于动画的基础知识, 我们就围绕着最关键的关键帧动画讲解到这里。其他的动画相关内容还很庞大, 也很繁杂, 不适合作为基础知识在这个章节中放置。我们会在后面实训的对应章节中结合实例展开去做详尽的应用式讲解, 我想那样效果会更好。



实例篇

基础动画实例

跳来跳去的台灯动画

摆动的眼镜蛇动画

游来游去的鱼动画

花样洗扑克牌动画

能用手摇开的古典盒子动画

能伸缩的剑动画

控制设置实例

人物角色动画——骨骼创建

下肢骨骼的控制设置

上肢拉伸动画设置

上肢与躯干的骨骼控制设置

人物角色动画蒙皮部分

角色表情动画

动作调节实例

走路动画——下肢动作

走路动画——上肢与躯干动作

跑步动画

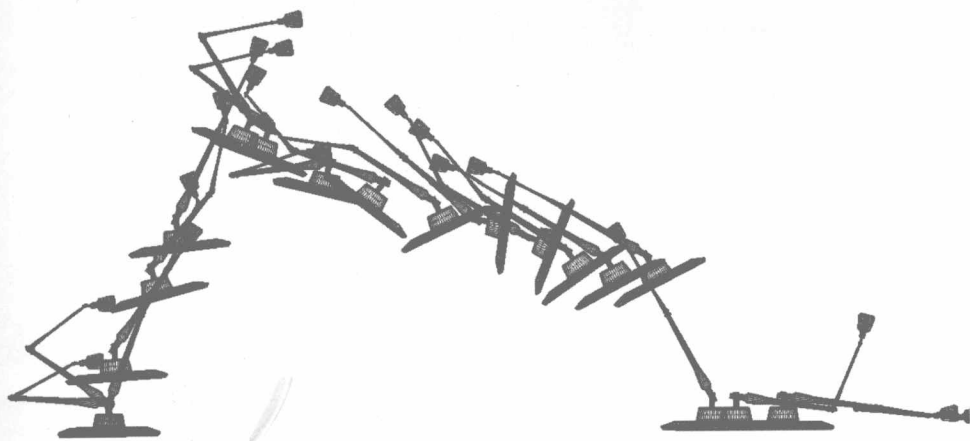
第二章 实例篇

一、基础动画实例

教学内容—三维动画Maya软件基础动画知识。

训练目的一通过实例系统地学习Maya的关键帧动画、路径动画、驱动关键帧动画、群组动画、线性IK动画等基础的动画形式，为下一阶段的深入学习打下基础。

课时安排—18课时。



（一）跳来跳去的台灯动画

——学习物体父子关系+曲线编辑器

练习目的一本单元要学习物体父子关系的设置和曲线编辑器的使用，特别是曲线编辑器的使用是本单元的重中之重。本单元要大量使用曲线编辑器去制作、调整复杂而微妙的动画。你会体会到用曲线编辑器调节出的对象速度在两个关键帧之间做非匀速变化等高级动画效果的妙处。

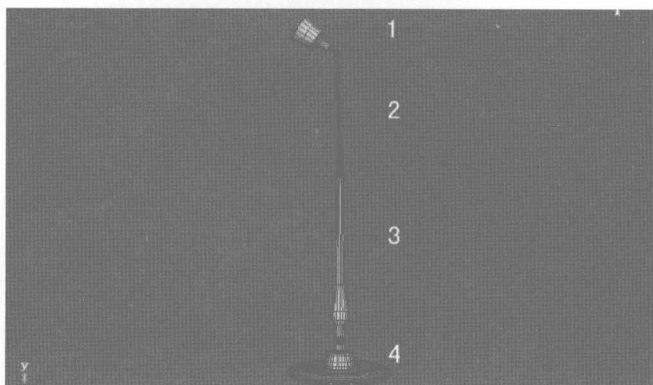
课题时间—4课时。

作业要求—A. 三节棍简单甩动的动画。每一节以及中间连接环要一层层地用父子关系相互牵制住，甩动后动作要用曲线编辑器去调整。

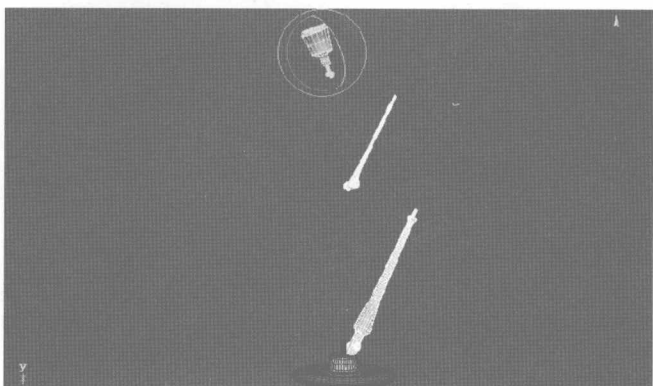
B. 机械臂。形体简单，转折处是关节，能做连动式的扯动动作，动作间的控制与连动顺序等细节处理非常适合用曲线编辑器制作。

C. 其他能拆解成三段的物体组合。这三段最好用父子关系控制，这种控制方式简单而高效。动作的调节如果想要取得生动的效果，建议用曲线编辑器去调整曲线控制速度变化。

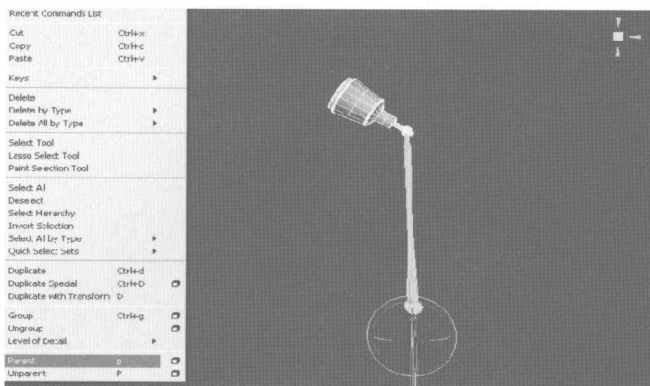
1. 为方便讲解, 我们先将模型分段编号码, 如图所示: 1为台灯头; 2为台灯上臂; 3为台灯下臂; 4为台灯底座。



2. 先分析一下我们将要制作台灯跳跃的主要运动方式: 台灯跳跃时, 导致台灯变形的运动效果主要是各个部件围绕其关节的旋转。我们先试着旋转一下, 看看各个部件围绕其关节的旋转的动作能否合理地完成: 选择灯头、上臂、下臂三节同时旋转, 结果发现台灯散掉了, 根本不是我们想要的运动结果。



3. 我们来解决它散掉的问题。散掉是因为台灯的四大构件相互间没有建立任何联系, 它们只是摆放在一起而已, 没按层级关系带动。要完成这个相互带动关系的设置, 我们需要采用父子关系的方式解决。如图所示, 选择台灯头再选择上臂, 使用使用Edit (编辑) →Parent (父子关系)。



4. 现在测试旋转上臂, 发现灯头跟着上臂的旋转而运动了, 这就是父子关系产生的效果。

