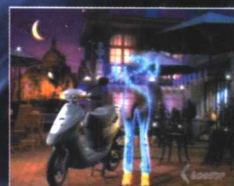


Shake

实用教程

李 剑 编著



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

Shake

实用教程

李 剑 编著



中国电力出版社

内 容 提 要

Shake 是 Nothing Real 公司开发的特效合成软件,它在视觉效果制作领域已经成为了潮流的领导者,并在好莱坞被广泛应用。本书通过 11 个章节全面细致地剖析了 Shake 的基本概念、正确的视觉特效制作观念和高级应用技巧,能使读者在短期内迅速掌握 Shake。本书既可作为影视制作人员的开发指导书,也可作为高等院校师生自学、教学参考书以及社会相关培训班的教材。

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.infopower.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

ISBN 7-900109-01-3/TP·02

2002 年 9 月第一版 2002 年 9 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13 印张 287 千字

定价 25.00 元

版 权 所 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前 言

近年来, Nothing Real 公司开发的合成软件 Shake 在视觉效果制作领域已经成为了潮流的领导者, 并在好莱坞被广泛地应用。几乎所有的奥斯卡获奖影片中都有 Shake 的功劳, “泰坦尼克号”、“黑客帝国”、“角斗士”, “怪物史莱克”和“珍珠港”等多部电影大片都使用了 Shake 的技术。由于 Shake 本身所具有的强大功能和极好的开放性, 加之又被成功地移植到了 PC 的 NT 操作平台上, 所以国外许多特效制作公司和合成师纷纷采用 Shake 作为主要的合成软件。现在国内也掀起了 Shake 热, 在 www.chinadv.com 和 www.chinavfx.com 等网站中 Shake 已经成为大家讨论的热门话题。诚然, 作为一种专为复杂特效和大尺寸图像制作开发的重量级软件, Shake 具有很多的优势。

在一个项目中, Shake 能自动处理不同位深(8 位、16 位和 32 位)和不同解析度(因特网、601、高清晰度电视、电影和 IMAX)的图像, 灵活而高效。

在 IRIX、Windows NT/2000 和 Linux 平台上, Shake 的工作界面和操作方式都是相同的。同时它还有强大的第三方软件支持, 如 The Foundry、Ultimatte、Genarts、Colorfront 和 Rising Sun Research 和 RE:Vision Effects。The foundry 出品的 Tinderbox 包含 50 种特殊效果插件, 功能尤其突出。新版本 Shake 2.4 改进了 Shake 2.3 中的两个内置的抠像插件 Keylight 和 Primatte, 并加入了基于向量绘图的 Paint 模块, 已经成为市场上一套相当成熟的合成软件。

2001 年 Nothing Real 公司又推出了 Tremor 1.0。Tremor 的界面和 Shake2.4 的新界面一样, 而且和 Shake 及 Shake 的渲染引擎完全兼容, 一个项目可以从 Tremor 中调入到 Shake 中, 在大型渲染平台上进行渲染, 然后再调回到 Tremor 中输出。Tremor 支持 CMX 的 Edit Decision List (EDL) 格式, 可保留整个项目操作的历史记录, 使得制作者能在多线程的项目上工作, 并可与其他制作者很好地协作。Tremor 还有一个联机渲染管理器, 支持联机渲染。这两套软件联合使用, 将不比任何工作站上的大型合成软件逊色, 对于使用 PC 的朋友们来说, 这也是一个不小的诱惑。

笔者非常喜欢 Shake 这个软件, 以前在电视台做片子时, 后期合成基本上都是用 Shake 来完成的。为了让广大的影视工作者和视频爱好者掌握好这一软件, 笔者特别编著了这本《Shake 实用教程》, 希望能对广大读者有所帮助。书中很多实例取自 Shake 本身的教学资料, 这并非是笔者有意抄袭, 而是因为笔者感觉这些实例都非常典型, 能够帮助读者更快, 更好地掌握这个软件, 所以笔者选择了这些实例做为教学, 而没有使用实际工作中所制作的片子做为实例进行讲解。同时, 为了让大家更深入地掌握 Shake, 笔者又对这些教学文件进行了加工, 并在讲解过程中穿插介绍笔者的一些经验和心得体会, 以及在实际工作中需要注意的事项。

总之，笔者希望本书对广大的后期合成工作者、爱好者有所帮助。当然，Shake是一个非常优秀的软件，在这小小的一本书中尽展她的功能是不可能的，这也是笔者深感遗憾的地方。同时，作为笔者的处女作，书里还存在很多的不足。对于书中的不足，还请读者谅解，并给予批评和指正。

李 剑

2002年2月

目 录

前 言

第 1 章 数字合成基础知识	1
1.1 什么是数字合成	1
1.2 图像来源	1
1.3 通道	2
1.4 位深	2
1.5 非线性色域	3
1.6 场	5
第 2 章 Shake 基础知识介绍	6
2.1 Shake 界面简介	6
2.2 界面元素介绍	8
2.3 工具箱介绍	12
2.4 全局参数	15
第 3 章 基本合成工具	19
3.1 素材的调入和连接	19
3.2 设置动画关键帧	22
3.3 制作反射效果	25
3.4 调整动画时间长度	28
3.5 遮罩的使用	29
第 4 章 Z 通道合成	35
4.1 关于 Z 通道的基本知识	35
4.2 合成实例练习	36
第 5 章 山洞中的神秘光环——创建一个游戏中的场景	42
5.1 素材调入并连接	42
5.2 调整 Alpha 通道	44
第 6 章 稳定和跟踪	49
6.1 震动和稳定	49
6.2 跟踪	52

第 7 章 抠像技巧	65
7.1 Primatte	65
7.2 Keylight 抠像	77
第 8 章 色彩调整	92
8.1 关于调色	92
8.2 关于 Premultiply	108
第 9 章 Shake 的自定义	118
第 10 章 输出和优化	124
10.1 输出设置	124
10.2 优化 Shake	127
10.3 关于 Aspect Ratio	130
10.4 输出时场的设置	136
第 11 章 命令详解和快捷键列表	140
11.1 Image 标签	140
11.2 Color 标签	151
11.3 Filter 标签	157
11.4 Key 标签	166
11.5 Layer 标签	168
11.6 Transform 标签	176
11.7 warp 标签	183
11.8 Other 标签	192

第1章 数字合成基础知识

1.1 什么是数字合成

数字合成是什么呢？数字合成其实就是把各种不同来源的图像合并成一张完整的图像。在电影、电视和广告拍摄中，越来越多地用到了数字合成技术。电影、电视放映时，在一个时间段内（PAL 制式的电视是 25 帧/秒，电影是 24 帧/秒）观众看到的是一幅幅连续的静止图像。在影视制作中，不管是摄影师、三维艺术家还是画家，他们的所有的任务都是为了制作一张张连续的静态图片。传统的制作方法严重地限制了电影和电视的表现力，而现代影视发展有着强烈突破时空限制和增强表现力的要求，需要把各门类艺术家的精彩制作在导演的意图下天衣无缝地拼合在一起，这时就会用到数字合成技术。数字合成真正体现了电影和电视作为综合艺术的特点。

1.2 素材来源

要进行数字合成，没有素材是不行的。在数字合成中，常用的素材包括静帧图片、电影文件和声音文件。一般声音文件都是取自音效库或者是在录音室中录制。而图像类的文件来源就比较广泛了，一般有以下三种来源：

（1）2D 或 3D 软件生成的图像。Photoshop、CorelDraw 等这些平面软件可以供我们绘制出漂亮的图片。而 MAYA、XSI 和 MAX 就更神奇了，它们可以从无到有地产生所有可以在脑海中出现的图像，当然，如果你不会使用这些软件，那就不用考虑了，找个高手合作将是正确的选择。

（2）数码摄像机拍摄。数码摄像机摄取的图像只需要简单地用编码器（Encoder）传输到计算机中就行了。高端视频存储格式，如 D-1 已经被译码，只需使用相关设备传输到计算机中即可。现在许多主板自带的 IEEE1394 接口可直接连接数码摄像机，使用 Windows 自带的软件译码器把视频图像采集到计算机中。如果主板上没有 IEEE1394 接口，买一块 IEEE1394 卡也可实现同样的功能。视频信号一般是以红、绿和蓝三个通道存储，每通道最多存储 8 位信息，所以在数字化的过程中没有必要存储超过 24 位的格式。

（3）扫描电影胶片。电影胶片数字化需要用胶片扫描仪扫描。胶片扫描仪非常昂贵，一般都是专门为制片公司定制的，近几年 Kodak 和 Imagica 公司才开始提供统一规范的成品胶片扫描仪。

既然获取图像的方式多种多样，那么图像的存储格式当然也是多种多样的了，不

同的软件只会支持自己的“联邦”格式，对于竞争对手的格式，一般是不支持的。因此，如何选择正确的存储格式也是十分重要的，否则，好不容易获得的图像，因为格式不对而无法使用，我想那个时候将是你最“窝火”的时候。

图像的存储格式有上百种，但它们都具有几个方面的共性。小图像是以点阵的形式存储的。点数越多，图像的解析度越大。每一点都是由红、绿、蓝（RGB）三种色组成。用红、绿、蓝这三种原色可以调和出可见光谱的全部范围。现在流行的图像存储格式极多，各种格式有自身的特点，有些格式只用于特定的平台，如 Windows 平台上的 Bmp，有些格式只用于特定的软件，如 Softimage3D 只支持 Pic 格式。

一些格式可极大地压缩图像的存储空间，如 Jpeg 格式。Windows 平台上被广泛支持的文件格式有 Tga 等，如需用到多个软件包，最好选用这种文件格式。

Shake 是从 SGI 平台上移植到 PC 的 Windows NT 平台上的，支持大量的图像文件格式，而且支持各种 2D 和 3D 软件输出的帧序列，所以 Shake 几乎不用为格式问题操心。在硬件方面，一般使用磁盘冗余阵列（Redundant Array of Inexpensive Drives, RAID）所提供的大容量存储空间。

1.3 通 道

单一原色的阵列就构成了图像的通道，通道是合成中比较重要的概念之一。除了 RGB 通道以外，还有两个非常重要的 Alpha 通道和 Z 通道。Alpha 通道其实就是透明通道，它用来指定图像哪部分透明哪部分不透明，用灰度值来描述。一般黑色代表完全透明，白色代表完全不透明（有些软件正好相反）。Z 通道是深度通道，用来代表物体离摄像机的远近，也用灰度值描述。Z 通道一般是由高端的三维软件生成的，Maya 生成的 Iff 文件可以把 Z 通道的信息直接包含在其中，而 Softimage 3D 则可以生成分离的 Z 通道文件。PC 上可以处理 Z 通道的合成软件有 Digital Fusion、Maya Fusion、After Effects 和 Combution 等，Shake 更是其中的佼佼者。

1.4 位 深

数字图像的点可以由专门的位数来表示，每一通道的位数被称作通道的位深。最常见的是每通道 8 位，包含 RGB 通道的图像就是 24 位的图像。计算机信息是以二进制来存储的，所以每通道 8 位就意味着每一通道可以有 256 种可能的颜色强度值（2 的 8 次方），RGB 三个通道可包含 16、777 和 216 种颜色。虽然这听起来象是很多，但事实上在某些情况下还是不够的。电影胶片扫描后每通道的位深是 16 位，三个通道共有 281 万亿种颜色。在合成和输出当中往往会有色彩损失，这样的文件才经得起反复处理。一些电视游戏只有每通道 4 位，所以往往会在色彩过渡上不平滑，产生过渡轮廓。

因为不同的图像可能以不同的位深存储，用 0 和 1 的数字范围来描述色值会比较方便。在 Shake 中 RGB (1、1、1) 代表 100% 白色，RGB (0、0、0) 代表纯黑色，RGB (0.5、0.5、0.5) 代表 50% 灰度。

1.5 非线性色域

动态的连续文件往往要占据很大的磁盘空间，所以有些文件格式对图像进行了压缩，一般来说每一种压缩格式都会对图像质量造成一定的损失。标准的压缩运算法则以外，还有一种叫做非线性色域的技术。

如果你有无限的每像素位深，非线性的表示法就是多余的了。在实际操作中，你必须考虑可用的磁盘空间、内存的大小、计算的速度以及传输传播的方法，这都要求编辑者以最有效率的方式存储图像。

把图像转换成非线性色域是为了在许可的范围内最大程度地保留有用的信息，去掉无用的信息。但是怎么判断哪些是有用的信息，哪些又是无用的信息呢？根据人眼观察事物的规律，人的眼睛对图像的暗部和中部的变化比对图像高亮部的变化要敏感得多。因此，可以去掉图像的高亮部分的层次，这样就降低了图像总的色彩范围，从而减小了图像的尺寸，加快了编辑处理的速度。

非线性色域非常有用，不管你是用于电影还是电视，毫无疑问你必须懂得它的原理和处理方法。在电视方面，非线性转换被叫作伽玛校正。一般电视图像以 2.2 的伽玛值存储，重新转换成线性色域只要把伽玛值调到 0.45 就可以了。电影胶片转换要复杂一些，要考虑到不同胶片的特性和曝光值，最常用的是柯达公司的 Cineon 格式。通俗一点说，就是把图像存储为对数色域 (Logarithmic Color Space)。当把数字图像重新输出到胶片时，柯达的对数色彩空间甚至保留了“白”和“黑”之外的色彩空间，但是需要马上校正色彩进行色保护。Cineon 格式用三个 10 位的通道组合成 32 位的图像，从而压缩了文件的尺寸。

现在以一个简单的例子来进一步说明非线性色域，把一张 4 位的黑白图像用最有效率的方法存储为 3 位的图像。一旦你懂得这个原理，实际的情况可以依此类推。

一张 4 位的黑白图像包括了 16 个不同的黑白值，3 位的图像则有 8 个不同的黑白值。最简单的转换是把 4 位图的色彩 1 和 2 转换成 3 位图的色彩 1，色彩 3 和 4 转换成色彩 2，色彩 5 和 6 转换成色彩 3，以此类推，如图 1-1 所示。

但使用这种方法的缺点是它忽视了当亮度上升时人的眼睛对色调变得越来越不敏感的特点。在只有 16 种颜色时很难看得出来，但如果有 100 种颜色呢？那时你将发现，实际上，99% 和 100% 的白色几乎是难以分辨的。然而在暗部色彩中，0% 和 1% 仍然区别很明显。所以，把 16 种色彩转换成 8 种色彩更好的办法是：把更多亮部的颜色放到一起，而在暗部保留足够多的层次，如图 1-2 所示。

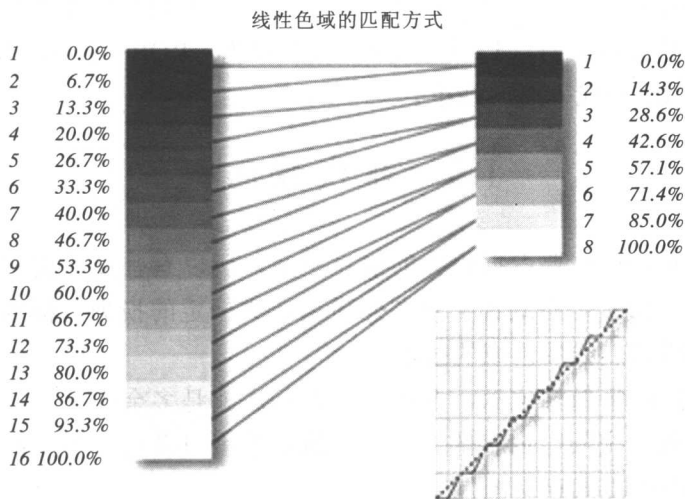


图 1-1

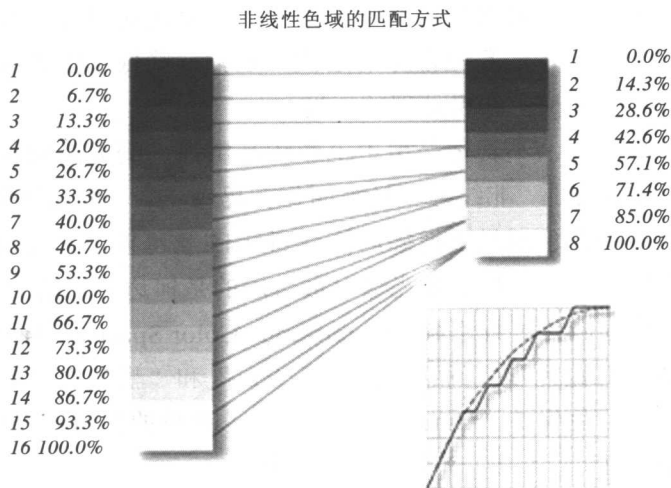


图 1-2

使用非线性色域技术极大地节约了时间，并降低了成本，现在已被广泛应用于影视领域。但在后期处理时该技术会出现一个问题，本来看起来色彩层次很好的素材经过调色处理后出现了明显的过渡色轮廓，这就是由非线性色域引起的，你必须在线性色域里进行调色，怎么办呢？Shake 提供了非线性——线性和线性——非线性转换的工具。在 Shake 中使用调色工具之前，需要使用非线性——线性节点工具对素材进行转换；调色完成以后再使用线性——非线性节点工具将素材转换回来，最后输出。这样做看起来麻烦一点，但这会为你节省了大量的硬盘空间和处理时间。

电影、电视是由众多艺术家分工合作而完成的，每个艺术家使用的工具都不尽相

同，所以在进行影视合成时往往要调用多种软件生成的图像，而不同的软件生成的图像在色彩上有很大差异，所以必须进行色保护。Wave Front 的基本 Gamma 值是 2.2，MAX 的基本 Gamma 值是 1.8，Light Wave 的基本 Gamma 值是 1.2。具有这些不同 Gamma 值的渲染图像合成在一起时，没有一个统一的标准，必然会出现色彩不匹配的情况。如电影中可以用光学表现出来的色像域至少是 NTSC（全国电视系统委员会制式）制式的五倍，Shake 提供了非常强大的色彩校正工具，使得非常复杂而艰苦的色保护工作变得相对轻松了许多。

1.6 场

电视画面是带场的，和计算机屏幕不同，电视以隔行扫描来显示完整的图像。PAL 制式的电视每秒播放 25 帧静止的画面，在显示某一帧时，电视屏幕水平线先显示整个画面的一半，再显示另一半，然后才显示下一帧。两帧带场的画面才组成一帧完整的画面，就像是两个水平横条互相穿插的拼图板组成一个完整的图案一样。这种做法的好处是移动的物体以两倍的帧频采样，动作更加平滑，图像更加连续。大部分 3D 软件都有场输出选项，如果你在制作电视节目和电视广告，那么应当把这个选项打开，不带场的素材合成输出后在电视上播放时会产生抖动的现象。根据视频格式的不同，场有奇数场（Odd）和偶数场（Even）之分。中国采用 PAL（逐行倒相制式）制式，场设置为偶数场。

为什么要向读者介绍这些图像和色彩的知识呢？因为这些知识是后期合成的基础。高屋建瓴，理论先行，虽然笔者非常注重实践，但这也是不得不告诉读者的。

第 2 章 Shake 基础知识介绍

从本章开始具体学习 Shake 地使用。不知道你的计算机是否已经安装了这个软件？什么！还没有。那么先看看自己的计算机配置够不够运行 Shake 的条件，如果不够，而你又非常想学，那么赶快升级吧，否则，看着这么好的软件不能学、不能用，岂不可惜。

Shake 的系统需求：

(1) 硬件：普通 PC 就可以运行 Shake，没有什么特别要求。笔者推荐使用 19 英寸的显示器和三键鼠标，其他设备当然是配置越高越好。如果要处理大量的视频文件，那么应保证有充分的硬盘空间。Shake 在运行时可以吃掉大量的磁盘交换空间，交换空间的大小对 Shake 的运行速度有着很大的影响。如此低的硬件要求就可以使用重量级的工作站软件，这也是 Shake 大受欢迎的原因之一。

(2) 运行平台：支持 Irix、Windows NT 4、Windows 2000、Windows XP 和 Red Hat Linux，不支持 Windows 98。

任何一个后期合成软件都需要大屏幕显示器、大内存和大的存储空间。可不要以为只有 Shake 是这样的，要玩得起后期合成，就需要有足够的硬件支持，这样才能使你在工作中游刃有余。

现在就让我们开始学习这个优秀的后期合成软件吧！

2.1 Shake 界面简介

合成软件不同于其他软件，它需要一个设计合理的并且非常宽阔的界面，有些软件甚至提供双显示器界面以扩展编辑者的视界（Shake 支持双显示器）。Shake 在 2.4 版本以前的界面非常简洁明了，只是参数面板调节还略显不方便，曲线调节面板还不够宽敞。Shake 2.4 则以全新的面貌出现，如图 2-1 所示。Shake 2.4 提供两个界面：一个是原有界面，面板颜色较以前版本加深了，工具面板也做了一些小变动，另一个界面则是 Nothing Real 公司新一代合成软件 Tremor 的界面。从“开始”→“程序”菜单中选择 Shake Shell 命令行，然后再从出现的 DOS 窗口中键入 Shake -gui 1，即可以使 Shake 以 Tremor 的界面类型启动，如图 2-2 所示。



图 2-1

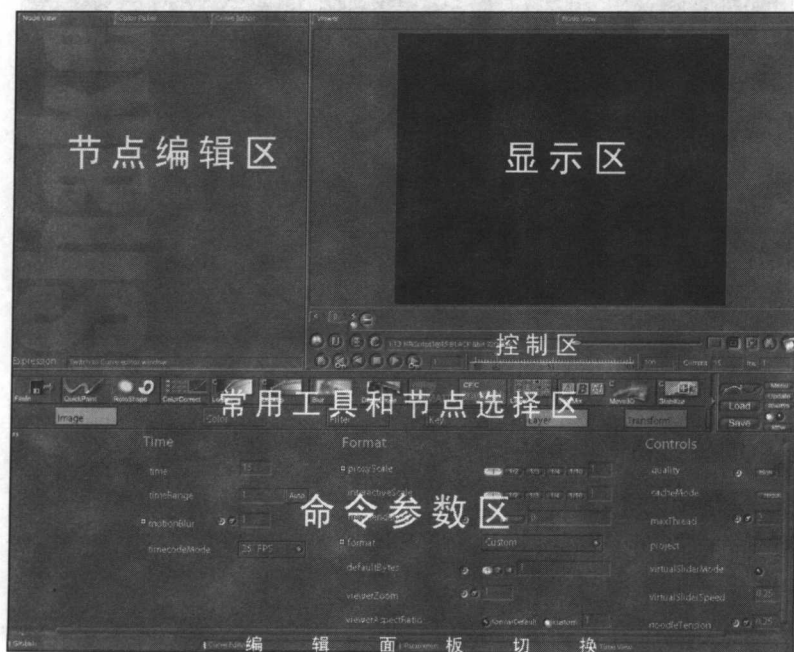


图 2-2

Tremor 界面要求至少使用 19 英寸显示器，并且显示分辨率在 1600×1200 才能显示完全，这对于大多数国内的后期合成爱好者来说这都是一个比较奢侈的要求。但这

个界面实在让人爱不释手，且在 1280×1024 的条件下也可正常使用（在“第9章自定义 Shake”中介绍如何使用 Tremor 界面以使用 Tremor 界面）。Shake 的默认界面对显示要求则很低，在 800×600 的情况下都可正常工作，但在编辑参数时就不如使用 Tremor 界面方便了。为照顾使用小显示器的读者，笔者在该书中以介绍默认界面为主。两个界面的图标并没有什么不同，只要熟悉默认界面，那在 Tremor 界面中就可以很方便地找到对应的按钮。

2.2 界面元素介绍

在没有实际开始工作时，有些界面元素可能无法显示，因此在开始介绍界面元素之前我们需要调入素材，开始一个新项目，最大可能的使界面元素可视化。

首先在 Image 标签中单击 Filein 按钮，系统弹出 Load image or sequence 对话框，如图 2-3 所示。

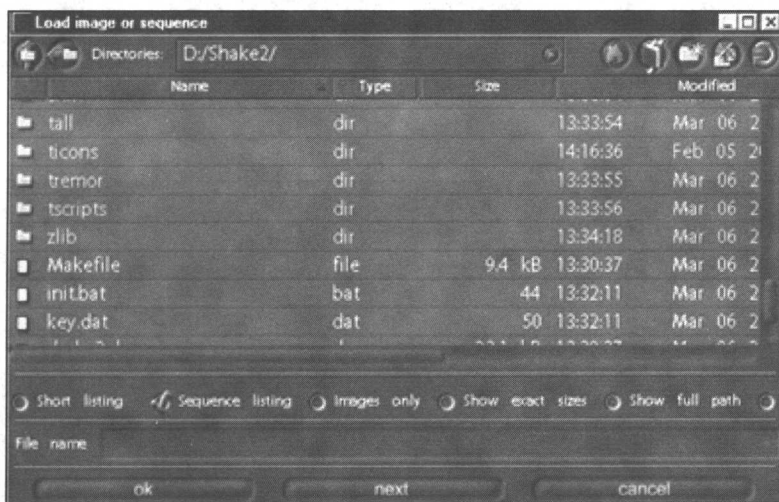


图 2-3

该对话框中的按钮和选项介绍如下：

- (1) ：目录下拉框。
- (2) ：向上一层。
- (3) ：后退。
- (4) ：加入当前目录到下拉框。
- (5) ：新建目录。
- (6) ：删除目录。
- (7) ：刷新。
- (8) Short listing：只显示文件的名称、类型和大小。
- (9) Sequence listing：序列图像合并显示。

- (10) Images only: 只显示图像文件, 不显示其他属性的文件。
- (11) Show exact sizes: 显示文件的实际大小。
- (12) Show full path: 显示文件的全路径。
- (13) Filter: 在该选项右边的文本框中的*后面输入需要查找的文件的后缀名, 在该对话框中只显示带该后缀名的文件。
- (14) File name: 键入文件名称。
- (15) Next: 选择下一个文件, 在这之前被选择的文件失去高亮显示, 并载入 Shake 中。

在 Load image or sequence 对话框中拖动, 可连续选择多个文件, 按下 Shift 键单击可不连续选择多个文件。选择文件后单击 OK 按钮, 选择的文件载入 Shake 中, 该对话框也随之关闭。在 Node (节点) 编辑窗口, 你可看到刚才载入的文件节点, 同时显示窗口中出现该文件的图像画面。

Node (节点) 编辑是 Shake 最重要的特点。节点是一个方形条, 当选中节点时节点呈绿色, 在节点编辑窗口的空白处单击可取消选择。如图 2-4 所示。

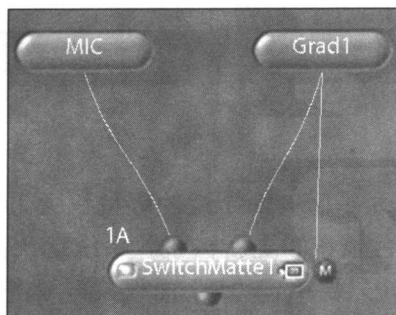


图 2-4

节点中间显示节点的名称, 左边是“显示”按钮, 右边是“编辑”按钮。单击“显示”按钮, 在视图中显示该节点; 单击“编辑”按钮, 在参数编辑区内显示该节点的编辑参数。在节点上方的 1A 代表当前显示, 节点右侧有个带 M 标记的圆点, 这是遮罩连接点, 用来定义节点的遮盖区 (Mask)。节点上方是入点, 下方是出点。一般节点的出点只有一个, 但入点可以有多个。当鼠标移到节点上时, 节点将显示入点和出点。单击一个节点的出点并将其拖动到其他节点的入点上时, 两节点之间会产生连线。如果无法进行连接, 则不产生连线。熟悉节点的操作是很有必要的, 比如说, 在编辑一个节点的参数时, 想即时预览该节点对其下层节点的影响, 这样就可以单击该节点的“编辑”按钮, 再单击下层节点的“显示”按钮, 预览其对下层节点的影响。

节点相连形成节点树, 通过观察节点树, 可以清楚地看到整个项目的处理流程。当鼠标接近连接线时, 对应的连接线将变成红色, 按 Delete 键可以删除该连接线。

素材调入到 Shake 中以后, 在“时间控制”面板和“显示控制”面板上会看到许多按钮, 下面来介绍一下它们的功能。

(1) 播放按钮：播放按钮很直观，读者应该对其并不陌生，如图 2-5 所示。其中下面有“钥匙”标志的按钮的作用分别是“到上一个关键帧”和“到下一个关键帧”。带有“房屋”标志的按钮，其作用是使用全局时间设置界定起始帧和结束帧，默认状态下为 1~100 帧。

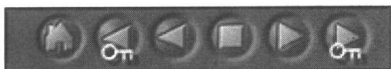


图 2-5

(2) 时间线：时间线显示时间区域。如图 2-6 所示。按住鼠标中键并拖动时间线可左右移时间线。按住 Ctrl 键和鼠标中键并左右拖动时间线可以缩放时间线。绿线所在处为当前帧；刻度两端的方框中显示的是起始帧和结束帧。Current 右边的方框中显示的是当前帧的号码。Inc 右边的方框中显示的是帧的增量 (Increment)，指定 Shake 播放的帧速率，设为 1 按素材本身的帧速率播放，设为 2 则是每两帧播放一帧，以此类推。这个参数还可以设成零点几，设为 0.5 时是每一帧播放两帧，以此类推。



图 2-6

(3) 缓冲区切换按钮：显示区有两个缓冲区按钮 A 和 B (如图 2-7)，单击可在它们之间切换，缓冲区中有颜色按钮和更新按钮。系统默认把节点载入缓冲区 A。如要把另一段素材载入缓冲区 B，只要单击“B”面板，再双击该节点即可。两个缓冲区是为了用于比较的，比如，你对一段素材进行了调色，可以把调色的节点载入缓冲区 B，再打开比较按钮，就可以用另一个滑钮来操控比较了。

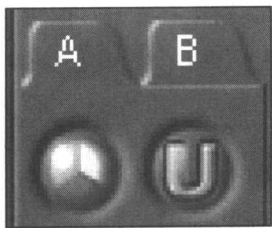


图 2-7

(4) 颜色按钮：颜色按钮是用来观察颜色通道的。三色图标为 RGB 模式，依次单击为红、绿、蓝和 Alpha。单击右键可选择其中一个通道。

(5) 更新按钮：默认是完全更新即一帧全部渲染完成后再更新。如果你的计算机运行速度较快的话，可选用这种方式，按钮的图标为 。单击一次为滚动更新，即从图像底部开始刷新视图。如果计算机的运行速度较慢的话可选用这种方式，此时按钮