

## 第5章 声 音

你可能已经注意到，近年来，许多制片人不再满足使用简单的电影制作而是转向了一种新的技术：音轨。人们经过许多努力发明了音轨，音轨不仅在电影中发挥了良好作用，而且可以成为独立的商业产品。

音乐除了激发人的感情，还可以引起人们的回忆；音乐可以使人激动，也可使人兴奋，甚至使人潸然泪下。总之它会激起人的某种反应。想想看，有多少人可以记住他们所喜爱的乐队的每首歌的每一句歌词，却记不住一个电话号码。即使是简单的音调也能感动人们，比如警笛声会使人心跳，迎面而来的火车声会让人紧张，而儿童玩耍的喧闹声会使人心情放松。

声音的威力不可否认，不要惊讶，电影中应用声音越多，所表达的信息就越多。

但是通过HTML在一个普通的Web页上运用声音却是开发人员和观众的梦魇。因为声音的下载比图片更难，所以Web上很少使用声音(尤其是音乐音轨)。

相比而言，Flash提供更大的自由。你可以为按钮单击事件添加少量声音效果，也可以做一个自定义的音乐音轨作为背景音乐，甚至还可以在你的电影中把可视元素和声音或者音轨进行同步，从而创建一个流畅的演示文稿。

不过在把音频作品添加到项目中之前，应该知道一些数字世界中处理声音的方式。哪怕只是掌握一点相关的概念也大有裨益。

### 5.1 声音的原理

尽管声音是不可见的，我们还是可以用一些工具来帮助你了解声音的物理本质。通过这些工具我们可以知道声音由各种长度(代表时间)以及大小(代表音量)不同的声波组成。声波传到我们的耳膜，使耳膜振动，于是就产生了听觉。我们可以区别声音，是因为每种声音使耳膜震动的方式不一样。

模拟声音，或者自然声音都是由是声波产生的。我们的耳朵可以识别并处理它们。数字采样可以把模拟声波转换为数学公式，它的发明就是为了记录、编辑和播放声音。仔细查看一个经过数字采样后的声音(如图5-1)，可看到一束不同长度的竖线很紧密地聚在一起，每条线都代表了一个采样。每秒钟声音的采样数(采样率)和每个采样表示的值的大小(采样尺寸)决定了数字声音的质量。举例来说，一个16位、44.1赫兹的声音，每秒钟包含了44 100(44.1千赫)条线(或采样)，每个采样的值在0到65 536(16位)之间。因此，我们得到了一个高精度的数字声音，可它是一个很大的文件。另一方面，一个8位、11.025千赫的声音每秒钟只有11 025个采样，每个采样的值在0~255之间。这个结果很粗糙，不及原来的声音清晰，但生成的文件很小。



图5-1 声音的数字表达方式

所以要在音质和文件大小中达到一种平衡，从而有效地运用音效和音轨。这就需要一些试验了。Flash就可以提供这样的帮助，它有各种工具可以获得最大的音频，也可以用先进的

技术进行压缩。

首先需要做的，就是在Flash中放入声音，这就是我们下面将讨论的内容。

## 5.2 导入声音

Flash中不能录音，要使用声音只能导入声音。所以必须用其它软件记录一个声音文件，可以从因特网上下载，也可以购买一个声音集。Flash可以导入.wav(Windows)和.aiff(Macintosh)声音文件。

**提示** Flash中不能使用MIDI文件。要在Flash中使用MIDI文件必须使用JavaScript。

**提示** 这个版本的Flash可以把你项目中的各种声音导出为MP3格式。这种格式可以把声音文件压缩为原来的十分之一，正是这种优秀的压缩性能，使它在网上十分流行。

但是，Flash不能导入MP3格式的文件。

要在Flash中导入声音文件，应如下操作：

1) 从File菜单中选择Import，出现一个导入对话框。

2) 选择一个要导入的文件，然后单击Open。

声音加到了你的库中，但最初并不显示在时间线(如图5-2)上。

声音文件加到库中以后，你既可以使用全部声音，也可以将其中的一部分重复地放入电影中的不同位置，这并不会很显著地影响文件大小。(在本章的后面我们将讨论如何使一个声音产生不同的效果。)

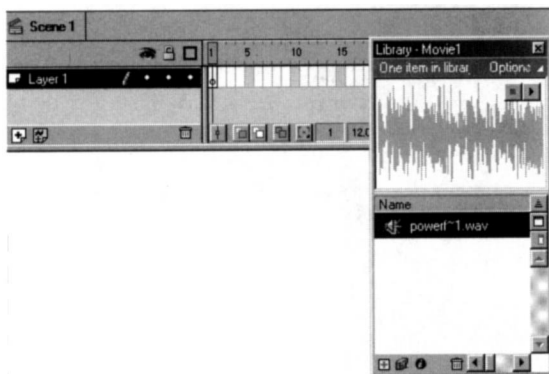


图5-2 首先，在Flash中导入声音，将它放到库中。  
要在你的项目中用到它，还需把它加到时间线上

**提示** 声音导入到Flash后，实际就成为Flash文件的一部分了。也就是说，声音或音轨等大文件会使得Flash文件变得非常巨大。

## 5.3 将声音添加到时间线上

声音导入到Flash后，你就要确切地指出如何将它用在你的作品中。像单击按钮这样的动作是不是比较适合使用一个简短的声音？是否在背景中加入一段音乐？或者是否需要将音轨与银幕动画同步？根据它们的使用，Flash分别做不同的处理。这将有助于缩小文件，减短时间，这些都是你所要学习的内容。

### 声音类型

在Flash中，声音分成了两类：事件驱动式和流式。事件驱动式声音由你电影中发生的动作触发。例如：用户按了某个按钮，或者时间线到达某个设置了声音的关键帧。相反，流式声音则在需要时下载到用户的计算机中。

#### 1. 事件驱动式声音

可以把事件驱动式声音用做单击按钮的声音，也可以把它作为循环的音乐，放在任意一

个你希望从开始播放到结束而不被中断的地方。对于事件驱动式声音，要注意以下问题：

1) 事件驱动式声音在播放前必须完整下载。  
声音文件过大会使得下载时间长。

2) 下载到内存后，即使还需重复播放，也不用再次下载了。

3) 无论发生什么，事件驱动式声音都会从开始播放到结束。不管电影是否放慢了速度，其它事件驱动式声音是否正在播放，还是导航结构把观众带到了你作品的另一部分，它都会继续播放。

4) 事件驱动式声音无论长短都只能插入到一个帧。

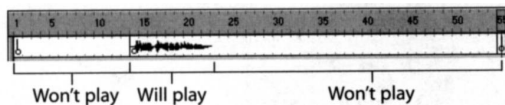


图5-3 流式声音只在它所在的帧中播放

## 2. 流式声音

可以把流式声音用于音轨或声轨中，以便声音与电影中的可视元素同步，也可以把它作为只使用一次的声音。运用流式声音，要注意以下问题：

1) 可以把流式声音与电影中的可视元素同步。

2) 即使它是一个很长的声音，播放前，也只需下载很小一部分声音文件。

3) 声音流只在时间线上它所在的帧中播放。

既然你可以在你的作品中以不同的方式重复使用导入到 Flash 的声音，那么也可以将某个文件在某个地方用作事件驱动声音，在另一地方用作流式声音。也就是我们所说的使用声音的实例。因为实例仅仅是原始声音（存在于库中）的一个拷贝，所以对它进行任何设置都不会影响原始声音。

当把声音的一个实例放到时间线上时，你要决定它将是事件驱动式还是流式。当你对它编辑以产生不同的效果，如音量的淡入淡出时，也要先决定它的类型。下面我们来看一下如何添加声音以及对声音的实例进行修改的各种方法。

将声音放入时间线上的方法有多种。

将导入的声音放入时间线——方法一：

1) 按Add Layer按钮，在时间线上创建一个新层(如图5-4)。

2) 双击层名，将它改为“Sound”。尽管你可能不需要把声音设为单独的一层，我们还是建议你这样做以便使你的项目更便于管理。

3) 单击声音开始的那一帧。这一帧会突出显示以表示它被选。

4) 右击(Windows)或按住Control键单击(Macintosh)该帧，在出现的快捷菜单中选择Insert Keyframe。

5) 从Modify菜单中选择Frame选项，出现Frame Properties对话框。

就像在第10章所学的“动画”一样，这里你可以给这个特殊的帧设定不同的属性。

6) 单击Sound选项卡为显示的帧设定声音属性。

7) 在Sound快捷菜单中，从所列出的各种导入的声音中选择一项。

所选声音的数字波形将会出现在声音编辑窗口中(如图5-5所示)。

8) 单击OK。

时间线表明声音已经添加上了。

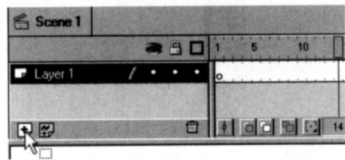


图5-4 单击Add Layer 按钮将在你的场景中添加一个新层。比较好的办法是将声音单独设一层

提示 所有的声音最初都是事件驱动式的。

将导入的声音放入时间线——方法二：

1) 按Add Layer按钮，或者选择Insert|Layer，在时间线上创建一个新层。

2) 双击层名，把它改为“Sound”。

3) 单击声音开始播放的那一帧。

4) 右击(Windows)或按住Control键(Macintosh)单击该帧，在出现的弹出菜单中选择Insert Keyframe，在时间线上插入一个关键帧。

5) 在Window菜单中选择Library，打开库窗口。

6) 在库中找到要使用的声音。

7) 单击声音的名字并把它拖到舞台。

一个声音的实例就被添加到选定的帧中了。把声音从库中拖到舞台时，会出现一个图形轮廓，仿佛正在拖动某个物体，事实并非如此。这个图形仅仅表示正在把要用的东西从库中拖到舞台上。

提示 可以添加任意多带声音的层。使用多个不同的声音层，可以更好地组织项目。所有的层都可以组合到最终的文件中去。

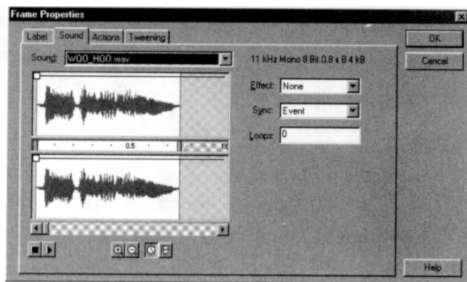


图5-5 从Sound弹出菜单中选择一个声音，这个声音的数字波形就会出现在声音编辑窗口中

## 5.4 设置或编辑一个声音

绝大多数情况下，需要修改所添加的声音。例如：调节声音使它淡入，或改变它的长短和音量。可以把Frame Properties对话框中的所有声音编辑任务都执行一遍。

打开Frame Properties对话框的方法如下：

1) 双击任一包含声音的帧。

2) 单击Sound标签。

如果该帧包含声音，我们可以在这里对它进行配置，如果不包含声音，则可以在这里添加声音并对它进行配置。

现在，让我们看一下用Sound编辑对话框来配置声音的不同方法(如图5-6)。

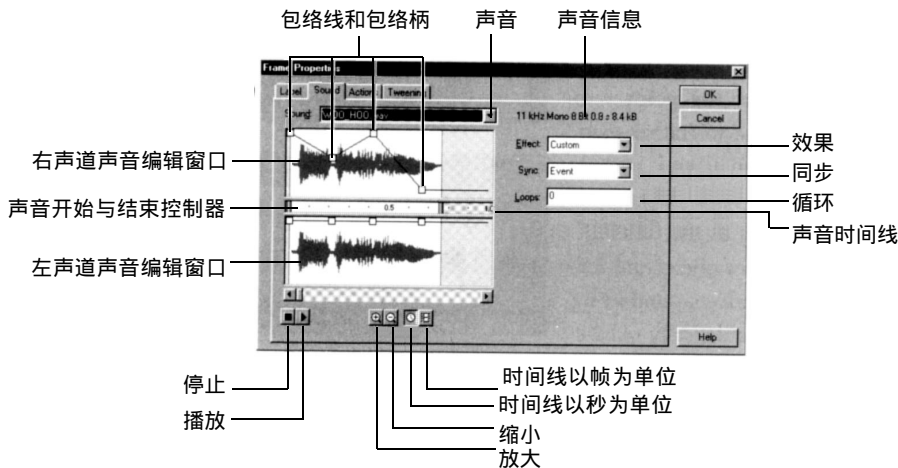


图5-6 Sound编辑对话框

Sound(声音)：从导入声音的弹出菜单中选择要用的声音。

Sound Info(声音信息)：提供从弹出菜单中选择的声音的信息，包括原始声音的采样率和采样尺寸、播放时间、文件大小。

Sound-editing windows(声音编辑窗口)：显示当前所选声音的数字波形，并把控制加上去对其进行编辑。顶层窗口是立体声的左声道，底层窗口是右声道。如果是单声道（非立体声），每个窗口都表示同一个单声道。

提示 立体声文件中每个声道通常都含有其独特的信息：这使得我们的耳朵可以区分音乐的空间性。记住，即使处理的不是立体声，你也可以做一些从左到右和从右到左的有趣的弱音处理以及其它效果。

Sound timeline(声音时间线)：用来编辑声音。它初始显示为声音持续的秒数，也可以把它改为以帧为单位。

Sound Start/End controls(声音开始与结束控制器)：也叫作Time In/Time Out(开始与结束控制器)。可决定运用特定实例中哪部分实际声音。单击并拖动 Time In控制器，声音将从所拖到的地方开始播放（而不是它原来的起始点）。同样，单击并拖动结束控制器到左边，将使声音在拖到的地方结束（而不是它原来的结束点）(见图5-7)。这是一种很好的方法，可以运用同一声音的不同部分产生不同的效果。同时，这样做还可以极大程度地减少 Flash电影文件的大小(见本章的5.6节“声音教程”)。



图5-7 声音开始/结束控制器可设定声音的开始与结束点

提示 记住，结束和开始点与在这里调整的其它任何设置一样，只影响声音的实例，与库里的原始声音无关。

提示 有些导入的声音在开始和结尾可能是空白。用Sound Start/End控制可以去除这些空白，这也是另一种减少最终文件大小的方法。

Envelope line and handles(包络线和包络柄)用这些包络柄和线可以调节播放时特定点声音的音量。在声音编辑窗口，包络柄越高，该点的声音越低，反之亦然。包络线在相应的时间线上表示了一个音量到另一个音量的转变(见图5-8)。可以增加最多8个包络柄。要添加包络柄，只需单击包络线然后将它拖动到需要的地方。要移走包络柄，只需单击并把它拖出声音编辑窗口即可。

Stop/Play buttons(停止/播放按钮)：这些按钮可以测试在声音编辑窗口中对声音所作的调整。

Zoom in/out buttons(放大/缩小按钮)：这些按钮可以对声音进行微调。可以缩小或者更准确地放置开始结束

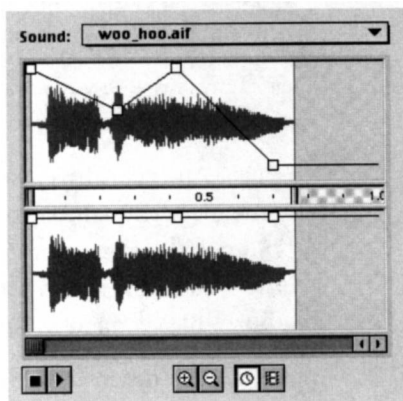


图5-8 包络柄代表播放时特定点的声音的音量



控制器以及包络柄，从而更精确地编辑声音。放大或缩小时，声音编辑时间线会反应出相应的变化。

Timeline in seconds/frames(时间线单位：秒或帧)：可以选择声音编辑时间线的单位。要计算声音的持续时间，可选择以秒为单位；若要在银幕上将可视元素与声音同步，则选择帧更好。因为它确切地显示出了电影的时间线上声音播放的实际帧数。

Effect pop-up menu(效果下拉列表)：从下列预设的声音包络中进行选择可以迅速地调节声音左右声道的音量：

- None(无)：如果你不想把音量或包络效果用到声音上，或者要去掉以前设置的包络效果，可用这个选项。选择它以后，声音就会按照原始的形式播放。
- Left/Right Channel(左/右声道)：可用它来设定在左声道还是右声道左右喇叭)播放声音。
- Fade Left to Right/Right to Left(弱音：左到右/右到左)：可用它来设定声音从一个声道到另一个声道逐渐减弱(从一个喇叭到另一个喇叭逐渐减弱)。
- Fade In / Out(淡入/淡出)：可用它使声音淡入淡出。
- Custom(自定义)：可以使用这一选项创建你自己的效果。在声音编辑窗口中编辑声音包络时，它可以自动地显示。

Sync(同步)：可以在这个下拉列表中设置 Flash 如何处理一个特定的声音实例。选项如下：

- Event(事件)：当时间线到达某个事件驱动式声音所在的关键帧时，它就会从开始播放到结束。这个选项最好是安排一个简短的声音或背景音乐按你的需要循环执行(见光盘上的 Event Sound.flc 源文件以及本章中 5.6 节“声音教程”)。
- Start(开始)：如果所选择的聲音实例已在时间线上的其它地方播放，Flash 将不会再播放这个实例。
- Stop(停止)：在时间线上同时播放多个事件驱动式声音时，你可能会指定其中一个为静音。可以从 Sound 弹出菜单中选择 Stop，然后单击 OK。选择此选项时，你无需编辑声音。(请参见光盘上的 Stop Sound.flc 源文件以及本章中 5.6 节“声音教程”)。
- Stream(流)：这个选项确保其它层的动画元素与声轨同步，即使这样做，要跳过某些具有动画效果的帧。电影停止时，流式声音也停止。它只在它所在的那些帧中播放。(请参见光盘上的 Sound Sync.flc 源文件以及本章中 5.6 节“声音教程”)。

Loop(循环)：可以用这个选项决定你的声音实例将从开始到结束播放多少遍。如果不考虑对文件大小的影响，可以把声音播放任意次。它通常用来创建背景音乐的循环音轨。

提示 即使电影停止了，循环的事件驱动式声音也将按你设定的循环继续播放。

## 5.5 优化声音

Flash 本身不是一个声音编辑程序，它并不提供那种尽量压缩声音以保持很小的文件大小的方法。你可以通过 Sound Properties 对话框优化声音。任何编辑都会影响到电影中的声音实例。

要打开 Sound Properties 对话框，应如下操作：

- 1) 从 Window 菜单中选择 Library，库窗口打开。
- 2) 确定你要优化的声音。双击声音名左边的声音图标打开 Sound Properties 对话框。

提示 你也可以右击(Windows)或按住 Control 键单击(Macintosh)库中的声音名，然后从

出现的弹出菜单中选择Properties。

Sound Properties对话框包含以下区域、设置和按钮(见图5-9)。

Preview window(预览窗口)：显示声音的数字波形。如果文件是立体声的，它的左声道和右声道会出现在预览窗口中。如果声音是单声道的，只显示一个声道。

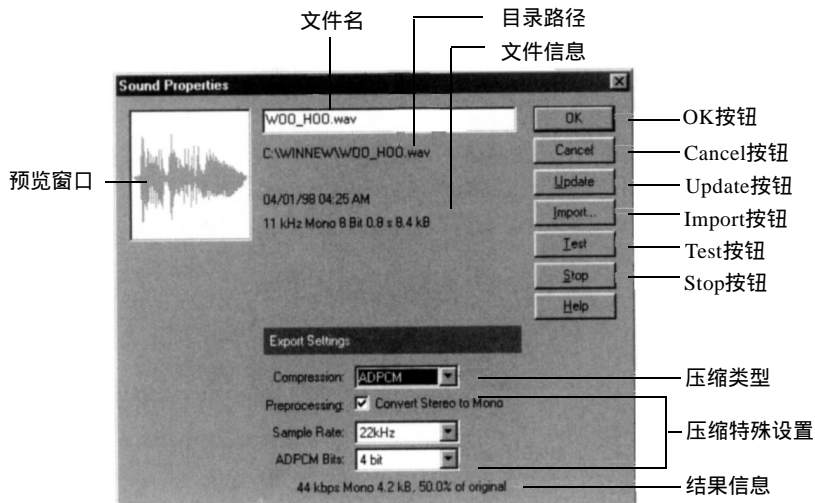


图5-9 Sound Properties对话框

Name(文件名)：Flash基于原始文件名给声音文件分配了一个默认的名字，用来在库中标识这个声音。你可以将它改为一个好记的文件名。

Directory path(目录路径)：声音最初导入的目录路径。

File info(文件信息)：提供文件数据，诸如：采样率、采样尺寸、持续时间（以秒为单位）、原始大小、上次修改时间。

Compression type(压缩类型)：这个弹出菜单可设置当导出项目以创建Flash电影时，对声音采用何种压缩方法。每种声音都有自己独特的设置。

OK/Cancel buttons(OK/取消按钮)：用此按钮完成或删除在声音编辑对话框中的动作。

Update button(更新按钮)：在声音编辑程序中，如果你改动或编辑了导入到Flash的原始文件(即目录路径位置中的文件)，可以用这个按钮更新Flash中的声音，以反映出你的改动。

Import button(导入按钮)：这个按钮可以改变目录路径信息所引用的声音文件。以这种方法导入声音会将对当前声音的所有引用改为用这个按钮所导入的引用。

Test button(测试按钮)：单击这个按钮可以看到不同的压缩设置如何影响声音。

Stop button(停止按钮)：这个按钮与Test按钮一起用：单击Test按钮，可以完全预览，单击Stop button可以在任意点暂停预览。

#### 压缩和导出

让我们看一下声音的两种压缩方法：ADPCM和MP3，以及两个导出设置。这四个选项都在Compression快捷菜单中。我们要学习的技巧是通过一些设置，在保持较好的声音质量的同时尽可能地减小文件的长度。每个设置都有专门的用途。

Default(默认)：选择这个选项将使用默认的设置压缩声音。

提示 导出时,Flash提供一个通用的压缩设置,可以用同一个压缩比压缩电影中的所有声音。这样便不必对不同的声音分别进行特定设置,从而可以节省时间。但是,我们不建议你这样做。因为,首先你可能想控制声音的各个方面,包括声音的压缩。其次,对声音来说,默认设置并不总是最好的方法。用通用设置,有些声音听起来不错,有些却糟透了。因此,具体情况要具体分析,对不同的声音应该采用不同的压缩比。

ADPCM:这种压缩方式最适用于简短的声音,例如单击按钮的声音、音响效果的声音、事件驱动式声音。你会发现这个选项用于循环音轨非常好,它的压缩速度比 MP3快,而MP3在循环中会造成迟延(不应有的空白间隔)。

使用ADPCM选项压缩声音的方法如下:

从Compression弹出菜单中选择ADPCM压缩类型。

出现如下选项(见图5-10)。

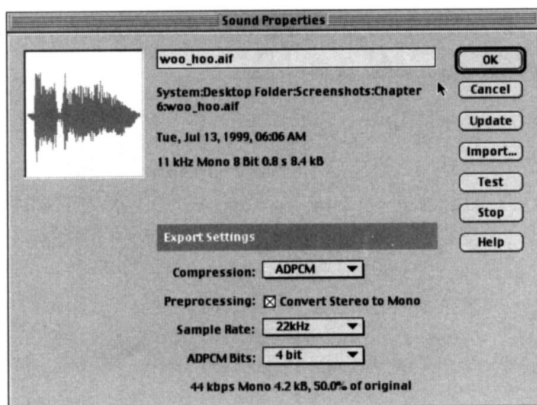


图5-10 ADPCM压缩设置

Preprocessing(预处理):这个选项可以把立体声转化为单声道的声音。它自动地把声音切掉一半从而减少了对整体电影文件大小的影响。如果立体声音文件有 100KB,这个选项就可以把它减到50KB。失去的就是立体声所占用的空间。

提示 你可以通过Sound Properties对话框底部的结果信息,立刻看到Preprocessing选项对文件大小的影响。

Sample Rate(采样率):这个选项可以设置声音导入到最终电影中的采样率。即使声音原来的采样率为22kHz,你也可以选择5kHz。Flash将在导出时按你的选择进行再采样(有关采样率,见本章5.1节“声音的原理”)。采样率小会减少对整体电影文件大小的影响,代价是损失声音的质量。记住,你做的任何选择都要用Test按钮预览一下。通常,声轨可以采用较低的采样率,音轨则需要较高的采样率以避免单调。

ADPCM Bits(ADPCM位):把声音导出到电影中去时,可用此选项设置采样尺寸。比特率小会使声音失真但对文件大小的影响也小。总之,这是一个相互平衡的问题。

MP3:MP3的压缩结果比MPEG-1第三层(MPEG是运动图片专家组的缩写)协议要小。它是有损压缩,也就是说,声音以这种方式压缩时,一部分原文件会丢失。用MP3压缩原始的声音文件(wav)会使文件大小减为原来的十分之一,而音质没有明显的损害。这意味着一个



50MB的WAV文件可以生成一个5MB的MP3文件，但音质的损失几乎听不出来。根据你选择的比特率，压缩文件还可以更小，不过导出时音质会剧烈下降。MP3最好用于非循环音轨而不是简短或循环播放的声音（见本章5.4节“设置或编辑一个声音”中的Looping选项）。

要用MP3压缩选项压缩声音，应如下操作：

从Compression弹出菜单中选择MP3。

会出现下列选项（见图5-11）：

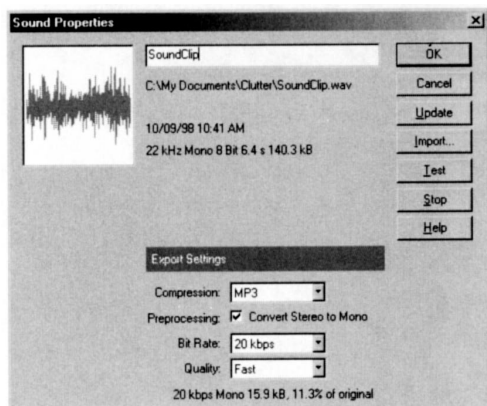


图5-11 MP3 压缩设置

Preprocessing：这个选项可以把立体声转化为单声道的声音。它自动地把声音切掉一半从而减少了对整体电影文件大小的影响。失去的就是立体声所占用的空间。如果所选的比特率过低而不能支持立体声，这个选项就会灰显。

Bit Rate(比特率)：MP3文件的比特率定义为解码器描述一秒钟的声音可以使用的比特数。比特率高就可以提供较好的音质，低比特率可以减小文件大小。

Quality(质量)使用这个选项可以设置导出声音的音质。在很大程度上，你选择的设置取决于你计划如何发放电影。如果通过网页或媒介发放，可以选择 Fast；如果通过光盘发放，则选择 Best。

Raw：这个选项不是真正的压缩，它允许你导出声音时用新的采样率进行再采样。例如，原来导入的是22kHz的声音文件，你可以转换为11kHz或5kHz的文件导出。它并不进行压缩。

## 5.6 声音教程

为帮助综合本章所学的全部内容，我们设计了以下交互式教程。源文件附在光盘中。

Adding Sound to a Button(给按钮添加声音)：指导你通过一系列的步骤给按钮添加声音。观众就可以用光标很生动地进行交互式操作。

Editing a Sound(编辑声音)：教你如何 Flash 自己的声音编辑功能获得最好的声音效果。

Syncing Sound to Animation(将声音与动画同步)：此教程向你展示如何将简单的声轨与具有动画效果的文本进行同步。

Sound On/Off Button(声音打开/关闭按钮)：示范如何创建一个按钮，以使观众选择是否在电影中播放音轨。在此过程中，你还会学习如何创建和使用一个变量来查看音乐是否正在播放。