

数字音频处理——Cool Edit Pro 2.0

数字音频信号是多媒体技术经常采用的一种形式,它的主要表现形式是语音、自然声和音乐。通过这些媒介,能够有力地烘托主题的气氛,尤其对于自学型多媒体系统和多媒体广告、视频特技等领域,数字音频信号显得更加重要。

数字音频信号的处理主要表现在数据采样和编辑加工两个方面。其中,数据采样的作用是把自然声转换成计算机能够处理的数据音频信号;对数字音频信号的编辑加工则主要表现在剪辑、合成、静音、增加混响、调整频率等方面。

5.1 基本概念

声音是振动的波,是随时间连续变化的物理量。声音有 3 个重要指标。

- (1) 振幅(Ampliade)——波的高低幅度,表示声音的强弱。
- (2) 周期(Period)——两个相邻波之间的时间长度。
- (3) 频率(Frequency)——每秒钟振动的次数,以 Hz 为单位。

声音是人类进行交流和认识自然的主要媒体形式,语言、音乐和自然之声构成了声音的丰富内涵,人类被一直包围在丰富多彩的声音世界当中。

5.1.1 声音的基本特点

1. 声音的传播方向

声音依靠介质的振动进行传播。声源实际上是一个振动源,它使周围的介质(空气、液体、固体)产生振动,并以波的形式进行传播,人耳如果感觉到这种传播过来的振动,再反映到大脑,就意味着听到了声音。

声音以振动波的形式从声源向四周传播,人类在辨别声源位置时,首先依靠声音到达左、右两耳的微小时间差和强度差异进行辨别,然后经过大脑综合分析而判断出声音来自何方。从声源直接到达人类听觉器官的声音被称为直达声,直达声的方向辨别最容易。

在现实生活中,森林、建筑、各种地貌和景物存在于我们周围,声音从声源发出后,需要经过多次反射才能被人们听到,这就是反射声。就理论而言,反射声会影响方向的准确辨别。但实际中,反射声不会使人丧失方向感,起关键作用的是大脑的综合分析能力。

经过大脑的分析,不仅可以辨别声音的来源,还能丰富声音的层次,感觉声音的厚度和空间效果。

2. 声音的三要素

声音的三要素是音调、音色和音强。就听觉特性而言,这三者决定了声音的质量。

(1) 音调——代表了声音的高低。音调与频率有关,频率越高,音调越高,反之亦然。当人们提高唱盘的转速时,声音频率提高,音调也提高。当使用音频处理软件对声音进行处理时,频率的改变可造成音调的改变。如果改变了声源特定的音调,则声音会发生质的转变。

(2) 音色——具有特色的声音。声音分纯音和复音两种类型。所谓纯音,是指振幅和周期均为常数的声音;复音则是具有不同频率和振幅的混合音,大自然中的声音大部分是复音。复音中的低频音“基音”,它是声音的基调。其他频率音称为谐音,也叫泛音。各种声源都有自己独特的音色,如各种乐器、不同的人、各种生物等,人们根据音色辨别声源种类。

(3) 音强——声音的强度,也称响度,音量也是指音强。音强与声波的振幅成正比,振幅越大,强度越大。CD 音乐盘、MP3 音乐以及其他形式的声音强度是一定的,可以通过播放设备的音量控制改变聆听的响度。使用音频处理软件可以改变声源的音强。

3. 声音的频谱与质量

声音的频谱有线性频谱和连续频谱之分。线性频谱是具有周期性的单一频率声波;连续频谱是具有非周期性的带有一定频带、所有频率分量的声波。纯粹的单音频率的声波只能在专门的设备中创造出来,声音效果单调而乏味。自然界中的声音几乎全部属于非周期性声波,这种声波具有广泛的频率分量,听起来声音饱满、音色多样且具有生气。

声音的质量简称音质,音质的好坏与音色和频率范围有关。悦耳的音色、宽广的频率范围,能够获得非常好的音质。

4. 声音的连续时基性

声音在时间轴上是连续信号,具有连续性和过程性,属于连续时基性媒体形式。构成声音的数据前后之间具有强烈的相关性。除此之外,声音还具有实时性,对处理声音的硬件和软件提出很高的要求。

5.1.2 数字音频文件

数字音频文件是数字化音频的软载体,主要有 4 种格式,包括 WAV 格式、MIDI 格式、CDA 格式、MP3 格式。CDA 格式是 CD-DA 音频文件的一种表述形式,用于 CD 音乐光盘,可通过音频处理软件将其转换成 WAV、MP3 等其他文件格式。MP3 格式采用 MPEG 数据压缩技术,具有数据量小,音质好,适用的播放器多等特点。

5.1.3 音质与数据量

这里的数字音频主要指 WAV 格式的波形音频文件。数字音频的声音质量好坏,取决于采样频率的高低、表示声音的基本数据位数和声道形式。音频文件的数据量由下式算出。

$$v = fs/8$$

式中, v 代表数据量; f 是采样频率; b 是数据位数; s 是声道数。例如 CD 质量的参数为: $f=44.1\text{kHz}$, $b=16\text{b}$, $s=2$,则每秒钟的数据量为: $v=(44\ 100\text{Hz}\times 16\text{b}\times 2)\div 8=176\ 400\text{b}$

(约合 172KB)。

如果以 CD 激光盘音质(44 100Hz 的采样频率,16 位,立体声,172KB/s)记录一首 5min (300s)的乐曲,则数据量是: $172\text{KB/s} \times 300\text{s} = 51\,600\text{KB}$ (即 50.39MB)。

由计算结果看出,音频文件的数据量问题不容忽视。为了节省存储空间,通常在保证基本音质的前提下,适当降低采样频率。在一般场合,人的语音采用 11.025kHz 的采样频率、8b、单声道已经足够;如果是乐曲,22.05kHz 的采样频率、8 位、立体声已能满足要求。

5.2 数字音频采样

将自然声或其他种类的声音转换成可处理的标准数字音频信号,这就是数字音频的采样。这是获得数字化声音的基本手段。

5.2.1 基本概念

1. 采样原理

数字音频采样的基本过程是:首先输入模拟声音信号,然后按照固定的时间间隔截取该信号的振幅值,每个波形周期内截取两次,以取得正、负向的振幅值。该振幅值采用若干位二进制数表示,从而将模拟声音信号变成数字音频信号。模拟声音信号是连续变化的振动波,而数字音频信号则是阶跃变化的离散信号。

截取模拟声音信号振幅值的过程叫做采样,得到的振幅值叫做采样值,采样值用二进制数的形式表示,该表示形式被称为量化编码。

2. 采样频率

在一定的时间间隔内采集的样本数被称为采样频率。采样频率越高,在一定的时间间隔内采集的样本数越多,音质就越好。当然,采集的样本数量越多,数字化声音的数据量也越大。如果为了减少数据量而过分降低采样频率,音频信号增加了失真,音质就会变得很差。

音频数据的采样频率 $f_{\text{采样}}$ 与声音还原频率 $f_{\text{还原}}$ 的关系如下。

$$f_{\text{采样}} = 2 \cdot f_{\text{还原}}$$

从式中看出,音频数据的采样频率是还原模拟声音频率的两倍。例如,要求还原的声音频率为 22kHz,则采样频率应取 44kHz。

3. 声道数

声道数是声音通道的个数,指一次采样的声音波形个数。单声道一次采样一个声音波形,双声道(立体)一次采样两个声音波形。双声道比单声道多一倍的数据量。

5.2.2 音频的录制

录制自然声,一般需要专业的录音设备,以便保证良好的信噪比。如果采用计算机进行录音,应配备质量较好的声卡和话筒。如果到野外录音的话,一般采用便携式录音设备录制前期声,然后在室内进行后期加工和处理。

在录音时,应注意调整输入信号的强度,使其不超过录音设备的动态范围,否则将产生削顶失真,音感阻塞,严重时无法辨别声音的内容。信号强度过低,也不能获得满意的声音,

原因是信号与噪声的比值小,噪声相对比较明显,影响了音质。

话筒是录制自然声所必需的,话筒主要有动圈话筒和电容话筒等类型。动圈话筒的音质好,动态范围宽,适于录制音乐;电容话筒灵敏度高,频率范围窄,适于录制语音。但话筒类型对录音的影响是多方面的,并不绝对。由于话筒的输出信号非常微弱,因此话筒的输出信号线不宜过长。如果使用无线话筒,则话筒与接收装置的距离不宜太远。

使用软件录制声音的一个重要指标是采样频率。采样频率越高,录制的声音质量越好,但记录声音的数据长度就越长,数据量也就随之增大。一般情况下,语音采用单声道形式,音乐采用立体声形式。在要求不高的场合,音乐也可采用单声道形式。

声音的采样要在占用空间和音质之间寻求最佳点。在满足起码的音质要求的同时,降低采样频率,能大幅度减少数据量。

1. 录音步骤

(1) 把话筒插入声卡的 MIC(话筒)输入插座内。

(2) 在 Windows 的桌面上,单击“开始”按钮,然后选择“程序”→“附件”→“娱乐”→“录音机”菜单,启动“录音机”软件。

(3) 单击录音机上的录音按钮,开始录音。1min 后,录音自动停止。

提示: 录音机录制的声音只能采用 .wav 格式。

(4) 选择“文件”→“另存为”菜单,指定文件夹、输入文件名,最后单击“保存”按钮。

2. 转换 WAV 格式的采样频率及其他

在制作多媒体产品时,受到存储空间的限制,有时需要降低采样频率或者把双声道改成单声道,以减少数据量,“录音机”可以实现此目的。

音频文件的格式转换步骤如下:

(1) 打开录音机应用程序。

(2) 选择“文件”→“打开”菜单,打开 WAV 音频文件。

(3) 选择“文件”→“属性”菜单,显示属性对话框,在该画面中单击“立即转换”按钮,显示“声音选定”对话框,在“声音选定”对话框中,单击“属性”栏右侧的按钮,显示采样频率和声道形式清单。从中选择需要的采样频率和声道形式,如“22050Hz,8 位,立体声 43KB/s”。最后单击“确定”按钮。转换完毕,自动返回录音机主画面。

(4) 在录音机主画面中,单击播放按钮,聆听声音效果,如果该效果能够接受,就可以选择“文件”→“另存为”菜单,重新起一个文件名,将转换后的文件保存起来。若声音不理想,则放弃当前的文件,重新打开音频文件,再进行转换。

5.3 常用音频编辑软件介绍

音频数据处理软件可分为两大类,即波形声音处理软件和 MIDI 软件。

波形声音处理软件可以对 WAV 文件进行各种处理。常见的有波形的显示、波形的剪贴和编辑、声音强度的调节、声音频率的调节、特殊的声效果等功能。常用的软件波形声音处理软件有 WAVEEdit、Creative WaveStudio、Cool Edit、Sound Forge 以及 Nero 程序组中的 Nero Wave Editor 等。

MIDI 软件是创作和编辑处理 MIDI 音乐的软件,如 MIDI Orchestrator。有一些作曲软件是基于 MIDI 的,其界面通常是像钢琴谱那样的五线谱,用户可用鼠标在上面写音符,并做各种音乐标记。

1. WAVEdit

WAVEdit 是 Voyetra 公司的一套专门用来处理 Windows 标准波形 WAV 文件的软件。它的主要功能有:波形文件的录制,录制参数(采样率、量化位数、单双声道、压缩算法)的设定;波形文件的存储,存储的文件格式(WAV 或 VOC)和压缩标准的选择,文件格式与参数(采样率、量化位数、单双声道)的变换;波形文件选定范围播放,记录播放时间声音的编辑,剪切、复制、插入、删除等操作,音频变换与特殊效果,改变声音的大小、速度、回音、淡入与淡出等。

2. Creative WaveStudio

Creative WaveStudio 又称录音大师,可在 Windows 环境下录制、播放和编辑 8 位(磁带质量)和 16 位(CD 质量)的波形数据。配合各种特殊效果的应用,可用于增强波形数据。录音大师不但可以执行简单的录音,还可以运用众多特殊效果和编辑方式,如反向、添加回音、剪切、复制和粘贴等,制作出独一无二的声音效果。此外,录音大师还能够同时打开多个波形文件,使编辑波形文件的过程更为简单方便。它还可让用户输入及输出声音(VOC)格式文件和原始(RAW)数据文件。

录音大师的主要功能有:录制波形文件;处理波形文件,包括指定波形格式、打开波形文件、保存波形文件、混合波形文件数据;对波形文件使用特殊效果,包括反向、添加回音、倒转波形、绕舌、插入静音、强制静音、淡入与淡出、声道交换、声音由左向右移位与声音由右向左移位、相位移、转换格式、修改频率、放大音量等;自定义颜色,可配置录音大师在编辑或预览窗口中显示波形数据时所使用的颜色;处理压缩波形文件。

3. Nero Wave Editor 和 Nero SoundTrax

Nero 是德国 Ahead Software 公司出品的光盘刻录程序,从 Nero 6 版本以后开始迈向视频音频从采集、编辑到刻录的整个流程解决方案。在 Nero 6 中,集成了强大的视频音频编辑组件 Nero Wave Editor,为用户提供了一个高级音频编辑和录制工具,可生成最高 7.1 声道的高质量音频作品,具备非破坏性编辑和实时音频处理功能,能显示所有编辑步骤的编辑历史记录窗口,支持 24 位和 32 位采样格式的刻录和编辑,其内部效果库包括反射、合唱、镶边、延迟、电子哇哇声、移相器、人声、修改、音调调整,内部增强库包括频带外推、降噪、滴答声消音器、滤波器工具箱、DC 偏移修正,内部增强库包括立体声处理器、动态处理器、均衡器、变调、时间延伸、卡拉 OK 过滤器。组件中的 Nero SounddTrax 是一个专业的混音程序,利用它的混音和编辑功能可以制作音频 CD 作品及 CD 编辑,并可支持最高 7.1 声道的实时环绕混音。Nero SoundBox 是 Nero 7 的新增组件,是一个节拍创建程序,可将节拍、音序和旋律合并到 Nero SoundTrax 项目中。此外,用户还可以使用它将文本转换为语音,生成露天大型运动场、自然效果等逼真的立体环绕声效果。

4. Cool Edit

Cool Edit 是美国 Syntrillium 软件公司开发的一款功能强大、效果出色的多轨录音和音频处理软件。拥有它和一台配备了声卡的计算机也就等于同时拥有了一台多轨数码录音机。一台音乐编辑机和一台专业合成器。

Cool Edit 能记录的音源包括 CD、卡座、话筒等多种,并可以对它们进行降噪、扩音剪辑等处理,还可以给它们添加立体声环绕、淡入淡出、三维回声等奇妙音效,制成的音频文件除了可以保存为多种常见的 WAV、SND 和 VOC 等声音格式外,也可以直接保存为 MP3 或 WMA 格式。

Cool Edit 专门提供了一种“傻瓜”功能,供非专业人员应用。例如,在音效处理方面,新手可以直接选择一种预置(Presets)模式,同样能生成令人吃惊的特殊效果。至于 Cool Edit 的常规编辑功能,如剪切、粘贴、移动等,如在文字处理软件中编辑文本一样方便,而且有 6 个剪贴板可用,使编辑工作更加轻松方便。

Cool Edit 有几个特点很受用户青睐:一是对文件的操作是非损伤性的,使新手尽可放开手脚去尝试各种操作;二是能自动保存意外中断的工作,如遇停电、死机等,当重新启动该系统时,可重新恢复到中断前的工作状态,甚至包括剪贴板中的内容。

5.4 Cool Edit Pro 2.0 操作界面

传统音乐制作人都知道,要成功地制作一首高品质的音乐,一般少不了专业录音棚(包括多轨数码录音机、音乐编辑器、专业合成器等设备),要具备这样的条件,怎么也得花上数万元,甚至更多,对于一家音像公司来说,这也许不算太难,但对于一名普通发烧友,或者独立音乐制作人来说,恐怕就有些可望而不可及了。不过,现在有一种软件,可以在顷刻之间,将用户的计算机模拟成一座全功能的录音棚,使用户几乎不需增加任何其他投资,就可以制作出同样专业而美妙的音乐,它就是在本章介绍的由 Syntrillium 软件公司发布的 Cool Edit Pro 2.0 软件。

首先,启动 Cool Edit Pro 2.0,可看到它清晰而又实用的操作界面,如图 1.5.1 所示,单击“编辑”→“插入多轨工程”,然后单击页面左上角  “单/多音轨切换”按钮,可切换到多轨界面,如图 1.5.2 所示。



图 1.5.1 Cool Edit 单轨编辑界面

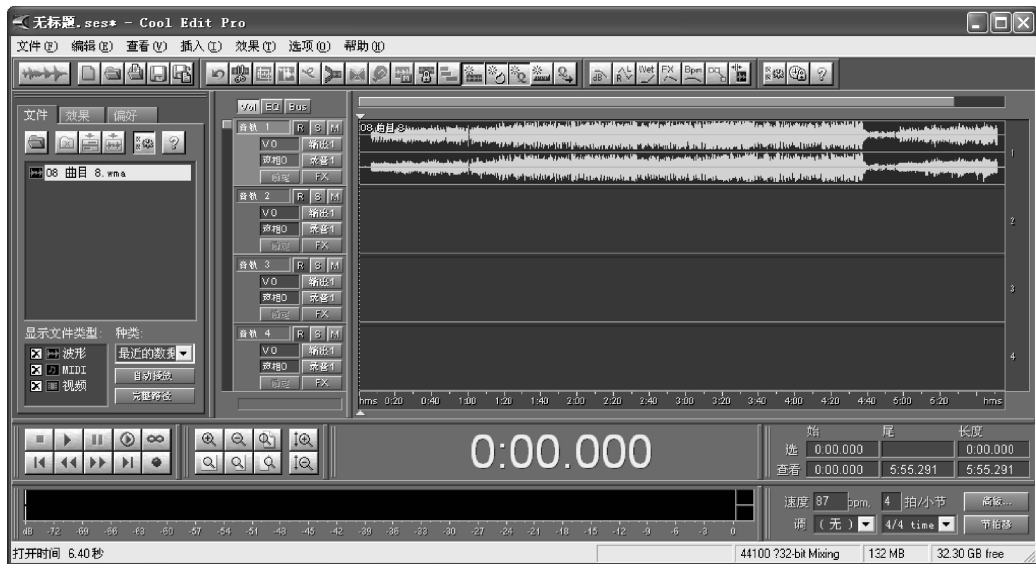


图 1.5.2 Cool Edit 多轨编辑界面

1. 菜单栏

在最顶端标题栏的下面,是 Cool Edit 2.0 的菜单栏,在单音轨编辑界面下,有“文件”、“编辑”、“查看”、“效果”、“生成”、“分析”、“偏好”、“选项”、“窗口”和“帮助”10 个菜单选项。在多音轨编辑界面下,有“文件”、“编辑”、“查看”、“图像”、“颜色”和“帮助”6 个菜单选项。

2. 工具栏

菜单栏下方是工具栏,为用户提供常用的操作按钮,如“复制”、“粘贴”、“波形的转换”等按钮。

3. 编辑界面

工具栏下方是编辑工作界面及左右两个声道的波形显示,用户可以在上面直接对打开的声音文件进行编辑操作,以达到预期的效果。

4. 播放区

在编辑工作界面左下侧有“播放”、“循环播放”、“快进”、“倒退”、“暂停”、“停止”等操作按钮。

5. 放大、缩小操作区

播放区右侧是对波形的水平放大、缩小操作按钮,最右边则是对波形的垂直放大、缩小操作按钮。

6. 进度显示区

下方中间位置是进度显示区,显示在工作区选中点的起始时间及播放进度。

7. 声音强度显示区

最下方是播放时左、右两个声道的声音强度显示区。

5.5 Cool Edit Pro 2.0 的编辑功能

5.5.1 Cool Edit 2.0 的编辑功能

在单轨编辑模式下,可以可视化地编辑某一段声音,完成如复制、剪切、粘贴、追加、混合、转换声音格式等操作。

1. 如何对波形文件混音

打开某一声音文件,选取其中一段,选择“编辑”→“复制(Edit/Copy)”命令,然后选中要被混合的波形的的位置,选择“编辑”→“混缩粘贴(Edit/Mix Paste)”命令,打开如图 1.5.3 所示的对话框,此时要混频的文件来自剪贴板,有 4 种混音的方式可以选择,其中“插入”是将当前文件被选中的部分插到当前位置,不影响插入点后方的波形;“替换”是将插入点后方等长度的波形替换为选中的部分;“混合”粘贴是将剪贴板中的波形内容混合到当前波形文件中,还可以选择左右声道的音量,如果要混频的波形来自其他文件,则选择“文件”。

2. 如何转换音频格式

如果在编辑过程中要改变某个声音文件的采样频率、量化精度、声道数,可以选择“编辑”→“转换音频格式(Edit/Conver Sample Type)”菜单项,打开如图 1.5.4 所示的对话框,根据需要进行选择的参数即可。



图 1.5.3 “混缩粘贴”对话框



图 1.5.4 “转换音频格式”对话框

3. 如何在多轨模式下混音

如果要给朗诵的声音配上音乐或者让几种不同乐器的声音同步播放,可以单击左上角的按钮切换到多轨编辑模式,选择其中一个音轨,使用“插入”→“音频文件(Insert/Wave from File)”命令,即为该音轨插入一段声音,用同样的方法可以在其他音轨中也插入声音。单个音轨的音量偏大或偏小可以通过右击,选择“调节音频块音量(Adjust Wave Block)”上下调整滑块位置就可以改变音频块的音量了。

5.5.2 音频特殊效果的编辑

1. 淡入与淡出

如果最初音量很小甚至无声,最后音量相对较大,就形成一种淡入,较强的效果;反之,

如果最初音量较大,最终音量很小甚至无声,就形成一种淡出,较弱的效果。

实现音频淡入或淡出的方法是:先选择区域,然后从 Effect(效果)菜单中选择 Amplitude(波形振幅)→Amplify(渐变)命令,此时会出现 Amplify(渐变)对话框,并选择 Fade(淡入/淡出)选项卡,如图 1.5.5 所示。



图 1.5.5 “淡入淡出”对话框

在 Presets(预制)框中,可以选择 Fade In(淡入)或 Fade Out(淡出)选项,也可以直接调整 Initial Amplification(开始值)和 Final Amplification(结束值)的滑块,0%相当于音量减少至无声,100%相当于音量没有改变。声音中间部分音量放大的倍数,将按最初和最终音量放大的倍数呈线性变化或对数变化。如果选中 Linear Fades(线性改变)单选框就是线性变化,选中 Logarithmic Fades(对数改变)单选框就是对数变化。

另外,选择 Lock Left/Right(关联左/右声道)复选框将关联左右声道。View all settings in dB(以 dB 为单位查看)是百分数显示和分贝数显示的选项。而 DC Bias(直流偏移)是自动直流微调功能,如果发现原波形中有直流偏移,只要选中该选项,然后输入 0%,就会自动将原波形中的直流的成分调节到零位置(中心位置)。Calculate Now(计算)将根据用户所选波形的最大振幅和在它左边的 Peak Level(最大振幅)中所希望达到的振幅的预设值进行计算,从而自动将音量(振幅)增加到所希望的值。

2. 消除环境噪声

在语音停顿的地方会有一种振幅变化不大的声音,如果这种声音贯穿于录制声音的整个过程,就是环境噪声。消除环境噪声的方法是在语音停顿的地方选取一段环境噪声,让系统记住这个噪声特性,然后自动消除所有的环境噪声。

在语音停顿处选取一段有代表性的环境噪声,时间长度应少于 0.5s,如图 1.5.6 所示。

从 Effect(效果)菜单中选择 Noise Reduction(噪音消除)→Noise Reduction(降噪器)命令,此时会弹出 Noise Reduction(降噪器)对话框,如图 1.5.7 所示。在该对话框的 Noise Reduction Settings(降噪设置)框中设置 FFT Size(FFT 大小)为 8192,其他各项暂取默认值。在 Profiles(采样)框中单击 Get Profile from Selection(噪声采样)按钮,系统就会把噪声轮廓记录在原先为灰色的 Noise Profile(噪声采样)框中,水平方向表示频率,垂直方向表示噪声的音量。

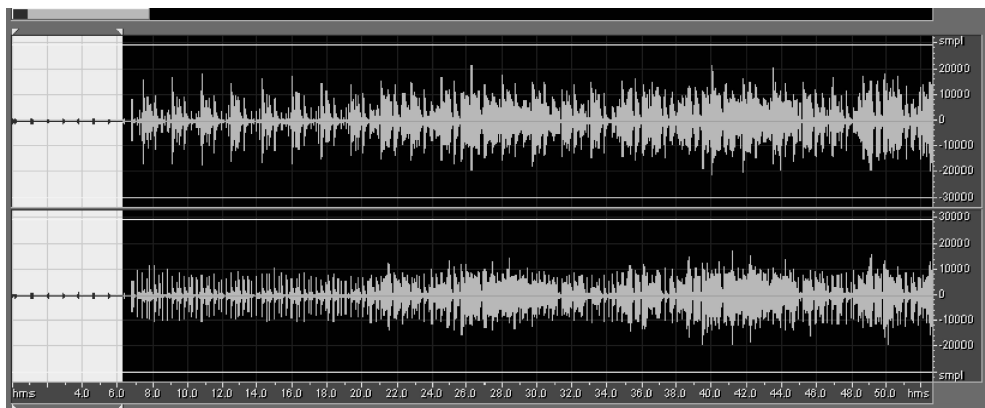


图 1.5.6 “选取噪音”波形

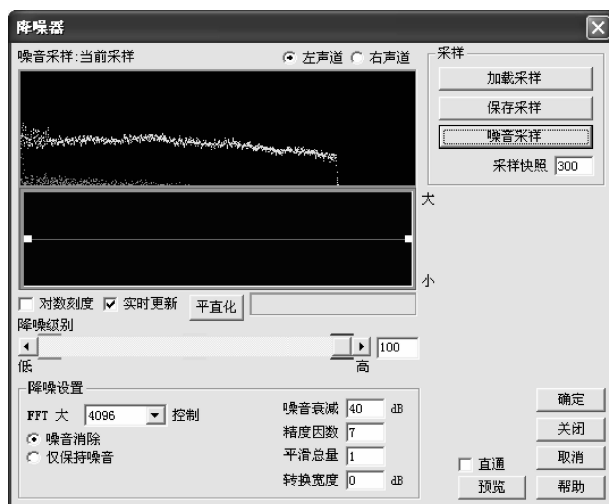


图 1.5.7 “降噪器”对话框

在 Noise Reduction(降噪器)对话框中单击 Close(关闭)按钮关闭对话框,注意,不要按下 Cancel(取消)按钮来关闭对话框。回到系统的现实区页面后,使用水平缩放工具使整个声音波形都显示在波形显示区中,双击波形显示区选取整个波形。然后再次打开 Noise Reduction(降噪器)对话框,会看到噪音轮廓还在那里,这时按下“确定”按钮,系统就开始自动清除环境噪音。清除结束后再听录制的声音会发现确实安静多了。

3. 延迟效果

(1) Delay 延时效果。在左右声道各自选择延时时间和混合比例。延时不仅可以模拟各种房间效果,还能模拟空中回声,隧道,从后方发出,立体声远处延时效果。

从 Effect(效果)菜单中选择 Delay Effect(常用效果器)→Delay(延迟)命令,此时屏幕上出现 Delay(延迟)对话框,如图 1.5.8 所示。在该对话框中,分别有左声道和右声道两部分,都可以通过拖动滑块调整延时时间和混合比例,还可以根据需要设置 Invert(反相)复选框。

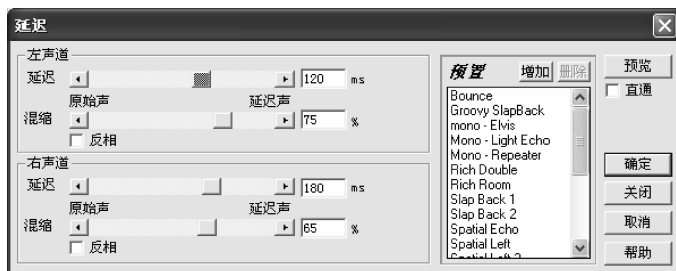


图 1.5.8 “延迟”对话框

利用延时效果进行音频处理,简单可行的方法是使用它的 Presets(预置)选项,用户可以根据素材的不同,以及要达到的目的不同对各种预置选项进行选择,必要时可以调整参数值。

(2) Echo 回声效果。发出的声音遇到障碍物会反射回来,使人们听到比发出的声音稍有延迟的回声。一系列重复衰减的回声所产生的效果就是回声效果。在声音的处理上,回声效果是通过按一定时间间隔将同一种声音重复延迟并逐渐衰减而实现的。回声效果可以模拟许多扬声效果,如礼堂、小房间、峡谷、排水沟、明亮的大厅等,还能模拟老式无线电收音机、机器人声等。

为了使声音听起来更丰满,可以为它增加一些回声效果,方法是:从 Effect(效果)菜单中选择 Delay Effect(常用效果器)→Echo(回声)命令,此时打开 Echo(回声)对话框,如图 1.5.9 所示。



图 1.5.9 “回声”对话框

在该对话框中,通过拖动 Echo Characteristics(回声特性)框中的滑块,可以调节衰减度,延时时间和初次回声的音量。另外,选中 Lock Left/Right(锁定左/右声道)复选框可以锁定左右声道比例,选中 Echo Bounce(回声漫射)复选框可使回声在左右声道之间依次来回跳动,效果明显。

在 Successive Echo Equalization(连续的均量回声)框中,有一个 8 段回声均衡器,用于

调节回声的音调(对原始声无作用)。选中 Continue echo beyond selection(回声延续)复选框,可以将所选区域右边界外的部分也加入回声效果,而且此效果会自认衰减到零为止。

(3) Flanger 空间感效果。空间感效果又称镶边效果,通过空间感效果的处理,可以找到科幻,火星人,紫色雾,水下,急转等感觉。

从 Effect(效果)菜单中选中 Delay Effect(常用效果器)→Flanger(镶边)命令,此时屏幕上出现 Flanger(镶边)对话框,如图 1.5.10 所示。在该对话框中,可以通过拖动滑块调整原始声音和延迟声音的比例,初始混合延时,最终混合延时,立体声相位以及反馈量等。

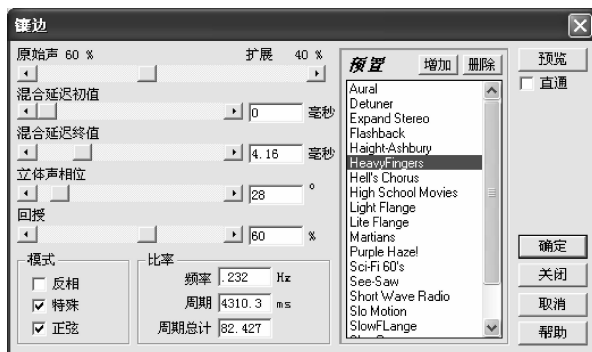


图 1.5.10 “镶边”对话框

在 Mode(模式)框中,有三种模式,即 Inverted(反相),Special EFX(特殊)和 Sinusoidal(正弦)等。当选中 Inverted 效果,而比例为 50%、延时时间为 0 时,原声音与空间感效果音会相互抵消。当选中 Special EFX 效果,则对话框第一行的 Original(原始声)到 Delayed(延迟)就变成了 Original(原始声)到 Expanded(扩展)的调节滑块。当选中 Sinusoidal 效果,初次延时音到最后延时音的产生会以正弦波的曲线进行。另外,Rate(比率)框有三种选项,即 Frequency(变化频率),Period(周期),Total Cycles(周期总计)。

4. 正弦波发生器

利用 Cool Edit Pro 2.0 可以为用户提供一个音频信号发生器工具,它包括正弦波发生器,非正弦波发生器以及噪声发生器等,这对于试验,维修或教学演示都非常有用。Cool Edit 能在一定的范围内满足用户对波形的需求。

选择 Generate(生成)→Tones(音调)菜单命令,出现 Generate Tones(生成音调)对话框,如图 1.5.11 所示。

在该对话框中,首先选中 Lock to these settings only(固定设置)复选框,然后将 Base Frequency(基础频率)选为 400Hz,Modulate By(调制)和 Modulation Frequency(调制频率)选项都设置为 0,这是纯正弦波的要求。

由于要求得到正弦波,因此在 Frequency Components(频率成分)框中只把第一个谐波的滑块用鼠标拖到最上位置(100),其余 2,3,4,5 都拉到最底下(0),表示不含其他频率成分。在 General(常规)框中,Flavor(调味)设置为 Sine(正弦),Duration(持续时间)选为 5s。

5. 消除人声

使用该特效可以将歌曲中的人声去除,制作卡拉 ok 伴奏带的效果。具体制作方法为:从 Effect(效果)菜单中选择 Amplitude(波形振幅)→Channel Miser(声道重混缩)命令,选



图 1.5.11 “生成音调”对话框

中预置参数为 Vocal Cut, 打开如图 1.5.12 所示的对话框。在该参数中, 新的左右声道以原来两个声道的信号作为输入源, 以不同的比例和相位混合而成, 生成新的信号音量要稍小一些。

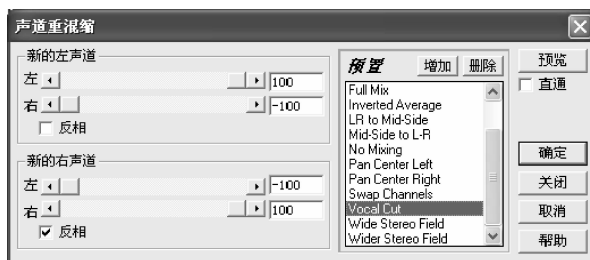


图 1.5.12 “声道重混缩”对话框

5.5.3 音频文件的保存和应用

音频文件编辑好以后就可以保存了, 在 Cool Edit Pro 2.0 中提供了“保存”, “另存为”, “另存复制”, “保存选取区域”, “全部保存”多个命令, 还可以在保存的过程中转换音频格式, 有 WAV、DBL、MP3、AU、WMA、PCM 等多种格式可以选择, 还可以在保存之前, 单击“选项”按钮调整该压缩方式的参数, 保存好后就可以在各种多媒体创作工具中导入音频数据了。

习题 5

1. 在 Cool Edit Pro 中, 如何为普通声音添加环境效果?
2. 在 Cool Edit Pro 中, 如何调整录音或播放的标准?
3. 在 Cool Edit Pro 中, 如何成批地处理相关声音文件?

4. 在 Cool Edit Pro 中,如何生成所需要的声音?
5. 在 Cool Edit Pro 中,如何产生时间延时的效果?
6. 在 Cool Edit Pro 中,如何从 CD 中取出所需的音乐?
7. 在 Cool Edit Pro 中,如何将文件输出成常用的 mp3 文件格式?
8. 在 Cool Edit Pro 中,如何进行声音的降噪处理?