第3章 Adobe Audition音频编辑

3.1 数字音频概述

在大自然中,人耳听到的各种声音都是模拟音频信号。数字音频是相对于模拟音频而 言的,在计算机、手机、MP3、DVD、数码摄像机等电子设备中的音频,都是以 0、1 二进制形 式存储的数字音频。随着数字音频信号处理技术、计算机技术和多媒体技术的迅猛发展,数 字音频技术已成为音频处理的主要手段。

3.1.1 音频基础

1. 声音的物理特性

声音是物体振动而产生的声波,通过传播介质(空气、液体或固体)被人或动物听觉器官

所感知的波动现象。声音有三个重要的物理量,即振幅、频率和波长,如图 3-1 所示。振幅是波的高低幅度, 表示声音的大小;周期是指两个相邻波之间的时间长度;频率是指物体每秒振动的次数,即周期的倒数,以 Hz为单位。在日常生活中,声音无处不在。但正常人 耳一般能听到的声音频率范围为 20Hz~20kHz。



2. 声音的三要素

生理学上,声音是指声波作用于听觉器官所引起的一种主观感受,包含三个基本要素, 即响度、音调和音色。这三要素分别与声音物理特性中的振幅、频率和波形相对应。

1) 响度

人耳对声音强弱的主观感觉称为响度,又称音量,以 dB(分贝)为单位。响度由声波的振幅和人离声源的距离决定,声波振幅越大,响度越大;人和声源的距离越小,响度越大。 另外,人耳对响度的感觉还和声波的频率有关,同样强度的声波,若频率不同,感觉到的响度 也不一样。

2) 音调

人耳对声音高低的感觉称为音调。音调主要与声波的频率有关,频率越高,音调越高。 一般人耳的可闻声段频率范围是 20Hz~20kHz,20Hz 以下称为次声波,20kHz 以上称为超 声波。海洋中的某些动物可以听到 15Hz~35Hz 范围内的细小声音,而海豚可以听到高达 150kHz 的声音。

3) 音色

音色是指不同声音表现在波形方面与众不同的特性。由于不同发声物体的材料、结构

不同,发出声音的音色也不同。例如,大鼓和小鼓发出的声音不一样,每个人发出的声音也不一样。因此,音色可被理解为声音的特征,是人耳对各种强度、各种频率声波的综合反应。

3. 声音的类型

声音有不同的分类方法。根据声音的不同频率来分,可将声音分为次声、可闻声和超声 三类。频率低于 20Hz 的称为次声,频率为 20Hz~20kHz 的称为可闻声,频率高于 20kHz 的称为超声。次声和超声都是人耳无法听见的声音。

根据声音的不同来源,可将声音分为声波、语音和音乐三类。声波是自然界中各种声音的统称,如风雨声、鸟鸣声、流水声、脚步声、打鼾声、汽车的发动声等。语音是语言符号系统的载体,是人类交流思想情感的主要方式之一。语音主要由音量、音高、音长和音色四个要 素构成。音乐分为声乐和乐器两类,旋律和节奏是音乐最基本的要素。

4. 音频的数字化

音频是声音频率的界定,是指频率在 20Hz~20kHz 范围内的声波。若要用计算机对 音频信息进行处理,就要将模拟音频信号(如语音、音乐等)转换成数字音频信号,这一过程 称为模拟音频的数字化。模拟音频信号的数字化需要经过采样、量化和编码过程,将连续的 模拟音频信号,转换为离散的 0、1 二进制数据序列。具体过程如图 3-2 所示。经过采样、量 化,就可以将模拟音频信号转换为一组二进制数字序列,即数字音频。采样和量化的过程统 称为声音的模拟/数字转换,简称为 A/D(Analog/Digital)转换。



1) 采样

采样是每隔一定时间间隔在模拟音频波形上取一个幅度值,一个连续的模拟音频波形, 就产生了一组离散的数值序列。每次采样的时间间隔称为采样周期*T*;1/*T*即为单位时间 内采样的次数,称为采样频率。采样频率越高,采样周期越短,也就是单位时间内得到的音 频数据越多,对声音的表达越精确,音质越真实,相应的数据量也越大。根据奈奎斯特 (Nyquist)采样定理,在采集模拟信号时,只有采样频率高于声音信号本身最高频率的两倍, 才可以基本保证原信号的质量。因此,目前普通声卡的最高采样频率通常为 48kHz 或者 44.1kHz,此外,还支持 22.05kHz 和 11.025kHz 的采样频率。

2) 量化

量化是将每个采样点得到的表示声音强弱的模拟电压的幅度值以数字存储,即描述声 波每个采样点幅度值的二进制位数,它决定了模拟信号数字化后的动态范围,是数字音频质 量的重要指标。量化产生的二进制位数,称为采样位数或采样精度。常见的量化位数有 8 位、16 位、24 位和 32 位。若用 8 位二进制描述,则采样点的幅值可有 2⁸ 即 256 个等级,即 每个采样点的音频信号的幅度精度为最大振幅的 1/256;16 位量化位数的精度有 65 536 个 等级,即每个采样点音频信号的幅度精度为最大振幅的 1/65 536。所以,量化位数越多,对 音频信号的采样精度就越高,声音失真越小,相应的数据量也就越大。

3) 编码

模拟信号经过采样和量化以后,形成一系列的离散信号——脉冲数字信号。这种脉冲 数字信号可按一定的方式进行编码,存储为计算机内部运行的数据。编码是将采样和量化

后得到的离散数据序列按照一定的格式记录下来,并在有效的数据中加入一些用于纠错、同步和控制的数据。根据编码方式的不同,音频编码技术分为波形编码、参数编码和混合编码 三种。

波形编码利用采样和量化过程来表示音频信号的波形,使编码后的音频信号与原始信 号尽可能匹配。波形编码的音频质量高,编码率也比较高。在波形编码中,最常用的方法是 PCM(Pulse Code Modulation 脉冲编码调制),它把连续输入的模拟信号变换为在时域和振 幅上离散的量,然后将其转换为代码形式传输或存储。其主要优点是抗干扰能力强,失真 小,传输特性稳定。常见的 Audio CD 就是采用了 PCM 编码,其音质好,但数据容量大。

参数编码通过分析声音的波形,提取特征的方法,产生必要的参数,对声音波形的编码 实际就转换为对这些参数的编码。参数编码的编码率低,产生的音频质量也相对较低。

混合编码则同时采用了参数编码和波形编码两种技术,克服了它们的弱点,从而既能达 到高压缩比,又能保证较高的音质。目前,通信中用到的大多数语音编码器都采用了混合编 码技术。

3.1.2 获取数字音频

在进行数字音频编辑前,需预先准备好素材。目前,获取数字音频素材的途径较多,如 可以使用数码设备手机、录音笔、计算机来录音,应用计算机软件提取视频中的音频数据,也 可以应用音序器软件自己创作或通过因特网搜索等方法获得。

1. 通过麦克风录制声音

用户可以通过手机、录音笔和计算机的麦克风录制声音。使用手机和录音笔进行录音, 操作简单,携带方便,且连续录音时间可长达几小时甚至十几小时。如果使用计算机录音, 则需应用相应的音频编辑软件,录音是音频编辑软件最基本的功能之一。在录音前,首先调整 好麦克风的输入音量;新建一个空白音频文件,根据音质等要求设置采样频率、声道数和采样 精度等参数;接着,就可以单击"录音"按钮进行录音了;最后,结束录音,保存文件即可。

2. 应用软件获取视频中的音频

应用 Super Video to Audio Converter、格式工厂等软件就能轻松获取视频中的音频数据。例如,在格式工厂中,先选定目标音频格式 MP3,然后添加视频文件,再单击"开始"按钮,就可以直接将视频中的音频数据转换为 MP3 格式,如图 3-3 所示。

3. 声音合成技术

用户可以应用音序器软件如 Cakewalk Sonar、Cubase SX、Nuendo、Ableton Live 等自 己创作 MIDI 电子音乐,作为素材使用。

4. 应用虚拟变声软件

虚拟变声软件在视频节目配音、在线教育等领域被广泛应用,它可以实现各种变声效 果。常用的变声软件有 MorphVOX Pro、Voice Changer Software Diamond、国内的超级音 效和变声专家等。MorphVOX Pro 是一款功能强大的变声软件,能够直接录制语音变音, 也可以对音频文件进行变音。它能将人物的语音调整为男声、女声、童声或机器人声音等, 还可以调节音调、音色,添加声效和背景效果,帮助配音人员轻松创建多种语音角色。 MorphVOX Pro 界面如图 3-4 所示。



图 3-3 格式工厂获取视频中的音频



语音: 6 声效: 16 即按即通: 关闭 麦克风静音: 关闭 音频: 立体声

图 3-4 MorphVOX Pro 工作界面

5. 通过因特网搜索下载

网络资源丰富,用户可以利用搜索引擎,如百度、Google等从网络上搜索需要的音频数据。搜索的关键词可以是文件名、扩展名、歌名、歌词、歌手或专辑等。例如,在百度中输入关键词"流水声.mp3",即可以搜索到许多提供此类素材的网站。

6. 付费购买获取音频素材

网络上的免费素材毕竟有限,如果需要更丰富的高品质音频素材,可以付费购买获取。 用户可以通过实体店购买,也可以直接在网络上购买所需的音频素材。

3.1.3 常见的数字音频文件格式



120

计算机中的数字音频文件可分为波形音频、CD 音频和 MIDI 音乐等形式。不同的编码 方式生成不同的文件格式,比较常见的音频文件格式有 MP3、WAV、MIDI、WMA、RA、 CDA、OGG 和 AIFF 等。

1. MP3 格式

MP3 是一种音频压缩技术,全称为 Moving Picture Experts Group Audio Layer Ⅲ(动态影像专家压缩标准音频层面 3),诞生于 20 世纪 80 年代的德国。MP3 使用了 MPEG-1 Audio Layer 3 音频有损压缩技术,牺牲了声音文件中 12~16kHz 高音频部分,即削减了人耳听不到的数据,将音频文件以1:10~1:12 的压缩率进行压缩。因此,MP3 文件的存储 空间和音质损坏都较小,适用于网络传播,是一种主流的音频格式。

2. WAV 格式

WAV 是最早的数字音频格式,也称波形声音文件,是微软公司专门为 Windows 系统 开发的一种标准数字音频格式,能记录各种单声道和立体声的声音信息。WAV 文件的声 音保真度高,质量与 CD 相差无几。但文件所占存储空间大,每分钟的音乐大约需要 12MB 磁盘空间,不适合交流和网络传播,仅适用于存储简短的声音片段。

3. MIDI 格式

MIDI 俗称电子音乐,是 Musical Instrument Digital Interface 的简称,意为乐器数字接口,是一种电子乐器之间以及电子乐器与计算机之间的统一交流协议。在 MIDI 文件中存储着一些指令,包括音符、音色、时间码、速度、调号、拍号、键号等乐谱指令,把这些指令发送给声卡,再由声卡按照指令将声音合成出来。因此,同一个 MIDI 音乐文件,在不同设备上播放出来的效果也不相同。MIDI 文件容量十分小巧,一首 3min 长度的音乐只有几十千字节(KB),且能包含数十条音乐轨道。在现代音乐中,很大一部分都是应用 MIDI 加上音色库制作合成的。

4. WMA 格式

WMA 全称为 Windows Media Audio, 是微软在互联网音频、视频领域的力作, 是 Windows 7 操作系统默认的音频编码格式。WMA 采用减少数据流量但保证音质的方法来 达到更高的压缩率, 压缩率一般可以达到 1:18, 音质要高于 MP3。此外, WMA 还加入了 防止复制和限制播放时间及次数的技术, 能有力防止盗版现象。WMA 支持音频流技术, 适 合网络在线播放。

5. RealAudio 格式

RealAudio 由 Progressive Networks公司开发,是一种流式音频(Streaming Audio)文件格式。它包含在 RealMedia 中,主要适用于低速网络环境下的在线播放。Real文件格式 主要包括 RA(RealAudio)、RM(RealMedia,RealAudio G2)和 RMX(RealAudio Secured)三种,其共同特点是在保证大多数用户听到流畅声音的前提下,能随着网络带宽的不同而改变 音质。

6. CDA 格式

CDA 格式即 CD 格式,标准 CD 格式采用 44.1kHz 的采样频率、88KB/s 的速率、16 位量化位数,近似无损压缩,声音质量好。CD 光盘可在 CD 唱机中播放,也可使用计算机的播放软件播放。但用户不能直接复制 CD 格式的 *. cda 文件到硬盘,可以使用 Windows Media Player、Adobe Audition、GoldWave 这类软件提取 CD 音轨的数据,再转换另存为 MP3 或 WAV 等常用格式。

7. OGG 格式

OGG 格式全称为 OGG Vorbis,是一种音频压缩格式,完全免费开放,没有专利限制。 OGG 音频文件可以不断地进行大小和音质改良,而不影响原始的编码器或播放器。OGG 和 MP3 都是有损压缩,由于 OGG 通过使用更加先进的声学模型去减少损失,音质比 MP3 更好。

8. AIFF 格式

AIFF 全称为 Audio Interchange File Format(音频交换文件格式),由美国 Apple 公司 开发,是 Macintosh 操作系统的标准音频格式,属于 QuickTime 技术的一部分。可以使用 iTunes、暴风影音等软件进行播放。

3.1.4 数字音频编辑软件

随着数字媒体技术的发展,音频处理技术得到广泛应用,音频处理软件也层出不穷。按 功能特性可分为两类:一类是音序器软件,能模拟各种乐器的发声,具有数字音乐的创作功 能,主流的音序器软件有 Cakewalk Sonar、Cubase SX、Nuendo、Ableton Live 等;另一类是 音频编辑软件,主要用于对声音的录制、剪辑合成和后期特效处理,较为典型的音频编辑软 件有 Adobe Audition、GoldWave、格式工厂、Sound Forge、WavePad Audio Editor 等。大多 数专业的音序器软件一般同时具备音频编辑的功能,不仅功能强大,而且大多容易上手,能 够帮助用户轻松创作出丰富多彩的数字音频作品。

1. Cakewalk Sonar

Cakewalk Sonar 被称为计算机音乐大师,集合了 MIDI 制作、软音源应用、效果插件、录音和后期混缩的全套功能。Cakewalk Sonar 提供了 256 个音轨,给作曲者提供了极大的自由创作空间,是一个全能的音乐制作工作站,也是专业音乐人必会的软件之一。Cakewalk Sonar 工作界面如图 3-5 所示。

2. GoldWave

GoldWave 是一款简单易用的数码音频编辑和录音软件,体积较小,安装起来十分方便。它可对多种声音格式进行相互转换,支持的声音格式非常多,包括 MP3、WAV、WMV、OGG、AIFF等。GoldWave 可采用不同的采样频率进行录音,音源可以是 CD-ROM、录像机和麦克风等多种信号,还可以对声音文件进行编辑和混音,特效功能也比较强大,能充分满足音频编辑创作的基本需求。GoldWave 工作界面如图 3-6 所示。

3. 格式工厂

格式工厂(Format Factory)已经成为全球领先的多媒体文件格式转换软件,几乎支持 所有类型的多媒体格式,已拥有庞大的用户群。通过格式工厂不仅可以对音频进行合并、分 离、混合等编辑,还可以提取视频中的声音数据。格式工厂工作界面如图 3-7 所示。



122

EC.	SONAR 8.5 Producer - [TTS.cwp* - Track]
D File Edit Process Views Insert Transport Go	Tracks Tools Options Windows Help
rh Band1 ▼ 4:01:000	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
fr 79.7Hz	
	Image: Control of the second
	ator D 96 72
	None 24
Cakewalk TTS-1 1 Output 1: Stereo	₩80
▶▲ 0% C 4 Cakewalk TTS-1 1	
	Cakewalk 115-1 1
-35	
Master M S 🗰 RD W	- 4
	None 13
0 Master + Cakew + Track 3	None
Displace >>>> All Custom > Mix > FX > I/O	🗉 🖬 Bus Synth Rack Media Browser / < > 🔍 🔍
For Help, press F1	2:01:068 N Engine On 44.1kHz, 16-bi Disk space [C]: 120.0GB (6' 04% 00%

图 3-5 Cakewalk Sonar 工作界面

₩ GoldWave - [毕业生.mp3]	- 🗆 X
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>) _ 5 ×
新建 打开保存 撒消重夏 剪切 复制 粘贴 粘新 混音 普换 删除 剪裁 选示	? 〇〇〇 10 示全进设标合显选显
●以となり●水開图←空弱蛇論調を承承	🤐 o to to g o! 😳
Terrer Blever brei bereiter	
00:00:00 00:00:05 00:00:10 00:0	00:15 00:0
00:00:00 00:00:02 00:00:04 00:00:06 00:00:08 00:00:10 00:00:12 00:00:14	00:00:16 00:00:18 00:00
立体声 🛽 20.820 🗉 0.000 到 20.820 (20.820)	•
未修改 20.820 I MTEG 音频 Layer-3, 44100 Hz, 128 kbps, 联合	泣体声

图 3-6 GoldWave 工作界面

4. Adobe Audition

Adobe Audition 是一个专业级的音频编辑软件,原名 Cool Edit Pro。在 2003 年,美国 Adobe 公司收购了 Syntrillium 公司的全部产品,将 Cool Edit Pro 音频技术融入公司的其 他相关软件中,并将软件更名为 Adobe Audition 1.0。Audition 提供了先进的音频编辑、混 合、控制和效果处理功能,最多支持 128 条音轨。在较新版的 Audition 中,提供了五十多种 声音效果,用户还可以自己安装需要的效果插件。本章将重点介绍 Adobe Audition 的应用 技巧。



图 3-7 格式工厂工作界面

3.2 Adobe Audition 音频编辑基础

Adobe Audition 是一款非常优秀的音频编辑软件,具有音频录制、单轨音频编辑、多轨 混音编辑、添加音频特效等功能。从本节开始,将使用 Adobe Audition CC 2020 介绍音频 的编辑与处理技巧。

3.2.1 基本操作

1. 初识 Adobe Audition 的工作界面

在编辑音频时,Adobe Audition 有"波形"和"多轨"两种视图。新建或打开一个音频文件后,进入的是单轨"波形"工作视图,只能编辑一个音频波形文件,如图3-8 所示。Audition 的工作界面主要包括标题栏、菜单栏、工具栏、编辑器窗口和浮动面板。常用的有"文件"浮动面板,用于显示已导入的声音文件;"效果组"浮动面板,用于给声音添加各种效果。在"编辑器"窗口中,有一个指示当前播放位置的"时间线",左下角的"时间码"即显示当前时间线所在的时间点。

新建或打开一个多轨会话文件后,进入的是"多轨"混音工作视图,可同时编辑多个轨道 的音频文件,在"编辑器"左边有一个"音轨属性"区域,主要用于对多个音轨进行整体性编辑 和宏观处理,如图 3-9 所示。

1) 调整界面外观与软件的首选项

用户可以在"编辑"→"首选项"→"外观"选项中根据个人喜好来调整软件的色彩环境。 用户还可以在"自动保存"选项中设置自动保存恢复数据的频率时间以及自动备份多轨会话 文件的间隔时间和最大数量,如图 3-10 所示。





图 3-8 Adobe Audition 2020"波形"工作视图

■ Adobe Audition 文件(F) 编辑(E) 多轨(M) 剪辑(C) 效果(S) 收藏夹(R) 書	规图(V) 廠□(W) 帮助(H)		-	ő ×
🖽 波形 🔜 念轨 🛛 📟 🕨 🕨 🗮	NI	默认 ≡ 编辑音频到视频	无线电作品 >> 🔎 搜索帮助	
文件 = 收置夹	编组器: 異风雨环境声音 sesx ≡ 混音器		基本声音 ≘	
🚔 🛤 🗈. 🔬 🗉 🗛				
名称 * 状态 持续时间 > +++ 空窓声 mo3 0-01436				
圖 未命名混音项目.sesx 0-30.000				
> ++ 流水声.mp3 0:30.000 ■ 暴风雨环境声音.sesx 0:33.000	++-轨道1 M S R : 			
> ₩ 雨声mp3 0.11.232				
+++		- 1		
	and O+0 INC control lands front front for the			
⊢ ⊡ *⊕	音轨属性			
媒体浏览器 标记 效果组 ≡ 属性 >>	+++ 軌道3 M S			
预设: (默认) 🗸 🔬 📋 🚖				
轨道-轨道 7	+++ 轨道4 M S R :			
	0:28.017	<⊮ <u>i</u> e ie ie ie		
10. A				
Milli and 🕐 🕫	縮放 ≡			
			选区/税图 ≡	
			2014 0:28:017 0:28:01	
历史记录 ≡ 视频	de 57 54 51 48 45 42 39 36 33 30 27 2	4 -21 -18 -15 -12 -9 -6	3 0	

图 3-9 Adobe Audition 2020"多轨"工作视图

首选项			
常规			
外观 音频声道映射	预设: 险税	✓ 首选项	
音频硬件 自动保存	编辑器面板 常规	常规	自动保存和备份
景秋(新五)	酸色 波形結果: 波形容量: 一 波形逸区: 一 道如示器: 一 建示标记: 四、音频标记:	外观 音频声道映射 音频硬件 自动保存 操纵面 数据	 ☑ 自动保存恢复数据的频率 10 分钟 多轨会话文件备份 ☑ 自动备份多轨会话文件 备份间隔时间 3 分钟 备份可隔时间 3 分钟 备份文件的最大数量 10 在小公室
多轨剪辑	录放音定时器标记:	效果	备份位置 任"会话"又件夹甲

图 3-10 软件的首选项

2) 调整工作区布局

启动 Adobe Audition 后,用户看到的是"默认"工作区界面。还可以在"窗口"→"工作 区"子菜单中选择个人习惯使用的工作区布局模式,如"传统"和"简单编辑"等工作区模式, 如图 3-11 所示。

3) 显示或关闭面板

用户可以根据个人的操作需要,在"窗口"菜单中选择显示或关闭相应的面板,使工作界 面简洁整齐。其中,编辑器窗口是编辑和管理声音的主要场所,如果不小心关闭了编辑器窗 口,在"窗口"菜单中单击"编辑器"命令即可,如图 3-12 所示。



图 3-11 调整工作区布局



4) 时间码与时间线

位于"编辑器"窗口左下方的数值区叫作时间码,显示的是当前时间线所在的时间点,其格式为:分:秒.毫秒。1秒等于1000毫秒。例如,数值"2:03.200"则表示当前时间线位于

2 分 3 秒 200 毫秒或 123.2 秒处,如图 3-13 所示。时间线可以通过鼠 标拖动进行控制,也可以在数值区直接修改时间码来精确定位时间线 的位置。

5) 音频波形的缩放

为了便于查看和操作,在编辑音频的过程中,经常需要通过"缩放"面板对音频波形进行相应的缩放操作。"缩放"面板主要提供了如图 3-14 所示的功能按钮。

除了使用"缩放"面板中的工具缩放音频波形外,还可以通过鼠标的操作快速缩放音频波形。将鼠标移到水平/垂直标尺上,向上滚动鼠标滑轮,即可水平/垂直放大音频波形;向下滚动鼠标滑轮,即可水平/ 垂直缩小音频波形,如图 3-15 所示。



图 3-13 时间码与 时间线

125

6) 零交叉点

在进行音频处理的过程中,经常需要在波形中插入一个或多个片段,将波形进行排列和衔接。将一段波形的时间放大到一条曲线,波形与 X 轴的交叉点称为零交叉点,如图 3-16 所示。

用户在剪切编辑时,使用"零交叉点"调整波形选区,可使声音连接处的过渡更加自然, 避免因合并位置波形振幅的变化而出现破音或声音不连贯的现象。如果对音效的要求不是 特别高,也可以不从零交叉点开始剪切。用户可在"编辑"→"过零"子菜单中看到6个命令,

第3章 Adobe Audition音频编辑 ◀◀◀

126



图 3-15 鼠标缩放波形

用于调整零交叉点,如图 3-17 所示。"向内调整选 区"可在所选区域内,将左、右边界调整到最近的零 交叉点;"向外调整选区"可在所选区域外,将左、右 边界调整到最近的零交叉点;"将左端向左调整"可 将所选区域的左边界调整到其左边最近的零交叉 点;"将左端向右调整"可将所选区域的左边界调整 到右方最近的零交叉点;"将右端向左调整"可将所 选区域的右边界调整到其左方最近的零交叉点;"将 右端向右调整"可将所选区域的右边界调整到其右 边最近的零交叉点。



图 3-16 零交叉点

过零(Z)	> 向内调整选区(I)	Shift+l
	向外调整选区(O)	Shift+O
	将左端向左调整(L)	Shift+H
	将左端向右调整(E)) Shift+J
	将右端向左调整(G) Shift+K
	将右端向右调整(R) Shift+L

图 3-17 调整零交叉点

7) 标记点

为方便音频剪辑,在波形的某些时刻或某个时间范围内做的记号,称为标记。标记可以 精确地在音频波形上标记出需要做记号的位置,标记分为位置标记和范围标记。移动时间 线到需要标记的位置,选择"编辑"→"标记"→"添加提示标记"命令,此时添加的标记为位置标记。选取一段波形区域,选择"编辑"→"标记"→"添加提示标记"命令,此时添加的标记为范围标记。位置标记是在某个时刻做的记号,这里只有一处标记;范围标记是在某个时间范围内做的记号,包括范围的开始和结束两处标记,如图 3-18 所示。



图 3-18 标记点

选择"窗口"→"标记"命令,可以打开"标记"面板。在"标记"面板中,每个标记都包含名称、开始、结束、持续时间、类型和描述等信息。用户还可以对标记进行管理,包括添加提示标记、删除所选标记、合并所选标记、将所选范围标记插入播放列表、将所选范围标记音频导出为单独文件和插入到多轨混音中等操作,如图 3-19 所示。

媒体浏览器	效果组	标记 =				
🛡 🛍 🖽 📲	문 🛃		, ⊳ _			
名称	开始↑		持续时间		描述	
■ 标记 01				提示		
₩标记 02				提示		

图 3-19 "标记"面板

2. 波形的基本操作

打开一个音频文件后,就可以在"编辑器"中对波形数据进行各种操作,主要包括关闭或 启用声道、选取波形、复制波形、剪切波形、粘贴波形、混合粘贴波形、删除波形、裁剪波形等 操作,基本上所有的操作命令都位于"编辑"菜单或波形的快捷菜单中,分别如图 3-20 和 图 3-21 所示。

1) 关闭或启用声道

在 Adobe Audition 的立体声文件中,声道可以分为左声道和右声道,默认上面的轨道 为左声道,下面的轨道为右声道。在编辑波形时,用户可以根据需要关闭或启用相应的声 道。方法一:在"编辑器"窗口中单击"切换声道启用状态:左声道"按钮 □ 可以关闭左声 道,此时左声道波形呈灰色显示,处于不可编辑状态,如图 3-22 所示。再次单击"切换声道 启用状态:左声道"按钮 □,即可重新启用左声道的声音。方法二:可以在"编辑"→"启用 声道"的子菜单中根据需要关闭或启用相应的声道。

2) 选取与取消选区波形

在编辑音频时,只有先选取波形数据后,才能进行其他更复杂的处理。选取波形的基本 方法可分为以下三种情况。

第3章 Adobe Audition音频编辑

编辑(E)	多轨(M) 剪辑(C	C) 效果(S)	收藏夹(R)	视图
撤销重做重复	省(U) 如(R) 亚上一个命令(L)		Ctr Ctrl+Shif Ctr	l+Z t+Z l+R
工具	Į(T)			>
启用]声道(H)			>
设剪复复粘粘混删波裁	 当前剪贴板(B) ①(T) ①(Y) ①(Y) ①(Y) ①(Y) ①(Y) ①(Y) ③(X) ③(C) 		Ctr Ctr Alt+Shif Ctr Ctrl+Al Ctrl+Shif f Ctrl + Shif	〉 I+X I+C I+V t+V t+V 删除 〉
<u> 选择</u> 插入 标记 マオネ	≨(S) <(I) B(M) ₽(Z) €(G)			> > > >
批如将声频段	上理(A) 『道提取为单声道』 《分离器(R)	文件(X)		
变换 解释	與采样类型(V) 译采样率(E)		Shif	t+T
编辑	扉始资源(O)		Ctr	I+E
键盘	出快捷键(K) に项(F)		Al	t+K

-	6 (8+)) 6 (8+))		*****	\$** \$	*	+++++	+		2:40+++ 2:40+++	
15.0		20.0	. }:			30.0		35.0		40
	16.1	de els	.11			I.	ų.		i.l.u	
	-	全选 取消 选择	全选 当前初 反向	图时	间			Ctrl+9	Ctrl+ Shift+	A
	1	存储	选区为	J				Ctrl	+Alt+	s
-	-	插入 将整	到多射 个文件	混音插入	中 到 Cl	D 布扉				> >
-Thi	1	捕捉了解	噪声柏 声音枝	本型				:	Shift+	Ρ
		设剪复复粘混 3000000000000000000000000000000000000	当前剪 到新建 式粘则	INL版				Alt+S	Ctrl+ Ctrl+ Shift+ Ctrl+ Shift+	× c c v v
		删除							删释 Ctrl+	余 T
	-	静音自动	修复选	X					Ctrl+	U
	, 30	标记 变换取 频段	采样类 声道到 分离器	型 单声]	道文	件			Shift+	, T

图 3-20 "编辑"菜单

图 3-21 波形快捷菜单



i.

图 3-22 启用声道

(1) 选取全部波形。

如果要选取全部波形进行编辑,比较常用的方法是按 Ctrl+A 组合键或在波形上右击, 在快捷菜单中选择"全选"命令;也可以使用"编辑"→"选择"→"全选"命令或在波形上双击 鼠标左键选取全部波形数据。

(2) 鼠标选取波形。

选用"时间选择工具" 后,按住鼠标左键在波形上拖动,可直接选取一段波形数据。 波形背景呈现白色高亮状态的部分即已被选取的波形。如果需要重新调整选取区域的边界,可以用鼠标拖曳移动"选取区域边界调整点"来调整选区的范围,如图 3-23 所示。



图 3-23 鼠标选取波形

(3) 精确选取波形。

如果要按照预定时间来精确选取一段波形,首先在"窗口"菜单中显示"选区/视图"面板,如图 3-24 所示。用户可以输入精确的开始时间和结束时间,也可以输入开始时间和持续时间长度。图中表示选取了一段从 3s 开始到 10s 结束,持续时间长度为 7s 的音频波形。

选区	/视图 ≡		
选区	开始 0:03.000	结束 0:10.000	持续时间 0:07.000
视图	0:00.000	0:53.736	0:53.736

图 3-24 精确选取波形

要取消对波形的选取,可以使用"编辑"→"选择"→"取消全选"命令或按 Ctrl+Shift+A 组合键快速完成操作。

3) 复制波形

与其他 Windows 应用程序一样,如果要复制数据,就应先将数据临时存入剪贴板,即预 先复制数据。在 Adobe Audition 中选取波形后,可以通过波形的快捷菜单或选择"编辑"→ "复制"命令或按 Ctrl+C 组合键将选取的波形临时存储于剪贴板,为后面的粘贴操作服务。

4) 剪切波形

剪切波形段后,波形临时存储于剪贴板,而选取区域的原波形数据被删除。可以通过波形的快捷菜单或选择"编辑"→"剪切"命令或按 Ctrl+X 组合键将选取的波形临时存储于剪贴板,同样为后面的相关粘贴操作服务。

5) 粘贴波形

在 Adobe Audition 中,位于波形快捷菜单和"编辑"菜单中的"粘贴"命令就是普通粘贴,对应 Ctrl+V 组合键,即将剪贴板中的波形数据从时间线开始位置处直接粘贴。除此之

外,还有"粘贴到新建文件"命令,即剪贴板中的波形数据粘贴进一个新的音频文件中。

6) 混合粘贴波形

混合粘贴波形是将已复制或剪切的波形数据从时间线开始位置处混合入其他波形数据 中,即将两段不同的波形数据进行混合叠加,合成一段新的音频文件。可以通过波形快捷菜 单中的"混合粘贴"命令,也可以使用"编辑"→"混合粘贴"命令或按 Ctrl+Shift+V 组合键 完成操作。

7) 设置当前剪贴板同时存储多段波形

"设置当前剪贴板"命令可以实现在软件的剪贴板中同时存储多段波形数据,一共包含 5个剪贴板,常用于大型音乐项目的合成,如图 3-25 所示。首先,用户选取一段波形数据, 在"编辑"→"设置当前剪贴板"的子菜单中按数字顺序指定一个空的剪贴板,再单击"复制" 或"剪切"命令,此时波形数据就存入了之前指定的剪贴板中,该剪贴板变为非空剪贴板。 图 3-25 中显示已有 4 段波形被临时存储于"剪贴板 1"~"剪贴板 4"中。如果还要将一段波 形存储在"剪贴板 5(空)"中,只需选取波形数据后,在"编辑"→"设置当前剪贴板"的子菜单 中选择"剪贴板 5(空)",再单击"复制"或"剪切"命令,波形就存放在了"剪贴板 5"中。当需 要粘贴存储在软件剪贴板中的波形时,用户只需切换到指定的剪贴板,再使用"粘贴"命令或 Ctrl+V 组合键即可。

设置当前剪贴板(B)	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		剪贴板 1	Ctrl+1
剪切(T)	Ctrl+X		剪贴板 2	Ctrl+2
复制(Y)	Ctrl+C		剪贴板 3	Ctrl+3
复制到新文件(N)	Alt+Shift+C	•	剪贴板 4	Ctrl+4
粘贴(A)	Ctrl+V		剪贴板 5 (空)	Ctrl+5

图 3-25 设置当前剪贴板

8) 删除波形

删除波形是把一段不需要的波形选取后直接删除,并不保留在剪贴板中。可以通过波 形快捷菜单中的"删除"命令,也可以使用"编辑"→"波纹删除"命令或按 Delete 键完成操 作。删除该段波形后,后面的波形自动提前,整个波形文件的时间长度将变短。

9) 裁剪波形

裁剪波形的功能类似于删除波形,不同之处在于删除波形是把选中的波形删除,而裁剪 波形是保留选取的波形,删除未被选取的波形,两者的作用正好相反。可以通过波形快捷菜 单中的"裁剪"命令,也可以使用"编辑"→"裁剪"命令或按 Ctrl+T 组合键完成操作。



130

3.2.2 Audition 单轨音频编辑

¹⁰⁵ 在 Audition 中,单轨音频编辑用于简单的录音、声 曾剪辑和效果处理,只会对单个音频产生影响。如果 是较复杂的声音合成和处理就需要用多轨编辑界面。

本节介绍单轨音频编辑的操作方法。



初版

1. 新建音频文件

在 Adobe Audition 的"文件"→"新建"子菜单中选择 "音频文件"即表示新建单轨音频文件,弹出如图 3-26 所 示的对话框。其中,采样率即采样频率,默认为



图 3-26 新建音频文件

44 100Hz,就是 CD 的音质。采样频率越高,音质越好,相应的文件容量也越大。声道包括 单声道、立体声双声道和 5.1 中央声道三个选择。从音质来看,5.1 声道优于立体声音质, 立体声音质优于单声道音质。相同时间长度的一段音频文件,5.1 声道的文件容量最大,其 次是立体声。位深度即采样量化位数,位数越多,对音频信号的采样精度就越高,声音失真 越小,相应数字文件的数据量也越大。单击"确定"按钮后,即创建了一个空白单轨音频 文件。

2. 导人音频文件

音频素材可以现场录制,也可以插入已有的音频文件。插入音频文件的常用方法是: 选择"文件"→"导入"→"文件"命令,在弹出的对话框中选择要导入的音频文件,如图 3-27 所示。单击"打开"按钮,音频文件即导入到了"文件"面板中,如图 3-28 所示。

▲ 导入文件								×
← → • ↑ III	《音》	频素材 > 1-1		v ت	♀ 搜索	'1-1"		
组织• 新建文	(件夹							0
■ 图片	^	名称 个	#	标题				
🖆 文档		◎ 素材二.wav						
➡ 下载		◎ 素材—.wav						
♪ 音乐								
■ 桌面	~	٢			>			
	Ţ	文件名(<u>N</u>): ["] 素材二.wav" "素	₹材—.wa	av" ~	所有支持的的 打开(Q)	媒体 (*.264,	*.3g2, 取消	* ~

图 3-27 导入音频文件

文件 🗉	收藏	灰		
	±.		, 0 ,	
名称↑			状态	
	素材—.w			0:05.323
	素材二.w			0:05.140

图 3-28 "文件"面板

3. 保存音频文件

音频文件在单轨编辑界面编辑好后,应及时进行保存,以免数据丢失。在"文件"菜单 中,Audition 提供了多个与保存相关的命令,包括"保存""另存为""全部保存"命令。

4. 单轨音频编辑实例

1) 声音的串联

应用"素材 1. wav"和"素材 2. wav"制作一串新的数字"1949"。

实验步骤:

打开两个文件"素材 1. wav"和"素材 2. wav"。"素材 1. wav"的波形内容是数字 1、3、5、

第3章 Adobe Audition音频编辑 ◀◀◀

132

7、9的朗读; "素材 2. wav"的波形内容是数字 2、4、6、8、0的朗读。如果要形成一串新的数字"1949", 就需要对波形进行编辑操作, 具体步骤如下。

(1)选择"文件"→"新建"→"音频文件",新建一个空白单轨音频文件,参数可以自定。

(2)选择"文件"→"导入"→"文件"命令,在弹出的对话框中选择要导入的音频文件,单击"打开"按钮,音频文件导入到"文件"面板中。

(3) 在"文件"面板中双击"素材 1. wav",试听后,在编辑器中按住鼠标左键并在波形上拖动,选取"1"这段波形数据,再选择"编辑"→"复制"命令,如图 3-29 所示。



图 3-29 复制波形

(4)在"文件"面板中双击之前新建的空白音频文件"未命名1",先将时间线移动到开始 粘贴的位置,选择"编辑"→"粘贴"命令,如图 3-30 所示。

Au Adobe	Audition								-	٥	\times
文件(F) 維	扁韻(E) 多轨(M) 剪辑(C) 效果(S) 收藏夹(R) 视图(V) 窗口(W) 帮助(H)								
<u>文件</u>	撤销 粘贴音频(U) 重做(R)	Ctrl+Z Ctrl+Shift+Z	编辑器:未命名1* ☰								
P	重复上一个命令(L)	Ctrl+R								l 💩 🛙	
名称↑	工具(T)	2.				M					
> ++	启用声道(H)	> [ms 0.1								
> ++ > ++	设置当前剪贴板(B) 劈切(T) 复制(Y) 复制(Y) 看點(A) 私贴到新文件(W) 混合私贴(X) 删除(D) 波纹删除(P)	> Ctrl+X Ctrl+C Alt+Shift+C Ctrl+Alt+V Ctrl+Alt+V Ctrl+Shift+V 删除 >					AMm		N.	dB -9 -9 -3 dB -9	L
	裁剪(C) 选择(S) 插入(I) 标记(M)	Ctrl+T			YYYYYYYYYYYYYYY	111111111111	1111			9 3	
时间	过零(Z) 对齐(G)	>	缩放≡		选区/视图 ≡						
	批处理(A) 将声道提取为单声道文件(X) 频段分离器(R)										
由亚	变换采样类型(V) 解释采样率(E)	Shift+T									
-6-1	编辑原始资源(O)	Ctrl+E							_		
	键盘快捷键(K) 首选项(F)	Alt+K									Н
dB	-57 -54 -51 -48	-45 -42	-39 -36	-33 -30	-27 -24	-21 -18	-15	-12 -9	-6	-3	ò
粘贴 完成	2月时 0.03 秒				44100 Hz •	32位(浮古)	• 立体击 25	394 KB 0.00		容闲	

图 3-30 粘贴波形

(5)重复步骤(2),完成复制数字"9"。在新文件中粘贴的时候,需先将时间线定位到开始粘贴的位置,如图 3-31 所示,然后再选择"粘贴"命令。由于生成的新文件中出现两次"9",可以执行两次粘贴操作。



图 3-31 移动时间线

(6) 以相同操作完成数字"4"的复制和粘贴,粘贴前注意时间线的位置。

(7) 将四个数字串联后,如果中间需要删除多余的数据,可选取波形后,直接按 Delete 键或选择"编辑"→"删除"命令。最后,保存音频文件,如图 3-32 所示。



图 3-32 保存音频文件

2) 左右声道合成

将"再别康桥.mp3"和"小夜曲.mp3"两段声音素材合成一个立体声文件,左声道是"再

别康桥.mp3"男声朗诵,右声道是"小夜曲.mp3"音乐 伴奏,最终声音文件的长度为 50s。

实验步骤:

134

(1)新建一个空白立体声音频文件,如图 3-33 所示。导入素材"再别康桥.mp3"和"小夜曲.mp3"。

(2)在"编辑"→"启用声道"中取消"右侧"的选取 或在"编辑器"窗口中单击"切换声道启用状态:右声 道"按钮 关闭右声道。



图 3-33 新建立体声音频文件

(3)复制"再别康桥.mp3"的波形数据,切换到新建文件,在左声道粘贴波形数据,如 图 3-34 所示。



图 3-34 左声道粘贴波形数据

(4) 同理,关闭左声道,启用右声道;复制"小夜曲.mp3"波形数据,切换到新建文件,在 右声道粘贴波形数据。

(5)单击"切换声道启用状态:左声道"按钮 □ 启用左声道。在"选区/视图"面板中,输入精确的选区"开始"时间为 0:00.000,"结束"时间为 0:50.000;选择"编辑"→"裁剪"命令 或按 Ctrl+T 组合键完成声音的裁切。

(6) 保存文件。

3) 声音的混合——女声配乐朗诵

应用素材"女声朗诵.mp3"和"背景音乐——记忆.mp3"制作一段"女声配乐朗诵",最终声音文件的长度为 60s。

实验步骤:

(1) 新建一个空白立体声音频文件,选择"文件"→"导人"→"文件"命令,将素材"女声

朗诵.mp3"和"背景音乐——记忆.mp3"导入到"文件"面板中。

(2) 在"文件"面板中双击文件"背景音乐——记忆.mp3",选取全部波形数据后,复制 波形; 切换到新建的音频文件,粘贴波形数据,如图 3-35 所示。

🖽 波形 📾 多轨 🛛 🔤 🗠 斗 🥎	
<u>文件</u> = 收藏夹	编辑器:未命名1* Ξ 混音器
□ □ □ 0. 名称 † 状态 持续时间	
> +++ 未命名1* 3:06.122	ums 0:30 1:00 1:30 2:00 2:30 10 aug 0 1
> +++ 女声朗诵.wav 0:53.736	
> ┿ 背景音乐——记忆.mp3 3.06.122	
▶ ◘ *•	

(3)复制素材"女声朗诵.mp3"的波形数据,切换到新建的音频文件,移动时间线到需要开始混入朗诵内容的位置,选择"编辑"→"混合粘贴"命令,在弹出的对话框中粘贴类型为 "重叠(混合)"。一般,背景音乐不能喧宾夺主,故可适当调低背景音乐的音量,再单击"确 定"按钮,如图 3-36 所示。这样的操作使得两段原本独立的波形数据完全混合在一起,对数 据具有破坏性。所以,一般情况下最好预先备份数据。

混合式粘贴			×
音量			
复制的音频: 0		80 100 120 140 160 O I I I I I I	180 200 100 %
现有的音频: 0	20 <u>40</u> <u>60</u> .	80 100 120 140 160 I I I I I I I I I	180 200 1 60 %
□反转已复制的音频		✔ 交叉淡化 0:00.050	
粘贴类型			
〇 插入	●自剪贴板	Audition 剪贴板 1	~
● 重叠 (混合)	○☆白文俳		
○覆蓋			
〇调制			
□循环粘贴 3次		确定	

图 3-36 混合粘贴

(4)在"选区/视图"面板中,输入精确的选区"开始"时间为 0:00.000,"结束"时间为
 0:60.000,如图 3-37 所示;选择"编辑"→"裁剪"命令或按 Ctrl+T 组合键完成声音的裁切。
 (5)最后,保存音频文件"女声配乐朗诵.mp3"。

135

3.2.3 Audition 多轨音频编辑

给影视动画作品配音时,往往需要将多个音频文件排列合成在一起,才能达到作品的创作要求,这就需要在多轨界面下完成编辑。Audition的多轨界面是一个非常灵活的编辑环

图 3-35 粘贴波形

136



图 3-37 精确选取波形

境,每一个轨道上都可以插入若干不同的音频文件、视频文件或视频中的音频,这些音频、视频素材在多轨项目中称作剪辑(Clip),各剪辑相互独立,可对其进行单独非破坏性的编辑和 调整。如果对混音效果不满意,还可对原始文件重新混合。

1. 新建多轨项目文件与插入音频文件

在 Adobe Audition 的"文件"→"新建" 子菜单中,选择"多轨会话"即表示新建一 个多轨项目文件,在弹出的"新建多轨会 话"对话框中设置文件的名称、保存位置、 采样率、位深度和主控声道数,如图 3-38 所 示。单击"确定"按钮后,即新建了一个多轨 项目文件,文件扩展名为.sesx,如图 3-39 所示。

新建多轨会话								×	
	未命名混音项目1								
文件夹位置:	D:\音频素材	_	_	_		~	浏览		
	44100								
	32 (浮点)								
	立体声								
				\subset	确定	\supset	取消		

图 3-38 "新建多轨会话"对话框

Adobe Audition 文件(F) 编辑(E) 多轨(M) 剪辑(C) 效果(S) 收藏夹(R)	视图(V) ଉロ(W) 帮助(H)	- a ×
- 🖽 波形 🛄 <u>念轨</u> 🛛 🔤 🗠 🎠 🥎	← 〔 □ ○ 』 』 ② ● 』 ② ● 2 没家務 数以 ■ 編唱音頻3階級類 无线电作品 ※ ● 没家務	助
文件 = 枚競夹	编辑器:未命名混音项目 1.sex ≡ 混合器	基本声音 =
🚔 🛤 🗈. 💼 👘 🗛	<u>ا</u> ا	â. 无选择项 🗄
名称 † 状态 持续时间	·	
		为所选项分配标
	☆ ○ *1 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	项。
► ± '€	++1\\\life6 M S R : (1)+0 b≠(1)0 ∞ □	A
媒体浏览器 效果相 ■ 属性 剪银效果 音抗效果		-
预设: (默认) 🖌 📩 📋 📩	> 读取 ~	-
轨道:轨道 1	■ • • · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
10		
3 ()	电平 ≡ 选区/视图 ≡	
▲ (*) © := + 1 +		
历史记录 ≡ 视频	胡 - 57 - 54 - 51 - 48 - 45 - 42 - 39 - 36 - 33 - 30 - 27 - 24 - 21 - 18 - 15 - 12 - 9 - 6 - 3 0 视图 0.00.000 0	
念标会话条份保存已完成 用时 0 01 秒	44100 Hz # 22 (0751-A) 10 00 MAR 0.20 000	

图 3-39 新建多轨项目文件

在多轨项目文件中,可以现场录制音频文件,也可以插入已有的音频文件。插入音频文件的常用方法是:先选择"文件"→"导入"→"文件"命令,在弹出的对话框中选择要导入的音频文件,单击"打开"按钮;音频文件导入到"文件"面板中,然后拖曳"文件"面板中的音频文件到相应的轨道即可,如图 3-40 所示。



图 3-40 导入音频素材到轨道

2. 轨道的类型

打开一个多轨项目"作品(乐器合奏). sesx",在 Audition 的多轨视图下有四种不同类型的轨道,包括音频轨道、总音轨、主控音轨和视频轨道。其中,音频轨道和总音轨可以自由添加,而视频轨道和主控音轨只有一条,如图 3-41 所示。



图 3-41 轨道的类型

1) 音频轨道

Audition 的音频轨道用于放置当前项目中导入的音频文件或剪辑,提供最大范围的控制。在音频轨道中,用户可以对剪辑进行各种编辑操作,具体指定输入/输出,添加效果和自动缩混音频。在多轨视图的默认状态下,共显示 6 条音频轨道。

2) 总音轨

总音轨可以合并多轨音频的输出或统一进行轨道的发送和控制,集中控制音频轨道。 如果将所有音频轨道输出到总音轨,就可以通过总音轨的一个滑块来控制所有音频轨道的 音量。总音轨除了不具备硬件输入功能外,几乎具备了音频轨道的所有功能。

3) 主控轨道

每个多轨项目文件都包含一条位于底端的主控轨道,且不能删除。主控轨道可以合并 多个音频轨道和总音轨的输出并进行统一控制,它不能与音频输入进行连接。一般先将所 有音频轨道输出到总音轨,然后由主控轨道直接输出到声卡,最终听到声音。

4) 视频轨道

视频轨道用于放置视频剪辑,位于最上面,且只有一条。视频轨道能够显示视频的缩略 图,用户还可以通过"视频"窗口来观看画面。

3. 轨道的编辑

在 Audition 中,用户可以添加轨道、删除轨道、复制轨道、命名轨道和移动轨道。主控 轨道和视频轨道都仅有一条,不能再添加。

1) 添加轨道

用户可以根据编辑需要在"多轨"→"轨道"子菜单中选择"添加轨道"命令,就会在所选 轨道的下方插入一条轨道,如图 3-42 所示。在添加轨道时,需注意区分单声道、立体声和 5.1 声道的区别。

多轨(M) 剪辑(C) 效果(S) 收藏夹(R)	视图(V)	窗口(W) 帮助(H)				
轨道(T)	>	添加单声道音轨(M)				
插入文件(I)		添加立体声音轨(S) 添加音轨 Alt+A				
将会话混音为新文件(M)	>	添加 5.1 音轨(5)				
回弹到新建音轨(B) 导出到 Adobe Premiere Pro(X)	>	添加单声道总音轨(B) 添加立体声总音轨(U) 添加总音轨 Alt+B 添加51 台音轨(K)				
节拍器(E)	>					
✓ 启用剪辑关键帧编辑(G)						
	>	添加轨道(A) Shift+A 删除空轨道(E) Shift+E				
		复制所选轨道(C) 删除所选轨道(D) Ctrl+Alt+Backspace				

图 3-42 添加轨道

2) 删除轨道

选定要删除的轨道,选择"多轨"→"轨道"→"删除所选轨道"就可以删除该轨道。如果 要删除多余的空轨道,直接选择"删除空轨道"命令即可。

3) 复制和移动轨道

选定需要复制的轨道,选择"多轨"→"轨道"→"复制所选轨道"命令就可以复制该轨道。 如果要移动轨道的位置,可将鼠标定位到轨道名称左侧,当鼠标显示为手形时进行拖曳,如 图 3-43 所示所选轨道即跟随移动,待到目标位置时再松开鼠标即可。

4) 命名轨道

合理命名轨道有利于更好地识别不同的轨道,提高编辑的效率。在多轨界面的"编辑器"窗口中,单击轨道左侧的轨道名称,该轨道名称即进入可编辑状态,直接输入新的轨道名称即可,如图 3-44 所示。

<i>≓ fx</i> ₽ di	A 🌣 🛚 T	hms 0:30 1:00) 1:30	2:00 2:30
- 视频引用				
+++ 主旋律	M S R 1	竹笛	音量 ~	
👋 👐 轨道 2			古筝	
₩ 轨道 3			琵琶 和 hantanala alle	声像 ~ 2000年2月11日
++→ 轨道 4		二胡变	音 ~	二胡 ~

图 3-43 移动轨道

₽ f× ₽ ш	à 🔅 🛛 1	hms	0:30	1:00	1:30	2:00
- 视频引用						
+++ 主旋律		竹笛	al particular an approximation	calification and a second s	音量 ~	
+++ <mark>轨道 2</mark>	-	単	击输入轨	道名称	5等 清晰 (4)1 40	
+++ 轨道 3	M S R 1				琵琶	声像

图 3-44 命名轨道

4. 轨道的基本操作

1) 设置轨道的状态

在多轨界面中,每一条音频轨道前面都有 M、S、R 三个字母,如图 3-45 所示。M (Mute)代表此轨道静音; S(Solo)代表此轨道独奏,有声音; R(Record)代表对此轨道进行录音,只有在空轨道状态下,才可以进行录音。如果同时启用了 M(静音)和 S(独奏)按钮,则 M(静音)按钮具有优先权。

编辑器:作品(乐器合奏).sexx* ≡							
					ţ.		
≓ f× ₽ di	🔉 🖄 🙃 🍸 🦆 ms						
+++ 轨道7	MSRI						
1 ()	•						
1 ①	×						

图 3-45 轨道的控制区

2) 设置轨道的输出音量

要设置轨道的输出音量,在"编辑器"窗口轨道控制区的"音量"旋钮处按住鼠标左键后, 上下、左右拖曳鼠标即可进行调整。用鼠标调整时,按住 Shift 键,可以较大幅度地调整音 量;按住 Ctrl 键,可以较细微地调整音量。还可以单击"音量"旋钮后面的数值框,直接输入 音量值,如图 3-46 所示。



图 3-46 设置轨道的音量

5. 编辑多轨音频剪辑

1) 选取剪辑

在 Audition 中插入一个音频文件后,该音频文件就成为轨道上的一个剪辑。对剪辑执行各种操作前,需先选取一个或多个剪辑,也可以选取剪辑中的一段声音。

(1) 选取一个或多个剪辑。

在多轨界面的工具栏中,默认为"移动工具"状态。要选取一个剪辑,直接单击剪辑即 可。如果要同时选取多个剪辑,可以在按住 Ctrl 键的同时,单击要选取的剪辑。图 3-47 中, 同时选取了"竹笛"和"琵琶"两个剪辑。

🖽 波形 🔚 多轨 📃 📟	_ 🛏 👧 🛏 I. 🛄 📿	1. 84	默认 ≡ 编辑音	频到视频 无线电作品
文件 = 收 ▶ ▶ ⊡ 移动工具	编铜器:作品	讨间选择工 具		
名称↑ 状态	切断所选剪辑工具			
■ 作品(乐器合奏).sesx*	4:00.43 ← /^ ↓' III	🔉 🚔 👩 🍸 🚽 hms		2:00
>	0:33.74 机标引用			
> +→ 二胡变音.wav	0:26.27			
> ++→ 古筝.mp3	2:26.48 +++ 主旋律	M S D T T	and another in the local division of	音量
> +++ 埙 复制.wav	1:39.66		and 1	
	1:39.66 +++ 轨道 2			
> +++ 竹笛 复制.wav	1:01.02			■ 二倍 ×
> +→ 竹笛.wav	1:01.02 🚽 🕂 轨道 3	MSRE		
			一胡李音	→ 芘芭 - ~

图 3-47 多轨界面工具栏

(2) 选取一段声音

如果要选取一段波形,可以使用"时间选择工具",再按住鼠标左键拖曳完成选取;也可 以通过"选区/视图"面板,输入精确的开始时间和结束时间,完成精确选取波形。

2) 拆分剪辑

在多轨界面的工具栏中有一个"切断所选剪辑工具",也叫"剃刀"工具,如图 3-47 所示。 使用"切断所选剪辑工具",在剪辑需要被切断的位置处单击,即可以将该剪辑拆分为两段。 用户还可以在"编辑器"窗口中定位需要拆分的时间线位置,使用"剪辑"→"拆分"命令对多 个轨道的剪辑进行快速拆分操作。

3) 组合剪辑

在 Audition 的多轨界面中,如果要同时对两个或多个剪辑进行操作,又要保证其绝对 位置保持不变,就需要将这些剪辑组合后再进行操作。按住 Ctrl 键,同时选取多个剪辑后, 选择"剪辑"→"分组"→"将剪辑分组"命令或按 Ctrl+G 组合键,所选剪辑以相同的颜色显 示,并在剪辑的左下角显示一个编组标记符号,表示这些剪辑是一个组合,如图 3-48 所示。 当移动一个剪辑时,其他剪辑也随之移动,保持绝对位置不变。如果要取消组合,选择"剪 辑"→"分组"→"取消分组所选剪辑"命令即可。

4) 添加剪辑的淡入淡出效果

在多轨界面中,用户可以根据需要为轨道的剪辑设置淡入淡出效果,使音频播放起来更加自然协调。选定一个音频剪辑后,在"素材"菜单中可以直接选择"淡入"或"淡出"命令给当前剪辑添加淡入或淡出效果。用户也可以手动设置淡入淡出效果,选定一个剪辑后,在剪辑的左右两端各有一个淡变控制图标 和 ,如图 3-49 所示。选中淡变控制图标,向内侧拖曳可以调整淡变的时间长度,上下方向拖曳可以调整淡变的曲线。

<i>≓ fx</i> ₽ u	A 🔅 🛛 T	hms 0:30 1:00 1:30 2:00
₩ 主旋律	MSRE	
ll 🔿 +0	▶•• ! () •	until 1 🕑 1 ale lang baran barag ta baraga
₩ 轨道 2		古筝 http://www.ander.ander.ander.ander.ander.ander.ander.ander.ander.ander.ander.ander.ander.ander.ander.ander.ander
III 🔿 +0	● () [= •	
₩ 轨道 3		琵琶 https://www.childen.com/alian/alian/alian/alian/alian/alian/alian/alian/alian/alian/alian/alian/alian/alian/ali
111 () +0	₩ ₩ () 0	
₩ 轨道4		二胡变音 声像 ~
0+ 🔿 🖿	▶•• ! ① •	
₩ 轨道 5	MSRI	大提琴 声像 ~
₩ 轨道 6	MSRI	長 音量 ~

图 3-48 组合剪辑

	ב <i>fx</i> לא חו		ຄື 🛯 🖕	hms 0:30 1:00	1:30 2:00
	+++ 主旋律 l ① +0	M 5		1199 na 1995 av Dansan, skillenkaning bledd y Arthonesis keizel one roest fransjonen begynning	
Í	+++ 轨道 2 װ׀ ╋ +0	M 5			

图 3-49 设置剪辑的淡入淡出效果

对于两段相邻剪辑,设置淡入淡出的转场效果,可使两段剪辑实现平滑过渡。首先,将两 个剪辑放置到同一轨道上,使用移动工具将它们重叠在一起,重叠的部分就是淡变效果的范 围。然后,在重叠区域上下拖曳淡变控制图标,来调整淡变效果的曲线即可,如图 3-50 所示。

<i>≓ fx</i> ₽ ш	🔉 🔅 👩 🕇 🖡	hms			2:00
+++ 主旋律 l ① +0	M S R T	竹笛 Andra, possib photos photos contri ¹ a stanlar day at-	portane piterio National piterio		
↔ 轨道 2 l ① +0	M 5 R I				

图 3-50 设置相邻剪辑的淡入淡出效果

6. 保存多轨会话文件与混音输出

1) 保存多轨会话文件

编辑多轨会话文件后,应及时保存文件。选择"文件"→"保存"命令,在第一次保存时,

弹出如图 3-51 所示的对话框,可在对话框 中设置文件名、位置和格式等信息。 Audition 的多轨会话文件扩展名为.sesx, 它存储的是相关剪辑的位置、包络和效 果的各种参数等信息,并不保存具体的 音频波形,文件所占存储空间相对较 小。当再次打开时,可以继续编辑和 修改。

另存为	×	
文件名:	作品(乐器合奏).sesx	
位置:	D:\音频素材 ~ 一 浏览	
格式:	Audition 会话 (*.sesx)	
采样类型:	48000 Hz 立体声,32 位	141
✔ 包含标	记和其他元数据	a a construction of the second se
	确定 取消	
	图 3-51 保存多轨会话文件	
	第3章 Adobe Audition音频编辑 ◀◀◀	

2) 导出多轨混音文件

142

当用户编辑完一个多轨混音文件,对整体效果感到满意后,就可以将音轨混合到一起导 出为最终的音频作品,这个过程称为混音或缩混。打开"文件"→"导出"→"多轨混音"子菜 单,里面包含三个命令,如图 3-52 所示。其中,"时间选区"表示按用户选取的时间范围进行 混音导出;"整个会话"表示将整个项目混音导出;"所选剪辑"表示将用户选定的一个或多 个剪辑混音导出。选择其中一个命令后,会弹出如图 3-53 所示的对话框。在弹出的"导出 多轨混音"对话框中输入生成的音频文件名、位置和文件格式,还可以更改采样类型等属性。 最后,单击"确定"按钮即可。

导出(E) 浏览并运行脚本(W)	>	文件(F) 范围标记内的音频(A)	Ctrl+Shift+E	
在媒体浏览器中显示(M) 在资源管理器中显示(P)		所选标记至 CSV(K) 将音频刻录到 CD(B)	Shift+B	
词(H)(X)	Ctrl+O	多轨混音(M)	>	时间选区(T)
VERT A	curre	导出到 Adobe Premiere Pro(X) 使用 Adobe Media Encoder 导出(X)		整个会话(E) 所选剪辑(C)

图 3-52 "导出"→"多轨混音"子菜单



图 3-53 导出多轨混音文件

7. 多轨混音实例——暴风雨环境声音

应用素材"流水声.mp3""雷声.mp3""风声.mp3""雨声.mp3""鸟鸣声.mp3"混音合成 一段暴风雨来临前的自然环境效果,总时长为 26s。

实验步骤:

(1) 启动 Adobe Audition,选择"文件"→"新建"→"多轨会话"命令。在对话框中设置 文件的参数:采样率 44 100Hz,16 位量化位数的立体声文件,如图 3-54 所示。

(2)选择"文件"→"导人"→"文件"命令,将素材"流水声.mp3""雷声.mp3""风声.
 mp3""雨声.mp3""鸟鸣声.mp3"导入到"文件"面板,并分别置于相应的轨道,如图 3-55 所

新建多轨会话							×
会话名称:	暴风雨环境声音						
文件夹位置:	D:\音频素材					浏览	
模板:	无						
	44100						
	16						
主控:	立体声						
			\subset	确定	\supset	取消	

图 3-54 新建多轨会话

示。使用移动工具将位于轨道 2 的"风声"剪辑两两重叠在一起,在重叠区域上下拖曳淡变 控制图标,来调整淡变的线性曲线,实现两段声音的自然过渡效果,如图 3-55 所示。

	(\$
<i>≓ fx</i> ₽ л	🆄 🔅 🔐 📍 hms 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 🚽 30.0
+++ 轨道1	M S R I I 流水声 声像 V 一 一
₩ 轨道2	
₩ 轨道3	Meri 🖕
₩ 轨道4	M S R I 當声 44100 1 音量 ~ 當声 44100 1 声像 ~
₩ 轨道5	MSRI
₩ 轨道6	MSRI
0:28.950	■ ▶ ॥ ାଏ ସ ▶ ▶ ● ଅ ା ▶ ାଇ ାଇ ਵਿੱ ਵਿੱ ଙ୍ {ର ¦ର ¦ର ଓ ፤

图 3-55 声音的淡变

(3) 调整轨道 4 中第一个"雷声"剪辑的音量。使用"移动工具"调整波形上的黄色包络,如图 3-56 所示。

≓ fx ┡ di	🔉 🔅 👧 🏅	hms 10.0	15.0 I, I I I I	20.0 111	25.0 I I I I I	30.0 I I
+++ 轨道 4 		需声 441		雷声 4		-

图 3-56 调整剪辑的音量

(4) 裁切剪辑。在"编辑器"窗口左下角,把时间码设置为"0:26.000",将时间线定位
到 26s 处;使用工具栏中的"切断所选剪辑工具"在相应剪辑处切断,也可以使用"剪辑"→
"拆分"命令对多个轨道的剪辑同时快速切断;删除 26s 之后的多余波形剪辑。最终效果如图 3-57 所示。

(5)保存多轨会话文件.sesx。最后,选择"文件"→"导出"→"多轨混音"→"整个会话" 命令,将文件保存为"暴风雨环境缩混.wav"。

≓ fx ₽ щ		<u>s</u> 0	hms							25 IIII	
	м	S R	流水声							声像へ	_
 ₩ 轨道 2			风声	¤¤ 	√风声. 	风声	√风声. ★ X	. 风声	. 风声	. ×	
₩ 轨道3											
₩ 轨道4						雷声	44100 1	音量 ~	雷	声 4410 丶 + 	-
₩ 轨道5								雨声		声像、	
₩ 轨道6											

图 3-57 裁切剪辑

3.3 Audition 音频效果器技术

在录制或编辑好声音后,一般都要做后期的加工和处理,也就是声音的后期特效处理, 达到美化音频和纠正问题的目的。



144

3.3.1 音频效果基础

Adobe Audition 的"效果"菜单提供了十分丰富的效果命令,能满足绝大部分对声音的 处理要求,制作出满意的音频作品。用户能方便地为声音添加各种效果,可以添加一种效 果,也可以同时添加多种效果。

1. 添加一种效果

如果要给声音添加一种效果,选取一段波形或整个音频剪辑后,在"效果"菜单中选择需要的效果命令,然后在相应的对话框中调整参数,试听效果,还可根据需要进一步调整。

2. 同时添加多种效果

如果要为一段剪辑同时添加多种效果,首先在"效果"或"窗口"菜单中显示"效果组"面板。在"效果组"面板中,用户可在"预设"下拉列表中选择需要的效果,也可以单击"效果组" 面板的右三角形按钮,激活效果菜单,选择需要的效果,如图 3-58 所示。其中,同时添加了



图 3-58 同时添加多种效果

"回声""立体声扩展器""音高换挡器"效果,"回声"效果左侧的"切换开关状态"按钮已关闭, 而"立体声扩展器"和"音高换挡器"效果左侧的"切换开关状态"按钮已开启。如果不再需要 该效果,除了关闭效果外,也可以在快捷菜单中选择"移除所选效果"或"移除全部效果" 命令。

在 Audition 中,"效果"菜单下的大部分命令可同时应用于单轨波形编辑和多轨编辑界 面中。但是,也有一部分效果命令只能应用于单轨波形编辑中,如"淡化包络""增益包络"等 效果。这些效果不能应用于"效果组"中,且具有破坏性,会影响原始音频波形数据。

3.3.2 Audition 音频效果器的应用

Audition 的内置音频效果器十分丰富,根据其主要功能可以分为"振幅与压限""降噪/修复""延迟和回声""时间与变调"等。应用好这些特效,能为音乐和影视作品增添更多的魅力。

1. 振幅与压限

"振幅与压限"效果组主要用于调整声音的音量、音调的高低,常用的包括增幅、声道混 合器、消除齿音、淡化包络(处理)、增益包络(处理)等,如图 3-59 所示。

1) 增幅

"增幅"效果器用于改变波形的振幅,即提升或削减音量。增益值越大,声音越大;增益 值越小,声音越轻越柔和。取消勾选"链接滑块"复选框,可以分别控制左声道和右声道的音 量,如图 3-60 所示。

效里 - 增幅

(自定义) 📥 🛍 4 (i) 振幅与压限(A) 增幅(A).. 延迟与回声(L) 声道混合器(C)... 诊断(D) 消除齿音(D)... 滤波与均衡(O) 动态(Y)... 调制(U) 动态处理(Y). 降噪/恢复(N) 淡化包络 (处理) (F).. ✔ 链接滑块 混响(B) 增益包络(外理)(G)... 特殊效果(C) 强制限幅(H)... 立体声声像(O) 多版段压缩器(M)... 时间与变调(E) 标准化 (处理) (N)... 单频段压缩器(S)... VST(V) 语音音量级别(P).. 批处理(S) È 电子管建模压缩器(T).. 音频增效工具管理器(P)...

图 3-59 "振幅与压限"效果组

图 3-60 增幅

2) 声道混合器

"声道混合器"效果器可以调整立体声或环绕声道的平衡,能随意改变声音的表现位置, 从而得到较好的立体声或环绕声效果。在预设中,可以选择"互换左右声道",也可以把立体 声混音为单声道等,如图 3-61 所示。

3) 消除齿音

齿音常指人在发出某些声音时,因气流与牙齿产生摩擦,而发出的比较刺耳的声音,也可以是对一些扭曲高频声音的统称。"消除齿音"效果器可用于消除此类声音。"消除齿音" 有两种模式:宽带(宽频)和多频段。"宽带"模式处理的频段范围比较宽泛;"多频段"模式



微课初频

微课初频





×

146



图 3-61 声道混合器

仅对用户指定的频段范围进行处理,相对比较精确。"阈值"是指振幅的上限,超过该值将进行压缩。"中置频率"是指定齿音最强时的频率。"带宽"是指触发压缩器的频率范围。勾选 "仅输出齿音"复选框,可听检测到的齿音。在预设中,系统包含多种消除齿音的常用效果, 可根据素材情况选用,如图 3-62 所示。

效果 - 消除齿音		>
 ● (默认) ● ▲ ● ▲410 - 6100 Hz 闪避 (Ducking) ▲410 - 6100 Hz 闪避 (Ducking) ▲410 - 6100 Hz (力遵 (Ducking) ▲410 - 6100 Hz (力遵 (Ducking) ▲410 - 6100 Hz (力遵 (Ducking) ▲410 - 6100 Hz (Ducking) ▲410 - 6100 H		3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
模式: ○ 宽带: ● 多频段 阈值: ⁻⁸⁰ - ⁴⁰ 0 - ²⁰ 0 中留频率: 5000 Hz 带宽: 3000 Hz □ 仅输出齿音	增益降低 -30 dB -12 -18 -24 dB	
输入: L, R 输出: L, R 酉 ▶ 亡		

图 3-62 消除齿音

4) 淡化包络

一般情况下,音乐作品的开始部分音量逐渐由小到大,而结尾部分音量逐渐由大到小, 形成自然过渡,这种效果叫作淡化。"淡化包络"效果器用于设置声音的淡入淡出,对波形具 有破坏性,只能应用于单轨波形编辑器中。在预设中,包含多种淡化算法,有 Z 字形、平滑、 线性、脉冲和贝塞尔曲线等。在图 3-63 中,给左边前 2s 波形添加"平滑淡入"的效果,前后 波形发生了明显的变化。用户可拖曳波形上的黄色包络线调整振幅百分比,也可单击黄色 包络线添加关键帧之后进一步调整曲线的形态,以达到满意的声音效果。



图 3-63 淡化包络

5) 增益包络

"增益包络"效果器可以随着时间的推移来提升或削减音量,对波形具有破坏性,只能应 用于单轨波形编辑器中。在系统的预设中,包含多种增益效果。选择某种增益后,波形上显 示一根黄色的包络线,可拖曳包络线来调整曲线的形态,以达到理想的声音效果。在图 3-64 中,开始 6s 波形应用了"柔化起奏"增益包络效果,前后波形发生了明显的变化。

ms x	2.0 4 1 m 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4	o s s n 调整前	15 2.0 III 14 Annual Annu 15 The Annual	40 111111111111111111111111111111111111	
预设:	柔化起奏 * + 3dB 硬碰撞 + 3dB 软碰撞		* "4 (
	OdB 脉冲 Z 字形増益 仅保留起奏 平海结尾	·諸山奴内祠登下列已43: 	✔ 曲线	ì	先区/视 开
输入: L ()	Ⅰ.月:20€提升起奏柔化起奏	应用			·····································

图 3-64 增益包络

6) 强制限幅

148

"强制限幅"效果器(简称压限)能把信号幅度限制在一定范围内,可以大幅衰减高于指 定阈值的音频,是均衡调节整体音量而避免失真的常用方法。"最大振幅"是指允许的最大 采样振幅,如图 3-65 所示。例如,将"最大振幅"值设为一4.0dB,则音量最高值将被限制为 一4.0dB,保证电平信号不会超标。

效果 - 强制限幅	×	
预设: 灯光 ✓ ▲ ●峰值 ○实际峰值 最大振幅: ¹⁰⁰ , ⁸⁰ , ⁶⁰ , ⁴⁰ , ²⁰ , ⁰ 输入提开: ¹⁰⁰ , ⁵⁰ , ⁶⁰ , ⁴⁰ , ²⁰ , ⁰ 输入提用: ¹⁰⁰ , ⁵⁰ , ⁵⁰ , ⁰ , ⁵⁰ , ⁵⁰ 预测时间: ⁶ , ⁸ , ¹⁰ , ¹² , ¹⁴ , ¹⁶ , ¹⁸ , ²⁰ 释放时间: ⁵⁰ , ¹⁰⁰ , ¹⁵⁰ , ²⁰⁰	 m ★ * () -3.0 dB 3.0 dB 7 ms 100 ms 	中 失真 实际峰值 灯光 这是一匹死马 重 限幅 -1dB 限幅 -3dB 限幅 -6dB
 ♥ 链接声道 输入: L, R 输出: L, R ● ▶ ▲ 		

图 3-65 强制限幅

7) 标准化

"标准化"效果器如图 3-66 所示,能自动检测选定波形的最大音和最小音,将波形按照 比率来增加或压缩振幅,整体声音提升到一定音量大小后,就不再调整。相当于平衡最小音 和最大音之间的差距,让整体的音量提上来而又不超过用户设定的值。例如,当标准化音频 为 100%时,达到数字化音频允许的最大振幅为 0dBFS。"标准化"效果器对波形具有破坏 性,只能应用于单轨波形编辑器中。

8) 语音音量级别

"语音音量级别"效果器用来优化、均衡语音中的音量变化,同时能降低某些信号的背景 噪声,如图 3-67 所示。

效用, 语音音景级剧

×

	预设: 中 💛 📩 💼 🔺 🤫
	目标音量级别: ⁻²⁰
标准化 ×	电平值: ⁰
✔ 标准化为: 100.0 ● % 〇 dB ③	目标动态范围: ·o ⁵⁰ , 45 dB
✓ 平均标准化全部声道 □ DC 偏差调整: 0.0 %	> 高级
(应用) 关闭)	输入: L, R 输出: L, R ① ▶
图 3-66 标准化	图 3-67 语音音量级别

图 3-66 标准化

9) 动态处理

"动态处理"效果器用来改变输入音量与输出音量之间的关系,可以用作一种压缩器、限制器或扩展器。横轴表示输入音频音量,纵轴表示输出音频音量。当输入信号大幅增加而输出信号小幅增加时,这种改变称作压缩;当输入信号小幅增加而输出信号大幅增加时,这种改变称作扩展,如图 3-68 所示。系统包含多种预设效果,人声限幅、平滑人声等在语音处理中比较常用。作为压缩器和限制器时,此效果可减少动态范围,产生一致的音量。作为扩展器时,它通过减小低电平信号的电平来增加动态范围。



图 3-68 动态处理

2. 诊断

在声音录制阶段,因受到周围环境和硬件设备的影响,会出现各种各样的噪声和杂音, 也可能由于个人原因出现爆音和嘶嘶声等。在 Audition 中,可以使用"诊断"效果组中的效 果器来修正录音中出现的一些常见问题,使声音效果更加完美。

1) 杂音降噪器

如果录制的声音中含有杂音和碎音,可以通过"诊断"→"杂音降噪器"对声音进行后期 处理。杂音降噪器可以侦测并删除麦克风和其他音源的杂音与爆裂声。打开一段音频素 材,选择"效果"→"诊断"→"杂音降噪器"命令,在弹出的诊断面板中单击"扫描"按钮,扫描 音频中的杂音。根据检测提示,单击"全部修复"按钮,即可完成所有杂音问题的修复操作, 如图 3-69 所示。

2) 爆音降噪器

"爆音降噪器"效果器用于修复声音中的失真部分,降低爆音音效,使声音听起来更加自然。选择"效果"→"诊断"→"爆音降噪器"命令,在弹出的诊断面板中单击"扫描"按钮,可扫描音频中的失真声音。根据检测提示,单击"全部修复"按钮即可完成修复爆音。

3) 删除静音

150

"删除静音"效果器能智能识别波形中的静音部分,并将其删除。相对于手动删除静音, 高效且精确。打开一段音频素材,选择"效果"→"诊断"→"删除静音"命令,在弹出的诊断面 板中单击"预设"右侧的下三角按钮,在弹出列表中选择"修剪短暂数字误差"选项,设置"预 设"模式为"修剪短暂数字误差"后,单击"扫描"按钮。根据提示单击"全部删除"按钮即可把 静音删除,如图 3-70 所示。



图 3-69 杂音降噪器

效果: 删 预设: 修	涂静音 剪短暂数字误差		∽ ∽ 📥 ₪	i
(扫描	ı ت	置		
	全部删除			
已删除	开始↑			
	0:00.000	0:12.389		
	0:12.541	0:07.713		
	0:20.434	0:08.044		
	0:28.832	0:05.713		
	0:34.848	0:09.447		
	0:44.537	0:09.515	LR	
<u>.</u>				
检测到 144	个问题。0个问	可题已修复。		

图 3-70 删除静音

3. 降噪/恢复效果

在 Audition 中,用户可以使用"降噪/恢复"的强大功能对声音进行后期降噪优化处理。 "降噪/恢复"效果组几乎可以修正绝大部分的音频问题,主要包括"降噪(处理)""声音移除" "降低嘶声(处理)""降噪""自适应降噪""自动咔嗒声移除""自动相位校正""消除嗡嗡声"等 效果。用户需要注意两点:第一点,降噪是一种破坏性的操作,过度降噪会导致声音质量受 损;第二点,降噪只能在一定范围内进行,并不能完全消除噪声。因此,在录音阶段应尽量 选择良好的录音环境,不能完全依赖后期降噪来提高声音的质量。

1) 降噪(处理)

在音频处理中,采样降噪法、滤波降噪法和噪声门降噪法是比较常用的方法。其中,采 样降噪法是比较高效的降噪方法。"降噪(处理)"效果器采用采样降噪法,其原理是首先采 集单纯的噪声信号获得噪声样本,再通过分析噪声样本得到噪声特征,最后利用分析结果去 删除或降低夹杂在声音中符合该噪声特征的信号,能够最大程度地消除噪声,但同时会影响 声音中相同频率的数据,造成一定的失真。"降噪(处理)"效果器只能应用于单轨波形编辑 器中,其降噪的具体方法如下。

(1) 放大声音波形,选取噪声区内波形最平稳且最长的一段噪声波形作为噪声样本。

(2)选择"效果"→"降噪/恢复"→"捕捉噪声样本"命令采集噪声样本或选择"效果"→
 "降噪/恢复"→"降噪(处理)"命令,在对话框中单击"捕捉噪声样本"按钮将所选波形定义为
 噪声样本。

(3)选取需要进行降噪的波形,选择"效果"→"降噪/恢复"→"降噪(处理)"命令,在"效果-降噪"对话框中设置"降噪"和"降噪幅度"等参数,如图 3-71 所示,完成后单击"应用"按钮即可。



图 3-71 采样降噪

2) 降噪

普通"降噪"效果器的操作比较简单,降噪效果显著。在对话框中,"处理焦点"包括"着 重于全部频率""着重于较低频率""着重于中等频率""着重于更低和更高的频率""着重于更 高的频率"5个不同选项,如图 3-72 所示。"数量"是噪声减少的相对比例,数值越大降噪越 明显,但同时也会造成声音失真。

3) 消除嗡嗡声

"消除嗡嗡声"效果器可以减少常见的来自如照明、电子电源线和音响等设备的嗡嗡声, 使音质听起来更加清晰干净。"频率"用于设置嗡嗡声的更新频率。"Q"用于设置频率的宽度,数值越高,影响的频率范围越窄;数值越低,影响的频率范围越宽。"增益"用于设置嗡 嗡声衰减的总量;"谐波数"列表框用于指定影响多少谐波频率;"谐波频率"用于改变谐波 频率的衰减比率。用户也可以选用"预设"中的选项,通过预览播放后进一步调整参数,如 图 3-73 所示。

4. 时间与变调

在录音过程中,常会遇到唱歌走调、说话音调偏高或偏低的情况。这些声音问题可以通 过"时间与变调"效果组中的命令进行修复,如图 3-74 所示。其中,比较常用的有"伸缩与变

152

-



图 3-72 降噪



图 3-73 消除嗡嗡声

时间与变调(E)	>	自动音调更正(A)
VST(V)	>	手动音调更正(处理)(M)
批处理(S)	>	变调器 (处理) (B)
音频增效工具管理器(P)		音高换挡器(P)
		伸缩与变调 (处理) (S)

图 3-74 "时间与变调"效果组

调(处理)"和"变调器(处理)"效果器等。

1) 伸缩与变调(处理)

"伸缩与变调(处理)"效果器能处理常见的速度与音调问题,能完成男女声音的相互转换,实现很多有趣的音频效果。"伸缩与变调(处理)"效果器只能应用于单轨波形编辑器中。

在选取要改变速度的波形后,选择"效果"→"时间与变调"→"伸缩与变调(处理)"命令, 在对话框中,用户可以通过设置"持续时间"中的"新持续时间"或"伸缩与变调"中的"伸缩" 百分比来调整声音的速度。在图 3-75 中,显示选取波形的"当前持续时间"为"3:00.000", "新持续时间"为"1:30.000",则相应的"伸缩"值为 50%,即压缩为原始声音时间长度的 50%,也意味着速度变为原来的 2 倍。

效果 - 伸缩与变调 x	
预设: (自定义) → 🚣 💼 ★ 🕕	
 算法: IZotope Radius ~ 精度: ▲ 持续时间 当前持续时间: 3:00.000 新持续时间: 1:30.000 一条伸缩设置锁定为新的持续时间 伸缩与变调 一锁定伸缩与变调(重新采样) 	倍速 減速 加速 升调 快速讲话 断电 氦气 (默认)
> 高级	
输入: L, R 输出: L, R ② ▶	

图 3-75 伸缩与变调(处理)

使用"伸缩与变调(处理)"效果器,还可以将男声变成女声,或者女声变成男声。一般男 声比女声的音高要低一个8度音。女声变男声,降低"变调"的半音阶值;男声变女声,提升 "变调"的半音阶值。用户也可在"预设"中选择"降调"或"升调",反复试听效果,若不满意, 可进一步尝试调整音阶。

2) 变调器(处理)

使用"变调器(处理)"效果器,可以随着时间的变化改变音调。在"变调器"对话框状态下,用户可使用波形包络的关键帧来调整曲线的形态,类似于"淡化包络"和"增益包络"的效果,如图 3-76 所示。

5. 延迟与回声

"延迟与回声"效果器用于营造声音的空间感和现场感,是增加环境气氛的一种常用方法。在 Audition 的"延迟与回声"效果组中,包括模拟延迟、延迟和回声三个效果器。

1) 模拟延迟

"模拟延迟"效果器可以模拟老式硬件压缩器的声音温暖度,包括磁带、磁带/音频管和 模拟三种类型模式,适用于扭曲特性和调整立体声扩展,如图 3-77 所示。在预设中,用户可 以直接选用一些常见的效果,如峡谷回声、机器人声音等。

第3章 Adobe Audition音频编辑 ◀

154



图 3-76 变调器(处理)



图 3-77 模拟延迟

2) 延迟

延迟是对原始信号的复制。"延迟时间单位"可以选择毫秒、节拍或采样为单位,常使用 "毫秒"作为延迟时间的单位,如图 3-78 所示。当"延迟时间"为 35 毫秒或更长时间,可以产 生不连续的回声。"延迟时间"为 15~34 毫秒,可以产生简单的和声或镶边效果,使声音听 上去更有趣、更具变化性。"混合"是指混合到最终输出信号中的经过处理信号与原始信号 的百分比,若值为 50%,则将平均混合两种信号。

3) 回声

回声是声音发出后,经过一定时间再返回被听到,在许多配音和影视作品中被广泛采用。使用"回声"效果器,可以添加一系列重复的衰减回声到声音中。

效果 - 延迟	×
预设: (默认) ~	🛓 🛍 ★ 🤄 🤄
左声道	
延迟时间:	120.00 亳秒
混合: 0, 20, 40, 60, 80, 100 干 湿	75 %
□反转	
右声道	
延迟时间:	
混合: 0, 20, 40, 60, 80, 100 干 湿	65 %
□反转	
延迟时间单位: 亳沙 >	
输入: L, R 输出: L, R ② ▶ 亡	

图 3-78 延迟

用户可以分别对左、右声道进行回声设置,也可以勾选"锁定左右声道"复选框,使每个 声道保持相同的设置,如图 3-79 所示。与"延迟"效果器一样,常使用"毫秒"作为"延迟时 间"的单位间隔。如果设置了 200ms 的延迟时间,则将在两个连续回声之间产生 0.2s 的延 迟。由于回声与原始信号的时间间隔相对较长,人耳能清楚地分辨是原始信号还是回声信 号。"反馈"值是确定回声的衰减比,即每个后续回声都比前一个回声按某个百分比减小。

效果 - 回声	×
预设: 🤇 (默认) 🕹 🛍 🔺	¥ (j)
延迟时间: 6 500 1000 1500 2000 348.80 臺秒	86 172 344 689 1.4k 3k 7.4k 22k
反馈: 0_20_40_60_80_100 50.00 63.96 % 共編年2 50.00 63.96 % 共编年2	
回声电平: 0, 20, 40, 60, 80, 100 日声电平: 0, 20, 40, 60, 80, 100 大朝国本版報 第14-8	
石声道	
延迟时间: 0 1000 1300 2000 232.60 毫秒	
反馈: 0, 20, 40, 60, 80, 100, 63.96 %	
回声电平: 0, 20, 40, 60, 80, 100, 84.98 %	
延迟时间单位: 毫秒 ~ □ 锁定左右声道 □回声反弹	
输入: L, R 输出: L, R	

图 3-79 回声

若衰减值设置为 0%,则不会产生回声;若衰减值设置为 100%,则产生的回声音量不会变 小。"回声电平"值是设置在最终输出中与原始信号混合的回声信号的百分比。"连续回声 均衡"使每个连续回声通过八频段均衡器来模拟房间的自然声音吸收。在预设中,系统提供 了一些常见的回声效果,供用户选用。

6. 混响

156

在室内,声源发出声音后,声音从墙壁、屋顶和地板反射到人耳中,由于这些反射声音几 乎同时到达人耳,故能感受到具有空间感的声音环境,这种反射声音称为混响。在 Audition中,可以使用"混响"效果组中的效果器模拟各种空间环境的反射,塑造空间感,包 括卷积混响、完全混响、混响、室内混响和环绕声混响。灵活运用混响效果,能使声音听起来 更加自然饱满,真实动听。这一部分将介绍三个比较常用的混响效果。

1) 卷积混响

"卷积混响"效果器可重现客厅、画廊、教室、演讲厅等各种封闭环境的立体空间效果,如 图 3-80 所示。基于卷积的混响使用脉冲文件模拟声学空间,能栩栩如生地再现日常生活中 难以得到的各种空间环境效果。例如,教师在普通房间录制慕课视频时,可以给自己录制的 语音添加"演讲厅(阶梯教室)"脉冲效果润色,使声音更加饱满、动听。

效果 - 卷积混响	×
	教室
预设: (自定义) 🛛 🖌 📩 🔟 🔶 🤫 🛈	空客厅
	无尽的隧道
脉冲:演讲厅(阶梯教室) v 加载	画廊
	休息室
混合: 10 20 40 60 80 100 100%	在另一个房间
-	车内
房间大小: """""""""" 100 %	淋浴室内 - 门已关闭
ица, 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 тору	大浴室
PE//25 LF: Laarda and a contraction of the contract	✓ 演讲厅 (阶梯教室)
阳尼 HF 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 73 %	客厅
	更衣室
预延迟: 👌 . 20 . 40 . 60 . 80 . 100 Oms	巨大空洞
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	中等大小的洞穴
宽度: 0 50 100 150 200 250 300 100%	窄螺旋楼梯
	反转隧道
增益: ````````````````````````````````````	异常
a second and the second second second second	(自定义)

图 3-80 卷积混响

2) 完全混响

"完全混响"效果器提供了更多选项和更好的音频渲染,基于卷积的模拟声学空间,避免 鸣响、金属声和其他失真声音,真实重现剧院、大会堂和音乐厅等各种环境空间效果,如 图 3-81 所示。

3) 室内混响

"室内混响"效果器同样模拟声学空间,但不是基于卷积,相对于其他混响效果,处理速度更快,占用的处理器资源更少,如图 3-82 所示。

效果 - 完全混响 × ∽ 🚣 ⋒∣★ 预设: 演讲厅 (阶梯教室) 中型音乐厅 (热烈) 中型音乐厅 (自然) 混 中型音乐厅 (轻快) 中度人声反射板 主要发言系统 人声倍增 体育馆 体育馆2 冷清的房间 剧院 (清新明快) 国王的盥洗间 40 -26 -0 -夜壶 'C 大会堂 大厅 小型俱乐部 小型干燥房间 小提琴、古钢琴、铜管乐器等古典音乐厅 ✔ 包括直通 幽灵呢喃 ✔ 总数输入 教堂 淋浴 淋浴 2 演讲厅(阶梯教室) 火星的回声 空置的客厅 立体声反射板 (应用) (关闭) 装修好的客厅 足球裁判 饱满的房间 (默认)

图 3-81 完全混响



图 3-82 室内混响

7. 立体声声像——人声移除

158

在 Audition 中,可以使用"人声移除"的方法制作伴奏音乐。选择"效果"→"立体声声像"→"中置声道提取"命令,在对话框中进行设置,如图 3-83 所示。在"预设"下拉列表中选择"人声移除"选项;"提取"默认为"中心";"频率范围"根据需要进行选择,试听效果,人声几乎没有了,但同时部分乐器的声音也会被清除,造成一定的失真。

效果 - 中置声道提取		×
预设: 人声移除 * ✓ 🎍 🗻 🚖		٦ 4 (i)
提取 鉴别	中心 声道电平	侧边声道 电平
提取:中心 ~ 相用:0 0 0 ^ 声像: ¹⁰⁰ 0 0 0 ^ 通像: ¹⁰⁰ 00 0 ^ 通路: ⁵	40 30 10 10 -10 -20 -30 -40 dB	400-martine 200-ma
> 高级 输入:L,R 输出:L,R ◎ ▶ 亡	(

图 3-83 人声移除

3.3.3 音频效果器插件

除了使用 Audition 的内置效果器外,用户还可以购买或从网络下载一些外挂效果器来 扩展软件的功能,这些外挂效果器也称为插件。比较流行的插件有德国 Steinberg 公司开 发的 VST(Virtual Studio Technology)虚拟录音室技术插件,能用于当今大部分的专业音 乐软件,是一种实时音频效果器技术。用户下载并安装好 VST 类插件后,在 Audition"效 果"菜单的下方可以看到新增的命令,如图 3-84 所示。这些插件大部分为英文原版,使用方 法与内置效果器基本相同。例如,要消除音频中的齿音,可以选择 VST→Waves→ RDeEsser Stereo 命令来进行处理,在"效果-RDeEsser Stereo"对话框中进行设置即能消除 齿音,如图 3-85 所示。

BBE Sound Sonic Sweet 是一款十分流行的声音激励效果器插件,包括四个激励器: "谐波激励器"(Harmonic Maximizer)、"响度激励器"(Loudness Maximizer)、"低音激励器" (Mach 3 Bass)和"高音激励器"(Sonic Maximizer),如图 3-86 所示。BBE Sound 不仅简单 易用,而且效果出色,能帮助用户根据个人需要来控制音频的输出参数,调整频率、低音和响 度等,从而改善音质和音色,提高声音的穿透力,增加声音的空间感,使声音更具表现力。

1. 谐波激励器

"谐波激励器"用于对声音中的谐波频率进行激励。在 Harmonic Maximizer 效果对话 框中, INPUT 为输入电平, 如图 3-87 所示; OUTPUT 为输出电平; LO TUNE 是低频谐波 激励的频率点选择旋钮, LO MIX 是低频谐波激励的增益量, 负责低频谐波激励; 相应地,



图 3-84 VST 插件

Renaissance Axx Mono Renaissance Axx Stereo







HI TUNE 是高频谐波激励的频率点选择旋钮, HI MIX 是高频谐波激励的增益量, 负责高频谐波激励。



图 3-87 谐波激励器

2. 响度激励器

160

"响度激励器"用于对声音响度的激励。在 Loudness Maximizer 效果对话框中, INPUT 为输入电平,如图 3-88 所示; OUTPUT 为输出电平,调整该值可有效避免音频经 过处理后出现的爆音情况; SENSITIVITY 用于提升声音的响度量; RELEASE 为释放时间,最大值为 500ms; ENHANCER 为立体声增强器。

效果 - Loudness Maximizer					×
预设: (自定义)	~ 📥 🛍	1 ★			" : (i)
1	•	Track Maximizer	► A B		Q
	0 -1 	SENSITIVITY RELEASE	ENHANCER	OUTPUT	
输入: L, R 输出: L, R ① ▶ 亡				应用	

图 3-88 响度激励器

3.3.4 综合实例

应用 Adobe Audition 制作一段男女对白的配乐朗诵或歌曲,一人同时扮演两个角色。 要完成该实验任务,需做以下几方面的工作。

(1) 整理文稿,录制语音。

- (2)语音的振幅与压限处理、降噪处理、变调处理,添加混响等效果,加以润色。
- (3) 多轨编辑混音。

(4) 保存、缩混输出。

实验步骤:

(1) 启动 Adobe Audition,选择"文件"→"新建"→"多轨会话"命令。在对话框中设置 文件的参数:44100Hz,16 位量化位数的立体声文件,如图 3-89 所示。

(2) 调试好耳机和麦克风。耳机作为监听器,用来听伴奏音乐。在系统的声音设置中,

新建多轨会话								Х
会话名称:	男女生配乐朗诵							
文件夹位置:	D:\音频素材						浏览	
模板:	无							
采样率:	44100							
位深度:	16							
主控:	立体声							
			\subset	确定	\supset	C	取消	\supset

图 3-89 新建多轨会话文件

输入设备更改为 Microphone(麦克风),并调整好音量。

(3) 单击 Audition 轨道 1 前的 R 按钮进入准备,然后单击红色"录音"按钮,开始录音; 先不要出声,录制一段空白的噪声文件(10~20s即可),然后开始朗诵或演唱;完成后,再次 单击"录音"按钮结束录音,如图 3-90 所示。

)	_	¢
→ it +++ 轨道 2 M S R I	★ fx ↓ 山 ++ 轨道1	۲ ۵۹ في ۲۹ ۳ ۲۹ ۲۹ ۲۹ ۲۹ ۱۹۹۹ (۲۰۰۰) ۲۹۹۹ (۲۰۰۰) ۲۹۹۹ (۲۰۰۰)	hms 0:05.0 0:10 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	.0 0.15.0 0.20.0 0
	+++ 轨道2 	M 5 R :		

图 3-90 录制声音

(4)根据需要,可以使用"振幅与压限"效果组中的效果器调整音量。选取全部波形,如 使用"消除齿音""标准化(处理)"或"动态处理"等。

(5)双击轨道1,进入单轨波形编辑模式,选取开始录制的那段噪声波形作为噪声样本;选择"效果"→"降噪/恢复"→"捕捉噪声样本"命令采集噪声样本。

(6)选取整段波形,选择"效果"→"降噪/恢复"→"降噪(处理)"命令,在"效果-降噪"对 话框中设置"降噪"和"降噪幅度"等参数,试听直到满意为止,如图 3-91 所示,完成后单击 "确定"按钮。

(7)将部分波形变调处理。选取需要变调的波形后,选择"效果"→"时间与变调"→"伸缩与变调(处理)"命令,在对话框中进行调整。女声变男声,降低"变调"的半音阶值;男声变女声,提升"变调"的半音阶值。例如,在"预设"中选择"升调",如图 3-92 所示。

(8) 添加混响效果,使声音更饱满。选择"效果"→"混响"→"完全混响"命令,在对话框

第3章 Adobe Audition音频编辑 🖛

162

-



图 3-91 降噪处理

效果 - 伸缩与变调	×
预设: 〔升调	í
算法: iZotope Radius ~ 精度: 高	
持续时间	
当前持续时间: 0:38.060 新持续时间: 0:38.060	
□ 将伸缩设置锁定为新的持续时间	
伸缩与变调	
□ 锁定伸缩与变调 (重新采样)	
伸缩:	
变调: -30 -20 -10 0 10 20 30 4半音阶	
> 高级	
输入: L, R 输出: L, R	
	\square

图 3-92 男女声变调

中进行设置,如图 3-93 所示。例如,在"预设"中,选择音乐厅或演讲厅等环境空间效果。

效果 - 完全	2混响				×
预设:	(自定义)	*			ч (i)
	中型音乐厅(热烈)				
330	中型音乐厅 (自然)				
<u></u>	中型音乐厅 (轻快)		输出电平		
混响	中度人声反射板			混响	早反射
	主要发言系统	2636 ms			200 -
	人声倍增		180-	450-	180-
	体育馆	106 ms			140 -
	体育馆 2	823 ms			120 -
	冷清的房间				100 -
	剧院 (清新明快)	16	800	200	80-
	国王的盥洗间		40-	100-	40-
早反	夜壶			50	20
1 12	大会堂	0000 17		۰Ÿ	ol
	大厅	8880 m^3	73.1 %	31.5 %	27.8 %
	小型俱乐部	0.74宽度/深度			
	小型干燥房间				
	小提琴、古钢琴、铜管乐器等古典音乐厅	-3.4 %	✓ 包括直道		
	幽灵呢喃	50 11-2			
	教堂	50112			
	淋浴	小小的混响			
	淋浴 2				
	演讲厅 (阶梯教室)				
	火星的回声				
输入: L	空置的客厅				
CD	立体声反射板				关闭
	装修好的客厅				

图 3-93 添加混响

(9)插入伴奏,多轨混音。单击"查看多轨编辑器"进入多轨编辑界面;选择"文件"→
 "导入"→"文件"命令,将伴奏背景音乐导入"文件"面板,并将该文件置于轨道 2,如图 3-94 所示。

_ 文件 ≡ 收藏夹	编辑器:男女生配乐朗诵sesx * ☰
🖮 🛤 🗉. 🔹. 🛍	FI
名称↑ 状态	
 □ 男女生配乐朗诵.sesx* > +++ 轨道 1_003.wav > +++ 毕业生.mp3 	≓ fx ↦ 山 渔 為 ŋ Ţ hms 0.050 0.100 0.150 ++ 軌道1 M S R ī ^{\$} ₩₫1_003
	fx 💟 +î 4
	1 ① 指幅
▶ 🗠 '∢)	
浏览器 <u>效果组</u> = 属性 ≫	
预设: (默认) ~ ▲ 創	

图 3-94 插入伴奏

(10)调试匹配两个音轨的音量,裁切剪辑,完成多轨混音,保存多轨会话文件.sesx。 选择"文件"→"导出"→"多轨混音"→"整个会话"命令,将文件保存为"男女生配乐朗诵.wav"。