

在游戏制作过程中,音频处理非常重要。游戏中的音频分为两类:背景音乐和音效。背景音乐是需要循环播放的,它会长时间占用较大的内存,不能同时播放多个。而音效是随游戏情节的需要而出现的短暂声音,例如单击按钮、发射子弹等声音,它占用内存较小,能多个同时播放。

本章介绍 GarageBand 背景音乐制作方法和 CFXR 音效制作方法,这两款软件都是非常专业且当下主流的音频文件制作软件。

3.1 音频文件

音频多媒体文件主要用来存放音频数据信息。音频文件在录制的过程中,把声音信号通过音频编码变成音频数字信号保存到某种格式的文件中。在播放过程中,再对音频文件解码,解码出的信号通过扬声器等设备就可以转成音波。音频文件在编码的过程中数据量很大,所以有的音频文件格式对数据进行了压缩,因此音频文件可以分为:

- (1) 无损格式,非压缩数据格式,文件较大,一般不适合移动设备,例如 WAV、AU、APE 等文件。
- (2) 有损格式,对于数据进行了压缩,压缩后会丢掉一些数据,例如 MP3、WMA 等文件。

1. WAV 文件

WAV 文件是目前最流行的无损压缩格式。WAV 文件格式灵活,可以储存多种类型的音频数据。但是由于文件较大,不太适合移动设备。

2. MP3 文件

MP3(MPEG Audio Layer 3)格式非常流行,是一种有损压缩格式,它尽可能地去除了人耳无法感觉的部分和不敏感的部分。MP3 是利用 MPEG Audio Layer 3 的技术,将数据以 10 : 1 甚至 12 : 1 的压缩率,压缩成容量较小的文件。由于压缩比率较高,因此非常适合移动设备或存储容量小的设备。

3. WMA 文件

WMA(Windows Media Audio)格式是微软发布的文件格式,也是有损压缩格式。它与 MP3 格式不分伯仲。在低比特率渲染的情况下,WMA 格式显示出比 MP3 更多的优点,压缩比 MP3 更高,音质更好。但是在高比特率渲染的情况下,MP3 还是具有优势。

4. CAFF 文件

CAFF(Core Audio File Format)是苹果公司开发的专门用于 Mac OS X 和 iOS 系统无压缩音频格式,它被用来替换传统 WAV 格式。

5. AIFF 文件

AIFF(Audio Interchange File Format)是苹果公司开发的专业音频文件格式。AIFF 的压缩格式是 AIFF-C(或 AIFC),将数据以 4 : 1 压缩率进行压缩,专门用于 Mac OS X 和 iOS 系统。

6. MID 文件

MID 是 MIDI(Musical Instrument Digital Interface)格式的简称,是一种专业的音频文件格式,允许数字合成器和其他设备交换数据。MID 文件主要用于原始乐器作品,流行歌曲的业余表演,游戏音轨以及电子贺卡等。

7. Ogg 文件

Ogg 的全文是 OGGVobis(或 oggVorbis),是一种新的音频压缩格式,类似于 MP3。Ogg 免费、开放并且没有专利限制。Ogg 也可以不断地进行音质的改良,而不影响已有的编码器或播放器。

在不同的应用平台上对于音频文件的支持是不同的,优化的方式也不同。

苹果的音频格式有 CAFF(Core Audio File Format)和 AIFF(Audio Interchange File Format),其中 CAFF 是无压缩音频格式,AIFF 的压缩格式是 AIFF-C(或 AIFC)应用于 Mac OS X 和 iOS 系统。

Android 平台一般采用 MP3 格式,Windows 平台支持 MIDI、WAV 和 MP3 格式。
Windows Phone 8 平台支持 MIDI 和 WAV 格式。

3.2 使用 GarageBand 制作游戏背景音乐

游戏背景音乐会在应用中反复播放,它会一直驻留在内存中并消耗 CPU,所以应该选择比较小的音频文件,音频压缩文件是不错的选择。

音频压缩文件主要有 AIFC(苹果专用)和 MP3 两种格式,我们推荐使用 GarageBand 来制作和生成游戏背景音乐的音频文件。因为它可以直接生成音频压缩文件,也可以生成无损格式,再借助转码工具进行压缩和转码,得到需要的音频格式。

3.2.1 GarageBand 简介和循环声音片段

GarageBand 是苹果公司开发的应用程序套装 iLife 的一部分,在苹果的 Mac 系统下使用,没有 Windows 版本。它是一款多轨录音应用程序,包含丰富的音频工具,无论专业的录音专家还是业余爱好者都能够轻松上手。我们可以用它录制真实的音乐演奏,也可以使用“软件乐器”来创作并录音,或使用“Apple 循环乐段”制作声部、加入效果,还能将音乐输入到 iTunes 里。

GarageBand 的功能很全面,可以录制声音、剪辑音频、合成音效、学习乐器演奏,并能用连接计算机的 MIDI 键盘或屏幕键盘演奏。GarageBand 还为业余的音乐爱好者准备了 1000 段预录的样本和 50 种合成乐器样本。这里我们针对游戏中的背景音乐,谈一谈如何使用 GarageBand 制作一段可循环的音频文件。

我们可以通过 <http://itunes.apple.com/cn/app/garageband>,或者在 iTunes store 里搜索 GarageBand 来下载和安装软件。下载完成后打开软件即可看到界面如图 3-1 所示,由于软件的本地化做得很好,因此我们看到的是一个中文界面,这对操作和学习非常有利。

这里可以新建一个音频编辑项目,也可以选择“学习演奏教程”、“线上课程”以及“编辑 iPhone 铃音”等。我们的当前任务是制作一段音频文件,因此在左侧选择“新项目”,同时右侧展开了很多的选项,列举了各种音频输入的方式:钢琴、电吉他、麦克风、键盘等。如果具有相应的设备,只需要使用专用音频输入线插入计算机的麦克风接口,选择相应的设备即可实现录音。有时为了得到更好的输入效果,可以购置针对苹果电脑的 USB 或火线输入装置来连接乐器或设备。

考虑到大多数游戏制作者不具备这些专业设备,因此我们选择 Loops(循环片段),这



图 3-1 运行 GarageBand

个选项里有大量的循环声音片段,可以帮助业余音乐爱好者快速制作或剪辑需要的音乐片段。同时,生成的音乐会比较适合循环播放,适合作为游戏的背景音乐。单击“选取”或在 Loops 上双击即可打开“从模板新建项目”对话框(见图 3-2)。



图 3-2 “从模板新建项目”对话框

我们需要事先在这个“从模板新建项目”对话框里设置好音频文件的名称、存储位置以及音乐的节拍和音调。如果用户对音乐创作很熟悉,不妨在这里选择一下。如果用户对这些名词毫无概念,也可以采用预置方式,直接单击“创建”,进入 GarageBand 的编辑

界面(见图 3-3)。



图 3-3 GarageBand 的循环片段编辑界面

GarageBand 的循环片段编辑界面由 4 部分组成：

①号区域是“音轨列表栏”，背景音乐通常是立体声合奏的，有多少种乐器进行合奏就会产生几个相应的声音轨道，最终合成音乐的每一个音轨可以通过这个列表选择和设置。

②号区域是音频的节拍轴，可以精确定位和控制音频的节拍位置。通过“音轨列表栏”下侧的滑块可以调整节拍轴的比例关系。

③号区域是循环片段选择区，分成上下两个部分和一个搜索栏，可以在上半部分选择片段种类，再在下半部分选择声音片段。这个区域还可以切换为“音效选择”或“媒体浏览器”，对应的控件是界面右下角的三个图标(见图 3-4)。

④号区域是音频控制区，控制音频的播放、暂停、返回、快进及录制。这里也同时是功能栏，可以添加音轨、打开节拍器和切换面板。

3.2.2 使用 GarageBand 合成循环音乐片段

在软件界面右侧的“循环片段选择区”里，可以看到上半部分有很多可选的音效种类，由于分类较多，软件提供了不同的浏览方式和筛选方法(见图 3-5)。

挑选一个音效片段的分类之后，面板的下半部分就会以列表展现这个分类下的所有



图 3-4 GarageBand 界面右侧对应的三个切换面板



图 3-5 GarageBand 循环片段选择区的上半部分

音效片段。尝试单击其中一项,可以播放声音片段。GarageBand 总共提供了超过 1000 个各式各样的声音循环片段供我们选择并合成到音乐中。方法很简单,只需把挑选好的声音片段拖进界面中间的“节拍轴”区域中,就会自动产生一个新的音轨层(这里选择的是

一段节拍音效)。声音片段会在“节拍轴”上以色块的方式实现,色块的宽度就是这个片段的长度,对应的单位是节拍(见图 3-6)。

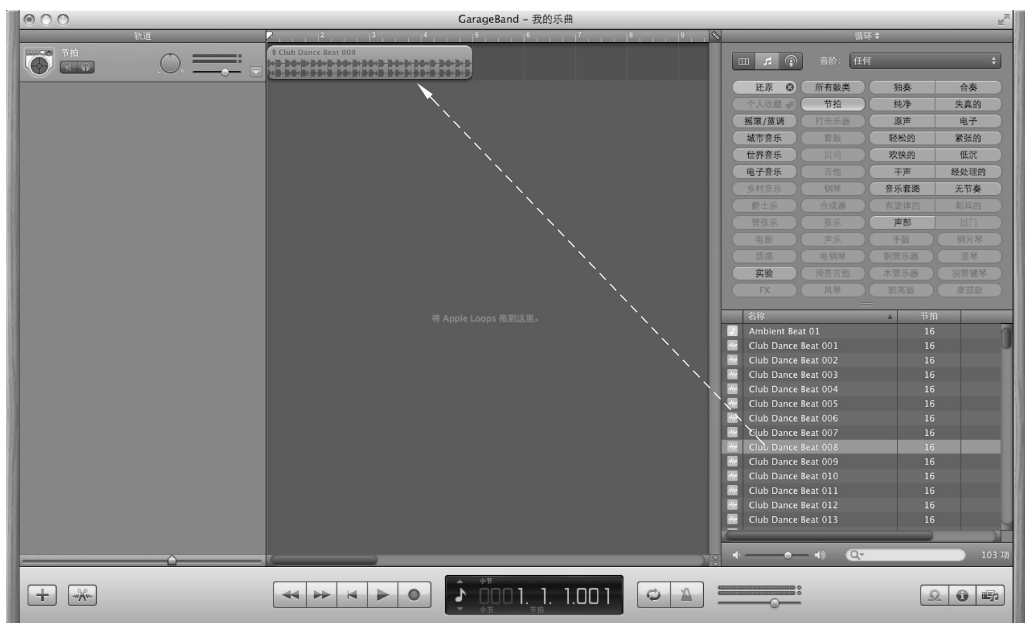


图 3-6 把“循环声音片段”从列表中拖进节拍轴

在节拍轴中选“循环声音片段”,可以左右移动、删除(按下键盘的 Delete 键)或是按下 Alt 键进行复制。复制之后,两个相同的声音片段在衔接的时候会非常流畅,这就是“循环声音片段”的优点。利用这个特点,可以保证创作、制作出来的背景音乐实现非常自然、和谐地循环播放(见图 3-7)。



图 3-7 复制及调整“循环声音片段”

我们还可以在左侧的音轨列表上对“循环声音片段”进行设置,例如静音、独奏(多重音轨时可以屏蔽其他音轨的声音)、调节左右声道(产生立体效果)和调节音量。

再次从“声音片段”列表中选择一段旋律,拖进“节拍轴”,成为第二个音轨。这次在面板上部选择“独奏”(选择“独奏”前最好先单击“还原”),并在下面挑选一段与先前节拍相符的旋律。调整好与上一层节拍音轨的关系之后,继续播放,音乐效果会逐渐丰富起来

(见图 3-8)。

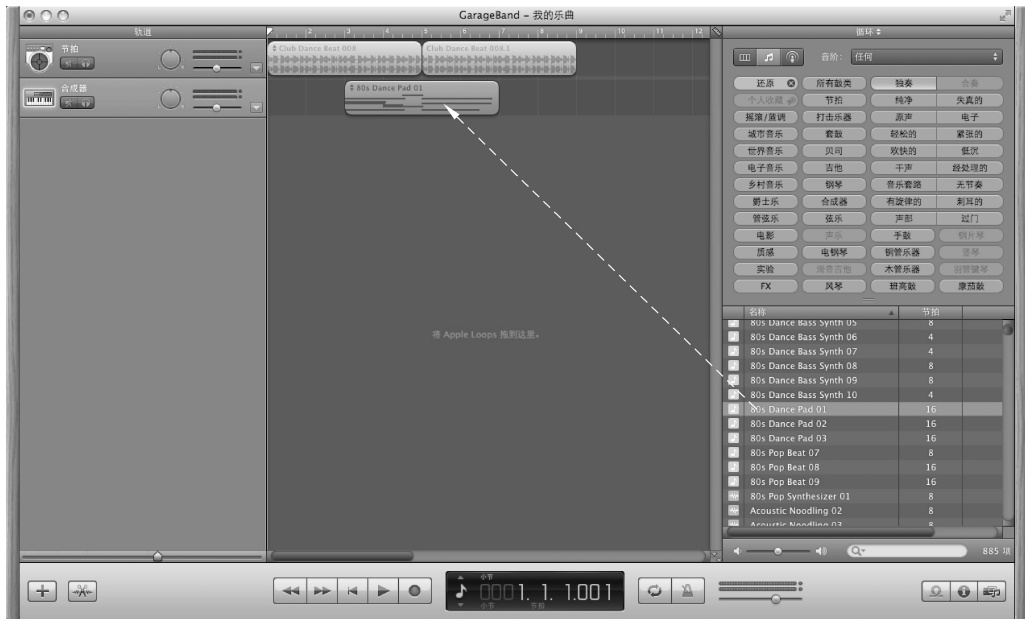


图 3-8 增加第二个音轨并使音乐效果丰富起来

3.2.3 使用 GarageBand 录制音频

完全使用软件内置的声音片段还是有些单调,无法满足丰富的游戏背景音乐。因此,下面尝试录制一些自创的旋律,这需要游戏制作者具备一些音乐灵感和节奏感,甚至是还懂得一些乐理知识。

单击界面左下角的“创建新轨道”,界面中间出现选择对话框并给出了三种新建方式:“软件乐器”、“真实乐器”和“电吉他”(见图 3-9)。“软件乐器”就是使用软件内置的“软体乐器”(一个虚拟的键盘)弹奏并录入音乐旋律;“真实乐器”是使用麦克风录制外界声音或旋律;“电吉他”是在计算机上直接接入电吉他或键盘等外置电声乐器或器材。这里我们选择“软件乐器”,尝试使用软件内置的键盘录制旋律。

双击“软件乐器”后,左侧的音轨列表里会添加一个空白的钢琴音轨。怎么弹奏呢?按下 Command+K 键,界面上就会出现键盘,使用光标可以弹奏音符(见图 3-10)。如果觉得键盘有点小,可以拖动键盘的边缘横向或等比例把它放大。这个键盘音域宽广,横向拖动键盘蓝色区域可以继续延展音域。

弹奏音符的时候最好伴随着刚才设置好的节拍,可以在下侧的音频控制板上打开“循环播放”,节拍轴上会出现一个黄条,这就是循环播放的范围,可以在左右两侧拖动调整这



创建新轨道

图 3-9 使用 GarageBand 创建声音片段



图 3-10 GarageBand 内置的“软件乐器”

个循环范围,如图 3-11 所示。这样,在节拍和背景旋律上弹奏会更加激发你的创作灵感。



图 3-11 打开循环播放并选择声音效果

默认情况下,弹奏的是普通钢琴的音色效果,如果想要使用其他乐器或音效弹奏,可以在界面右侧的“软件乐器”里选择不同的乐器或音色。

创作完成后,就可以录制声音片段了。录音前先关闭循环播放,把节拍轴回零,按音频控制板上的红色“录音”键,弹奏键盘开始录音,弹奏一个小节或者一个片段后单击“关闭”,或再次单击“录音”即可完成录制(见图 3-12)。重新播放,可听到录制的效果,如果想重新录制,选中录制好的声音片段按 Delete(删除)键即可。

录制完成的声音片段同样可以移动、复制并循环,也可以在右侧的“软件乐器”里选择并改变声音效果,也可以用软件自带的循环声音片段更换乐器和调整音色效果。

3.2.4 使用 GarageBand 导入声音文件并剪辑

从已经成型的音乐文件中剪取一段音频,合成到背景音乐中也很方便。

首先在文件夹中找到相应的声音文件,例如 MP3、WAV 等,用光标直接把它从文件夹里拖进 GarageBand 的节拍轴里即可以产生新的音轨(见图 3-13)。



图 3-12 使用 GarageBand 录制声音片段

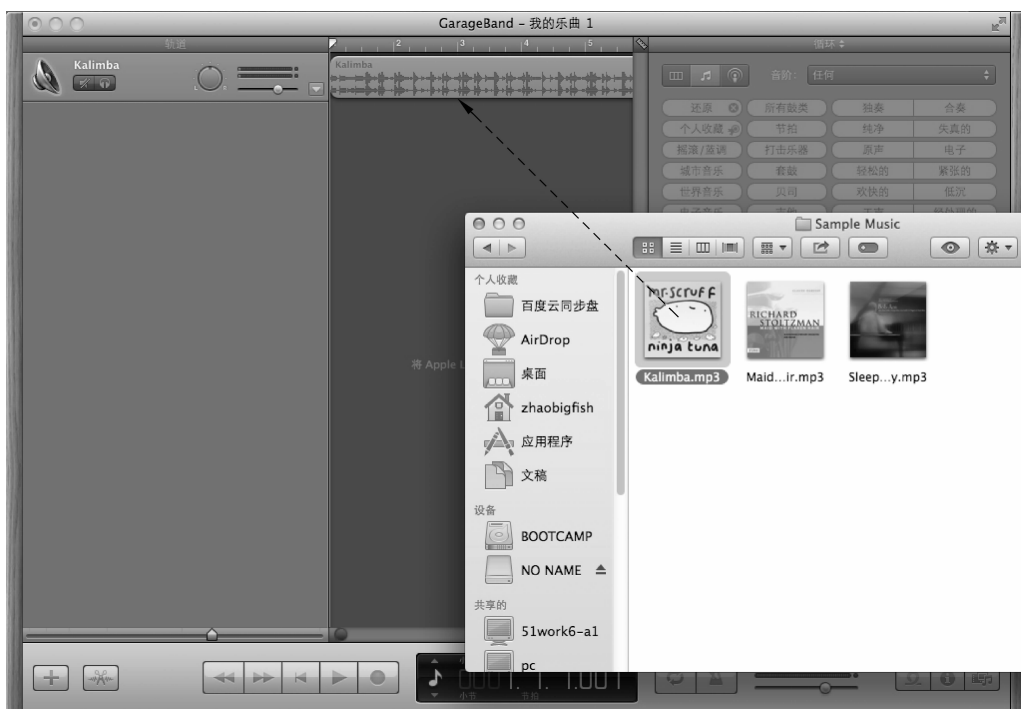


图 3-13 使用 GarageBand 导入声音文件界面

导入的声音文件通常是完整的歌曲或音乐而不是声音片段,因此需要对它剪辑,提取需要的片段。选择导入的声音文件,左右调整节拍轴上的“播放头”(一条可以指示播放进度的红色竖线),找到想要剪切的位置,按键盘上的 Command+T 键,声音文件即被剪开成两段(见图 3-14)。继续裁剪,并把多余的部分删除,最终得到需要的声音片段。



图 3-14 对导入的声音文件进行裁剪

3.2.5 使用 GarageBand 导出音频文件

编辑完成后,需要把这段由多个音轨合成的可循环播放的背景音乐导出成音频文件。这个过程比较简单,单击“共享”菜单选择“将乐曲导出到磁盘”即可出现导出面板(见图 3-15)。



图 3-15 GarageBand 音乐导出面板

默认情况下,软件会选择压缩方式生成音频文件。有两种压缩模式——AAC 编码和 MP3 编码。

AAC 编码可生成 M4a 文件,该软件提供了 4 个档次的压缩质量——低质量、中等质量、高质量和最高质量(iTunes Plus)。用户也可以根据需要进行自定义选择。

MP3 编码可生成通用的 MP3 文件。在“音频设置”里提供了 3 个档次的压缩质量——好质量、高质量和更高质量。当然,用户也可以进行自定义选择。

我们也可以选择不压缩音频文件,生成无损格式。这样可以借助其他转码工具转换成更多样的音频格式。取消勾选“压缩”选项,导出面板提示软件会“以 CD 质量将乐曲导出到磁盘”(见图 3-16),音频会生成苹果专用的无损音频格式 Aif,我们可以利用 iTunes 或其他转码工具将音频文件转换成其他格式。



图 3-16 使用 GarageBand 导出无损音频文件对话框

3.3 用 Cfxr 制作游戏音效

音乐特效对于游戏的声音设计也是极其重要的,例如发射子弹或点击按钮等发出的声音,这些声音通常都是比较短促的。

在选择音效文件格式时,如果追求震撼的 3D 效果,在 iOS 平台可以采用苹果专用的无压缩 CAFF 格式文件,尽量不要采用其他格式的文件。Android 平台首选采用 OGG 或 WAV 格式,Windows 和 Windows Phone 平台首选 WAV。

音效文件一般不使用压缩音频文件,这主要是因为音乐特效通常采用 OpenAL 技术,它只接受无压缩的音频文件。另外,压缩音频文件会造成音质的丢失。如果无法生成 CAFF 格式的文件,也可以使用 afconvert 工具将其转换为 CAFF 格式。

我们推荐使用 Cfxr 制作并生成游戏音效。

3.3.1 Cfxr 简介

Cfxr 是由瑞典的一个小团队 Third Cog 开发的,是一款简易、实用、免费的音效制作工具。下载地址: <http://thirdcog.eu/apps/cfxr>。目前只有 Mac 版,下载后直接运行即可(见图 3-17)。

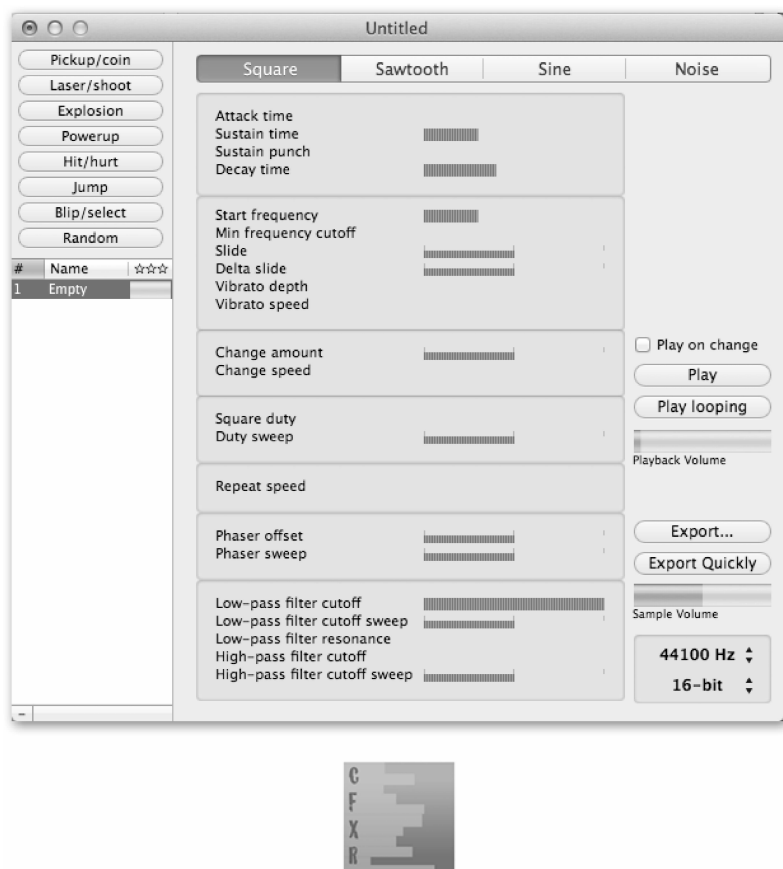


图 3-17 Cfxr 音效制作工具

3.3.2 使用 Cfxr 创建音效

Cfxr 的用户界面非常简单, 只有一个界面。打开软件的同时即创建了一个音效, 因此用户在看到界面的同时会听到一段嗡鸣声。新建的音效默认名称为 Empty, 可以在界面左侧的 Name(名称)列表里看到, 双击 Empty 可以修改这个名称。

软件界面的左侧分为上下两部分, 上半部分为音效创建区(见图 3-18), 下半部分为音效名称列表。在上半部分选择想要创建的音效类型, 就会在下半部分的列表里随机生成一个音效。可以发现, 即使选择相同的音效种类, 每次生成的音效都会不同, 虽然它们的名称相同。因此可以在生成音效的时候多点击几次, 遇到最合适的效果后为它重命名, 再把其他的多余的音效删除(选中后按 Delete 键)。



图 3-18 Cfxr 的音效创建区和音效名称列表

3.3.3 使用 Cfxr 调整音效

每一个音效都有四种播放方式可供选择：Square（正常）、Sawtooth（锯齿）、Sine（阻塞）和 Noise（噪波），它们被放置在界面的顶部（见图 3-19）。



图 3-19 音效播放方式

在四种音效播放方式的下面是音效设置区，里面罗列了很多的细节调整方式，每一项都由滑块进行调整而不是参数，可以对音效进行非常细致的调整。表 3-1 是各个参数含义说明。

表 3-1 Cfxr 音效调整选项对照表

参 数 名 称	含 义 说 明
Attack time	起始时间
Sustain time	持续时间
Sustain punch	持续强度
Decay time	衰减时间

续表

参 数 名 称	含 义 说 明
Start frequency	起始频率
Min frequency cutoff	最小频率中断
Slide	平滑
Delta slide	德尔塔平滑
Vibrato depth	颤音深度
Vibrato speed	颤音速度
Change amount	交换总量
Change speed	交换速度
Square duty	正常任务
Duty sweep	任务清除
Repeat speed	重复速度
Phaser offset	移相器补偿
Phaser sweep	移相器清除
Low-pass filter cutoff	低通滤波器中断
Low-pass filter cutoff sweep	低通滤波器中断清除
Low-pass filter resonance	低通滤波器共振
High-pass filter cutoff	高通滤波器中断
High-pass filter cutoff sweep	高通滤波器中断清除

设置的同时,可以单击界面右侧的 Play(播放)或 Play looping(循环播放)来检测调整后的结果。如果想在调整的同时就听到结果,可以打开 Play on change(更改时播放)来实时地监听调整效果。Playback Volume(播放音量)可以控制音量大小(见图 3-20)。



图 3-20 通过 Play 或 Play looping 检测调整后的结果

3.3.4 使用 Cfxr 导出音频文件

音效调整完成后就可以导出并生成音效音频文件了。当然,导出之前最好先保存好设置的文件,按 Command+S 键,或者选择 File 菜单里的 Save 命令即可把刚才设置好的结果保存为 Cfxr 文件。

在软件界面的右下角,Cfxr 提供了两种导出方式: Export(导出)和 Export Quickly(快速导出)(见图 3-21)。

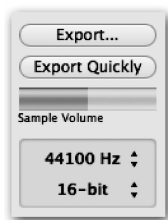


图 3-21 使用 Cfxr 导出音频文件

第一次导出时选择 Export(导出),导出之前先在左侧音效名称列表里选择将要导出的音效名称。单击 Export(导出)后出现如图 3-22 所示的导出对话框,选择导出音频文件的位置,同时可以看到可选择的格式只有 WAV。

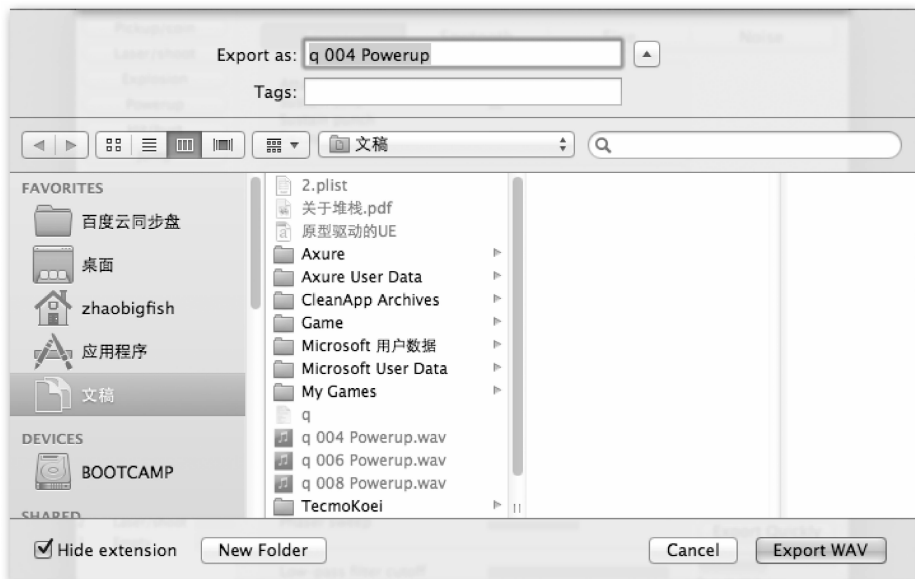


图 3-22 Cfxr 的 Export 导出对话框

单击 Export WAV(导出为 WAV 文件)后生成音效文件,默认情况下文件名称是把 Cfxr 的文件名和选中导出音效的名称合并在一起。

不过,音效名称列表里也许还有很多的音效需要导出,这个时候就没有必要用 Export(导出)了,可以在选择列表里的音效后单击 Export Quickly(快速导出),这样音效会自动保存在与之前相同的位置路径里。