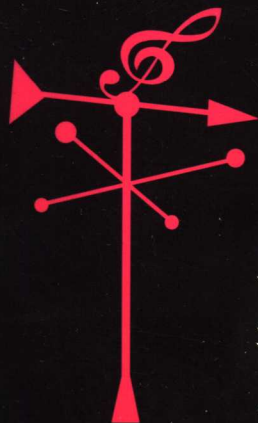


本书精彩光盘  
18种音乐风格的影音操作示范  
CAL语言程序



Cakewalk+Band-In-A-Box+Audition

# 数字音乐 全指南

金禾工作室 著

琴子里·都是音乐的声音



兵器工业出版社



北京希望电子出版社  
Beijing Hope Electronic Press  
[www.bhp.com.cn](http://www.bhp.com.cn)

本书精彩光盘  
18种音乐风格的影音操作示范  
CAL语言程序



Cakewalk+Band-In-A-Box+Audition

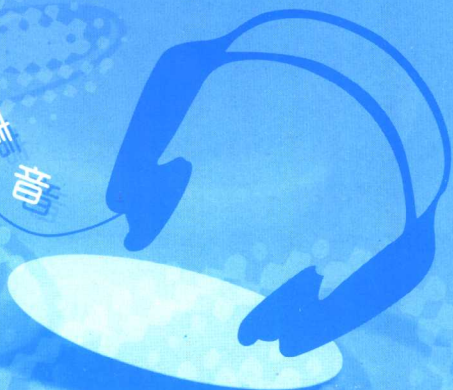
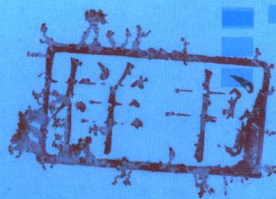
# 数字音乐

# 全指南

金禾工作室 著

电子牌

数字音乐的声音



兵器工业出版社



北京希望电子出版社  
Beijing Hope Electronic Press  
[www.bhep.com.cn](http://www.bhep.com.cn)

## 内 容 简 介

近年来,数字音乐已经悄然渗入到我们的生活之中,从最早出现的 CD 唱机到现今流行的 MP3 随身听和网络音乐等,都是数字音乐逐渐演变出来的各种形式和内容。那么如何利用音乐制作软件创作自己喜爱的又突显自我个性的数字音乐呢?本书将逐步教授您丰富的混音、编曲技巧。

全书分3个主要部分共8章。第1部分 Cakewalk 实际操作技巧:第1章 Cakewalk 的操作技巧,第2章使用混音,第3章编曲技巧,第4章制作一首舞曲,第5章制作一首流行歌曲;第2部分自动编曲软件 Band-In-A-Box:第6章 Band-In-A-Box 的应用,全面介绍 Band-In-A-Box 的基础知识、功能、使用方法和使用技巧等;第3部分专业录音软件 Adobe Audition:第7章 Adobe Audition 基本操作,第8章 Adobe Audition 效果器。本书最后还附送经典歌曲《棋子》和《My Heart Will Go On》的五线谱供读者参考。

本书内容全面、系统、详实,并辅以实例及详细操作步骤引导读者学习电脑音乐制作。全书组织结构和内容安排都具有较高的专业水准。

本书既可作为动画设计、影视广告设计、多媒体设计、音乐创作等各类人员的参考用书,电脑音乐爱好者的技术指导用书,也可作为高校音乐专业及电脑美术、动画设计专业师生的参考用书和社会相关领域的培训教材。

光盘内容:18种音乐风格的精彩影音操作示范和 CAL 语言程序,其他相关素材请从 [www.b-xr.com](http://www.b-xr.com) 下载。

### 图书在版编目(CIP)数据

Cakewalk + Band-In-A-Box + Audition 数字音乐全指南 /  
金禾工作室著. —北京:兵器工业出版社;北京希望电子出版社,2006.8

ISBN 7-80172-675-8

I. C... II. 金... III. 作曲—应用软件, Cakewalk、  
Band-In-A-Box、Audition—指南 IV. J614.8-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 054842 号

出版发行:兵器工业出版社 北京希望电子出版社

邮编社址:100089 北京市海淀区车道沟10号

100085 北京市海淀区上地信息产业基地3街9号  
金隅嘉华大厦C座611

电 话:(010) 82702660(发行) (010) 62541992(门市)

经 销:各地新华书店 软件连锁店

印 刷:北京媛明印刷厂

版 次:2006年8月第1版第1次印刷

封面设计:金 禾 刘孝琼

责任编辑:郭春临 宋丽华 李 琳

责任校对:李小楠

开 本:787×960 1/16

印 张:24.25

印 数:1—4000

字 数:563千字

定 价:38.00元(配1张光盘)

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)



# 序

本书共分为 3 个部分，第 1 部分 Cakewalk 的实际操作技巧，第 2 部分自动编曲软件 Band-In-A-Box，第 3 部分专业录音软件 Adobe Audition。这 3 个部分独立成章，读者可根据自己对电脑音乐的偏好选择性地进行阅读，也可以通过第 1 部分 Cakewalk 操作技巧先了解音频制作与音频技术的概念，再循序渐进地了解 MIDI 与音频混合制作的技巧。

Cakewalk 是应用最广泛的 MIDI 编曲软件，本书详细讲解 Cakewalk 的音乐制作技巧，从音乐的录制、音乐的编辑到音乐的混音等各种电脑音乐的制作技巧无所不包，还教您实际动手编辑数字音乐的操作技巧。

Band-In-A-Box 是一个杰出的自动编曲软件，如果您觉得 Cakewalk 有一点难，会用但是有点麻烦，Band-In-A-Box 提供了更方便更快捷的方法。Band-In-A-Box 是一个傻瓜型制作软件，适合所有喜爱音乐的朋友使用。您只要选择一种喜欢的乐曲风格进行修改，自动编曲软件就会像一个聪明的乐团一样为您自动伴奏。





专业录音软件 Adobe Audition 就是知名音频编辑软件 CoolEdit Pro 的最新改版，它的特色是界面直观实用，音频处理简单方便，能快速应用到实际的工作中。软件本身内建多种音频处理特效，支持各种 DirectX 效果器的外挂程序，同时还支持 SMPTE 及 MIDI 时间的同步功能，适合录音室、电台进行后期编辑处理。

由于电脑音乐的制作软件有很多，无法一一介绍。希望能通过本书，将所介绍的软件为大家在制作电脑音乐时提供一些参考，书中若有疏漏不足之处也请大家批评指正。

**CHAPTER 1 Cakewalk 的操作技巧**.....1

<b>1-1 MIDI 制作大师 Cakewalk</b> .....	2
1-1-1 MIDI 的主要功能.....	2
1-1-2 音频的主要功能.....	3
1-1-3 新增的主要功能.....	4
<b>1-2 Cakewalk 的 MIDI 录制功能</b> .....	5
1-2-1 建立一个新文件.....	6
1-2-2 录制一段 MIDI 音乐.....	7
1-2-3 用钢琴卷帘窗口输入音符.....	7
1-2-4 乐曲的写入.....	11
1-2-5 制作节拍.....	15
1-2-6 录音模式的选择.....	16
<b>1-3 Cakewalk 的 MIDI 编辑功能</b> .....	17
1-3-1 复制和剪贴功能.....	17
1-3-2 MIDI 条的移动.....	19
1-3-3 将同一音轨中的 MIDI 条整合为一个.....	20
1-3-4 为歌曲制作卷标.....	22
1-3-5 量化.....	23
1-3-6 保持乐曲中即兴的成分.....	25
1-3-7 模板量化.....	28
1-3-8 自定义量化模板.....	30
1-3-9 改变同一音轨中的音色.....	31
1-3-10 MIDI 控制器.....	33
1-3-11 为乐曲制作渐弱及渐强.....	36
1-3-12 Cakewalk 的转调功能.....	38
1-3-13 Cakewalk 中乐曲的速度调节.....	41
<b>1-4 用 Cakewalk 来进行音频录制</b> .....	42
1-4-1 录音前的准备工作.....	42
1-4-2 Audio 选项的设定.....	43
1-4-3 音轨窗口中录音信道的设定.....	44
1-4-4 录音电平的设定.....	45
<b>1-5 CAL 语言</b> .....	46
1-5-1 学习 CAL 语言.....	46
1-5-2 了解 CAL 程序.....	47
1-5-3 执行 CAL.....	48



	<b>CHAPTER 2 使用混音</b> .....	51
	2-1 如何设定声相.....	52
	2-2 如何做一个游离立体声.....	60
	2-3 如何给乐曲加入合唱混音效果.....	65
	2-4 如何给乐曲加上颤音.....	70
	<b>CHAPTER 3 编曲技巧</b> .....	75
	3-1 如何录制一个好的钢琴伴奏.....	76
	3-2 如何做好一个吉他伴奏.....	81
	3-3 低音的录制.....	86
	3-4 打击乐的录制技巧.....	90
	<b>CHAPTER 4 制作一首舞曲</b> .....	101
	4-1 设定音色.....	102
	4-2 录制钢琴及和声.....	108
	4-3 制作打击乐.....	112
	4-4 录制旋律.....	135
	4-5 录制 Cell Bass 轨.....	138
	4-6 录制 String 轨.....	144
	4-7 录制吉他.....	148
	4-8 录制 Bass Guitar.....	151
	4-9 录制优美片段.....	153
	4-10 后期制作.....	155
	4-11 混音.....	157
	<b>CHAPTER 5 制作一首流行歌曲</b> .....	161
	5-1 设定音色.....	162
	5-2 录制钢琴及和声.....	166
	5-3 制作打击乐.....	170

5-4 录制 Bass 轨.....	195
5-5 录制 Acoustic Bass.....	200
5-6 录制前奏和间奏部分.....	202
5-7 后期制作.....	204
5-8 混音.....	207

## CHAPTER 6 Band-In-A-Box 的应用..... 211

6-1 Band-In-A-Box 概述.....	212
6-1-1 一个优秀的自动编曲软件.....	212
6-1-2 Band-In-A-Box 界面介绍.....	213
6-2 菜单的介绍.....	215
6-2-1 File 菜单.....	215
6-2-2 Edit 菜单.....	216
6-2-3 Styles 菜单.....	218
6-2-4 Option 菜单.....	219
6-2-5 Play 菜单.....	220
6-2-6 Lyrics 菜单.....	221
6-2-7 Melody 选项菜单.....	222
6-2-8 Soloist 菜单.....	226
6-2-9 Audio 菜单.....	229
6-2-10 GM 菜单.....	231
6-2-11 Harmony 菜单.....	233
6-2-12 Notation.....	234
6-2-13 Window.....	235
6-2-14 Help.....	237
6-3 使用方法.....	237
6-3-1 输入和弦.....	238
6-3-2 主旋律的录音.....	239
6-3-3 音乐段落的形成.....	241
6-3-4 乐曲的结构.....	243
6-4 音乐的风格.....	244
6-4-1 个人音乐风格的建立.....	244
6-4-2 编辑已有的音乐风格.....	245
6-4-3 弦乐音色的使用.....	251
6-4-4 BASS 声部的录制.....	253

<b>6-5 实用技巧</b> .....	254
6-5-1 如何设定不同的拍号 .....	254
6-5-2 声音故障的排除 .....	254
6-5-3 输入和弦的快捷方式 .....	255
<b>6-6 和弦表和风格库</b> .....	256
6-6-1 Band-In-A-Box 的和弦表 .....	256
6-6-2 Band-In-A-Box 的风格库 .....	257



## CHAPTER 7 Adobe Audition 基本操作 .....

<b>7-1 简介</b> .....	260
7-1-1 Adobe Audition 的基本功能 .....	260
7-1-2 Home Studio 的音乐制作 .....	261
7-1-3 Adobe Audition 的界面 .....	261
7-1-4 开始录制一段音频 .....	262
7-1-5 音频采样的格式 .....	263
7-1-6 将音频文件中的噪音消除 .....	264
<b>7-2 Adobe Audition 的工具及使用方法</b> .....	266
7-2-1 工具条功能的介绍 .....	266
7-2-2 改变音量的大小 .....	271
7-2-3 音频静音 .....	271
7-2-4 音乐的淡入与淡出 .....	272
7-2-5 改变音频的速度及音调 .....	274
7-2-6 录制一段音乐 .....	278
<b>7-3 多轨录音模式</b> .....	280
7-3-1 界面介绍 .....	280
7-3-2 多轨状态的工具条 .....	280
7-3-3 插入一段音乐 .....	281
7-3-4 录制第 2 轨的音乐 .....	282
<b>7-4 多轨状态下的编辑功能</b> .....	283
7-4-1 调整多轨电平及音乐的情绪 .....	283
7-4-2 如何分轨输出 .....	285
7-4-3 多轨音频的合并 .....	286
<b>7-5 同步功能</b> .....	288
7-5-1 MIDI Clock .....	288
7-5-2 SMPTE 时间码 .....	288
7-5-3 MIDI Time Code (MTC) .....	290



7-5-4 同步功能的应用.....	291
--------------------	-----

## CHAPTER 8 Adobe Audition 效果器..... 293

8-1 Graphic EQ 图形均衡器.....	294
---------------------------	-----

8-2 效果器工具条.....	296
-----------------	-----

8-2-1 如何选择内部效果器.....	296
----------------------	-----

8-2-2 合唱效果.....	297
-----------------	-----

8-2-3 Delay 效果.....	298
---------------------	-----

8-2-4 Echo 回声效果.....	298
----------------------	-----

8-2-5 Echo Chamber 立体回声室.....	299
-------------------------------	-----

8-2-6 Flanger 飘忽效果.....	300
-------------------------	-----

8-2-7 Full Reverb 完全残响效果.....	301
-------------------------------	-----

8-2-8 Multitap Delay 多段延时效果.....	303
----------------------------------	-----

8-2-9 QuickVerb 快速残响效果.....	304
-----------------------------	-----

8-2-10 Reverb 残响效果选单.....	305
---------------------------	-----

8-2-11 Sweeping Phaser Effects 飓风效果.....	306
------------------------------------------	-----

8-3 滤波器类效果器.....	307
------------------	-----

8-3-1 傅利叶滤波器.....	307
-------------------	-----

8-3-2 Notch Filter 凹槽效果.....	308
------------------------------	-----

8-3-3 Parametric Equalizer 均衡参数.....	309
--------------------------------------	-----

8-3-4 Quick Filter 快速滤波器.....	310
-------------------------------	-----

8-3-5 Scientific Filters 科学滤波器.....	310
-------------------------------------	-----

附录 1 《棋子》五线谱.....	320
-------------------	-----

附录 2 《My Heart Will Go On》五线谱.....	359
------------------------------------	-----



数。字。音。乐。全。指。南

CHAPTER

1

## Cakewalk 的操作技巧

- 1-1 MIDI 制作大师 Cakewalk
- 1-2 Cakewalk 的 MIDI 录制功能
- 1-3 Cakewalk 的 MIDI 编辑功能
- 1-4 用 Cakewalk 来进行音频录制
- 1-5 CAL 语言



CakeWalk+Band-IN-A-Box+Audition



## 1-1 MIDI 制作大师 Cakewalk

Cakewalk 是一款具有 MIDI 编辑功能, 同时又有极优秀的音频编辑功能的音乐工作站软件, 也是很好的家庭化音乐制作软件平台之一。

Cakewalk 软件从 4.0 版本以后做了很大的改变, 增加了音频的处理功能, 更名为 Cakewalk Pro Audio。到 6.0 版本又增加了支持 Windows 95 的 DirectX 接口, 使 Cakewalk Pro Audio 可以通过这项功能, 使用其他公司开发的专业音频效果编辑软件对 Cakewalk 中的音频进行编辑。

### 1-1-1 MIDI 的主要功能

Cakewalk Pro Audio 9.0 除了沿袭过去的版本, 拥有复制、剪贴、删除及录放音功能外, 主要还有以下一些功能。

#### Piano Roll View (钢琴卷帘编辑窗口)

Piano Roll View 可以调节所要编辑 MIDI 文件的 Velocity(力度)、Wheel(滑音轮)、Channel After (信道选择)、Touch (触键力度) 等各种参数。同时钢琴卷帘窗口还支持多轨编辑。

#### Staff View (五线谱编辑窗口)

Staff View 除了可显示和修改五线谱上各音符外, 还可显示鼓谱、吉他和弦指位、和弦名称、歌词以及各种音乐符号等。

#### MIDI 效果器

使用这些 MIDI 效果器可以让你对 MIDI 音轨进行更好的调节, 进而使音乐的 MIDI 更加生动。Cakewalk 9.0 内建了 NTONYX 出品的简化版 MIDI 效果器。

#### Pitch-To-MIDI Conversion (声音/MIDI 转换)

这个功能可把单声道的数字音轨内容, 转换成为 MIDI 信息, 然后存入指定的 MIDI 轨内。

## Time/Pitch Stretch (节奏/音调)

这个功能可把数字音轨的播放时间拉长（节奏较慢）或缩短（节奏较快），把音调升高或降低。

### 1-1-2 音频的主要功能

#### Sound Effects (声音效果)

Cakewalk 9.0 有十分专业的声音效果器（如 2-Band EQ、Chorus、Delay/Echo、Reverb 等）。如果你的计算机速度够快，所有声效均可实时回放，就如同使用真的效果器一样。

#### StudioWare (录音室器材)

StudioWare 可让你选择使用不同的“滑杆”和“按钮”来设计出各种不同用途的控制面板，用来控制和调校不同的效果（如音量、声效、左右声道、录音、放音等）。Cakewalk 已内建了多部专业录音室器材的控制面板以供用户使用，如 RolandGS、Yamaha ProMix 01、Session 8、Tascam RC-808 等。

#### DirectX 插件效果

Windows 95/98 的 DirectX 是一种十分有效的开放式外挂接口标准，任何公司只要以 DirectX 的标准来开发他们的软件，那么所有支持 DirectX 的软件均可互相共享其功能。现在已有许多专业数字录音/编辑软件公司开发了许多外挂软件给 Cakewalk 使用，如 k.s.Waes 的 Native PowerPack 软件（包括 Q10、C1、TrueVerb、L1、S1、WaveConvert）。

Cakewalk 9.0 有很好的易用性，与旧版本相比稳定性有很大的提高。一个软件的关键就是稳定性，如果经常死机那么制作音乐的灵感有可能就会被这种烦恼给扼杀了。

Cakewalk 9.0 在功能和性能方面非常强大而且专业，它拥有 128 轨音频录音或 256 轨 MIDI 制作的功能、软件音频格式支持 24 位/96 kHz DVD 的音频录音及播放，480 TPQN 的 MIDI 分辨率，无限恢复和重做，支持 MIDI 外挂程序，支持音视频同步，支持 SMPTE/MTC 同步等专业功能。

在数字声音讯号的领域当中，分辨率是指一个取样值的位数，位数越大，所能表现的数值范围就越广。若是用在 MIDI 的领域，则分辨率一般是用来表示一拍能被分割成几个 Tick。分割得越细，MIDI 音乐就能表现出越大的细腻度。一般 MIDI 编曲器中，您可以自由指定每

一拍可分割成几个 Tick。假设一拍若能分割成 120 个 Tick，则 60 ticks 就代表半拍，30 ticks 代表 1/4 拍（16 分音符）。

分辨率（Resolution）的单位是以 TPQN 来表示，也就是“Ticks Per Quarter Note”（每一四分音符几个 Tick）的意思。举例而言，若一台 MIDI 编曲机的规格写出“Resolution: 480 TPQN”，就表示它可以将一拍分割成 480 个 Tick。在有的 MIDI 编曲器材（Sequencer）中，会以“Clock”来表示“Tick”。

### 1-1-3 新增的主要功能

支持立体声音轨——意味着可以使用过去不能使用的立体声效果器，而且混音的时候不用生成以前那种麻烦又容易混乱的两条单声道。

导入 AudioX 的概念——支持许多 DSP 录音卡，可直接控制这些专业声卡内的 DSP 进行混音，而且 AudioX 似乎正在成为行业内的标准。

增加了吉他谱相关的功能——Cakewalk 9.0 从 Cakewalk 公司的另一个产品 Guitar Studio 中移植过来许多关于吉他的功能，使吉他手也能很好地使用 Cakewalk 9.0，如图 1-1 所示。

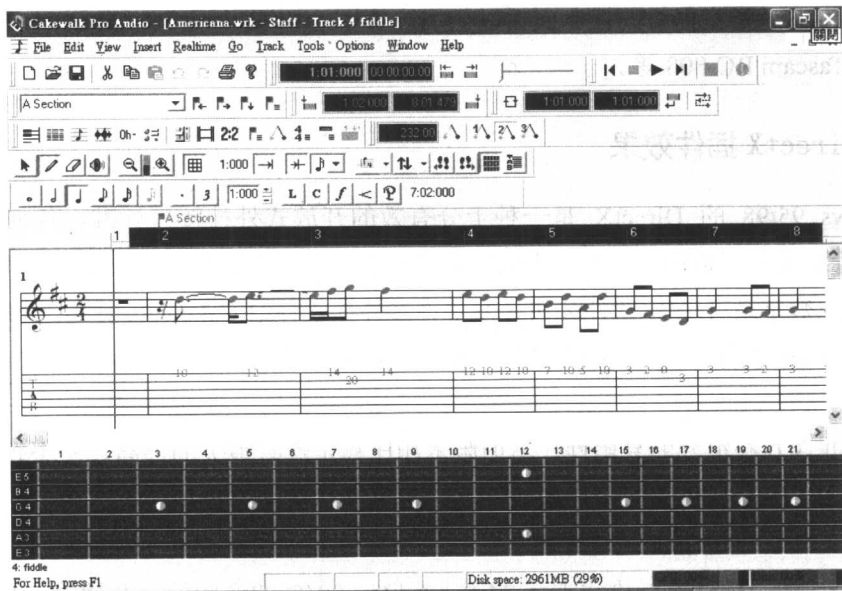


图 1-1

Cakewalk 9.0 的调音台在界面风格上也做了一些调整，操作界面变得好看了许多，如图 1-2 所示。

Cakewalk 9.0 还增加了一个非常有用的 CPU 占用表和磁盘空间占用表，让你实时了解 CPU 的负荷和磁盘的剩余空间，这是以往所没有的，如图 1-3 所示。

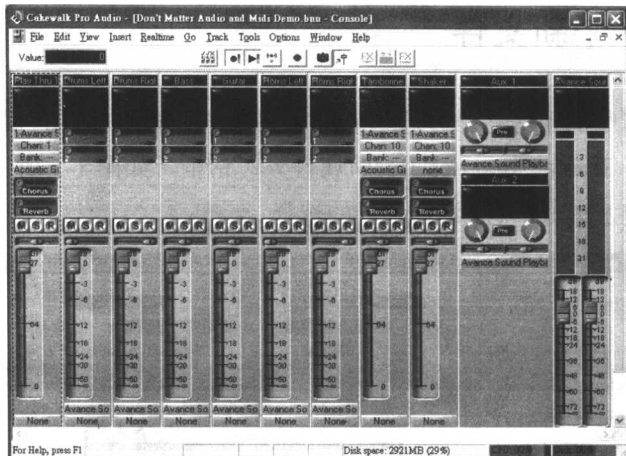


图 1-2

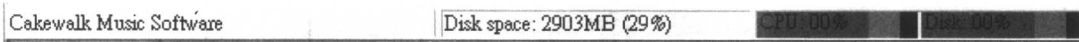


图 1-3

以上是 Cakewalk 9.0 功能的介绍。我们已经知道 Cakewalk 是一个集 MIDI 编辑和音频编辑的软件。现在我们来了解 MIDI 的概念，这对我们后面的学习非常重要。

## 1-2 Cakewalk 的 MIDI 录制功能

接下来，我们以具体的操作来熟悉 Cakewalk 的使用方法。执行 Cakewalk 程序后，就出现了 Cakewalk 9.0 的主程序窗口，如图 1-4 所示。

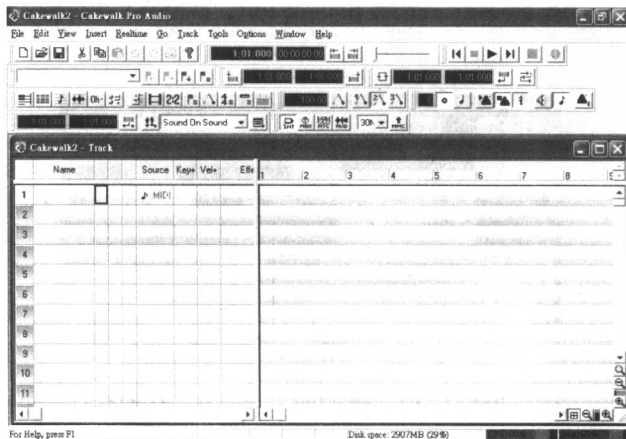


图 1-4

## 1-2-1 建立一个新文件

要在音轨视图窗中的第 1 轨进行打击乐的编辑，我们就以鼠标右键点击第 1 轨中的任意位置，这时就弹出了 Track Properties（音轨属性）对话框，如图 1-5 所示，用于进行 Channel（音轨信道）的设定及 Patch（乐器音色）的选择。

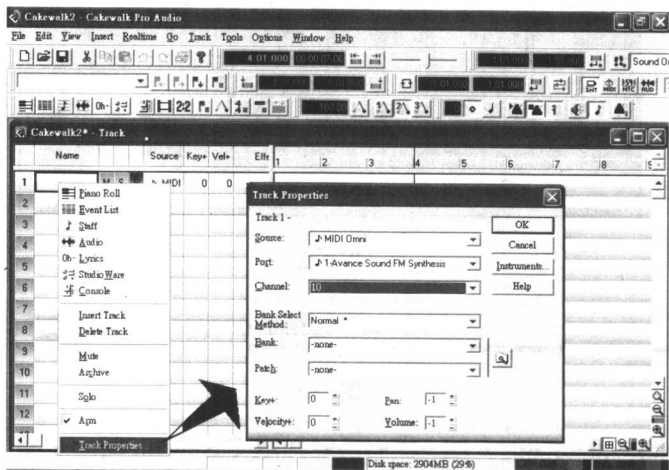


图 1-5

首先要选择音色及 MIDI 信道。如图 1-5 所示，在 Channel 中选择第 10 信道，在标准 MIDI 中，打击乐的设定为第 10 信道。如果对打击乐的音色库没有进行选择，那么系统就使用标准 MIDI 打击乐的排列。选择完成后，按下 OK 按钮。

这时我们再进行这首歌速度的设定。例如说，我们要制作一个速度为 78 拍/分钟的 Hip-Hop 风格的乐曲，那么首先将工具条中速度调节框里的数字点蓝，然后键入数字 78，按下 Enter 键，此时这首歌的速度就变为 78 拍/分钟了。

下一步进行节拍及调性的调整。单击 Insert 菜单，选择 Meter/Key Change 选项，如图 1-6 所示。

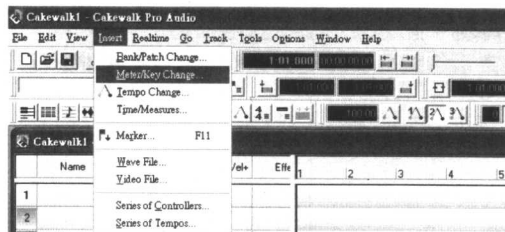


图 1-6

弹出 Meter/Key Signature 设定框后，我们将节拍设定为 4/4 拍，调性定为 C 调，如图 1-7 所示。

也可以根据自己的需要将音乐设定成各种的节拍形式,如 2/4 拍、3/4 拍、6/8 拍、12/8 拍等。Beats per Measure 指的是每小节共有几拍,Beat 指的是以几分音符为 1 拍。我们如果将 Beats Per 选为 6,将 Beats Value 选为 8,那么这首歌就变成了一首 6/8 拍的歌曲了。

在 Cakewalk 的音轨中,不同的音轨可以使用同一个音源中的同一个 MIDI 信道,所有的音轨只能设定统一的速度、节拍和调性。因为如果第 1 轨速度是 78,第 2 轨速度是 130 的话,那么岂不是天下大乱了。所有的都选择好后,一首歌的基本设定就完成了。

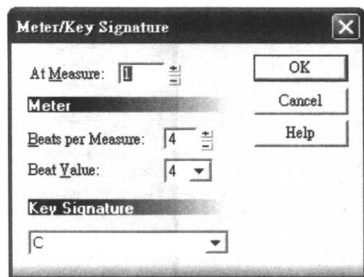


图 1-7

## 1-2-2 录制一段 MIDI 音乐

其实用 Cakewalk 软件录制 MIDI 的方法非常简单,只要你有一台 MIDI 键盘,一个 MIDI 接口,在 Cakewalk 的系统中将这些都设定好,然后在音轨窗口中将 M、S、R 按钮中的 R 按钮单击,R 按钮变为红色,此时录音播放工具列就处于录音等待状态,只要我们单击录音键就可以开始录制了。

单击录音键后,一切都像在录音室里录音一样,只要你跟着节奏去演奏就行了。你演奏的所有乐曲都通过 MIDI 接口传输给计算机转化为 MIDI 信号,然后记录在你所选择的录音音轨。

这种方法是简单有效的,但是对键盘操作的水准要求比较高。熟练钢琴和键盘乐器的人根本不存在速度、音准的问题。如果感觉音乐的情绪不好再来一遍就好了。但不是每个人都是钢琴演奏家,尤其对于许多人来说,用键盘打鼓更是一件痛苦的事情。所以在这里我告诉大家如何用鼠标输入音符。

## 1-2-3 用钢琴卷帘窗口输入音符

我们在音轨窗口第 1 轨的位置单击鼠标右键,此时会弹出一个由 View 菜单及 Edit 菜单组成的快捷选单。音轨窗口的浮动菜单共有 2 个,我们已经知道,音轨窗口分为两个部分,左边为音轨属性部分,右边为音轨修剪编辑部分,图 1-8 (a) 为鼠标右键单击左边音轨属性部分时弹出的浮动选单;图 1-8 (b) 为鼠标右键单击右边音轨编辑部分时弹出的浮动菜单。





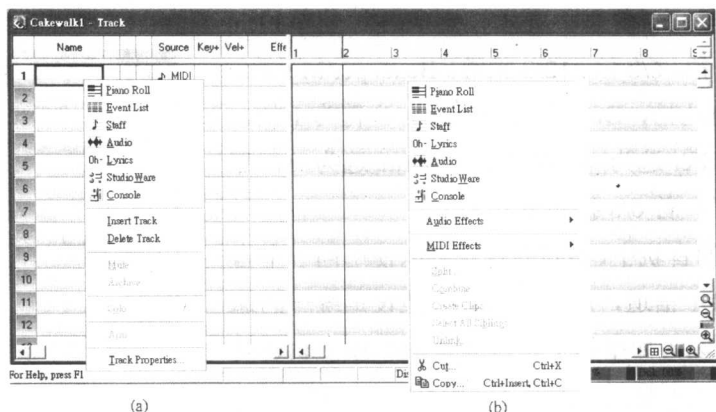


图 1-8

我们选择快捷菜单中的 Piano Roll（钢琴卷帘窗）选项，弹出钢琴卷帘窗对话框，如图 1-9 所示。

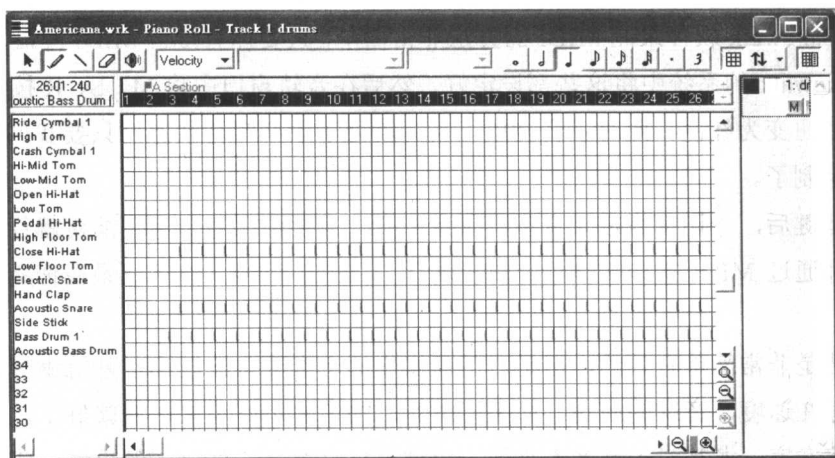


图 1-9

因为我们将第 1 轨设定为第 10 信道打击乐，所以我们的钢琴卷帘窗左边的钢琴键就变成了各种打击乐器的名称。我们如果要想听某一种打击乐器的声音，只要用鼠标单击它的名字就可以了。我们在音色中选择了 Close Hi-Hat（闭合踩擦），我们将听到它的音色，同时它的音符也改变了颜色，表示已经被选定，我们就可以对它进行编辑。

钢琴卷帘窗的控制器（Controller）的功能十分重要。控制器也是 MIDI 信息之一。音序器记录的 MIDI 信息实际上有两大类：音符信息和控制信息。控制器就是对音色和音乐的其他参数进行调整，比如音量的变化就是控制器之一，音色的残响有多少，合唱有多少，音色的声相位置是什么，颤音幅度有多少等都是控制器信息。它们和音符信息一样重要，一首乐曲要恰当利用控制信息才会有人性。以 Cakewalk 为例子，我们可以在 Piano Roll 的下半个窗