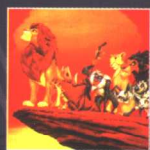


游戏与动画 音乐制作

■ 胡壮利
编著

计算机音乐制作软件指南 游戏与动画音乐创作分析 音乐作品实践示例



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

游戏与动画音乐制作

胡壮利 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

游戏与动画音乐制作/胡壮利编著. —武汉: 武汉大学出版社, 2006. 9
ISBN 7-307-05047-1

I. 游… II. 胡… III. 计算机应用—音乐制作 IV. J614.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 040827 号

责任编辑:朱凌云 林 莉

责任校对:黄添生

版式设计:支 笛

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: wdp4@whu.edu.cn 网址: www.wdp.com.cn)

印刷:湖北省通山县九宫印务有限公司

开本: 787×980 1/16 印张:32 字数:591 千字 插页:1

版次:2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 7-307-05047-1/J·83 定价:45.00 元(含光盘)

版权所有, 不得翻印; 凡购我社的图书, 如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

目 录

第一部分 计算机音乐制作

第 1 章 计算机音乐制作的发展史	3
1.1 计算机音乐制作的发展概述	3
1.2 计算机音乐的制作原理	5
1.3 音色的包络控制	14
第 2 章 音乐制作软件音源介绍	19
2.1 TTS-1 音源	19
2.1.1 TTS-1 音源的基本操作功能	20
2.1.2 TTS-1 音源的调用	21
2.1.3 音源音色选择	23
2.2 Orchestral 音源	25
2.2.1 Orchestral 音源的基本操作功能	25
2.2.2 音色载入	26
2.2.3 音色选择实例	28
2.2.4 效果器的使用	31
2.3 Super Quartet 音源	32
2.3.1 Super Quartet 音源的基本操作功能	32
2.3.2 音色载入	33
2.4 GigaStudio Orchestra 音源	35
2.4.1 GigaStudio Orchestra 音源的基本操作功能	35
2.4.2 GigaStudio 音色的载入	36
2.4.3 GigaStudio 音源效果器的使用	36
2.4.4 GigaStudio 音源的调用	41
2.5 其他插件音源介绍	44

第3章 计算机音乐制作软件 Sonar 功能介绍	51
3.1 Sonar 编辑界面介绍	54
3.2 Sonar 音轨编辑窗口介绍	59
3.2.1 音轨编辑窗口	59
3.2.2 音轨音色的选择	66
3.2.3 Sonar 的操作技巧	77
3.3 五线谱窗口	97
3.4 钢琴卷帘窗口	109
3.4.1 钢琴卷帘窗功能简介	109
3.4.2 打击乐器编辑窗口	115
3.5 事件列表窗口	119
3.5.1 事件列表窗口界面	119
3.5.2 事件列表窗口操作技巧	121
3.5.3 事件列表窗口中音色转换	123
3.6 音频素材编辑窗口	126
3.6.1 音频素材编辑窗口界面	126
3.6.2 音频素材的修改	130
3.6.3 音频素材的制作	133
3.7 调音台窗口	137
 第4章 Sonar 的菜单功能简介	 145
4.1 File (文件) 菜单	145
4.2 Edit (编辑) 菜单	149
4.3 Process (处理) 菜单	157
4.4 View (查看) 菜单	173
4.5 Insert (插入) 菜单功能	174
4.6 Transport (播放) 菜单功能	175
4.7 Go (转向) 菜单功能	177
4.8 Track (音轨) 菜单功能	178
4.9 Tools (工具) 菜单功能	180
4.10 Options (选项) 菜单功能	181
4.11 Window (窗口) 菜单功能	182
4.12 Help 菜单功能	182

第 5 章 音频效果处理	185
5.1 常用音频效果处理	186
5.1.1 Fade In/Out (淡入、淡出效果)	186
5.1.2 Insert Silence (插入空白音频文件)	190
5.1.3 Normalize (音量最大化)	192
5.1.4 Pan/Expand (声像变换/立体声扩展)	195
5.1.5 Smooth /Enhance (平滑均衡调整)	199
5.1.6 Time Stretch (时间长短拉伸)	200
5.1.7 EQ (均衡器)	202
5.1.8 Reverse (声音反转)	208
5.1.9 Mute (静音)	209
5.1.10 Volume (音量调整)	210
5.2 常用音频特效处理	211
5.2.1 Chorus (合唱)	211
5.2.2 Delay/Echo (延时/回声)	216
5.2.3 Distortion (失真)	223
5.2.4 Envelope (包络线控制)	224
5.2.5 Flange / Wah-Wah (镶边/哇音)	224
5.2.6 Gapper/Snipper (颤音)	228
5.2.7 Noise Gate (噪音门)	229
5.2.8 Pitch (音高变化)	231
5.2.9 Reverb (混响)	236
5.2.10 Vibrato (颤音)	242
5.2.11 Wave Hammer (母带处理)	243
5.2.12 Acoustic Mirror (声场模拟)	247
第 6 章 音乐制作实例	256
6.1 歌曲《雪绒花》音乐制作	256
6.1.1 Sonar 软件的内部设置	256
6.1.2 建立音乐文件《雪绒花》	258
6.1.3 节拍和调号设置	259
6.1.4 乐曲速度设置	259
6.1.5 音轨属性设置	260
6.2 歌曲《雪绒花》旋律录制	262

6.2.1 音乐旋律录制	262
6.2.2 录制步骤	265
6.2.3 录制旋律的修改	265
6.2.4 旋律的量化处理	267
6.2.5 第二条旋律声部的录制	268
6.3 吉他声部的录制	269
6.3.1 吉他声部的录制步骤	269
6.3.2 吉他声部的修饰	271
6.4 贝司声部的录制	272
6.5 打击乐声部的录制	274
6.6 其他声部的录制	275
6.7 音乐中表情的处理	277
6.7.1 音乐的渐弱处理	277
6.7.2 音乐的渐慢处理	279
6.8 音乐的后期制作处理	281
6.8.1 音乐整体音量的平衡粗调	282
6.8.2 音乐整体声像的调整	283
6.8.3 音频效果的添加	283
6.8.4 音频文件的导出	284

第二部分 游戏与动画音乐制作

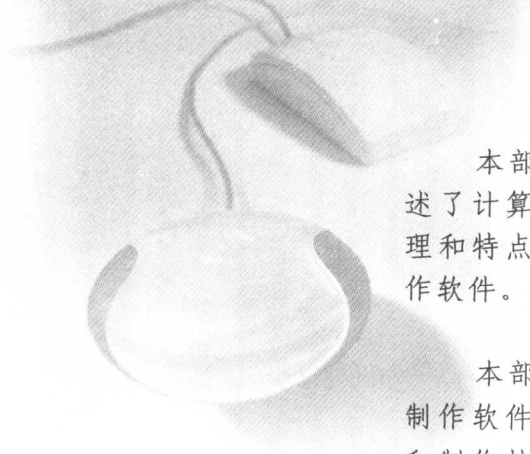
第7章 游戏与动画音乐	293
7.1 游戏音乐的发展	293
7.2 游戏音乐的作用	294
7.3 游戏音乐的分类	295
7.4 游戏音乐的特点	300
7.4.1 音乐与游戏在风格上的统一	300
7.4.2 音乐与游戏剧情的联系	301
7.4.3 音乐主题的鲜明与否	301
7.4.4 音乐主题的重复与循环	302
7.4.5 音乐中的变化手法	303
7.4.6 音乐的电影化、交响化、多元素化的特点	303

第 8 章 游戏音乐分析与制作	305
8.1 《帝国时代 I》	305
8.1.1 《帝国时代 I》音乐的制作分析	305
8.1.2 《Open》序奏音乐分析与制作	308
8.1.3 《Lost》音乐分析与制作	315
8.1.4 音乐制作实践	317
8.2 《仙剑奇侠传：九九柔情篇》	317
8.2.1 《仙剑奇侠传：九九柔情篇》的音乐综述	317
8.2.2 《蝶恋》音乐分析与制作	321
8.2.3 《云谷鹤峰》序奏音乐分析与制作	327
8.2.4 《乐逍遥》客栈主题音乐分析与制作	337
8.2.5 《盟誓》音乐分析与制作	339
8.2.6 音乐制作实践	341
8.3 《新仙剑奇侠传》	343
8.3.1 M001 音乐分析与制作	343
8.3.2 M003 音乐分析与制作	354
8.3.3 音乐制作实践	356
8.4 《轩辕剑外传天之痕》	356
8.4.1 《陈靖仇》音乐主题分析与制作	357
8.4.2 音乐制作实践	364
8.5 《帝国时代 II》	367
8.5.1 序奏音乐分析与制作	367
8.5.2 音乐制作实践	384
8.6 《天河的传说》	384
8.6.1 序奏音乐分析与制作	384
8.6.2 间奏音乐分析与制作	397
8.6.3 音乐制作实践——《Let's go》音乐制作	408
第 9 章 动画片音乐制作	413
9.1 动画片《狮子王》的音乐分析与制作	413
9.2 动画片《机器猫》的音乐分析与制作	437
9.3 动画片《玩具总动员》的音乐分析与制作	476
9.4 音乐制作实践——音乐片断《梦》的制作	480

第 10 章 音乐制作软件 Sonar 5 新功能简介	486
附录 1 GM 音色表	494
附录 2 GM 打击乐器音色排列表	499
附录 3 MIDI 控制信息	501
后 记	505

第一部分

计算机音乐制作



本部分共有五章。前两章主要讲述了计算机音乐制作的发展历史、原理和特点，同时介绍了常用的音乐制作软件。

本部分的后三章详细介绍了音乐制作软件SONAR 4各菜单的操作功能和制作技巧，并结合乐曲制作实例介绍音乐制作的主要步骤。通过音乐制作软件的分析与比较，使读者在快速掌握SONAR操作功能的同时，了解音乐制作软件的基本操作方法和设计思路。

第1章 计算机音乐制作的发展史

1.1 计算机音乐制作的发展概述

计算机音乐是源于20世纪初叶开始的电子音乐，它发展到现在约有近百年的历史。起初，它并不是用计算机来进行音乐制作的，而是依靠电子设备做一些简单的音频剪接和音色合成。直到最近，随着相关设备制造技术的提高，计算机比以往不仅在性能上，而且在功能上已经有了很大的提高，音乐制作才逐步过渡到以计算机为核心进行音乐制作的方式上来。目前计算机音乐制作水平提高得非常迅速，通过短短二十多年时间的发展，它已成为当今音乐制作的主流。

计算机音乐制作大致经历了纯电子音乐（Purely Electronic Music）、具体音乐（Concrete Music）、FM合成、波表合成和采样合成等几个时期，其音乐格式类型主要有GM、GS、XG^①和Wave等格式。计算机音乐制作早期采用的技术与现在相比较为落后，并且在当今使用也不是很广泛，这里就暂不做介绍。

FM合成技术，即Synthesis Frequency Modulation（调制合成技术），它的发声原理是根据傅立叶定理：任何复杂的波形都能分解为多个简单的正弦波的叠加，利用这一定理逆向而获得的。FM合成技术是一种较为成熟的合成音色

① GM：是指通用MIDI标准系统，制定于1991年。它规定了不同MIDI设备在数据相互传递时应该遵守的基本准则，如MIDI设备的最大发音数，乐器音色和数组的排列方式等，GM的音色排列方式基本上沿袭了GS标准。它的推出得到了全球MIDI厂商的支持，实现了MIDI设备之间数据的正确传递。

GS：GS标准是Roland公司提出的，它的制定比GM标准稍早。它在兼容GM标准的基础上，对其进行了发展，增强了音乐的表现力。

XG：XG标准是YAMAHA于1994年制定的。XG在兼容GM的基础上做了大幅度的扩展，能够进行音色编辑和系统控制码实时控制，具有很强的可扩展性。

方式，它可以产生谐波成分相当复杂的声音，所以合成的某些音色非常优美，人们对其音色的喜爱程度往往胜过一些传统的乐器，如我们经常说到的电子钢琴音色就是一个很好的例子。但是 FM 合成技术有一个难以解决的问题，那就是在传统乐器的表现方面不能完全满足我们音乐制作的要求，于是人们另辟蹊径，发明了波表合成技术。

波表合成时期是计算机音乐制作的一个重要的时期，它的广泛使用与 MIDI 技术的应用是密不可分的。

MIDI 技术是 Musical Instrument Digital Interface（音乐乐器数字化接口）的缩写，它并不是指一个可听见的声音，而是电子乐器之间以及电子乐器与电脑之间统一交换的一种协议，是一个国际通用的标准接口。通过它，各种电子设备可以相互准确地传送音乐控制信息，最后借助计算机再把 MIDI 信息转变成能够听到的声音。由于 MIDI 一词流行较早、较广，所以它就成为了计算机音乐的代名词。从广义上讲，MIDI 可理解为电子合成器、计算机音乐的统称，包括协议、设备等许多方面。但严格来讲，MIDI 最初只是表示一种音乐信息交流的协议，不能也没有必要表示与音乐信息交流相关的电子设备，对于这一点，我们只要更进一步清楚知道 MIDI 文件的内容实质，就能更准确知道 MIDI 的含义。

MIDI 文件不是一种音频文件，而是一种对声音类似描述性的控制信息。它只是把乐曲在演奏时较为重要的信息记录下来了，如“在什么时间，使用了什么乐器音色，是什么音符，有多大的力度，有多长的时值，有没有加入合唱、混响等，它并非像 WAV 文件那样记录着乐曲每一时刻声音的波形变化，因此 MIDI 文件是包含许多控制信息内容的文件，而与平常我们见到的音频文件完全不同，它需要通过特殊的合成以后才能得到音频文件。正因如此，MIDI 文件一般都非常小巧，很便于使用与传输。

运用计算机进行音乐制作，在早期，因为一些硬件设备制造水平的限制，如 CPU 的数据处理能力、硬盘和内存的容量、声卡的制造等，不能够处理较大的数据，制作的质量不高，所以发展较为迟缓。那时采用的主要是电子合成技术，FM 调频是它一个最重要的代表，其主要在专业设备中使用，它的特点是占用资源少，对硬件设备性能要求低，合成方便。

进入 20 世纪 80 年代后，当研制出采用波表合成技术的声卡时，计算机音乐制作才发展到了一个新的水平，它在某些方面有了质的飞跃。波表合成技术是计算机音乐制作的一个比较成熟的技术，它在继承了前面电子合成技术优点的同时尽可能地提高音乐还原的质量。波表合成英文全名为 Wavetable Synthesis，它的原理是首先将每件真实乐器演奏的声音录制下来，存储成音色文件。

然后将这些乐器的音色文件按一定的规则排列组合，记录在声卡的内存当中，当计算机需要声卡播放某个乐器的声音时，声卡就从内存中找到该乐器的样本音色，经过计算后合成出声音，这是目前大部分声卡所使用的技术，不过当声卡从 ISA 进化到 PCI 时，因为传输带宽的增加，便可以直接将音色数据放在系统的主内存中，所以有些声卡产品便会注明提供多少容量（如 2MB、4MB 等）的音效样本。Wavetable 的声音播放会比较真实，而且可以做比较多的音效变化。此外，它采用的 EAX 环境效果处理等技术使它在当时独占鳌头。

随着硬件设备的进一步快速更新，到 20 世纪末，计算机音乐全面进入了以软件采样合成为主的新时期，这个时期代表着目前计算机音乐发展的最高水平和最成熟的技术。制作的音乐格式也由单声道、低采样和低比特向立体声、多声道、高采样和高比特方向发展，并逐渐向高保真，数字化方向过渡，它在音质、动态、多声道制作等方面有着绝对的优势，成为当今音乐制作的主力军。软件采样合成技术的应用使计算机突破了原有的瓶颈限制成为一种很有发展潜力的新技术，它的核心是成熟的采样与合成技术。

1.2 计算机音乐的制作原理

计算机音乐的制作是运用音色采样与合成的原理来再现音乐的。采样的原理与制作数字音乐光盘的原理极为相似，它首先对真实乐器的音色进行数字采样，一般采用标准的采样格式，也有的采用高于标准的采样格式，以获得高品质的音色样本，这样获得的数据成为后面合成音乐的重要来源。如在图 1-1 中，是一个 2MB 大小的 SoundFont 格式的综合音色库，它总共有 328 种乐器音色，387 个音色采样样本。而单独一件乐器 Piano 1 的音色采样样本有多个，音乐中乐器 Piano 的声音就是根据这些不同的采样样本经过合成而获得的。当然，对于同一种音色，根据发声原理、演奏风格或环境等因素的不同还可以细分。如在图 1-1 中，Piano 音色就有五种不同的音色类型，按其发声原理的不同可分为两大类，即古典（Piano, Harpsichord）和电子（E. Piano）音色，而古典的 Piano 音色又可以根据钢琴制造或演奏风格的不同再进一步细分，图中古典的 Piano 音色细分为不同的三种音色类型（Piano 1, Piano 2, Piano 3）。

从图 1-2 中，我们能更清楚地了解到采样样本的其他相关参数，如采样时间、采样频率、采样比特、采样方式（立体声与单声道）、采样范围（音区范围）等参数。

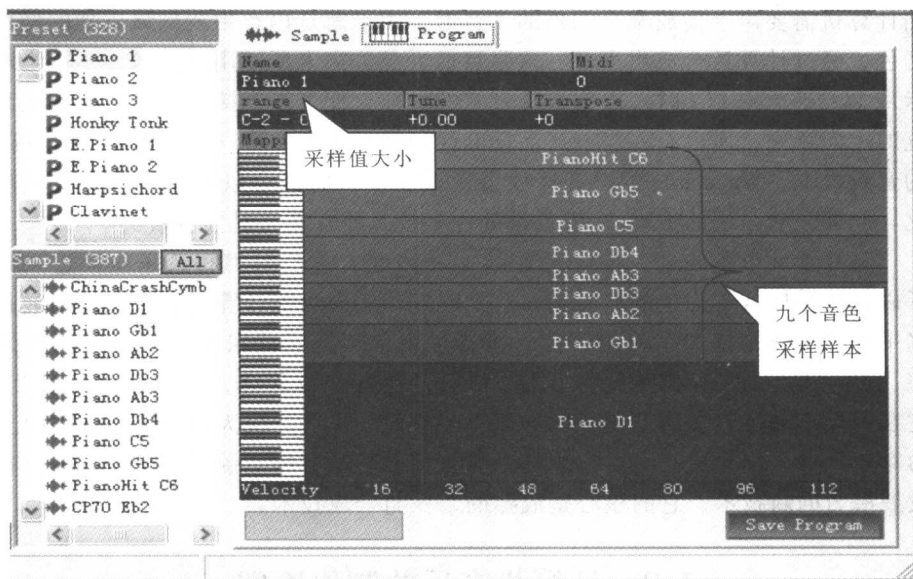


图 1-1

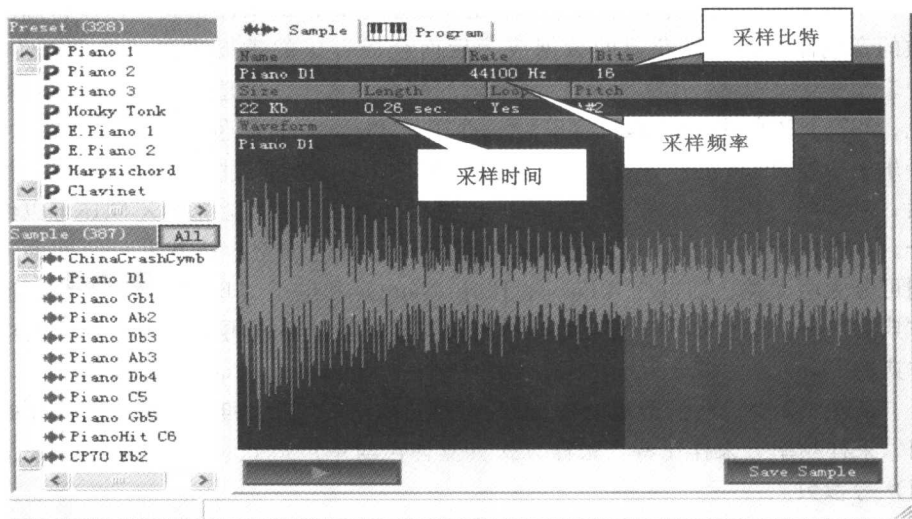


图 1-2

图 1-3、图 1-4 中是 Gig 格式的钢琴音色 Steinway B，它是一个单音色的采样样本，采样样本文件总共达到了 528 个。立体声的采样，并且进行了四层力度分层的处理，音色总容量接近 1GB，图 1-5 是它的各种采样控制参数。Gig 格式的钢琴音色 Steinway B 音色无论在音色样本数量、采样的时间、采样的方式、音色控制处理等方面都要优于许多其他的音色样本，它为我们高质量的音乐制作创造了一个良好的专业平台。

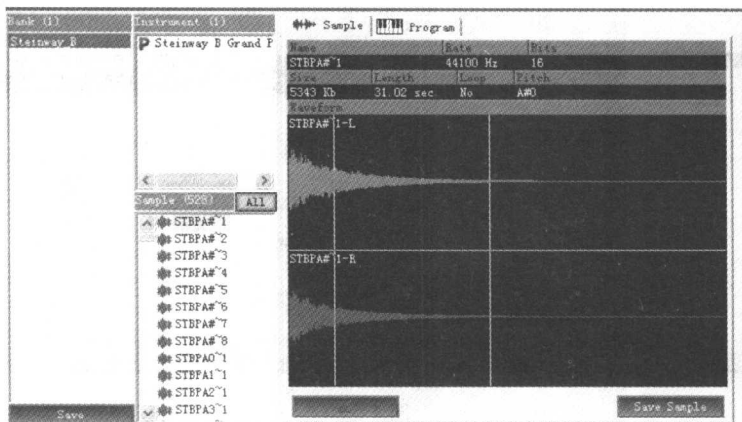


图 1-3

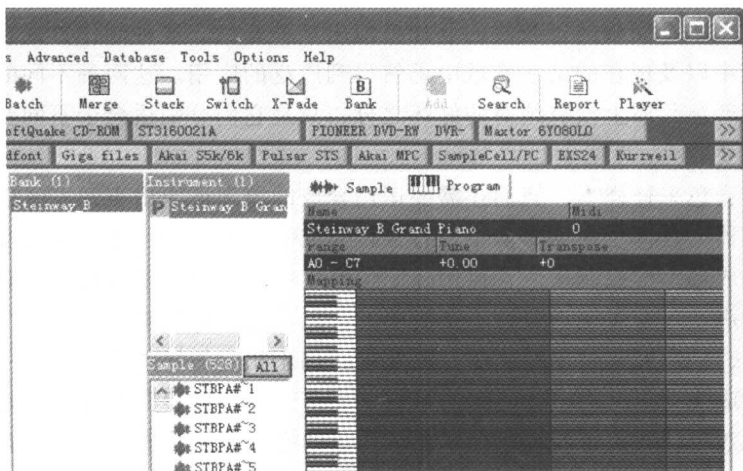


图 1-4

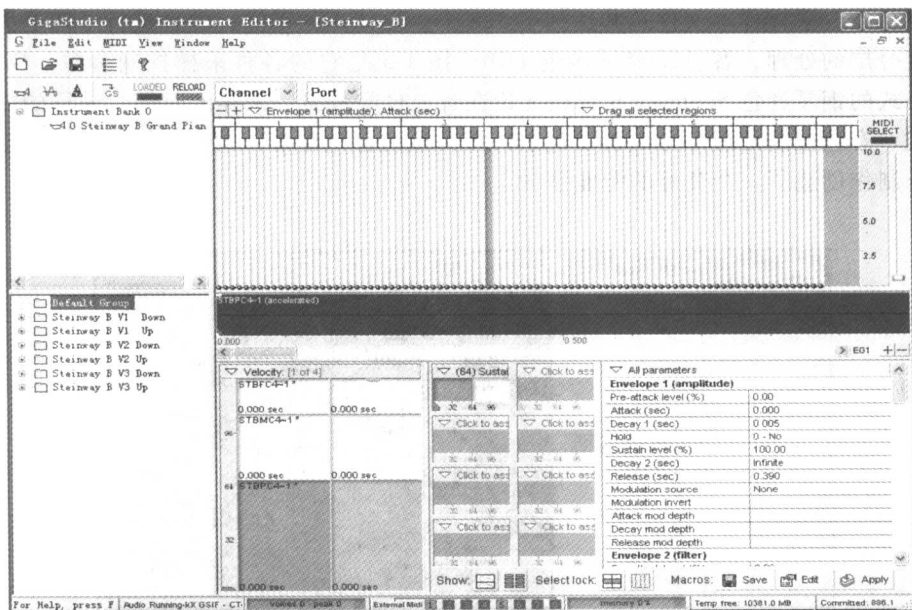


图 1-5

前面介绍的是音色采样的基本原理，它是音色制作常用的一种方式。当然，音色的制作还有另外一种方式，即不通过原始的音色采样，而是根据傅立叶定理，用多个简单的正弦波的叠加模拟出某种音色，这种制作方式在早期的电子音乐中以及现在的某些领域中仍然得到广泛的应用。这两种不同的音色制作方式在音色品质上没有绝对的好坏之分，只是它们分别适合于不同音乐风格制作的需要。

有了音色采样样本，我们还需要运用合成的原理还原出声音。音乐的合成需要音序器、音源、声卡等多个设备合作完成。音序器的作用就是把音乐家的音乐转换成数字的控制信息，再用控制信息去操纵音源调动音色，最后通过声卡转换成声音。音源调动音色不是简单的音色采样样本拼凑，而是一个极其复杂的过程，它大致是根据控制信息的要求，调用相应的样本音色并按一定规律运算后合成能听得见的声音，我们再把这些声音文件作后期处理，最终达到我们满意的效果，所以音源音色运算合成质量的好坏也是我们音乐制作非常关键的环节之一。

下面的图中都是一些在音乐制作中常用的软件音源，图 1-6 是 Sonar 自带