



教育部教育管理信息中心书刊中心 组编  
21 世纪 高 等 教 育 系 列 教 材

# 电脑音乐制作

牟 新 尹佐华 王春萌 主编



中国  广播电视出版社  
CHINA RADIO & TELEVISION PUBLISHING HOUSE

图字01-2008-1000

教育部教育管理信息中心书刊中心 组编  
21世纪高等教育系列教材

# 电脑音乐制作

主 编 牟 新 尹佐华

副 主 编 王春萌

副 主 编 姚 颖 樊洪亮

图字01-2008-1000

主 编 牟 新 尹佐华

副 主 编 王春萌

副 主 编 姚 颖 樊洪亮

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

编 者 王 春 萌 尹 佐 华

中国广播电视出版社

CHINA RADIO & TELEVISION PUBLISHING HOUSE

(地址: 北京市西城区真武庙二条9号(邮编: 100045))

图书在版编目(CIP)数据

电脑音乐制作/牟新,尹佐华,王春萌主编. —北京:中国广播电视出版社,2006.4  
ISBN 7-5043-4951-8

I. 电... II. ①牟... ②尹... ③王... 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 021601 号

电脑音乐制作

主 编	牟 新 尹佐华 王春萌
责任编辑	贺 明
装帧设计	水木时代(北京)图书中心
监 印	赵 宁
出版发行	中国广播电视出版社
电 话	86093580 86093583
社 址	北京市西城区真武庙二条 9 号(邮政编码:100045)
经 销	全国各地新华书店
印 刷	安徽省蚌埠市广达印务有限公司
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/16
字 数	346 千字
印 张	13.5
印 数	3000 册
版 次	2006 年 4 月第 1 版 2006 年 4 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 7-5043-4951-8/J·400
定 价	27.60 元

(版权所有 翻印必究·印装有误 负责调换)

# 内容简介

本书分为四个部分。第一部分:电脑音乐基础,主要介绍电脑音乐系统的组成,如:专业声卡产品介绍、电容录音话筒实例分析、专业监听音箱以及录音室的配置方案,等等。第二部分:MIDI制作技术,常用作曲软件的功能及使用技巧,如:国内最流行的 Cakewalk 9.0、及自动伴奏作曲软件 Band in a box、TT 作曲家,等等。第三部分:数字音频、录音技术,全面介绍多轨电脑录音软件 Samplitude 7.0 的操作技术及后期处理的高级操作技术等。第四部分:乐谱制作与排版,主要介绍五线谱排版软件 Finale 2003 的高级操作技术。

本书适用于电脑音乐制作专业本、专科,高职、高专教材,也适用于其他音乐专业选修课。同时适应多层次、多形式的音乐专业教学和音乐爱好者自学的需要。

# 前 言

作为 20 世纪人类最伟大的产物——电脑以及由电脑引发的 IT、信息等领域的革命无疑已经渗透到全社会各个角落,电脑及数字化的技术已经无处不在,以至于人们把这个时代称为 IT 时代、信息时代、E 时代等。电脑音乐的出现与发展是音乐艺术与声音处理技术的一次革命。它改变了传统的音乐创作、演奏和制作方式,使更多的音乐作品得以最终实现,满足了社会发展对音乐在数量和质量上的需求。同时,电脑音乐的发展,也将对传统的音乐教育方式产生重大影响,从而引发音乐教学的改革。这是时代的要求、社会的要求,符合“教育创新”的精神和现代教育发展的方向。

我国于 20 世纪 80 年代初才开始接触电脑音乐,由于业内业外人士的普遍参与,使得目前我国电脑音乐系统的商业化进程基本与世界同步,并且被广泛地应用在广播、电视、电影、广告、录音、录像、电子游戏和电脑多媒体等音乐之中。

广义的电脑音乐概念是:在创作、演奏、制作与传播过程中使用电脑技术或设备的音乐。狭义的电脑音乐概念是:通过电脑及相关设备进行编程,控制 MIDI 乐器或数字设备进行创作、演奏和制作的音乐。MIDI (迷迪)是 Musical Instrumental Digital Interface 的英文缩写,其意思是乐器数字接口。MIDI 是一个国际性的电子乐器行业标准,是电子乐器间相互协作的协议,是电子乐器控制信息的方法和信息交流的语言。数字音频(Digital Audio)是一种数字化的声音。通常通过计算机及相应的数字音频设备如数字录音机、模数转换器(Analog to Digital Converter,缩写为“A/D”)等设备以 0 和 1 的二进制数字组合方式记录和编辑声音,并以频谱或波形的方式显示在计算机屏幕上,以便进行非线性的编辑和制作。

只要音乐与电脑技术或设备相联系,就带有电脑音乐制作的成分。在科学技术高速发展的今天,又有多少音乐不包含着电脑技术呢?除非你在传统的音乐厅聆听音乐。凡是从扬声器里传出的音乐,不论是古典音乐(Classical)、现代音乐(Contemporary)、重金属音乐(Heavy Metal)、爵士乐(Jazz)、摇滚乐(Rock and Roll)、庞克(Punk),还是黑人说唱音乐(Rap)、蓝格拉斯(Bluegrass)、乡村音乐(Country)和牙买加音乐(Reggae)等,都缺少不了电脑技术,即使你在使用最简单的家用音响设备播放传统的民族音乐或古典音乐 CD 或录音带时(如在音量大小或均衡高低的调节时),你已经使用了微电脑技术控制音乐,你听到的音乐便已经包含着电脑音乐的成分。

电脑音乐的特点之一正是声音的数字化处理,数字化的声音和声音处理技术极大地提高了音响效果的保真度,丰富了音乐的表现力,使音乐的音响质量和音乐构造能力表现出一个前所未有的巨大飞跃。数字音频与 MIDI 这两项主要技术是电脑和音乐相结合的关键。

电脑音乐有着自己独特的音乐风格、语言和美学特征。在旋律、曲式结构、和声、配器以及表演等各方面都有自己基本的体系,区别于以往的其他任何音乐表现形式。从制作的技术角度来看,它涉及音乐声学、音乐编辑学、音乐录音学、乐器学、律学、电子学以及数字化的电脑技术等,属于音乐学的一个新型应用学科。

电脑音乐制作技术在我们的日常工作、学习中,也越来越广泛地发挥着重大作用。

然而,令人遗憾的是,长期以来,在琳琅满目的各类电脑书籍中,有关电脑音乐的书籍却很少,远远不能满足电脑音乐学习者的需求,这也正是本书诞生的原因之一。

本书分为四个部分:

第一部分:电脑音乐基础,主要介绍电脑音乐系统的组成,如:专业声卡介绍、电容录音话筒分析、专业监听音箱以及录音室的配置方案等等。

第二部分:MIDI制作技术,常用作曲软件的功能及使用技巧。如:国内最流行的Cakewalk 9.0及自动伴奏作曲软件 Band in a box、TT作曲家等等。

第三部分:数字音频、录音技术,全面介绍多轨电脑录音软件 Samplitude 7.0 的操作技术及后期处理的高级操作技术等。

第四部分:乐谱制作与排版,主要介绍出版级五线谱排版软件 Finale 2003 的高级操作技术。

真心希望本书能够帮助读者踏入电脑音乐的大门,享受音乐创作的自由自在,在日常的工作、学习中起到一定的帮助作用。同时也满足了编者普及电脑音乐制作技术的应用与发展而做出一点贡献的心愿。

编者

2006年1月

# 目 录

## 第一编 电脑音乐基础

第一章 电脑音乐制作系统.....	(2)
第一节 简单的电脑音乐制作系统.....	(2)
第二节 音乐品质的提高.....	(3)
第三节 专业电脑音乐制作系统.....	(4)
第二章 录音室配置方案 .....	(18)
第一节 电脑硬件配置的选择 .....	(18)
第二节 配置方案 .....	(19)

## 第二编 MIDI 制作技术

第三章 初步认识电脑音乐 .....	(24)
第一节 电脑音乐及 MIDI 的由来 .....	(24)
第二节 MIDI 信息与 MIDI 标准 .....	(25)
第三节 MIDI 音乐系统的特点 .....	(27)
第四章 作曲软件 Cakewalk 9.0 .....	(28)
第一节 认识 Cakewalk 9.0 .....	(28)
第二节 乐曲制作实例 .....	(31)
第三节 Cakewalk 的工作窗口 .....	(45)
第五章 自动作曲软件 .....	(78)
第一节 自动伴奏软件——Band in a box .....	(78)
第二节 智能作曲软件——TT 作曲家 .....	(91)

## 第三编 数字音频、录音技术

第六章 认识 Samplitude 7.0 .....	(108)
第一节 安装和设置.....	(109)
第二节 基础录音操作.....	(111)
第七章 Samplitude7.0 的高级操作 .....	(114)
第一节 常用工具.....	(114)
第二节 后期制作.....	(122)

## 第四编 乐谱制作与排版

第八章 打谱软件概述.....	(160)
第一节 Finale 2003 简介 .....	(160)

第二节 Encore 简介 .....	(161)
第三节 Sibelius 简介 .....	(162)
第四节 Overture 简介 .....	(162)
<b>第九章 专业乐谱制作与排版</b> .....	<b>(163)</b>
第一节 初步认识 Finale 2003 .....	(163)
第二节 Finale 2003 乐谱制作工具 .....	(166)
第三节 其他制作工具 .....	(189)
<b>附 录</b> .....	<b>(203)</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>(207)</b>



# 第一编

# 电脑音乐基础



二、声音的输入设备

# 第一章 电脑音乐制作系统

要想在电脑上进行音乐创作与制作，就必须有相应的硬件器材。这些器材从功能上可以分成以下三类：

**输入设备：**用于将音符输入电脑，如 MIDI 键盘和各种带 MIDI 输出接口的数字乐器。此外，如果需要用电脑处理人声或录制真实乐器，优质的麦克风也是必不可少的。

**处理设备：**对输入的音符和波形信息进行编辑和处理。处理设备既可以是硬件也可以是软件，例如：硬件音序器、硬件效果器、软件音序器、软件效果器以及音频编辑软件、多轨录音软件等。

**输出设备：**将处理后的 MIDI 音符或波形信息还原为人耳可听到的声音，或将制作好的音乐保存下来。例如：音源器、监听设备、数字录音设备等。

## 第一节 简单的电脑音乐制作系统

随着计算机软、硬件技术的飞速发展，许多硬件设备的功能如今用软件便可轻松实现，而且，其效果未必就比硬件的差！

如果有一台性能不错的多媒体电脑，那么，就已拥有了一套功能完备的电脑音乐制作系统。请看下面这个系统的配置：

### 一、MIDI 输入设备

在大多数的音乐制作软件中，鼠标即是输入 MIDI 音符的工具。此处，还可安装各种各样的辅助输入工具，如：把电脑键盘当成钢琴来弹的 Virtual Piano（见图 1-1）、把印刷乐谱通过扫描仪输入电脑的扫描识别软件 SmartScore 和通过麦克风直接把音符“唱”进电脑的音高识别软件 AutoScore 等。

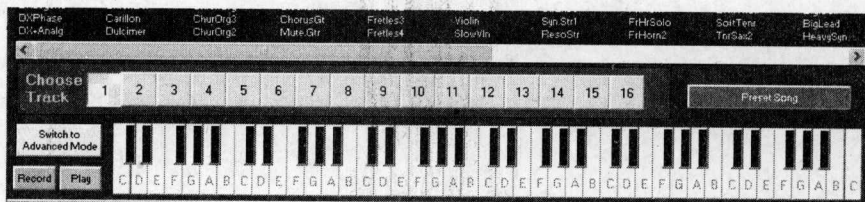


图 1-1 可将电脑键盘模拟成钢琴键盘的 Virtual Piano 程序

### 二、声音的输入设备

只需购买一支便宜的电脑麦克风或利用现成的卡拉 OK 话筒，便可向声卡送入声音信号。

### 三、MIDI 和音频的处理设备

处理功能完全由软件实现，如：处理音符信息的音序器软件 Cakewalk Sonar、处理音频信号的 SoundForge、Cool Edit Pro、Samplitude 7.0 Professional 软件以及各种软效果器插件 TC、Waves 等。

### 四、MIDI 音源器

目前 PC 声卡多为波表合成引擎，对普通的音乐爱好者而言这些声卡的 MIDI 播放能力已是不错。如：创新 AWE/SB Live!/Audigy 系列声卡、Yamaha YMF724 系列等。即便使用老旧的 FM 声卡，也仍然可通过安装软波表软件来改善 MIDI 播放效果。

### 五、输出设备

声音的输出设备为电脑声卡和多媒体音箱。此外，还可用录音机来记录音乐作品，用打印机将乐谱打印出来，用刻录机将音乐制品制成 CD 等。

图 1-2 给出了这个“最简单的电脑音乐制作系统”的结构示意图。

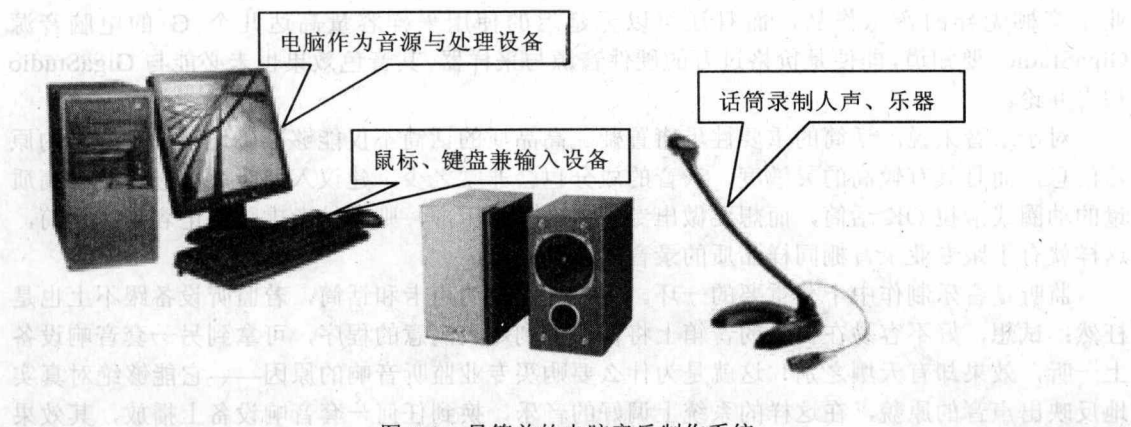


图 1-2 最简单的电脑音乐制作系统

## 第二节 音乐品质的提高

很显然，对于已有一定乐理与电脑基础的人而言，如图 1-2 所示的系统并非进行音乐创作与制作的理想平台，原因是：

(1) 音符输入不方便。无论用鼠标和电脑键盘输入，还是借助于音高识别、扫描识别软件，都很难做到快速、准确地输入 MIDI 音符。

(2) 电脑麦克风拾取出的声音信号品质太低。电脑麦克风多为互联网电话和英语学习等语音应用而设计，因此音质不可能太好。即使换成卡拉 OK 话筒，其音质也仍与专业录音棚有太大的差距。

(3) 声音品质很大程度上取决于所用的声卡和音箱,但普通声卡主要为游戏和多媒体软件而设计,因此对信噪比等指标要求不甚严格。此外,电脑音箱作为音乐作品的监听设备也不合适。

(4) MIDI 合成的品质完全取决于声卡上所带的波表合成器引擎。如果在硬件配置不高的电脑上使用软波表,延迟性将会是一大问题。

所以,要想更好地发挥自己的音乐天赋,制作出能与专业录音棚一较高下的音乐作品,就必须对普通的多媒体电脑进行硬件升级与改造。

综上所述,可以得出这样的结论:声卡是电脑音乐系统中与成品质量关系最为密切的一个部件,因为无论是 MIDI 音源还是波形信息的还原,都必须由电脑声卡来完成。创新公司的经典之作 Sound Blaster Live! 以及最新产品对于入门级的音乐制作来说是相当不错的产品,因为它不仅价格便宜,而且具备极高的性能,如:可编辑的 SoundFont 音色库与优秀的波表合成引擎,高速的音频处理能力,堪与专业声卡媲美的声音品质等。价格在千元以下的声卡能够具备这样的综合素质,实在是难能可贵。

如果想让作品的质量再上一个台阶,那么不妨考虑购买一款适合自己的专业声卡。专业声卡具有许多民用声卡所不具备的性能,如:最高品质为 24bit/96kHz 的声音输出,专门针对音乐软件的优化设计,能有效避免电脑内部电磁干扰的外置 A/D-D/A 转换盒,专为软采样器设计的高效低延迟的驱动界面等。有了专业声卡,不仅可以在个人电脑上制作出品质与专业录音棚无异的音乐作品,而且还可以无延迟的使用采样容量高达几个 G 的电脑音源 GigaStudio,要知道,即便是价格过万的硬件音源与采样器,其音色效果也未必能与 GigaStudio 相提并论。

对于录音来说,话筒的重要性毋庸置疑。高品质的话筒不仅能够准确地记录下声音的原始信息,而且具有较高的灵敏度,杂音的成分也会非常之少。建议入门级用户选用一款高质量的动圈式卡拉 OK 话筒,而想要做出专业水准作品用户,则不妨考虑购买电容录音话筒,这样就有了跟专业录音棚同样品质的录音器材了。

监听是音乐制作中十分重要的一环。有了高品质的声卡和话筒,若监听设备跟不上也是枉然:试想,好不容易在自己的音箱上将作品调到令人满意的程序,可拿到另一套音响设备上一听,效果却有天壤之别!这就是为什么要购买专业监听音响的原因——它能够绝对真实地反映出声音的原貌,在这样的系统上调好的音乐,换到任何一套音响设备上播放,其效果绝不会变差。

### 第三节 专业电脑音乐制作系统

#### 一、专业音频工作站(声卡)

##### (一) 专业音频工作站与普通声卡的区别

专业声卡,指的是专为录音与电脑音乐制作而设计的声卡产品,通常业内人士也将其称为“音频卡”或“音频工作站”。相对于那些以电脑游戏和家庭娱乐为主要用途的普通多媒体声

卡,专业声卡的优越性集中体现在以下几个方面:

(1) 专业声卡能准确、忠实地对声音信号进行记录与播放,而不会对原始波形做任何的修饰、衰减或染色处理;用户听到或录下的,将是“完全真实”的声音。

(2) 专业声卡具有极高的信噪比,以保证作品将来能够被作为母带和出版用途。为了做到这一点,专业声卡不惜成本地采用了最高品质的 A/D-D/A 转换芯片,许多高档的专业声卡甚至将模拟信号与数字信号的转换电路单独设计成外置盒,以避免电脑内部电磁信号的噪声干扰。

(3) 专业声卡拥有最高为 24bit/96kHz 的声音品质,足以胜任从 CD 到 DVD 标准的制作要求。

(4) 专业声卡符合专门为音频应用而制定的 ASIO 规范,以及专门为软件采样器 GigaStudio 而设计的 GSIF 驱动标准。所以,在配备了专业声卡的电脑平台上进行多轨录音、运行各种音频效果器软件和使用高品质的软件音源时,完全不必担心系统响应的实时性。要知道,在不具备 ASIO 与 GSIF 的普通声卡上进行以上操作时,即便 CPU 足够快,声音的延迟现象也仍然是十分明显的。对于专业音乐制作来说,有延迟的系统根本没有任何实用性可言。

此外,专业声卡通常会有多个完全独立的输入/输出通道,并可使用数字电缆或光纤来无失真地传输音频信号。多个输入通道可以同时记录下数支麦克风的声,这对于现场录音或制作 5.1 通道的杜比环绕声来说,都是极为实用的。

然而,几乎所有在电脑配件市场上能够购买得到的声卡(包括最高档的创新 SB Live! 系列)都无一例外地属于民用声卡的范畴。要想拥有一块专业的音频卡,就得到专门的电脑音乐器材经销单位购买。在国内,只有少数几家公司在规模性地经营此类产品,如北京的中音和香港的通利琴行等。

## (二) 如何考察与选购专业音频工作站

既然被称作专业音频工作站,价格自然不菲。那么,怎样在有限的资金预算内,挑选到最适合自己的一款声卡产品呢?选购专业声卡时又有哪些技术指标需要考虑呢?

### 1. 输入/输出通道数

输入与输出端子数的多寡,是关系到专业声卡产品价格的一个重要因素。选购专业声卡时,应结合自己的实际需求来考虑。例如:只有一支麦克风且仅需要录制独唱的用户,自然没有必要考虑输入通道过多的声卡产品;而经常要录制合唱或吉他弹唱的,就必须选用至少 4 个输入通道以上的声卡;对于那些想通过电脑来录制乐队现场演奏的朋友,8 个输入通道且带有外置 A/D-D/A 转换盒的专业声卡是最起码的选择。

需要注意的是:专业声卡性能指标上所说的“几进几出”指的都是单声道,也就是说,如果要播放一首立体声的音乐,就必须占用两个输出通道。

### 2. 声音的品质

与声音品质相关的技术参数指标主要包括:采样率、采样精度、失真度、动态范围、信噪比等。这些参数指标通常都会在产品说明书中有所体现。

**采样率** 指的是对原始声音波形进行样本采集的频繁程度。采样率越高,记录下的声音

信号与原始信号之间的差异就越小。采样率的单位是 kHz (千赫兹), 专业声卡通常会提供以下几种采样率: 32/24/44.1/48/88.2/96 kHz。

**采样精度** 是指对声音进行“模拟-数字”变换时, 对音量进行度量的精确程度。就好像刻度越精密的尺子测量出的长度越准确那样, 采样精度越高, 声音听起来就越细腻, “数码化”的味道就越不明显。专业声卡支持的采样精度通常包括: 16bit/18 bit/20 bit/24 bit。

对于声音的成品而言, 最常用的音质标准是 16 bit/44.1kHz, 即 CD 音质。无论在录音时采用了多高的采样率和采样精度, 最终生成立体声音频文件时都必须将声音格式转化为 CD 标准, 以便使其能够在绝大多数的音响设备上顺利播放。

使用高于 CD 音质的标准进行录音的好处是, 如果不能保证声源信号与原始波形高度一致, 那么经过了多次处理后, 这个差别就会明显增大。此外, 使用高的采样率与采样精度录制音频, 量化噪声将会降至最低水平。

**失真度** 是表征处理后信号与原始波形之间的差异情况, 为百分比值。其值越小, 说明声卡越能忠实地记录或再现音乐作品的原貌。

**动态范围** 是指当声音的增益发生瞬态突变, 也就是当音量骤然变大或突然变小时, 设备所能够承受的最大变化范围。这个数值越大, 则表示声卡的动态范围越广, 就越能表现出作品的情绪和起伏。

**信噪比** 指的是有效信号与背底噪声的比值, 由百分比表示。其值越高, 则说明因设备本身原因而造成的噪声越小。

### 3. 支持的驱动标准

专业声卡应该具备的驱动标准有:

**ASIO:** 符合该标准的声卡, 用 Cubase VST 等软件进行多轨道录音和使用实时音频效果器处理以及使用虚拟乐器时, 将会表现出“零延迟”的优良性能。

**GSIF:** 这是 Giga Sampler/Stuido Interface 的缩写, 在符合该标准的声卡上运行软采样器 Giga Sampler/Stuido 时, 将会有出色的表现。

此外, 作为一款声卡产品, 专业声卡也应该具备大多数普通声卡的驱动标准。

**MME:** 该标准可保证声卡产品能够在所有版本的 Windows 9x 中正常使用。

**DirectSound:** 符合该标准的声卡将兼容于各种以 DirectX 为标准的软件, 例如: 顺利运行各种游戏软件 and 多媒体教学软件等。

**WDM:** 这是微软最新制定的 Windows 驱动标准, 在 Win98 SE 以后版本的 Windows 平台中使用符合该驱动标准的声卡时, 将能有效地降低音频流的延迟时间。Cakewalk Sonar 也专门针对 WDM 驱动做了优化处理。

除了以上提到的驱动标准外, 还有一个被称为“万能驱动”的黄金强档, 这就是由韩国的 EgoSys 公司提出的 EWDM 驱动。该驱动是建立在微软 WDM 标准基础上的扩充, 它将 WDM、MME、DirectSound 和 ASIO、GSIF 合而为一, 用户在使用符合该驱动标准的声卡产品时, 不需像使用其他专业声卡那样, 为了不同的应用而必须在各种驱动标准之间进行切换。如果经常要同时使用本书后面介绍的 Cakewalk Sonar、Giga Studio 和各种 VSTi 音源, 那么, 具备 EWDM 驱动的声卡将是上上之选。

同所有的电脑硬件产品一样, 专业声卡驱动程序的可升级性非常重要, 它一方面显示出声卡厂商对其硬件产品的技术开发能力, 另一方面也反映出厂商对待售后服务问题上的态度

与责任感。譬如，有的声卡产品最先推出的时候是不支持 GSIF 标准的，但是一段时间之后就很有可能会在其网站上发布支持 GSIF 标准的新的驱动程序。因此，考察某一品牌以往同类新产品的驱动更新频度，也是选购的技巧之一，毕竟新的标准总是不断出现的，任何人都不能指望现在开发的驱动程序能够很好地为两年以后的应用软件服务。

#### 4. 其他附属功能

对于专业声卡而言，最常用的几项附属功能有：数字/光纤接口、话筒前置放大器、耳机监听插孔、音量调节旋钮，选购前还需考察输入、输出接口的类型、产品外观、售后服务与保修保障、产品的性能价格比等。

其中，具备数字/光纤接口的声卡，将能够通过同轴数字电缆或光缆与各种外部设备之间无失真地传输音频信号；对于希望使用电容话筒录音的用户，要考虑声卡上是否具备优质的话筒前置放大器，是否具备幻象供电功能等；位于设备正面板上的耳机监听和音量调节旋钮会给混音带来诸多方便，而接口类型（采用  $\Phi 6.5\text{mm}$  插座还是 RCA 端子、卡侬头等）以及产品外观、售后保障和性价比等，都是必须考虑的因素。

### （三）专业声卡产品介绍

#### 1. MAYA——简单、实用、性价比高的专业声卡

韩国 Audiotrk 公司出口的 MAYA 声卡是目前市面上能够买到的价格最便宜的专业声卡产品。但是，价格上的低廉并不意味着 MAYA 性能的中庸，相反，MAYA 声卡在各方面的性能都十分出色。例如：当设置 Buffer 参数为最小值 64 Sample 时，MAYA 声卡在 Cakewalk Sonar 中表现出的音频延迟仅为 11.6ms，而在支持 ASIO 驱动的音频处理软件中的时延仅仅为 3.6ms，这一参数指标将许多高贵的竞争对手远远地抛到了后面！

那么，是什么使 MAYA 声卡在低价格的条件下还能保持有如此优异的性能指标呢？应该说，除了得益于 EgoSys 优秀的 EWDM 驱动平台外，简单与实用是该产品的最大特色。

MAYA44 Pro 是一款具有 24bit/96kHz 指标的 4 进 4 出模拟接口和数字输出（同轴、光缆）接口设计的专业音频卡，这一关键性指标的提高决定了 MAYA44Pro 的声音质量从本质上获得了极大的改良。经过了重新选料、设计的话筒放大器和耳机放大器使 MAYA44Pro 话筒输入和耳机监听输出的音色变得更加清澈和宽广。更值得一提的就是 MAYA44Pro 内部 4 通道数字调音台的信号分配功能，这一实用的功能可以将任意的输入信号分配到任意的输出上去，这就意味着 MAYA44Pro 的两对立体声输出接口即可以输出一样的信号，同时也可以输出不同的信号，对于录音室监听和演员监听信号的任意选择来说，此功能真是再方便不过了。MAYA44Pro 的 DirectWIRE 功能也已经升级到了最高的版本。MAYA44Pro 的扩展接口设计成了硬件功能更加完善的 M I/O D I/O（不仅有 MIDI 接口而且还有数字输入接口）。MAYA44Pro 配有中文说明书，甚至连 MAYA44Pro 的驱动程序也汉化成了中文的界面，这要感谢中音公司对 MAYA44Pro 进行的一系列本地化的改造。

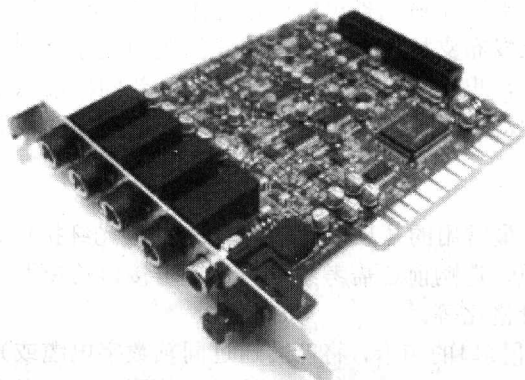


图 1-3 性能价格比优秀的 MAYA44Pro 录音卡 (参考价格: 1180 元)

请看 MAYA44Pro 的技术规格:

- 24bit/96kHz 的 A/D 转换及 D/A 转换
- 模拟 4 进 4 出接口
- 内置 4 通道内部数字调音台
- 带+12V 幻象供电的专业话筒前置放大
- 125mW 320Ω 的耳机放大
- 全双工的录音及放音
- S/PDIF 同轴及光纤数字输出
- 零延迟的硬件输入直接监听
- 包含支持 ASIO/MME/WDM/GSIF/DirectWIRE 的 E-WDM 驱动
- 可扩展 M I/O D I/O 子卡来增加数字及 MIDI 接口

### 2.MOTU HD192 12 路音频接口 12AD/12DA/2AES/EBU(高档音频工作站)

MOTU - HD192 顶级 192kHz 音频接口专门为对音频质量苛刻的专业人士所设计。HD192 采用 24bit, 以及额外的多位数 128x 重复采样的 192kHz 转换器, HD192 全部采用平衡的 XLR 接口, 并有着 120dB 的 A 加权信噪比表现。同时, HD192 也非常适合环绕声的处理工作, 12 进 12 出的配置允许 HD192 可以同时处理两组 5.1 声道的混音工作。HD192 的优点还包括如 AES/EBU 的输入/输出均带有采样频率转换功能。

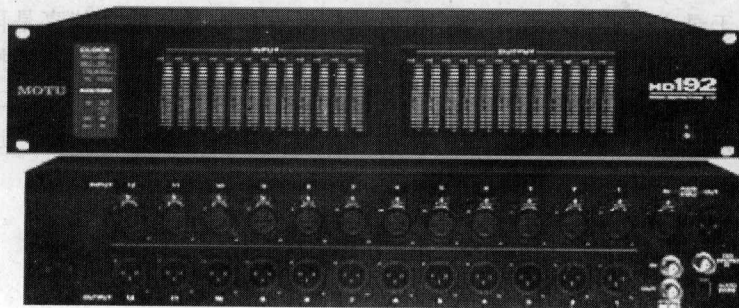


图 1-4 MOTU-HD192 顶级 192kHz 音频接口 (参考价格: 16700 元)



HD192 12 路音频接口的突出特点:

- 12 通道平衡 24bit/192kHz 模拟输入/输出 XLR 接口
- AES/EBU 数字输入/输出
- 每路输入/输出通道的 19 段 LED 电平表
- 可在 16\20 及 24bit 下进行 44.1\48\88.2\96\176.4 or 192kHz 的录音
- 字时钟输入/输出
- 可将字时钟输入作为 AES/EBU 输入/输出
- 用于连接 PCI-424 火线卡的 AudioWire 接口
- 120dB 的 A 加权动态范围
- 0.00056%(106dB)的总谐波失真+噪声
- 专门防止设备过热、磁场干扰以及哼声噪音的 R/CORE 变压器

## 二、电容录音话筒

### (一) 电容话筒与动圈话筒性能比较

话筒又称麦克风、传声器,是将声音信号转换为电信号的器材。话筒从结构与材料上可分为炭精话筒(老式的电话受话器)、铝带式话筒、电容式话筒、动圈式话筒、驻极体话筒(用于录音机等家电产品)等。对于音乐与人声的录音场合应用得比较多的是电容话筒和动圈话筒。

#### 1. 动圈式话筒的结构及特性

动圈式话筒是通过运动导线切割磁力线会产生电流的原理来实现声音信号与电信号之间的转换。在动圈话筒的振动膜上粘有一个由很细的金属丝绕成的线圈,而这个线圈则是被套在一个圆柱形的磁铁环中。当外界的声波促使振膜发生运动时,在磁场中跟随着振膜一起运动的线圈就会产生出跟声音信号互成比例的电流信号。动圈话筒的结构决定了它的电声学特性:一是由于带有动圈的振膜不可能做得很轻,所以动圈话筒多对微弱信号的响应比较迟钝,灵敏度较低;二是由于振膜不可能做得太大,也无法做得很薄(否则会没法将音圈粘附在振动膜上),所以动圈式话筒的低频特性和动态范围、灵敏度等都不会太好。

动圈式话筒的结构也同样决定了它的优点:成本低,抗干扰、抗振动性好,方向性强,对远距离信号的衰减程度大,即便在嘈杂的环境中也不易拾入周围的噪声。

基于以上原因,动圈话筒比较适合于会议讲话、现场演唱以及一切隔音条件不好、对音质要求不高、工作环境恶劣的录音场合。由于动圈话筒的最佳工作频段是中频段,所以不宜用于记录女高音、男低音以及泛音成分较多的乐器演奏。

#### 2. 电容式话筒的结构及特性

电容式话筒的结构与动圈式话筒完全不同。其拾音头部分的主要结构是两块相互平行的导电介质(振膜和极板),当空气中传来的声波使振膜发生运动时,这两块导电膜片之间的距离会发生变化,而这个变化又会导致它们所构成的电容器的容量大小变化。最后,通过 FET 阻抗转换电路与放大电路,将电容容量的变化转化为与原始声强成正比关系的电压信号。