

MIDI

谷勇 编著



多媒体音乐制作 MIDI系统与多媒体 电脑

37
4

868

TP37
G64

电脑 MIDI 系统 与 多媒体音乐制作

谷 勇 编著



A0926840

中国人民大学出版社

前 言

电脑 MIDI 音乐，是近十几年来出现的一种音乐现象，它是现代电子技术、个人电脑以及其他的一些电子音频处理设备同音乐相结合的产物。它的出现给音乐领域带来了一片清新的空气，给我们带来了新的启示、新的观念、新的思维方法，使原有的音乐制作、音乐创作手法以及音乐教育手段等方面都面临着新的挑战，大大地改变了音乐领域中原有的方法和程式，使我们真正感受到了来自电脑科技的强大力量。准确地说，电脑音乐就是在人脑创作构思的基础上，利用音乐软件中的音序编辑手段，通过电脑 MIDI 系统的处理合成所制作出来的音乐。那么，什么叫电脑 MIDI 系统呢？电脑 MIDI 系统是指个人电脑同 MIDI（Musical Instrument Digital Interface）设备连接在一起所构成的一套桌面音乐制作系统。它大体上包括这么几个组成部分：核心主控部分（指电脑）、声音储备设备（包括音源、采样机、鼓机等）、声音处理设备（包括效果器、合唱处理器等）以及发送 MIDI 讯息设备（包括 MIDI 合成器键盘和其他 MIDI 控制器等）。在整个电脑 MIDI 音乐系统中，电脑是一个中心控制器，起着核心的指挥、编辑和调度作用，不管是键盘发出的信息还是音源里送出的信息，都要通过电脑指挥中心的统一调配，才能有条不紊地运行流通。因此，我们把这样一套复杂的系统称为电脑 MIDI 系统。有了这个系统，音乐家们的手指只需在键盘上弹动几下，在各种设备上触摸几下按键，就可以以一种崭新的方式创作编辑出动听的音乐来。不像以前，作曲家首先是将自己的音乐写在乐谱上，并将乐谱交给乐队演奏，然后才进棚录音，最后录制合成。如今有了电脑 MIDI 音乐系统，作曲家自己就可以在家中完成这样一系列的复杂过程，而且立刻就能够将自己的音乐思想诉诸听觉，不满意的地方可以立即进行修改，大大地便利了音乐创作。电脑 MIDI 系统的出现，的确为音乐家们提供了一种极有实践价值的 ứng dụng 手段和工具；它可以毫不费劲地将任何数量的美妙乐器组织在一起，并创造出令人惊叹的音乐来。

当今电脑 MIDI 音乐系统的应用已经大大地超过了它最初音乐设计的目的和使用范围。由于多媒体技术的迅猛发展和广泛应用，电脑 MIDI 音乐系统同音频、视频的编辑设备，同戏剧舞台、灯光自动化的交互使用，同电影电视的后期制作设备以及其他多媒体制作设备的结合应用就更加密切了，随着新世纪的到来和科学技术的进一步发展，电脑 MIDI 音乐系统必将显示出强大的力量，展示出无限的应用潜力。

随着 MIDI 的广泛使用，为 MIDI 音乐系统和录音制作而设计的众多软件也应运而生了，音乐软件在 MIDI 系统中的应用可以说是 MIDI 音乐系统的一次新的革命。电脑 MIDI 音乐系统同音乐软件的结合代表了第二代 MIDI 音乐系统的问世，它的出现摆脱了早期 MIDI 系统中那种手动的模式结构，软件中的一些音序功能代替原有的一些人工的手动操作，使 MIDI 音乐的编辑制作大大地得到了改进。这实际上表明了 MIDI 音乐系统向人



工智能化的方向迈进了一大步。音乐软件在这个系统中是作为处理 MIDI 信号的枢纽控制中心，是连接各个设备之间的桥梁，是各个设备之间的信息得以相互交流的关键所在。从 20 世纪 80 年代后期以来，各种音乐软件像雨后春笋般地问世，从音乐制作软件、音乐编辑软件，到录音棚音频信号处理软件以及录放编辑程序的软件应有尽有，而且它们的功能和编辑技术得到一次又一次的改进，为电脑音乐和录音制作提供了强有力的工具，为向着更加智能化和人工化的方向发展提供了基础。

即使你拥有一套精良的电脑 MIDI 设备，但是如果你对 MIDI 的基本原理无所了解，对音乐软件的应用功能和它们的编辑方法缺乏应有的知识，对一些高级复杂的声源设备和声音处理设备的各个参数的调整和修正的方法操作不熟，那你就很难充分地利用你手边的现存设备来进行有效的音乐创作和音乐信息的编辑和处理，你就很难有效地利用这些设备的各种功能并将它们构筑成一个完整的、具有多种功能的电脑音乐系统。

拥有一套电脑 MIDI 系统并不难；但要充分利用好这个系统，利用好各个设备的各项功能以及那些高级音序软件的复杂功能却并非易事。本书作者就是为了全面系统地介绍电脑 MIDI 系统的基本原理和各个设备的操作技巧和知识，为了更多的 MIDI 爱好者们能够有效地利用好电脑 MIDI 系统，使其充分发挥电脑 MIDI 音乐系统的录音制作功能而编著，这是一本既有系统理论知识的讲解，又结合有实际技术操作的实用性指导读物。对于那些在电脑 MIDI 音乐方面已经有一定基础和操作经验的读者来说，本书是一本进一步学习和提高、系统掌握各种 MIDI 的应用技术和操作技术的指导性书籍；对于那些对 MIDI 系统很感兴趣，希望能够按照自己的意愿购置一套 MIDI 音乐系统，但是对这个系统中的各种设备的功能又不甚了解的人来说，本书也是一本将系统知识和操作技巧融为一体的实用指南。

由于电脑 MIDI 音乐的硬件设备和软件的操作都是一体化的互动过程，其中任何一个环节出错都会影响整个系统的运行和操作。再加上目前我们所采用的 MIDI 硬件设备和音乐软件绝大多数是进口产品，它们的操作说明书绝大多数都是英文版的，这就给不太熟悉英文的 MIDI 音乐人了解这些产品以及掌握它们的操作技术带来了一定的困难。例如有一位朋友自己有一套 MIDI 设备，由于对 MIDI 系统的各个设备之间信息交换的操作程序不太熟悉，并且对 MIDI 的一些基本原理了解不多，常常在操作过程中，不小心触碰了某一设备上的某个按键，或者是软件的某一环节在设置上出了差错，使得整个系统出现“断路”的情况，自己又没办法找出“断路”的原因，致使已经进行了一半的音乐编辑工作不得不停止下来。还有一些朋友自己拥有一套较新的 MIDI 设备，由于他们读不懂一些设备（如音序器、音源、声音处理器、合成器、采样机等）以及一些高级的音序软件的英文版的操作说明书，把整个电脑 MIDI 系统仅仅当做一个简单的音序编辑器使用，因而使得许多重要的编辑功能闲置一边，无法充分利用手中的设备为自己的创作和音乐制作服务。在这方面，本书将有关的知识技术加以详尽的讲解，使不懂英文的朋友也能对这些设备的功能、结构和原理有一个清晰的了解，从而得以正确地操作、使用这些 MIDI 设备。

在音乐软件的使用上，也有这样的情况：由于我们现在使用的音乐软件基本上都是



由欧美软件公司开发的，使用说明书也都是英文版，这也给不太熟悉英文的使用者带来一定的困难。所以，在音乐软件的使用上也只利用了那些最常见的功能（诸如录音、编辑等功能），而没有充分利用软件中其他不大常见、但是又具有实用性的人工智能化的音序功能，没有利用软件对所录制的音乐进行多层面的修改、编辑功能，也没有充分利用音乐软件对所录制的音乐进行技术化、人工化和智能化的处理功能。因而，使得用电脑 MIDI 系统制作出来的音乐仍然带有呆板、生硬的音响痕迹，与普通合成器、音序器制作出来的音乐没有什么两样。本书尽管没有将当前市面上流行的音乐软件一一加以解释说明，但是对一些具有代表性的音乐软件都作了分析、讲解。尽管各个不同的音乐软件的侧重点不一样，但是它们之间仍然有许多相通之处。只要你掌握了一些具有代表性的软件功能和操作方法，你就可以举一反三，对其他软件的基本功能也会有所了解。

本书的编写，正是为解决上述音乐制作人在提高水平方面所遇到的种种困难，并以普及 MIDI 音乐制作方法与技巧为目的的。本书在编写过程中得到常青女士的大力帮助，在此表示感谢；本书的编写，还参考了国内外一些文献，对于相关的专家学者，在此也一并表示谢意。

MIDI 于 1983 年问世，当时只有为数不多的一些键盘乐器可适用于这种新兴技术，在当时来说，其目的只是在几件乐器放置一起时才能起到一种连接和分层的作用。然而，就在 MIDI 问世后的两年里，音乐软件的开发也随之骤然兴起，这些新技术的出现，一夜之间改变了整个音乐制作工业的生产方式和基本格局，使原有的音乐制作过程简化了许多，大大地缩短了生产音乐产品的时间，为 MIDI 音乐家们和音响工程师们提供了宽广的竞技场。MIDI 与不同功能的音乐软件的出现不仅满足了使用者的不同需求，而且为那些专业 MIDI 音乐人进入高一级的音乐编辑和音乐制作领域提供了有力的工具，为音乐人及专业音乐工作者创建自己的音乐工作室和音乐编辑系统提供了有效的技术条件。

谷 勇

1999 年 1 月

第一章

电脑在音乐中的应用

第一节 电脑在当代电子音乐中的作用

电脑这一现代科学技术的产物将人们的现代生活紧紧地连在一起，成为今天我们掌握、应用知识必不可少的工具和手段。特别是社会正朝着高度知识化和技术化的方向发展的今天，电脑在我们的生活和工作中显得尤为重要。

随着电脑在各行业中的广泛应用，音乐同电脑的结合给音乐领域中的众多方面带来了一次深刻的革命。电脑 MIDI 音乐系统在音乐创作和音乐制作过程中发挥了其特殊的功效，也给音乐家们提出了新的挑战。特别是为电脑系统设计的音乐软件的出现，使原来的 MIDI 音乐系统摆脱了手动式的编辑方式，向更高一级的智能化方向跨进了一大步。电脑音乐系统的出现，更为作曲家捕捉瞬间音乐灵感和信息提供了强劲有效的工具。

在 MIDI 出现之前，电子音乐主要是指那些功能简单的电声乐器，诸如电吉他、电子琴以及其他一些电声乐器演奏的音乐。它们是以独立的声源单位将声音送出，一个演奏者只能演奏一件乐器，然后在调音台上将各个乐器混音合成，再经过一系列的音频信号处理器进行处理，然后进入后期的录音制作，最后混合而成立体声的电子音乐。80年代初，MIDI 的出现改变了电声音乐的原始结构，通过 MIDI 这样一种电子乐器设备之间的特殊连接方式，使不同电子乐器与声音处理设备之间的信息获得了沟通，从而形成了一个电子乐器的数字连接系统（Musical Instrument Digital Interface），即通常人们所称谓的 MIDI 系统。

随着电脑技术的迅速发展，电脑的性能提高了，处理各种信息的范围也扩大了，多媒体电脑获得了相当的发展。电子音乐家们把电脑这一现代化的科技手段也应用到了 MIDI 音乐中，将电脑作为一个信息处理中心，通过一种智能化的 MIDI 接口（Interface）把电脑同 MIDI 系统中的各个设备连接起来，然后通过音乐软件的多重功能来控制 MIDI 系统中各个设备之间的信息交流。这样就形成了一个把 MIDI 录音、音序编辑、MIDI 信号同步处理、MIDI 信号智能化编辑、打印乐谱以及混音合成等音乐制作过程融为一体的完整的电脑 MIDI 系统。由于电脑和 MIDI 系统之间采用了特殊的“接口”，电脑的中心处理器（CPU）就可以同合成器键盘、音源、声源处理器、鼓机、音序器等以及一些



MIDI 信息的处理设备进行交流。在通用 MIDI (General MIDI, GM) 的条件下, 软件的音序编辑器可以直接控制音源, 进行音色选择; 对那些带有 MIDI 程序的效果器 (如 Alesis Midiverb4 等效果器), 也可以通过软件的音序编辑功能来控制效果器的程序编辑, 这就为 MIDI 音乐人在音乐制作时带来极大的方便。音乐家可以通过这个电脑音乐系统进行创作和音乐录制编辑, 可以进行多种高级作曲技巧的训练, 如和声配置、管弦乐队的配器、电声小乐队的配器等; 可以利用音乐教育软件进行一系列基本音乐能力的训练, 如视唱练耳、旋律听辨, 各类和弦和音程辨识的训练; 可以通过这一电脑音乐系统来完成一系列重大音乐构思, 可以在瞬息之间把音乐家们突发的乐思完整地记录下来, 以便此后进行修改、编辑和发展。总而言之, 电脑在音乐中的应用为我们今天的音乐生活开辟了更加宽广的天地, 大大地拓展了 MIDI 系统的使用范围, 为音乐创作、音乐制作和音乐教育向着更加科学化、技术化的方向发展提供了极其重要的条件。

在详细讨论 MIDI 的诸多功能之前, 先对 MIDI 的一些基本概念和常见术语作一简单解释, 以使读者在阅读后面的章节时更好地理解书中内容, 以免碰到这些不解之词而产生误解。

常用术语

△Patch

通常 Patch 一词在 MIDI 音乐术语中是指音色的概念, 最初这个词主要是指电子乐器中的电子模块, 当时的电子乐器是通过这些模块来发出各种声音的, 因此, 这个词就被沿用下来, 指 MIDI 音乐中的音色这一概念。

△Polyphony

是指多重音色的意思, 这一词在许多合成器、音源以及其他 MIDI 发声设备中常常见到, 这个词在合成器中是指该合成器具有能够同时演奏多重音色的功能。

△Multitimbral

这个词同 Polyphony 意思相近, 都是指具有多重音色之意, 但是 Polyphony 更多地指合成器具有多重发音数的功能, 这主要是针对那些没有这种功能的电子琴或者合成器而言的; 而 Multitimbral 是指合成器具有多重音色编辑的能力, 一般说来, 只有带有 Polyphony 功能的合成器才具有进行 Multitimbral 多重音色编辑的能力。

△Pitch Bend

这是许多合成器上都设有的附加设备, 即人们常说的滑音轮, 它可以使音高轻微地向上或者向下变化, 产生一种特殊的音乐效果。

△Modulation

是指一种具有震音的音响效果, 诸如弦乐的揉弦、管乐吹奏时的震音等。合成器上的这一设备可以用于进行音乐编辑时模仿弦乐的揉弦和管乐的震音效果。

△Velocity

这是指 MIDI 音乐系统的一些设备进行音量编辑的专用名词, 通常说来, 音量编辑



包括两个方面，即音量（Volume）和力度（Velocity），其中 Velocity 主要是指在一定时间内触键的速度，即特定时间内的力度值。

△Aftertouch

指触键的力度感。许多合成器在进行音乐编辑时，当激活 Aftertouch 这一功能时，琴键就具有触键的力度感应，演奏者触键的快、慢、轻、重都会在软件的 MIDI 事件编辑栏中被记录下来，使编辑出来的音乐更具有人为化的特点。

△Channel

是指 MIDI 事件流通的渠道，通常人们把它称之为通道。

△Track

是指载有 MIDI 事件的声轨，在 MIDI 系统中通常被称为音轨。

△Sound Module

是指 MIDI 系统中储存声音的设备，通常人们称之为音源。它的声音构成原理同合成器一样，但是它没有键盘，只是一种声音储存库。那些高档的音源除了储存音色之外，还具有对音色进行编辑等多项功能。

△MIDI Interface

是指电脑音乐系统中电脑与其他 MIDI 设备之间的一种 MIDI 语言的解读设备，有了这种设备，电脑才能同其他 MIDI 设备之间进行信息交流。人们常将这一设备称之为 MIDI 接口。

第二节 电脑对数字音频信号的处理

前面我们谈到了电脑在当代电子音乐和音乐制作中的作用，那么在这个 MIDI 系统中，电脑是怎样来控制和处理那些数字音频信号的呢？只有把这些问题都弄清楚后，我们才能真正掌握整个 MIDI 系统的运作原理，充分地利用好每一件设备，使其发挥出应有的功能。

我们都知道，声音是物体在空气中产生振动而发出的，它是以一种声波的形式在运动。如果我们把它记录下来就构成了图 1.1 所示的声波图。

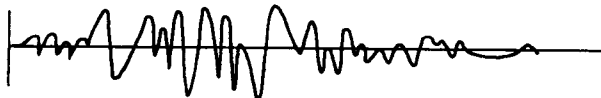


图 1.1 声波

那么在 MIDI 系统中，声音又是以什么样的形式出现的呢？现在我们打开音乐软件 Cubase Score 中已经录制好的一段 MIDI 音乐，来看看 MIDI 事件在 MIDI 音序器中所呈现的方式。下页图 1.2 展示了两类 MIDI 语言——数据和状态文件。那些数据就代表了一条音轨上各个不同的 MIDI 事件以及它们各方面的信息，它们以数字的形式表现出来，



无论是音高位置、音量强弱还是时值长短，MIDI 控制器所实施的状况，电脑都将它们翻译成一种 MIDI 语言的数字形式，以体现各个不同音符。在图 1.2 中，你还可以看见另一类 MIDI 语言形式，它是以一种状态的方式来表现的。由此可见，在 MIDI 音乐中，这些音符以及它们的其他参数都是以数字和状态的方式记录下来的，改变这些数字值就可以对 MIDI 事件的音量、时值长短、音高等方面加以修改。

Start-Pos	Length	Val1	Val2	Val3	Status
0001.03.000	48	A2	15	64	Note
0001.03.048	48	A2	12	64	Note
0001.03.096	48	A2	20	64	Note
0001.03.144	48	A2	20	64	Note
0001.03.192	48	A2	23	64	Note
0001.03.240	48	A2	28	64	Note

图 1.2 MIDI 数据和状态文件

前页图 1.1 和图 1.2 展示了二者的根本区别——尽管我们听到的音乐是相同的，但它们是以不同的方式来记录这些电频信号的。一个是以声波形式出现，一个是以数字形式出现。明白了这一点，我们再来看看电脑怎样控制和处理这些数字信息（图 1.3）。

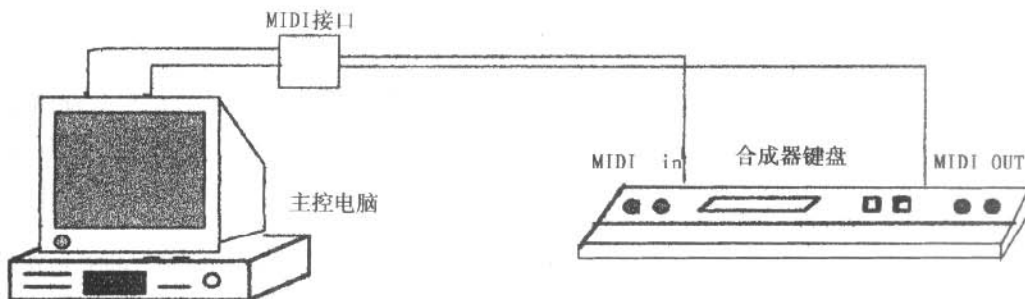


图 1.3 电脑 MIDI 系统

当我们在合成器键盘上弹奏音乐时，所发出的电子信息都被送到了键盘内的微处理器（Micro Processor）上，微处理器将所有的电子信息转换成二进制的数字信息并通过 MIDI 键盘上的 MIDI 输出接口（MIDI OUT），将这些 MIDI 信号传送给其他 MIDI 设备或者电脑；同样，电脑发出的数据信息指令通过 MIDI 输入接口（MIDI IN）进入合成器键盘。当合成器中的内部微处理器接到这些指令后，就按照指令的要求进行工作，每一个通道按照指令从合成器键盘的内置音色库中提取各自的音色、音高、音量等数据，然后



通过合成器内部的音频处理系统将这些音频信号从输出口 (Out put) 播送出来, 这样就完成了声音在 MIDI 系统中的一个简单的形成过程。前页图 1.3 就是一个简单的电脑 MIDI 系统, 从硬件来看就只有一台电脑、一台合成器和一个 MIDI 接口 (如小方盒所示)。由于合成器中已经备有模拟各种乐器的声音模块装置和发音系统, 所以就不必再配置另外的音源 (Sound Module) 和音响设备了。当然, 一台电脑和一台合成器构成的 MIDI 系统是最初级的系统配置, 要想制作出高质量的音乐效果, 还需要有多个能产生高档音质的音源、采样机以及具有多个 MIDI 输入和输出的 MIDI 接口等声音处理设备。这样你才能完成较复杂的、结构庞大 MIDI 音乐制作。关于较复杂的电脑音乐系统的配置, 将在后面的章节中逐一讨论。

第三节 电脑与音序器的比较

自从电脑加入 MIDI 系统中, 我们在进行 MIDI 音乐的编辑时才有了更加强有力的编辑手段, 才可以通过听觉和视觉两方面来协助完成音乐的编辑过程。除了用耳朵来听辨我们所编辑的音乐外, 我们还可以通过电脑显示器上音乐软件的乐谱编辑视窗界面, 对所记录的音乐符号进行修改和重新编辑, 这就为我们编辑出更加精致美妙的音乐创造了有利的条件。今天仍然有许多 MIDI 音乐人在 MIDI 编曲和音乐制作的过程中还在使用音序器进行编辑。不过使用电脑或者音序器都是根据自己的使用习惯和爱好来选择, 但是如果我们把电脑同音序器作一比较, 就会看到二者在编辑功能和处理 MIDI 信息等方面都存在者相当的差异。

首先从基本结构上来说, 音序器就像一台固化的电脑, 它的许多编辑功能和声音都被固化在音序器的 ROM 里面, 它的编辑功能受到一定的限制。其中的编辑程序是不能变更和更新的, 更不能像音乐软件那样, 随着软件技术的不断发展和编辑处理功能的不断改进, 可以不断地升级, 这样, 电脑的处理编辑功能就会随着软件的升级而变得越来越强大, 编辑手段越来越新奇。电脑的音序编辑功能是随着软件的音序功能的好坏而改变的, 因此, 买一台用于 MIDI 系统的电脑, 对它的更新换代只需要更新软件就行了。大家都非常清楚, 现代科学技术的发展日新月异, 一天一个样, 电子音乐设备和器材就更是如此了, MIDI 音乐系统的各种设备更新换代很快。

前面提到, 一方面, 音序器不能像电脑音序功能那样, 可以随同软件的升级改进而在编辑功能上获得改进, 它的编辑能力是预先就设计固化在内部的 ROM 里面的, 不可更改。另一方面, 音序器不能识读各种不同类别的音乐软件, 不能与音乐软件以及它的各种改进版相兼容, 不能像电脑那样可以多种编辑方式进行编辑, 由此, 音序器在许多方面就受到相当的限制。由于电脑软件所包融的编辑功能要比音序器要广阔得多, 编辑的方式也要丰富得多, 从编辑的种类和选项来看也要繁复得多, 因此在音乐编辑方面, 电脑就比音序器优越多了。



比如，有的音乐人喜欢乐谱的视窗中来编辑音乐，有的喜欢在钢琴卷链的视窗中编辑音乐；有的喜欢在乐曲的某一段落用鼠标来进行编辑，有的从头到尾都喜欢用合成器键盘来编辑。电脑软件编辑系统为不同的使用者提供了多方面的编辑手段。当今国内外已经开发出了多种高级音序软件，每一种软件的音序编辑的择重点都不一样，使用者可以根据自己音乐的编辑情况选择自己熟悉的音乐软件来进行编辑。例如，当前世界上所流行的高级功能的音乐软件主要有：Cubase 系列、Cakewalk、Micrologic、Musicator、Encore、MasterTracks 等等。每一种软件都在某一方面有它的长处：它们在录音、编辑、音频信息合成、排谱等不同方面都各具其特征，这就满足了使用者的不同需求。

从对音频信号的录制和编辑方面来说，电脑软件比音序器更方便、更直接。当音乐录制完成以后，使用者可以进入到不同的编辑视窗按照自己的音乐设计进行不同程度的修改编辑，在这方面，音序器是望尘莫及的。音序器只能利用使用者的听觉来判断所录制的音乐和各个声部之间音乐切入点的正确与否。对于时间差来说，我们的听觉完全能够判断出来，但是在音乐制作的时候，如果不利用音乐软件的总谱视窗以及时值差的纠正功能（Quantize），声部与声部之间的时值切入点就很难落在完全准确的节拍点上。尽管听觉和弹奏好像是一致的，但毕竟它们之间存在一定的时间差；特别是有些合成器触键的反应比较迟钝，这就给各个声部的音乐落在准确的节拍点上带来一定的困难，这就需要进行录制后的编辑处理和节拍时值的量化。在这方面，利用电脑和音乐软件进行编辑就比音序器有着得天独厚的优势。

在音响市场上销售的一些歌曲伴奏音乐中，我们稍加留意，就会发现有些音乐在制作过程中缺乏节拍、时值的量化处理，致使不同声部在音乐的时值切入点上不够准确、统一。有些在节拍的切入点上竟达到 $1/8$ 甚至 $1/4$ 拍的时间差，给人一种粗制滥造之感。出现这些情况的原因归纳起来有如下两个方面：1) 由于主观原因所致。比如，制作人并没有刻意地追求精细完美的音乐效果，制作时马虎了事。2) 由于客观条件的限制。比如，编辑手段或者设备达不到准确处理这些音符时值的要求，因而出现了这样的情况。对于后一种情况，如果你使用当前市面上具有高级功能的音乐软件来进行编辑的话，就可以避免类似情况的出现。你只需在电脑键盘上按动几下键子，这一系列的问题都可以轻松地得以解决。

第二章

电脑音乐系统与 MIDI 设备的配置

第一节 电脑 MIDI 音乐系统的配置

配置一套电脑 MIDI 音乐系统主要是根据个人的经济情况和应用目的来选择决定。少则几千元、一万元就可以配置一套简单的 MIDI 音乐系统；多则几十万元才可以配置一套电脑 MIDI 系统。但是由于资金投入的不同，所建构的 MIDI 音乐系统在软、硬件的质量上和规模上也就不一样了。你也可根据自己的用途和制作目的来配置 MIDI 音乐系统。如果你配置的 MIDI 系统只是想为自己或者家里小孩学习音乐知识、进行一些简单的音乐编辑、写写简单的小乐曲，那么你就只需要花几千元、近万元就够了。买一台普通的电脑、一块声霸卡（Sound Blaster Card）和一台带有 MIDI 接口和功能的电子琴或一台 MIDI 键盘，再配上一套音乐学习软件，你就可以在自己家里学习音乐、创作一些简单的乐曲了。但是，如果你所配置的电脑 MIDI 系统是用于高质量的音乐制作，诸如为电视剧、电影配乐，为音像公司制作歌曲伴奏音乐或者是为电视广告制作特殊音效，再或者是为大型音乐晚会制作音乐等目的，那么你就需要对你的电脑 MIDI 系统的各个设备作出精心的选择和配置，使制作的音乐能够达到预期的音响效果，以完成高质量的音乐制作。下面介绍几种电脑 MIDI 音乐系统的配置以及系统中各个设备的品质和功能的特性，为使用者在配置电脑音乐系统时提供一些参考数据和信息。

系统配置一

一般说来，最简单的电脑 MIDI 系统的配置只包括一台带有声霸卡的电脑和一部 MIDI 键盘就可以了，由于你购买声霸卡的时候，厂商已随卡配置有相应的 MIDI 接口和 MIDI 连接线，通常这些 MIDI 接口都与工业标准 MPU - 401 兼容，你无需再购置其他 MIDI 接口，只要将电脑和键盘用 MIDI 线连接起来即可。这一系统配置只适合于初级的 MIDI 音乐使用者的一些简单编辑目的和用途，不能用它来制作高品质的音乐。其原因有两个方面：其一，声霸卡所产生的音色品质不能同那些专业的、高档次的音源所具有



的音色品质相比美，即使是 64 位的声霸卡（当今市场上比较流行的声霸卡，诸如，Sound Blaster AWE64）也很难达到那些专业级音源所产生的音色品质，当然就更不能同采样机的声音相比较了。但是对初学者来说，64 位的声霸卡和该系统配置基本上能够满足其初级的应用目的和音乐学习的基本要求。其二，由于声霸卡通常都是以“通用 MIDI”（General MIDI）的方式内置音色库的，其中只有 128 种标准的“通用 MIDI”音色，这就限制了使用者对音色的选择范围。一台专业的音源通常都有 500 种至 700 种音色可供使用者选择，如 Roland 公司开发的 JV1080 音源，它除了本身内置的六百多种音色外，它还设有四个扩展卡的安装坐位，使用者可以根据自己音乐制作的情况和制作中对音色的不同要求，购买扩展卡安装在本机内，这样就大大地扩展了音色的范围。图 2.1 是这一配置的基本连接方式。

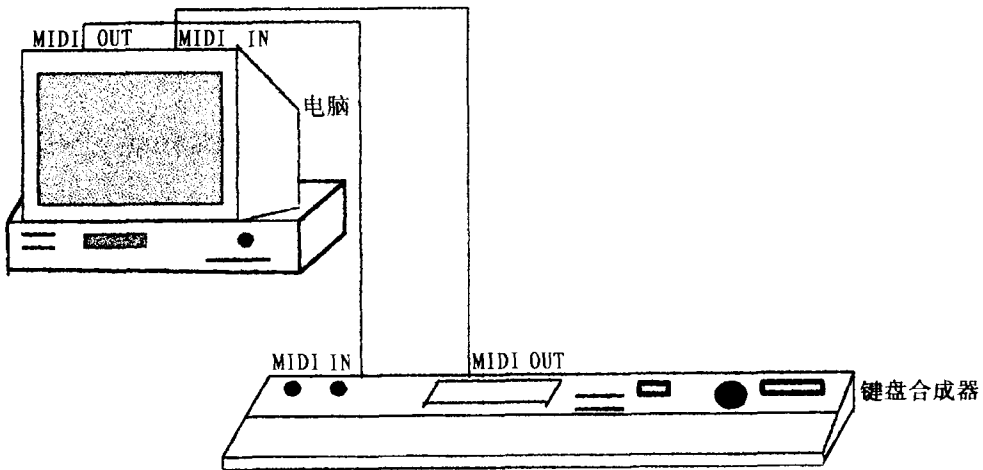


图 2.1 “系统配置一”的连接

系统配置二

在上述配置的基础上，为了扩大音色的选择范围，你可以再购置一台相对专业化的音源，补充你原有 MIDI 系统音色上的不足。前面我们已经谈到过，声霸卡通常都只有 128 种通用 MIDI 音色，在音乐制作过程中要想使自己的音乐在音色上更加丰富多彩，音色的选取上更加灵活多变，你就需要扩充音色方面的设备，扩大音色的选择范围，其重要的途径就是添置音源。那么购置什么样的音源设备合适呢？你可以从以下几个方面来考虑：其一，在音色上除了通用 MIDI（GM）的音色组以外，还应该有一两组其他的音色群组，特别是应该有一些世界各地土著民族音乐中的特殊音色，像非洲、南美洲以及北美洲的一些土著乐器，加入你的音乐中会产生极富特征的音色效果。因此你在添置音源的时候，最好事先看看该产品的音色目录，当然能试听一下各个音色的真实效果就更好了，这样你就能够做到有的放矢了。钱花了，买来的东西要适用。其二，对音源所



拥有的功能的选择也非常重要，那么怎样来选择音源的功能呢？具有什么样的功能比较好？关于功能的选择可以从两个基本方面来考虑，首先应当考虑的是：该音源除了一般音源所具有的音色编排功能外，是否有对本机内各种参数的数据具有修改的功能。因为在音乐制作中，由于需要某种特殊音色和对某种音色的偏好，时常会对音源内本身内置的某种音色不太满意，在这种情况下，如果你的音源具有对各个参数修改的功能，那么你就可以对其中某种音色的一组参数进行修改，使其在音色上产生微小的变化，获得你所期望的音色。比如，Roland 公司出品的音源 Dr.Synth DS - 330 中有一种舒缓弦乐（Slow String）音色，出厂时该音色的多种参数已经拟定设置好，但是为了满足使用者对音色的不同需求，该产品为使用者提供了一个改变音色的编辑功能（Tone Edit）。如果你对 Tone Edit 中的一系列参数作出修改，就可以使这种舒缓的抒情弦乐音色改变为急速的顿音弦乐音色。对音色的各种参数的修改将在本书的后面章节中加以详细讲解。另外，在音源功能的选择方面你还应该考虑到你购置的音源输出口（OUT PUT）的数量，这一点在你的音乐合成过程中会产生非常重要的作用。尽管你可以在电脑软件中的混音台（Mixer）上将各个乐器的混音合成的各种指标调整好，但是在许多情况下，你的确需要在外围设备的调音台上对已完成的音乐进行再度的混音合成。对各个乐器的音量变化的控制，对某些乐器混响量多少的调配，对不同群组的乐器在高、中、低音频效果上的处理等，都关系到你音乐制作的质量优劣，所以，一台音源输出口的多少就是非常关键的因素。如果音源的输出口多，你就可以把众多的乐器按照音乐结构的层次，根据不同乐器在音乐中担任角色的主次地位进行输出口的分配。在后面音乐合成的章节中，我们将详细地讨论有关音源的输出口与调音台混音技术的问题。图 2.2 和下页的图 2.3 是系统配置二的结构图和基本连接方法。

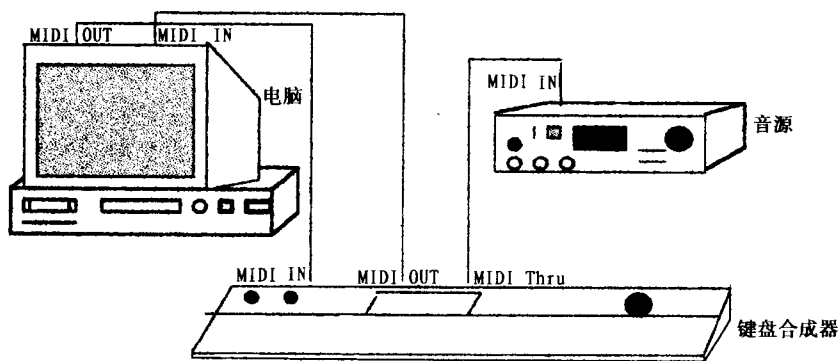


图 2.2 “系统配置二”的连接（之一）

以上两种连接方式，具有不同的功能意义。它们的连接方式的不同决定了二者所产生的 MIDI 功能的意义不同。在图 2.2 的连接方式中，合成器键盘与音源是以串连方式连在一起的，这就决定了合成器和音源二者所产生的音乐都只能通过一个 MIDI 接口的通道（Channel）进入电脑的音乐软件的音序器中。如果你的 MIDI 接口是一进一出，即只有一组 MIDI IN 和 MIDI OUT，那么按照 MIDI 音乐工业标准，一组 MIDI IN 和 MIDI

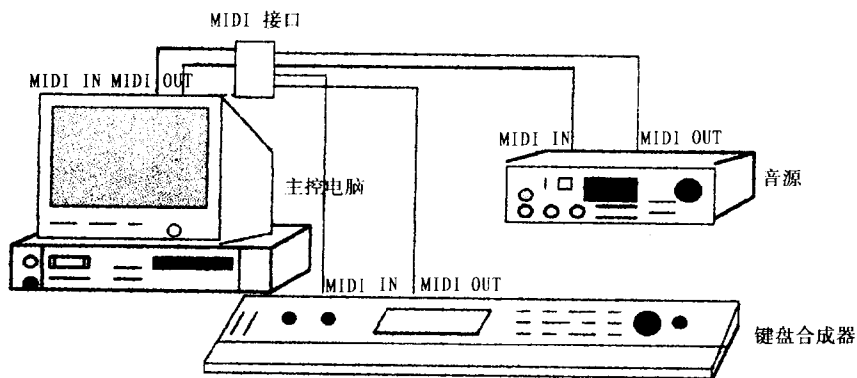


图 2.3 “系统配置二”的连接（之二）

OUT 规定只能有 16 个通道，那么你写再多的声部也只能通过这 16 个通道送出。当然你可以重复使用这 16 个通道的任何一个通道。比如，在 Track1 上你设置为通道 1 (Channel)，Track2 你仍然可以设置为通道 1 (Channel)，但是这两个音轨上的音乐都只能从通道 1 送出。由于同一音色、同一声区通过同一通道送出时，在发音上有时会产生两声部在音色上产生抵触而导致音色失真的现象，这对音乐创作和音乐制作都会带来一定的影响。在这种情况下，你必须调整两个音轨的声区，以避免失真的现象出现。总而言之，在 16 个声部的范围内，很难使你宏大的音乐构思和丰富的配器得以圆满实现，但是对于一般小型电声乐队的配器和初学 MIDI 音乐的人来说，16 个通道基本上就够用了。另一方面，这种串连的方式还有一点不便之处，那就是从音源里产生的声音必须经过合成器键盘才能送到电脑音乐软件中进行编辑和处理，假如你对合成器的某些功能不甚了解，你就会因为合成器操作上出现的故障而中止音源的音乐传送。

采用串连的方式，也有它的优点。在音乐编辑和制作过程中，往往会将某一个声部的音响效果添加得丰厚而饱满，串连的方式就比并连要来得便捷。你只需要把合成器和音源的同一音色设置在同一通道上，就可以使这一声部的音响效果变得饱满而丰厚，假如你选用的是四把圆号的音色，那么这样设置出来的音响效果就是八把圆号的音响效果。串连还有一个优点就是可以节省 MIDI 接口的使用，只要你的配器在 16 个声部以内，就无需再购置其他更多输出、输入的 MIDI 接口。

在系统配置二的第二种连接中（图 2.3），各设备之间采用的是并连方式的连接。采用并连方式的第一个好处是合成器键盘和音源中的 MIDI 信息可以分别从不同的 MIDI 接口进入电脑音乐软件的音序器中，每一个 MIDI 接口都拟定有 16 个 MIDI 通道，那么合成器与音源合起来就可以从 32 个 MIDI 通道进入电脑，那么在音乐软件中你就可以在总谱编辑窗中打开 32 个声部的总谱界面进行编辑，为你丰富的配器和复杂的音乐制作编辑提供更加广阔的天地，对各个声部在电脑软件的混音台上的调配控制也提供了更多的条件和可能性。由于通道的增多，你可以对许多惟妙惟肖的音乐呈述进行细致而精湛的编辑处理，可以在配器中充分发挥你的想象能力，把配器色彩调配得绚丽多姿，使你



的电脑 MIDI 音乐具有人为化的意味。总的说来，16 个声部与 32 个声部相比，后者在乐器使用的数量上比前者扩大了一倍，通道的使用范围大大增加。对那些特别注重在打击乐的配置上下功夫的人来说，你可以拿出八到十个通道来编辑打击乐，甚至更多。这样就可以在打击乐的编辑上精心雕琢一番，创造出新奇和富有特色的效果。

系统配置三

在此基础上，你可以在系统配置二（前页图 2.3）中的合成器键盘和音源上分别串连一两台音源，加强原来的合成器和音源的音色组合，丰富各个乐器音色的音响效果。当然，在经济条件允许的情况下，再添置一些 MIDI 接口、进一步扩大 MIDI 通道的数量会给你的音乐创作和音乐制作编辑带来新的发展空间。图 2.4 是在有两组 MIDI 接口，即带有两组 MIDI IN 和 MIDI OUT 的情况下，把串连和并连结合起来构成的一种连接方式。

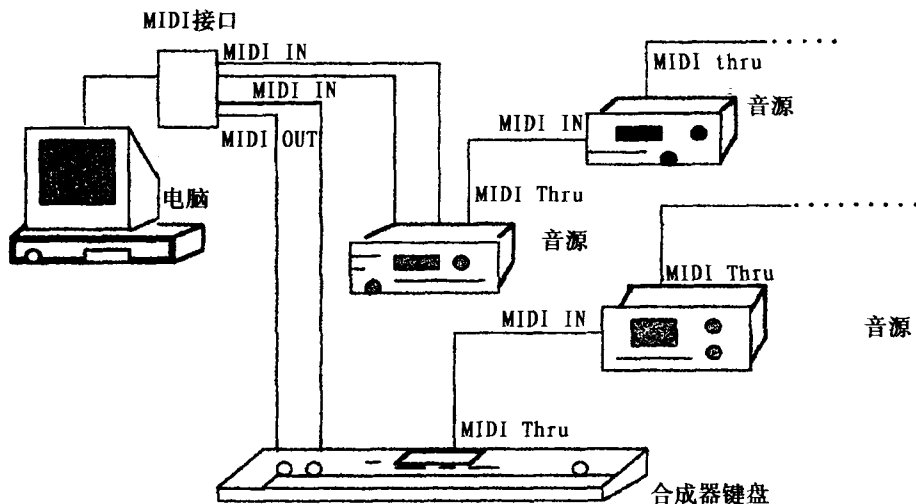


图 2.4 “系统配置三”的连接

为了进一步学习了解 MIDI 系统的应用和操作，以便制作出更为靓丽的音乐来，我们需要进一步地了解电脑音乐系统及其内部结构的有关知识，掌握必要的操作技术和规则。下面，从几个方面来介绍一些电脑音乐系统的有关知识和理论。



第二节 电脑音乐系统的分类

IBM 电脑及其兼容机 MIDI 系统

人们在 MIDI 音乐制作和音乐编辑中应用得最多的就是 IBM 电脑及其兼容机。一个最主要的原因就是这种电脑的大量普及和适用于这种电脑的各种功能软件的快速发展，使这种电脑在社会的各个领域充分地发挥了它的功能和作用，充当了极其重要的现代科技手段和辅助工具，因此，它获得了社会上大多数电脑使用者的认可。

IBM 是“国际商业机器”（International Business Machines）的缩写形式，多年来这种电脑的生产、外形以及内部各个部件都采用了工业化标准模式，很快就形成了自己的电脑类族，占据了庞大的电脑市场，成为众多电脑类族中最大的一个电脑种类。其原因主要有两个：1) 由于这种个人化的电脑被许多电脑制造厂商大量地“克隆”，这些“克隆”产品的结构和功能等方面都以 IBM 电脑为基础，因而出现了大量的 IBM 兼容机，其价格比其他种类电脑的价格要低得多，在价格上它占有很大的优势，因而其他电脑类族就很难与之相竞争。2) 许多软件开发商看到这类电脑的潜在发展势头，推出了适用于这种电脑的各种软件，扩大了这种电脑的应用范围，提高了它的功能，使这种电脑成为现代社会各个领域中的应用最为广泛的电脑之一，成为当今信息处理和编辑工作中的重要手段和工具。

PC 电脑（Personal Computer）最流行的两种类型是 XT 和 AT 机型，其中 XT 建立在英特尔“8086 十六比特”的处理器基础上；而 AT 类的电脑在运算速度和整体功能方面都要比 XT 要强得多，它是以“80286 十六比特”，或者是“80386 三十二比特”的处理器为基础。AT 类型的电脑是以它的处理器为核心来称呼这类电脑类型的，如 286、386、486 等。

随着 PC 电脑的广泛使用，人们把这种 PC 个人电脑应用在 MIDI 系统中，将电脑的高级处理系统和音乐软件的音序编辑功能结合在一起，构成了整个 MIDI 系统的控制中心，然后再将电脑同其他 MIDI 设备连接起来，就构成了一个完整的 MIDI 音乐系统。

苹果（Apple）与 Macintosh 电脑音乐系统

就苹果电脑来说，早在 MIDI 诞生之前，它就被应用到了音乐领域中，其中最为人们熟悉的有 AppleII 电脑。在 80 年代的北美大陆，这种电脑在 MIDI 音乐中被普遍采用。后来，苹果公司又推出了 Apple Macintosh 电脑，由于这种新型的电脑在各方面都有了改进，功能也加强了许多，特别是它的操作系统非常方便直观，所以在 MIDI 音乐的应用