



# MIDI

张为凯 编著

# 数码音乐制作实战手册



通晓软、硬件的使用方法，为你快速搭建个人音乐工作室！从零开始，延伸至高级MIDI制作、录音、缩混、母带技术！图文与视频教学结合，易学易懂！电子乐、流行乐、摇滚乐、古典音乐、影视音乐一个都不少！

超值赠送



1CD-ROM



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



# MIDI

张为凯 编著

# 数码音乐制作实战手册



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

## 内 容 简 介

电脑硬件的发展促成了越来越多的个人音乐工作室的建立,本书兼顾软件与硬件,讲解了完整的电脑音乐制作流程,并理论联系实际应用,在讲解理论知识的同时都有详细的实例,更在阐述音频、MIDI 技术时兼顾指导音乐创作。

本书适合电脑音乐爱好者、个人音乐创作者;中、高等院校音乐创作相关专业的师生;录音师、混音师;影视、动画等配乐创作人员;作曲家;流行歌曲发烧友等作为学习参考之用。

## 图书在版编目(CIP)数据

MIDI 数码音乐制作实战手册 / 张为凯编著. — 北京:  
中国铁道出版社, 2012. 4  
ISBN 978-7-113-13970-4

I. ①M… II. ①张… III. ①计算机应用—音乐制作—手册 IV. ①J619-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 251819 号

书 名: MIDI 数码音乐制作实战手册  
作 者: 张为凯 编著

策 划: 张亚慧  
责任编辑: 苏 茜  
封面设计: 张 丽

读者热线电话: 010-63560056  
编辑助理: 王 婷  
责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市西城区右安门西街8号 邮政编码: 100054)

印 刷: 三河市兴达印务有限公司

版 次: 2012年4月第1版 2012年4月第1次印刷

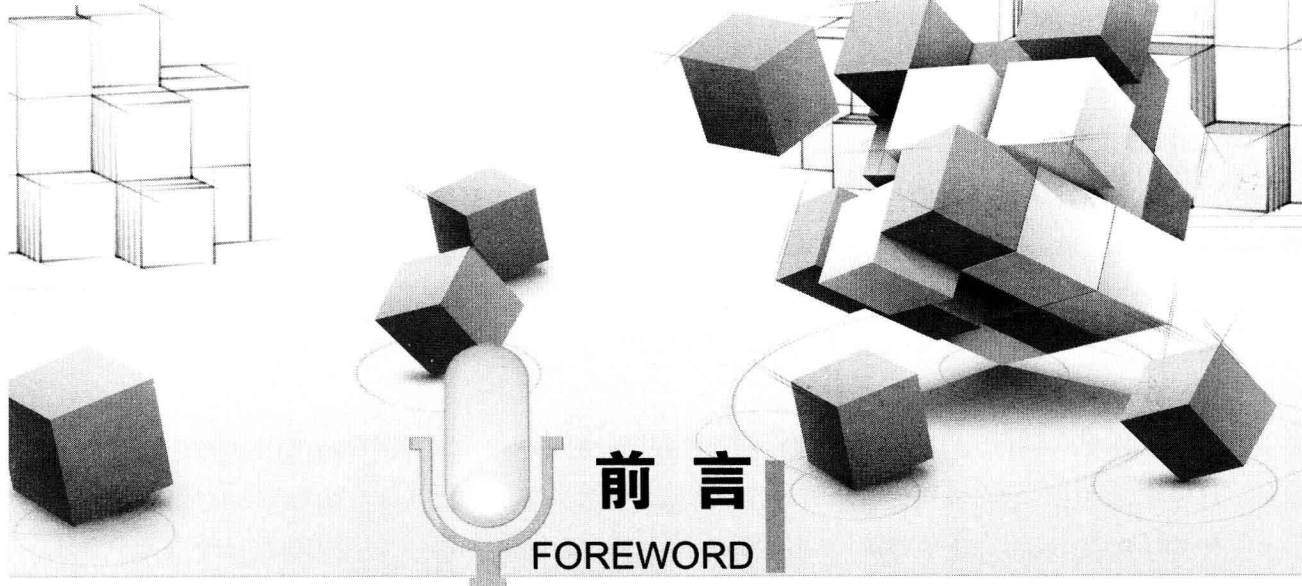
开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 14 字数: 328千

书 号: ISBN 978-7-113-13970-4

定 价: 45.00元(附赠光盘)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社发行部联系调换。



## 前言

### FOREWORD

随着电脑软、硬件的发展，出现了越来越多的个人音乐工作室，电脑音乐爱好者只需要投入少量成本（哪怕只有一台电脑），就可以进行音乐创作。虽然电脑音乐爱好者越来越多，很多人想用电脑来做音乐，但是电脑音乐技术（MIDI 技术）却非常缺乏。

另外，越来越多的专业录音棚也如雨后春笋般建立起来，包括电视台、电台的制作部门，他们购置了昂贵的设备，却缺少专业的录音师与音乐制作人才。

笔者就遇到很多电脑音乐爱好者，他们表示出强烈的求学渴望，于是笔者产生了想要写一本较完整、实用的电脑音乐制作书籍的想法。

本书详细讲解了完整的电脑音乐制作流程，从 MIDI 基本理论、声学原理开始，逐步深入，直到高级的 MIDI 制作、录音和混音技术的应用实践，可以满足各层次电脑音乐创作、制作者的需要。

第 1 章，讲解了 MIDI 基本理论，声学乐器、电声乐器与电子乐器等内容。

第 2 章，讲解了个人音乐工作室、中小型录音棚的搭建过程，从最专业、最完整的音乐制作设备与环境开始，对各个组成部分进行详解，然后为不同资金预算的读者提供不同层次的工作室搭建方案。

第 3 章，首先帮助读者根据自己的情况选择适合自己的 MIDI 音频工作站软件系统，并以 Steinberg 公司出品的 Nuendo/Cubase 为例，详细介绍 MIDI 音频工作站软件的各部分功能，并通过多个小例子来讲解它的使用方法。

第 4 章，深入学习合成器的各个模块，让读者深入理解声音合成的秘密，并学习几个经典的合成器软件，其中包括 Moog 公司的硬件合成器 Minimoog V 和 Native 公司的著名合成器 Absynth 5。

第 5 章，选择了 3 个各有特色的鼓合成器来进行学习，详细解说其功能和使用方法，并配合案例说明其实际应用，可以满足各种不同的打击乐制作需求。

第 6 章，讲解了吉他与电贝司音乐的制作方法。着重讲解使用 Steinberg 公司的电贝司合成器 Virtual Bassist 来制作贝司音乐。

第 7 章，讲解几种常见音乐类型的制作方法，它们分别是钢琴、管弦乐、民乐与影视音乐。之所以将它们安排在一章中，主要是因为它们都采用了采样器读取采样音色的方式来进行制作。

第 8 章，讲解了音乐后期制作的两个重要过程，缩混与母带在整个音乐制作过程中占有举足轻重的地位，它可以协调音乐中的各个声部，并对各声部进行各种美化处理与标准化处理，使其符合工业标准与出版标准，并使音乐形成完美的音色和氛围，它甚至可以把一个五音不全的人包装成一个歌星。

本书主要针对电脑音乐爱好者、个人音乐创作者；中、高等院校音乐创作相关专业的师生；录音师、混音师；影视、动画等配乐创作人员；作曲家；流行歌曲发烧友等。

因编者水平所限，书中难免存在疏漏和不足之处，欢迎读者批评、指正。

编 者  
2011 年 11 月



# 目 录

## CONTENTS

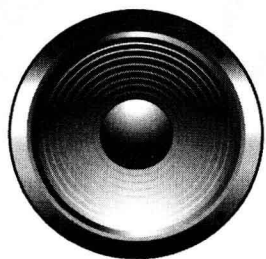
<b>第 1 章</b>	<b>MIDI 综述 .....</b>	<b>1</b>
1.1	MIDI 基本理论 .....	2
1.1.1	MIDI 标准协议 .....	2
1.1.2	MIDI 设备与工作原理 .....	2
1.2	声学乐器、电声乐器与电子乐器（合成器） .....	3
1.2.1	声学乐器 .....	3
1.2.2	电声乐器 .....	3
1.2.3	电子乐器 .....	4
1.2.4	合成器、采样器与音源 .....	4
<b>第 2 章</b>	<b>搭建音乐制作工作室 .....</b>	<b>6</b>
2.1	专业录音棚 .....	7
2.1.1	模块化调音台 .....	7
2.1.2	麦克风 .....	8
2.1.3	乐器 .....	11
2.1.4	放大器与效果器 .....	13
2.1.5	电脑硬件 .....	14
2.1.6	软件处理器 .....	14
2.1.7	软件乐器 .....	14
2.1.8	监听设备 .....	15
2.1.9	反听与回放 .....	16
2.1.10	其他 .....	17
2.1.11	设备链接 .....	17
2.2	家庭音乐工作室 .....	17
2.2.1	PC 电脑 .....	18
2.2.2	按人体工学布置设备 .....	19
<b>第 3 章</b>	<b>MIDI 软件系统 .....</b>	<b>21</b>
3.1	选择 MIDI 音频工作站软件 .....	22



3.2	Steinberg Nuendo 基础与应用 .....	22
3.2.1	基础设置 .....	22
3.2.2	录音 .....	27
3.2.3	音频编辑 .....	31
3.2.4	音频效果器 .....	35
3.2.5	钢琴窗与 MIDI 音符 .....	39
3.2.6	VST 乐器插件 .....	44
3.2.7	MIDI 轨操作 .....	46
<b>第 4 章</b>	<b>合成器与电子音乐 .....</b>	<b>50</b>
4.1	振荡器 .....	51
4.1.1	波形 .....	51
4.1.2	SynC Modular 振荡器 .....	52
4.2	滤波器 .....	57
4.2.1	滤波器原理 .....	57
4.2.2	SynC Modular 滤波器 .....	59
4.3	包络 .....	64
4.3.1	包络基础 .....	64
4.3.2	SynC Modular 包络实例 .....	65
4.4	低频振荡器 .....	70
4.4.1	低频振荡器参数与工作原理 .....	70
4.4.2	SynC Modular 低频振荡器实例 .....	71
4.5	制作电子音乐 .....	74
4.5.1	合成器 Arturia Minimoog V .....	74
4.5.2	合成器 Native Instruments Absynth 5 .....	75
<b>第 5 章</b>	<b>鼓与打击乐 .....</b>	<b>81</b>
5.1	爵士鼓王——FXPansion BFD .....	82
5.1.1	BFD2 调用扩展音色实例——歌曲《道》片段 .....	82
5.1.2	BFD2 基本操作 .....	86
5.1.3	载入与保存 BFD2 预设 .....	87
5.1.4	装备页面讲解 .....	88
5.1.5	装备实例——歌曲《道》片段 2 .....	94
5.1.6	混音器页面讲解 .....	96
5.1.7	混音器调节应用实例 .....	98
5.1.8	GROOVES 页面讲解 .....	99
5.1.9	GROOVES 实例——制作自己的 GROOVES .....	104
5.2	高能电池 Native Instruments Battery 3 .....	105
5.2.1	快速上手 Battery 3——实例《仙境》 .....	105
5.2.2	Battery 3 各模块操作 .....	108
5.3	虚拟鼓手 Steinberg Groove Agent 2 .....	110
5.3.1	Groove Agent 2 鼓乐创作流程 .....	111

5.3.2	Groove Agent 实例——歌曲《小灰熊》片段 .....	112
5.3.3	Groove Agent 创建鼓音轨 .....	114
5.4	电鼓新贵 Rayzoon Jamstix .....	115
5.4.1	Jamstix 现场风采 .....	116
5.4.2	Jamstix 自定义节奏型 .....	119
<b>第 6 章</b>	<b>吉他与电贝司音乐 .....</b>	<b>125</b>
6.1	RealGuitar 2.0 基础与应用 .....	126
6.1.1	装载吉他 .....	126
6.1.2	虚拟指板 .....	127
6.1.3	键盘映射 .....	127
6.1.4	演奏模式 .....	128
6.1.5	控制面板 .....	136
6.1.6	和弦映射 .....	140
6.1.7	RealGuitar 2.0 调用节奏 pattern 库 .....	142
6.1.8	吉他常用演奏技巧 .....	144
6.2	Steinberg Virtual Bassist 基础与应用 .....	145
6.2.1	play 主界面 .....	146
6.2.2	Groove Match 主界面 .....	151
6.2.3	Amp & FX 主界面 .....	153
6.3	Broomstick Bass 基础与应用 .....	158
6.3.1	Broomstick Bass 主要模块 .....	159
6.3.2	Broomstick Bass 应用实例——歌曲《沙丘》 .....	161
<b>第 7 章</b>	<b>琴、管弦乐及影视音乐 .....</b>	<b>165</b>
7.1	Kontakt 4 实用功能实例教学 .....	166
7.2	钢琴音乐 .....	184
7.2.1	维也纳三角钢琴 .....	185
7.2.2	电钢琴 .....	190
7.3	管弦乐 .....	192
7.4	影视音乐 .....	193
<b>第 8 章</b>	<b>缩混与母带 .....</b>	<b>199</b>
8.1	缩混 .....	200
8.1.1	准备缩混 .....	200
8.1.2	降噪 .....	201
8.1.3	歌唱声部音高纠正 .....	205
8.1.4	均衡 .....	211
8.2	母带 .....	214





# 第 1 章 MIDI 综述

要使用 MIDI 技术来创作与制作音乐，必须要掌握一些 MIDI 的基础知识。MIDI 技术的发展带动了包括电子音乐在内的现代音乐的发展：

- 广义而言，只要是使用电子设备创造的音乐，都可称之为电子音乐。这些电子设备可以是电子合成器、效果器、电脑音乐软件、鼓机等。
- 狭义而言，电子音乐指 Techno、Trance、House 等种类的乐曲。

本书中涉及的 MIDI 知识是宽泛的，将运用基于 MIDI 的技术来制作各种类型的音乐，除了电子音乐外，还可结合采样技术来制作古典音乐与民族音乐。此外，各种流行音乐、摇滚乐、影视音乐等都包含在其中。



## 1.1 MIDI 基本理论

本节主要讲解 MIDI 基本理论、MIDI 概念、MIDI 标准协议、MIDI 基本设备构成与工作原理，以及 MIDI 的发展应用。

### 1.1.1 MIDI 标准协议

#### 1. MIDI 概念

MIDI 是 Musical Instrument Digital Interface 的缩写，直接翻译过来的意思就是乐器数码界面，是一个工业标准的电子通信协定，为电子乐器等演奏装置（如合成器）定义各种音符或弹奏码，容许电子乐器、计算机或其他演奏设备相互连接、调节和同步，即时交换演奏信息。

MIDI 不传送声音，只传送像是音调和音乐强度的数码数据，包括音量、颤音和声像等参数的控制信号和设定、节奏的时钟信号等。具体发音可能由于音源的不同而得到完全不同的声音。所以，可以把 MIDI 理解成是一种协议、一种标准，或是一种技术，但不要把它看做某些硬件设备。

#### 2. MIDI 协议

General MIDI 最初被标准化是在 1991 年，由 MIDI Manufacturers Association (MMA) 以及 Japan MIDI Standards Committee (JMISC) 共同制定，此后就被采用作为 MIDI 标准的追加。它被要求至少要满足以下条件：

- 最大同时发声数不少于 24 个（包含 16 个旋律和 8 个打击乐的声音）；
- 能对应音符力度；
- 能同时使用 16 个频道（频道 10 被预留为打击乐用）；
- 每个频道能够演奏复音。

许多音乐的文件格式都基于 MIDI 字节数据流。这些格式可以说是电子乐器的电子乐谱，所以通常一个文件只需几 KB，就能够让电子乐器演奏出一首很完整的音乐。

如今，MIDI 概念已经不再局限于狭义的音乐设备数字界面，从广义来讲，它已经变成整个电脑音乐的统称。

### 1.1.2 MIDI 设备与工作原理

#### 1. MIDI 运作

当 MIDI 乐器演奏了一个音符时，它随之将音符转换成 MIDI 信息（MIDI messages）。一个典型的由键盘获取音符的 MIDI 信息的过程包括：

- 用户以特定速率演奏某音符；
- 用户改变按压键盘按键的力度，这个技术称为键后触感（after touch）；
- 用户释放并停止演奏此音符。

MIDI 信息传输速率达到每秒 31250 位。其他的相关参数同时也被一并转换。例如，当滑音轮有所变化的时候，这个信息也将在 MIDI 信息中有所体现。只要演奏者演奏音符，乐器就可以自主地完成这样的数据采集工作。

## 2. MIDI 文件格式

MIDI 信息会被收集和存储在一个计算机文件系统里，而这个文件称为一个 MIDI 文件，或者更正式地说，一个标准 MIDI 文件（Standard MIDI File，SMF）。



## 1.2 声学乐器、电声乐器与电子乐器（合成器）

应该说，乐器的发展史是经历了从声学乐器到电声乐器，再到电子乐器三个大的发展阶段，到目前为止，这三种乐器又是并行存在的，每一种都有大量的人在使用，它们在不同的音乐领域扮演着重要的角色。

### 1.2.1 声学乐器

在非常久远的年代，人类就会使用敲击乐器来表达自己的情绪，为舞蹈与歌唱伴奏，在当今现代化的社会里，声学乐器并未淘汰，相反，它们变得更加完善和人性化了。乐器声学所关注的问题，主要是从声学角度探讨各种乐器的发声机理，并对其音响性能改善进行研究。声学乐器如图 1-1 所示。

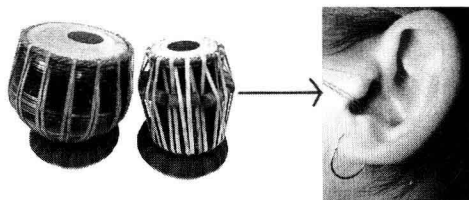


图 1-1 声学乐器

### 1.2.2 电声乐器

电声乐器一般指“电扩声乐器”，是在常规声学乐器上用磁扩声设备改造而成的乐器，这种乐器的发声源依然是常规的振动体——弦或空气柱，常见的电声乐器如电吉他、电小提琴、电贝司等，如图 1-2 所示。

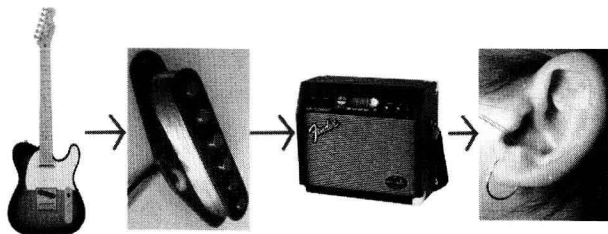


图 1-2 电声乐器



## 1.2.3 电子乐器

MIDI 最基本的用途就是传递电子乐器中的演奏控制信息，另一个功能就是传递与乐器音色参量、数字声频采样参数及其设定信息相关的数据。

国际 MIDI 标准委员会发布的 MIDI 标准，规定了电子乐器使用的硬件接口以及通信规范。即规定了所用插口的类型，连接线的类型和接口电路的电压及电流值，由此可以将不同厂家的系统统一起来。装有 MIDI 接口硬件和 MIDI 标准通信软件的电子乐器就称为“MIDI 乐器”。今天在市场上出售的所有电子乐器，如电钢琴、电子合成器、电子键盘和电子打击乐器等，都预置了 MIDI 接口和相关软件，因此都可以称为“MIDI 乐器”。

由于今天的音乐制作越来越多地利用电子乐器，而电子乐器的演奏又离不开 MIDI 控制信息，久而久之，人们将用电子乐器制作的音乐都统称为“MIDI 音乐”。那么“MIDI 音乐”与“电子音乐”的区别是什么呢？

“MIDI 音乐”只是表明制作音乐的手段——用电子乐器制成，并无音乐风格和创作的含义；而“电子音乐”不仅表明“用电子乐器和电子手段制作而成”的制作手段，同时还具有音乐风格和创作的内涵。真正意义上的“电子音乐”是指作曲家将电子乐器产生的声音，通过各种电子手段对其加以发展，创作出的符合作曲家自身的现代审美追求的音乐作品。

## 1.2.4 合成器、采样器与音源

下面介绍一些常用的 MIDI 乐器以及相关的硬件和软件。

### 1. 合成器 (synthesizer)

很多人不能分辨电子琴与合成器，感觉它们很相似，那么它们到底有什么不同呢？它们最大的区别在于音色的编辑制作，电子琴使用固化的音色采样，不提供音色制作编辑功能，合成器一般也预置了一定数量的音色，但是一般是可以直接修改的，也可以重新恢复到厂家预置的状态。

合成器具有振荡器装置，可以振荡产生声音（波形），然后通过其滤波器、包络器等装置来调制塑造音色，以产生一个用户需要的全新的音色。由于合成器的内存有限，所以用户自己制作出的新音色可以存在外部的音色卡中，也可以用厂家提供的音色卡来扩充合成器可用的音色的数量。

### 2. 音源 (tone generator)

音源可以看做是不带键盘的合成器，但是它存储的音色更多，音色划分也更细。音乐家对音色的需求往往是无止境的，而键盘合成器中的音色往往不能满足他们的要求，因而就需要不断地添置新的音源。目前，各种音源的针对性越来越强，有时一个音源只包含专门的一种乐器的音色，采样质量和力度分层也越来越细腻。

### 3. 鼓机 (electronic drum)

鼓机也称“电子鼓”。与合成器一样，鼓机也预置了各种节奏乐器的音色，并且将它们以不同的方式组合在一起，并编排在鼓机的乐器功能键上。这些乐器功能键都具有压敏特性，所以鼓机能根据敲击乐器键的不同力度来产生音量和音色的自然变化，得到非常逼真的打击乐声音。



#### 4. 音序器 (sequencer)

MIDI 音序器是用来记录 MIDI 主控键盘, 或从其他可发送 MIDI 信息的 MIDI 设备传送来的音乐信息和各种控制变化信息的, 可以重放所记录的 MIDI 信息数据, 使 MIDI 音源发出声音或响应各种控制变化信息, 比如音色变化、音量变化及踏板动作等。

从某种意义来讲, 音序器相当于传统磁带录音系统中的多轨录音机。但多轨录音机记录的是具体的乐器 (包括合成器) 演奏时产生的电声信号, 音序器记录的仅仅是 MIDI 键盘弹奏时的音乐信息 (键位、力度、踏板及其他有关的信息), 这些信息以规定的 MIDI 格式进行编码, 因而在重放所记录的信息时, 可以任意地选择音色来重放。

#### 5. 数字式合成器与模拟式合成器

数字式合成器不是通过电子元器件制成的信号发生器来产生声音中的各种频率成分, 而是直接用数字的方法来造出的波形, 然后转换为声音信息。数字式合成器的波形既可以是采样的, 也可以是由数学方程计算出来的。由此可见, 数字式合成器就是一台特殊的计算机, 也是软硬件的综合体。下面简要介绍一下声音的合成方法。

##### (1) 模拟电子合成器

模拟电子合成器又分为以下两种合成方法。

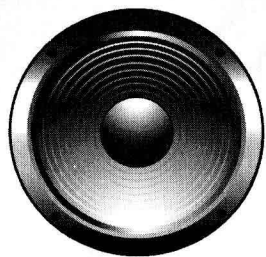
- 减法合成器, 早期的模拟电子合成器中有很大大一部分是由减法合成器产生声音的。它的原理是, 用复杂的波形作为样本, 然后按照要产生声音的波形的频率情况, 即目标波形的要求, 把样本波形中的一些频率滤除, 从而产生不同的目标波形。
- 加法合成器, 同减法合成器相比, 加法合成器是一种更为复杂的合成方法, 它首先由基本波形出发, 然后按照目标波形的要求把不同频率的泛音加入基本波形, 产生声波的和谐共振, 从而产生不同的音色。

##### (2) 数字合成法

数字式合成器也可分为以下两类合成方法。

- 数字 FM 合成法, 数字 FM 合成法是在 70 年代由斯坦福大学开发出来的一种数字式电子合成器方法。FM 是采用频率调制的方法, 通过一些波形 (调制信号) 改变载波频率的相位来实现上述表达式。从原理上来说 FM 合成法可以模拟任何声音信号。
- 采样回放合成法, 与前面的 FM 合成法不同的是, 它的波形不是由振荡器产生的基本波形, 而是通过实际录制乐器得来的波形。它的原理是, 首先从一种乐器中抽取一个或多个周期的波形作为基础, 然后确定该周期的起点和终点, 对该取样波形的振幅进行处理和测试, 以满足声音回放的要求。





## 第 2 章 搭建音乐制作工作室

要想制作电脑音乐，大体需要三套系统：基于电脑的 MIDI 系统；基于录音设备的录音系统；以及基于监听设备的监听系统。有了这三部分核心系统，就具备了电脑音乐制作的基础硬件与软件环境，就可以在一定的预算内选购设备和搭建自己的工作室。无论多么简陋的音乐工作室，这三套系统都是不可或缺的。在此基础上，增加周边设备，并建立合理的声学环境，即可搭建起专业的录音棚。

本章将从最专业、最完整的音乐制作设备与环境开始，将它们进一步分为：模块化调音台（前级放大器、转换器与控制界面）、麦克风、乐器、放大器与效果器、电脑硬件、软件处理器、软件乐器、监听设备、声学环境、反听与回放设备、其他（电源、电缆、饰品等附件）等 11 部分进行详细讲解。然后将为不同资金预算的读者策划不同层次的工作室搭建方案。



## 2.1 专业录音棚

因为专业录音棚需要满足各种专业录音与音乐制作的需求,所以要配备高档次的专业录音制作设备,要有专业的录音与听觉环境。此外,还需要配备常用的乐器与乐器放大器、效果器等,为音乐人提供方便。

### 2.1.1 模块化调音台

模块化调音台主要包含前级放大器、转换器与控制界面等设备。这些设备的作用是将麦克风接收到的信号放大,并将其从模拟信号转化为数字信号,然后进行合理的调控与处理,如图 2-1 所示。

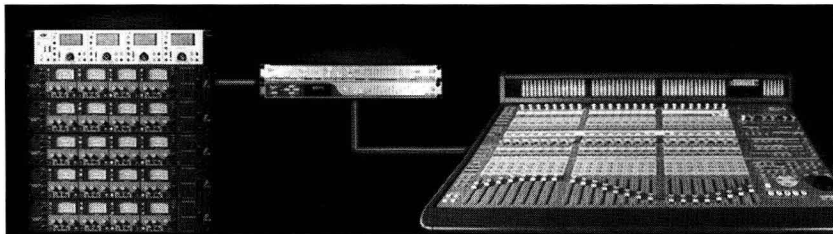


图 2-1 模块化调音台

#### 1. Focusrite Liquid 4Pre 话筒/线路前置放大器

Focusrite 全新的 Liquid 4Pre 四通道话筒放大器(简称“话放”)使用了 Liquid Channel 成功的“液体”技术,结合了大量的模拟前级设备与尖端的动态卷积 DSP,给四通道话放带来了 40 种复古和经典的声音。增加了全数字控制并通过以太网软件遥控功能, Liquid 4Pre 提供了终极的多通道前级处理器。

#### 2. Focusrite ISA 428 前置放大器

Focusrite ISA 428 前置放大器是专门为数字音频工作站设计的。ISA 428 拥有四个经典的、由 Rupert Neve 设计的、以变压器为基础的前置放大器,其阻抗能够自由调节,并且可以支持直接的乐器输入。此外,它还配置有八通道 192 kHz 的模拟/数字转换器,以及颇具特色的软限制器电路设计, ISA 428 与 Pro Tools HD 系统之间的配合堪称完美。

#### 3. Apogee AD-16X 模数转换器

AD-16X 和 DA-16X 是 Apogee 最近推出的最先进的转换系统,它重新设计的电源,标准的 192kHz 采样率,源自英国 Big Ben 的 C777 计时技术以及任选的 Pro Tools HD 和 FireWire 扩展卡使得 AD-16X 和 DA-16X 成为迄今为止最强劲、最灵活的转换器组合。

#### 4. Apogee 800-192 AD/DA 转换器

Apogee Rosetta 800 提供了八通道优质的 AD/DA 转换器,采样率最高能达到 192kHz, Apogee 特有“软限制”、“UV22HR”专利技术以及先进的“智能时钟”技术。



## 5. FOCUSRITE LIQUID 4PRE 调音台（控制界面）

全新的 24 通道 C|24 控制界面不仅仅给用户带来直观的 Pro Tools 录音、混音与编辑控制，还带有全套的高质量模拟输入和 5.1 模拟监听来负责所有的 Pro Tools 输入/输出接口。作为最畅销控制台 Control|24 的升级产品，C|24 综合了 Pro Tools 软件的很多最新功能特性，功能强大，是 Pro Tools|HD 和 Pro Tools LE 用户首选的控制界面。

### 2.1.2 麦克风

麦克风是最重要、最直接的录音工具，从人声到乐器的录制都离不开它，所以选择高质量麦克风的重要性是不容置疑的，而且必须要配备多种类型的麦克风，因为要针对人声与乐器的不同特点来选择不同类型的麦克风，这一点尤其重要。

#### 1. Dragonfly

Dragonfly 具有完全集成的弹性防震，A 类分立无变压器电路，可旋转的极头支架，能放置到最困难的位置。Dragonfly 经过 Blue 工程人员无数小时的研究和开发，测试和选择最合适的有源和无源器件以保证它的低噪声、高动态和几乎检测不到的失真。低输出阻抗，不受电缆电容和负载阻抗影响。手工制作的 1 寸振膜极头，使用  $6\mu\text{m}$  聚酯薄膜以喷溅法镀上特制的纯金和铝的混合。外包装是吸引人的亚麻布盒，Dragonfly 如图 2-2 所示。

#### 2. NEUMANN M147

NEUMANN M147 是具有心型指向性特点的真空电容话筒，其核心部分是 K47/49 双振膜传感器，继承了该模式的前身 U47 和 M49 的特点。与所有 NEUMANN TUBE 录音话筒一样，M147 TUBE 有精致光洁的镍面外表，整套录音话筒装在铝盒中，包括麦克风、麦克风连接、一个金属旋转座和一个提供标准插座的小型万用电源。M147 TUBE 有很长的话筒电线，但这不会影响到声音质量。它是适用于各种型号音乐设备的超薄现场录音话筒，其超低的内部杂音使它适于在录音电路、模拟和数字设备上使用，特别适合独奏、弦乐、风琴和钢琴现场使用，NEUMANN M147 如图 2-3 所示。



图 2-2 Dragonfly



图 2-3 NEUMANN M147





### 3. Neumann U87

U87 装置了大双振膜传感器，该装置有三种指向性：全向、心型、8 字型。由金属头罩下面的一个开关来进行选择。在它的后部安装有一个 10 dB 减弱开关。它能使话筒处理高达 127dB 的声压而不会变调。此外，它可消除在近距离内讲话时所产生的低频噪音，如图 2-4 所示。

### 4. EV RE20

EV RE20 是广播主持和录音室旁白的最佳选择。RE20 单一指向专业动圈话筒是专门为录音、广播和扩音设计的，它具有极广的频率响应和优秀的瞬态反应，这使其能与最好的心型指向电容话筒相媲美，操作简单的“bass tilt down”开关为远距离或需要低音滚降的场合提供了极大的方便，心型指向模式能最大程度地减少回馈并能有效防止外界信号干扰，拾音清晰细腻。

它还带有一体化的防爆破音和防风过滤装置，这令贴着话筒进行表演的使用者无须担心滋滋声，此外，RE20 结构坚固，经久耐用，多年来一直是专业广播、录音始终如一的选择，EV RE20 如图 2-5 所示。

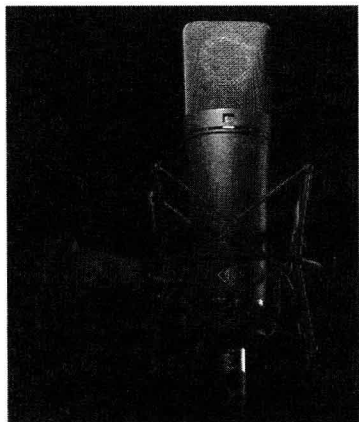


图 2-4 Neumann U87



图 2-5 EV RE20

### 5. BLUE Ball

Ball 是世界上第一款使用幻象电源的动圈麦克风。动圈麦克风通过音圈在磁场中的运动将声音转变为电流，本不需要外界供电，但 BLUE 的工程师们发现由于声音的频率有变化，所以麦克风在调音台或前置放大的固定负载上呈现的阻抗也有变化，这种变化会影响频响曲线的平直程度。他们用一个半导体放大电路解决了问题，使动圈麦克风的输出阻抗保持恒定的 50 欧，BLUE Ball 如图 2-6 所示。

### 6. BLUE KickBall

KickBall 录制低频乐器的一件利器。非常适合用于录制底鼓，大提琴等，有时候用来录人声也不错，给人一种低频异常饱满的另类感觉，如图 2-7 所示。

