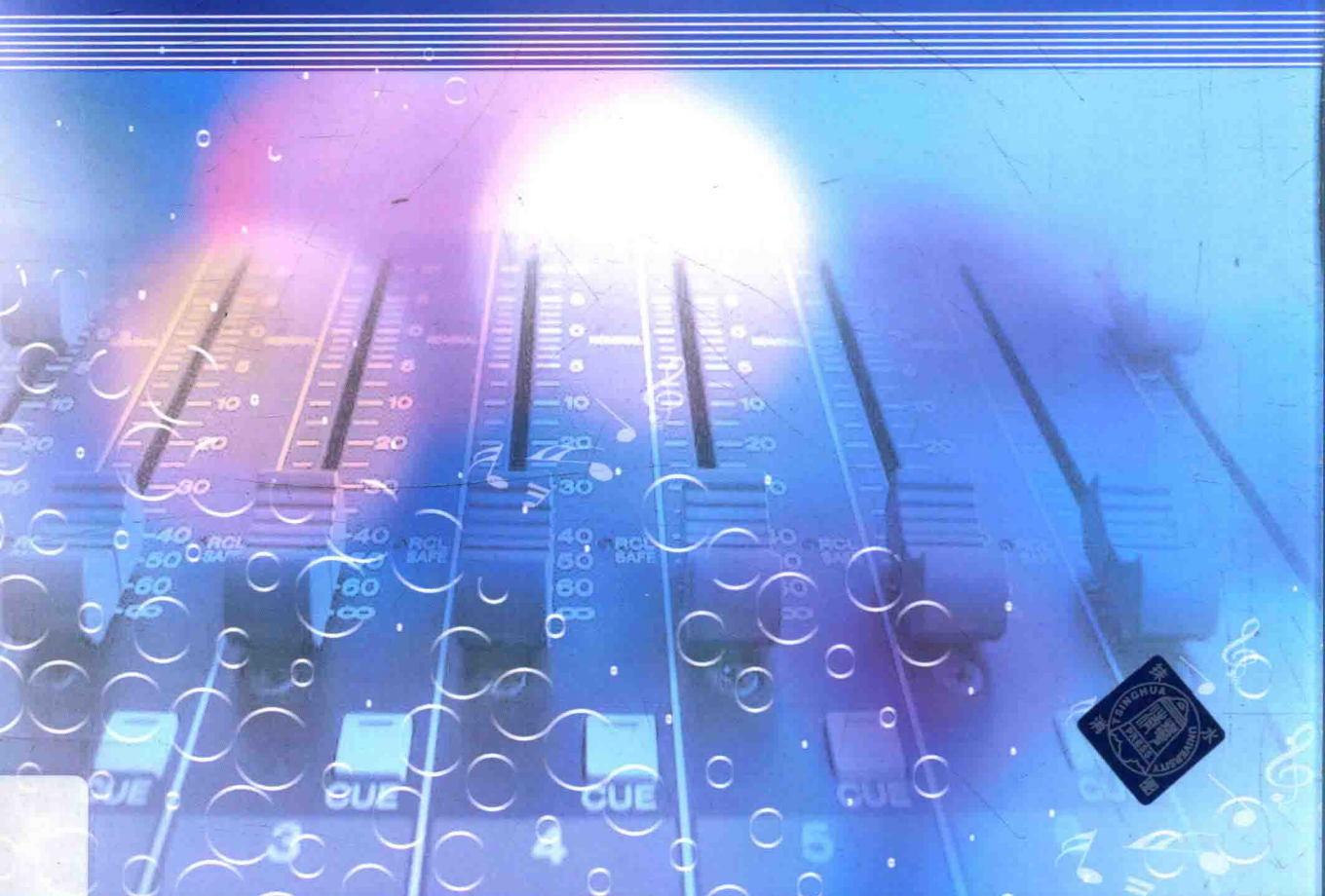


全面的数字音乐制作技术 塑造音乐之美，技术进阶必备！

SHUZI YINYUE ZHIZUO

数字音乐制作 从入门到精通

游君屹◆编著



清华大学出版社

SHUZI YINYUE ZHIZUO

数字音乐制作 从入门到精通

游君屹◆编著

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书主要针对个人或小型工作室群体,从设备选择到配置方案都有具体讲解,内容涉及有关数字音乐制作的知识、设备配置、硬件和软件的使用、制作的技巧、混音以及母带的处理。在制作方面分为 MIDI 编程、音频录制、混音以及母带等部分,囊括了音乐制作的所有步骤。另外,书中增加了硬件控制台结合软件进行录音和混音的讲述,这是目前制作领域的发展趋势。本书根据作者的制作经验,结合实例讲解制作中的技巧。尤其在设备操作方面,以设备参数之间的关联关系来讲解,使读者知道每一个参数的调整会对下一级参数产生什么样的影响,从而建立全局性调整的思维。

全书实例丰富,讲解通俗易懂,可以作为数字音乐初中级用户学习音乐制作和后期处理的基础教程,也可以作为音乐从业人员的参考资料。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数字音乐制作从入门到精通 / 游君屹编著. —北京:清华大学出版社, 2016

ISBN 978-7-302-41574-9

I. ①数… II. ①游… III. ①数字技术-应用-音乐-制作-教材 IV. ①J619-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 220392 号

责任编辑 冯志强 薛 阳

封面设计:吕单单

责任校对:徐俊伟

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:15.75 字 数:394 千字

版 次:2016 年 1 月第 1 版 印 次:2016 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:69.00 元

产品编号:064919-01

本书献给我最亲爱的家人及美樵，感谢你们的耐心与支持，才使得本书得以面世；也献给所有为数字音乐付出热情并为之努力的人们，你们的不懈追求才是促使数字技术不断发展的源动力；感谢所有为本书写作提供过无私帮助的人们；感谢 MIDI FAN 网站的大力协助。

特别鸣谢：

美国 ICON 公司

香港城市数码机构有限公司

广州裕达电子有限公司

为本书提供设备赞助

前言

数字技术（Digital Technology）为现代音乐提供了前所未有的技术手段和创作工具，听觉化的工作模式被更多地赋予了视觉化、可逆转、及时反馈的操作形式，这使得音乐创作变得更具可设计性。

感谢这项技术把音乐的发展推向了极致，那些曾经只能在专业录音棚完成的工作，已经借助数字技术走进了家庭，这些新的概念已经被更多人所接受。不可否认，数字化是一个剧烈膨胀、快速发展的趋势，形成这种趋势的原因，主要是为了减轻使用这些制作设备所要承受的经济负担。如今，你可以拥有价格便宜的录音和音乐制作设备，并且通过数字传播，让你的音乐创意得到更多的展示，获得更多人的认可，我相信这些都会激发你的创作热情。不管你从事什么行业，只要热爱音乐，都可以大胆尝试，这一点至关重要。

不可否认，数字技术完善的同时也改变了音乐的制作和传播方式，数字录音在很大程度上已经取代了传统的模拟录音。唱片工业的垄断地位被无情粉碎的同时，大量富有人气的热门音乐网站成为了数字音乐新的传播代言人。数以兆计的光纤互联网络不断刺激着每一位爱乐者的神经，设备生产商们迅速地生产出更多、功能更加令人兴奋的设备。大量专业级制作装备正逐渐从录音棚走向家庭工作室。与此同时，更多的音乐爱好者们开始追求更专业的音响效果，他们需要更加系统专业的制作知识。这犹如一只大剂量的兴奋剂，众多音乐制作书籍、技术文章在它的强烈刺激下纷纷面世，这种状况使音乐爱好者们措手不及，面对如此繁杂的资源信息，如何正确筛选成为了一个难题。这些知识或不够全面、或不够准确、或是通篇充斥着枯燥的理论，甚至存在大量毫无实际意义的言论。可以想象，在没有专业人士的帮助下，爱好者们很难从中筛选出有价值的信息。盲目挑选教材，会使你的学习误入歧途，当你获得错误知识的同时，也必将会影响到你的作品，使它失去应有的光彩。

曾经有一位虔诚的业余爱好者让我听一段音乐，兴奋地说：“嗨，这是我做的混音”。或许他认为这混音很完美，他的行为也很酷，但是我认为他缺乏基本的常识，虽然他很认真，可事实上他的混音几乎让我精神崩溃。还有一位职业从事音乐制作的从业者，面对优秀的数字音乐作品，面对每件乐器良好的质感和真实度且深感惊讶。这是大多数制作者普遍存在的一个弊病，他们不知道怎么样才能让数字音乐不再冰冷僵硬，变得温暖感人；不知道怎样恰当量化数据才能使音乐脱离机械而回归人性。或许你可以创造出伟大的旋律，而脱离了制作技术，只能让这种伟大变得非常羞愧。不要担心你不是一个音乐天才或计算机高手，这本制作手册将带领你一步一步探索数字音乐制作的奥秘，你可以了解到制作一首乐曲所需要的数字工具及制作技巧，或者是创建一个优秀混音声场所经历的步骤、母带处理过程等，并指导你怎样使你的作品达专业标准，直至最终作品导出所涉及的重点难点。你可以获得经过验证的、有关音乐制作方面的技术和概念。作为一名音乐制作人，我希望有更多的人能从这本书中获取自己所需要的信息、提高自身的技术水准。不论是从业者还

是业余爱好者，都能通过技术普及而共同推进数字音乐的发展。

本书内容包括：

- 音乐声学基础（室内声学、心理声学）、各种硬件/软件设备的独特技巧、系统的组合连接；
- MIDI 音序、控制信息、合成/采样音源、创建 MIDI 工程等实用知识；
- 详细的录音技术、数字编辑规范化处理；
- 正确的监听布局以及合理改善听音环境；
- MIDI 制作技巧、混音中获得理想效果参数的解决方案；
- 母带处理工具及信号处理步骤。

阅读提示：数字音乐制作过程涉及了很多软件、效果器以及外围硬件设备。每年都会有很多与之相关的工具问世，基于本书的篇幅，不可能覆盖所有的应用工具，本着尊重主流配置的原则，本书所涉及例子集中在以下方面：

音乐工作站软件为 Steinberg 公司的 Cubase

音频卡及 DAW 控制台为 ICON 公司的 Utrack Pro、ICON Qcon Pro

效果插件为 Waves 公司的 Waves 系列套装

(1) 为了增强内容的通用性，本书原则上以宏观的角度讲解各种应用。

(2) 由于硬件设备及制作软件的差异，一些相同的功能在不同硬/软件平台上可能会存在操作方式的区别，对此在讲解过程中会给出提示。

(3) 为结合发展趋势，混音部分将结合硬件控制台讲解缩混过程及效果器使用。

下面就开始数字音乐制作探秘吧，祝你学习愉快！

目 录

第 1 章 音乐与声学	1
1.1 音乐数字化概述	1
1.1.1 数字技术及特点	1
1.1.2 传统音乐 VS 数字音乐	3
1.1.3 两类制作流程对比	4
1.2 感知音乐	7
1.2.1 音乐的听觉特征	7
1.2.2 音阶与乐器的频率	9
1.2.3 听觉定位与立体声	10
1.3 室内声学	10
1.3.1 声音的产生与传播	11
1.3.2 常见声学问题	13
1.4 声学处理及监听布局	15
1.4.1 声学处理方式	15
1.4.2 改善声学环境	19
1.4.3 合理化的监听布局	23
第 2 章 设备	24
2.1 计算机音乐系统	24
2.1.1 选择 Mac 还是 Windows	24
2.1.2 计算机硬件	27
2.1.3 数字音频工作站 (DAW)	35
2.1.4 插件	42
2.2 输入、控制与监听	47
2.2.1 合成器、采样器	47
2.2.2 MIDI 键盘和 DAW 控制台	49
2.2.3 信号监听	52
2.3 前端	58
2.3.1 实时信号处理	58
2.3.2 采样率和延迟	62
2.3.3 硬件/软件调音台	67
2.4 系统组合	73
2.4.1 接插件和线缆的选择	73
2.4.2 制作系统的连接	78

第3章 MIDI	81
3.1 MIDI 的本质及数据传输	81
3.2 演奏数据	85
3.2.1 基本演奏状态数据	85
3.2.2 弯音和调制	88
3.2.3 MIDI 控制器信息	89
3.2.4 演奏数据结构与设置	93
3.2.5 常用演奏技巧的制作	95
3.3 数据编辑	98
3.4 音色合成	105
3.4.1 常见合成方法简述	106
3.4.2 模拟合成要素	108
3.5 LOOP 与采样	110
3.5.1 Loop 素材	110
3.5.2 kontakt 与采样库	114
3.5.3 建立专属采样库	120
第4章 录音	124
4.1 传声器	124
4.1.1 传声器类型及器材频响指标	124
4.1.2 传声器指向性	128
4.2 录音制式	130
4.2.1 拾音和有效拾音角度	130
4.2.2 声级差录音制式	132
4.2.3 时间差录音制式	135
4.2.4 具有声级差和时间差的录音制式	136
4.2.5 录音制式的选择及应用	139
4.3 录音工程	140
4.3.1 为工程创建参考音轨	140
4.3.2 录音工程规范化处理	143
4.3.3 基础音轨的录制技巧	147
4.4 数字编辑	155
4.4.1 时间伸缩	155
4.4.2 音高修正	157
4.4.3 输出音轨文件	166
第5章 混音/母带	171
5.1 混音基础	171
5.1.1 混音的意义及目标	171
5.1.2 混音的顺序	172
5.1.3 混音处理流程	174

5.2 声场布局	176
5.2.1 声像分布	177
5.2.2 声源宽度及深度布局	181
5.2.3 频率平衡与电平控制	186
5.3 信号处理	189
5.3.1 推子/声像	190
5.3.2 均衡/动态处理	195
5.3.3 基于时间和空间的效果	204
5.3.4 效果调制	212
5.3.5 自动化控制模式	216
5.4 母带处理	221
5.4.1 目标及处理流程	221
5.4.2 母带处理工具	222
5.4.3 处理工具使用要点	223
5.4.4 母带信号优化	227
本书总结	230
附录 A	231
ICON Qcon Pro 控制台在 Cubase 下的运用	231
附录 B	236
MIDI 控制器一览表	236
附录 C	237
标准音阶及常用乐器频率范围对照表	237
附录 D	238
常用和弦类型构成表	238
非常用和弦类型构成表	238

第1章 音乐与声学

1.1 音乐数字化概述

音乐信号分为两种，即我们常说的模拟（Analog）和数字（Digital）。从理论上说，模拟信号是通过电声转换而得到的“声音完整形式”，它只是对声音物理形态最客观的转换、记录和保存，或者说它是一种完全存在的形式。而数字信号完全是将模拟信号经过人为量化甚至大幅度简化制造出来的，它并不是像“模拟”那样直接而简单的物理形态转换，因此数字信号的物理特征都是建立在模拟形态的基础上的。

数字音频技术理论是一个复杂而庞大的学科，限于本书篇幅，并且本书主要目标在于应用，因此本章所讲述的内容都是与实际应用密切相关的知识点，主要目的是让该部分内容凸显实用性而非强调理论。

1.1.1 数字技术及特点

广义上说，音乐数字化就是采用计算机辅助数字合成乐器，经过编辑、处理等一系列过程制作出来的音乐，并以数字格式的方式存储，可以通过互联网或无线网络传输。数字音乐具有文件体积小、易于编辑的优势，经历长时间的拷贝、播放都不会造成声音质量下降等特点而被广泛使用。

现在的数字音乐泛指经过 AD/DA 设备转换后，使用数字设备和技术制作的音乐（采用数字化的方式，处理或编辑模拟信号），以及数字乐器设备通过 MIDI 数字接口实现数据交换而形成的编程音乐，这两者都属于数字音乐的范畴。

由于这两者都有各自的优缺点，为了弥补相互间的不足，音乐制作领域经常把两者结合起来使用，并由此构成了当今音乐产品的主要制作方式，现在大多数商业音乐作品都是以这种方式制作的。因此，它也属于数字音乐的范畴。

1. AD/DA 转换

AD/DA 是什么？简单地说，AD 就是模拟转换到数字，DA 就是数字转换到模拟，那么 AD/DA 就是它们之间相互转变的一个过程，负责这个转换过程的设备称为“数模转换器”。通过 AD/DA 的转换，我们可以把模拟信号数字化，并交给数字设备编辑、处理；也可以把数字信号模拟化，交给模拟设备处理。严格地讲，AD/DA 是实现模拟信号数字化编辑的前提和基础。如图 1-1 所示为 Eclipse 384 硬件 AD/DA 转换设备。

2. 什么是数字信号

“数字”这个词来源于拉丁语的 DIGIT，原意为“手指”，它表示最原始、以手指计数

的方式。

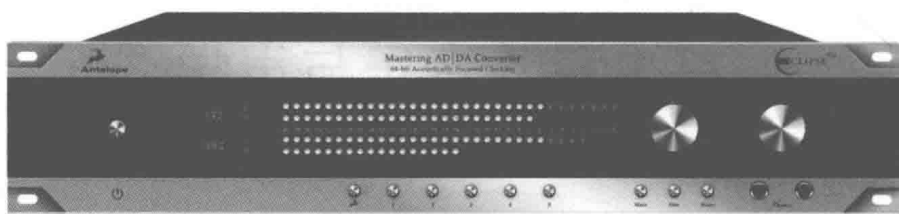


图 1-1 Eclipse 384 硬件 AD/DA 转换设备

这里有一个重要的概念：1 和 2 之间没有数字的存在，也就是说，我们在使用手指计数的时候，1 和 2 之间不存在 0.5 的表述，这个中间不存在数字量的现象就称为“数字”，而存在中间量的现象就称为“模拟”。现代的计算机都是采用二进制的 0 和 1 方式运算的，它们之间也不存在中间量。当音频信号被转换成 0 和 1 这样能被数字设备识别的信号，我们就称之为“数字信号”，数字信号的单位为 BIT。如图 1-2 所示为数字信号脉冲和二进制编码。

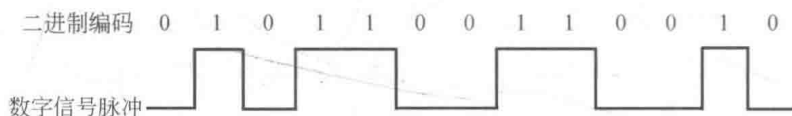


图 1-2 数字信号脉冲和二进制编码

3. MIDI 数字接口

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) 定义了音乐演奏信息的传送规格，是各种音乐演奏要素，如音高、力度、时值以及音色、效果的数值化体现；是归纳演奏信息、超越厂家概念的乐器通信协议。符合 MIDI 规格定义的设备统称为 MIDI 设备，它们之间的通信接口被称为“MIDI 数字接口”，通过和接口相连接的 MIDI 线缆实现数字设备间的数据传送。

4. MIDI 的工作方式

演奏对应 MIDI 规格的电子乐器，其演奏信号会通过 MIDI 数字接口被传送并记录在音序器或音序软件上。MIDI 记录内容是数字形式，可以方便地进行编辑。目前，有 GM、GS、XG 三种标准 MIDI 音源。

使用 MIDI 制作的音乐可以被保存成标准 GM 规格，播放音乐的播放器必须配备 GM 音源，其播放效果很大程度上取决于 GM 音源的质量，MIDI 音乐是现代数字音乐的重要组成部分。如图 1-3 所示为三种音源规格标志。



图 1-3 音源规格标志

5. 数字音乐的革命性特点

数字技术把音乐创作推向了一个特殊的高度,它除了具备传统意义上音乐的普遍特征,还在艺术的表现手法和构成形式上更增加了一些特殊的技术特征。这使得创作者可以运用设备和技术延伸艺术思维,按照自己的意愿构建和修改音乐作品,进行多元化的艺术创造。其特点主要体现在以下几个方面。

(1) 音响效果获得及时反馈。音响效果是音乐艺术的直接表现方式,它决定了创作的成败。在数字技术的支持下,音乐制作具有了及时反馈的便捷性。第一,制作者通过键盘或 MIDI 键盘直接输入音符,该方式有助于快速捕捉到瞬间的灵感。通过音序的播放,音乐效果可立即获得及时的反馈,同时乐谱也能即时呈现出来,这些条件都利于制作者感受和修改。第二,创作意图通过输入乐谱的形式以视觉信息的状态呈现出来,继而听觉感官即可获得完整的音响效果体验。第三,对数字音乐作品进行编辑的时候,可以通过软件功能对音乐的音量、声响、混响等进行设置,通过不同的参数设置可以即时得到不同的音响效果,便于制作者进行调试。

(2) 创作意图的准确定位。数字音乐可以将旋律、节拍、速度、力度、调式、和声等众多音乐元素通过声音表现出来。相比于传统音乐制作中,演奏人员个体的差异性和不确定性,音乐作品通常很难按照作者的意图进行准确演绎。而数字音乐通过数字化技术,按照一定的音乐风格模板数据重新组合声音元素,可以将音乐各要素进行准确再现,正确表达音乐创作者的意图。

(3) 艺术表现力得以延伸。传统演奏和演唱不可能实现的音乐,借助数字技术的运用而成为了可能。例如利用音色包络技术改变发音体的参数;通过对音频块进行拉伸、反向、循环等技术重塑波形;利用混响、延时、均衡等效果处理手段改变音质等众多技术手段,可以创作出原创性的音色,使音乐元素得到更广泛的拓展。

(4) 音乐调性风格的统一。数字技术的运用,使数字音乐制作具备很强的便捷性。例如音乐中很重要的调式调性,只需在创作初期设置好作品的调式调性,音乐创作过程中的各种素材和 Loop 即自动跟随作品的调式调性,使音乐风格得到统一。而这类专业性很强的音乐专业知识,运用数字技术后,计算机就可以快速帮助你完成。

1.1.2 传统音乐 VS 数字音乐

在传统音乐产业中,音乐的主要载体是早期的黑胶唱片和近期的磁带、CD,音乐产业中的支柱和主宰者是唱片公司,同时它也是音乐产业链能够形成的核心环节,这时的音乐产品是以实物形态出现的,如图 1-4 所示。

传统音乐产品的制作成本较高,而且必须经过一系列繁复、冗长的步骤才得以实现:首先要作词作曲,之后聘请专人进行配器,然后聘请乐手和签约歌手在录音棚里录音、制作成母带,再通过经销商灌制成唱碟、磁带等,然后通过销售前期精心策划的广告运作,最终才能拿到市场上销售(有关音乐制作的流程,本书后面的章节有具体介绍)。由此,乐手费用、录制薪酬、艺人签约金以及广告营销、宣传等高额的费用不断累加在制作成本上。那么最终,这些制作成本会分摊到音乐产品的消费者身上。



图 1-4 传统音乐产业下的实物产品

然而，数字技术的出现从根本上简化了音乐的生产流程，音乐载体已经从实物唱片转变成无形的数字音频文件，众多流行的音频格式如 WAV、WMA、RAM、AIFF、MP3 等代替了原来的实物媒介，成为了音乐商品的虚拟形态。它们一般都被存储在数字媒介中，如硬盘、网络存储器、各种便携数字播放器等，这个变革有效地扩展了音乐的传播范围，提高了音乐的传播速度。由于网络存储为人们提供了大量的音乐内容，因此音乐也成为了现代人快速消费文化的代表符号之一。

数字技术在制作方面的表现是令人兴奋的，它将音乐产品制作变得相对简单。一般歌曲的编辑，只要有计算机和一些相对齐全的配套设备，用传统唱片几百分之一甚至几千分之一的费用就能制作成功，通过互联网的传播，其受瞩目的程度和点击率完全有可能远远地凌驾于传统唱片之上。数字技术赋予了人们对于音乐产品消费的自主权，用户在互联网上用搜索引擎选择自己喜欢的歌曲，付费下载后即可获得音乐。可以说，数字技术改变了人们欣赏音乐以及传播音乐的方式，降低了制作成本，同时也让音乐创作不再是一种高不可及的奢望，这些因素都推动了音乐的发展和普及。

1.1.3 两类制作流程对比

数字技术带给音乐产业最大的变革之一是制作方式的转变，这个转变也不可避免地改写了音乐的制作流程。于是，音乐制作领域出现了“录制音乐”和“编曲音乐”两大分支，接下来，我们就来看看“录制音乐”和“编曲音乐”制作的流程分别是什么样的。

1 “录制音乐”的制作流程

在模拟时代以及现在常见的乐队作品中，音乐制作都是在实时录音的基础上进行的，制作过程中的每一阶段都和下一阶段存在着必然联系，而这种联系也必将对下一阶段的工作产生影响，如图 1-5 所示为典型的“录制音乐”制作流程。

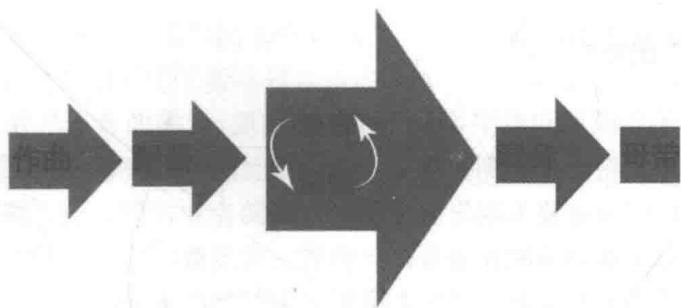


图 1-5 典型的“录制音乐”制作流程

很显然，这是一个连接紧密的操作过程，该过程中每一阶段都会有专人负责完成。而所有这些制作步骤的统一协调、监督都是由制作人所承担的，这意味着制作人对于音乐的理解和诠释将渗透到整个作品的再创作中。因此从一定程度上来说，制作人个体的差异将决定作品的质量，其对乐曲的驾驭能力和所具备的混音工作经验决定了作品的成败。通常情况下，一个优秀的制作人在制作前应该在脑子里形成音乐混音的最终结果，应该预见到混音中所出现的情况，经过制作人每一阶段的参与监督，一个符合其混音观念的作品才能问世。基于上述原因，也奠定了制作人在“录制音乐”制作中的核心地位。

在一系列制作环节当中，配器和录音两个阶段是与混音关系最为密切的，因为这两个阶段将直接影响到混音结果。我们通过以下要点分别揭示它们之间的关系。

1) 配器与混音的关系

我们知道，配器方案决定了乐器的数量，而众多乐器的摆放位置决定了混音声场的布局，例如一首乐曲里在打击乐声部增加了彩饰性的沙锤，如果把它声像安排在中央位置，那么很可能会与该位置的其他乐器相互掩蔽；如果放在声场一侧，则有可能造成声场不平衡。如果在配器方案上加以修改，再增加一个相对应的彩饰性的手鼓，那么对于混音而言就简单多了，只需要将沙锤和手鼓的声像分别放置在两侧就可以，这样处理既解决了声像布局不平衡的缺点，又进一步丰富了配器，由此我们能够看出配器和混音相互间的联系。可以想象，一个完全没有混音体验的人是不可能完成一个好的配器方案的，而一个不恰当的配器方案有可能会给混音造成困难，严重时甚至是无法弥补的。

2) 录音与混音的关系

录音时传声器的摆放决定了声像定位、乐器的体积感以及空间深度等因素，而这些因素都是直接和混音相关的，因此，录音一旦出现问题，在下一环节里修正是很耗费时间的，严重时也是无法弥补的。因此，在商业作品中，实际的做法是在录音之前都会根据配器制定出相应的混音方案，根据所要达到的混音结果去制定录音方案，这样就可以提前发现和纠正问题。另外，录音阶段和混音阶段会存在某些矛盾，我们知道，在录音时最为关心的就是拾取乐器的最佳音色了，而到了混音阶段，所有这些出色的音色被混合在一起时，它们就不一定出色了，这是由于掩蔽效应所造成的，因此，很多混音需要完成的工作就是修整音色，例如，BASS 和底鼓的结合，我们需要对 BASS 音轨进行滤波处理，使它听上去不再那么丰满，单独去听它，也许你会觉得不够精彩，但是它却对混音有好处，由此可以看出，混音工作的一项重要内容就是修整音色，不管这个音色录音质量有多么好，我们最终需要的是让它符合混音的需要。

2. “编曲音乐”的制作流程

数字技术带动了合成器和数字音频工作站的出现,“编曲音乐”作为另一种制作方式进入到音乐制作领域,相比“录制音乐”,它具有制作成本相对较低、制作人员编制单一、制作灵活等特点,但同时也要求制作者具备更全面的专业技能。就“编曲音乐”的制作流程而言,很大程度上乐曲的编配和混音是一体的,大多数时候连同母带处理以及作曲也是编曲者完成的,如图 1-6 所示为典型的“编曲音乐”制作流程。

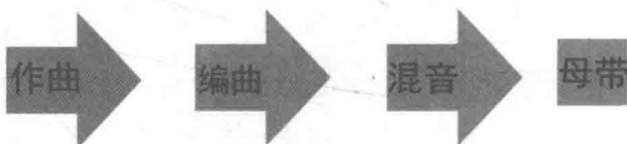


图 1-6 典型的“编曲音乐”制作流程

很显然,“编曲音乐”的制作方式相比于“录制音乐”有了较大的改观,制作步骤、制作人员编制也得到了精简。整个流程可以由作曲者(负责作曲)和编曲者(负责编曲、混音、母带)协同完成,或者由编曲者独立完成,这在无形之中对制作者提出了更为严格的专业素养需求。然而从积极的方面来看,“编曲音乐”的制作方式却有效降低了音乐的制作成本。以下我们来看看该制作方式在技术层面的优缺点。

1) “编曲音乐”的制作更加便捷

“编曲音乐”都是通过数字音频工作站进行制作的,之后再按照制作者的想法处理音响效果,从广义上来说,编曲阶段就相当于完成了配器和音轨编辑的工作,甚至包含了部分的混音工作,所不同的是,这种混音是整个数字工作站工程文件的一部分,而不像“录制音乐”在调音台上完成混音那样,调音台的状态与多轨素材是严格分离的。

2) 制作的灵活度增加

在开始混音前,编曲者可根据混音效果随时替换采样音色,甚至还可以改变工程中的预置音色参数。相对于乐曲本身而言,有的旋律以及和声也可根据需要修改。相比于“录制音乐”而言,数字技术为音乐制作增加了许多灵活度。

3) “编曲音乐”的一些负面影响

“编曲音乐”由于其工作方式的原因,会产生一些不足,例如在混音之前就已经携带部分混音效果了,它会带给混音带来一些无法克服的问题,音色自带混响或延迟就是最常见的问题,对于音源开发商来说,这些效果可以让音色更丰满、更动人,但是对于制作者来说却是一件麻烦事。当这些音色进入工程文件之后,由于无法消除效果声,从而影响音色深度、声像定位、频率范围等,使其无法与混音相融合。另一个常见问题就是动态,单个音色的动态都非常出色,但只作用在一个相对时间范围内,一旦进入混音之后,不一定适用于整体混音效果。但总体而言“编曲音乐”的优点大于缺点,而且是一种发展趋势,依然被业界广泛采用。

3. “录制音乐”和“编曲音乐”的结合体

每种技术都有各自的优势和不足,绝对完美的东西是不存在的,于是音乐制作领域采

用了“录制音乐”和“编曲音乐”的结合体制方式，以寻求两者之间的优势互补。就像现在，大多数“录制音乐”也采用了数字设备进行录音、编辑，这解决了模拟方式不够直观、不够灵活的缺点。

数字声音的冰冷是大多数人的共识，人们怀念模拟录音的本底噪音和温暖的音响，于是在数字录音的基础上通过模拟硬件采取“过一遍”的方式，让声音变得有模拟味道。

或许你有足够的财力支持，那么你可以选择“数字为主，模拟辅助”的设备配制，这也是大多数商业音乐制作机构最常用的配置，它可以有效解决模拟和数字方式上令人焦虑的问题，因此也是最受关注的。

在“编曲音乐”上，最为常见、使用率最高的是在重要或者独奏声部中采用真实乐器的录音，这种方式可以在一定程度上弥补音源乐器演奏技巧不真实的缺陷。例如吉他 Solo 的制作，大量的演奏技巧是 MIDI 控制器信息所不能诠释的，虽然经过细致的调整，效果勉强可以接受，但严格来说还是缺乏真实感。采样音源的出现使这尴尬的局面有所缓解，包含各种演奏技巧的采样一定程度上做到了基本真实，然而在制作经费允许的情况下，制作者还是愿意采用录音的方式得到此类乐器的音轨，最重要的是真实的演奏充满人性化，这一直是大多数制作者最为明智的选择。

1.2 感知音乐

从物理角度而言，音乐只是具有某种强烈特征的声音，但人们却能够从音乐中获得感染力和想象力，而且同一个音乐作品在不同条件下可以对人的情绪产生不同的影响。作为音乐的创作者，我们有必要从听觉心理的角度感知音乐元素。

1.2.1 音乐的听觉特征

声音的音乐性表现为节拍、音高、音色，而人类天生具有这种声音分辨能力是源于生理和心理的需要。凭借目前的技术水平，我们无法解释这种听觉反应的形成及产生机制，然而这方面的初级研究成果还是可以给我们一些启示。

1. 节拍

在所有的音乐特性中，人类对节拍的反应是最难解释的，这种意识的来源一直是音乐声学研究课题之一。目前所了解到的只是关于该听觉反应的一些基本规律：当两个声音同时发出时，在空气中通过重叠和干涉而混合起来，这种混合是纯粹的物理现象。该过程中，空气分子的振动幅度等于单个音色振动幅度的和，但是当两个声音的频率差小于 10Hz 左右时，混合后的整体振幅会产生一种清晰的规律性波动，这就是我们所熟悉的节拍。此时产生整体振幅的波动率被称为“节拍频率”。它等于两个单音色的频率差，从理论上来说，小于“临界频段频”也就是人类产生节拍反应的基本物理条件。我们可以通过以下 4 点详细了解“节拍频率”对于“节拍”的意义。

(1) 当节拍频率小于 10Hz 时可以非常清晰地感受到节拍；

(2) 当节拍频率在 10Hz~15Hz 时, 节拍变得粗糙, 清晰度有所下降;

(3) 当节拍频率在 15Hz~“临界频段频”时, 音色的独立性增强, 节拍的粗糙感、清晰度继续下降;

(4) 当节拍频率完全超过“临界频段频”时, 声音的独立性变得更强, 节拍感消失。

根据上述4点可以看出, 小于10Hz是获得清晰节拍感最为有利的条件, 一旦超过10Hz, 节拍感就逐渐衰弱, 也就是我们所说的“粗糙感”。在频率差继续增大的基础上, 大脑皮层的感应区会根据不同音色和音高感知去反映、分析, 由于频率分辨能力的限制, 实际听觉上已经出现音色的独立性增强、节拍感模糊的情况了, 当频率差超过“临界频段频”时, 听觉系统本能的反应就是节拍感完全消失了。这一现象可以很好地解释大脑皮层对于“节拍频率”的主观感受, 然而现实中还存在不完全是主观感受的节拍现象, 例如听觉, 有时候可以依靠听觉去分辨差异微小的音色来感知节拍的存在。但总体而言, 对于节拍的感受是由于大脑和神经系统相互作用而产生的结果。

2. 音高

音高是一种主观印象, 人类天生就有判断音高的本能。传统意义上认为音高和频率有密切关系, 然而这并不意味着频率可以绝对化地决定音高状态。一般情况下, 音高上升的同时其频率也在上升, 当音高上升一个八度时, 其频率会随之上升一倍, 这就是我们常说的“倍频程”。然而当频率过高或过低时, 听觉系统对音高的判断就会逐渐模糊, 而且声音越是复杂, 听觉辨别能力越弱, 因此音色和音质也是音高感知的重要部分。

除此之外, 一个音色中各个频段强度的比例也是决定音高的因素。通常, 音高总是随低频或高频频率强度的变化而变化, 而且任何音高的微小变化都会导致大幅度的强度变化, 这一点在纯音上表现更为明显。

3. 音色

音色是音乐听觉特性里对声音最为主观的感知和评价, 它是对不同声源类型的描述。音色决定了声音的振动类型、谐波状态, 这也是不同声音之间有所区别的决定性因素。一般而言, 我们对谐波状态的控制过程就是对音色的控制, 而合成器的理论基础就是建立在音色理论之上的。

在很多人眼中, 音色和音质是相同意义的不同描述。然而在专业领域, 这是两个完全不同的概念。通常我们说的音色是对声音的色彩性描述、是声音的情绪化表现, 例如说某个音色“明亮”、“黯淡”、“温暖”等。而音质泛指声音的内在特质, 确切地说是一种物理表现的描述, 例如说某个音色“缺乏融合感”、“动态十足”、“太硬或太软”等。总的来说, 关于音质和音色的主观判断取决于听觉经验, 大多数人做类似的判断时都会潜意识地做出比较, 寻找最合适的表达词汇, 只有经历过专业训练的人能够减少对主观意识的依赖而迅速对音色和音质做出准确判断。

4. 频率与十二平均律

或许你对该内容存在疑问, 因为很少有音乐制作书籍涉及十二平均律, 而我专门介绍它的理由有两点: 第一, 通过该内容, 你可以彻底明白全音、半音的由来, 而不是将