

Media

TECHNOLOGY

传媒典藏

音频技术与录音艺术译丛

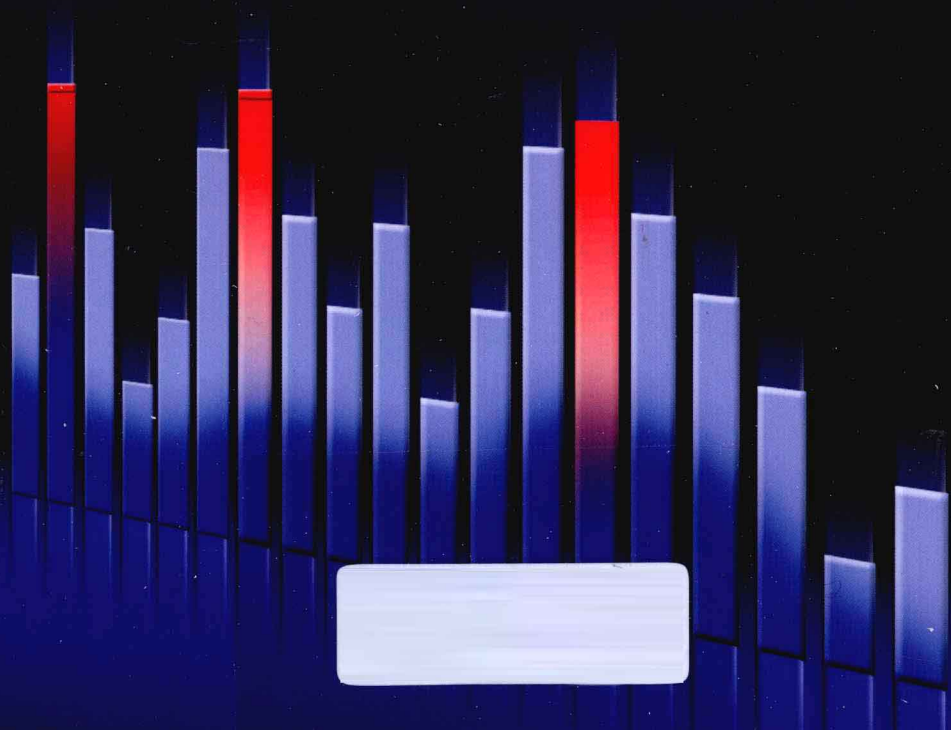


Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

现代录音技术 (第7版)

Modern Recording Techniques 7th Edition

[美] David Miles Huber Robert E. Runstein 著 李伟 叶欣 张维娜 译



美国经典录音图书



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

音频技术与录音艺术译丛

现代录音技术(第7版)

Modern Recording Techniques 7th Edition

[美] David Miles Huber Robert E. Runstein 著

李伟 叶欣 张维娜 译

人民邮电出版社

现代录音技术 : 第7版 / (美) 迈尔斯
(Huber, D. M.), (美) 拉恩斯坦 (Runstein, R. E.) 著 ;
李伟, 叶欣, 张维娜译. — 北京 : 人民邮电出版社,
2013. 2
(音频技术与录音艺术译丛)
ISBN 978-7-115-30177-2

I. ①现… II. ①迈… ②拉… ③李… ④叶… ⑤张
… III. ①录音—技术 IV. ①TN912.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第287617号

版权声明

Modern Recording Techniques, 7th Edition by David Miles Huber and Robert E. Runstein.

ISBN 978-0-240-81069-0

Copyright© 2010 by Focal Press.

Authorized translation from English language edition published by Focal Press, part of Taylor & Francis Group LLC; All rights reserved; 本书原版由 Taylor & Francis 出版集团旗下, Focal 出版公司出版, 并经其授权翻译出版。版权所有, 侵权必究。

POSTS & TELECOM PRESS is authorized to publish and distribute exclusively the Chinese (Simplified Characters) language edition. This edition is authorized for sale throughout Mainland of China. No part of the publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本书简体中文版授权由人民邮电出版社独家出版, 仅限于中国大陆境内销售。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或发行本书中的任何部分。

本书封底贴有 Taylor & Francis 公司防伪标签, 无标签者不得销售。

音频技术与录音艺术译丛

现代录音技术 (第7版)

- ◆ 著 [美] David Miles Huber Robert E. Runstein
- 译 李伟 叶欣 张维娜
- 责任编辑 宁茜
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市潮河印业有限公司印刷
- ◆ 开本: 800×1000 1/16
印张: 43.75
字数: 874千字 2013年2月第1版
印数: 1—3500册 2013年2月河北第1次印刷

著作权合同登记号 图号: 01-2009-0464 号

ISBN 978-7-115-30177-2

定价: 128.00 元

读者服务热线: (010) 67132837 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号



内容提要

如今，我们进入到了一个令人兴奋的音频制作时代。传统录音技术中的那些限制几乎都已经消失不见，人们通过各种方式创作和录制自己的音乐已不再是梦想。已更新至第7版的《现代录音技术》能帮助人们了解、创建及管理一个专业录音棚或个人音乐工作室。这是一本全球录音领域中的畅销书，书中的很多技术、窍门和设备说明使你能够利用更多最新的、具有革新性的方法来录制你的音乐，使你发挥出最大的天赋和潜能。

本书中的音频指南涵盖了最新的音频技术，包括数字音频工作站（DAW）、插件、循环及律动工具、录音棚技术、环绕声、母带制作等方面的技术革新及最新发展。通过与互联网的结合，本书的官方网页（www.modrec.com）提供了音频关键词搜索引擎，能帮你解决许多关于音频技术的问题。同时也给你更多的机会分享你的想法，并和其他人交换各种技巧，无论何时何地，只要你需要就能够得到不同的意见。

通过《现代录音技术》（第7版），你能够完成以下各项内容：

- 探索建立专业录音棚及个人音乐工作室所需的各种设备，深入剖析数字音频技术、数字音频工作站（DAW）技术、环绕声制作技术、电子音乐及MIDI制作技术、同步技术、模拟及数字调音台技术、混音技术、调音台自动化控制技术等。
- 了解基本的动态处理技术、降噪技术，以及其他模拟和数字领域中的信号处理技术。
- 学习实用传声器拾音技术、监听的基本原则、CD母带制作，以及如何将你的音乐推向市场的专业技巧。
- 随时从互联网上跟进新媒体技术、笔记本计算机音频及音乐制作技术的最新发展。

另外，你还可以从本书的官方网站（www.modrec.com）上获取更多更新的录音技巧、经验和信息。

丛书编委会

主 任：李 伟

编 委：（按姓氏笔画排序）

王 珏 李大康 朱 伟

陈小平 胡 泽

丛书编委会 主任简介



李伟，沈阳人。20岁考入沈阳音乐学院舞台美术系灯光音响专业学习，毕业后留校任教并兼做扩声和录音工作，期间录音作品颇丰。在不惑之年赴德国柏林艺术大学（UdK）音乐学院录音专业学习，师从录音大师 J.N. 马蒂斯教授。经过五年半的德国留学生活，获硕士学位。回国后调入中国传媒大学（原北京广播学院）任教，期间出版了专著《立体声拾音技术》，主编“现代录音技术丛书”，发表专业论文若干篇；承担多项科研项目，2009年获国家级教学成果一等奖。现任中国传媒大学音乐与录音艺术学院常务副院长、录音系系主任、博士研究生导师，德国录音师协会会员、中国电影电视技术学会声音专业委员会专家组成员、国家广电总局“电视节目质量奖”（金帆奖）评委、中国电影电视技术学会“声音制作优秀作品奖”评委。

丛书序

翻译一套现代录音技术丛书是我们多年的夙愿。

随着现代科技的不断进步和现代媒体传播形式的不断演变，现代录音技术的发展也是十分迅猛的。我国在声音设计和制作领域的理论研究和实践近些年来取得的成就是有目共睹的，尤其是 2008 年北京奥运会的成功举办，高清电视转播和环绕声声制作使电视声音制作水平提高到新的阶段。但是，与欧美发达国家或地区相比较，我国在该领域还存在一定的差距。中国传媒大学音乐与录音艺术学院录音系，作为国内从事声音方面理论研究和教学的团队，一直关注和跟踪国外该领域的研究动态和实践成果，并将国外该领域的许多专著的思想和方法注入到我们的教学中。“它山之石可以攻玉”，如果将国外最新的录音技术专著翻译出版，无疑是一件很有意义的事情，于是，我们萌生了翻译一套录音技术丛书的计划。

2007 年夏天，有幸结识了人民邮电出版社《高保真音响》杂志社的相关编辑，他们十分支持我们的计划，并提供了 Focal Press 的最新书目。对于这套丛书的设计思想、读者定位等我们也是一拍即合，于是，我们录音系的全体老师带领部分研究生开始了紧张的丛书翻译工作。

今天，“音频技术与录音艺术译丛”的第一批和第二批译著与读者见面了，其他译著将分批陆续出版。这套丛书包括广播、电影、电视、唱片等领域的录音技术基础理论、系统集成、声音设计、拾音方法、制作技巧等方面，内容十分丰富，甚至有些译著涉及的领域是国内目前出版物的空白。但愿这套丛书能够为广大从事声音设计和制作的专业人士、业余爱好者和本专业的学生提供帮助，也希望广大读者对本丛书的设计、翻译等诸方面提出宝贵意见。

感谢人民邮电出版社相关领导和编辑，正是他们的大力支持和高效工作使得这套丛书成功出版。感谢录音系的团队，是我们共同营造的宽松的学术氛围、严谨的治学精神和兄弟姐妹般的情谊使这套丛书能够顺利地翻译完成。

中国传媒大学音乐与录音艺术学院常务副院长、录音系系主任

李 伟

2010 年初冬于北京



纪念我的良师益友——Jack W. Gilfoy先生

(图片来源: www.jackgilfoy.com)

感 谢

我要感谢我的合作者，Daniel Eric Butler，能够忍受我在进行这本永远都写不完的书的过程中，无休止地自我表达、求教以及其他所有疯狂的举动。我也要感谢我的音乐合作伙伴们，尤其是 EMC（www.electronicmusiccollective.com——Marcell, Henta, Laz, Diem, Greg, Doc & Tony）的伙伴们，能够帮助我在舞台表演上更上一层楼。当然还有那些始终支持我的最棒的伙伴们：Steve “Stevo” L.Royea, Phil & Vivian Williams, Rick Mankowski，以及西雅图 Easy Street Records（www.easystreetonline.com）的伙伴们。最后，感谢我在美国的家人，以及在澳大利亚的 Thomas 和 Maria 给我满满的爱与支持。

特别要提到我的图书编辑和好朋友，Terri Jadick，我认为他是我所合作过的最棒的编辑，我们的工作过程非常愉快，并且他也是能够容忍并支持我奇怪癖好（Chocoholism）的伙伴！

在这里我也要感谢我的图书编辑 Catharine Steers 和 Paul Gottehrer，他们为本书付出了惊人的耐心和理解力。

感谢所有支持我的伙伴们！

关于作者

David Miles Huber 是一位音乐家也是一位音乐制作人，他比较擅长电子音乐、舞曲以及 Downtemp 风格，他的 CD 唱片曾销量破百万。David Miles Huber 所制作的音乐，无论是像 Lush 乐队一样的另类摇滚乐、Downtemp，还是现场演奏的原声乐器，都能够在双声道立体声或者环绕声的重放环境下达到平衡协调又富有活力的效果。他最新的音乐作品和合作作品能够在 www.51bpm.com 和 www.MySpace/51bpm 这两个网站上找到。

David Miles Huber 毕业于印第安纳州立大学（Indiana University，简称 I.M.P）音乐科技专业，并且他是被久负盛名的英国萨利大学（英国吉尔福德）Tonmeister 项目录取的第一位美国人。同时他也是美国国家录音艺术与科学学会（NARAS, www.grammy.com）以及美国国家录音艺术与科学学会制作人与录音师联盟（P&E Wing）的成员之一。他已经出版和发表过多部关于录音和电子音乐制作方面的书籍、杂志文章和网络文章。

Robert E. Runstein 是一位精通录音领域方方面面的工程师、音频技术专家，他曾经当过演奏家、混音师、音响工程师和录音师。如今 Robert E. Runstein 在录音棚里担任主要的录音师和技术指导，同时也教授现代录音技术的相关课程。他是美国音频工程协会（AES）的成员之一。

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 录音棚	4
1.2 控制室	7
1.3 商业音乐录音棚的变化	9
1.4 小型制作棚	10
1.5 便携式工作站	12
1.6 知识就是力量!	13
1.7 为自己工作	13
1.8 通过录音棚项目赚回自身建设成本	14
1.9 现场录音: 与众不同的工作	15
1.10 电视、电影音频制作录音棚	17
1.11 多媒体	17
1.12 参与创作的团队成员构成	18
1.12.1 艺术家	19
1.12.2 录音棚音乐家和音乐统筹	19
1.12.3 制作人	19
1.12.4 录音工程师	20
1.12.5 助理录音工程师	21
1.12.6 系统维护工程师	21
1.12.7 母带制作工程师	21
1.12.8 DJ (disc jockey)	22
1.12.9 VJ (video jockey)	22
1.13 录音棚经理	23
1.14 音乐法律	23
1.15 行业中的女性和少数民族	24

1.16	幕后	24
1.17	职业规划	25
1.18	录音流程	27
1.18.1	准备	28
1.18.2	录音	28
1.18.3	补录 (插录)	33
1.18.4	混音	34
1.18.5	母带制作	36
1.18.6	曲目顺序编辑	36
1.18.7	产品制造	38
1.18.8	市场推广和销售	38
1.19	换能器	39
第 2 章	声音与听觉	43
2.1	声音的本质	43
2.2	声音波形特性	45
2.2.1	振幅	46
2.2.2	频率	46
2.2.3	波速	47
2.2.4	波长	48
2.2.5	相位	51
2.2.6	谐波成分	55
2.2.7	包络	59
2.3	响度级: 分贝 (dB)	61
2.3.1	对数基础	62
2.3.2	dB	63
2.3.3	简单的核心概念	65
2.4	人耳	65
2.4.1	听阈	66
2.4.2	听觉极限	67
2.4.3	痛阈	67
2.4.4	保护好耳朵	67

2.5	心理声学	68
2.6	听觉的感知	68
2.6.1	拍频	70
2.6.2	组合频率	70
2.6.3	掩蔽效应	71
2.7	声音的方向感	71
2.8	空间感	74
2.8.1	直达声	75
2.8.2	早期反射声	75
2.8.3	混响声	76
2.9	加倍	77
第3章	录音棚声学及声学设计	79
3.1	录音棚类型	80
3.1.1	专业录音棚	80
3.1.2	视频后期音频制作棚	82
3.1.3	小型工作室	83
3.1.4	便携式音频工作站	85
3.2	影响录音棚及控制室声学设计的主要因素	85
3.2.1	声学隔离	86
3.2.2	控制室对称设计	102
3.2.3	频率平衡	104
3.3	房间声反射和混响	116
第4章	传声器：设计与应用	121
4.1	传声器：概述	121
4.2	传声器设计	122
4.2.1	动圈传声器	122
4.2.2	铝带传声器	123
4.2.3	电容传声器	126
4.3	传声器特性	130
4.3.1	指向性	130
4.3.2	频率响应	135

4.3.3	瞬态响应	137
4.3.4	输出特性	138
4.4	传声器前置放大器	142
4.5	传声器技术	143
4.5.1	基于距离因素的拾音特性	144
4.5.2	立体声拾音技术	153
4.5.3	环绕声拾音技术	158
4.6	传声器摆放技术	162
4.6.1	铜管乐器 (Brass instruments)	163
4.6.2	吉他 (Guitar)	165
4.6.3	键盘乐器 (Keyboard instrument)	169
4.6.4	打击乐器 (Percussion)	174
4.6.5	有固定音高的打击乐器 (Tuned Percussion Instrument)	182
4.6.6	弦乐器 (Stringed instruments)	182
4.6.7	人声 (Voice)	184
4.6.8	木管乐器 (Woodwind instrument)	186
4.7	传声器的选择	189
4.7.1	Shure SM57	189
4.7.2	AKG D112	190
4.7.3	Beyerdynamic M160	191
4.7.4	Royer Labs R-121	191
4.7.5	Neumann KM180 系列	193
4.7.6	AKG C3000B	194
4.7.7	MXL V67i	195
4.7.8	Telefunken M216 立体声传声器	195
第 5 章	模拟磁带录音	197
5.1	是否 2 英寸?	198
5.2	磁带录音及记录媒介	199
5.3	专业模拟磁带录音机	200
5.4	磁带传输	202
5.5	磁头	204

5.6 均衡	206
5.7 偏磁	207
5.8 监听模式	208
5.9 插入录音	209
5.10 磁带、带速及磁头结构	210
5.11 复印效应	211
5.12 清洁	212
5.13 消磁	213
5.14 备份及存档方法	213
5.14.1 工程文件备份	213
5.14.2 保存方法	214
第 6 章 数字音频技术	215
6.1 数字语言	215
6.2 数字技术基础	216
6.2.1 采样	217
6.2.2 量化	220
6.2.3 处理细节中常出现的“恶魔”	221
6.2.4 固定及浮动点处理	225
6.3 数字录音及重放过程	226
6.3.1 录音过程	227
6.3.2 重放过程	228
6.3.3 声音文件的采样率	229
6.3.4 声音文件的比特率	230
6.3.5 关于数字音频电平	231
6.3.6 数字音频传输	231
6.3.7 信号分配	236
6.3.8 什么是抖动 (Jitter)?	237
6.3.9 字时钟	239
6.4 数字音频录音系统	241
6.4.1 采样器	241
6.4.2 硬盘录音	242

6.4.3	多声道硬盘录音机	243
6.4.4	便携式工作站	244
6.4.5	手持式闪存	245
6.4.6	旧式工艺	246
第7章	数字音频工作站	253
7.1	当下——整合, 永远——整合!	255
7.2	数字音频工作站硬件	256
7.2.1	台式计算机	259
7.2.2	笔记本电脑	260
7.2.3	附件及补充配件	262
7.3	系统连接	263
7.3.1	USB	264
7.3.2	火线	265
7.3.3	网络连接	266
7.4	音频接口	268
7.4.1	音频驱动协议	270
7.4.2	等待时间	271
7.5	数字音频工作站控制器	271
7.6	声音文件格式	274
7.6.1	格式转换及兼容	275
7.6.2	声音文件的采样率和比特率	276
7.7	数字音频工作站软件	277
7.7.1	声音文件的录制、编辑、区域定义及声像定位	279
7.7.2	MIDI 音序制作及制谱	288
7.7.3	实时在屏幕上混音	290
7.7.4	混音及效果自动化	300
7.8	处理器的力量来源——人!	301
7.8.1	购买一台处理能力足够强大的计算机	301
7.8.2	保证你拥有足够的存储空间	302
7.8.3	分开保存你的媒体作品	303
7.8.4	升级你的设备	303

7.8.5 运用双显示器	303
7.8.6 给你的计算机静音	304
7.8.7 备份及保存策略	305
7.8.8 工程文件文档管理	307
7.9 尾声	310
第 8 章 节奏律动处理工具及相关技术	311
8.1 基础知识	312
8.1.1 时间与音高变化技术	312
8.1.2 变速 (Warping) 工具	313
8.1.3 节拍切片 (Beat Slicing)	313
8.2 数字音频工作站中循环的应用	314
8.2.1 基于循环的音频软件	315
8.2.2 Reason	320
8.2.3 ReWire	322
8.3 律动和循环制作硬件	323
8.3.1 律动和循环插件	324
8.3.2 鼓音色及鼓循环插件	325
8.3.3 将循环片段导入数字音频工作站工程文件中	326
8.4 DJ 软件	327
8.5 从大量的数据材料中获取循环文件	328
第 9 章 MIDI 及电子音乐制作技术	331
9.1 MIDI 制作环境	332
9.2 什么是 MIDI?	334
对 MIDI 的误解	335
9.3 系统连接	336
MIDI 线缆	337
9.4 MIDI 幻象电源	338
9.5 无线 MIDI	339
9.6 MIDI 插口	340
9.7 MIDI ECHO	341
9.8 典型结构	341