

Media

TECHNOLOGY

传媒典藏

音频技术与录音艺术译丛

f Focal Press
Taylor & Francis Group

2nd Edition

MASTERING AUDIO THE ART AND THE SCIENCE

随书附赠国际级母带处理大师

BOB KATZ

手绘《乐器音高频谱对应图》

[美] Bob Katz 著

冯汉英 韩冬 雷伟 曲璐 沈炜斌 译

冯汉英 审

母带处理 母带制作技术与艺术 (第2版)



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Media

TECHNOLOGY

传媒典藏

音频技术与录音艺术译丛

2nd Edition

MASTERING AUDIO THE ART AND THE SCIENCE

母带处理 母带制作技术与艺术 (第2版)

[美] Bob Katz 著

冯汉英 韩冬 雷伟 曲璐 沈炜斌 译

冯汉英 审



Focal Press
Taylor & Francis Group

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

母带处理：母带制作技术与艺术：第2版 / (美)
鲍勃·卡茨 (Bob Katz) 著；冯汉英等译. -- 北京：
人民邮电出版社，2017.1

(音频技术与录音艺术译丛)

ISBN 978-7-115-43356-5

I. ①母… II. ①鲍… ②冯… III. ①音乐制作
IV. ①J619.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第227497号

版权声明

Mastering Audio: The Art and the Science, 2nd Edition by Bob Katz.

ISBN 978-0-240-80837-6

Copyright ©2007 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。

-
- | | |
|--------------------|---|
| ◆ 著 | [美] Bob Katz |
| 译 | 冯汉英 韩冬 雷伟 曲璐 沈炜斌 |
| 审 | 冯汉英 |
| 责任编辑 | 宁茜 |
| 责任印制 | 周昇亮 |
| ◆ 人民邮电出版社出版发行 | 北京市丰台区成寿寺路11号 |
| 邮编 100164 | 电子邮件 315@ptpress.com.cn |
| 网址 | http://www.ptpress.com.cn |
| 北京天宇星印刷厂印刷 | |
| ◆ 开本：880×1230 1/20 | 彩插：4 |
| 印张：15.2 | 2017年1月第1版 |
| 字数：590千字 | 2017年1月北京第1次印刷 |
- 著作权合同登记号 图字：01-2011-1369号
-

定价：150.00元

读者服务热线：(010)81055339 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京东工商广字第8052号

内容提要

母带处理是针对整张专辑或者一首单曲所进行的录音制作流程中的最后一个创造性步骤，其最终产品可用于出版唱片，也可用于家庭音乐设备或 iPod 的播放，以及广播播出和网络传播。全球著名的录音、混音和母带工程师，格莱美奖获得者 Bob Katz 在本书中深入浅出而又全面地揭示了音频工程师们每天都会遇到的技术难题。通过本书，你将学习到针对立体声和环绕声节目的最新的、最有效的、富含艺术性的制作技巧。通过母带处理，你一定能够成为一名掌控声音的大师。

本书是全球第一本关于音频母带处理的书籍，书中对立体声和环绕声领域中音频母带处理的重要技巧、艺术性与技术性问题，以及混音与母带处理的关系进行了详尽的论述。本书回答了音频工程师们一系列常问的问题。

这本畅销书引导了成千上万的混音师、母带处理工程师、音乐家、A&R（Artist and Repertoire，是唱片公司下的一个部门，负责歌手和唱片等事宜）人员和制作人，告诉他们如何来制作令人满意的声音作品。它将艺术与技术融为一体，非常适合学生及专业人士阅读。本书包括你需要的所有参考指南，录音棚里千万不能缺少它！

译者序

录音师这群奇葩

录音师这个职业，最让人着迷的地方在于这是一个艺术和技术之间的翻译：比如说，当“弦乐的表现力不够”时，在录音的过程中，简单地要求演奏者“再有感染力”一些，对其不能起到太大的提示作用。但优秀的录音师应该将其翻译为“请将减慢的幅度做得更大，小节重音稍微强调一下，并且渐弱的时候要均匀，不要一下子弱下来”，这样一来，乐手便很容易理解并做到。这就是将“表现力不够”翻译成了可被执行的技术语言。与此同时，如何将感染力翻译为自动化曲线，如何将冲击感翻译为启动时间，如何将空旷感翻译为预延时，如何将飘渺的声音翻译为200Hz的衰减；如何让乐队的包围感转化为话筒间距，如何让温暖转换为谐波失真，如何通过渐慢的节奏曲线营造悲伤，如何让淡出曲线转换成余音绕梁；如何让厚重感翻译成80 Hz的提升，如何把宽广转换成非相关低频信号；这些，都是我们的武器。如何在适合的场所运用适合的“武器”，达到最好的效果，取决于我们对艺术的修养和敏锐度。这，则是一生的课题。

在制作过程中，发现我们的主观感受，将其具象化和量化，再将其翻译为可实现的具体的方法和途径。在整个过程中，依靠直觉发现问题，靠技术手段、经验，以及严谨的态度去验证问题。以上两句话，基本上是我在多年的时间和思考中获取的黄金宝典。这不光是录音师的学问，更是人生的道理。

一般的录音师能够意识到问题，并且通过一定的技术手段模糊地解决问题；高级的录音师能够敏锐地意识到问题，通过技术手段精确地修正问题；

顶尖的录音师往往将大问题化解成若干演奏家可以解决的小问题，通过特别易懂的方式让演奏家做到之前没有做到的事情，而不是仅仅做无意义的鼓励，并要求：再来一次；甚至，他们往往通过经验和智慧，在问题发生之前就将其避免了，这就是为什么我们看到很多大师无论在哪个领域，工作的时候都显得怡然自得、举重若轻。

母带处理这件事儿，到底有多大？

母带处理的意义究竟在哪里呢？对于不同类型的作品和单曲，母带处理有不同的含义。第一种情况，对于一张跨越不同年代的“精选集”来说，专辑含有艺术家几十年来的不同录音，它们的音色很不统一，电平和响度区别很大。如果把它们拼凑在一张唱片里面，需要整理。这是一种类型的母带处理。第二种情况，类似于飞机驾驶员的交叉检查。一个人做完工作之后，另外一个人会再次确认。这样可以大大减小人为出错的概率。当录音师、混音师完成了一张专辑的制作，最好交由另外一位经验丰富的母带处理工程师进行确认。这样做的目的除了排序和留好曲间空白之外，还可以交叉检查录音师混音师可能出现的问题。同时，也有锦上添花的可能性。这种类型的母带处理对于单曲来讲依然适用。但是最近有不少人简单地认为，母带处理就是作响，越响越好。这是极其粗暴和错误的。响度的竞争在目前这个年代已经变得愚蠢而毫无意义。笔者看到韩国某天王级流行歌手的母带波形，响度处理已经到了令人发指的程度，连前奏的波形都成了“香肠”。本书就这个巨大的误区有着详细的论述和

解决办法。

自己不能给自己做母带。这是李大康老师的一句经典论述。这句话包含两层意思：首先，自己在检查自己的作品时，很难发现错误。这是人类的认识局限和思维惯性决定的。其次，即便发现了问题，在混音工程中修改要比在母带工程中修改容易得多，无论从方法的多样性还是效果、效率的提升，都不是一个级别。

对于本书，初学者，看大概；进阶者，看细节；高手，看方法。通过正确的方法，即便目前的结论有偏差，修正起来也只是时间和力气的问题。最重要的不是知识，而是方向和方法。

2007年4月，Bob Katz先生第一次来中国传媒大学讲座的时候，我就对翻译这本书非常感兴趣，只是那个时候由于版权问题一直未能成行。直到2011年，人民邮电出版社的编辑宁茜再次联系我，询问我可否翻译此书，再到2015年终稿完成。整个过程虽然跌跌撞撞，但最终还是完成了。

Bob Katz的一大优势，同时也是本书中的一大优点，就是他能上能下。上至设备的开发，下至录音混音母带处理，学问贯通。这是音频圈内很难得的。我见过很多录音师和设备开发工程师，很多录音师对于设备的原理似懂非懂，对于设备的使用处于原始的摸索状态，知道这个设备会出什么效果，但是却不知道为什么会这样，更不知道设备的潜能有多大；也见过很多研发工程师，具备雄厚的理工科基础，对于提出的要求总能一一满足，但就是不知道什么声音是对的。而Bob不一样，他既知道设备的最基本原理，又知道这个原理会带来什么实际效果。这很难得。当今社会，专才不缺，缺的就是融会贯通的这个“融”。只有能够融会贯通，才能带来根本性和具有实用价值的突破。

本书究竟怎么样呢？诚实地说，在结束整个校

对过程之后，我感觉更像是跟作者聊了一会儿天。作者的研究方法值得赞赏，但是整个研究过程的意义对于整个音频工作流程来说，是锦上添花，而非中流砥柱。简单地说，不同滤波器算法对于音质固然有影响，但是这种影响远远小于混音过程中仔细地调整人声比例以及录音过程中仔细选择话筒的间距所带来的影响。与此同时，是时候重新审视母带处理整个过程了。这个过程，在“专辑”这个概念已经基本消亡的21世纪中国唱片业来说，还有多大意义？也许正如作者本身说过的这句话：母带处理，最重要的不是决定做什么，而是决定不做什么。

冯汉英

2015年8月北京

翻译者

本书第8、9、10、11、23章，以及附录9为冯汉英翻译。第14～22章为韩冬翻译。第5～6章为曲璐翻译。第1～4章为沈炜斌翻译。第7、12、13章，以及附录1～附录8、附录10～附录13、封面、封底为雷伟翻译。所有校对工作由冯汉英完成。

曲璐，女，本科毕业于中国传媒大学录音系录音工程方向，硕士毕业于中国传媒大学广播电视艺术学录音艺术方向，师从中国著名录音师李大康教授，曾参与百余场音乐会实况和多张音乐唱片的录音和制作。现于Genelec真力公司担任市场经理。

冯汉英，2000年进入北京广播学院录音工程专业学习，2006年获得录音艺术硕士学位，随后进入国家大剧院担任录音师，2011年起就职于北京真力音响有限公司。2006年在AES举行的录音作品比赛上，作品《500里》荣获世界音乐组第一名，《火祭》获环绕声录音组第二名，同时也是获得该奖项的第一个中国人。2007年，毕业论文《DSD和PCM主观音质对比》获得广电总局优秀论文评比二等奖。

2009年作品《奥运号角》(朱昆强圆号重奏专辑)获第七届金唱片奖最佳专辑奖。2012年录制的盛原钢琴独奏《哥德堡变奏曲》受到好评。合作过的艺术家和院团包括:阿巴多、小泽征尔、杜达梅尔、卡雷拉斯、郎朗、王羽佳、盛原、宁峰、琉森音乐节管弦乐团、维也纳爱乐乐团、阿姆斯特丹皇家音乐厅管弦乐团、中国国家交响乐团、中国爱乐乐团等。

雷伟,副教授,中国传媒大学音乐与录音艺术学院教师。本科毕业于原北京广播学院录音艺术专业(录音工程方向),硕士毕业于中国传媒大学广播电视艺术学专业(广播电视音乐研究方向),博士毕业于中国传媒大学广播电视艺术学专业(听觉艺术方向)。对音乐理论、古典音乐、录音技术、录音艺术及电影、电视音乐音响相关知识有一定的研究。主讲数字音频工作站原理、音乐录音作品分析、音乐录音技术、影视音乐分析等课程。曾出版专著《计算机数字音频工作站》(合著)、《电影电视剧音乐教程》(合著)、《数字音频工作站原理》,译著《混音指南》《灵活的混音——针对多轨混音的专业音频技巧》,发表论文十余篇。

沈玮彬,男,1989年生于北京。现于美国硅谷从事软件开发。2011年毕业于中国传媒大学录音系。2013年获美国佐治亚理工学院硕士学位,在校期间致力于人工智能和音乐信息检索技术的研究。

韩冬,男,1980年出生。1999—2003年赴加拿大留学,毕业于TREBAS录音艺术学院,获得Recorded Music Production(音乐录音制作)专业的Diploma学位。2003年回京至今,于中国唱片总公司录音技术部担任录音师职务,参与录制大量专辑、影视剧、歌舞剧、晚会的音乐录制工作。包括张千一、张宏光、许舒亚、郭小虎、莫凡、刘彤、乌兰托噶在内多位作曲家的大小作品;录制的音乐风格主要有交响乐、民乐、爵士乐及部

分流行、民谣、摇滚等现代音乐类型。其中亦包括部分奥运会、残奥会、国庆60周年等大型活动的音乐录制工作。2004年开始着手自己的Music Mastering即音乐母带处理工作室的构建。2005年位于北京石碑录音棚的母带工作室基本成形,开始正式接受音乐母带处理业务,至今制作过的艺人或专辑主要包括:陈凯歌《赵氏孤儿》电影原声大碟、陈凯歌音乐剧/舞剧《希夷之大理》(久石让,马上又,李强作曲)、担任2011年舞剧《千手观音》母带监制,赴洛杉矶Mastering Lab工作室进行制作,沙宝亮专辑《恋曲2012》、许巍专辑《此时此刻》、李宇春2012年演唱会大碟、万能青年旅店《乌云典当记》、彭坦2013年专辑《迁徙》、梁晓雪2010年至今所有专辑、2013年《中国好声音》音乐后期制作、2014年《中国好歌曲》音乐大碟后期制作、莫西子诗专辑《原野》、虾米音乐人合辑一号《寻光集》、热斑乐队专辑《Sorrow Is My Lover》、《奇葩说》主题曲、2015年徐静蕾《有一个地方只有我们知道》电影原声大碟、万晓利专辑《太阳看起来圆圆的》、声音玩具乐队专辑《爱是昂贵的》、詹盼专辑《A Great Blues》、后海大鲨鱼单曲《后海冲浪手》、燕池专辑《燕歌行》,另外包括那英、屠洪刚、阎维文、谭晶、梦鸽、李双松、詹小砾等歌手和乐队的单曲、EP及专辑工作。

获得的奖项包括2006年由录音师张小安录音混音,韩冬进行母带制作的两首作品《嘎达梅林》(腾格尔)及杭天乐队的《我的心像油炸的蚕豆》,在首届声响亚洲全国录音师大赛中夺取一等奖,张小安老师凭借此两首作品获得全国十大录音师金奖第一名。2007年由音频应用技术论坛与丹麦TC Electronic公司共同主办,并由多次格莱美录音大奖获得者Bob Katz担任决赛评委的中国首届母带制作大赛中获得第一名。

题献

这本书献给 Mary Kent，她是从 1984 年至今以来我最好的朋友（也是我的妻子），没有她的爱和支持我现在一定会一事无成！

我也将这本书献给以下母带工程师们：Bernie Grundman、Ted Jensen、Bob Ludwig、Glenn Meadows、Bob Olhsson 和 Doug Sax。他们的工作令我尤感钦佩。他们在母带处理上的卓越工作造就了优秀的录音作品，这些作品给我的生活带来了非常多的欢乐。

很多注重作品品质的工程师已经购买了本书的第一版，我希望你们会感到本书这一版的内容更为广泛、更具深度！

接下来，我还将本书题献给下一代的母带工程师们……你们将使用我们这一代人很难想象的先进工具来进行工作。如果你们还年轻，请记得保护你们的耳朵，因为这一最为珍贵的天赋如果失去就再也无法挽回了。

——B. K.

致谢名单与感谢的话

致谢名单:

编辑: Eric James, 博士

序言: Roger Nichols

第二版

对本书环绕声一章做出帮助的工程师们:
Dave Glasser、Bob Ludwig、Rich Tozzoli、
Jonathan Wyner

校对 (Fact Check): Dick Pierce、Jim Johnston
(第4章)

排版、封面设计及摄影: Mary Kent

联合制作 (Production Associate): Robin Reumers

联合制图 (Graphics Associate): Matt Stanford

制作助理: Laurent Cohen、Gail Kent、Brandon
Shope、Matt Stanford、Jessica Stephenson、
Tanner Upthegrove

第一版

排版及制图策划 (Inside Graphics Concept):
Toni Gonzalez、Thuan Nguyen (艺术性制图,
Art Tested Graphics)

封面策划: Jose Pacheco

校对 (Fact Check): Jim Johnston

制作助理: Mark Corbin、Dale Drumheller、
Debbie Dunkle、David Hudzik

书中一些设备的图片由设备生产厂商提供。

感谢的话:

我要对英国的 Eric James 博士深表感谢, 他具有很强的合作精神, 对本书的编辑工作充满热情, 使得书中的文字仿佛都具有了音乐性。在他的努力下, 本书的第二版显得既严谨、令人信服, 又充满活力——同时依然保持着轻松、欢快的气质! 就像这本书中列出的有联系方式一样, 你可以通过访问网站 www.digido.com/links/ 与 Eric 进行联系。

我要感谢马萨诸塞州汉诺威市的 Dick Pierce, 他为本书第二版的重要章节进行了堪称示范性的校对工作, 还有华盛顿州西雅图市的 Jim Johnston, 就像为本书第一版进行校对一样, 他此次为第二版第4章内容进行了校对。如果这一版中还有什么错误的话, 那我将是唯一一个需要被责备的人。

感谢我的制作团队。Mary 所做的版面设计和封面设计非常漂亮, 可以说超水平发挥。外号“鹰眼”的 Robin Reumers 能力出众, 他负责后勤、进度、材料收集, 还参与了本书制作过程中从校对书稿到打扫房间在内的一切工作。Matt Stanford 负责本书中各种表格的制作, 在本书中你还可以找到有他制作的一些精准而又直观的图片——祝福你, Matt!

感谢迈阿密的 Roger Nichols, 他(在本书的序言中)提出了关于什么才是好的声音的判断标

准。感谢奥兰多的Gail Kent，他为本书想到了这个一语双关的书名。还有奥兰多的爵士乐制作人Charlie Bertini，他发现并且完好地保存了本书内封当中附带的这张卡内基音乐厅绘制的声音频率分布表。已经有很多人将这张表贴在了他们工作室的墙上。

感谢印第安纳州的Konrad Strauss，他仔细察看了本书的第一版并给出了有用的建议。还有缅因州Gateway Mastering工作室的Bob Ludwig，他是音频界最为忙碌而又细致入微的人之一，他曾经阅读了本书第一版的手稿并提出了有价值的建议，这一次他又参与了本书关于环绕声母带处理的讨论。我还要感谢科罗拉多州Airshow工作室的Dave Glasser、混音奇才Rich Tozzoli，以及马萨诸塞州坎布里奇市M-Works工作室的Jonathan Wyner，他们在环绕声方面的学识令人钦佩。

感谢新西兰的Richard Hulse，他在模拟设备中对并联压缩技术进行了改进，并引起了我的注意，之后我将这一方法转移到了数字设备中，本书的第11章对此有相关描述。感谢德国Penguin Audio公司的Ralph Kessler，他帮助我严格定义了K-System表头的建立和衰减常数，同时需要感谢的还有那些支持了这一开放性表头标准的很多其他公司。

感谢加利福尼亚州圣莱安德罗市的广播节目处理权威Bob Orban和Frank Foti，他们为本书提供了收录在附录1当中的优秀文章。感谢旧金山市Mr.Toads工作室的Tardon Feathered和Marvin Humphrey，他们制作了What is Hot这张CD，并协助我在Mastering Webboard网站上组织了名为What is Hot的母带制作比赛，并联系到Bob Orban来回答那些基础性问题。

感谢Metric Halo Labs公司的B.J.和Stu Buchalter，他们发明了Spectra Foo这个世界上最强大、性价比最高的音频分析工具。B. J.，这个从没被人提起过的音频天才，教给我足够多的关于FFT的知识，我好不容易才理解了这个问题，不过我肯定永远也不可能拥有他那种爱因斯坦般的思维方式。感谢曾经属于Waves公司的田纳西州Seva公司，他们帮助我掌握了其产品的使用方法，使其成为一件真正有效的工具，并邀请专业用户对其产品进行反馈。本书中某些章节中的图片就来自于Waves产品的计算机截图。感谢Christian G. Frandsen、Paul Frindle、Eelco Grimm、Dan Lavry、Bruno Putzeys和Bob Stuart的技术支持。

感谢纳什维尔市的制作人/工程师/设计师George Massenburg，他是一位极具创意、不断追求完美的人，并且在音频发展史、音乐以及技术上

有着极为丰富的知识。George制作了一些音质极佳的专辑，我对我们两个人在“哪些因素造就了好的声音”这一问题上具有相同的看法而感到非常满意。感谢纽约Institute of Audio Research（音频研究学会）的创始人Al Grundy、科罗拉多州博尔德市的Ray Rayburn、康涅狄格州哈特福德市的Steve Washburn；还有纽约市的Noel Smith，他长久以来专注于音频教育事业，并和我建立起友谊。当然，还有英国的Michael Gerzon、加利福尼亚州的Deane Jensen以及英国的Julian Dunn，这几位英年早逝的天才在音频领域做出了的非常大贡献，并且多年来一直无私地与我分享他们的观点。

我要感谢我的好朋友，丹麦TC Electronic公司的Thomas Lund，他是世界上最为专注、最具艺术气质的工程师之一。Thomas修改了这本书的

最初手稿，使之成为现在这本书中的某些章节。他还为我提供了本书第5章和第14章的某些图片和调研数据。

感谢Catharine Steers以及Focal Press出版公司的整个团队，他们对于出版工作中各种细节的重视与专注完全能够与我们在音频工作中的状态媲美。

最后，我必须对我的网上同行们致谢，有太多的朋友参与了Mastering and Gearsutz网页的讨论，在此无法一一提及。在你们的许可下，你们所提出的那些正确观点已经成为本书的有机组成部分，如果纵览这本书就会不时地发现这些观点的存在。

——B. K.

序言

撰写: Roger Nichols

一个与我合作的音乐家,在广播中听到一首好歌的时候,就会对我说:“这首歌要是我写的就好了!”当我看完这本书的时候,我的反应就是:“这本书要是我写的就好了!”当然,我其实很高兴Bob胜过了我,因为他所做的工作看上去比我所能做的好得多。

令这本书超越其他同类书籍而居于领先地位的因素在于它对于实用性细节的关注。毫不夸张地说,读者可以将书中的这些方法用于实践并取得良好效果。在告诉你如何去做一件事情的同时,这本书还告诉你这样做的原因,这令本书的价值倍增。比如,在描述向下压缩器的工作原理的时候,书中还告诉了你什么时候该使用到这种设备,以及为何要使用这种设备。这是因为,技术如果离开艺术将变得毫无意义。

如何分辨数字信号是16 bit的还是24 bit的?噪声整形有什么作用?是否应该用96 kHz来混音?当一个声音已经非常突出的时候,如何再将它响度提升3 dB?应该在模拟设备中混音,还是在数字设备中混音?进行环绕声混音时如何设置扬声器系统?一磅黄金和一磅羽毛,到底哪一个更沉?Bob在这本书中对很多问题进行了清晰而又简洁的回答,以上所列举的这些问题只是其中的一些。

Bob在进行每一个母带处理工程的时候都是全神贯注的。每一个音频的项目都具有与众不同之处,因此每一个与之对应的母带处理工程都需要使用独

特的方法来获得最佳的效果。另外,Bob还具有扎实的音乐功底,这使得他能够选择最为合适的工具来进行工作。这一点非常重要,因为如果只知道在一个弦乐四重奏的录音进行母带处理时与对后街男孩(Back Street Boys)的录音的处理方法不同,而不知道使用什么工具来进行处理,那么这只能叫作“成功了一半”。

每一次,当客户们看到工作进入到母带处理阶段的时候,他们都会要求我们将CD做得更响一些。这些要求使得如今我们很难再找到所谓的高保真CD了。现在,你可以在自己的数字音频工作站上进行录音,购买自己的多段压缩器,并且自己刻录CD,那么谁还需要母带处理呢?我的回答是,如果你在自己家里进行录音的话,你会比那些在顶级的录音棚中与顶级的录音师一起录音的制作人更需要母带处理。最关键的原因在于你需要来自于外部的参考意见和评估。不,我的意思不是说你的邻居会跑过来对你说:“嗨,这个声音听起来真棒!”我是说你需要一些其他的音频工程来进行参考对比,并让那些曾经创作过最佳声音质量的CD的音频工程师们为你提提意见。

Bob在本书里写了一些很棒的文字来消除这样一个传言,那就是你将你的CD做得更响,则它在广播里播出的声音也会更响。多读一读这个部分吧,一旦事实清楚了,那么我们就有可能会去购买那些获得过格莱美最佳录音奖的CD,而不是去选择那些得到最差录音奖的CD。

一个专业的母带工程师所要处理的素材来自于

音乐制作工程中的每一个环节。母带处理是CD制作中的最后一个环节，在此之后，这张CD就会被电台播出，或者被摆上货架销售了。任何的混音师所能做的最聪明的事情，就是将最终的响度处理工作交给那些在响度处理方面最为专业的人（母带工程师）去做。

限制器和压缩器应该被当成像枪炮一样的东西来小心使用。在你真正拥有这种设备之前，应该有人指导你该如何正确使用它们，你也应该上一些这方面的课程。这种课程就在这本书中。在你读完这些“音频枪炮的使用手册”以后，你将会更好地理解母带处理过程。你会知道在什么情况下你可以自己使用，以及怎样使用这些工具，而在什么情况下

你应该将这些工具交给专业人士来处理。对待任何一台压缩器/限制器都应该像对待上了膛的武器那样小心，除非你要使用它们，否则绝对不要将它们对着任何人。这就是这种音频处理器的使用法则！

我经常接到那些在自己家里进行录音的独立音乐家们的电子邮件，他们想要知道在他们将作品送到我这里来进行母带处理之前，应该购买什么样的设备来帮助他们混音。我告诉他们，第一台应该购买的设备，就是Bob Katz的《母带处理：母带制作艺术与技术》。

Roger Nichols
迈阿密，2002年8月

引言

什么是母带处理

母带处理是音频制作流程中的最后一个创造性步骤，它是混音与拷贝制作（或者发行）之间的桥梁。母带处理是我们在经过严格声学设计的房间内——位于音频的显微镜下——进行音质强化或者修正错误的最后机会。母带工程师们拥有客观的、经验充足的耳朵；我们非常了解那些在技术上或者艺术上可能出现的问题。有时，我们所做的事情就是——什么也不做！这种看似简单的认可表明混音的质量已经足够好，完全可以拿去出版了。另外，有些时候我们可能会帮助音乐制作人处理那些在混音阶段无法解决的有问题的歌曲，或者添加一些最终的处理，来让录音听起来更加完美，并且能够在各种不同的重放系统下获得良好的重放效果。

本书的研究方法

在母带工作室当中，我们使用音频工程师的各种技术性工具来彰显音乐的艺术魅力。因此，本书会始终如一地将艺术与技术结合在一起。有些学生可能会问，为什么要学习所有这些技术性问题，其原因在于：如果没有天赋，你不可能走得很远，而如果既有天赋又有技术上的知识，你完全可以更进一步。在模拟处理和模拟磁带记录的年代，一个在一线工作的音频工程师如果没有完整的技术教育背景，还是有可能完成工作的，但是如今，数字音频要求工程师们具有更为丰富的技术性知识，比如使用计算机的技能。

技术变革对社会产生了巨大的影响。直到1995

年，还没有人能够意识到公众的音乐消费对象很快就会从物理介质的音乐和视频产品彻底地转向数字文件的下载。2003年4月，iTunes音乐商店（iTunes Music Store）正式上线，并且在不到3年的时间就卖出了100万首歌曲。这种事情对我们所处的音乐制作行业的影响至今仍在分析评价当中。

但是不管音乐产品以何种形式被销售，母带工程师这一工作还是被保留了下来，因为我们通过可能实现的最佳方法来帮助音乐进行自身表现。这需要多年积累所获得的技能，以及对音乐风格中那些永不过时的细节和价值的注重。因此，本书当中的这些艺术性和技术性知识，对于音频艺术的学生来说，永远是非常珍贵的。

过于关注设备选择的人

这本书的写作目的是帮助你学会根据自己的判断做出正确的决定：音频设备是如何工作的，当你转动设备上的旋钮时会发生什么。几乎每天，我都会收到来自音频工程师们的邮件，希望我能够告诉他们如何选择和使用手中的音频设备，比如下面这封邮件所提到的：

亲爱的Bob，我通常会使用一台Sisboom-bah的全频带压缩器及均衡器，并且在它后面连接Franifras的增强器。之后，我还会使用一台Caramba的设备来使声音最大化，并在将信号输出为CD之间使用Whosizats的抖动处理器。请你告诉我，对于我选择的这些设备，你认为如何？

一个关注设备选择的人

关于本书的语言风格

“性感非常有趣。”我觉得语言也应该性感一些才对，并且我们所使用的这种具有很长历史的、以男性为中心的语言，对我们社会中的女性而言，已经变得令她们厌倦了。是时候让我们的语言风格变得更有活力了。因此，你将在这本书中发现，一些章节的语言风格是女性化的，而另一些章节的语言风格则是男性化的。多么有意思的差别！

对于上面这类邮件，我通常会礼貌地回答如下：

亲爱的关注设备选择的朋友，你的设备看起来非常的丰富，但是更为重要的一点在于你如何使用这些设备。例如，你所提到的某种设备对于某些类型的音乐来说就可能是完全不适用的……

母带处理从本质上说并不是有关信号“处理”的工作，有些完成了母带处理的作品在离开母带工作室的时候，实际上根本没有进行任何母带式的处理。或许，我们应该学习的最基本的概念就是这条由母带工程师Glenn Meadows写下的格言。

Glenn的上述观点，也适用于我们在使用设备时，调整旋钮或者控制器的参量或状态。设备中并不存在一种具有魔力的门限电平，或者均衡设定，或者压缩比率，或者预制状态，能够将平凡的声音变得富有魔力。声音上的魔力来自于我们不辞辛劳地反复调整自己所使用的设备（音乐的魔力只可能来自于音乐本身）。真实的情况是，在一个典型的母带处理工程中，每一种设备对声音只可能带来有限的改善，而最终的声音效果其实是这些设备相互协调、共同作用的结果。在如今这个时代，生产厂商在市场上为大量同类型设备展开竞争，它们会纷纷强调自己的设备如何漂亮、时尚，代表着最新潮流，但却很少宣传设备的声音质量和操作原理到底如何。尽管这本书很适合那些关注设备选择的人来阅读（因为本书中有着大量精美的图片和非常详细的描述，来告诉读者设备是如何进行设计，以产生

好的声音效果的），但是那些严肃而认真的、想要提高自身技能的音频工程师们一样可以通过本书弄清楚它们的设备是如何工作的。毕竟，音频原理是永远不会过时的，过时的只有那些具体型号的设备。

我在本书中非常认真地选择了那些适合用作高质量母带处理的设备来加以讨论。不过，世界上有太多型号的设备可以选择，而我个人使用过的又非常有限，因此那些没有被本书提及的设备，并不意味着不能很好地完成母带处理工作。

我认为，在当今这个数字音频时代，本书所涉及的这些理论和背景知识，是一个想要成为有竞争能力的音频工程师的人至少需要掌握的。本书中不会涉及复杂的数学知识，音频领域的初学者能够在本书中找到大量适合他们阅读的基本原理，而最有经验的数字设备设计师也能够在本书中发现有用的信息。在书中的每一个部分，我都安排实际的例子；但是如果你在某个部分的阅读中遇到了困难，可以直接跳过去阅读下一个部分。当你的经验有所增长，再反过头来阅读那些可能遗漏的部分的时候，这些知识看起来就不会那么抽象了。我会尝试在第一次遇到某个概念的时候给它加特定的术语；这些术语可以在书中的术语表（附录13）中找到，也可以通过索引进行搜索。

本书的内容预览

本书的这一版本充满了最新的、紧跟时代潮流的信息，就像一张对其中的歌曲进行了完美排列的录音专辑一样，书中的各个章节按照以一种富有逻辑而流畅的顺序，讲述了一个关于母带处理的故事。

世界上并不存在有魔力的银子弹，也不会有一种具有魔力的东西，能够在任何情况下都是“最好”的。相比于设备品牌的选择，设备操作者具备判断能力，能够知道自己需要做什么，并有能力找出最佳的工具来共同实现这种目标，这才是更为重要的。

——Glenn Meadows

第一部分：预备性知识

母带工程师有着很强大的能力，而与这种强大能力并存的则是要承担非常大的责任。尽管我们能够将一个很普通的混音作品变成听起来非常精彩的母带作品，但也有可能因为使用了错误的处理方法而毁掉一首本来十分精彩的音乐录音。

第1章：母带工程师不是孤立存在的，从对2010年开始的未来十年的预测谈起，到那时光盘播放机应该已经被弃之不用，家庭中每一个房间在播放音乐的时候使用的都是中央服务器（Central Server）。之后，我们概要地说明了一张录音专辑的制作步骤，以及我们母带处理所遵循的价值观、工作流程和质量控制过程。我们解释了一个母带处理级别的数字音频工作站与普通的数字音频工作站有哪些区别，如何为作品的数字发行准备母带文件、CD目录文档、ISRC、检查错误、日志（Log）、做备份，以及其他很多事情。

第2章：将所有的设备连接在一起，展示了一张“理想状态”的母带工作室的设备连接图，描述了母带处理调音台、模拟与数字音频矩阵的功能，以及在母带处理工作中所使用到的母带处理与分析设备。

第3章：一个关于练耳的工程，建议加强耳音训练，来帮助发展我们的听觉技能及与音频母带处理相关的语汇。

第4章的内容让字长与抖动的概念变得更容易理解。这一章通过大量的实例和一个高采样率的抖动处理片段，对数字音频领域中这个最为神秘的技术加以解释。

第5章：分贝，为非初学者而写，是音频专业工作者必读的章节。我们在这一章中阐明了那些曾经令很多人感到模糊不清的音频专业词汇的概念，

描述了电平表的工作方法，其中包括最为先进的过采样（真实峰值）电平表。我们的讨论还涉及正确的电平峰值使用方法，浮点运算的相关概念，对电平标准化处理的误解，削波的副作用，以及如何在模拟和数字设备组成的链路中进行设备连接和增益调整等问题。

第6章：监听质量，详细说明了一个高质量监听系统的构成，并且阐明了获得准确监听和正确房间声学特性所需要的元素。我们还对不同监听系统下所能使用的各种方法进行了描述，这些方法能够帮助母带工程师在各种不同的监听系统下来回转换，从高保真音响系统，到iPod播放器，甚至是汽车音响。

第二部分：母带处理技术

第7章论述了将歌曲合并为专辑的艺术与技术。我们在这一章中探讨了在一张专辑中如何从美学和技术的角度出发来安排歌曲的前后顺序，以及在歌曲之间留出空白的方法，还有PQ码、编辑以及确定整张专辑电平大小的技巧。

第8章：均衡，讨论了母带处理中所使用的均衡与音轨编辑或混音中所使用的均衡之间的区别，介绍了3种在均衡器上确定均衡处理频点的方法，分析了均衡与可闻响度之间的关系，以及低频提升所产生的问题。我们还会集中讨论线性相位均衡器的优点和缺点，以及不同均衡器类型之间的听觉差异，并对动态均衡器加以介绍。

接下来的内容是我们的动态三部曲（Dynamics Trilogy）：如何处理信号的动态范围，才能让音乐既叫好又叫座，第9～11章。第9章详细说明了4种类型的动态修正，并介绍了手动控制动态的方法。



误区：

一个虚构的传说：数字音频时代，录音师所需要的技术技能比模拟音频要少。

第10章介绍了向下压缩器和限制器，以及这类产品的几种数字和模拟型号的特性和用途，其中包括多段压缩器和限制器。我们会讨论到声道绑定（linking）、侧链、峰值因数、启动侦测特性以及更多的其他功能和参数。

第11章：被遗忘的处理，描述了两种经常被遗忘，但却非常重要的动态处理方式：并联压缩和向上扩展。我们会展示如何让并联压缩在处理信号波形包络和冲击感的时候，表现得很透明；我们还会提倡读者使用向上扩展处理，如何运用得当，它与向下压缩一样，是一种非常有效的处理手段。

第12章：降噪，解释了各种类型的噪声，以及降低噪声的方法，最为重要的是，对我们该在什么时候降噪以及不该在什么时候降噪提出了建议。

第13章：顶级处理器，纵览了适合用于母带处理的、不同型号的高质量数字和模拟处理器。

第三部分：高级理论与实践技巧

第14章：如何在21世纪创作更好的录音，是所有音频领域人士的必读内容。我们找出了促使数字响度竞争加剧的元凶，并指出了广播电台和媒体应该使用哪种方法来消除响度竞争的后果，恢复声音的质量。我们还介绍了将声音监听和仪表监视整合在一起的观念，以及监听电平校正的方法。

第15章：监听设置。不必使用其他设备！我们只需要一个激光指示器、一个量角器和一台延时间测量器，就可以准确地对扬声器进行摆位。之后，我们将介绍对具备或不具备低音管理功能的5.1系统的校正方法，包括电平校正和频响特性校正，并举例说明声学测量的方法和技巧。我们还要解释一下为什么只有一只（单声道的）低音音箱是不够的，而且通常情况下这只是一种妥协方案。

第16章：其他母带处理器技巧，会将我们从那些必须掌握的基本原理提升到一些高级的处理技巧上，比如让声音变得丰满的方法，获得冲击感的方法，使用混音主干声部（stem）的方法，以及M-S母带处理法。我们接下来会解释，当客户提出需要让声音更响一些的时候，我们应当如何去完成一个“更响”的母带处理。在阅读这一章之前，请先学习一下第5章、第9~11章和第14章的内容。

第17章：模拟和数字信号处理，描述了一些我们用来进行声音分析的工具。我们会研究设备测量与听觉感受之间的非线性关系，模拟录音和数字录音在主观与客观方面的不同点，以及模拟录音的数字仿真设备。我们还会对那个具有争议的问题：“模拟混合（summing）和数字混合，到底哪一个声音更好”提出明确的答案。

第18章：如何在录音、混音与母带处理当中获得纵深感和空间感，这将让我们思考声像位器之外的事情。我们会学到3种类型的声音掩蔽，以及延时、早期反射声及混响声的使用方法。

第19章：环绕声母带处理，是我与4位特邀的音频工程师之间所进行的圆桌讨论的内容，这几位音频工程师在环绕声这一拓展性的、具有复杂性要求的领域具有独特的洞察力。除了其他一些发现以外，我们还发现了对白归一与环绕声下变换系数在实际使用中存在的问题，以及定向非掩蔽（Directional Unmasking），实际上这是一把双刃剑。感谢Dave Glasser、Bob Ludwig、Rich Tozzoli和Jonathan Wyner。

第20章：高采样率是否能够带来高音质，将告诉我们为什么宽频带系统是非常重要的，即使人耳的高频上限只有20 kHz（在一个好天气里！）。我们将通过数据调查，来研究不同的采样率之间为什么会存在听觉差异。