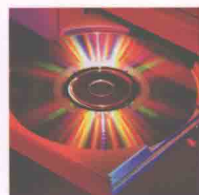


数字影像声音制作

[美] Tomlinson Holman 著 王珏 译



随书附带CD包含
校准信号、剪辑例
证及声音处理例证



Sound for Digital Video



从业界大师**THX**创始人**Tomlinson Holman**那里学习专业技巧
为你的故事片、公司录像及商业广告制作出高质量的声音



ELSEVIER
爱思唯尔

倾听来自大师的声音



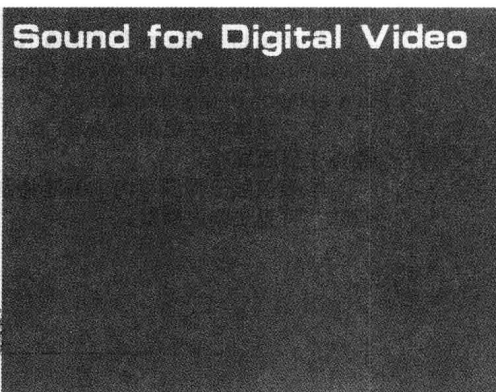
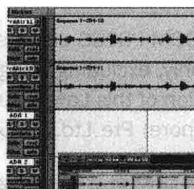
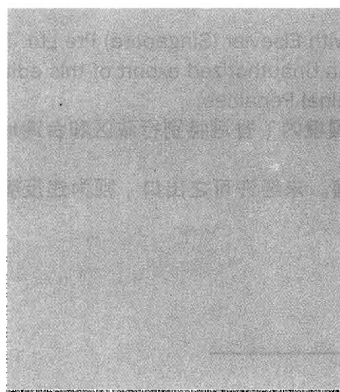
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

Media
TECHNOLOGY
传媒典藏

音频技术与录音艺术译丛

数字影像声音制作

[美] Tomlinson Holman 著 王珏 译



人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

数字影像声音制作 / (美) 霍尔曼 (Holman, T.) 著;
王珏译. —北京: 人民邮电出版社, 2009. 1
(音频技术与录音艺术译丛)
ISBN 978-7-115-19039-0

I. 数… II. ①霍…②王… III. 语音数据处理—数字技
术 IV. TN912.34

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第164843号

版权声明

Sound for Digital Video, 1st Edition by Tomlinson Holman, ISBN 978-0-240-80720-1

Focal Press

Authorized Simplified Chinese translation edition published by the Proprietor.

ISBN: 978-981-272-160-0

Copyright © 2005 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd, 3 Killiney Road, #08-01 Winsland House I, Singapore. All rights reserved. First Published 2005.

Printed in China by POSTS & TELECOM PRESS under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 授权人民邮电出版社在中国境内 (香港特别行政区和台湾地区除外) 出版发行。

本版仅限于中国境内 (香港特别行政区和台湾地区除外) 出版及标价销售。未经许可之出口, 视为违反著作权法, 将受法律之制裁。

音频技术与录音艺术译丛

数字影像声音制作

-
- ◆ 著 [美] Tomlinson Holman
译 王 珏
责任编辑 黄 彤
执行编辑 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 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 15
字数: 325 千字 2009 年 1 月第 1 版
印数: 1—3 000 册 2009 年 1 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2008-3048 号

ISBN 978-7-115-19039-0/TP

定价: 58.00 元 (附光盘)

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

反盗版热线: (010) 67171154

内容提要

随着数字技术的快速发展，数字化已进入电影与电视制作的各个领域。与数字影像相应的声音制作，既有与传统声音制作相关的方面，也涉及在新的媒介形式下所需掌握的新技术和新观念。汤姆林森·霍尔曼（Tomlinson Holman）先生的《数字影像声音制作》一书，正是在数字影像迅速普及的背景下，及时推出的一本全面介绍与数字影像相关的声音制作的书籍。

全书共分 10 章，包括对数字影像相关概念与技术的介绍，以及从前期录音到后期剪辑及混录等声音制作方面的内容。

全书内容深入浅出，对数字影像的声音制作提供了全面的参考，不仅可成为大专院校的录音专业学生和专业录音工作者的参考书，同时也为 DV 爱好者和影像制作者们提供了理解数字声音制作和声音创作的简单途径，以利于提高数字影像声音制作的专业水平。

音频技术与录音艺术译丛编委会

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，生于 1952 年，沈阳人。20 岁在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，之后赴德国柏林艺术大学（UdK）音乐学院录音专业攻读硕士学位，师从录音大师 J. N.马蒂斯教授。

学成回国后调入中国传媒大学（原北京广播学院）任教，出版专著《立体声拾音技术》、主编《现代录音技术丛书》。现任中国传媒大学影视艺术学院副院长、录音系系主任、硕士研究生导师，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、亚洲录音艺术与科学（广州）文化节“音乐录音作品”评委。



总 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音制作使电视声音制作水平提高到新的阶段。但是，与欧美发达国家相比较，我国在该领域还存在一定的差距。中国传媒大学影视艺术学院录音系，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》杂志社的黄彤主编和宁茜编辑。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副社长蒋伟先生，他曾亲自到我系就本套书的出版事宜进行指导。感谢黄彤主编和宁茜编辑，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书能够顺利地翻译完成。

中国传媒大学影视艺术学院副院长、录音系系主任

李 伟

2008 年初冬于北京

谨以此书献给
所有教会我任何东西的
我的学生们！

致中国读者

人们聚在一起观看并倾听用戏剧形式来表达的故事已经两千多年了。两千多年来，人们和趣味相投的人聚在一起（许多人相互之间并不认识），一起欢笑，一起哭泣，一起被听到的故事所打动。无论这些故事是虚构的还是非虚构的，是关于历史的、现在的还是未来的，各种形式的故事共同丰富了人类的体验。

我至今记得参观埃皮达鲁斯（Epidaurus）古希腊圆形剧场时的惊讶，我发现了戏剧本身的潜在目的。我在大学里学过戏剧，同时学习电影和工程技术，我不知道怎么会忽略了戏剧的目的：在埃皮达鲁斯的阿斯克勒庇俄斯神殿（Sanctuary of Asklepios）底下是一所医院！戏剧是要将观众的自我从身体里释放出来，通过对角色的移情作用，让观众感受角色所经历的情感，从而获得心理的宣泄以及心灵的洗刷，达致情感上的新生和重建。

故事往往会超越时空和文化的限制而广为传播。正因如此，尽管观众身处的文化环境存在巨大差异，许多美国电影依然得以在全世界发行，同样许多中国电影也在其他国家受到欢迎。我依然记得1987年到北京参加电影技术国际标准ISO TC36的制定时，参观电影《末代皇帝》（*The Last Emperor*）的置景所感到的兴奋；电影《卧虎藏龙》的树林间打斗场面也给了我同样的感觉；而谁又能忘记《十面埋伏》开场中石头和鼓乐的交响？我记忆中这是三部在世界范围内取得成功的电影，它们正是来自中国。

正如本书简介所指出的，如今电影制作的高花费已经由于数字媒介的引入而大幅削减，大量好的电影制作方式能以低得多的价格实现，于是好莱坞长久以来所采用的高科技制作方法，可以在更多的地方加以实践和运用。很多情况下，杰出的电影与平庸的电影的区别正在于前者出色的声音制作，因此我希望这本书能帮助你制作出更好的电影和电视节目。

衷心感谢王珏——这位在中国讲授电影电视声音的老师——很仔细地翻译了这本书。翻译过程中她随时就相关问题与我探讨，甚至发现了英文版中的错漏之处。我对她深表感谢！

祝大家做出好的声音！

Jonlinson Holman

译者序

作为一名在大学讲授电影声音的老师和一名从事电影声音创作的录音师，我对汤姆林森·霍尔曼先生的景仰由来已久。著名的 THX 系统正是 Tomlinson Holman's Experience 的简称。第一次读到他的著作，是 2002 年托朋友从国外带回的《5.1 环绕声的现状与未来》(*5.1 Surround Sound Up and Running*)，它和其他几本讲授电影声音的书一起，成为我所开设的《影视录音》课的参考资料。2004 年，霍尔曼先生的另一本著作《电影电视声音》(*Sound*



for Film and Television) 译成中文在国内出版，使我的学生们第一次有机会与这位大师近距离接触。2005 年，我招收的第一批录音艺术理论与实践研究生入学，霍尔曼先生的著作成为我推荐给他们的必读专业书，由此，我萌生了将《5.1 环绕声的现状与未来》译成中文的念头。幸运的是，与霍尔曼先生的沟通非常顺利，他得知我的计划之后，告诉我他正在进行《5.1 环绕声的现状与未来》第二版的写作，对这本书的翻译可以等到第二版发行之后再进行，同时建议我翻译他的另一本著作《数字影像声音制作》(*Sound for Digital Video*)。在 DV 技术得到大力发展和广泛运用的今天，在电影制作从专业电影制片厂逐渐走入普通爱好者的今天，一本讲述数字影像声音制作的书无疑会给广大制作者带来很大帮助。我采纳了霍尔曼先生的建议，于 2007 年 7 月开始了这本书的翻译工作。

2007 年 8 月，我前往美国南加州大学电影艺术学院做访问学者，有幸成为汤姆林森·霍尔曼教授的学生，与教授有了面对面的接触和沟通。我发现《*Sound for Digital Video*》在南加大是作为课程教材来使用的，其所传授的专业知识和实用技巧帮助学生们完成了一部又一部精彩的影片。我对这些课程的参与给我的翻译工作带来了很大帮助，课堂上的学习与课外的翻译几乎是同步进行的，同时汤姆教授近在咫尺，使我得以随时就翻译中的疑问请教他。这个过程令人愉快，与汤姆教授的沟通让我学到了许多书外的东西，常常让我获得解决困扰多年疑问的欣喜。汤姆教授学识渊博、为人友善，有时为了讲清楚一个问题，他会将从前写作的论文找出来给我阅读，我在南加大参与的电影创作同样得到了来自这本书的帮助和来自教授本人的悉心指导。

为了加快翻译进度，同时也为了教学需要，我所在的中国传媒大学 2007 级录音艺术理论与实践方向研究生杨璇帮助我翻译了 7、8、9、10 章的初稿。在我完成全书的翻译和校对之

后，同是 2007 级录音艺术理论与实践方向的研究生韦伟作为本书中译本的第一读者，在文字的通畅性和易懂性方面提出了一些良好的建议。

感谢我在美国工作多年的同学叶隽为一些疑难的英文语法所提供的帮助，使我能更好地完成从英文到中文的文字转换，避免生硬的译文所带来的阅读和理解困难。

在这本书还未翻译完成的时候，《5.1 环绕声的现状与未来》的第二版《多声道环绕声技术——多声道环绕声的现状与未来》(*Surround Sound: Up and Running*, 2e) 已经摆在了我的桌前。面对这本汤姆教授多年研究心得的结晶之作，我知道，我和我的学生们在录音艺术领域的探索，依然任重而道远。

序

本书面向那些希望在数字影像声音制作中提高声音质量，并且把声音做得更有意思的人们。写声音的书通常包含的常规内容，如声音基础、心理声学以及对各种播放媒介的介绍等都能在我的另一本书《电影电视声音》(*Sound for Film and Television*) 中找到。因此，本书把重点放在数字影像的声音制作上，在单系统（声音和画面记录在同一媒介上）基础上来介绍它的特点。书中对每个主题的介绍都遵循一定的顺序，首先是基本要点，然后是对细节的分析。如果你是第一次接触声音，会发现这本书很适合跳读，了解每章的主要内容之后就可以跳到下一章，这样足以获得每阶段工作所需的主要信息。为了方便应用这种阅读方法，每章的结尾处都有一个“导演提示”部分，用来简要概括本章所讲的核心内容。之所以用“导演提示”这个说法，是为了提醒声音工作者“导演应该知道些什么”，这是对以前惯用的说法“导演到底想要些什么”的一种半开玩笑式的延伸，用于激励从电影拍摄到完成电影放映的各位工作人员。

本书第 1、2 章是关于基本概念和 DV 技术的一些介绍，之后的三章内容主要讲同期声的录制。对需要马上进行制作的初学者，可以从第 3 章开始学习，这是全书的核心。这部分内容非常重要，因为如果同期声录得很好，剪辑和混录工作就会相对容易；如果同期声录得不好，要得到好的声音就会花费更多的时间和金钱。

同期声录制的相关内容根据其复杂程度分成 3、4、5 三章介绍。第 3 章介绍了几种常用的话筒技术、如何使用摄像机随机话筒、如何使用两声道录音、除对白之外在现场还应该录些什么声音等。这一章还包括了对话筒附件的介绍，然后是录音实例分析，其中介绍了几种不同的技术，并对每种技术的利弊进行说明。之后，是对一张 DVD 的附赠片段里原始同期声的分析，其中包括对该片的同期录音师采访后获得的一些信息。本章还介绍了话筒员的工作。在本章结尾处，是对同期录音常见问题、声音场记单和同期录音备件的介绍。

第 4 章的内容集中在对话筒的介绍上：不同话筒的工作原理、话筒对不同方向声波的响应方式、话筒供电方式、无线话筒等。第 5 章讨论了对话筒输出电压的处理，该电压覆盖范围很广，必须通过一定的处理将其容纳进后级设备，以防失真或噪声过大。本章还包括了怎样调节录音电平以及在何处调节录音电平的内容。

第 6 章探讨了怎样在不同的设备间进行信号互连，包括模拟或数字互连、通过线缆或光纤的互连、通过文件传输或音频流传输的互连等。你可能根本用不到这一章内容，但是如果你需要，就说明在实际工作中可能有这方面的问题需要解决。第 7 章跳到了声音设计，这是对声轨的一种完全不同的思考方式。声音设计是一门在合适的时间、合适的位置获得合适声

音的艺术，本章解释了这一过程。

第 8、9、10 章涵盖了声音剪辑、混录、母带制作和监听的内容——总之，就是声音后期制作的内容。如今，电影声音制作中剪辑和混录的传统划分已经被打破，剪辑系统中插件的引入使得剪辑师可以完成以前混录师才能完成的工作。如今的主要问题在于：如何更理想地安排整个处理流程以达到最高的效率，并在最短的时间内获得最好的艺术效果？这几章内容分析了与以上问题相关的注意事项。

对于数字影像声音制作流程来说，首先涉及的是第 3 章和第 4 章的内容，然后返回到第 1、2 章，然后进入第 7 章等，而第 6 章的内容可以作为参考。不过，对于想详细了解基本概念和数字影像媒介的读者，最好的办法就是按照本书的编排顺序从头开始阅读。本书是在大量实践的基础上写成的，但即使其中包含对一种数字音频剪辑系统的详细介绍，也会马上落伍，因为就在本书开始发行的时候，可能该软件的 X、Y、Z 版本已经出来了。因此本书试图说明的是对所有剪辑师和混录师都适用的基本原则，使其能经受住时间的考验。是否做到了这一点，还需拭目以待。

我要特别感谢给予我帮助和支持的读者朋友们，他们积极地对初稿提出反馈意见，使这本书能更好地完成。他们是 Monica Kleinhubbert、Gary Rydstrom 和 William Whittington。Eric Aadahl 向我详细讲述了他为电影《机械公敌》(*I, Robot*) 中的机器人设计声音的过程。还有，杜比实验室 (Dolby Labs) 的 Roger Dressler 审定了书稿中关于 A-Pack 的部分。Amblin 后期制作公司主管 Martin Cohen 介绍我认识了同期混音师 Michael Barosky，使我有机会就其电影《艳倒群雌》(*To Wong Foo, Thanks for Everything! Julie Newmar*) 对他进行采访。Michael 和我交谈了数小时，我们在美国的东西两岸同时播放该电影的 DVD，对其中的内容进行讨论，这是一次非常美妙的经历——当时要是把这个过程录下来就好了。DVD 的附赠部分包含了同期声轨的原始素材，事实证明这是非常宝贵的资料。这是从我听过的众多碟片中挑选出来的，它也许是同期录音中常见问题的最为典型的例子。

书中如有错漏之处，您可以通过出版社及时告知，我会在再版时予以修正。希望本书能帮助您制作出更加美妙的声音。

目 录

第 1 章 基本概念	1
1.1 数字影像的概念范畴	3
1.2 音频的最低标准	3
1.3 衡量声音的四个维度	5
1.4 数字声	9
1.5 不同格式数字录像带的特征	11
导演提示	12
第 2 章 DV 技术简介	13
2.1 数字基础	13
2.2 操作要点	14
2.2.1 单一摄录速度与 DV 的 SP 和 LP 摄录模式	14
2.2.2 脱机/联机剪辑	15
2.2.3 时间码	15
2.3 用户比特	18
2.4 PAL 制	19
2.5 格式之间的更多区别	19
2.5.1 锁定与非锁定音频采样	19
2.5.2 比特尺寸	20
2.5.3 兼容性	20
2.6 音频工作人员所应具备的基本视频知识	22
2.6.1 帧率	22
2.6.2 摄像机	23
2.6.3 减速或加速摄影	25
2.6.4 视频信号互连	25
2.7 小结	26
导演提示	27
第 3 章 同期录音 I：基本要素	28

3.1	第一步：安排一名专职录音人员	28
3.2	选景	29
3.3	覆盖范围	30
3.4	场景覆盖范围	31
3.5	随机话筒能做些什么	34
3.6	如何使用双声道录音	35
3.7	同期录音的其他对象	38
3.8	话筒附件	38
3.8.1	话筒车/话筒杆	38
3.8.2	减振架	40
3.8.3	防风罩	42
3.8.4	防喷罩	43
3.9	话筒使用举例	43
3.9.1	安装纽扣话筒	43
3.9.2	无线话筒的使用	46
3.9.3	抛弃型话筒	47
3.10	同期声拾音举例	48
3.11	话筒员的工作	49
3.12	常见问题	50
3.13	声音场记单	51
3.14	同期录音备件	52
	导演提示	52
第4章	同期录音II：话筒	53
4.1	供电	54
4.2	动圈话筒	55
4.3	极坐标图形	56
	拥有不同极坐标图形的话筒之间的差异	59
4.4	无线话筒的无线部件	62
	导演提示	65
第5章	同期录音III：对话筒输出信号的处理	66
5.1	录音电平与早期摄影的对比	68
5.2	喊叫	72
5.3	低语	75
5.4	喊叫和低语	77

5.5 通路里的多个电平控制环节	78
5.6 过载失真的另一种类型以及怎样避免	81
5.7 组合哪些特征能获得最大防风能力	81
导演提示	85
第 6 章 信号互连与参考电平	86
6.1 基本信息	86
6.2 模拟信号互连	95
6.3 线路电平	96
6.4 混用平衡式与非平衡式互连	100
6.5 文件传输	101
6.6 音频文件格式	103
6.7 声画结合时常见的数字音频文件传输问题	103
6.7.1 文件处理问题	103
6.7.2 剪辑问题	104
6.7.3 数字音频问题	105
6.7.4 常见音频制作问题	105
6.7.5 不正确的导出设置问题	105
6.7.6 不正确的或完全缺失的媒介标签问题	105
6.7.7 导出文件中 1 帧或 1 帧以上的同步误差问题 (可能来源于软件的计算误差)	105
导演提示	106
第 7 章 声音设计	107
7.1 声音设计简介	107
7.2 电影声音风格	111
7.2.1 现实主义风格 (Realism)	111
7.2.2 延伸的现实主义 (Stretched Reality)	114
7.2.3 看到的和听到的: 画内和画外	115
7.2.4 超真实 (Hyper-Reality)	116
7.2.5 超现实主义风格 (Surrealism)	116
7.2.6 蒙太奇 (Montage)	118
7.2.7 在真实程度之间变化	119
7.2.8 声音设计作为艺术	120
7.2.9 对点 (Spotting)	121
导演提示	122

第8章 剪辑	123
8.1 非线性剪辑	123
8.2 随机存取剪辑	124
8.3 无损剪辑	124
8.4 波形可视化剪辑	125
8.5 剪辑点和淡入淡出文件	125
8.6 文件管理	126
8.7 插件/程序	127
8.8 声轨和通路	130
8.9 母线	131
8.10 声像电位器	131
8.11 独听/哑音	131
8.12 声轨编组	131
8.13 画面剪辑系统与声音剪辑系统的区别	132
8.14 声画同步精度	132
8.15 如何剪辑	133
8.16 同期声精剪	135
8.17 “偷来”现场气氛声	136
8.18 在哪里使用现场气氛声	137
8.19 纪录片要考虑的问题	137
8.20 修复声音之间的跳点	138
8.21 音效 (Sound Effects)	139
8.22 环境声/背景声 (Ambience/Backgrounds)	143
8.23 拟音 (Foley Effects)	143
8.24 音乐剪辑 (Cutting Music)	144
8.25 转场 (Scene Changes)	144
导演提示	149
第9章 混录	150
9.1 基本注意事项	150
9.2 混录流程	151
9.3 音频处理	152
9.3.1 主要与电平相关的处理	152
9.3.2 主要与频率相关的处理	157
9.3.3 与电平和频率都相关的处理	161
9.3.4 时域处理设备	161

9.4 声像调节	164
9.5 通路分配和局限性	164
9.5.1 母线、通路	164
9.5.2 延时补偿	165
9.5.3 发音数的局限	165
9.6 怎样混录	165
导演提示	168
第 10 章 母带制作和监听	169
10.1 基本注意事项	169
10.2 剪辑母带和发行母带的声音格式选择	170
10.3 环绕声道的使用	175
10.4 母带电平控制	176
10.5 -20dBFS 和-12dBFS 参考电平的由来	177
10.6 电平校准	177
10.7 当无法使用测试信号来校准时	179
10.8 最好的通用 (one-size-fits-all) 方法	180
10.9 为 DVD、数字广播和数字卫星电视制作母版	181
10.9.1 A.Pack 里的音频设置	182
10.9.2 A.Pack 里的比特流设置	183
10.10 监听	186
10.11 影院混录母版和录像混录母版的对比	189
导演提示	190
附录 为佳能 XL-1 系列摄像机做一根话筒延长线	191
中英文词汇对照及索引	193
CD 目录	222