

WINDOWSTM 3.1

多媒体 核心技术大全

Roger Jennings 著

郭尚来 赵闻飏等 译

清华大学出版社



que[®]

WindowsTM 3.1 多媒体核心技术大全

Roger Jennings 著
郭尚来 赵闻飏 等译

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

Windows™ 3.1 多媒体核心技术大全
DISCOVER WINDOWS™ 3.1 MULTIMEDIA
ROGER JENNINGS

Authorized translation from the English language edition published by Que® Corporation.

Copyright © 1992 by Que® Corporation

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission in writing from the Publisher.

Chinese language edition published by Tsinghua University Press.

Copyright © 1996 by Tsinghua University Press

本书英文版由 Que® Corporation 于 1992 年出版, 版权为 Que® Corporation 所有。本书中文版专有出版权由 Que® Corporation 授予清华大学出版社, 版权为清华大学出版社所有。未经出版者书面允许, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

中华人民共和国国家版权局著作权合同登记章图字: 01-1995-259

版权所有, 翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签, 无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

Windows™ 3.1 多媒体核心技术大全/(美)詹宁斯(Jennings, R.)著;
郭尚来等译. —北京: 清华大学出版社, 1996
ISBN 7-302-02205-4

I. W… II. ①詹… ②郭… III. 操作系统(软件), Windows™ 3.1-多媒体技术
IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 09168 号

出版者: 清华大学出版社(北京清华大学校内, 邮编 100084)

印刷者: 清华大学印刷厂

发行者: 新华书店总店北京科技发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 39.5 字数: 936 千字

版 次: 1996 年 10 月 第 1 版 1996 年 10 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-02205-4/TP·1062

印 数: 0001—5000

定 价: 72.00 元

原著者介绍

Roger Jennings 是 Windows 数据库和多媒体应用程序专业顾问。他是 Microsoft Windows 系列产品的 β 测试组成员。还是 Using Access for Windows 的作者,同时又是 Using Visual Basic 及 Killer Windows Utilities 的主要作者和 Using Word for Windows 2. Using Windows 3.1 的技术编辑。以上这些书,均由 Que 公司出版。

作者多才多艺,是一个业余音乐家、作曲家、音乐改编家及图形艺术家。他是无线电布告版的一名开发者、工程师。在高中和大学时代,他还是一名古曲音乐迷。他已有 25 年计算机工作经验,曾在苏联科学院、汽车工程师协会、美国化学协会及许多其它科学技术组织上发表了大量有关计算机软硬件的技术论文。读者可通过 CompuServe [70233, 2161]与作者联系。

献 辞

谨以本书献给我的母亲 Anne Walker Jennings。她是一个报纸出版商的女儿，在我幼年时代便引导我进入出版编辑的领域。

致 谢

如果没有 Microsoft 公司在 PC 机多媒体方面的贡献,《Windows 3.1 多媒体核心技术大全》一书就不可能写成。Bill Gates 及 Microsoft 公司决定在 Windows 3.1 上加上音频多媒体功能,并在 Windows 3.1 的 β 测试周期中提供了这些功能,使得该公司成为多媒体软件设计技术与市场上的主宰。

要特别感谢那些在本书写作过程中提供了有价值设备的公司,它们是:提供 MA-12C 监控扬声器和 SCC-1 GS 合成卡的 Roland 公司;提供 MultiSound 卡的 Turtle Beach Systems(虽然当时该卡还不完善);提供 Sound Blaster Pro 卡和 Video Blaster 卡的 Creative Labs 公司,该公司还提供了多媒体升级工具;Texel 公司提供的 DM-3021 CD-ROM 曾用来测试 Trantor SCSI 适配卡及驱动器、音频适配卡的 SCSI 接口。

Sony 公司提供的 CUD-1000 VDeck 曾用于估价该公司的 VISCA 协议。本书使用的绝大部分电视图象都是用 Vdeck 在 Hi8 录象带上录制的,并由 Truevision Bravado、Creative Labs 的 Blaster Video-in-a-Window 卡或 Digital Vision 的 Computer Eyes R/T 视频俘获卡截取的。布告牌中的活动视频图象则是由包括内部接口的 New Media Graphics TV-Video Windows 卡获取的。在此,我还对允许我录制他们的视频图象的版权所有者一并表示衷心地感谢。

衷心感谢为本书提供了 Windows 应用程序、示范 CD-ROM 的厂家们(附录 F 有这些厂家的名字)。

本书的线框图是通过 Micrografx Windows Draw! 3.0 with OLE, CorelDRAW! 3.0 及 Microsoft Draw applet 完成的。视频及其它位图图象是由 Micrografx Picture Publisher 3.1 重新组织后才达到出版要求的。

特别感谢 Microsoft 的 Christy Gersiche,在她帮助下在 Microsoft 公司找到合适的人员为我解答有关 Windows 多媒体的技术问题。还要感谢提供技术问题的每一位 Microsoft 雇员。

谢谢 Que 公司的副社长 Rick Ranucci,他坚信 Windows 多媒体是一个充满生机的领域,他指导我使本书通过了可行性检查。《Windows 3.1 多媒体核心技术大全》的责任编辑 Sarah Browning 使我确保了手稿交付进度,而没有拖拉太久。

本书出版者(product director) Steve Schafer 为本书的内容和组织提供了许多有价值的建议。本书主编 Lori Lyons 及编辑组成员们投入了许多时间直到本书最终定稿。本书的技术编辑是 Tony Schafer、Rob Murtha 和 Steve Thomas,他们都是 Windows 多媒体技术领域方面的专家。本书所有的错误或失误,都应该由我来承担。

最后,要感谢在 Que 公司出版了许多有关 Microsoft Windows 及应用程序方面畅销书的 Ron Person,是他把我介绍给 Que 公司的。没有 Ron,就不会有这本书。

约 定

本书使用不同的排字风格以区分描述活动的解释文本、对话框中的输入文本及在屏幕上编辑的程序代码。

在框中显示的各种信息分别用“提示”、“注意”和“告诫”来表示。页边显示的各种图标分别表示图标旁边介绍的内容。这些图标都是常用的多媒体控制按钮——播放、录制、暂停、倒带和快进等。

“相关主题”提示你到指定的章节处查询某章内容的相关部分。你可以把它当作 Windows 应用程序的帮助文件中带下划线的高亮度字条。在 Windows 应用程序的帮助文件中,如果你用鼠标单击这些高亮度字条,Help 会显示相关主题的详细内容。在商业化多媒体产品中,这种上下文有关的技术经常用来连接相关的主题。

在 Windows 操作中使用的控制键组合都用加号将几个键组合起来,如“Alt + F4”,这表示按下 Alt 键,不松开指头,接着按 F4 键。很少有按下某个控制键后立即松开,再按其它键的情况。如需要这类情况,本书用逗号区分开两个键,而且在逗号后不加空格,如“Alt, F4”。

菜单选择项的快捷键的第一个字母都用黑体字,如 **E**dit。假定不要显示而要激活第一层菜单(主菜单)都需要按 Alt 键。

《Windows 3.1 多媒体核心技术大全》伴侣软盘内容

MIDI 音序器作曲软件

使用 MIDI 和声音卡谱写管弦乐曲！软盘中包含以下 MIDI 音序器作曲软件：

- Power Chords Demo。可以用你熟悉的技巧谱曲。所有的节奏和弦律都由图形表示,因而可以很容易地谱写出自己的音乐。
- Cakewalk Professional for Windows Demo。易学的高级多功能 MIDI 作曲软件。可以使用 Windows 的图形环境快速谱写乐曲。它是制作音乐作品、音频产品、视频或电影节目、无线电广播节目和多媒体产品理想的工具。
- WinJammer。是一个 Windows 共享软件,可以录制、播放歌曲、发送、接收 MIDI 数据、以及编辑 MIDI 事件。

Microsoft Windows 3.1 PC Speaker Driver

可以使你在没有声音卡的情况下,获得基本声音能力。

随时可播放样本的 MIDI 和 .WAV 声音文件

- 圣歌联奏
- 早期钢琴曲
- 七首 Scott Joplin 的拉格泰姆曲
- 一些乐队演绎的乐曲

目 录

绪论	1
0.1 编写本书的必要性	1
0.2 多媒体应用的系统要求	3
0.3 谁需要读本书	4
0.4 为什么要读本书	5
0.5 本书内容是如何组织的	5
0.5.1 第一部分: Windows 3.1 的多媒体功能	6
0.5.2 第二部分: 在 Windows 中使用声音	6
0.5.3 第三部分: 音乐合成及 MIDI	6
0.5.4 第四部分: 数字音频技术	7
0.5.5 第五部分: 多媒体图形	7
0.5.6 第六部分: 制造多媒体产品	7
0.5.7 第七部分: 多媒体程序设计技术	8
0.5.8 词汇、附录	8
0.6 如何使用本书	8

第一部分 Windows 3.1 的多媒体功能

1 什么是 Windows 多媒体	13
1.1 声音的出现	13
1.1.1 声音的重要性	13
1.1.2 在 PC 机上加入声音功能	14
1.2 多媒体的图标和符号	16
1.3 动画和伴音	17
1.3.1 在窗口中的全动画电视	17
1.3.2 交互式应用软件和 CD-ROM	20
1.4 多媒体 PC 规范	21
1.4.1 什么是多媒体 PC	21
1.4.2 多媒体 PC 市场委员会	22
1.4.3 多媒体 PC 的硬件要求	23
1.4.3.1 RAM 和硬盘容量	24
1.4.3.2 图形适配卡及显示器	24
1.4.3.3 采样数字音频	25
1.4.3.4 MIDI 与合成音乐	26

1.4.3.5	音频混合与输出能力	27
1.4.3.6	CD-ROM 驱动器和接口	28
1.5	多媒体 PC 升级工具箱	29
1.6	小结	31
2	音频适配卡	32
2.1	数字声音的生成	32
2.1.1	数字音频采样及重构	33
2.1.2	合成音乐的产生	35
2.1.2.1	数字 FM 合成技术简介	35
2.1.2.2	乐器样本放音合成技术	37
2.2	多媒体声音的早期产品	38
2.2.1	PC 的内部扬声器	39
2.2.2	将 PC 作为 MIDI 音乐控制器使用	39
2.2.2.1	Roland MPU-401 MIDI 适配卡	40
2.2.2.2	早期的合成器适配卡	40
2.2.3	浏览 PC 游戏和早期声卡	41
2.2.3.1	第一块“声霸卡”	41
2.2.3.2	原始的 Ad Lib 合成器卡	42
2.2.3.3	Media Vision Thunder 板	42
2.3	定义 MPC 兼容音频适配卡	42
2.4	PC 声卡的种类研究	43
2.4.1	早期的 MPC 和基础级声卡	43
2.4.2	Media Vision 的雷鸣电闪 VGA 和音频卡	45
2.4.3	笔记本型计算机的外部音频适配卡	45
2.4.4	扩展级的 MPC 立体声音频适配卡	45
2.4.4.1	Media Vision 的 Pro AudioSpectrum 16 和 Pro AudioSpectrumPlus	46
2.4.4.2	Advanced Gravis 的 Ultra Sound	47
2.4.4.3	Sound Blaster Pro 和 Sound Blaster Pro Basic	48
2.4.5	研究专业级和专用卡	49
2.4.5.1	Turtle Beach 的 MultiSound	49
2.4.5.2	Roland 的 SCC-1 声卡	51
2.5	其他设备与适配卡的连接	52
2.5.1	MIDI 连接器和 Breakout Boxes 的使用	52
2.5.2	使用 CD-ROM 驱动接口	54
2.5.3	加入游戏杆	55
2.6	选择合适的音频卡	55
2.6.1	学习声卡规范的说明	56

2.6.2	考虑合成音乐和声音效果	56
2.6.3	考虑样本音频声音	57
2.6.4	考虑音频混响器功能	58
2.6.5	考虑 MIDI 规范	59
2.6.6	考虑 CD-ROM 接口、游戏杆口和可选组件	59
2.7	小结	60
3	CD-ROM 驱动器和适配器	61
3.1	CD-ROM 的历史回顾	61
3.1.1	激光盘介绍	61
3.1.2	音频 CD 取得的商业成功	62
3.1.3	存储数据的压缩磁盘	63
3.1.4	将图形和声音加进 CD-ROM	63
3.2	CD-ROM 驱动器的类型及其工作原理	64
3.2.1	消费者音频 CD 驱动器	65
3.2.2	使用标准 CD-ROM 驱动器	65
3.2.2.1	检查 CD-ROM 载体和自动唱机	66
3.2.2.2	CD-ROM 基本规范的定义	66
3.2.3	使用高性能的 CD-ROM 驱动器	67
3.2.4	CD-ROM 存储数据的原理	68
3.2.4.1	定义 CD-ROM 模式、形式和子通道	68
3.2.4.2	增加“高岭”和 ISO-9660 目录结构	69
3.2.5	使用胶片 CD 和 CD-ROM XA 扩展结构驱动器	69
3.2.5.1	CD-ROM XA 和 ADPCM 音频编码的优点	70
3.2.5.2	研究 Sony 的 Multimedia Player 的便携式 CD-ROM XA 播放器	71
3.2.6	在 CD-ROM 中存储视频数据	72
3.2.6.1	使用 Intel 的数字视频交互(DVI)格式	73
3.2.6.2	使用 Microsoft 的音频视频间隔(AVI)技术	74
3.3	CD-ROM 适配卡的使用	74
3.3.1	使用小型计算机系统接口(SCSI)	75
3.3.2	使用并行端口—SCSI 转换器	76
3.3.3	使用专用的 CD-ROM 接口	76
3.4	其他的激光盘格式的探讨	78
3.4.1	检测 LaserVision 和 CD-V 驱动器	78
3.4.2	检测 CD-交互的用户驱动器	78
3.4.3	检测 CD-WO 一次写 CD-ROM 驱动器	79
3.4.4	检测 CD-MO 可重写磁—光驱动器	80

3.4.5 检测软光盘驱动器	81
3.5 小结	81
4 多媒体的系统准备	82
4.1 准备安装	82
4.2 设备地址、中断和 DMA 通道的使用	83
4.2.1 选择设备地址	84
4.2.2 选择中断级别	85
4.2.3 使用 DMA(直接存储器存取)通道	87
4.3 安装一个音频适配卡	87
4.4 安装多个音频适配卡	89
4.5 连接音频输出	89
4.5.1 使用一个立体声音响系统	90
4.5.2 使用扬声器或耳机	90
4.5.2.1 连接无源的扬声器与放大卡	91
4.5.2.2 使用自放大扬声器	92
4.6 用麦克风录音	92
4.6.1 消费者用麦克风	92
4.6.2 专业用麦克风	93
4.7 安装一个 CD-ROM 驱动器	93
4.8 小结	96
5 为多媒体配置 Windows	98
5.1 为多媒体检查 Windows 驱动程序	98
5.1.1 获取独立于设备驱动程序的硬件	99
5.1.2 声音和 Windows 应用程序的结合	100
5.2 检查 Windows 波形音频驱动程序	101
5.3 安装和设置音频设备驱动程序	102
5.3.1 安装早期的 MPC 适配卡驱动程序	103
5.3.2 安装由厂家提供的驱动程序	104
5.3.3 设置音频驱动程序	106
5.3.4 使用音频功能来测试已安装的设备	107
5.3.5 为 Windows 的特定事件赋予音频功能	108
5.3.5.1 使用 Soundex 软件来测试消息框声音	109
5.3.5.2 适配卡安装的故障检错	110
5.3.6 删除不需要的设备驱动程序	111
5.3.7 安装高版本的设备驱动程序	112
5.3.8 理解 OEMSETUP.INF 文件	113

5.3.9	为音频适配卡检查 SYSTEM.INI 和 WIN.INI 的内容	115
5.3.9.1	安装和使用多窗口的系统编辑器	115
5.3.9.2	为多媒体设备在 SYSTEM.INI 中增加相应的内容	116
5.3.9.3	WIN.INI 文件中包含的多媒体的文件信息	118
5.3.10	检查登记数据库和文件管理器	119
5.4	安装 CD-ROM 设备驱动程序和应用软件	121
5.4.1	安装 MSCDEX 和 CD-ROM 设备驱动程序	121
5.4.2	为 Windows 安装 MCICDA.DRV	124
5.4.3	使用 Media Player 播放音频 CD	125
5.4.3.1	CD Audio 故障诊断	125
5.5	小结	126

第二部分 在 Windows 中使用声音

6	播放和录制波形音频文件	129
6.1	Sound Recorder 实验	129
6.1.1	在 Windows 3.1 中安装 Microsoft 的 PC-Speaker 驱动程序	129
6.1.2	播放波形音频文件	132
6.1.3	录制音频实例	133
6.2	用 Media Player 处理波形音频文件	135
6.3	获得其他波形音频文件	136
6.4	小结	137
7	播放 MIDI 文件	138
7.1	在 Media Player 中使用 MIDI 文件	138
7.2	使用 Windows 音乐合成驱动程序	139
7.2.1	探讨合成音乐以及 MIDI 适配卡的设备驱动程序	141
7.2.1.1	Ad Lib 驱动程序(MSADLIB.DRV)	141
7.2.1.2	MPU-401/LAPC-1 的 MIDI 驱动程序 (MPU401.DRV)	141
7.2.1.3	Creativ Labs 的 SNDBLST.DLL 及 JUKEBOX.EXE for Windows 3.0	141
7.3	设置 MIDI Mapper	142
7.3.1	为 MPU-401 或 Roland SCC-1 生成 MIDI Map	144
7.3.2	生成 MPC 权威标准的 MIDI Map	146
7.3.3	使用第三伙伴的 MIDI 映象	147
7.3.4	删除不需要的 MIDI 映象	149
7.4	探讨 MIDI 音乐文件的来源	149
7.5	使用 MIDI 音序器应用程序	151

7.5.1	音频适配卡提供的 DOS 音序器	152
7.5.2	Passport Design 的 Trax	152
7.5.3	Passport 的 Music Time 音序器	154
7.5.4	Midisoft 的 Music Mentor 及 Recording Session	155
7.5.5	WinJammer——一个 Windows 下共享音序器软件	156
7.5.6	Power Chords——一个音乐安装装置	157
7.6	小结	158
8	在 Windows 应用程序中加入声音	159
8.1	了解目标	159
8.2	了解混合文档	160
8.2.1	OLE 对象的图象	161
8.2.2	OLE 应用程序的注册	161
8.3	嵌入或连接源文档	163
8.3.1	在字处理文档中嵌入声音	163
8.3.2	连接声音文件到 Excel 电子表格中	167
8.4	为嵌入或连接包装声音目标	170
8.5	包装一个 MIDI 目标	170
8.5.1	生成有部分文件内容的包装	172
8.5.2	在一个应用程序内生成包装目标	174
8.6	编辑嵌入或连接目标	175
8.7	其它的 OLE 声音服务器	177
8.8	小结	179

第三部分 音乐合成及 MIDI

9	音乐合成	183
9.1	音乐合成器的种类	183
9.1.1	Yamaha(雅马哈)和数字 FM(调频)合成	184
9.1.1.1	算子与波形	185
9.1.1.2	FM 算法	186
9.1.1.3	Yamaha FM 合成芯片与优美声音标准	187
9.1.1.4	FM 语音参数	189
9.1.2	采样-播放合成器	190
9.1.3	音频适配卡的采样-播放子系统	192
9.1.3.1	Ensoniq ES-1000 多媒体声音系统	193
9.1.3.2	E-mu E8801 soundEngine	194
9.1.3.3	采样-播放声音的编辑	195
9.1.4	分层合成声音	196

9.2	键盘合成器	196
9.2.1	Miracle 钢琴	197
9.2.2	GM 键盘合成器	198
9.2.3	专业键盘合成器和工作站	199
9.3	专用合成器	199
9.3.1	打击乐合成	200
9.3.2	乐器扩展器	203
9.4	小结	203
10	MIDI 标准和 Windows 3.1	204
10.1	什么是 MIDI	204
10.2	定义基本的 MIDI 规范	205
10.2.1	MIDI 的连接	205
10.2.2	MIDI 信号的传送	207
10.2.3	MIDI 消息的传递	207
10.2.3.1	使用 MIDI 音符消息	209
10.2.3.2	使用 MIDI 模式消息	209
10.2.3.3	使用“程序变化”消息和合成器声音通道映象	210
10.2.3.4	使用“声音银行”和“控制变化”消息	212
10.2.3.5	超越合成器限制和优先分配通道	212
10.2.3.6	使用多于 16 个的 MIDI 通道	212
10.2.3.7	“控制变化”分配	213
10.2.3.8	使用注册或非注册参数	215
10.2.3.9	使用系统特有消息和音色银行数据	216
10.3	检查通用 MIDI 模式标准	216
10.3.1	检查 Roland 的通用合成器标准	217
10.3.2	用 MIDI 通道和多媒体扩展工作	219
10.3.3	MIDI 映象程序的重新回顾	219
10.3.3.1	使用 MIDI 通道映象	220
10.3.3.2	用外部设备使用 MIDI 映象安装	220
10.3.3.3	生成一个 MIDI 映象程序修补映象	222
10.3.3.4	理解打击乐音符和 MIDI 映象程序的键映象	224
10.3.3.5	使用键映象来改变音高	225
10.3.3.6	生成新的配置	225
10.4	标准 MIDI 文件	226
10.4.1	检查类型 0 和类型 1 的 MIDI 乐曲文件	227
10.4.2	理解依从 MPC 需要的双重作品版本	228
10.4.3	理解标准 MIDI 文件元事件	228

10.4.4	学习著有建议的附加 MIDI 文件	229
10.5	检查 MIDI 装置控制规范	229
10.6	小结	230
11	MIDI 系统的附件	231
11.1	MIDI 键盘	231
11.2	MIDI 乐器和拾音器	232
11.2.1	吉他拾音器和合成器	232
11.2.2	吹奏乐器	234
11.2.3	Pitch-to-MIDI 转换器	234
11.2.4	和声处理器	235
11.2.5	MIDI 鼓控制器	236
11.3	MIDI 效果处理器	236
11.4	MIDI 信号	238
11.4.1	MIDI THRU 盒与合并器	238
11.4.2	MIDI 接线架	238
11.5	MIDI 的音频方面	240
11.5.1	多通道音频混合器	240
11.5.2	多轨模拟音频磁带录音机	242
11.5.2.1	多轨音频盒式走带机构	242
11.5.2.2	打孔录音	243
11.5.3	数字式音频磁带录音机	244
11.5.4	MIDI 磁带录音机的同步	245
11.5.4.1	Roland MPU-401 的 FSK 同步	245
11.5.4.2	MIDI 适配卡的数字同步	245
11.5.4.3	外部 MIDI 同步设备	247
11.6	小结	248
12	Windows 下的 MIDI 应用程序	249
12.1	专业的 MIDI 音序器应用软件	249
12.1.1	Windows 下的几种商业 MIDI 音序器应用软件	250
12.1.2	Windows 音序器软件的使用	251
12.1.2.1	演奏一个音序器文件	251
12.1.2.2	输入和编辑音符	255
12.1.2.3	量化调整	257
12.1.2.4	对曲调和连续变化控制器的编程	259
12.1.2.5	使用 MIDI 事件表	259
12.1.2.6	现场录音	260

12.2	乐曲出版应用程序.....	262
12.3	Windows 的编辑器和库管理器	263
12.3.1	Windows 下的通用编辑器和库管理器	263
12.3.2	WinCanvas, 为 Sound Canvas 设计的音色编辑器	264
12.4	小结.....	265

第四部分 数字音频技术

13	数字音频的采样、恢复与压缩	269
13.1	采样模拟声音.....	269
13.1.1	检验模拟声音的波形.....	270
13.1.2	用模数转换采样.....	270
13.1.2.1	把模拟声音信号表示成二进制数.....	271
13.1.2.2	采样率与混叠.....	272
13.2	用 *.WAV 文件存储采样的声音	272
13.3	恢复采样的声音.....	273
13.3.1	低通滤波和放大.....	274
13.3.2	过采样技术与数字滤波.....	274
13.4	单声道与立体声声音.....	274
13.5	使用音频压缩.....	275
13.5.1	使用微分脉冲码调制.....	275
13.5.2	使用 ADPCM 压缩技术.....	276
13.6	使用数字信号处理器.....	276
13.6.1	用数字信号处理器实现 ADPCM	277
13.6.2	在音乐合成中使用 DSP	277
13.6.3	使用 DSP 实现数字音响效果	278
13.7	小结.....	278
14	编辑和转换波形音频文件.....	279
14.1	数字音频编辑技术.....	280
14.1.1	用 Sound Recorder 混合声音文件.....	280
14.1.2	增加回声、混响和合唱效果	282
14.1.3	用循环扩展音长.....	284
14.1.4	恢复偶然误覆盖掉的 WAV 文件.....	285
14.2	使用商品化的波形编辑软件.....	285
14.2.1	使用 Turtle Beach Wave Lite 和 Wave for Windows 进行编辑	286
14.2.2	使用 Voyetra 的 AudioView 进行编辑	287
14.2.3	使用 Microsoft 的 WaveEdit 软件进行编辑	288
14.3	从其他文件格式生成 WAV 文件.....	288