



现代计算机音乐丛书

录音与 电脑音频编辑

Audition(Cool Edit Pro升级版)

北京希望电子出版社 总策划
张弛 编著



科学出版社
www.sciencep.com

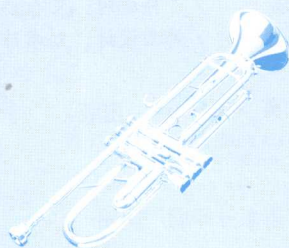


现代计算机音乐丛书

录音与 电脑音频编辑

Audition(Cool Edit Pro升级版)

北京希望电子出版社 总策划
张弛 编著



科学出版社
www.sciencep.com

内容简介

本书从分析计算机音乐创作过程、介绍数字音乐的基本概念入手,以 Audition 软件为中心,详细地阐述了如何进行录制和处理音频,以及后期混音合成等。全书由 5 部分 27 章 2 个附录组成,面对大量的专业物理声学术语,本书尽可能地用浅显的语言来进行解释。

本书适用于高等院校和中等艺术学校音乐各专业(包括计算机音乐制作、作曲、音乐编辑、音乐教育等),以及播音、舞蹈专业作为基本教材,也可以作为广大音乐爱好者的自学材料。本书范例涉及的素材文件请到 <http://www.b-xr.com> 下载。

需要本书或技术支持的读者,请与北京清河 6 号信箱(邮编:100085)发行部联系,电话:010-62978181(总机),010-82702660 传真:010-82702698, E-mail: tbd@bhp.com.cn。

图书在版编目(CIP)数据

录音与电脑音频编辑 / 张弛编著. —北京: 科学出版社,
2008.1

(现代计算机音乐丛书)

ISBN 978-7-03-020301-4

I. 录... II. 张... III. 多媒体—计算机应用—作曲
IV. J614.8-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 156702 号

责任编辑: 韩素华 罗蕊 / 责任校对: 王春桥
责任印刷: 东 升 / 封面设计: 刘孝琼

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京市东升印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 1 月第 一 版	开本: 787×1092 1/16
2008 年 1 月第一次印刷	印张: 19 3/8
印数: 1-3000	字数: 440 000

定价: 30.00 元

序

随着 21 世纪的到来,人类已步入信息社会,计算机科学与技术渗透到人类社会的各个领域。同时,知识经济时代的到来,也对人才提出了更高要求。创新型人才的培养要与时代的进步与发展同步进行,国民素质的提高也需要与时俱进。

计算机软、硬件技术的发展,使得音乐与计算机的结合成为可能,一个新兴的名词——计算机音乐(Computer Music)应运而生。计算机音乐俗称电脑音乐,是指现代计算机多媒体技术在音乐(音乐教育、音乐创作/制作、音乐传播等)各个领域中广泛应用。事实上,在广播、电视、电影、广告、电子游戏、网络等的音乐作品中或多或少地融入了计算机音乐。

计算机音乐的产生,是音乐学领域的一次重大革命,是科学技术与音乐艺术撞击而产生的绚丽火花。它不仅改变了传统的音乐创作、制作和演奏方式,使更多的原本只能存在于想象中的音乐作品得以最终实现,而且满足了社会发展对音乐在数量和质量上的需求。

计算机音乐的产生以及数字化、高保真、环绕声等技术的应用,使音乐传播如虎添翼,同时,它对传统的音乐教育方式也产生重大影响。逼真的音色效果和立体的音乐形象迅速占领专业音乐教育阵地,使得音乐理论的教学更上一层楼,基本乐理、和声、复调、配器等的学习从抽象走向具体,由单调变得丰富,顺应了国家新课程改革的大潮流。

目前,我国计算机音乐发展方兴未艾,计算机音乐教材的建设也有待提高,在高等院校以及中等艺术专业学校开设计算机音乐制作专业课程是十分必要的。这不仅仅是时代的要求、社会的需求,也符合国家提倡教育创新的精神和现代教育发展的方向。正是在这种时代背景下,我们精心组织编写了《现代计算机音乐丛书》。本套丛书包括《电脑音频制作教程》、《实用乐理与电脑制谱教程》、《电脑作曲教程》、《和声与电脑自动伴奏》、《电脑配器教程》、《音乐史论与课件教学》、《电脑视唱练耳教程》、《录音与电脑音频编辑》等。

我们坚信:只要抓住时机,将中华民族古老而优秀的音乐文化与现代的科学技术有机地结合起来,中国的电脑音乐技术研究必将取得辉煌的成就,我们的音乐创作和音乐教学也将步入一个崭新的时代!

《现代计算机音乐丛书》编委会

现代计算机音乐丛书

编委会名单

(排名不分先后)

主任：张弛（现代计算机音乐研究所所长）

副主任：孟维平（首都师范大学音乐学院音乐教育系主任）

陆卫民（中国科学出版集团北京希望电子出版社总编）

委员：马东风（徐州师范大学音乐系教授）

文铁林（南京晓庄学院音乐系主任）

王建元（南京艺术学院流行音乐学院院长）

冯兰芳（首都师范大学音乐学院副教授）

庄曜（南京艺术学院传媒学院教授）

李爱真（中国矿业大学艺术与设计学院副院长）

周顺平（桂林师范高等专科学校音乐系副主任）

费承铿（徐州师范大学音乐系教授）

曹光平（星海音乐学院音乐音响导演系主任）

黄志鹏（首都师范大学音乐学院作曲博士）

董瑞华（徐州教育学院音乐系主任）

秘书：韩素华

前言

2002年,笔者编写了一本《电脑音频制作教程》,由北京希望电子出版社出版,主要介绍电脑录音技术与Cool Edit Pro 1.2录音与处理软件的应用。此后,陆续收到全国各地(甚至还有国外)的读者来信、来电以及网上联系,他们对该书给予了极高评价,这既是对我的鼓励,也是对我的鞭策。

一年后,在Cool Edit Pro软件更新到2.0版本时,应读者和出版社的要求,我打算在该书再版时进行升级修改,突然得到一个消息:世界著名的软件商Adobe公司于2003年5月收购了Syntrillium Software的Cool Edit Pro 2.0,并更名为Audition,全称Adobe Audition,该软件也从1.0版本逐步升级,直到今天的2.0版本,它的界面、功能已十分成熟。

于是笔者开始着手编写一本《录音与电脑音频编辑》,在编写时,首先用大量的篇幅,采用提问的方式,介绍数字音乐的基本概念和计算机录音过程、技巧,然后全面地介绍Audition/Cool Edit Pro专业录音软件,详细地阐述了如何进行录制和处理音频,以及后期混音合成、光盘CD发布等。“问题解答”解答了录音制作中常见的问题,“操作实例”带着读者一步步地进行实践制作,“制作实战”更是各种技术和技巧的汇集。

曾经有些刚刚尝试录音或准备学习录音技术的读者问我:学习录音专业要具备哪些条件?如何学习录音?

对于业余学习录音者,首先,必须具备良好的听觉,敏锐的听觉可以准确鉴别出各种声音材料的成分,如乐器音色、高低频分布、是否失真、声像位置、混响度等;其次,要具备一定的音乐基础,如基本乐理(了解音的性质、节奏音准、和弦基础)、音乐史常识等;另外还要具有一些电脑操作基础,如鼠标和键盘的使用、保存文件、文件改名、Windows系统操作等。

近年来,全国许多高等学校作曲系新增了一个录音制作专业,这个专业入学考试一般包括以下科目:

1. 基本乐理:考查有关音的知识、记谱法、音程、和弦、调式、曲式结构等。
2. 视唱:五线谱3个升降号以内,或简谱带2个临时升降号以内。

3. 练耳：听辨单音、音组、音程、和弦，听记节奏片断、旋律片断。

4. 音乐欣赏和音乐常识：鉴赏名曲，了解国内外知名的音乐家及其作品，掌握一定的中外音乐史、中国民族民间音乐知识。

5. 录音作品分析，根据所播放的音乐片断特点，对其录音音响进行分析（优点和不足）。

6. 加试：一般为乐器演奏、声乐演唱和录音软件使用等。

这就要求我们具备坚实的音乐功底和分析写作能力。

那么，如何学习录音呢？

首先，要多听，听优秀的录音作品，听名曲的配器，听辨不同民族风格、节奏风格的乐曲。

其次，要熟悉设备，了解常用设备的各种功能，优点和缺陷，多录多试，不厌其烦。

再次，多向有经验者请教，多和录音爱好者交流。

最后，多读录音方面的书，特别是基础的、全面系统的理论和录制技巧的书籍。

高等院校和中等艺术学校音乐各专业（包括计算机音乐制作、作曲、录音、音乐编辑、音乐教育等专业）的学生，在使用本教程时，要从掌握录音基本知识和基本概念入手，循序渐进，了解录音学的原理。播音、舞蹈等艺术专业为配音、伴奏带制作需要，可以先跳过《录音基础》部分，主要学习软件的《音频录音处理》、《多轨混音合成》、《CD 刻录》和《制作实战》技术，从实际操作开始。广大音乐爱好者作为自学材料使用本书时，可以根据自己的基础，选择性地阅读不同的章节。如果读者仍然遇到相关技术方面的问题，请与作者进行联系（QQ 534783330）。

最后，诚恳地欢迎国内外专家、学者以及读者为本书提出宝贵的意见。

编者

目 录

第 1 部分 录音基础

第 1 章 录音基础知识 2

1.1 录音的概念 2

1.2 录音学起源 2

1.3 影响录音的四大要素 2

1.4 两种并存的录音美学观念 3

1.5 现代录音中混响的应用 3

1.6 立体声声像美学原理 3

1.7 包络线 3

1.8 共振峰 4

1.9 动态范围 4

1.10 多普勒效应 4

1.11 录音设备 4

1.12 话筒的技术特性 5

1.13 话筒的基本类型 6

1.14 调音台的构造 6

1.15 均衡器 7

1.16 延时器 8

1.17 混响器 8

1.18 压限器 8

1.19 降噪器 9

1.20 录音格式 9

1.21 多轨任务 9

1.22 音频软件的时间线 10

1.23 CD 唱片音质的标准 10

1.24 粘贴模式 10

1.25 零点位置 10

1.26 提示标记 11

1.27 噪声补偿 11

1.28 削峰现象 11

1.29 时间格式 12

1.30 DirectX 12

1.31 音频格式 12

第 2 章 录音的基本技巧 14

2.1 录音棚的结构设计 14

2.2 录音棚的辅助设施 14

2.3 各种声源录音话筒位置 15

2.4 人声拾音距离问题 21

2.5 线路录音 21

2.6 电脑录音信号源等录音参数设置 21

2.7 单声道与单轨区别 22

2.8 乐器和人声的频率范围 22

2.9 各种声源的均衡器调节 24

2.10 多轨的一般分配 24

2.11 卡拉 OK 伴奏带 25

2.12 如何进行单轨波形录音 25

2.13 如何设定录音的输出电平 25

2.14 在建棚时如何考虑室内环境的

吸音状况 25

第 2 部分 音频录音处理

第 3 章 软件 Audition 介绍 28

3.1 软件介绍 28

3.2 语言版本 28

3.3 系统需求 28

3.4 安装 Audition 2.0 29

3.5 注册与启动 Audition 2.0 34

3.6 认识 Audition 的界面 39

3.7 窗口自由布局 48

第 4 章 File——文件菜单 52

4.1 New 52

4.2	Open	53	5.16	Insert into CD List	85
4.3	Open As	55	5.17	Select Entire Wave	85
4.4	Open Append	56	5.18	Delete Selection	86
4.5	Open Audio from Video	56	5.19	Delete Silence	86
4.6	Extract Audio from CD	57	5.20	Trim	87
4.7	Browse	58	5.21	Zero Crossings	87
4.8	Reveal in Bridge	59	5.22	Find Beats	88
4.9	Close	59	5.23	Auto-Mark	89
4.10	Close Unused Media	60	5.24	Snapping	91
4.11	Close All	60	5.25	Group Waveform Normalize	91
4.12	Save	60	5.26	Adjust Sample Rate	92
4.13	Save As	61	5.27	Convert Sample Type	93
4.14	Save Copy As	62	5.28	Audio Hardware Setup	95
4.15	Save Selection	63	5.29	Keyboard Shortcuts and MIDI Triggers	97
4.16	Save All	64	5.30	Preferences (参数选择)	98
4.17	Revert to Saved	64	第 6 章	View——查看菜单	106
4.18	File Info	64	6.1	Multitrack View	106
4.19	XMP Info	70	6.2	CD View	107
4.20	Batch Processing	72	6.3	Waveform Display	107
4.21	Scripts	74	6.4	Spectral Frequency Display	108
4.22	Flush Virtual File	75	6.5	Spectral Pan Display	109
4.23	Manage Temporary Folder Reserve Space	75	6.6	Spectral Phase Display	110
4.24	Exit	76	6.7	Display Time Format	110
第 5 章	Edit——编辑菜单	78	6.8	Vertical Scale Format	112
5.1	Undo	78	6.9	Shortcut Bar	113
5.2	Redo	79	6.10	Status Bar	115
5.3	Enable Undo/Redo	79	第 7 章	Effects——效果菜单	117
5.4	Repeat Last Command	79	7.1	Mastering Rack	117
5.5	Tools	80	7.2	Invert (process)	119
5.6	Edit Channel	80	7.3	Reverse (process)	119
5.7	Set Current Clipboard	80	7.4	Mute (process)	120
5.8	Cut	81	7.5	Amplify	121
5.9	Copy	82	7.6	Amplify/Fade (process)	123
5.10	Copy to New	82	7.7	Binaural Auto-Panner (process)	124
5.11	Paste	82	7.8	Channel Mixer	125
5.12	Paste to New	83	7.9	Dynamics processing	126
5.13	Mix Paste	83	7.10	Envelope (process)	128
5.14	Insert into Multitrack Session	84	7.11	Hard Limiting	129
5.15	Use BWF Time Reference Offset	84	7.12	Hard limiting (process)	130

7.13	Multingbind Compressor	131
7.14	Normalize (process)	132
7.15	Pan/Expander (process)	132
7.16	Stereo Expander	133
7.17	Stereo Field Rotate.....	134
7.18	Stereo Field Rotate (proceess)	134
7.19	Chorus	135
7.20	Delay	137
7.21	Dynamic Delay (process)	138
7.22	Echo	139
7.23	Echo Chamber.....	139
7.24	Flanger	141
7.25	Full Reverb.....	142
7.26	Multitap Delay	143
7.27	Reverb.....	145
7.28	Studio Reverb.....	146
7.29	Sweeping Phaser	146
7.30	Center Channel Extractor.....	148
7.31	Dynamic EQ (process)	149
7.32	FFT Filter (process)	150
7.33	Graphic Equalizer	152
7.34	Graphic Phase Shifter	153
7.35	Notch Filter	154
7.36	Parametric Equalizer	155
7.37	Quick Filter	156
7.38	Scientific Filters (process)	157
7.39	Auto Click/Pop Eliminator (process) ...	158
7.40	Click/Pop Eliminator (process)	159
7.41	Clip Restoration (process)	160
7.42	Hiss Reduction (procwess)	161
7.43	Noise Reduction (process)	163
7.44	Capture Noise Reduction Profile	164
7.45	Convolution (process)	165
7.46	Distortion	167
7.47	Doppler Shifter (process)	167
7.48	Pitch Bender (process)	169
7.49	Pitch Correction (process)	170
7.50	Pitch Shifter	171
7.51	Stretch (process)	172

7.52	Add/Remove VST Directory	174
7.53	Enable DirectX Effects	176
7.54	Refresh Effects List.....	176
7.55	Enable Preroll and Postroll Preview	177
第 8 章 Generate——生成菜单		178
8.1	Silence (process)	178
8.2	DTMF Signals (process)	179
8.3	Noise (process)	180
8.4	Tones (process)	181
第 9 章 Favorites——收藏夹菜单		183
9.1	Vocal Remove	183
9.2	Fade In	183
9.3	Fade Out.....	183
9.4	Repair Transient	184
9.5	Edit Favorites	184
第 10 章 Options——选项菜单		187
10.1	Loop Play Mode.....	187
10.2	Timed Record Mode	187
10.3	Metering.....	188
10.4	MIDI Trigger Enable	188
10.5	Synchronize Cursor Across Windows.....	189
10.6	Widows Recording Mixer	189
10.7	Start Default Windows CD Player	189
10.8	Preroll and Postroll Options.....	189
第 11 章 Window——窗口菜单		191
11.1	Workspace	191
11.2	Tools.....	192
11.3	Files.....	193
11.4	Effects	194
11.5	Favorites.....	194
11.6	Level Meters	194
11.7	Time	195
11.8	Transport Controls	195
11.9	Zoom Controls	196
11.10	Selection/View Controls	196
11.11	Spectral Controls.....	196
11.12	Marker List.....	196
11.13	Frequency Analysis	198
11.14	Phase Analysis.....	198

11.15 Amplitude Statistics	199	第 12 章 Help——帮助菜单	201
11.16 Switch To	200	第 13 章 工具栏	202
第 3 部分 多轨混音合成			
第 14 章 多轨混音窗界面的组成	209	16.8 Select All	228
14.1 标题栏	209	16.9 Select All Clips in Track X	228
14.2 菜单栏	209	16.10 Bounce to New Track	229
14.3 工具模式切换栏	210	16.11 Insert/Delete Time	229
14.4 多轨显示区	210	16.12 Group Waveform Normalize	230
14.5 操作区	215	16.13 Snapping	230
14.6 状态栏	215	16.14 Check For Hidden Clips	231
14.7 多轨混音窗右击菜单	216	16.15 Audio Hardware Setup	231
第 15 章 File——文件菜单	219	16.16 MIDI and ReWire Setup	231
15.1 New Session	219	16.17 Keyboard Shortcuts and MIDI Triggers	233
15.2 Open Session	220	16.18 Preferences	233
15.3 Browse	220	第 17 章 Clip——素材菜单	234
15.4 Reval Session in Bridge	220	17.1 Edit Source File	234
15.5 Close Session	221	17.2 Loop Properties	235
15.6 Close Unused Media	221	17.3 Clip Time Stretch Properties	236
15.7 Close All	221	17.4 Clip Properties	236
15.8 Save Session	221	17.5 Reveal Source File in Bridge	237
15.9 Save Session As	222	17.6 Punch In	237
15.10 Save All	222	17.7 Bring to Front	238
15.11 Import	222	17.8 Lock in Time	238
15.12 Export	223	17.9 Play Hidden Clips	238
15.13 Default Session	224	17.10 Remove Hidden Clips	238
15.14 Manage Tenpor ary Folder Reseferve Space	224	17.11 Mute	239
15.15 Exit	225	17.12 Split	239
第 16 章 Edit——编辑菜单	226	17.13 Merge/Rejoin Split	240
16.1 Undo	226	17.14 Align Left	240
16.2 Tools	226	17.15 Align Right	240
16.3 Cut	227	17.16 Adjust Boundaries	240
16.4 Copy	227	17.17 Trim	241
16.5 Paste	227	17.18 Full	241
16.6 Delete	228	17.19 Remove	241
16.7 Delete Selected Track	228	17.20 Destroy (Remove and Close SourceFile)	242

17.21	Crossfade.....	242
17.22	Duplicate.....	243
17.23	Convert to Unique Copy.....	243
17.24	Group Clips.....	243
17.25	Group Color.....	244
17.26	Clip Color.....	244
17.27	Clip Envelopes.....	245
第 18 章	View——查看菜单.....	247

18.1	Edit View.....	247
18.2	CD View.....	247
18.3	Show Clip Volume Envelopes.....	248
18.4	Show Clip Pan Envelopes.....	248
18.5	Show MIDI Clip Tempo Envelopes.....	248
18.6	Enable Clip Envelope Editing.....	249
18.7	Enable Clip Edge Dragging.....	249
18.8	Enable Clip Time Stretching.....	250
18.9	Hide All Automation Lanes.....	250
18.10	Display Time Format.....	250
18.11	Shortcut Bar.....	251
18.12	Status Bar.....	252
18.13	Advanced Session Properties.....	252
18.14	Surround Encoder.....	253

第 19 章 Insert——插入菜单.....255

19.1	Empty Audio Clip.....	255
19.2	Audio.....	256
19.3	MIDI.....	256
19.4	Video.....	257
19.5	Audio from Video.....	257
19.6	File/Marker List.....	258
19.7	Insert Using BWF Timestamp.....	258
19.8	Audio Track.....	259
19.9	MIDI Track.....	259
19.10	Video Track.....	259
19.11	Bus Track.....	260
19.12	Add Tracks.....	260

第 20 章 Effects——效果器菜单.....261

20.1	Envelope Follower (process).....	261
20.2	Frequency Band Splitter (process).....	262
20.3	Vocoder (process).....	263

第 21 章 Options——选项菜单.....265

21.1	Monitoring.....	265
21.2	Metering.....	266
21.3	Link Mixer and Timeline.....	266
21.4	Loop Play Mode.....	266
21.5	Synchronize Clips with Edit View.....	266
21.6	MIDI Trigger Enable.....	266
21.7	MIDI Panic Button.....	266
21.8	SMPTE/MTC Slave Enable.....	266
21.9	SMPTE/MTC Master Enable.....	266
21.10	SMPTE Start Offset.....	267
21.11	Sample Accurate Sync.....	268
21.12	Metronome.....	268
21.13	Windows Recording Mixer.....	269
21.14	Start Default Windows CD Player.....	269

第 22 章 Window——窗口菜单.....270

22.1	Workspace.....	270
22.2	Tools.....	270
22.3	Mixer.....	270
22.4	Files.....	270
22.5	Effects.....	270
22.6	Favorites.....	271
22.7	Master Level Meters.....	271
22.8	Time.....	271
22.9	Transport Controls.....	271
22.10	Zoom Controls.....	271
22.11	Selection/View Controls.....	271
22.12	Session Properties.....	271
22.13	Marker List.....	272
22.14	Video.....	272
22.15	Track EQ.....	272
22.16	Effects Rack.....	272

第 23 章 Help——帮助菜单.....273

第4部分 CD 刻录窗

第24章 CD 刻录窗介绍	275
24.1 CD 刻录窗口	275
24.2 File 菜单	276
24.3 Edit 菜单	277
24.4 View 菜单	277

24.5 Insert 菜单	279
24.6 Options 菜单	279
24.7 Window 菜单	279
24.8 Help 菜单	280

第5部分 制作实践

第25章 制作构想与素材分析	282
25.1 制作构想	282
25.2 素材	282
25.3 分析	282
第26章 制作步骤	283
26.1 前期准备	283
26.2 转换《激情演说》MP3 为 WAVE 文件	283
26.3 从磁带中转录伴奏音乐	283

26.4 处理伴奏音乐	284
26.5 用话筒录制人声独唱	285
26.6 处理人声独唱	286
26.7 成组波形并保存多轨任务文件	287
26.8 编辑结束“欢呼声”	287
26.9 在多轨窗中调整设定各波形文件	288

第27章 最后的合成与刻录 CD	289
------------------	-----

附录一 Audition 常用快捷键	292
--------------------	-----

附录二 调音台操作术语英汉对照表	295
------------------	-----

5 6 1 | 5 3. | 3 - | 3 5 6 7 6 5 3 | 7. | 6 5 5 3 | 7. 6

啊 太阳， 崭新的太阳从 我 们 手 中 升
啊 祖国， 我们的祖国正 迈 步 奔 跑 在 新

5 6 1 | 3 1. | 3 1. | 1 - | 1 - | 3 4 5 4 3 1 | 2. | 1 3 3 3 | 5. 2

啊 太阳， 崭新的太阳从 我 们 手 中 升
啊 祖国， 我们的祖国正 迈 步 奔 跑 在 新

5 6 1 | 5 5. | 5 - | 1 5. | 5 - | 5 6 7 6 5 3 | 7. | 6 5 5 3 | 7. 6

啊 太阳， 崭新的太阳从 我 们 手 中 升
啊 祖国， 我们的祖国正 迈 步 奔 跑 在 新

第 1 部分 录音基础

录音基础知识

录音的基本技巧

3- | 3 1 4 5 | 1 6. | 6- | 6- | 6- | 6 5 6. | 6 | 7 5 | 5 5. | 6

啊 祖国， 我们 的 祖国 正 迈
啊 祖国， 我们 的 祖国 正 迈

3- | 3 1 4 5 | 6 4. | 4- | 4- | 4- | 6 3 4. | 4 | 5 3 | 2 2. | 2

啊 祖国， 我们 的 祖国 正 迈
啊 祖国， 我们 的 祖国 正 迈

3- | 3 1 4 5 | 1 1. | 1 - | 6 4. | 4 - | 4 5 6. | 6 | 7 5 | 5 5. | 6

啊 祖国， 祖国， 我们 的 祖国 正 迈
啊 祖国， 祖国， 我们 的 祖国 正 迈

3- | 3 1 4 5 | 4 4. | 4 1. | 1 - | 1- | 1 3 4. | 4 | 5 3 | 2 2. | 2

啊 祖国， 祖国， 我们 的 祖国 正 迈
啊 祖国， 祖国， 我们 的 祖国 正 迈

5. 6 | 1. 3 | 2- | 2 3 3. | 1 | 6 6 | 7 7. | 6 | 7 5. | 6 | 2. 3 | 1- | 1-

5. 4 | 3. 6 | 7- | 7 1 1. | 5 | 6 3 | 5 5. | 3 | 5 2. | 2 | 5. 5 | 5- | 5-

在 新 世 纪， 我 们 的 祖 国 正 迈 步 奔 跑 在 新 世 纪。
在 新 世 纪， 我 们 的 祖 国 正 迈 步 奔 跑 在 新 世 纪。

5. 6 | 1. 3 | 2- | 2 3 3. | 1 | 6 6 | 7 7. | 6 | 7 5. | 6 | 2. 3 | 3- | 3-

第1章 录音基础知识

1.1 录音的概念

物体（如声带、琴弦等）的振动产生声波，声波又通过空气传递到人耳中。

录音指的是将空气的振动通过话筒拾音转换为电信号，在磁带中又转换为电磁信号记录下来的一系列过程。在电脑软件录音和数码录音机录音中是将电信号转换为0和1这样的二进制数字信号，记录在硬盘中。

1.2 录音学起源

文字的出现，加速了人类社会文明的发展，录音技术的产生，在人类文明史上具有划时代的意义。

录音是指运用各种技术手段，对原始声音进行记录与重放，并再现原始声源。自1877年爱迪生发明了第一台留声机开始，短短的100多年时间，人类的录音发展已经经历了机械录音、磁录音、光录音和数字录音等几个时代。

1.3 影响录音的四大要素

1. 录音声源

录音声源包括人声、乐器声、自然界音效声。声源是影响录音的最基础要素。

2. 录音器材

话筒、音箱、功放、调音台和录音机等设备的性能指标以及质量的优劣是影响录音的又一个重要因素。

3. 录音场所

录音场所指录音所在的空间，录音室的噪音、回声、自然混响和反射声大小程度直接影响着录音的质量。

4. 录音技术

再好的录音声源、录音器材、录音场所，没有优秀的录音者，都是“白搭”，录音者的录音技术是影响录音的关键因素。

录音师除了要掌握录音原理、熟练的操作方法以外，还要有一个正确的录音音响美学观念，即录音审美观。录音过程是录音师在自己的审美观指导之下，运用录音原理和方法进行录音操作过程。

因录音师的个人文化艺术修养、成长经历、民族习惯和所处时代等不同，录音音响美

学观念也各有不同,决定了音响美学的差异性;而能够完美地体现人们的音响习惯与音响理想的、并能激起人们对美好现实的向往的音响,是所有录音师共同追求的,这就是音响美学的共同性。

1.4 两种并存的录音美学观念

1. 传统的录音美学观念

在录音和音响处理中,以原始、自然、真实的声音为依据,尽量保持逼真的声音效果,比如 Hi-Fi 高保真技术。这种观念适用于传统的管弦乐团演奏、具体合唱团和独唱演员演唱的音乐作品中。

2. 现代的录音美学观念

在录音和音响处理中,运用高科技电声手段,根据个人创作意图,对音响进行夸张、变形和美化,达到一种奇妙的效果。这种观念适合应用于现代流行音乐、爵士音乐、摇滚音乐以及其他电子乐器演奏的音乐作品中。

因此,在录音室建设上也有两个标准:一种是要要求强吸收,短混响。另一种是自然的长混响。

1.5 现代录音中混响的应用

- (1) 独唱、旋律乐器(如弦乐)可多加些混响,强调声音的丰满。
- (2) 乐队中的打击乐器尽量少加甚至不加混响,保持清晰效果。
- (3) 低音乐器少加混响。
- (4) 对语言(如演讲、话剧等)少加混响,以强调清楚、干净。

1.6 立体声声像美学原理

1. 平衡对称

使左右两侧保持对称,合唱队与伴奏乐队之间的讲求平衡;独唱、独奏与乐队之间的比例平衡(一般为 6:4);合唱或合奏中各声部之间的编制平衡,展示一种静态美。

2. 对比变化

根据不同人声、乐器的音色、力度和类别等特点,将它们安排在不同的声像位置,形成一种鲜明的对比,产生动态变化美。

1.7 包络线

在声谱上,我们将各分音的顶点连起来,形成高低起伏的曲线,叫包络线。



1.8 共振峰

我们知道，每个音都包含一个基音和若干个泛音共振组成，它们的振幅同时有大有小，反应在声谱上就像不同形状的小山峰，我们称之为共振峰（formant），也称共振频率。

通过观察对比共振峰，可以分析不同发音体（乐器或声带）的音色特点。

1.9 动态范围

动态范围是指发音体最强值与最弱值之间的幅度，是由发音体瞬态功率决定的，是指最大瞬态功率与最小瞬态功率的差值。

动态范围的计量单位是分贝。

1.10 多普勒效应

实际上，人耳听到的声波频率往往并不等于物体振动频率，这种由于声源与人耳之间相对运动而产生的音高的细微改变叫做多普勒效应。

一般情况，离声源越近听到的音越高，离声源越远听到的音越低。

1.11 录音设备

录音设备包括四个部分：

1. 拾音部分

主件：话筒（Microphone）。

附件：话筒架，防喷器和防震架。

2. 调音部分

主件：调音台（Mixing Console），电脑音频编辑处理软件（Audition/Cool Edit Pro 等）。

附件：均衡器、延时器、混响器、压限器和降噪器。

3. 录音部分

主件：数码多轨录音机（Multitrack Recorder），电脑录音软件（Audition/Cool Edit Pro 等）和磁带录音机（几乎被淘汰）。

附件：刻录机、刻录光盘和磁带。

4. 放音部分

主件：扬声器（Monitor Speaker）和耳机（Headphone）。

附件：功放（Amplifier）和连接线（Cable）。

