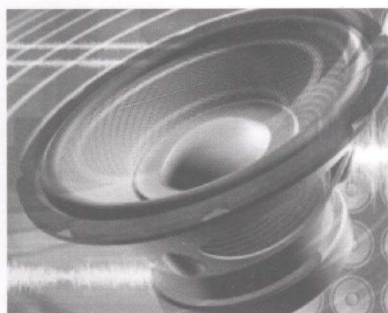


划教材·计算机工程应用系列教程

Adobe Audition 3.0 工程应用教程

主编 曹岩



西北工业大学出版社

高等学校规划教材·计算机工程应用系列教程

Adobe Audition 3.0 工程应用教程

主编 曹岩

编者 袁剑 王蕊

西北工业大学出版社

【内容简介】本书全面地介绍了使用 Adobe Audition 3.0 音频制作软件编辑音频的方法。全书共分 13 章,第 1 章主要介绍多媒体与数字音频技术的基本概念;第 2 章主要介绍 Audition 的安装与工作界面;从第 3 章开始至第 10 章主要介绍音频的录制和编辑方法,其中包括在单轨视图中编辑音频并为音频设置声音效果,在多轨视图进行音频的编辑与缩混,环绕声场效果的制作,CD 的制作以及为影片配音等内容;第 11 至 13 章主要介绍了将多个知识点结合在一起的 3 个综合实例。

本书的特点是实例多,对用户易忽略的知识有提示,对操作技巧有说明。除第 1 章和第 10 章以外的其余各章均通过多个实例对该章内容进行加深或补充。

本书既可作为各高等学校相关专业的首选教材,也可供电脑音乐制作爱好者及专业人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

Adobe Audition 3.0 工程应用教程/曹岩主编. —西安:西北工业大学出版社, 2011.8

ISBN 978-7-5612-3165-4

I. ①A… II. ①曹… III. ①音乐软件, Adobe Audition 3.0—教材 IV. ①J618.9-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 175280 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029) 88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

电子邮箱:computer@nwpup.com

印 刷 者:陕西向阳印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:14

字 数:372 千字

版 次:2011 年 8 月第 1 版 2011 年 8 月第 1 次印刷

定 价:28.00 元

前 言

时光流水，忙碌的生活掩盖了内心的渴望；蓦然回首，身边已有太多的变化！动漫、3G、网络歌曲……太多的名词与技术正猛烈地改变生活，梦想与现实交汇何处？如果您热爱音乐，钟情歌唱，向往自己的专辑、铃声，想让自己的视频、动画拥有特色声音，那么 Adobe Audition 可以帮助您实现梦想！

正如 Photoshop 帮助人们编织斑斓、绚丽的图像世界一样，Adobe Audition 帮助人们制作丰富多彩的音乐世界。Adobe Audition 以其强大、专业的功能，直观、易用的操作环境，被越来越多的人所青睐。

Adobe Audition 是由 Adobe 公司开发的一款专业的数字音频编辑软件，被广泛地应用于数字媒体制作领域。它具有大型专业软件强大的编辑处理功能，可为专业人士提供专业的音频编辑合成环境，同时它的操作简便、直观，也为普通用户提供了一个快捷、易用的操作平台。

理论与实践相结合是本书的特色。本书在讲解 Adobe Audition 使用方法的同时，加入了原理性知识的讲解，使读者在理解原理的基础上，更好地将声音处理的知识融入音频编辑中。书中配有大量的实例，使读者掌握和应用有关知识，并亲身体会到音频制作的便捷。因此，编者从初学者的角度出发，逐步引导，全面进行声音效果处理实例的讲解，使无论是否具有音频制作经验的读者均能轻松操作。书中实例大多结合用户的现实需求编写，如录制自己的歌声，对歌声进行降噪、激励等后期效果的处理，使用效果器将声音变速变调，录制 CD，为影片配音，等等。

在书中有许多小标识，“注意”用以提醒读者加强对易混淆或易疏漏知识的掌握；“技巧”则用以提示读者在操作中可采用的快捷方法。

本书体例结构完整，全书共分为 13 章，第 1 章为多媒体和数字音频基础知识的介绍。第 2 章讲解 Adobe Audition 3.0 软件及其插件的安装和软件的界面构成。第 3 章重点讲解在各种环境中声音的录制。第 4 章至第 6 章主要讲解单轨和多轨视图中音频编辑、处理的方法，其中第 5 章以大量的实例讲解各种音效器的使用，通过音效器来美化声音和制作特殊声效。第 7 章讲解环绕声效的概念和制作。第 8 章讲解在 Adobe Audition 中有关 MIDI 的制作。第 9 章讲解如何制作用户自己的 CD。第 10 章讲解如何使用 Adobe Audition 为视频配音。第 11 章至第 13 章是 3 个综合实例，将前面各个章节中的知识点贯穿起来，读者通过综合实例对所学知识的掌握达到融会贯通的目的。

本书由曹岩主编，袁剑、王蕊编写。本书第 1 章至第 10 章由袁剑编写，第 11 章至第 13 章由王蕊编写。全书由曹岩统稿。

本书可作为各高等学校相关专业的首选教材，对于准备进入和入门不久的电脑音乐制作爱好者及专业人员，本书也是一本很好的参考书。

衷心地希望本书能为读者提供帮助，由于水平有限，书中的不足与疏漏之处在所难免，恳请各位专家、读者批评指正！

编 者
2011年6月

目 录

第1章 多媒体与数字音频技术基础.....1	2.4.1 参数设置..... 28
1.1 多媒体技术基础..... 1	2.4.2 偏好设置..... 29
1.1.1 多媒体技术的基本概念.....1	2.5 实例..... 32
1.1.2 多媒体技术的发展历程、应用 与发展前景.....2	2.5.1 实例1 播放声音文件..... 32
1.2 多媒体计算机系统..... 5	2.5.2 实例2 一个简单的音频工程..... 34
1.2.1 多媒体计算机系统的组成及分类.....5	第3章 音频录制..... 37
1.2.2 多媒体计算机的硬件设备.....6	3.1 录音基础..... 37
1.2.3 多媒体计算机的软件系统.....7	3.1.1 录音流程概述..... 37
1.3 音频数据..... 8	3.1.2 拾音和监听设备的连接..... 38
1.3.1 声音的基本特点及数字化..... 8	3.2 录音前的准备..... 40
1.3.2 音频文件的种类及MIDI音频.....10	3.2.1 录音前的准备工作..... 40
1.4 音频信号处理.....11	3.2.2 音频属性设置..... 40
1.4.1 多媒体中的音频信息..... 11	3.2.3 调整录音电平..... 41
1.4.2 音频编码标准..... 11	3.3 音频的录制..... 43
1.4.3 音频素材的采集..... 13	3.3.1 采样..... 43
1.4.4 各种音频格式的转换..... 13	3.3.2 声道..... 44
1.4.5 音频的压缩技术..... 13	3.3.3 编辑视图的录音..... 44
1.4.6 语音识别..... 14	3.3.4 多轨视图下的录音..... 45
1.5 数字音频录制与处理环境..... 14	3.3.5 穿插录音..... 47
第2章 Adobe Audition 3.0 系统概论.....16	3.4 噪声消除..... 47
2.1 Adobe Audition 概述..... 16	3.4.1 降噪器..... 48
2.1.1 Adobe Audition 的功能与应用.....16	3.4.2 Hiss (咝声) 降噪效果器..... 49
2.1.2 Adobe Audition 的发展.....17	3.5 实例..... 50
2.1.3 Adobe Audition 的新功能.....18	3.5.1 实例1 录制伴奏带..... 51
2.2 Adobe Audition 及其插件安装..... 19	3.5.2 实例2 录制自己的歌曲..... 52
2.2.1 Adobe Audition 的安装.....19	3.5.3 实例3 计时录音..... 56
2.2.2 Adobe Audition 插件的安装.....21	3.5.4 实例4 循环录音..... 57
2.3 Adobe Audition 的工作界面..... 23	第4章 单轨音频编辑..... 60
2.3.1 界面的构成.....23	4.1 编辑音频..... 60
2.3.2 视图及其切换.....25	4.1.1 音频的选择..... 60
2.3.3 多轨视图和编辑视图的区别.....27	4.1.2 音频的裁剪..... 62
2.4 系统参数与偏好设置..... 28	4.1.3 音频的复制..... 62
	4.1.4 静音的创建和删除..... 63

4.2 调整波形	64	5.5.5 参数均衡效果器	99
4.2.1 游标槽和游标	65	5.6 外部效果器	100
4.2.2 振幅标尺及刻度调节	65	5.6.1 BBE 插件	100
4.2.3 时间标尺及刻度调节	65	5.6.2 Antares Microphone Modeler	
4.2.4 音频的反转与翻转	66	插件	101
4.3 调整与转换音频采样参数	67	5.6.3 Waves 4.0 插件	101
4.3.1 调整音频的采样数	67	5.6.4 Ultrafunk 插件	102
4.3.2 转换音频的采样指标	67	5.6.5 TC 插件	102
4.4 音频波形零点定位	68	5.7 实例	103
4.5 声音的频谱显示	69	5.7.1 实例 1 消除人声原唱	103
4.5.1 在频谱显示方式中选择光谱范围	69	5.7.2 实例 2 对录制的歌声进行	
4.5.2 自动杂音修复	70	后期处理	104
4.6 实例	71	5.7.3 实例 3 制作电话听筒的效果	107
4.6.1 实例 1 拼接两段不相干的音乐	71	5.7.4 实例 4 制作变速变调的滑稽	
4.6.2 实例 2 人造音频	75	声音效果	108
4.6.3 实例 3 图像与声音之间的转换	76	5.7.5 实例 5 制作多人合唱的效果	111
4.6.4 实例 4 从单声道创建立体声	78	5.7.6 实例 6 对录制的人声进行	
第 5 章 音频特殊效果	80	高音修正	112
5.1 音频效果处理的基础知识	80	5.7.7 实例 7 改变主唱音色	114
5.2 波形振幅类效果器	82	5.7.8 实例 8 制作围绕乐队转一周的	
5.2.1 调整音频波形的振幅	82	声音效果	115
5.2.2 压缩效果器 Dynamic Processing	84	5.7.9 实例 9 削波恢复	117
5.3 延迟与混响类效果器	86	5.7.10 实例 10 制作声源移动的效果	118
5.3.1 延迟回声类效果器	86	5.7.11 实例 11 提高语音清晰度	120
5.3.2 调整类效果器	88	5.7.12 实例 12 使用卷积效果器	
5.3.3 混响类效果器	90	制作鸟鸣的特殊声效	122
5.4 时间和音调类效果器	92	5.7.13 实例 13 使用失真效果器	
5.4.1 “Pitch Bender” 音高处理器	92	处理伴奏音	125
5.4.2 “Pitch Shifter” 音调移位器	93	5.7.14 实例 14 修饰吉他音色	126
5.4.3 “Pitch Correction” 音高纠正		5.7.15 实例 15 为音乐添加动态	
效果器	94	延迟和混响效果	128
5.4.4 Stretch 拉伸效果器	95	5.7.16 实例 16 去除音频中的	
5.5 滤波和均衡类效果器	96	“咯砰” 声	129
5.5.1 Quick Filter 快速滤波器	96	第 6 章 多轨混音合成	131
5.5.2 FFT Filter 快速傅立叶变换		6.1 多轨视图音频素材编辑	131
滤波器	97	6.1.1 音频素材的导入	131
5.5.3 Graphic Equalizer 图形均衡器	98	6.1.2 音频片段的排列	132
5.5.4 Dynamic EQ 动态均衡器	98	6.1.3 音频片段的编辑	134

6.2 轨道控制	136	8.1.2 “Scripts”脚本	171
6.2.1 轨道的类型与素材的插入	136	8.2 自动节拍查找	172
6.2.2 添加、插入轨道	138	8.3 制作循环	173
6.2.3 复制、删除轨道	139	8.3.1 在编辑视图中创建循环素材	174
6.2.4 轨道的重命名、移动	139	8.3.2 循环的设置与使用	175
6.2.5 轨道的缩放	139	8.4 同步	177
6.2.6 设置轨道的输出音量	140	8.4.1 SMPTE 时间码	177
6.2.7 轨道的静音与独奏	140	8.4.2 MTC 时间码	177
6.3 时间伸缩	141	8.4.3 同步	177
6.4 包络编辑	141	8.5 MIDI 合成	178
6.4.1 素材包络	142	8.5.1 MIDI 基础	178
6.4.2 轨道包络	143	8.5.2 录制、导入、输出 MIDI	180
6.5 混音台 Mixer	145	8.6 实例	181
6.5.1 混音台 Mixer 简介	145	8.6.1 实例 1 将多个 WAV 格式的	
6.5.2 总线 BUS	147	文件一次处理成 MP3 格式	181
6.6 实例	147	8.6.2 实例 2 录制自己的 MIDI 文件 ...	182
6.6.1 实例 1 制作机器人说话的声音 ...	147	8.6.3 实例 3 将录制的 MIDI 文件	
6.6.2 实例 2 使用总线为多个音轨		转换为音频	184
同时设置效果	149		
6.6.3 实例 3 为诗歌朗诵配置背景音 ...	152		
第 7 章 创建环绕声效	157	第 9 章 音频文件的保存、输出与	
7.1 环绕声概述	157	CD 制作	185
7.1.1 环绕声场	157	9.1 音频文件的保存	185
7.1.2 环绕声场的编码	158	9.1.1 在编辑视图下保存音频文件	185
7.2 制作 5.1 声道的环绕声场	159	9.1.2 工程文件的保存	186
7.2.1 设置轨道声像	159	9.2 音频与视频文件的输出	187
7.2.2 设置环绕声音量	162	9.2.1 音频文件的输出	187
7.3 导出环绕声音频文件	162	9.2.2 视频文件的输出	188
7.3.1 多轨环绕声输出制作	162	9.3 CD 的制作	188
7.3.2 导出环绕声混音	163	9.3.1 CD 视图	188
7.4 实例	164	9.3.2 CD 列表的插入	189
7.4.1 实例 1 制作旋转一周的		9.3.3 CD 列表的编辑	191
环绕声效果	164	9.3.4 CD 列表的属性	191
7.4.2 实例 2 用环绕声效果器		9.3.5 刻录 CD	192
合成小型器乐合奏的效果	166	9.4 音频文件格式的转换	193
第 8 章 其他功能	168	9.5 实例	194
8.1 自动批处理	168	9.5.1 实例 1 制作立体声音频文件	194
8.1.1 “Batch Processing”批量处理	168	9.5.2 实例 2 从 VCD 中提取音频	
		信息	195
		9.5.3 实例 3 CD 内录	197

第 10 章 为影片配音	200	第 12 章 综合实例——缩混一段	
10.1 插入视频	200	动感音乐	209
10.1.1 在编辑视图中导入视频文件的		12.1 制作构想	209
音频	200	12.2 制作步骤	209
10.1.2 在多轨视图中插入视频	201	第 13 章 综合实例——为乐曲制作	
10.2 插入并编辑配音	202	有情节的前景声	212
10.3 缩混并输出制作好的视频	203	13.1 制作构想	212
第 11 章 综合实例——制作 MTV	205	13.2 制作步骤	212
11.1 制作构想	205		
11.2 制作步骤	205		

第1章 多媒体与数字音频技术基础

【内容】

Adobe Audition 有着强大的音频编辑功能，要想发挥这些功能，首先要掌握基础的音频知识。因此，本章主要讲解多媒体技术的相关知识，在此基础上介绍数字音频的基础知识，包括声音的属性、声音的数字化以及数字音频的格式。

【目的】

通过本章的学习，读者应掌握多媒体技术的含义和特点，了解多媒体系统的组成，同时理解声音数字化的原理。

1.1 多媒体技术基础

1.1.1 多媒体技术的基本概念

“多媒体”一词译自英文“Multimedia”，而该词又是由 multiple 和 media 复合而成的。媒体（Media）指信息表示和传播的载体，即指传播信息的介质。媒体原有两重含义，一是指存储信息的实体，如磁盘、光盘、磁带、半导体存储器等，中文常译作媒质；二是指传递信息的载体，如数字、文字、声音、图形等，中文译作媒介。所以与多媒体对应的一词是单媒体（Single media），从字面上看，多媒体就是多种单媒体复合而成的。

多媒体技术：该技术是把数字（Data）、文字（Text）、声音（Sound）、图形（Graph）、图像（Image）、动画（Animation）和视频（Video）等多种媒体有机组合起来，利用计算机、通信和广播电视技术，使它们建立起逻辑联系，集成为一个系统且具有交互性，并能进行加工处理（包括对这些媒体的录入、压缩和解压缩、存储、显示和传输等）的技术。

与传统的非多媒体表现形式（如电视、录像）所具有的信息单向传输、传输信号衰落等特点不同，计算机多媒体技术具有以下几个主要特点：

- （1）集成性。能够对信息进行多通道统一获取，并存储、组织与合成。
- （2）控制性。多媒体技术是以计算机为中心，综合处理和控制在多媒体信息，并按人的要求以多种媒体形式表现出来，同时作用于人的多种感官。
- （3）交互性。交互性是多媒体应用有别于传统信息交流媒体的主要特点之一。传统信息交流媒体只能单向地、被动地传播信息，而多媒体技术则可以实现人对信息的主动选择和控制。
- （4）非线性。多媒体技术的非线性特点将改变人们传统循序性的读写方式。以往人们的读写方式大都采用章、节、页的框架，循序渐进地获取知识，而多媒体技术将借助超文本链接（Hyper Text Link）的方法，把内容以一种更灵活、更具变化的方式呈现给读者。
- （5）实时性。当用户给出操作命令时，相应的多媒体信息都能够得到实时控制。
- （6）信息使用的方便性。用户可以按照自己的需要、兴趣、任务要求、偏爱和认知特点来使用

信息，任取图、文、声等信息表现形式。

(7) 信息结构的动态性。“多媒体是一部永远读不完的书”，用户可以按照自己的目的和认知特征重新组织信息，增加、删除或修改节点，重新建立链接。

(8) 易扩展性。计算机可以方便地同各种外部设备连接，实现数据交换、监控等多种功能，这也是计算机在众多领域得到广泛应用的重要原因。

此外，采用数字化有效地解决了数据在处理和传输过程中失真的问题。多媒体信息还可以在网上运行，并且可以在网上实现多点的实时交互。这大大地扩展了多媒体技术的应用范围，也为全球信息的多向交流提供了理想的手段。

多媒体技术应用的意义在于：

- ☐ 使计算机可以处理人类生活中最直接、最普遍的信息，从而使得计算机应用领域及功能得到了极大的扩展。
- ☐ 使计算机系统的人—机交互界面和手段更加友好和方便，非专业人员可以方便地使用和操作计算机。
- ☐ 多媒体技术使音像技术、计算机技术和通信技术三大信息处理技术紧密地结合起来，为信息处理技术的发展奠定了新的基石。

为适应网络需求，多媒体主要具备了两大特点：

(1) 减小多媒体文件的体积。在网络环境下实现多媒体技术，重要的一个前提就是在使用者能接受的品质下，将庞大的多媒体信息进行最大程度的减小。传统的多媒体文件体积庞大是众所周知的，那么要使它在慢速的网络上进行传输，就势必要减少需要传输的信息量。而要减少传输的信息量，首选方案就是大比例的压缩。一个典型的动态影音文件至少需要每秒 1Mb 左右的数据传输，即使是达到 200:1 压缩比标准的 MPEG-1 文件也至少需要每秒 150Kb。所以，如果要在低速网络上发布实时的影音图像，就必须进行更为极端的压缩。

(2) 信息流传输。除了减小多媒体文件的体积外，在网络中的多媒体还有一个特点就是都支持“流”传输方式。解决该问题的答案就是“流”技术。所谓“流”，是一种数据传输的方式，使用这种方式，信息的接收者在没有接到完整的信息前就能处理那些已收到的信息。这种一边接收，一边处理的方式，很好地解决了多媒体信息在网络上的传输问题。使用者可以不必等待太长的时间，就能收听、收看到多媒体信息，并且在此之后一边播放，一边接收，根本不会感觉到文件没有传完。

1.1.2 多媒体技术的发展历程、应用与发展前景

多媒体技术初露端倪是 X86 时代的事情，从硬件上来印证多媒体技术全面发展的时间，应该是在 PC 上第一块声卡出现后。早在没有声卡之前，显卡就已经出现了，至少显示芯片已经出现了。显示芯片的出现自然标志着计算机已经初具处理图像的能力，但是这不能说明当时的计算机可以发展多媒体技术。20 世纪 80 年代，声卡的出现不仅标志着计算机具备了音频处理能力，也标志着计算机的发展终于开始进入了一个崭新的阶段——多媒体技术发展阶段。1988 年，MPEG(Moving Picture Expert Group, 运动图像专家小组)的建立又对多媒体技术的发展起到了推波助澜的作用。进入 20 世纪 90 年代，随着硬件技术的提高，自 80486 以后，多媒体时代终于到来。

多媒体技术经历了不断发展的过程，科学技术的进步和社会的需求是促进多媒体发展的基本动力。

1. 启蒙发展阶段

1976年,美国麻省理工学院体系结构机器组向 DARPA 提出多种媒体 (Multiple Media) 的建议。多媒体技术实现于 20 世纪 80 年代中期。

1984年,美国 Apple 公司在研制 Macintosh 计算机时,为了增加图形处理功能,改善人一机交互界面,创造性地使用了位映射 (bitmap)、窗口 (window)、图符 (icon) 等技术。这一系列改进所带来的图形用户界面 (GUI) 深受用户的欢迎,加上引入鼠标 (mouse) 作为交互设备,配合 GUI 使用,大大方便了用户的操作。Apple 公司的 MAC 计算机被公认为是最佳的个人计算机之一。Apple 公司在 1987 年又引入了“超级卡”(HyperCard),新版本的 MacOS7.0 加入了语音压缩功能,加上全真彩色图像的快速绘图系统以及 HyperCard 的应用,使 Macintosh 机成为用户可以方便使用的,能处理多种信息媒体的机器。

1985年,Microsoft 公司推出了 Windows,它是一个多用户的图形操作环境。Windows 使用鼠标驱动的图形菜单,从 Windows 1.x, Windows 3.x, Windows NT, Windows 9x 到 Windows 2000, Windows XP 等,是一个具有多媒体功能、用户界面友好的多层窗口操作系统。

1986年3月,荷兰 Philips 公司和日本 Sony 公司联合研制并推出 CD-I (Compact disc interactive, 交互式紧凑光盘系统),同时公布了该系统所采用的 CD-ROM 光盘的数据格式。这项技术对大容量存储设备光盘的发展产生了巨大影响,并经过国际标准化组织 (ISO) 的认可成为国际标准。大容量光盘的出现为存储和表示声音、文字、图形、音频等高质量的数字化媒体提供了有效手段。

1989年,IBM 又推出 AVC 系统,可作为多媒体简报系统,提供立体声输入/输出,全真彩色图像输入/输出,以及声音和图像编辑、展示等功能。与此同时,IBM 与 Intel 公司签订了数字视频交互技术 (DVI) 授权,并推出 Action Media 多媒体系统,包含有声音/视频摄像版、DVI 压缩/解压缩版及相应软件,以此满足动态实时图像放录的需要。

2. 标准化阶段

自 20 世纪 90 年代以来,多媒体技术逐渐成熟。多媒体技术从以研究开发为重心转移到以应用为重心,并逐步建立相应的标准。在 1991 年第六届国际多媒体和 CD-ROM 大会上宣布的扩展结构体系标准 CD-ROM/XA,目的是填补原有标准在音频方面的漏洞。国际标准化委员会 ISO (International Standards Organization) 已提出了用于静止图像的压缩方法 JPEG (Joint Photographic Experts Group) 标准草案。

国际标准化组织 (ISO) 下属的一个专家组 MPEG (Moving Picture Experts Group) 制定了用于运动图像连同音频信号的压缩方法 MPEG (Moving Picture Experts Group) 标准,主要标准是 MPEG-1 (ISO/IEC 11172), MPEG-2 (ISO/IEC 13818) 和 MPEG-4 (ISO/IEC 14496) 三个标准。此外,还有与 MPEG-1、MPEG-4 等效的国际电信联盟 (ITU) 标准,在运动图像方面有用于视频会议的 H.261 (Px64)、用于可视电话的 H.263 等标准。

在多媒体数字通信方面 (包括电视会议等) 制定了一系列国际标准,称为 H 系列标准。这个系列标准分为两代。H.320, H.321 和 H.322 是第一代标准,都以 1990 年通过的 ISDN 网络上的 H.320 为基础。H.323, H.324 和 H.310 是第二代标准,使用新的 H.245 控制协议并且支持一系列改进的多媒体编码及解码器。

更高层次的多媒体技术标准也开始推出或列入开发中。一个典型的标准是称作“多媒体内容描述接口”的 MPEG-7 标准 (ISO/IEC 15938)。它的七个组成部件中,系统、描述定义语言 (DDL)、视频、音频和多媒体描述方案等已经成为正式标准。

3. 蓬勃发展阶段

随着多媒体各种标准的制定和应用,极大地推动了多媒体产业的发展。很多多媒体标准和实现方法(如 JPEG、MPEG 等)已被做到芯片级,并作为成熟的商品投入市场。代表之一是进一步发展多媒体芯片和处理器。1997 年 1 月,美国 Intel 公司推出了具有 MMX 技术的奔腾处理器(Pentium processor with MMX),使它成为多媒体计算机的一个标准。除具有 MMX 技术的奔腾处理器外,还有 AGP 规格、MPEG-2、AC-97、PC-98、2D/3D 绘图加速器、Java Code (Processor Chip) 等最新技术,也为多媒体大家族增添了风采。另一代表是 AC97 杜比数字环绕音响的推出。在视觉进入 3D 立体视觉空间的境界后,对听觉也提出环绕及立体音效的要求。

与此同时,MPEG 压缩标准得到推广应用。已开始把活动影视图像的 MPEG 压缩标准推广用于数字卫星广播、高清晰电视、数字录像机以及网络环境下的电视点播(VOD)、DVD 等各方面。虚拟现实(Virtual reality)技术也正向各个应用领域开拓。

媒体技术是当今信息技术领域发展最快、最活跃的技术,是新一代电子技术发展和竞争的焦点。借助日益普及的高速信息网,可实现计算机的全球联网和信息资源共享,因此被广泛应用在咨询服务、图书、教育、通信、军事、金融、医疗等诸多行业,并正潜移默化地改变着我们生活的面貌。多媒体的应用主要体现在以下几个方面:

(1) 视频会议系统。多媒体技术的突破、广域网的成熟以及台式操作系统的支持使视频会议系统成为多媒体技术应用的新热点。它是一种实时的分布式多媒体软件应用的实例,是一种重要的多媒体通信系统,它将计算机的交互性、通信的分布性和电视的真实性融为一体,实现人与人之间的“面对面”的虚拟会议环境。现在视频会议系统已经有了比较成熟的产品。

(2) 虚拟现实。虚拟现实是一项与多媒体技术密切相关的边缘技术,它通过综合应用计算机图像处理、模拟与仿真、传感技术、显示系统等技术和设备,以模拟仿真的方式,给用户提供一个真实反映操作对象变化与相互作用的三维图像环境,从而构成的虚拟世界,并通过特殊设备(如头盔和数据手套)提供给用户一个与该虚拟世界相互作用的三维交互式用户界面。

(3) 家庭视听。多媒体最看的见的的应用,就是数字化的音乐和影像进入了家庭。由于数字化的多媒体有传输、存储方便,保真度高的特点,在个人计算机用户中广泛受到青睐,因而专门的数字视听产品也大量地进入了家庭。

(4) 数字图书馆。数字图书馆被认为是 21 世纪信息产业的主要发展方向,它的目标不是简单地把图书等资料数字化并放到网上,而是要使读者能方便地在浩瀚的数据中找到所需要的信息。对它的研究涉及到智能用户接口、协同工作的工具和技术以及用户交互性等。

(5) 多媒体出版物与 CAI 系统。多媒体创作工具是电子出版物、多媒体应用系统的软件开发工具,它提供组织和编辑电子出版物和多媒体应用系统各种成分所需要的重要框架,包括图形、动画、声音和视频的剪辑。制作工具的用途是建立具有交互式的用户界面,在屏幕上演示电子出版物及制作好的多媒体应用系统,以及将各种多媒体成分集成为一个完整而有内在联系的系统。

用多媒体创作工具可以制作各种电子出版物及各种教材、参考书、导游和地图、医药卫生、商业手册及游戏娱乐节目,主要包括多媒体应用系统,演示系统或信息查询系统,培训和教育系统,娱乐、视频动画及广告系统,专用多媒体应用系统,领导决策辅助系统,饭店信息查询系统,导游系统,歌舞厅点歌结算系统,商店导购系统,生产商业实时监测系统以及证券交易实时查询系统等。

(6) 电影的制作。现代电影中已经广泛地采用了计算机特技制作技术,如三维动画、人物形象的制作等。由于大量的工作可以借助计算机完成,从而提高了工作效率。

多媒体技术的发展使多媒体计算机将形成更完善的计算机支撑的协同工作环境,消除了空间距离的障碍,也消除了时间距离的障碍,为人类提供更完善的信息服务。总的来看,多媒体技术正向两个方面而发展:一是网络化发展趋势,与宽带网络通信等技术相结合,使多媒体技术进入科研设计、企业管理、办公自动化、远程教育、远程医疗、检索咨询、文化娱乐、自动测控等领域;二是多媒体终端的部件化、智能化和嵌入化,提高计算机系统本身的多媒体性能,开发智能化家电、智能手机。

多媒体技术和它的应用正在迅速发展,新的技术、新的应用、新的系统不断涌现。从多媒体应用方面看,有以下几个发展趋势:

- (1) 从单个 PC 用户环境转向多用户环境和个性化用户环境。
- (2) 从集中式、局部环境转向分布式、远程环境。
- (3) 从专用平台和系统有关的解决方案转向开放性、可移植的解决方案。
- (4) 多媒体通信从单向通信转向双向通信。
- (5) 从被动的、简单的交互方式转向主动的高级的交互方式。
- (6) 从改造原有的应用转向建立新的应用。
- (7) 多媒体技术越来越多地应用于生产,协同工作、生产过程可视化等将换来生产率的提高。
- (8) 多媒体技术也将越来越多地应用于生活和消费,新的多媒体消费产品 and 应用将不断涌现。

展望未来,网络技术和计算机技术成为多媒体发展的方向。随着通信技术的发展,多媒体技术,尤其是 3G 网络的推广,物联网的出现,媒体的交互性、移动性、集成性逐步增强,这一切将改变人们未来的生活方式。

1.2 多媒体计算机系统

1.2.1 多媒体计算机系统的组成及分类

多媒体计算机系统一般由多媒体计算机硬件系统和多媒体计算机软件系统组成。

6.多媒体应用系统运行平台
5.多媒体创作编辑软件
4.多媒体制作平台与工具
3.多媒体核心系统软件
2.多媒体计算机硬件系统
1.多媒体外围设备

图 1-2-1 多媒体计算机系统的组成

第一层为多媒体外围设备,包括各种媒体、视听输入/输出设备及网络。

第二层为多媒体计算机硬件系统,主要配置与各种外部设备的控制接口卡。其中包括多媒体实时压缩和解压缩专用的电路卡。

第三层为多媒体驱动程序、操作系统。该层软件为系统软件的核心,除与硬件设备打交道(驱动、控制这些设备)外,还要提供输入/输出控制界面程序,即 I/O 接口程序。而操作系统则提供对多媒体计算机的硬件、软件控制与管理。

第四层是多媒体制作平台和媒体制作工具软件,支持应用开发人员创作多媒体应用软件。设计者利用该层提供的接口和工具采集、制作媒体数据。常用的有图像设计与编辑系统,二维、三维动画制

作系统，声音采集与编辑系统，视频采集与编辑系统以及多媒体公用程序与数字剪辑艺术系统等。

第五层为多媒体编辑与创作系统。该层是多媒体应用系统编辑制作的环境，根据所用工具的类型，有的是脚本语言及解释系统，有的是基于图标导向的编辑系统，还有的是基于时间导向的编辑系统。通常除编辑功能外，还具有控制外设播放多媒体的功能。设计者可以利用这层的开发工具和编辑系统来创作各种教育、娱乐、商业等应用的多媒体节目。

第六层为多媒体应用系统的运行平台，即多媒体播放系统。该层可以在计算机上播放硬盘上的节目，也可以单独播放多媒体的产品，如消费性电子产品中的 CD-I 等。多媒体应用系统放到存储介质中，如光盘，就可成为多媒体产品，可作为商品销售。

以上六层中，一二层构成多媒体硬件系统，其余四层是软件系统。软件系统又包括系统软件（如操作系统）和应用软件。

1.2.2 多媒体计算机的硬件设备

多媒体技术的出现与应用，把计算机从带有键盘和监视器的简单桌面系统变成了一个具有音响、麦克风、耳机、游戏杆和 CD-ROM 驱动器的多功能组件箱，使计算机具备了电影、电视、录音、录像、传真等全面功能。要具备多媒体功能，在计算机系统中首先要安装相应的多媒体设备，用于处理各种媒体的信息。多媒体需要的基本硬件设备包括显卡、声卡、音箱/耳机和麦克风等。

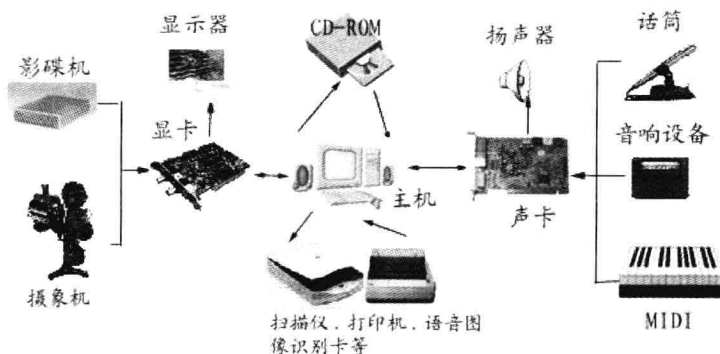


图 1-2-2 多媒体硬件系统基本组成

(1) 主机。多媒体计算机主机可以是中、大型机，也可以是工作站，然而目前更普遍的是多媒体个人计算机，即 MPC (Multimedia Personal Computer)。

(2) 多媒体接口卡。多媒体接口卡是根据多媒体系统获取、编辑音频或视频的需要插接在计算机上，以解决各种媒体数据的输入/输出的问题的接口卡。常用的接口卡有声卡、显示卡、视频压缩卡、视频捕捉卡、视频播放卡、光盘接口卡等。

(3) 多媒体外部设备。多媒体外部设备的工作方式一般为输入和输出。按其功能又可分为如下四类：

- 视频、音频输入设备（摄像机、录像机、扫描仪、传真机、数字相机、话筒等）。
- 视频、音频播放设备（电视机、投影电视、大屏幕投影仪、音响等）。
- 人一机交互设备（键盘、鼠标、触摸屏、绘图板、光笔及手写输入设备等）。
- 存储设备（磁盘、光盘等）。

需要注意的是,开发多媒体应用程序比运行多媒体应用程序需要的硬件环境更高。基本原则是多媒体开发者使用的硬件设备要比用户的速度更快,功能更强,外部设备更多。

1.2.3 多媒体计算机的软件系统

多媒体计算机的软件系统按功能主要分为系统软件和应用软件,其软件层次结构图如图 1-2-3 所示。

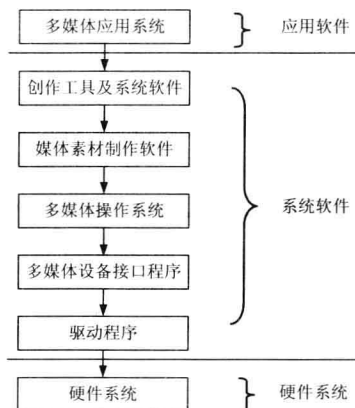


图 1-2-3 多媒体软件系统组成

系统软件是多媒体系统的核心,多媒体各种软件要运行于多媒体操作系统平台(如 Windows)上,故操作系统平台是软件的核心。多媒体计算机系统的主要系统软件有:

(1) 多媒体驱动软件。它是最底层硬件的软件支撑环境,直接与计算机硬件相关,主要完成设备初始、各种设备操作、设备的打开和关闭、基于硬件的压缩/解压缩、图像快速变换及功能调用等操作。通常驱动软件有视频子系统、音频子系统及视频/音频信号获取子系统。

(2) 驱动器接口程序。它是高层软件与驱动程序之间的接口软件,为高层软件建立虚拟设备。

(3) 多媒体操作系统。实现多媒体环境下多任务调度,保证音频、视频同步控制及信息处理的实时性,提供多媒体信息的基本操作和管理,具有对设备的相对独立性和可操作性。操作系统还具有独立于硬件设备及较强的可扩展性。

(4) 多媒体素材制作软件及多媒体库函数。为多媒体应用程序进行数据准备的程序,主要为多媒体数据采集软件,作为开发环境的工具库,供设计者调用。

(5) 多媒体创作工具、开发环境。主要用于编辑生成多媒体特定领域的应用软件,是在多媒体操作系统上进行开发的软件工具。

(6) 多媒体应用软件。在多媒体创作平台上设计开发的面向应用领域的软件系统。

常用的多媒体制作工具有:

(1) 以幻灯片为基础的制作工具。它以微软的 PowerPoint 为代表,利用 PowerPoint 可以快速地制作出各种专业的演示文稿,但是交互性不强,主要用于讲座、产品宣传等场合。

(2) 以流程图为基础的制作工具。它以 Macromedia 公司的 Authorware 以及 Icon Author、方正奥斯为代表,适合制作交互性很强的产品。

(3) 以时间轴为基础的制作工具。如 Macromedia 公司的 Director,适合制作数字化演示和动画内容表现力强的产品。

除此以外，还有以书页为基础的 Tool Book。不论采用哪种制作工具，要想做出生动精彩的产品，除了具备较强的策划、审美能力外，还要具备一定的程序设计能力。

1.3 音频数据

1.3.1 声音的基本特点及数字化

1. 声音的特点

声波是由于物体的振动而产生的。声音是人耳听到的声波，是由声源振动、声波在介质中的传播和听觉感受三个环节形成的。

声音分为乐音和噪音两大类。乐音是由规则振动产生的，只包含有限的某些特定频率，具有确定的波形；而噪音是由不规则振动产生的，它包含有一定范围内的各种频率的声振动，没有确定的波形。乐音又分为纯音和复音。纯音是单个简谐振动所发出的声音；复音是由多个简谐振动复合而成的声音。一个复音可分解为若干个纯音，其中频率最低、强度往往也是最强的音叫基音，其他的叫泛音，泛音的频率是基音的整数倍。

在音乐中使用的声音具有强弱（音强或音量）、高低（音调）、长短（时值）与音色四种特性。而乐音以外的声音，如噪音只有时值、音强和音色三种特性。

（1）音量，又称音强或响度，即声音的强弱（响亮）程度。声音的基本特性的一种。声音的强弱是由发音时发音体振动幅度（简称振幅）的大小决定的，两者成正比关系，振幅越大则音越“强”，反之则越“弱”。音乐作品中的强弱变化叫做“力度”，用文字或符号来标明，如 f （强）、 p （弱）等。

数字声音的音量计量单位是“dB（分贝）”，它是声波振幅的度量单位，非绝对、非线性、对数式度量方式。以人耳所能听到的最静的声音为 1dB，那么会造成人耳听觉损伤的最大声音为 100dB。人们正常语音交谈大约为 20dB。10dB 意味着音量放大 10 倍，而 20dB 却不是 20 倍，而是 100 倍（10 的 2 次方）。

dB 是个“参考值”不统一的单位，在测量生活噪声时以最佳环境下人耳勉强可以听到的微弱声音为 0dB，而在数字声音制作领域中规定采样的“满值”为 0dB。所谓满值是指所能处理声音振幅的上下界限。如 16 位录音时，是 +32 767 和 -32 767。如果在录音的过程中，声音的振幅超过了满值，那么超过满值的部分就以满值进行记录，相当于把声音的波形振幅削去了顶部和底部，声音没有被真实记录，这就是“削波”。

（2）音调，即音的高低。音调表示人的听觉分辨一个声音的调子高低的程度，音调又称为音的高度。音的高低是由发音体在每秒钟内振动的次数而决定的，即音调主要由声音的频率决定，同时也与声音强度有关。对一定强度的纯音，音调随频率的升降而升降；对一定频率的纯音、低频纯音的音调随声强增加而下降，高频纯音的音调却随声强增加而上升。

（3）音色，是指音的感觉特性。音色是由声音中包含泛音的多少及其强弱即频谱结构决定的，另外音色还与声音的音量、音调、建立过程、持续时间、衰减过程有一定关系。可以说音色由于发音体的性质、形状及泛音的多少而不同。频率的高低决定声音的音调，振幅的大小决定声音的响度，但不同的物体发出的声音可以通过音色分辨，不同发声体的材料、结构不同，发出声音的音色也就不同。音色是声音的特色，根据不同的音色，即使在同一音高和同一声音强度的情况下，也能区分出是不同