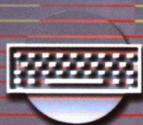


赵建保

黄军辉

编著

实用 多媒体技术与 开发工具



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

实用多媒体技术与开发工具

赵建保 黄军辉 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书围绕多媒体开发过程中必须掌握的一系列开发工具进行全面讲解,内容新颖实用,是学习和提高多媒体应用能力的理想用书。

全书分为3篇11章,第1篇介绍了多媒体开发的基本理论,包括多媒体的基本概念、多媒体个人计算机及外设、多媒体数据压缩技术和多媒体应用设计原理。第2篇介绍了多媒体素材的制作技术,包括文本、图像、音频、动画、视频素材的制作技术,以及VCD的制作技术;同时对素材制作软件进行了必要的介绍。第3篇介绍了相关多媒体开发工具,全面地讲解最流行的多媒体开发工具 Authorware 6.0。除各章后附有思考与练习题外,附录中有针对各章内容的14个实验。

为利于读者浏览和利用大量多媒体制作素材,方便读者在阅读和使用本书时参考,本书相关软件放在编者的主页<http://www.gdaib.edu.cn/dmt.html>,有兴趣的读者不妨下载一试。

本书涉及内容较多,侧重于应用,可作为高职、高专和高等院校教材,也可以作为“全国计算机高新技术考试(多媒体技术模块)”考核的培训教材,还可作为从事多媒体应用和开发的工程技术人员的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

实用多媒体技术与开发工具 / 赵建保, 黄军辉编著. —北京: 电子工业出版社, 2003.8

ISBN 7-5053-8923-8

I. 实… II. ①赵… ②黄… III. ①多媒体技术 ②多媒体—软件工具, Authorware 6.0 IV. ①TP37
②TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 062146 号

责任编辑: 龚立堇

印 刷: 北京冶金大业印刷有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 14.75 字数: 378 千字

印 次: 2004 年 9 月第 3 次印刷

印 数: 2000 册 定价: 20.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zlt@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

多媒体技术是计算机研究、开发和应用的一个热点，多媒体技术使得计算机能综合处理视频、图像、文字、声音、数据等多种媒体信息，使它们集成为一个系统并具有良好的交互性。通过多种媒体的获取、交换、传递和再现信息，为计算机能较好地再现自然世界，开拓了诱人的应用前景。同时，多媒体技术的应用开拓了一个庞大的多媒体市场，创造了更多的工作机会，加入多媒体开发行业的人员也越来越多。

为了适应多媒体技术迅速发展的需求，我们编写了这本《实用多媒体技术与开发工具》。本书具有三个特点：一是实用性，本书内容针对计算机高新技术考试多媒体模块考试大纲的要求，且讲述的制作实例和技巧可直接移植到多媒体程序开发中。二是新颖性，本书介绍的软件版本较新。三是完整性，本书介绍了多媒体开发过程中各种开发工具，为开发多媒体提供一种全方位的解决方案。

参加本书编写的有黄军辉、赵建保、李力、卢飞跃、周金铃、范丽晖等；全书由黄军辉统稿，刘光华博士后审定；同时得到广东农工商职业技术学院领导和许多热心人士的大力帮助，在此表示衷心的感谢。

多媒体个人计算机技术目前正处在蓬勃发展阶段，新产品、新的研究成果及新的文献不断涌现，我们搜集和掌握的资料还不完整，书中的不足和错误之处，恳请读者批评指正。

编 者

2003 年 6 月

目 录

第1篇 多媒体技术的基本理论	1
第1章 概述	3
1.1 多媒体技术的基本概念	3
1.1.1 多媒体技术的定义	3
1.1.2 媒体的分类	3
1.1.3 多媒体技术的主要特征	3
1.2 多媒体数据压缩技术	4
1.2.1 多媒体的关键技术	4
1.2.2 多媒体数据压缩技术概述	4
1.2.3 多媒体压缩技术的分类及衡量指标	4
1.2.4 常用多媒体素材的压缩技术	5
1.3 多媒体应用与发展	5
1.3.1 多媒体的应用	5
1.3.2 多媒体技术的研究与应用开发	6
思考与练习	6
第2章 多媒体个人计算机及外部设备	7
2.1 多媒体个人计算机	7
2.1.1 多媒体个人计算机的组成	7
2.1.2 多媒体个人计算机的功能	8
2.2 扫描仪	8
2.2.1 扫描仪的基本功能	8
2.2.2 扫描仪的主要性能指标及选购	8
2.2.3 扫描仪的安装	9
2.2.4 图像扫描	9
2.3 数码相机	10
2.3.1 数码相机的工作原理	10
2.3.2 数码相机的主要性能指标	10
2.3.3 数码相机的安装	11
2.3.4 数码相机的使用	11
2.4 摄像机	12
2.4.1 摄像机的主要性能指标及选购	12
2.4.2 摄像机的使用	12

2.5	视频卡.....	14
2.5.1	视频卡的选购	14
2.5.2	视频卡的安装	16
2.6	光盘刻录机.....	16
2.6.1	光盘刻录机主要的技术性能指标	16
2.6.2	提高光盘刻录成功率的要点	17
	思考与练习.....	18
第3章	多媒体应用系统设计原理.....	19
3.1	多媒体应用系统开发基本步骤	19
3.1.1	需求分析	19
3.1.2	应用系统结构设计	19
3.1.3	建立设计标准和细则	20
3.1.4	制作应用系统	20
3.1.5	系统测试与运行	21
3.2	多媒体应用系统的设计原则	22
3.2.1	选题与分析报告	22
3.2.2	多媒体脚本设计	22
3.2.3	多媒体流程设计	23
3.2.4	多媒体创意设计	23
3.2.5	人机界面设计与屏幕设计	23
	思考与练习.....	26
第2篇	多媒体素材制作技术	27
第4章	文本素材的制作技术.....	29
4.1	文本的基本知识.....	29
4.1.1	汉字输入方案	29
4.1.2	文字的获取	29
4.1.3	文字的编辑排版	31
4.2	RTF 对象编辑器	32
4.2.1	RTF 对象编辑器界面	32
4.2.2	RTF 对象编辑器基本操作	32
	思考与练习.....	35
第5章	图像素材的制作技术.....	36
5.1	图像的基本知识.....	36
5.1.1	位图和矢量图	36
5.1.2	图像大小与分辨率	37
5.1.3	图像的色彩模式	38
5.1.4	色域与溢色	41
5.1.5	色相、饱和度、亮度及色调	42
5.1.6	图像文件的格式	42

5.1.7 图像的获取	44
5.2 图像处理与制作——Photoshop.....	44
5.2.1 Photoshop 强大功能	44
5.2.2 多媒体应用系统开发中常用的图像制作与处理技术	46
思考与练习	55
第6章 音频素材的制作技术.....	56
6.1 音频的基本知识.....	56
6.1.1 音频的主要参数	56
6.1.2 模拟音频信号的数字化	57
6.1.3 常用的音频文件格式	57
6.2 音频素材的编辑.....	60
6.2.1 音频处理概述	60
6.2.2 音频格式的转换	61
6.2.3 音频信号的录制	63
6.2.4 音频文件的分割与合并	65
6.2.5 音量调整	66
6.2.6 淡入淡出	67
6.2.7 降低噪声	68
6.2.8 均衡.....	71
6.2.9 混响.....	72
6.2.10 延迟.....	72
6.2.11 变速.....	73
6.2.12 静音.....	73
思考与练习	74
第7章 动画素材的制作技术.....	75
7.1 动画的基本知识.....	75
7.1.1 概述.....	75
7.1.2 动画制作应注意的问题	77
7.1.3 动画文件格式	78
7.2 多媒体动画制作——Flash.....	78
7.2.1 Flash 术语简介.....	78
7.2.2 Flash MX 基础知识	82
7.3 多媒体动画制作技术.....	84
7.3.1 动态按钮制作	84
7.3.2 弹出式菜单	87
7.3.3 影片的滚动字幕效果	89
思考与练习	90
第8章 视频素材的制作技术.....	91
8.1 视频的基本知识.....	91

8.1.1	数字视频的基本概念	91
8.1.2	常见视频压缩编码	94
8.2	多媒体视频编辑技术——Premiere	99
8.2.1	初识 Premiere 6.0	100
8.2.2	新建工程	102
8.2.3	剪辑电影	104
8.2.4	加入转换效果	106
8.2.5	动态滤镜	107
8.2.6	运动效果	109
8.2.7	编辑音效	111
8.2.8	滚动字幕	111
8.2.9	预览电影	112
8.2.10	输出电影	113
	思考与练习	114
第9章	CD 与 VCD 的制作技术	115
9.1	音乐 CD 的制作	115
9.1.1	CD 的基本知识	115
9.1.2	音乐 CD 的制作	115
9.2	VCD 的制作	118
9.2.1	VCD 的基本知识	118
9.2.2	用 VideoPack 5 制作 VCD	120
	思考与练习	124
第3篇	多媒体程序开发	125
第10章	多媒体著作工具简介	127
10.1	多媒体著作工具	127
10.2	流行的多媒体著作工具	127
10.3	多媒体著作工具功能	128
	思考与练习	129
第11章	Authorware 著作工具	130
11.1	基本功能	130
11.2	文本处理	133
11.2.1	引入文本素材的方法	133
11.2.2	文本编辑	135
11.2.3	Authorware 文本处理常见问题	136
11.3	图形图像处理	138
11.3.1	图形绘制与编辑工具	138
11.3.2	图像处理	140
11.4	动画处理	143
11.4.1	用 Authorware 创建动画	143

11.4.2	插入 GIF 动画	145
11.4.3	引入 Flash 动画	145
11.5	音频处理	146
11.6	视频处理	148
11.6.1	插入 AVI、MPG 视频	148
11.6.2	插入 MOV 视频	149
11.7	交互功能的实现	151
11.7.1	按钮交互	152
11.7.2	热区域交互	156
11.7.3	热对象交互	157
11.7.4	目标区交互	158
11.7.5	下拉菜单交互	160
11.7.6	条件交互	161
11.7.7	文本输入交互	161
11.7.8	按键交互	162
11.7.9	重试限制交互	163
11.7.10	时间限制交互	164
11.7.11	事件交互	164
11.7.12	使用交互的注意事项	165
11.8	流程控制	167
11.8.1	实现流程的跳转	167
11.8.2	实现流程的循环	167
11.8.3	实现流程的分支	168
11.9	作品发布	169
11.9.1	设置文件属性	169
11.9.2	优化程序文件	170
11.9.3	文件的组织	170
11.9.4	一键发布	171
11.10	高级开发技巧	175
11.10.1	变量与函数的运用	175
11.10.2	ActiveX 控件简介	180
11.10.3	安装 ActiveX 控件	181
11.10.4	用户自定义函数 UCD 文件应用	184
11.10.5	知识对象的应用	188
11.11	开发实例——多媒体毕业光盘	194
11.11.1	毕业光盘的设计构思	194
11.11.2	整体设计	194
11.11.3	毕业光盘具体实现	195
	思考与练习	204

附录 A 实验指导.....	205
实验 1 认识多媒体应用程序.....	205
实验 2 文本素材的获取与编辑技术	205
实验 3 Photoshop 的基本操作.....	206
实验 4 用 Photoshop 制作多媒体应用程序主界面	206
实验 5 音频素材的录制与编辑技术	206
实验 6 Flash 动画制作技术.....	207
实验 7 视频素材的获取.....	207
实验 8 Premiere 视频编辑技术	208
实验 9 Authorware 基本操作技术	210
实验 10 使用设计图标.....	210
实验 11 插入 Flash 动画和 Gif 动画.....	211
实验 12 外部函数的使用.....	212
实验 13 ActiveX 控件和知识对象的使用	212
实验 14 制作多媒体毕业光盘	212
附录 B 计算机高新技术(多媒体模块)考试大纲.....	214
多媒体技术初级考试大纲.....	214
多媒体技术中级考试大纲.....	217
多媒体技术高级考试大纲.....	221
参考文献.....	225

第 1 篇

多媒体技术的基本理论

第1章 概 述

1.1 多媒体技术的基本概念

1.1.1 多媒体技术的定义

“多媒体”英文为 Multimedia, 该词由 multiple 和 media 复合而成, 其含义是“多种媒体”。在计算机领域, 对“媒体”通常有两种理解: 一种是把媒体看做是信息的载体, 如文字、声音、图形、图像及动画等; 另一种是把媒体看做信息存储的实体, 如纸张、磁盘、光盘等。

多媒体技术从不同的角度有着不同的定义。本书将多媒体技术定义为: 多媒体技术是指把文字、音频、视频、图形、图像及动画等多媒体信息, 通过计算机进行数字化采集、获取、压缩、解压缩、编辑及存储等加工处理, 使多种信息建立逻辑连接, 集成为一个系统并具有交互性的技术。集成性、多样性和交互性是多媒体技术的关键特征。

1.1.2 媒体的分类

按照国际电信联盟 (ITU) 的定义, 媒体有以下五种。

- 感觉媒体: 能直接作用与人的感官, 使人产生感觉的媒体。感觉媒体包括人类的语言、音乐和自然界的各种声音、活动图像、图形图像、动画及文本等。
- 表示媒体: 为传输感觉而研究出来的中间手段, 以便能更有效地将感觉从一地传向另一地。表示媒体包括各种语音编码、音乐编码、图像编码、文本编码、活动图像编码和静止图像编码等。
- 显示媒体: 用于通信中电信号和感觉媒体之间转换所用的媒体。显示媒体分为两种: 输入显示媒体 (包括键盘、鼠标、摄像机、扫描仪、话筒等), 输出显示媒体 (包括显示器、扬声器、打印机、绘图机等)。
- 存储媒体: 用于存储表示的媒体存储介质, 如硬盘、软盘、光盘和磁带等。
- 传输媒体: 用于将表示媒体从一地传输到另一地的物理实体。传输媒体的种类很多, 如电话线、双绞线、同轴电缆、光纤、无线电和红外线等。

1.1.3 多媒体技术的主要特征

● 多媒体技术是一种计算机处理技术。多媒体系统中信息的获取、处理、展示、存储和传输都在计算机的控制之下。

● 集成性和多样性。以计算机为基础的多媒体系统的重要特征在于其集成性。多媒体是关于多种媒体和多种应用综合的技术。它将原来独立的文本、图形、图像、声音、动画和视

频等多种媒体融合到一个应用系统中；它将原来独立的电话、电报、传真、广播、电视和音像等技术与计算机技术融合到一个多媒体个人计算机系统。

- 只能处理数字化信息。在计算机领域，数字化描述的主要优点在于其描述的普遍性。由于任何媒体，无论是文本、图像或声音都以惟一的形式编码，直至最终产生一个二进制位串序列，因而各种类型的信息都能以同样的方式，由同一类型的设备处理、存储和传输。

- 交互性。交互性是多媒体应用系统提供给用户对信息展示的一种控制权。最初级的交互是用户只有选择程序开始的时间、信息展示的顺序和速度。更高一级交互是多媒体应用系统能够接受用户的某种操作，比如记录用户输入信息。最高级的交互是多媒体应用系统能够对用户输入信息的准确性、合理性产生判断，并给予反馈。也就是说系统具有一定的智能性。

1.2 多媒体数据压缩技术

1.2.1 多媒体的关键技术

由于多媒体系统需要将不同的媒体数据表示成统一数字化信息，然后对其进行变换、重组和分析处理，以便存储、传送、输出和交互控制。所以，多媒体的关键技术主要是：多媒体数据压缩技术、大规模集成电路（VLSI）制造技术、大容量的光盘存储器（CD-ROM）、实时多任务操作系统。因为这些技术取得了突破性的进展，多媒体技术才得以迅速发展，具有强大的处理声音、文字、图像等媒体信息的能力。

1.2.2 多媒体数据压缩技术概述

多媒体应用的出发点在于综合处理和管理多种媒体，而媒体的数据量（特别是视频和音频）是很大的，要得到令人满意的图像与音频播放效果和听觉效果，必须解决视频图像和音频信号数据的大容量存储与实时传输问题。可以说没有多媒体数据压缩技术和大容量存储技术的显著进展，就不可能有今天的多媒体应用。

数据分为两类，一类是将模拟信号数字化后得来的多媒体数据；另一类是与文字和字符有关的文本数据。文本数据压缩和多媒体数据压缩在算法上的区别主要表现在两个方面，一是是否允许有误差；二是算法有没有高级模型可以利用。对于多媒体模拟信号来说，在信号采集的过程中已经引入了误差，在压缩阶段应该也允许有误差，只要误差的级别不超过数字化的阶段即可。而文本数据的压缩则不同，必须是无损失的。正因如此，多媒体数据的压缩必须在追求压缩比率提高的同时，充分考虑视觉和听觉的感受，而文本数据的压缩则无此顾虑。

多媒体数据能够进行压缩是基于两个原因，一是数据中存有大量的冗余（即相关性），主要是空间冗余、时间冗余和编码冗余；二是对于图像、音频和视频，人的感官不会觉察出某些细节的丢失。

1.2.3 多媒体压缩技术的分类及衡量指标

目前常用的压缩方法有两类，一是无损压缩，二是有损压缩。

无损压缩是指使用压缩后的数据解压缩,得到的数据与压缩前的数据完全相同。无损压缩不会产生原始数据的失真,但很难达到高的压缩比,不能解决图像和数字音频、视频的存储与传输问题。无损压缩适用于要求重构的信号与原始信号完全一致的场合。无损压缩主要用于文本和数据压缩。哈夫曼(Huffman)编码是一种典型的无损压缩算法。

有损压缩是指使用压缩后的数据解压缩,得到的数据与压缩前的数据不完全相同,但这种不同不影响人对原始数据的辨认。有损压缩适用于重构信号不必和原始信号完全相同的场合。有损压缩能获得较高的压缩比,广泛用于对图像、声音和视频的压缩,如用于静态图像压缩的 JPEG、动态图像的 MPEG 等。

衡量压缩技术的三项主要指标:

- 压缩比。即压缩前后所需的信息存储量之比要大。
- 算法。为满足实时性要求,算法要尽可能简单,压缩、解压缩速度快。
- 压缩损失。解压缩后要尽可能恢复压缩前原始数据。

选择压缩方法时要综合考虑三方面的需求。追求压缩比和追求精度往往是矛盾的,选择压缩方法时必须权衡取舍。既要追求高的数据压缩比,较快的压缩速度、最小的系统资源耗费和时间耗费及较低的成本,又要确保数据压缩的精度,即压缩后再解压缩的数据和原来的数据最好没有什么差别,没有什么数据损失。

1.2.4 常用多媒体素材的压缩技术

多媒体数据的压缩标准很多,采用较多的 MPEG 系列已经完成的标准包括 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4、MPEG-7,其中 MPEG-1、MPEG-2 这两个标准发展得已经比较成熟。VCD 采用的是 MPEG-1 标准。MPEG-1 标准是一个面向家庭电视质量级的视频、音频压缩标准。MPEG-1 是一个过渡性的标准,很快就被 MPEG-2 所取代。

除了 MPEG 系列的压缩标准之外,还有静止图像的压缩标准 JPEG(联合图像专家组)。未来多媒体数据压缩技术的发展趋势将是基于内容的压缩,这实际上是信息处理的更高阶段,更加向人自身的信息处理方式靠近。

1.3 多媒体应用与发展

1.3.1 多媒体的应用

多媒体系统作为一个建立在人与信息之间的系统,实质的目的是要协助人与各种信息之间的交互和操作。多媒体应用非常广泛,已渗透到各个行业,下面列举一些典型应用。

- 多媒体出版。多媒体光盘可以把软件、游戏、电影、书籍、杂志和报纸等以电子出版物的形式发行,供用户通过多媒体个人计算机或其他多媒体终端设备阅读和使用。这种出版物不仅可以阅读,而且可以进行动态执行,演示出活动的效果,使出版物的表现力更加丰富。近来,与网络结合的多媒体网络出版方兴未艾,产生了良好的效果,无论时效性、消息传递效果及信息的容量,都大大优于传统出版物。

- 多媒体信息咨询系统。由于多媒体信息有非常易于理解,直观而生动,表现力强等诸

多优点,使得它更适合制作信息咨询系统,如城市道路查询、航班咨询、专业业务咨询系统。

- 交互式电视与视频点播。交互式电视将要成为电视传播的主要方式。通过增加机顶盒和铺设高速光缆,将现在的有线电视改造成为交互式电视系统,从而实现视频点播、交互式电视家庭购物、多人游戏等功能。

- 家庭信息中心。家庭将是未来人们活动的主要场所,借助家庭信息中心,可以在家中工作、娱乐。设想这样的情景:人们通过这个系统打廉价的网络电话、收发传真、电子邮件,通过视频通信与家人或同事面对面的交谈、处理工作,更可以通过该系统娱乐和休息。

- 远程学习和远程医疗保健。通过多媒体通信网络,可以建立远程学习系统和远程医疗保健系统。通过远程学习系统,可以参加学校的听课、讨论和考试,也可以得到导师面对面的指导。远程医疗保健可以使处于偏远地区的病人同城市中的病人一样及时得到专家的诊断。

1.3.2 多媒体技术的研究与应用开发

多媒体涉及的技术范围很广,技术很新,研究内容很深,是多种学科和多种技术交叉的领域。目前,多媒体技术的研究和应用开发主要在以下几个方面。

- 多媒体数据的表示技术。包括文字、声音、图形、图像、动画和影视等媒体在计算机中的表示方法。由于多媒体的数据量大得惊人,尤其是声音和影视,为克服数据传输通道带宽和存储器容量的限制,必须研究开发实用高效的数据压缩和解压缩技术。人-机接口技术,如语音识别和文本-语音转换(Text To Speech, TTS)也是多媒体研究中的重要课题。虚拟现实(Virtual Reality, VR)是当今多媒体技术研究中的热点技术之一。

- 多媒体创作和编辑工具。研究开发更易于使用的多媒体创作和编辑工具,使每个人都可以通过设计多媒体程序来表达思想,使多媒体成为实用的信息沟通工具。

- 多媒体数据的存储技术。主要是CD技术、DVD技术等。

- 多媒体的应用开发。包括多媒体CD-ROM节目制作、多媒体数据库、环球超媒体信息系统、多目标广播技术、影视点播、电视会议、远程教育系统和多媒体信息的检索等。

思考与练习

1. 什么是多媒体技术?
2. 多媒体技术有哪些应用?列举你身边多媒体技术的应用实例?
3. 多媒体的关键技术有哪些?
4. 分析比较软件技术、网络技术与多媒体技术的特点?总结多媒体技术的优势有哪些?
5. 为什么能够对多媒体数据进行压缩?
6. 什么是有损压缩?什么是无损压缩?
7. 压缩算法的衡量指标有哪些?
8. 什么是MPEG和JPEG?

第2章 多媒体个人计算机及外部设备

2.1 多媒体个人计算机

2.1.1 多媒体个人计算机的组成

所谓多媒体个人计算机 (Multimedia Personal Computer, MPC) 是指能对多种媒体信息进行捕获、采集、存储、处理、展示和输出的计算机, MPC 并不是一种全新的个人计算机(PC), 它是在现有 PC 机基础上增加必要的音频信号处理卡、视频信号处理卡、CD-ROM 驱动器, 以及必要的外部设备和相应软件, 使其具有综合处理声、文、图信号的功能, MPC 不仅对计算机主机硬件有较高要求, 还需要音频、视频处理设备、光盘驱动器、各种媒体输入输出设备等多媒体外部设备的支持。一般用户如果要拥有 MPC 大概有两种途径: 一是直接购买具有多媒体功能的 PC 机; 二是将现有 PC 机升级成 MPC。

MPC 具有以下特征: 一个功能强大、高速度的中央处理器 (CPU); 可管理、控制各种接口与设备的配置; 具有较大存储空间; 高分辨率显示接口与设备; 可处理音响的接口与设备; 可处理图像的接口设备; 可存放大量数据的配置等。这些是 MPC 最基本的硬件配置, 它们构成 MPC 的主机。除此以外, MPC 还可以扩充以下配置:

- 光盘驱动器, 主要包括光盘刻录机 (CD-RW) 和 CD-ROM 驱动器。其中 CD-ROM 驱动器为 MPC 带来了价格便宜的 650MB 存储设备, 广泛用于存储图形、动画、图像、声音、文本、数字音频和程序等资源, 已经成为 MPC 的标准配置。光盘刻录机的刻录速度和其他性能不断提高, 价格日趋下降, 有取代驱动器的趋向。另外, DVD 因其双面可达 17GB 的海量存储能力, 是升级换代的理想产品。

- 音频卡。音频卡具有数字音频处理的能力, 录制、播放、编辑、合成处理、MIDI 接口 (Musical Instrument Digital Interface) 是音频卡的主要功能。音频卡具有 A/D 和 D/A 音频信号的转换功能, 可以合成音乐、混合多种声源, 还可以外接 MIDI 电子音乐设备。在音频卡上连接的音频输入输出设备包括话筒、音频播放设备、MIDI 合成器、耳机和扬声器等。

- 显示适配卡。显示适配卡工作在 CPU 和显示器之间, 基本作用就是控制计算机的图形输出。显示适配卡提供文本、图形、图像、动画和视频的高分辨率、真色彩的显示。通常显示卡是以附加卡的形式安装在电脑主板的扩展槽中或集成在主板上。

- 视频卡。视频卡可细分为视频采集卡、视频处理卡、视频播放卡及 TV 编码器等专用卡, 其功能是连接摄像机、VCR 影碟机和 TV 等设备, 以便获取、处理和表现各种动画及数字化视频媒体信息。

需要指出的是, 开发多媒体应用程序比运行多媒体应用程序需要的硬件配置更高。基本