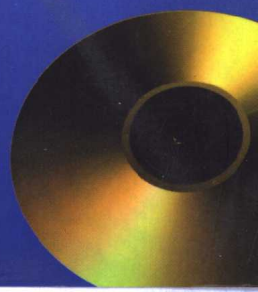


多媒体 实用技术 (上)

曾义方 张彦仲 编著



航空工业出版社



多媒体

实用技术

(下)

曾义方 张彦仲 编著



航空工业出版社



责任编辑：姜育义 关若魁

封面设计：麦醒媛



ISBN 7-80134-970-9



9 787801 349705 >

ISBN 7-80134-970-9

TP · 274

定价：(上、下册) 170.00 元

TP37
2-917
1

多媒体实用技术

(上 册)

曾义方 张彦仲 编著

航空工业出版社

TP37
Z-917
2

多媒体实用技术

(下 册)

曾义方 张彦仲 编著

航空工业出版社

BB-76102

内 容 提 要

本书主要介绍多媒体、多媒体技术、多媒体系统的概念、定义及基本原理;多媒体技术所涉及到的音、视频编码及压缩技术和国际标准;多媒体音、视频的专用芯片和相关芯片及各种音、视频与相关板卡;多媒体系统的输入/输出设备及辅助设备与传输设备。着重介绍了数码相机、音频录音设备、数字摄录机、CD、LD、VCD、DVD 影碟机及数字电视等;多媒体台式和笔记本式硬、软件 MPC 及以 MPC 为基础的数字音乐系统、家庭影院、电子出版等应用系统;多媒体创作工具与著作系统;超文本、超媒体系统和多媒体、超媒体数据库;多媒体通信、网络通信和可视电话、视频点播、会议电视等通信应用系统;体视学、体视化的各种应用;虚拟现实及其各种应用技术;多媒体与其他技术的关系及发展趋势。全书 280 万字,分上下册同时出版。

本书适用于科研院所、厂矿企业和集团公司从事开发、销售、采购、维修等科研人员和工程技术人员、多媒体技术爱好者及大专院校师生作为教学、培训教材、参考书、工具书,亦宜作为全国各地图书馆、情报资料室的收藏书。

图书在版编目(CIP)数据

多媒体实用技术/曾义方等编. —北京:航空工业出版社,2002.2

ISBN 7-80134-970-9

I.多… II.曾… III.多媒体技术 IV.TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 009499 号

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

北京地质印刷厂印刷 全国各地新华书店经售

2002 年 2 月第 1 版

2002 年 2 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 字数:2746 千字

印数:1—1000 印张:110 定价:(上下册)170.00 元

前 言

多媒体技术是 20 世纪 90 年代伴随计算机技术研究、开发和应用的一个热门课题。它的发展与进步将加速计算机进入家庭和社会各个方面的进程,给人们的工作、生活和娱乐带来巨大的变化。逐步形成的多媒体信息产业不仅仅带来的是某种技术和希望,而是带来一个巨大的市场以及信息处理技术第四次革命性的飞跃。它将影响整整一个时代,即面向 21 世纪的多媒体时代。

编著者在多年对多媒体技术的开发、研究,以及在组织推广多媒体技术和产品应用学术交流的工作中,积累了大量的资料、信息和经验。为适应广大读者和学会会员的需求,力求全面完整地编著这本多媒体实用技术科技专著。

本书汇集 440 多篇书、刊、报参考文献,通过精选提炼、综合分析加工编著而成。全书共 47 章,分上下册同时出版。约 280 万字。

本书全面介绍了国内外多媒体技术的最新理论方法、新技术、新工艺、新产品和新进展;在介绍多媒体的内容中,还涉及到众多学科的基本学术概念(包括定义)、理论方法、芯片板卡、软硬件系统组成、产品(或系统)特点、功能和指标、应用领域、市场前景和发展趋势等,另外有些内容还涉及产品市场信息、选购建议、实用操作、安装使用、维护保养等,不仅有系统性和完整性,而且具有实用性,共收集图 540 多幅、表 340 多张,可满足各层次读者的需要。编著者力求结构层次分明、概念清晰、内容新颖、覆盖面广、理论联系实际、通俗易懂和具备系统完整性、先进性及实用指导性的特点。

本书适用于科研院所、厂矿企业、公司的科技人员作开发手册,大专院校师生作教学培训教材和从事销售、采购、维修等人员的工具书及图书馆、情报资料室收藏。

在完成本书的编写过程中,受到航空工业出版社,中国航空学会信号与信息处理分会,中国体视学学会图像分析和仿真与虚拟现实专业委员会的专家教授们的大力支持。热心关注该书出版,积极参与编写工作,主动提供资料的有毛士艺、张其善、赵荣椿、朱兆达、沈振康、余道衡、陆林根、孙隆和、杨树元、陈志昊、徐颖、李道本、孟宪元、宋惠敏、崔蕴华、常西畅、薛文安、吴仁彪、金刚、赵忠民、齐连普、朱重光、迟耀斌、周辉、龙腾、郝重阳、王东木、尹小菡、吴炜煜、李火、胡骏、何江华、汪国平、原魁、马建仓、蔡若虹、李泽慧、朱绍文、顾耀林、高晓滨、刘智勇、王元钦、王成友、王田苗、张键、袁保宗、刘国权、郭履灿、施鹏飞、张振声、申洪、姜志国、王宝文、谢维信、关若魁等同志,在此表示衷心感谢。

本书涉及的学科和领域广泛,技术发展又非常迅速。鉴于编著者水平所限,错误之处,望广大读者批评指正。

编著者

2001 年 12 月 于北京

目 录

上册(第一章~第二十五章)

第一章 多媒体技术的基础知识	(1)
1.1 信息与媒体的概念	(1)
1.1.1 信息与信号处理	(1)
1.1.2 信息处理技术四次革命性的飞跃	(1)
1.1.3 媒体的概念	(1)
1.2 多媒体、多媒体技术及多媒体系统的概念	(3)
1.2.1 多媒体的概念	(3)
1.2.2 多媒体的关键特征	(3)
1.2.3 几种概念的区分和浅解	(4)
1.2.4 多媒体技术及多媒体系统的概念	(5)
1.3 多媒体技术的发展和实现基础及意义	(6)
1.3.1 多媒体技术的发展状况	(6)
1.3.2 多媒体技术实现的基础	(9)
1.3.3 多媒体的深远影响和意义	(11)
1.4 多媒体信息系统和多媒体技术的研究内容及发展趋势	(14)
1.4.1 多媒体信息系统	(14)
1.4.2 多媒体技术的主要研究课题	(16)
1.4.3 多媒体技术的发展前景和趋势	(21)
第二章 符号与文字、图形与图像	(23)
2.1 符号与文字	(23)
2.1.1 符号媒体	(23)
2.1.2 文字媒体	(25)
2.1.3 字模与字体	(27)
2.2 图像、图形的类别和技术参数	(29)
2.2.1 图像的概念及分类	(29)
2.2.2 图像的几个重要技术参数	(33)
2.2.3 动态图像及其重要参数	(39)
2.3 图像、图形的文件格式	(42)
2.3.1 静态图像、图形的文件格式	(42)
2.3.2 在 Windows 下使用的主要动画文件格式	(48)
2.3.3 在 Windows 下使用的主要数字视频文件格式	(49)

2.4 图像处理及其主要过程	(50)
2.4.1 计算机图形、图像在多媒体应用中的主要作用	(50)
2.4.2 图像处理(Image Processing)概念	(50)
2.4.3 图像处理的主要过程	(51)
第三章 图像压缩编码技术	(53)
3.1 图像压缩编码的概况	(53)
3.1.1 图像压缩编码的发展史	(53)
3.1.2 图像数据压缩的必要性和可能性	(53)
3.1.3 图像数字编码及压缩方法	(54)
3.1.4 图像的压缩比与图像质量的评价	(56)
3.2 空间域编码中的帧内编码	(58)
3.2.1 PCM 编码	(58)
3.2.2 DPCM 编码	(58)
3.2.3 行程编码	(59)
3.3 空间域编码中的帧间编码	(60)
3.3.1 帧间编码	(60)
3.3.2 帧间预测编码(Interframe Predictive Coding)	(60)
3.3.3 等值线编码	(61)
3.4 变换域编码	(61)
3.4.1 变换域编码综述	(61)
3.4.2 变换域内帧内编码的几种变换比较	(62)
3.4.3 离散余弦变换(Discrete Cosine Transform——DCT)	(63)
3.4.4 子带编码(Subband Coding)	(65)
3.5 平均信息法中的熵编码	(66)
3.5.1 信息熵编码法	(66)
3.5.2 哈夫曼编码(Huffman Coding)	(67)
3.5.3 算术编码	(68)
3.6 插值法和亚抽样法图像压缩技术	(68)
3.6.1 插值法图像压缩	(68)
3.6.2 亚抽样法图像压缩	(68)
3.7 新方法及帧间混合编码	(69)
3.7.1 矢量量化(Vector Quantization)编码	(69)
3.7.2 自适应矢量量化编码	(70)
3.7.3 神经网络图像压缩和变换编码	(70)
3.7.4 子波(Wavelet, 又称小波)变换编码	(71)
3.7.5 分形编码	(71)
3.7.6 模型法编码	(72)
3.8 动态视频运动补偿法压缩技术	(72)

3.8.1 运动补偿的预测编码	(72)
3.8.2 方块匹配法	(73)
3.9 Indeo 视频技术	(73)
3.9.1 Indeo 视频技术的概念及使用	(73)
3.9.2 Indeo 视频技术的新特征	(74)
第四章 视频压缩技术的国际标准	(76)
4.1 国际标准化组织	(76)
4.1.1 标准化的意义	(76)
4.1.2 国际标准化组织	(76)
4.1.3 标准化工作进程	(76)
4.1.4 制定国际标准状况	(79)
4.2 JBIG 标准	(81)
4.2.1 图文传真编码 MH、MR 和 MMR	(81)
4.2.2 JBIG 标准简介	(81)
4.2.3 JBIG 的特点与不足	(82)
4.3 JPEG 标准	(84)
4.3.1 概述	(84)
4.3.2 JPEG 标准提出的要求	(85)
4.3.3 JPEG 标准的主要特点	(85)
4.3.4 JPEG 标准中的定义	(86)
4.3.5 JPEG 标准中的四种运行模式	(86)
4.3.6 对图像压缩的步骤	(87)
4.4 MPEG-1 标准	(88)
4.4.1 MPEG-1 简介	(88)
4.4.2 MPEG-1 的特点	(88)
4.4.3 MPEG-1 视频编码结构	(89)
4.4.4 MPEG-1 标准所要完成的任务	(90)
4.4.5 MPEG-1 视频压缩编码原理	(92)
4.5 MPEG-2 标准	(94)
4.5.1 MPEG-2 简介	(94)
4.5.2 MPEG-2 的特点	(94)
4.5.3 MPEG-2 标准的主要内容和完成日期	(94)
4.5.4 MPEG-2 的应用要求	(94)
4.5.5 MPEG-2 视频体系	(95)
4.5.6 MPEG-2 数字压缩视频转换编码器	(96)
4.5.7 MPEG-2 视频格式	(98)
4.5.8 MPEG-3 浅谈	(106)
4.6 H.261 会议电视图像编码标准	(106)

4.6.1	概述	(106)
4.6.2	H.261 视频编解码器	(107)
4.6.3	极低码率压缩的 H.263 标准	(108)
4.6.4	H.261 与 JPEG 的不同点	(111)
4.6.5	H.261 与 MPEG-1 的不同点	(111)
4.7	MPEG-4 标准	(112)
4.7.1	MPEG-4 简介	(112)
4.7.2	MPEG-4 的内容与特点	(113)
4.7.3	MPEG-4 的视频编码要求	(114)
4.7.4	MPEG-4 标准的视频压缩算法	(114)
4.7.5	MPEG-4 可视信息工具箱的解决方案	(119)
4.7.6	MPEG-4 版本 2 的确定和 MPEG-4 标准的应用	(122)
4.7.7	MPEG-1、MPEG-2 与 MPEG-4 的比较	(123)
4.8	MPEG-7 介绍	(123)
4.8.1	MPEG-7 的发展情况	(123)
4.8.2	MPEG-7 的内容	(125)
4.8.3	MPEG-7 的应用领域	(126)
4.8.4	有关 MPEG-7 多媒体信息检索研究概况	(127)

第五章 音频信号处理技术

5.1	听觉媒体	(129)
5.1.1	声音的概念和种类及特性	(129)
5.1.2	波形声音	(133)
5.1.3	声音的数字合成技术——波表合成技术	(135)
5.1.4	常见的声音文件及文件存储格式	(137)
5.2	音频信号处理基础	(141)
5.2.1	音频信号的基本概念	(141)
5.2.2	声音的数学表示和声音序列与标音法	(142)
5.2.3	音频处理的基本技术	(145)
5.3	现代音频处理技术	(151)
5.3.1	音频超立体声技术	(151)
5.3.2	环绕声技术	(152)
5.3.3	Hi-Fi 立体声	(155)
5.3.4	杜比定向逻辑系统	(155)
5.3.5	THX 系统	(157)
5.3.6	5.1 通路系统和 CS-5.1	(158)
5.3.7	纯音乐重发的环绕声	(159)
5.3.8	ASR 模拟环绕声技术	(160)
5.3.9	杜比 AC-3 技术	(161)

5.3.10	数字影剧院系统	(166)
5.3.11	虚拟环绕声系统	(166)
5.3.12	虚拟杜比环绕声	(167)
5.3.13	SRS 3D 环绕立体技术	(168)
5.3.14	新的 Spatializer 3D 技术	(169)
5.3.15	Spatializer N - 2 - 2 数字虚拟环绕声技术	(170)
5.3.16	SDDS 系统	(171)
第六章 语言和音频压缩技术及标准		(176)
6.1	语言和音频压缩技术概述	(176)
6.1.1	音频信号的压缩方法	(176)
6.1.2	部分音频编码及压缩方法	(178)
6.1.3	语音编码的质量评定	(185)
6.2	语音压缩的国际标准	(186)
6.2.1	G.711 标准	(186)
6.2.2	G.721 标准	(186)
6.2.3	G.722 标准	(188)
6.2.4	G.728 标准	(189)
6.2.5	G.723 标准	(191)
6.2.6	G.726 和 G.727 标准	(191)
6.2.7	G.729 和 G.723.1 标准	(191)
6.2.8	其他语音压缩标准	(192)
6.3	MPEG 音频编码标准	(192)
6.3.1	MPEG - 1 音频编码标准	(192)
6.3.2	MPEG - 2 音频编码标准	(195)
6.3.3	MPEG - 4 音频编码标准	(199)
6.4	MIDI 标准	(203)
6.4.1	MIDI 概述	(203)
6.4.2	MIDI 的特点	(207)
6.4.3	MIDI 发声原理	(207)
6.4.4	MPU - 401 简介	(208)
6.4.5	MIDI 的设备配置	(209)
6.4.6	MIDI 的应用——数字谱曲	(210)
第七章 多媒体技术相关的处理器芯片		(211)
7.1	主流 CPU 芯片	(211)
7.1.1	Intel 公司的主流 CPU 芯片	(211)
7.1.2	AMD 公司的主流 CPU 芯片	(214)
7.1.3	其他公司的 CPU 芯片	(218)
7.2	CPU 的超频问题	(222)

7.2.1 妨碍 CPU 超频的根本原因	(222)
7.2.2 稳定超频的基本要点	(222)
7.2.3 超频的几种基本手段	(224)
7.2.4 超频 CPU 的选购	(226)
7.3 MMX 技术	(227)
7.3.1 MMX 技术的目标	(227)
7.3.2 MMX 技术的主要特征及 57 条指令	(227)
7.3.3 MMX 技术的应用领域	(228)
7.4 微处理器发展近况及其他处理器	(228)
7.4.1 微处理器近期发展状况	(228)
7.4.2 多媒体处理器	(229)
7.4.3 单芯片多处理器	(236)
第八章 JPEG、MPEG 视频编码/解码器芯片	(239)
8.1 单片 JPEG 编码/解码器芯片	(239)
8.1.1 CL-550 单片编解码器	(239)
8.1.2 CL-560 JPEG 视频处理器	(241)
8.2 MPEG-1 编码/解码器芯片	(245)
8.2.1 单片 MPEG-1 解码器芯片集	(245)
8.2.2 MPEG-2 编码/解码器芯片	(256)
8.2.3 ODM 公司 MPEG-2 解码器系列	(261)
8.2.4 基于 TMS320C80 芯片的 MPEG 编/解码器	(267)
8.3 MPEG-2 解码芯片的新发展	(276)
8.3.1 MPEG-2 解码芯片的类型及性能比较	(276)
8.3.2 MPEG-2 编/解码芯片的最新进展	(277)
8.4 其他类型的编/解码器芯片	(280)
8.4.1 实时视频压缩的计算机结构及芯片	(280)
8.4.2 STI3400 MPEG/H.261 视频解码器	(282)
8.4.3 超级 VCD 最新单片解码器	(283)
第九章 视频处理器及相关芯片	(287)
9.1 视频驱动芯片	(287)
9.1.1 ES3204 视频驱动处理器	(287)
9.1.2 ES3207 视频驱动芯片	(289)
9.1.3 ES3208 MPEG-2 视频驱动芯片	(290)
9.2 视频 VCD、DVD 解答芯片	(291)
9.2.1 ES3208/ES3210 VCD 数据图表	(291)
9.2.2 ES3309 DVD 视频驱动芯片	(304)
9.3 视频处理相关芯片	(306)
9.3.1 数字电视(TV)芯片组	(306)

9.3.2	实时视频小波压缩芯片	(310)
9.3.3	STI3220 运动估计专用芯片	(314)
9.3.4	广播 PC 机的解码器	(317)
9.3.5	Bt848 视频处理器	(317)
9.3.6	ML6430 产生视频波形的芯片	(318)
9.3.7	ES336V 和 ES336D 遥控驱动芯片组	(319)
9.3.8	MBA 芯片系列	(319)
9.3.9	单片数码相机芯片 Dubbde Eyemax	(320)
第十章	图形和显示器芯片	(322)
10.1	图形加速芯片	(322)
10.1.1	图形加速芯片生产厂商和三维(3D)芯片	(322)
10.1.2	三维(3D)图形芯片采用的新技术	(324)
10.2	目前市场上的 3D 图形芯片	(324)
10.2.1	第一代典型产品	(324)
10.2.2	第二代典型产品	(326)
10.2.3	第三代典型产品	(327)
10.3	部分公司的图形加速芯片简介	(329)
10.3.1	Trident 公司的图形加速芯片	(329)
10.3.2	Intel 公司的图形加速芯片	(330)
10.3.3	Cirrus Logic 公司的图形加速芯片	(330)
10.3.4	S3 公司的图形加速芯片	(331)
10.3.5	3Dfx 公司的图形加速芯片	(333)
10.3.6	ATI 公司的图形加速芯片	(333)
10.3.7	Videologic & NEC 公司的图形加速芯片	(334)
10.3.8	3D Labs 公司的图形加速芯片	(335)
10.3.9	Matrox 公司的图形加速芯片	(335)
10.3.10	其他公司的图形加速芯片	(336)
10.3.11	新型显示器 IC 芯片	(338)
第十一章	音频处理器及相关芯片	(344)
11.1	音效处理器及加速器	(344)
11.1.1	音效处理器及加速芯片	(344)
11.1.2	数字立体声音频处理器	(345)
11.1.3	ES1868 音频驱动芯片	(346)
11.2	环绕声及波表芯片	(348)
11.2.1	环绕声处理器	(348)
11.2.2	波表芯片	(349)
11.3	数字式同步声音与数据和遥控驱动芯片组	(351)
11.3.1	数字式同步声音与数据芯片组	(351)

11.3.2	ES336CV 和 ES336CD 遥控驱动芯片组	(352)
11.4	其他类型的音频处理器	(353)
11.4.1	MPMan 专用芯片 CL-EP-MP3000	(353)
11.4.2	第二代数码家庭影院解码芯片	(355)
11.4.3	广播电视接收 PC 机中所用的传送芯片 L64108	(357)
11.4.4	MSP50C3X 系列语音芯片	(357)
11.4.5	数字音频中应用的 USB 控制器芯片——8x930Ax/Hx	(359)
11.4.6	数字音频处理器芯片——DSP56004	(362)
第十二章	多媒体视频板卡	(365)
12.1	视频卡	(365)
12.1.1	视频卡类型简介	(365)
12.1.2	电视接收卡	(365)
12.1.3	视频转换/捕获卡	(367)
12.1.4	TV-VGA 视频转换卡	(369)
12.1.5	电视编码卡	(371)
12.1.6	视霸卡	(373)
12.1.7	中国银河公司板卡	(375)
12.1.8	北京微视电子技术有限责任公司板卡	(377)
12.2	MPEG 卡	(381)
12.2.1	MPEG 卡简介	(381)
12.2.2	三种 MPEG 标准的应用范围和 MPEG 卡应有的功能	(382)
12.2.3	MPEG 解压卡的组成原理和部分产品功能	(383)
12.2.4	解压卡的选购、安装及新发展	(387)
12.3	图形和图像加速卡	(388)
12.3.1	3D 图形加速卡市场的特点	(388)
12.3.2	图形加速卡部分产品简介	(389)
12.3.3	图形图像加速卡部分产品简介	(395)
12.4	其他类型板卡	(397)
12.4.1	中国银河 VC-9800 超级多媒体卡	(397)
12.4.2	图文电视接收卡	(398)
12.4.3	传真/调制解调器卡	(398)
12.4.4	其他卡	(399)
第十三章	多媒体音频板卡	(404)
13.1	音频卡的功能与质量评估	(404)
13.1.1	多媒体计算机中的音频卡(声音卡)的作用	(404)
13.1.2	音频卡的功能	(404)
13.1.3	音频卡主要的技术特性及质量评估	(406)
13.1.4	声佳卡(Sound Galaxy)	(411)

13.1.5 声霸卡(Sound Blaster)	(412)
13.1.6 话霸卡(Phone Blaster)	(418)
13.1.7 音频工作站音频卡	(419)
13.1.8 EVB25006-3 型虚拟杜比环绕声电路板	(420)
13.2 音频卡的组成及原理	(421)
13.2.1 中低档音频卡的组成及原理	(421)
13.2.2 高档音频卡的组成及原理	(421)
13.2.3 音频卡的标准	(423)
13.2.4 音频卡的发展趋势	(424)
13.3 音频卡产品的选购、安装与设置	(424)
13.3.1 目前市场上流行的音频卡功能特征	(424)
13.3.2 音频卡的选购	(427)
13.3.3 音频卡相关问题的讨论	(428)
13.3.4 音频卡的安装	(430)
13.3.5 有关设置的几个问题	(434)
第十四章 显示卡	(436)
14.1 显示卡的性能和指标	(436)
14.1.1 显示卡的作用和发展历程	(436)
14.1.2 显示卡的技术性能	(437)
14.1.3 显示卡的性能指标	(439)
14.2 显示卡的组成与显示模式	(440)
14.2.1 显示卡基本组成	(440)
14.2.2 设置显示卡的显示模式	(441)
14.3 显示卡的类型及产品的选购与安装	(443)
14.3.1 具有代表性的显示卡类型	(443)
14.3.2 部分显示卡产品简介	(450)
14.3.3 采用第四代 3D 芯片的第四代显示卡	(454)
14.3.4 第五代典型显示卡	(455)
14.3.5 图形显示和显卡新技术	(456)
14.3.6 显示卡的选购	(460)
14.3.7 显示卡的安装及有关问题讨论	(462)
第十五章 光盘存储技术及系统	(464)
15.1 光盘存储系统的基本构成及主要技术指标	(464)
15.1.1 光盘存储技术发展概况	(464)
15.1.2 光盘存储系统的基本构成	(464)
15.1.3 光盘存储系统的主要技术指标	(470)
15.2 光盘的分类及光盘驱动器	(472)
15.2.1 光盘的分类	(472)

15.2.2	各种光盘的简介	(474)
15.2.3	光盘驱动器	(483)
15.2.4	其他类型驱动器	(485)
15.3	光盘存储的主要技术问题和存储媒体发展的研讨	(486)
15.3.1	光盘存储系统的主要技术问题	(486)
15.3.2	光盘碟片的识别	(489)
15.3.3	存储媒体的发展趋势	(491)
15.3.4	影碟的使用的维护	(494)
第十六章	光盘驱动器 CD-ROM 和刻录机	(496)
16.1	光盘驱动器的基本结构和工作原理	(496)
16.1.1	光盘驱动器(简称光驱)的基本结构	(496)
16.1.2	CD-ROM 存储数据的原理	(496)
16.1.3	CD-ROM 驱动器的工作原理	(498)
16.2	CD-ROM 驱动器的性能指标和产品	(498)
16.2.1	CD-ROM 驱动器的性能指标	(498)
16.2.2	CD-ROM 驱动器部分产品	(500)
16.2.3	光盘塔和光盘库	(501)
16.3	CD-ROM 驱动器的功能及问题研讨	(502)
16.3.1	CD-ROM 驱动器的播放功能	(502)
16.3.2	CD-ROM 驱动器的其他功能和特点	(503)
16.3.3	CD-ROM 驱动器的问题研讨	(505)
16.4	CD-ROM 盘片制作和驱动器选购与安装	(508)
16.4.1	制作 CD-ROM 盘片的步骤	(508)
16.4.2	CD-ROM 驱动器的选购指南	(508)
16.4.3	CD-ROM 驱动器的安装	(509)
16.5	光盘刻录机及产品	(512)
16.5.1	光盘刻录机简介及主要指标	(512)
16.5.2	刻录机部分产品简介	(515)
16.5.3	光盘与刻录软件的关系及刻录机选购	(517)
16.5.4	刻录机的新产品	(518)
第十七章	多媒体系统的输入设备	(520)
17.1	触摸屏技术的发展和分类及应用	(520)
17.1.1	触摸屏技术的发展和简单原理及组成	(520)
17.1.2	各种触摸屏简介	(521)
17.1.3	触摸屏的软件支持和触摸屏的选择和应用	(523)
17.2	文字识别技术和手写输入系统	(527)
17.2.1	文字识别的发展过程和发展趋势	(527)
17.2.2	联机手写输入系统	(529)