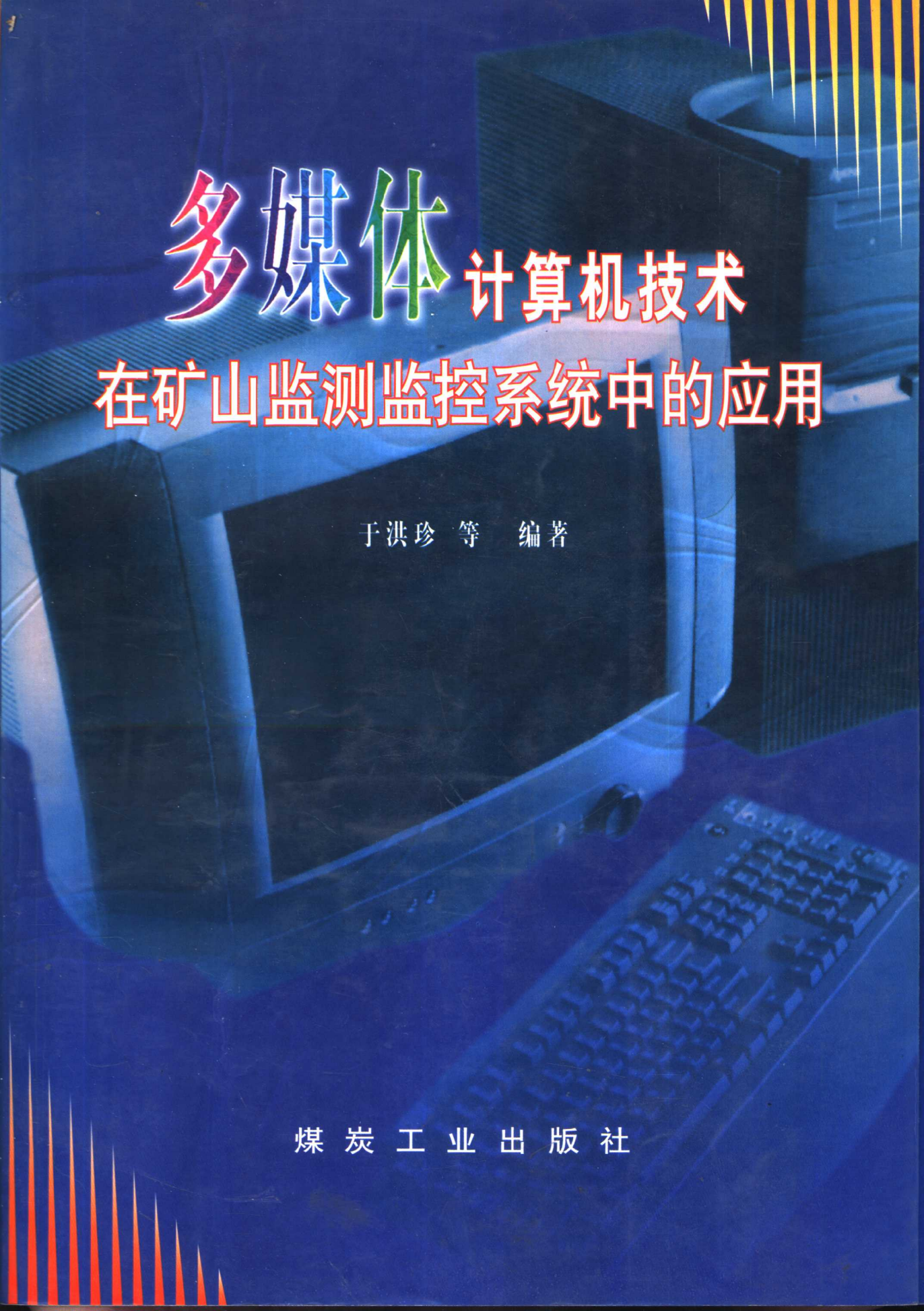




# 多媒体计算机技术 在矿山监测监控系统中的应用

于洪珍 等 编著

煤炭工业出版社

7-2672  
7-2672

# 多媒体计算机技术 在矿山监测监控系统中的应用

于洪珍 刘富强 张晓强 编著

煤炭工业出版社

880167

## 内 容 提 要

本书共包括三部分内容：第一部分介绍了多媒体技术及智能接口；第二部分分析了矿山监测监控系统存在的问题，介绍了多媒体技术在矿山安全监视监测系统、矿山电网综合自动化系统及矿山综合调度指挥系统中的应用；第三部分介绍了多媒体的便捷编程开发平台 VB (Visual Basic 语言)，并给出一些应用程序示例。

本书可供计算机应用领域的人员和工程技术人员学习使用，也可供高等院校计算机控制、通信等专业的师生学习参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

多媒体计算机技术在矿山监测监控系统中的应用 / 于洪珍等编著.

—北京：煤炭工业出版社，1996

ISBN 7-5020-1401-2

I. 多… II. 于… III. 多媒体技术-计算机应用-矿业工程-监视控制 IV. TD672

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 21529 号

## 多媒体计算机技术 在矿山监测监控系统中的应用

于洪珍 刘富强 张晓强 编著

责任编辑：姜庆乐

\*

煤炭工业出版社 出版  
(北京朝阳区霞光里 8 号 100016)  
煤炭工业出版社印刷厂 印刷  
新华书店北京发行所 发行

\*

开本  $787 \times 1092 \text{mm}^{1/16}$  印张  $8\frac{1}{4}$   
字数 189 千字 印数 1—1, 955  
1998 年 6 月第 1 版 1998 年 6 月第 1 次印刷  
书号 4170 定价 20.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，本社负责调换

# 前 言

多媒体计算机技术是一门正在发展中的新技术、新学科，因其具有技术先进、使用方便、显示直观等特点，在各行各业得到了广泛的应用。为了提高煤矿安全生产水平，加强煤矿安全管理工作，煤炭部将“多媒体计算机技术在矿山监测监控系统中的应用”列为“八五”期间科研项目。现在，多媒体计算机已在一些矿务局的监测监控、电网自动化管理及电力调度指挥系统中得到了应用，收到了良好的社会效益和经济效益。

《多媒体计算机技术在矿山监测监控系统中的应用》一书，是专门介绍多媒体技术及其在矿山监测监控系统中应用的专著。本书的出版将进一步推动多媒体计算机在矿山监测监控系统及管理系统的普及应用，使矿山监控及管理工作登上一个新台阶。

本书主要包括三部分内容：第一部分介绍了多媒体技术及智能接口；第二部分分析了矿山监测监控系统中存在的问题，论述了多媒体技术在矿山监测监控系统中的应用，并给出了三个实例；第三部分介绍了多媒体的快捷编程开发平台 VB (Visual Basic 语言)，并提供了一些应用程序示例。

于洪珍教授为该书主编，编写了本书的第一章至第五章，并对全书进行了统稿；刘富强同志编写了第六章并参与了第一章第六节及第四章第二、四、六节的编写工作；张晓强同志编写了第七章及第八章。

在本书的编写工作过程中，得到了王正友、陈力军、孟倩、王辉等同志的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促，水平所限，不妥之处，敬请读者批评指正。

作 者

1997 年 1 月

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| <b>第一章 多媒体技术</b>         | 1  |
| 一、多媒体的概念                 | 1  |
| 二、国内外多媒体技术发展情况           | 1  |
| 三、多媒体技术特征                | 4  |
| 四、多媒体技术包括的内容             | 5  |
| 五、多媒体研究要解决的关键技术          | 5  |
| 六、多媒体技术的主要应用             | 9  |
| <b>第二章 多媒体人机智能接口</b>     | 12 |
| 一、多媒体人机智能接口的功能及其技术实现     | 12 |
| 二、触摸屏                    | 12 |
| 三、音频卡                    | 17 |
| 四、光盘                     | 20 |
| 五、视频卡                    | 21 |
| 六、扫描仪                    | 22 |
| 七、SCSI 接口简介              | 24 |
| 八、多媒体人机智能接口实例            | 25 |
| <b>第三章 矿山安全监测监控和管理系统</b> | 26 |
| 一、引言                     | 26 |
| 二、煤矿安全监测监控和管理系统的现状       | 26 |
| 三、现有煤矿安全监测监控和管理系统存在的主要问题 | 31 |
| 四、当前安全生产监测监控系统应解决的关键技术   | 32 |
| <b>第四章 矿山多媒体安全监视监测系统</b> | 33 |
| 一、概述                     | 33 |
| 二、系统组成                   | 33 |
| 三、矿山多媒体安全监视监测系统需要解决的关键问题 | 35 |
| 四、工业电视图像信号的特点            | 36 |
| 五、系统功能及特点                | 41 |
| 六、多功能视频切换扩展卡             | 42 |
| 七、有关矿用工业电视设备简介           | 44 |
| <b>第五章 矿山电网综合自动化系统</b>   | 51 |
| 一、概述                     | 51 |
| 二、系统构成                   | 52 |
| 三、系统工作过程及原理              | 53 |
| 四、系统功能                   | 55 |
| 五、RTU 的结构                | 57 |
| 六、系统特点                   | 59 |
| 七、提高系统可靠性的措施             | 61 |

**第六章 矿山多媒体综合调度指挥系统**..... 63

    一、矿山多媒体综合调度指挥系统的设计背景 ..... 63

    二、矿山多媒体综合调度指挥系统模型 ..... 64

    三、矿山多媒体综合调度指挥系统的特点 ..... 71

    四、矿山多媒体综合调度指挥系统中声音媒体的处理 ..... 74

    五、矿山多媒体系统中图形和图像媒体的处理 ..... 76

**第七章 Windows 应用程序便捷的开发平台** ..... 79

    一、VB 基本开发环境 ..... 79

    二、VB 语言基础 ..... 92

    三、VB 程序设计基础 ..... 96

**第八章 VB 多媒体程序开发及应用** ..... 107

    一、声音报警的设置 ..... 108

    二、实时的采样曲线 ..... 111

    三、扩展 VB 开发多媒体应用程序的能力 ..... 115

**参考文献** ..... 124

# 第一章 多媒体技术

## 一、多媒体的概念

多媒体技术是一项崭新的技术,应用多媒体技术是 90 年代计算机的时代特征,是 90 年代计算机又一次革命。什么是多媒体?媒体 (Medium) 在计算机领域中有两种含义,一是指用以存储信息的实体,如磁带、磁盘、光盘和半导体存储器;一是指信息的载体,如数字、文字、声音、图形和图像。多媒体技术中的媒体是指后者。“多媒体”一词译自英文“multimedia”,而 multimedia 是由 multiple 和 media 复合而成,从字面上看,多媒体是由多个单媒体复合而成,事实也是如此。

所谓多媒体,是指文 (text)、图 (image)、声 (audio)、像 (video) 等这些单媒体和计算机程序融合在一起形成的信息传播媒体,使我们能以更加自然的方式使用信息,并与计算机进行交流,且使表现的信息图、文、声并茂,因此多媒体技术是计算机技术、音频视频处理技术、图像压缩技术、文字处理等多种技术的完美结合。关于多媒体计算机技术 (Multimedia Computing) 的定义,概括起来是:计算机交互处理多种媒体信息——文本、图像和声音,使多种信息建立逻辑连接,集成于一个系统并具有交互性。

## 二、国内外多媒体技术发展情况

### 1. 国外多媒体技术的发展情况

1984 年 Apple 公司推出的 Macintosh 计算机引入了 bitmap (位映射) 的概念来对图像进行处理,并且使用了窗口和图形符号 (icon) 作为用户接口。在这个基础上发展,特别是在 1987 年 8 月引入了“超级卡 (Hypercard)”的概念,从而首次使 Macintosh 成为可以方便使用的、能处理多种媒体的多媒体计算机。

1985 年 Commodore 公司推出了多媒体计算机系统 Amiga。该系统中采用了专用 Agnus8371 动画制作芯片、Paula8364 音响处理芯片和 Denise8362 图形处理芯片。

1986 年 4 月, Philips 和 Sony 公司联合推出了交互式紧凑光盘系统 CD-I (Compact Disc Interactive),同时还公布了 CD-ROM 的文件格式,这就是以后的 ISO 标准。该系统把多种多媒信息以数字化的形式存放在容量为 650MB、尺寸为 120mm 的只读光盘上,用户可通过读取光盘中的内容来进行播放。

1987 年 3 月,美国 RCA 公司的戴维·沙诺研究中心 (David Sanaoff Research Center in Princeton, New Jersey) 在第二次 Microsoft CD-ROM 会议上第一次公布了交互式数字视频系统 DVI (Digital Video Interactive) 的研究成果 (实际上该公司在 1983 年就开发了 DVI 技术)。它以计算机技术为基础,用标准光盘片来存储和检索静止图像、活动图像、声音和其它数据。

1989 年 INTEL 和 IBM 公司在国际市场上推出了 DVI 技术第一代产品 Action Media 750。1991 年又在美国 COMDEX 展示会上推出了第二代 DVI 技术产品 Action Media II,并

荣获“COMDEX 91 最佳奖”。

1989年新加坡 Creative 公司在 Comdex 上首次推出适用于 PC 机的声霸卡 (Sound Blaster) 引起轰动, 成为新兴多媒体市场的佼佼者。1992 年, Creative 公司推出视霸卡 (Video Blaster), 在多媒体领域再掀波澜。

1990 年 6 月, 美国通用仪器公司 (GI) 设计出全数字式系统 Digicipher。该系统采用了压缩算法、自适应量化以及误差校正编码, 除具有 HDTV 的高分辨率以外, 还具有图形功能、视频特技以及交互式功能, 可用于虚拟现实 (Virtual Reality) 等。

随着多媒体技术的发展, 为建立相应的标准, 1990 年 11 月由 PHILIPS 等 14 家厂商组成的多媒体市场协会成立, 确定今后要使用 MPC 这个标志, 并要遵守这个协会所制定的技术规范。

1990 年由 Microsoft 公司提出了多媒体 PC 的技术规范, 出现了第一个多媒体 PC (Multimedia PC, 即 MPC)。MPC 标准的第一个层次 (MPC V1.0) 是在一台 10MHz 的 286AT 的基础上增加硬盘和 CD-ROM (不久, 这个标准修改为采用 16MHz 的 386SX), 软件为 Windows 3.0 多媒体版。

1991 年, Intel/IBM 推出 Action Media 750 II 及 AVK (Audio Video Kernel)。

1991 年, 微软召开多媒体开发者会议, 制定出 MPC1.0 版技术规范。

1991 年第六届国际多媒体和 CD-ROM 大会宣布了扩展体系标准 CD-ROM/XA, 弥补了原有标准在音频方面的缺陷。

1992 年秋季 Comdex 博览会于 11 月 16~20 日在美国 Las Vegas 举行, 博览会有两大热点: 一个是笔记本式计算机; 另一个就是多媒体计算机。

1992 年 7 月 26~31 日在美国的 Chicago 召开了计算机图形学国际会议, 美国 SGI 总裁作了讲演, 其中心就是“多媒体意味着音频、视频、图像和计算机技术集成到同一个数字环境, 它将允许许多新的应用”。

1992 年在阿姆斯特丹召开的国际广播会议上, 首次展示了欧洲的数字化地面 HDTV 系列—数字视频窄带发送系统。

1993 年 10 月, 美国“电话巨人”贝尔大西洋公司出巨资 330 亿美元购并美国最大的 CATV 公司——电讯传播公司, 为发展新型 CATV, 开发多媒体信息服务, 实现“信息高速公路”起到了巨大的推动作用。

1993 年, 国际标准组织 (ISO) 正式批准了 VCD (Video Compact Disc) 标准。VCD 的数据压缩和解压缩算法采用 MPEG-1 国际压缩标准, 数据传输率小于 1.5Mb/s, 图像的解析度为  $352 \times 288/25$  帧或  $352 \times 240/30$  帧, 尺寸大小为 120mm。

1994 年, 美国四大 HDTV 集团组成大联盟, 推出了新的 GAHDTV 标准。它采用 MPEG-2 压缩和解压缩标准, 在某些地方有所扩充和改进。

1994 年, 美国的 GI 公司、英国的 NTL 公司以及法国的 SGS-THOMSON 公司展示了符合 MPEG-2 国际压缩标准的编码和解码设备。同年, Philips 和 SONY 公司联合推出 DVD (Digital Video Disc), 数据压缩和解压缩算法符合 MPEG-2 国际压缩标准, 尺寸也是 120mm, 图像分辨率为  $720 \times 480$ , 远远高于 VCD, 其存储量为 3.7GB, 可播放 135min。时隔不久, 日本东芝公司等也宣布了类似产品 SD DVD (Super Density Digital Video Disc)。

1995年8月,微软公司正式公布了32位的微机操作系统 Windows 95。

1995年9月在日本岐阜市召开了“虚拟系统与多媒体”国际会议(简称VS-MM),会议的主要议题包括多媒体技术、三维视觉、触觉接口、工程中的虚拟现实,建模、农业、医学中的虚拟现实。

1995年的Comdex大会上,包括Microsoft公司总裁Bill Gates在内的世界计算机界主要人物均不约而同地开始重视INTERNET——全球多媒体网络的广泛应用。这标志着多媒体的又一个新时代的到来。

## 2. 国内多媒体技术的发展及应用情况

随着90年代多媒体技术的迅猛发展,国内逐步掀起了一股多媒体的热潮。一批大专院校、研究所及公司消化吸收了国外技术并开发及研制出自己的产品,使中国自己的多媒体产业迅速发展。1989年开始比较多的工作集中在多媒体应用系统的开发上。目前开发出的产品从硬件、软件工具到应用系统几乎覆盖了多媒体的所有领域,而应用系统则覆盖了视频图像处理、信息咨询、教育培训、信息管理、通讯等许多领域。

1992年首届全国多媒体技术研讨会在北京清华大学召开。

1993年第二届全国多媒体技术研讨会在杭州浙江大学召开。

1994年3月14日至16日首届国际光盘及多媒体应用、技术研讨及展览会在北京国际贸易中心举行。

多媒体技术以其技术含量高、起点高、涉及领域广而著称。国内已经在图像实时压缩、视频处理、语音合成、多媒体制作平台、数据库和通讯上有了突破性进展,一些领域接近或达到了当代国际先进水平。目前国内以视频卡、实时压缩卡、语音合成卡、多媒体制作平台和数据库为龙头,已经研制出一系列多媒体产品,逐步形成了我国自己的多媒体技术发展路线和特色。

国家经贸委组织专家学者经多方论证,率先将多媒体技术列入国家重点开发项目计划,并给予资金上的支持,以发展我国的多媒体产业。比如国家经贸委投资900万人民币由东北大学软件中心承担开发的分布式多媒体信息系统,不仅初步建立了分布式多媒体信息系统的支撑平台,而且在此基础上开发了以办公和生产信息管理为目标的分布式多媒体信息管理系统,并形成了商品推入市场,产值超过亿元。

清华大学与长城公司研制的平台支持IBM的交互式数字视频(DVI)卡,可以完成动态系统的制作。合力公司及深圳远望城、华远等公司的平台支持静态系统的制作。到目前为止,上述公司及众多的应用单位已制作了许多多媒体应用系统,分别应用于饭店、旅游、民航、房地产、公司形象、产品展示等众多的行业中。

北京联想计算机集团公司生产了定型增强型视频卡,1997年生产10万块,占领了中国市场。

VCD技术在中国的发展也非常迅速。1993年3月由安徽省现代电视技术研究所、美国数字视频系统(DVS)公司和韩国现代集团合资组建了万燕电子有限公司,该公司开发生产的CDK-320数字影碟机采用了国际上最先进的活动影像数字压缩技术(MPEG-1),能在5英寸CD-ROM盘片上容纳长达74min的活动影像及高品质立体声,而且价格上也具有竞争力。这种直径12cm的数字影碟在国际标准中又被称为VIDEO-CD,简称VCD。该公司还推出VIDEO-CD数字影碟机系列新产品。其他的公司如熊猫集团、淄博

永保公司、新汇浩邦公司等也都大批量生产全功能影视音响卡拉OK机(基于MPEG-1标准)。

1994年10月9日至12日第三届全国多媒体技术研讨会在上海召开,会议专门讨论了国内外多媒体技术产业化的情况及今后的发展计划。

1995年11月第四届全国多媒体会议在广州举行。会议充分反映了我国在多媒体技术及应用领域中研究、开发和应用的现状以及巨大进步。还特邀了著名专家教授作有关多媒体技术发展趋势和应用前景的专题报告。

1995年11月5日,China NET—中国的Internet骨干网工程承包签约仪式在北京人民大会堂隆重举行,并宣布China NET将于1996年6月在全国开通。China NET按全国自然地理区域分为北京、上海、华北、东北、西北等八个区域,构成8个核心层节点,通过卫星与国际Internet网连接。China NET是一个分层次体系结构,由核心层、区域层、接入层三个层次组成,在技术上达到国际领先水平。

现在清华大学已经建成了校园综合服务数据网。它有三层:第一层是100M的光盘网,第二层是10M的局域网,第三层是电话网。

1996年10月22~28日第五届全国多媒体会议在武汉召开,会议重点讨论多媒体通讯、多媒体数据库及多媒体电子出版物问题。

1996年国际多媒体技术与应用展览会于4月23日~26日在北京国际会议中心举办。此次展览会的展品涵盖了当今多媒体产品的各个领域,包括多媒体计算机,多媒体部件,多媒体软件工具、外设,多媒体信息系统,多媒体应用系统等。

这次展览会充分体现了高科技的特色。这次展览会还将有关信息放入Internet网,使这些信息随时被国内外用户使用。因此这此展览会还是一个辐射信息空间的常设“虚拟展会”,对推动我国多媒体产业发展,探索未来信息社会起到了积极的作用。

### 三、多媒体技术特征

多媒体技术具有四个最重要的特征:

#### 1. 信息媒体多样化,即多维化

信息媒体多样化,使我们思想的表达不再限于顺序的、单调的、狭小的范围内,而有充分自由的余地。多媒体信息的多维化,不仅是指输入,而且还指输出,目前主要包括视觉和听觉两个方面,但输入和输出并不一定是一样的。对应用而言,前者称为获取,后者称为表现,如果两者完全不一致,只能称为记录和重放,从效果来说并不好。如果对其进行创作(变换、加工),则可以大大丰富信息的表现力和增强效果,这些合作也是我们组织信息和更好地表现信息,从而使用户更多、更准确地接受信息的必要手段。

#### 2. 数字化

我们过去熟悉的声、图、像等媒体几乎都是以模拟信号进行存储和传播,而多媒体都是以数字化的形式输入计算机进行存储和传播。交互性能的实现,在模拟域中是相当困难的,而在数字域中却容易得多。超大规模集成电路、大容量光盘存储器的出现以及数字信号处理技术、高速通信网络的发展,则为以数字表示的图、文、声、像和计算机程序集于一体奠定了基础。

#### 3. 集成性

这不仅是指多媒体设备集成,而且也包括多媒体信息集成或表现集成,也即将多媒体信息进行技术集成、功能集成,实现“声、图、文”一体化。早期的各项技术如声音、图像、交互式技术等都可以单一使用,很难有大的作为。例如,仅有静态图像而无动态视频,仅有声音而无图形等等,这都限制了信息的有效使用。而当多媒体将它们协调地集成起来后,系统效应就显得十分明显,所以多媒体中的集成性应该说是系统级的一次飞跃。

#### 4. 交互性

多媒体为用户提供了交互特性,也即人与计算机进行双向的、友好的通信与对话,这是我们获取信息变被动为主动的最重要的特性,正是这个特性,使人们使用和接受信息的方式发生巨大的变化。在单一的文本空间中,我们只能“使用”信息,而很难做到控制和干预信息的处理。虽然电视做到了声、图、文一体化,但它不具备交互性和数字化的特性。电视的优点是:具有真实的画面,悦耳的音乐和生动的解说;缺点是:观众只能被动地接受信息,没有人机交互能力。计算机的优点是:具有友好的人机交互能力;缺点是缺乏真实的画面,悦耳的音乐和生动的解说。若把两者结合起来,取长补短,可构成声、图、文并茂的、双向交互式的多媒体人机智能界面,它为用户提供更加有效地控制和使用信息的手段,同时也为应用开辟了更广阔的领域。

### 四、多媒体技术包括的内容

#### 1. 多媒体信息输入技术

它包括文字、图像、声音、语言等多媒体信息的计算机输入技术和软、硬件设备,如汉字输入设备、图像扫描、摄象机、录音机等。

#### 2. 多媒体信息输出技术

它包括文字、图像信息的显示器、打印机、放像机、电视机、扩音器等有关的软硬件技术。

#### 3. 多媒体信息存储技术

它是关于光盘、大容量多媒体信息的存储设备的硬件技术及相应的多媒体信息库的软、硬件技术。

#### 4. 多媒体信息传输技术

它是指多媒体信息的数据通信的网络技术,如多媒体电子邮件、视频电话会议技术等。

#### 5. 多媒体信息处理技术

它包括多媒体信息的数字化变换技术、信息编码技术、信息压缩技术等。

#### 6. 多媒体信息利用技术

它包括利用多媒体进行动画制作、图像设计、音乐作曲、影视制作等技术。

### 五、多媒体研究要解决的关键技术

#### 1. 视频和音频数据压缩和解压缩技术

多媒体计算机的关键问题是计算机实时地综合处理声、文、图信息,首先要解决的问题是把视频和音频信息数字化后送到计算机中,而数字化的视频和音频信号数据是非常大的。表1-1所示为几幅不同分辨率的实时视像数据带宽参数。

表 1-1 实时视像数据带宽参数

| 图帧尺寸<br>(像素) | 色彩<br>(像素) | 图像数据量<br>(Mb/帧) | 图帧率<br>(帧/s) | 带 宽<br>(b/s) | 传输速率<br>(Mb/s) |
|--------------|------------|-----------------|--------------|--------------|----------------|
| 320×320      | 24         | 1.84            | 15           | 3.5          | 27.6           |
| 640×480      | 24         | 7.37            | 25           | 17.6         | 184            |
| 640×480      | 24         | 7.37            | 30           | 26.3         | 220            |
| 1280×1024    | 24         | 31.45           | 30           | 112.5        | 943.7          |

我们知道,一幅中等分辨率(640×480)的彩色(24b/像素)数据量为7.37Mb/帧,那么一个100MB的硬盘只能存约100帧静止画面。如果是运动图像,以每秒30帧或25帧的速度播放时,则视频信号传输速度为220Mb/s或184Mb/s。如果存放在600MB的光盘中,只能播放20多秒钟。对于音频信号,以激光唱盘CD-DA声音数据为例,如果采样频率为44.1kHz,量化为16B双通道立体声后,一个1.44MB的光盘只能存8s的声音信息。综上所述,数字化了的视频和音频信号数据量是非常大的,而目前的微机(IBM PC/AT或兼容机,总线传输速率为150kb/s)无法实现上述要求,因此,对多媒体信息进行实时压缩是非常必要的。

从多媒体信息本身来讲,数据压缩也是可能的。首先,原始数据存在大量冗余数据;其次,多媒体信息的主要接受端人员视觉、听觉器官具有某种不敏感性,如人眼的掩盖效应,以及对亮度信息敏感而对颜色分辨率弱等。基于这种不敏感性,可对某些非冗余信息进行压缩,从而大幅度提高压缩比。

对于图像目前主要有三大编码及压缩标准:JPEG、P×64及MPEG标准。

#### 1) JPEG 标准

80年代以来,随着图像处理应用的日益发展,各种图像压缩的软硬件产品纷纷面市。在基本不影响图像质量的前提下,压缩比可达到10:1到50:1之间。但是,仅有压缩技术是不够的,因为涉及存储或传送的数字图像应用系统种类众多,分布很广。

国际标准化组织(ISO)于1980年建立了第8工作组专门研究图像编码。1986年,CCITT和ISO两个国际组织建立联合图片专家组(Joint Photographic Experts Group,简称JPEG)。

1991年3月由“联合图片专家组”提出了ISO CD10918号建议草案:“多灰度静止图像的数字压缩编码”。其基本系统(baseline system)提供顺序扫描重建的图像,实现信息有丢失(LOSSY)的图像压缩,而重建图像的质量要达到难以观察图像损伤的要求。它采用8×8像素适应DCT变换编码算法,根据视觉特性设计的自适应量化器,用哈夫曼型作变字长熵编码器等;其扩展系统(Extended System)选用累进工作方式,编码过程采用具有自适应能力的算术编码。试验表明,压缩25倍还原后得到的彩色图像与原图相比,对非行家来说很难加以区分。

JPEG算法的平均压缩比为15:1,当压缩比大于50倍时将可能出现方块效应。它虽然是静止图像的压缩标准,但也有很多采用JPEG标准的动态压缩和解压缩卡,多数是采用C-Cube公司的CL550制作的卡。

这是一个通用的静态图像压缩编码标准。该标准制订了有损和无损的两种压缩编码方

案。

这个标准适用范围很广,如多媒体 CD-ROM、彩色图像传真、图文档管理等都采用此标准。

## 2) P×64 标准 (电视电话/会议电视压缩编码标准)

拿起电话,不仅能听到对方的声音,而且能看到对方的活动头肩像,这种通信手段就是电视电话。而会议电视是指利用电视技术的设备进行开会的另一种通信方式,会议电视不仅可以听到声音,而且可以看到会议参加者、发言人的活动图像。由于会议电视和可视电话业务发展的需要,CCITT 第十五研究组积极进行视频解码器的标准化工作。该研究组于 1984 年为制订 ISDN 视频信号传输标准成立了“电视电话编码专家组”,其中图像压缩拟采用“帧间条件修补法”的预测编码、变字长编码以及梅花型 (Quincunx) 亚抽样/内插复原等技术。1988 年,CCITT H. 261 建议 (也称  $P \times 64\text{kb/s}$  标准),草案问世。P 是一个可变参数,取值为 1 到 30,  $P = 1$  或 2 时,支持四分之一图象格式 (Quarter Common Intermediate Format—QCIF) 每秒帧数较低的视频电话;当  $P \geq 6$  时可支持通用中间格式 CIF (Common Intermediate Format) 图像分辨率格式 (30 帧/s) 的会议电视。其标准处理能力可达到  $176 \times 144$  像素。

电视电话/会议电视  $P \times 64\text{kb/s}$  (CCITT H. 261) 视频压缩算法,是采用混合编码方法,即基于 DCT 变换编码以及带有运动检测的差分脉冲编码调制 (DPCM) 预测编码方法的混合。在低速时 ( $P = 1$  或 2) 除采用 QCIF 外,还采用亚帧 (Sub-frame) 技术,即隔一帧处理一帧,压缩比可达 48 : 1。H. 261 芯片主要有美国 LSI-LOGIC 公司的 7 片组、C-Cube 的 2 片组、法国 SGS-THOMSON 的 3 片组和日本 GCT 公司的 4 片组等 ASIC 芯片。

$P \times 64$  覆盖了  $64\text{kb/s} - 1920\text{kb/s}$  的信道,它的框图奠定了以后 MPEG 标准的基础。

## 3) MPEG 标准

MPEG 是 Moving Picture Expert Group (运动图像专家组) 的缩写,是国际标准化组织 ISO/IEC 下辖的一个制定动态视频压缩编码标准的组织。

### (1) MPEG-1 标准

“运动图像片专家组”,于 1991 年 11 月底提出的“用于数字存储媒体运动图像及其伴音率为  $1.5\text{Mb/s}$  的压缩编码”方案 (简称为 MPEG-1),作为 ISO CD 11172 号建议于 1992 年通过。它包括三个部分: MPEG 视频、MPEG 音频和 MPEG 系统。MPEG 视频压缩算法采用了两个基本技术:运动补偿即预测编码和插补编码、变换域 (DCT) 技术。在 MPEG 中, DCT 不仅用于帧内压缩,对于帧间预测误差再作 DCT 变换,可减少空域过多,以达到进一步压缩的目的。MPEG 音频压缩标准具体规定了用于数字存储媒介的高质量音频的编码与解码表示,适用于 32、44.1、48kHz 三种采样频率,采用子带编码 (Subband Coding)。编码器的输入和解码器的输出与现行的 CD、DAT 等媒介所用的 PCM 标准兼容。由于视频和音频需要同步,所以 MPEG 压缩算法应该对二者联合考虑,最后产生一个电视质量的视频和音频压缩形式的位速率约为  $1.5\text{Mb/s}$  的 MPEG 单一位流。

MPEG-1 的图像编码过程基本与 H. 261 一样,基本编码映射表与 H. 261 一致。主要区别在于帧间预测不但有前向预测,而且有反向预测。帧间误差基于有运动补偿的前向和双向预测。

用 MPEG-1 标准的平均压缩比为 50 : 1, 其处理能力可达到  $360 \times 240$  像素。美国 C-Cube 公司的 CL450 是典型的 MPEG-1 解码芯片。

MPEG-1 标准于 1993 年 8 月公布, 用于传输 1.5Mb/s 数据传输率的数字存储受媒体运动图像及其伴音的编码。

### (2) MPEG-2 标准

1993 年 11 月提出并于 1996 年底正式公布的 MPEG-2 标准, 引用了 MPEG-1 标准的基于 DCT 的、有运动补偿的、帧间双向预测的基本结构, 并作了扩展。它可以直接对隔行扫描视频信号进行处理; 空间分辨率、时间分辨率和信噪比可分级, 以适应于不同用途的解码要求; 输出码流速率可以是恒定的也可以是变化的, 以适应于同步和异步传输。

MPEG-2 标准的处理能力可达广播级水平, 即  $720 \times 480$  像素。MPEG-2 标准于 1994 年 11 月公布。其全称为“运动图像及其伴音的编码”, 主要针对高清晰度电视 (HDTV) 所需要的视频及伴音信号, 传输速率为 10Mb/s, 与 MPEG-1 兼容, 适合于 1.5~60Mb/s 甚至更高的编码范围。

### (3) MPEG-4 标准

1988 年国际标准化组织 ISO 在制订运动图像的国际数据压缩标准时, 工作目标分为三部分: MPEG-1 (1.5Mb/s)、MPEG-2 (10Mb/s, 后包括了 MPEG-3), MPEG-3 (由于 MPEG-2 已经将编码率由 10Mb/s 拓宽到了用于 HDTV 的 60~80Mb/s, 因此原计划的第三阶段工作已不需要, 所以 MPEG-3 被删除)。MPEG-4 的工作将集中在高质量低码率的编码标准方面, 例如使高质量的图像或立体声信号能够在 64kb/s 的基本数字信道上传输, 甚至在现有的模拟电话网传输。该项工作已于 1993 年 9 月开始, 该标准新的目标为: 支持多种多媒体应用 (主要侧重于对多媒体信息内容的访问), 可根据应用的不同要求现场配置解码器。该标准预计 1998 年可公布。

## 2. 多媒体网络技术

多媒体计算机网络是指可运行多种媒体的计算机网络, 数字化的多媒体网络集多媒体信息的获取、存储、处理、编辑、综合、传输于一体, 并运行于网络上, 网络的任意节点都可共享网上的多媒体信息。

多媒体技术必须与网络技术相结合, 才能充分发挥其对多媒体信息的处理能力。我们知道, 多媒体信息要占用极大的存储空间, 即使将数据压缩, 对单机用户来说要想拥有丰富的多媒体信息是非常困难的。另外, 在多个平台上独立使用相同数据也是很很不经济的, 特别是在某些特殊情况下要求许多人共同对多媒体数据进行操作 (如可视电话会议、医疗会诊等) 时, 如不借助网络, 功能将无法实现。运行于网络环境下的多媒体系统, 它可不受时空限制使多个用户同时透明地共享网上的多媒体数据, 特别是多个用户同时对一个数据文件进行编辑, 这就使得多媒体技术有了更广泛的应用。目前, Wordperfect 和 Microsoft 推出的字处理系统已允许用户通过局域网同时处理一个文档, 且文档中可含有画面和声音等多种媒体信息。

多媒体网络与普通计算机网络相比, 具有数据交换量极大, 需要极高的响应速度和数据传输速率特点。多媒体系统通过遵从 ISO/OSI 七层协议的高速局域网、公网及各种相关网桥, 透明地实现网内、网间乃至全球通信。

多媒体网络通信分同步通信和异步通信。同步通信主要在电路交换网络上的终端设备

间交换实时语音、视频信号，它应能满足人的感官分辨力的要求。异步通信主要在分组交换网络上的数据终端间交换非实时的数字多媒体数据。

多媒体通信可以远距离传输文本、图形、图像、声音和视频等综合信息。这些不同的多媒体具有不同的特征，对于通信网络也有不同的要求。一般来讲，文本、图形和图像属于不连续媒体，所要的平均传输速率不高，但具有很强的突发性和短时的高速率。声音和视频属于连续媒体，其中音频信号的传输速率比较低，但要求尽可能短的延时；视频信息则需要极高的传输速率。基于各种媒体的不同特性，多媒体通信系统可以利用不同的通信网传输不同的媒体，如图 1—1 所示。早期的多媒体通信系统经常要用这种形式。它可以通过现有的通信网络技术实现，但需要占用几种网络资源。

目前，新型的多媒体通信网采用单一的交换网络传输多种媒体，它综合考虑多种媒体的特点，根据人们的需要进行最佳传输，如图 1—2 所示。

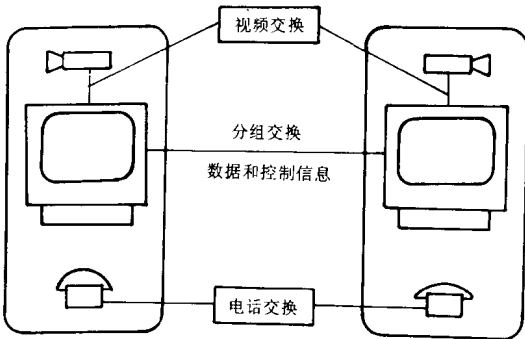


图 1—1 用不同网络传输多媒体信息的通信系统

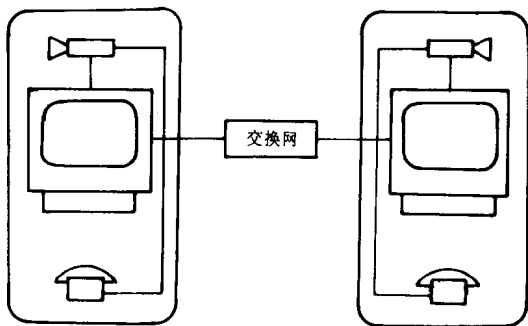


图 1—2 用单一网络传输多媒体信息的通信系统

## 六、多媒体技术的主要应用

### 1. 多媒体通信系统

这是多媒体技术和 ISDN 相结合的产物（参见图 1—3），数据压缩特别是图像信号的数据压缩是其中的关键技术。这种系统可提供可视通讯、远程监视、桌面系统、远端教学、集中图像管理和声像资料联网传输等功能。

多媒体计算机对信息压缩处理后可利用普通电话线进行传送，这就使信息交换十分方便——只要有电话就可以进行。这样，文件、会议纪要、新闻报纸、通知、图片、文稿等都可以利用 MPC 经电话线传输（可视电话等）。多媒体通讯增强了人们身临其境的真实感，如同面对面的交流方式。

### 2. 多媒体教育培训系统

这种系统用于职业培训、计算机辅助教学（CAI）、外语练习；另外还可以用于驾驶、飞行、军事、操作、体育训练等。这种系统能做到声、文、图并茂，具有形象性和交互性，使接受教育和培训的人能够更集中注意力和提高效率。美国波音公司曾专门研制了一套多媒体的辅助训练系统，培训的飞机驾驶员在训练舱里便可以得到如临其境的感觉，训练的成本低，却可以获得极佳的效果。

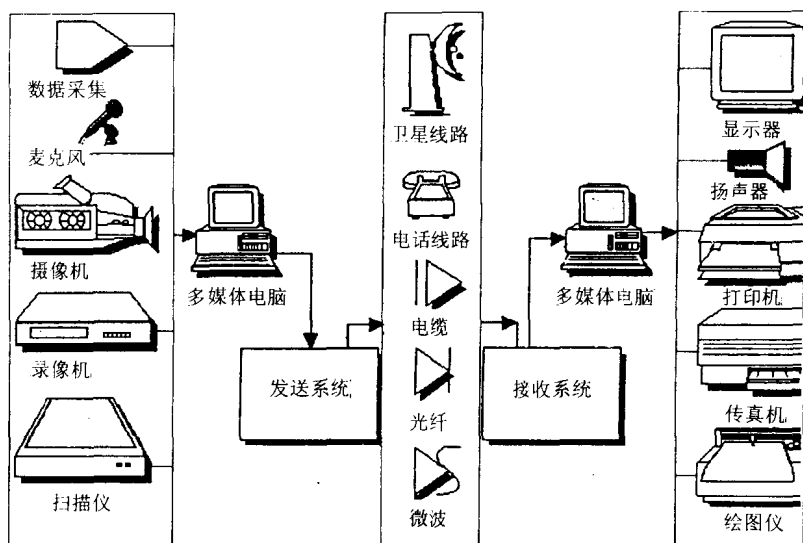


图 1-3 多媒体技术在通讯中的应用

### 3. 多媒体演示与咨询服务系统

利用以多媒体计算机为核心的三维特技编辑可以制作动画、电视、图文、音响效果等节目，并可交互式任意播放。这种系统采用触摸屏技术，使用简单、效率高。如商品和服务展示、单位的介绍和产品展示、科学研究的实验结果介绍、咨询服务等等，都可采用多媒体技术。

### 4. 多媒体信息管理系统与办公自动化

对各种多媒体数据进行统一组织、管理与利用，即为多媒体数据管理技术。这是数据库和多媒体技术相结合的产物，是在普通数据库的基础上增加了图像、声音和视频数据类型，并提供一系列多媒体工具，如档案管理系统等。

多媒体的应用将会对信息管理、办公自动化市场带来一场巨大而深刻的变革，传统的数据库将面目一新。多媒体信息管理系统 (MMIS) 和多媒体办公自动化 (MOA) 的引入，可大大改善员工的工作环境，增加企事业的竞争能力，提高生产和工作效率。

### 5. 多媒体电子出版物

多媒体光盘出版物 (Title) 主要是指具有一定主题的应用型光盘产品，如大百科全书、词典、教科书、某一专题的介绍等，主要应用于教育培训、游戏、电子图书、专业信息等领域。现在国家信息中心、金盘公司、国家专利局等，也分别推出了《中国法律法规库》、《动态英语教学》和《中国专利文摘》等一系列光盘出版物，目前也正有一批文摘类、教学类、娱乐类等光盘出版物陆续出版。

### 6. 家庭应用系统

目前，多媒体系统已大量进入家庭。由于多媒体的图文声一体化技术，使计算机与人的界面更加自然、逼真、简单，而多媒体计算机将提供声像一体的交互式辅助教育功能 (多媒体 CAI)、游戏功能 (3D Game 或影像 Game)、电视和音响功能 (接 Video Blaster 和 Sound Blaster)、家庭电影和卡拉 OK 功能 (接 MPEG Decoder)、电子琴和作曲功能

(MIDI) 和用于家庭事务管理及家用电器控制。工作人员使用联网的计算机(接 FAX 卡和调制解调器 MODEM)可直接在家里工作,通过计算机网络可方便地查询各种信息,如火车、轮船、飞机的航班情况以及股票、天气预报、商品价格等情况。

#### 7. 专门应用系统

此类系统是为特定目的设计的,如多媒体会议系统、医学诊断系统等,具有鲜明的专用特色。

#### 8. 军事应用系统

在军事通信中利用多媒体技术,可以使现场信息及时、准确地传给指挥所,同时指挥所也能根据现场情况正确地判断形势,将信息反馈回去实施实时控制与指挥,这就是现代战争在技术保障上所强调的 C<sup>3</sup>I (Command, Control, Communications and Intelligence)。

另外,高清晰度电视 (HDTV) 具有很大的市场,成功的方案就是全数字化具有计算功能的电视机 (telecomputer)。

由于多媒体技术能够使计算机处理广泛的外界信息,从而改变了计算机的专业化形象;利用触摸屏代替键盘命令,可使人们能象使用傻瓜照相机一样使用计算机。

现在为多媒体计算机配套的各种应用软件、开发平台、应用硬件非常丰富,为构成各种性能的多媒体计算机系统奠定了良好的物质基础,所以多媒体技术有着广泛的发展前景。