

高等学校多媒体技术课程系列教材

# 多媒体技术及应用 (第2版)

龚沛曾 李湘梅 主编

王颖 肖杨 等编

杨志强 主审



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS

高等学校多媒体技术课程系列教材

# 多媒体技术及应用

Duomeiti Jishu ji Yingyong

(第2版)

龚沛曾 李湘梅 主编

王颖 肖杨 等编

杨志强 主审



高等教育出版社·北京  
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

## 内容提要

本书系统全面地介绍了多媒体技术的相关知识。全书分为教学篇和实验篇,教学篇包括多媒体技术基础、音频处理技术与应用、图像处理技术与应用、视频处理技术与应用、动画制作、多媒体数据压缩编码、视频后期合成软件 After Effects、多媒体应用系统开发以及多媒体技术综合应用案例等内容;实验篇提供了与教学篇同步的相关实验内容,是对教学篇的有益补充。

本书内容全面、翔实、实用性强,通过大量的实例讲解使读者能够快速地了解多媒体相关软件的基本操作及其综合应用,可作为高等学校“多媒体技术及应用”课程的教材,也可以作为广大多媒体应用、开发技术人员和爱好者的参考书。

## 图书在版编目(CIP)数据

多媒体技术及应用 / 龚沛曾, 李湘梅主编; 王颖等编. -- 2 版. -- 北京: 高等教育出版社, 2012. 9  
(2014. 2 重印)

ISBN 978 - 7 - 04 - 036115 - 5

I. ①多… II. ①龚… ②李… ③王… III. ①多媒体技术 - 高等学校 - 教材 IV. ①TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 197666 号

策划编辑 饶卉萍  
插图绘制 尹 莉

责任编辑 饶卉萍  
责任校对 刘 莉

封面设计 于文燕  
责任印制 张泽业

版式设计 王艳红

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街 4 号  
邮政编码 100120  
印 刷 中国农业出版社印刷厂  
开 本 787 mm × 1092 mm 1/16  
印 张 23.25  
字 数 570 千字  
购书热线 010 - 58581118  
咨询电话 400 - 810 - 0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landraco.com>  
<http://www.landraco.com.cn>

版 次 2009 年 8 月第 1 版  
2012 年 9 月第 2 版  
印 次 2014 年 2 月第 3 次印刷  
定 价 31.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换  
版权所有 侵权必究  
物 料 号 36115 - 00

随着计算机软硬件技术的飞速发展,多媒体技术的发展日新月异,多媒体计算机已经不再局限于仅仅能够播放声音,多媒体技术的应用已经渗入日常生活的各个领域,如视频点播、视频会议、远程教育和游戏娱乐等。“多媒体技术及应用”课程已成为普通高等院校本专科学生的选修或必修课程。本书是根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会编制的《高等学校计算机基础教学发展战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》中关于“多媒体技术及应用”课程的要求而编写的。

本书由教学篇和实验篇两部分组成。

教学篇共有9章。第1章是多媒体技术基础。第2章是音频处理技术与应用,主要介绍 Audition CS 软件的基本操作以及声音的录制、编辑、效果的应用、多轨合成及其混缩输出。第3章是图像处理技术与应用,主要介绍 Photoshop CS 软件的基本操作,图像的编辑,图层、通道和蒙版的作用,滤镜的应用等。第4章是视频处理技术与应用,主要讲解 Premiere Pro CS 软件的基本操作,素材的管理、编排,特效制作,字幕制作以及视频的渲染输出等。第5章是动画制作,包括 Flash CS 动画制作基础和 3ds Max 三维动画制作,3ds Max 部分详细介绍了三维建模、材质与贴图、灯光与摄像机、动画制作的基本方法等。第6章是多媒体数据压缩编码,介绍数据压缩的基本原理和常用无损压缩的算法及相关压缩标准等。第7章是视频后期合成软件 After Effects,主要介绍 After Effects 软件的基本操作,合成的创建,特效制作和三维合成及其渲染输出等。第8章是多媒体应用系统开发,主要介绍 Director 软件的基本操作及其综合应用。第9章是多媒体技术综合应用案例,介绍多媒体作品制作的基本要求、制作流程和综合案例等。

实验篇包括了音频、图像、视频、动画制作、视频后期合成和多媒体创作工具等相关软件的操作。实验难度从简单应用到综合应用再到创新设计,使读者能够在实践中循序渐进地掌握各个软件的基本操作及其综合应用。

本书可作为高等学校“多媒体技术及应用”课程的教材,也可以作为广大多媒体应用、开发技术人员及爱好者的参考书。

本书第1、5章由龚沛曾、李湘梅共同编写,第2、6章由李湘梅、王颖共同编写,第3、4、8、9由李湘梅编写,第7章由肖杨编写。实验篇由李湘梅、龚沛曾、肖杨共同编写。全书由杨志强教授主审。

由于时间仓促,作者水平有限,书中难免存在不足,敬请广大读者指正。本书配有对应的电子教案、教学篇和实验篇相关素材、部分实例录像等资料,使用本书的学校可与编者联系获取, E-mail:lixiangmei@tongji.edu.cn。

编 者

2012年5月

于同济大学

## 教 学 篇

|                              |    |                               |    |
|------------------------------|----|-------------------------------|----|
| <b>第1章 多媒体技术基础</b> .....     | 3  | <b>第3章 图像处理技术与应用</b> .....    | 54 |
| 1.1 多媒体技术概述 .....            | 3  | 3.1 图像处理基础 .....              | 54 |
| 1.1.1 多媒体技术的发展 .....         | 3  | 3.1.1 图像概述 .....              | 54 |
| 1.1.2 多媒体技术的基本概念 .....       | 4  | 3.1.2 图像的数字化 .....            | 57 |
| 1.1.3 多媒体技术的应用 .....         | 5  | 3.1.3 图像文件格式 .....            | 59 |
| 1.1.4 多媒体的关键技术 .....         | 6  | 3.2 图像处理软件 Photoshop CS ..... | 60 |
| 1.2 多媒体硬件系统 .....            | 8  | 3.2.1 界面组成 .....              | 60 |
| 1.2.1 多媒体输入输出设备 .....        | 9  | 3.2.2 基本操作 .....              | 61 |
| 1.2.2 多媒体接口设备 .....          | 12 | 3.2.3 常用工具的使用 .....           | 63 |
| 1.2.3 多媒体存储设备 .....          | 15 | 3.2.4 图层、通道和蒙版 .....          | 69 |
| 1.3 多媒体软件系统 .....            | 19 | 3.2.5 图像的调整与修饰 .....          | 77 |
| 1.3.1 多媒体软件 .....            | 19 | 3.2.6 滤镜 .....                | 81 |
| 1.3.2 多媒体应用系统的设计<br>流程 ..... | 22 | 3.3 图像综合应用案例 .....            | 84 |
| 思考题 .....                    | 23 | 3.3.1 案例1——制作高尔夫球 .....       | 84 |
| <b>第2章 音频处理技术与应用</b> .....   | 24 | 3.3.2 案例2——制作卷轴 .....         | 85 |
| 2.1 音频处理基础 .....             | 24 | 3.3.3 案例3——图像的合成 .....        | 86 |
| 2.1.1 音频信号概述 .....           | 24 | 思考题 .....                     | 87 |
| 2.1.2 音频信号的数字化 .....         | 28 | <b>第4章 视频处理技术与应用</b> .....    | 88 |
| 2.1.3 智能语音处理技术 .....         | 31 | 4.1 视频基础知识 .....              | 88 |
| 2.2 音频处理软件 Audition .....    | 33 | 4.1.1 视频概述 .....              | 88 |
| 2.2.1 Audition 基本操作 .....    | 33 | 4.1.2 视频的分类 .....             | 89 |
| 2.2.2 音频获取 .....             | 34 | 4.1.3 视频编辑 .....              | 90 |
| 2.2.3 音频编辑 .....             | 37 | 4.1.4 常用的视频文件格式 .....         | 90 |
| 2.2.4 音频特效 .....             | 44 | 4.2 电视技术基础 .....              | 91 |
| 2.3 音频处理综合应用举例 .....         | 50 | 4.2.1 电视基础 .....              | 91 |
| 2.3.1 案例1——人声消除 .....        | 50 | 4.2.2 彩色电视制式 .....            | 92 |
| 2.3.2 案例2——配乐诗朗诵 .....       | 51 | 4.2.3 扫描方式 .....              | 93 |
| 思考题 .....                    | 53 | 4.2.4 电视机的输入输出信号 .....        | 93 |
|                              |    | 4.3 视频处理软件 Premiere Pro ..... | 94 |

|                                     |     |                                     |     |
|-------------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|
| 4.3.1 引例 .....                      | 94  | 6.3.3 变换编码 .....                    | 187 |
| 4.3.2 项目资源管理 .....                  | 98  | 6.4 常用多媒体数据压缩标准 .....               | 188 |
| 4.3.3 素材编排 .....                    | 101 | 6.4.1 音频压缩标准 .....                  | 188 |
| 4.3.4 效果控制 .....                    | 107 | 6.4.2 静态图像压缩编码标准 .....              | 189 |
| 4.3.5 字幕制作 .....                    | 110 | 6.4.3 运动图像和视频压缩<br>编码标准 .....       | 191 |
| 4.3.6 渲染输出 .....                    | 113 | 6.4.4 视频制作中的压缩<br>算法实例 .....        | 193 |
| 4.3.7 综合应用 .....                    | 113 | 思考题 .....                           | 195 |
| 思考题 .....                           | 116 | 第7章 视频后期合成软件<br>After Effects ..... | 196 |
| 第5章 动画制作 .....                      | 117 | 7.1 After Effects 功能简介 .....        | 196 |
| 5.1 动画基础 .....                      | 117 | 7.2 项目资源管理 .....                    | 200 |
| 5.2 Flash 动画制作 .....                | 119 | 7.2.1 项目文件 .....                    | 200 |
| 5.2.1 Flash 动画概述 .....              | 119 | 7.2.2 “项目”面板 .....                  | 201 |
| 5.2.2 基本动画制作 .....                  | 125 | 7.2.3 素材管理 .....                    | 202 |
| 5.2.3 ActionScript 脚本语言<br>控制 ..... | 130 | 7.3 合成 .....                        | 203 |
| 5.2.4 Flash 综合应用举例 .....            | 135 | 7.3.1 合成概述 .....                    | 203 |
| 5.3 3ds Max 动画制作 .....              | 139 | 7.3.2 合成的编排 .....                   | 204 |
| 5.3.1 3ds Max 界面组成 .....            | 139 | 7.3.3 合成的显示 .....                   | 208 |
| 5.3.2 三维动画的制作过程 .....               | 139 | 7.4 效果控制 .....                      | 209 |
| 5.3.3 3ds Max 基础 .....              | 142 | 7.4.1 变换特效 .....                    | 209 |
| 5.3.4 简单几何体和平面图形的<br>创建 .....       | 150 | 7.4.2 特效控制 .....                    | 212 |
| 5.3.5 编辑修改器 .....                   | 152 | 7.4.3 特效综合应用 .....                  | 213 |
| 5.3.6 复合对象的创建 .....                 | 158 | 7.5 三维合成 .....                      | 215 |
| 5.3.7 材质与贴图 .....                   | 161 | 7.5.1 三维图层 .....                    | 215 |
| 5.3.8 灯光和摄像机 .....                  | 170 | 7.5.2 摄像机与灯光 .....                  | 217 |
| 5.3.9 综合应用举例 .....                  | 172 | 7.6 渲染输出 .....                      | 219 |
| 思考题 .....                           | 178 | 7.6.1 预览控制台 .....                   | 219 |
| 第6章 多媒体数据压缩编码 .....                 | 179 | 7.6.2 渲染输出 .....                    | 219 |
| 6.1 数据压缩概述 .....                    | 179 | 7.7 综合应用案例 .....                    | 220 |
| 6.1.1 数据压缩的必要性 .....                | 179 | 思考题 .....                           | 223 |
| 6.1.2 数据冗余 .....                    | 180 | 第8章 多媒体应用系统开发 .....                 | 224 |
| 6.2 数据压缩的基本原理 .....                 | 181 | 8.1 多媒体创作工具 .....                   | 224 |
| 6.2.1 信息编码基础 .....                  | 181 | 8.1.1 创作工具概述 .....                  | 224 |
| 6.2.2 数据压缩方法 .....                  | 181 | 8.1.2 多媒体创作工具的类型 .....              | 225 |
| 6.3 数据压缩编码算法 .....                  | 182 | 8.2 Director 开发工具 .....             | 226 |
| 6.3.1 统计编码 .....                    | 182 | 8.2.1 界面组成 .....                    | 226 |
| 6.3.2 预测编码 .....                    | 186 |                                     |     |

|                              |            |                                                         |     |
|------------------------------|------------|---------------------------------------------------------|-----|
| 8.2.2 基本操作 .....             | 233        | 9.1.3 作品设计原则 .....                                      | 253 |
| 8.2.3 动画制作 .....             | 237        | 9.1.4 作品的评分 .....                                       | 254 |
| 8.2.4 脚本控制 .....             | 243        | 9.2 多媒体作品制作流程 .....                                     | 255 |
| 8.2.5 声音的控制 .....            | 247        | 9.3 多媒体作品指导 .....                                       | 256 |
| 8.2.6 综合应用举例 .....           | 248        | 9.4 多媒体作品实例介绍 .....                                     | 259 |
| 思考题 .....                    | 251        | 9.4.1 实例1——2008年中国大<br>学生(文科)计算机设计<br>大赛获奖作品(三等奖) ..... | 259 |
| <b>第9章 多媒体技术综合应用案例</b> ..... | <b>252</b> | 9.4.2 实例2——2009年上海市<br>大学生计算机应用能力<br>大赛获奖作品(一等奖) .....  | 263 |
| 9.1 多媒体作品规划和设计               |            |                                                         |     |
| 要求 .....                     | 252        |                                                         |     |
| 9.1.1 作品规划 .....             | 252        |                                                         |     |
| 9.1.2 作品要求 .....             | 253        |                                                         |     |

## 实 验 篇

|                               |     |                               |     |
|-------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| 实验一 音频的编辑与合成 .....            | 271 | 实验八 3ds Max 基本操作 .....        | 313 |
| 实验二 图像的基本操作 .....             | 277 | 实验九 3ds Max 建模及应用 .....       | 317 |
| 实验三 Photoshop 高级应用 .....      | 281 | 实验十 3ds Max 综合应用 .....        | 324 |
| 实验四 Photoshop 的综合应用 .....     | 285 | 实验十一 After Effects 基本操作 ..... | 336 |
| 实验五 Premiere Pro 视频基本操作 ..... | 292 | 实验十二 After Effects 综合应用 ..... | 347 |
| 实验六 Premiere Pro 视频合成 .....   | 296 | 实验十三 Director 动画制作 .....      | 353 |
| 实验七 Flash 动画制作 .....          | 305 | 实验十四 视频格式转换 .....             | 356 |
| 参考文献 .....                    | 361 |                               |     |

教  
学  
篇



# 第 1 章

# 多媒体技术基础

随着计算机软硬件技术的飞速发展，多媒体技术发生了质的飞跃，多媒体计算机已经不再局限于仅仅能够播放声音，多媒体技术的应用已经渗入日常生活的各个领域，如视频点播、视频会议、远程教育和游戏娱乐等。多媒体计算机不但可以综合处理图、文、声、像、动画和视频，还可以进行多媒体的交互控制。本章将重点介绍多媒体技术的基本概念、多媒体的关键技术、多媒体硬件系统和软件系统的组成等。

## 1.1 多媒体技术概述

### 1.1.1 多媒体技术的发展

多媒体技术起源于 20 世纪 80 年代中期。1984 年，美国 Apple 公司推出了世界上第一台具有多媒体特性的计算机——Macintosh，使用位图 (Bitmap) 的概念对图形进行处理，使用窗口 (Windows) 和图标 (Icon) 作为用户界面，增加了鼠标，从而完善了人机交互的方式，方便了用户的操作。

1985 年，美国 Commodore 公司推出了世界上第一台真正的多媒体系统 Amiga，Amiga 机采用 Motorola M68000 微处理器作为 CPU，并配置 Commodore 公司研制的图形处理芯片、音响处理芯片和视频处理芯片，具有自己专用的操作系统，能够处理多任务，并具有下拉菜单、多窗口、图标等功能，这套系统具有了完备的视听处理功能。同时由于 CD-ROM 的问世，实现了大容量多媒体信息的存储和处理，促进了多媒体技术的发展。

1986 年，Philips 公司和 Sony 公司联合研制并推出交互式紧凑光盘系统 (Compact Disc Interactive, CDI) 标准，使多媒体信息的存储规范化和标准化，规定了在直径为 5 in (1 in = 2.54 cm) 的激光盘上存储 650 MB 的数字信息，用户可以通过交互的方式播放光盘中的内容。

1987 年，美国 RCA 无线电公司推出了交互式数字视频系统 (Digital Video Interactive,

DVI), DVI 标准的制定, 使交互式视频技术得以规范化和标准化, 开始用标准光盘来存储和检索静止图像、活动图像、声音等多种信息媒体。

1990 年, Microsoft 和 Philips 等十多家有名厂商组成 MPC (Multimedia Personal Computer) 市场协会, 共同对多媒体技术的规范化管理制定了相应的技术标准, 即多媒体个人计算机标准 MPC1, 对多媒体计算机所需配置的软硬件规定了最低标准和量化指标, 随后又陆续发布了 MPC2、MPC3、MPC4 标准, 主要是向更高性能微处理器、更大容量存储器、更快运算速度以及更高质量音、视频规格的方向发展。目前的计算机配置一般都符合这些标准。

1996 年推出的杜比数字环绕音响 AC'97 (Audio Codec97) 标准, 使听觉达到了环绕立体声的效果。

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。1997 年 1 月, Intel 公司推出了具有 MMX 技术的奔腾处理器, 成为多媒体计算机的新标准。

### 1.1.2 多媒体技术的基本概念

#### 1. 媒体

##### (1) 媒体的含义

媒体 (Medium) 在计算机中可以指存储信息的实体, 如磁盘、磁带、光盘、纸张等, 也可以指表示信息的载体, 如文字、声音、图像、动画、视频、语言等。多媒体技术中的媒体一般指的是后者。

##### (2) 媒体的类型

媒体的分类方法有很多, 由国际电信联盟 (International Telecommunication Union, ITU) 制定的媒体分类标准主要包括以下 5 种类型。

① 感觉媒体: 能直接作用于人们的感觉器官, 从而能使人产生直接感觉的媒体。如文字、数据、声音、图形、图像等。在多媒体计算机技术中所说的媒体一般指的是感觉媒体。

② 表示媒体: 为了传输感觉媒体而人为研究出来的媒体, 借助于此种媒体, 能有效地存储感觉媒体或将感觉媒体从一个地方传送到另一个地方。如电报码、条形码、图像编码、声音编码和文本编码等。

③ 表现媒体: 用于通信中使电信号和感觉媒体之间产生转换的媒体。如输入输出设备, 包括键盘、鼠标、显示器、打印机等。

④ 存储媒体: 是用于存放表示媒体的媒体。如纸张、磁带、磁盘、光盘等。

⑤ 传输媒体: 用于传输某种媒体的物理媒体。如双绞线、电缆、光纤等。

#### 2. 多媒体

多媒体就是多种媒体信息的集成, 主要包括文字、图形、图像、音频、动画和视频等多种信息载体。

① 文字: 指各种字母、数字和符号等文本信息。

② 图形: 由描述点、线、面的大小、形状、维数和位置的图形指令生成的几何图形, 是一种矢量图形。

③ 图像: 由许多像素点构成, 每个像素点用若干二进制位来表示颜色和亮度等信息, 是一种位图图形。

- ④ 音频：包括语音、音乐和各种声音效果。
- ⑤ 动画：通过计算机自动生成关键帧之间的连续图像，按照一定速度连续播放形成动画。
- ⑥ 视频：若干静态图像画面的连续播放形成了视频，每一幅画面称为一帧。

### 3. 多媒体技术

多媒体技术是指利用计算机及相应的多媒体设备，采用数字化处理技术，将文字、声音、图形、图像、动画和视频等多种媒体有机结合起来进行处理的技术。多媒体技术是一种基于计算机的综合技术，包括数字化信息的处理技术、音频和视频处理技术、计算机硬件和软件技术、人工智能和模式识别技术、通信和图像处理技术等，因而是一门跨学科的综合技术。

### 4. 新媒体

新媒体是在报刊、户外、广播、电视等传统媒体以后发展起来的新的媒体形态，是利用数字技术、网络技术和移动技术，通过互联网、有线网络和无线网等渠道以及计算机、手机、数字电视机等终端，向用户提供信息和娱乐的传播形态和媒体形态，如数字杂志、数字报纸、数字广播、手机短信、移动电视、网络、桌面视窗、数字电视、数字电影、触摸媒体等。新媒体被形象地称为“第五媒体”。

新媒体具有交互性、即时性、海量性与共享性等特征。

## 1.1.3 多媒体技术的应用

随着多媒体技术的深入发展，其应用也越来越广泛，多媒体技术的应用已经渗透到人类社会的各个方面，包括教育、医疗、军事、通信、娱乐、模拟仿真和监控等。

### 1. 教育培训

多媒体技术以其丰富的表现形式和强大的信息传播能力，使现代教育手段和教育水平产生了质的飞跃。多媒体教学系统彻底改变了传统教学手段的局限性，从以教师为中心的教学模式转变成为以学生为中心的自主学习模式，激发了学生的学习热情和主观能动性。各种各样的计算机辅助教学(Computer-Aided Instruction, CAI)系统的开发与应用使得现代教学手段丰富多彩，利用多媒体教学系统可以做到以下几点。

- ① 直观生动，说服力强，学习效果好。
- ② 与传统教学手段相比，教学内容丰富，传递的信息量大。
- ③ 多媒体教学更能培养学生的想象力和创造力。

### 2. 多媒体通信

多媒体计算机加电视再加网络将形成一个极大的多媒体通信环境，它不仅改变了信息传递的方式，带来通信技术的变革，而且计算机的交互性，通信的分布性和多媒体的多样性相结合，将构成继电报、电话、传真之后的第四代通信手段，向社会提供全新的信息服务。

① 多媒体视频点播系统(Video On Demand, VOD)：用户可以任意点播视频点播系统中的影片，能够对影片进行快进与快退、向前与向后查看、开始、暂停、取消等操作。

② 交互式电视(Interactive TV, ITV)：用户在电视机前可对电视台节目库中的信息按需选取，即用户主动与电视进行交互从而获取信息。

③ 计算机支持的协同工作(Computer Supported Cooperative Work, CSCW)：在计算机支持的环境中，一个群体协同工作可以完成一项共同的任务。主要应用于工业产品的协同设计制造、

远程会诊、不同地域位置的同行间进行学术交流、师生间的协同式学习等。

④ 多媒体会议系统：将计算机技术、音视频编解码技术和网络传输管理技术集成于一体的综合应用系统。通过文字、声音、图形、图像、视频等综合表现形式和手法，应用于多媒体会议的现场记录，形成完整的会议资料。通过计算机网络，突破传统的会议概念，使会议室没有了地理上的差异和限制，与会者可以在自己的计算机上参加多媒体视频会议，并可对某些关键部分反复播放，从而改变了传统的会议形式，扩大了会议的影响，更主要的是将会议实况完整地保留下来，形成历史资料供以后使用，大大地提高了会议质量，适应了信息时代快节奏、高效率发展的需要。远程视频会议系统可以实现在不同地点的主会场及分会场同时参加会议，可以免除去异地参加会议的差旅劳顿、高昂费用，并节省了宝贵的时间。

⑤ 多媒体家电产品：将多媒体技术应用到电视、电话、音响设备、传真机和录像机等电子产品，由计算机完成信号的采集、转换、存储和传输，形成新一代的多媒体家电产品。

### 3. 娱乐

多媒体计算机已经不仅仅用来播放 CD 和 VCD，现在已经可以利用网络看电视、电影和动画，而且可以进行交互控制，网络电脑游戏更是突破了传统游戏的玩法，多媒体技术的应用极大地丰富了人们的娱乐生活。3C(Computer, Communication, Consumer Electrics)技术的融合更是利用数字信息技术实现了信息资源的共享和互联互通，满足了人们在任何时间、任何地点通过信息关联应用来娱乐自己的生活。

### 4. 电子出版物

电子出版物是指以数字方式将各种多媒体元素如图、文、声、像等信息存储在磁盘或光盘等介质上，通过计算机或类似设备进行阅读使用，并可复制发行的大众传播媒体。多媒体电子出版物发展很快，不少大学图书馆中电子图书不断增加，在校园内提供文献检索，未来的图书馆将走向数字化，实现无图书的图书馆。电子出版物的内容涉及名胜古迹、风土人情、家庭教育、生活百科、游戏、科普知识等。

### 5. 军事

多媒体技术已经被广泛应用于作战指挥与作战模拟。在情报侦察、网络信息通信、信息处理、电子地图、战场态势显示、作战方案选优、战果评估等方面大量采用了多媒体技术。多媒体作战对抗模拟系统、多媒体作战指挥远程会议系统、虚拟战场环境等也都大量采用了多媒体技术。

## 1.1.4 多媒体的关键技术

多媒体信息的获取、存储、处理和输出需要一系列相关技术的支持，尤其是以下几个方面是现在及将来多媒体技术研究的热点方向和发展趋势。

### 1. 多媒体海量数据的存储技术

随着多媒体硬件技术的迅猛发展，目前超大容量的多媒体存储设备已经随处可见，存储较大容量的声音和图像数据已经不成问题，如 16 GB 的 U 盘已经非常便宜，1 TB 的移动硬盘价格也不贵。一般意义上的大容量信息的存储技术已经得到了很好的解决，但是对于海量的视频信息的存储仍然是值得研究的一个方向，如一个城市的视频监控系统其海量视频的存储方案以及相应的快速检索方案仍然是目前研究的热点。

## 2. 多媒体数据压缩/解压缩技术

多媒体数据压缩的目标是为了节省存储空间,而随着超大容量的多媒体存储设备的出现,大容量的声音和图像的存储已经不是问题,但是对于海量的视频信息的存储仍然有必要进行压缩和解压缩的研究。目前人们的日常生活已经离不开网络,那么上网体会最深的就是网速不够快,尤其是在下载文件时需要较长时间的等待,那么在现有网络条件下,对多媒体信息的压缩和实时解压缩就非常重要了。

## 3. 虚拟现实技术

虚拟现实(Virtual Reality,VR)技术是指利用计算机生成一种模拟环境,如飞机驾驶舱、操作现场等,通过多种传感设备,使人能够沉浸在计算机生成的虚拟世界中,并能够通过语言、手势等自然方式与之进行实时交互,创建了一种适人化的多维信息空间。使用者不仅能够通过虚拟现实系统感受到在客观物理世界中所经历的“身临其境”的感觉,而且能够突破空间、时间以及其他客观限制,感受到在真实世界中无法亲身经历的体验。虚拟现实技术是集计算机技术、传感技术、通信技术、人工智能、模式识别和心理学等多门学科于一体的综合技术,是多媒体技术今后发展的趋势。通过计算机展现给用户一个虚拟的三维空间,用户可以通过各种特殊的输入输出设备与虚拟现实环境进行交互,如头盔式显示器和数据传感手套等,如图1.1.1所示,主要应用于电子游戏和模拟飞行训练等。

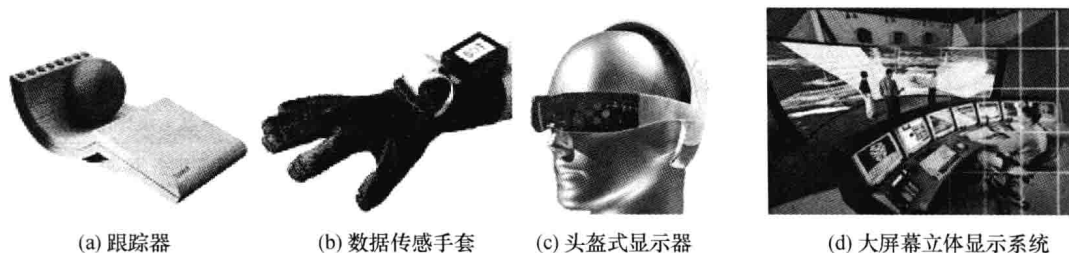


图 1.1.1 虚拟现实技术采用的一些特殊的输入输出设备

## 4. 多媒体数据库技术

传统的数据库主要用于存储文字和数值型数据,采用关系数据模型来描述数据结构,但是多媒体数据中的音频和视频信息是一种非结构化的信息,其存储和处理方式完全不同于文字和数值型数据,在数据的存储模型、压缩与解压缩、统计查询和显示等方面都提出了新的要求,目前这方面的研究已经取得了一些进展。

多媒体数据库可以用关系数据库来扩充,也可以用面向对象数据库实现多媒体的描述,或直接用超文本、超媒体模型来实现。多媒体数据库应支持文字、文本、图形、图像、视频、声音等多种媒体的集成管理和综合描述,支持同一媒体的多种表现形式,支持复杂媒体的表示和处理,能对多种媒体进行查询和检索。

## 5. 多媒体通信技术

随着网络和通信技术的发展,传统的通信方式如电话和传真已经不能满足人们的日常需要,现在可视电话、视频会议和基于Web服务的在线聊天,可以即时传送语音和视频图像,这些应用都已经走入千家万户,远程医疗和远程教育也将很快普及,这些服务都离不开多媒体通信技术的应用。音频和视频的网络宽带快速传输技术仍将是多媒体技术的研究

热点。

## 6. 多媒体信息检索技术

随着多媒体技术的迅速普及, Web 上已出现大量多媒体信息, 例如, 在遥感、医疗、安全、商业等部门中每天都不断产生大量的图像信息, 这些信息的有效组织和检索都依赖基于图像内容的检索。目前这方面的研究已引起了广泛的重视, 并已有一些提供图像检索功能的多媒体检索系统软件问世, 如 IBM 公司开发的 QBIC (Query By Image Content) 系统, 通过友好的图形界面为用户提供了颜色、纹理、草图、形状等多种检索方法。

基于内容的图像检索是根据其可视特征, 包括颜色、纹理、形状、位置、运动、大小等, 从图像库中检索出与查询描述的图像内容相似的图像, 利用图像可视特征索引, 可以大大提高图像系统的检索能力。

## 1.2 多媒体硬件系统

多媒体计算机系统主要包括多媒体硬件系统和多媒体软件系统, 除了具有通用计算机系统的组成外, 一般还包括多媒体信息处理的外部设备和相应的多媒体软件。多媒体计算机系统的层次结构如图 1.2.1 所示。

多媒体计算机硬件系统是在个人计算机基础上, 增加各种多媒体输入和输出设备及其接口卡。如图 1.2.2 所示为常用多媒体设备及其连接示意图。由于多媒体应用已经深入到人们日常生活的各个方面, 所以多媒体硬件设备早已成为计算机硬件的标准配置, 这里主要介绍常用的多媒体输入输出设备、多媒体接口设备和多媒体存储设备。

|      |           |
|------|-----------|
| 软件系统 | 多媒体应用系统   |
|      | 多媒体创作工具   |
|      | 多媒体素材制作工具 |
|      | 多媒体操作系统   |
|      | 外部设备驱动程序  |
| 硬件系统 | 多媒体外部设备   |
|      | 计算机基本配置   |

图 1.2.1 多媒体计算机系统的层次结构

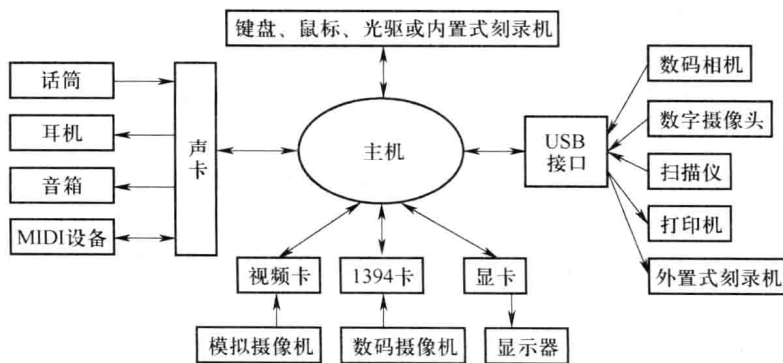


图 1.2.2 多媒体计算机硬件系统示意图

说明: 图 1.2.2 中计算机与外部设备之间的接口并不唯一, 例如, 打印机也可以通过并行口连接到计算机, 数码摄像机也可以通过 USB 接口与计算机连接等。

### 1.2.1 多媒体输入输出设备

多媒体的输入输出设备除了常规的键盘、鼠标和打印机以外，主要还有话筒、扬声器、扫描仪、光笔、数字化仪、绘图仪、投影仪、数码相机、数码摄像机、触摸屏和刻录机等。下面介绍几种常用设备。

#### 1. 扫描仪

扫描仪是一种可将静态图像输入到计算机里的图像采集设备。结合光学字符识别(Optical Character Recognition, OCR)软件,用扫描仪可以快速方便地把各种文稿录入到计算机内,大大加快了文字录入速度。下面简要介绍扫描仪的工作原理、分类及主要性能指标。

##### (1) 扫描仪的工作原理

扫描仪内部具有一套光电转换系统,可以把各种图片信息转换成计算机的图像数据,并传送给计算机,再由计算机进行图像处理、编辑、存储、打印输出或传送给其他设备。其工作过程如下。

- ① 扫描仪的光源发出均匀光线照到图像表面。
- ② 经过 A/D 模数转换,把当前“扫描线”的图像转换成电平信号。
- ③ 步进电动机驱动扫描头移动,读取下一行图像数据。
- ④ 经过扫描仪的 CPU 处理后,图像数据暂存在缓冲区中,为输入计算机做好准备工作。
- ⑤ 按照先后顺序把图像数据传输至计算机并存储起来。

##### (2) 扫描仪的分类

① 平板式扫描仪:是市场上的主力军,主要应用在 A3 和 A4 幅面图纸的扫描仪,其中又以 A4 幅面的扫描仪用途最广、功能最强、种类最多,分辨率通常为 600 ~ 1 200 dpi,高的可达 2 400 dpi,色彩数一般为 30 位,高的可达 36 位,如图 1.2.3 所示为一款平板式扫描仪。

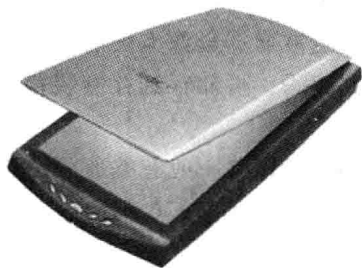


图 1.2.3 平板式扫描仪

② 手持式扫描仪:体积较小、重量轻、携带方便,但扫描精度较低,扫描质量较差,如图 1.2.4 所示为一款手持式激光条形码扫描仪。



图 1.2.4 手持式扫描仪

③ 滚筒式扫描仪:一般应用在大幅面扫描领域中,如大幅面工程图纸的输入,如图 1.2.5 所示。



图 1.2.5 滚筒式扫描仪

### (3) 扫描仪的主要性能指标

① 分辨率：系统能够达到的最大输入分辨率，以每英寸扫描的像素点数(dpi)表示。常用水平分辨率 $\times$ 垂直分辨率来表示，其中水平分辨率又被称为光学分辨率，垂直分辨率又被称为机械分辨率。光学分辨率是由扫描仪的传感器以及传感器中的单元数量决定的。机械分辨率是步进电动机在平板上移动时所走的步数。光学分辨率越高，扫描仪解析图像细节的能力越强，扫描的图像越清晰。

② 色彩位数：色彩位数越高，对颜色的区分能力越强。一般的扫描仪至少有30位色彩位数，能表达230种颜色，高档扫描仪拥有36位色彩位数，能表示约687亿种颜色。

③ 灰度：指图像亮度层次范围，灰度越高图像层次越丰富，目前可达256级灰度。

④ 速度：在指定的分辨率和图像尺寸下的扫描时间。

⑤ 幅面：扫描仪支持的幅面大小，如A4、A3、A1和A0。

## 2. 数码相机

数码相机(Digital Camera, DC)是一种利用电子传感器把光学影像转换成电子数据的照相机。在外观和使用方法上与普通的全自动照相机很相似，两者之间最大的区别在于前者在存储器中储存图像数据，后者通过胶片曝光来保存图像，下面主要介绍数码相机的工作原理及其性能指标。

### (1) 数码相机的工作原理

数码相机最重要的部件是电荷耦合器件(Charge Couple Device, CCD)或互补金属氧化物半导体(Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS)。CCD的优点是感光灵敏度高、噪声小，缺点是功耗高、价格昂贵；而CMOS则相反。使用数码照相机时，只要对着被摄物体按动快门，图像便会被分成红、绿、蓝3种光线，然后投影在CCD上，CCD把光线转换成电荷，其强度随被捕捉影像上反射的光线强度而改变，然后CCD把这些电荷送到模/数转换器，对光线数据编码，再储存到存储装置中。在软件支持下，可在屏幕上显示照片，还可进行放大和修饰处理。

数码相机一般有普通的数码相机和可更换镜头的数码单反相机(Digital Single Lens Reflex, DSLR)，如图1.2.6所示。



(a) 普通数码相机



(b) 数码单反相机

图 1.2.6 数码相机

### (2) 数码相机的性能指标

数码相机的性能指标包括数码相机特有的指标和与传统相机类似的指标，如镜头、快门速度、光圈大小以及闪光灯工作模式等。下面简单介绍数码相机特有的性能指标。

① 分辨率。数码相机的分辨率使用图像的绝对像素来加以衡量，数码相机拍摄的图像的