

# 第一章 多媒体技术概述

随着计算机技术与应用的高速发展，能集成地处理文、图、声、视等媒体信息的多媒体技术得到了迅速的推广，多媒体功能的实现使人们获得了真正意义上的“参与”与“感受”。

## 第一节 多媒体技术的基本概念

本节介绍媒体和多媒体的概念、多媒体的类型、多媒体技术及其特点。

### 一、媒体和多媒体

#### (一) 媒体

所谓媒体 (media) 是指承载信息的载体和传播信息的介质。

在日常生活和社会活动中，往往把可以记载或保存数据的物质、材料及其制成品称为媒体。比如：用纸张这类媒体可以去记载与保存可阅读的数字、表格、文字、图形或图像等数据，而用软盘、磁带、硬盘、光盘等媒体则可以记载与保存各类计算机数据。

报纸、杂志、电影和电视都是以各自的媒体传播信息的。报纸和杂志以文字、图形等作为媒体；电影和电视是以文字、声音、图形和图像作为媒体。

国际电话电报咨询委员会 CCITT (Consultative Committee on International Telephone and Telegraph, 国际电信联盟 ITU 的一个分会) 把媒体分成 5 类：

(1) 感觉媒体：指直接作用于人的感觉器官，使人产生直接感觉的媒体。如引起听觉反应的声音，引起视觉反应的图像等。

(2) 表示媒体：为了表达、处理和传输感觉媒体而构造的一种媒体，是信息的保存和表示形式，也即用于数据交换的编码。图像编码 (JPEG、MPEG 等)、文本编码 (ASCII 码、GB 2312 等) 和声音编码等均属于表示媒体。借助表示媒体可以方便地对感觉媒体进行加工处理。表示媒体是 5 类媒体的核心。

(3) 显示媒体：用于输入、输出媒体信息的设备。键盘、鼠标、话筒和扫描仪等是输入显示媒体；显示器、打印机和音箱等是输出显示媒体。

(4) 存储媒体：存储媒体又称存储介质，指用于存储表示媒体的物理介质。纸张、硬盘、软盘、磁盘、光盘、ROM 及 RAM 等均属于存储媒体。

(5) 传输媒体：传输媒体又称传输介质，指能够传输数据信息的物理载体，如双绞线、同轴电缆和光纤等。

媒体在计算机领域中通常有两种含义：一种是指信息的物理载体 (即存储和传递信息

的实体），如硬盘、软盘、磁盘、光盘、ROM及RAM等；另一种含义是指信息的表现形式（或者说传播形式），如文本、音频、视频、图形、图像和动画等。多媒体技术中的媒体指的是后者——信息的表示形式。

## （二）多媒体

多媒体（multimedia）就是多重媒体的意思，可以理解为直接作用于人感官的文字、图形、图像、动画、声音和视频等各种媒体的统称，即多种信息载体的表现形式和传递方式。

多媒体不只是一件东西，而是包括许多东西如文字、图形、图像、动画、声音和视频等各种媒体的组合。

但多媒体不是各种信息媒体的简单复合，它把文本、图形、图像、动画和声音等形式的信息结合在一起，使它们建立起逻辑联系，并通过计算机进行综合处理和控制在支持完成一系列交互式的操作。

值得一提的是：多媒体还包括用户在内！是的，对于多媒体，用户不再是一个被动的观众，而是可以控制，可以交互作用，可以让它按用户的需要去做。在一个报告中，用户可以不管那些无用的东西而直接进入重要的数据，可以将其感兴趣的全世界的报告和图片收集汇编到一起。这就是多媒体的力量和它与传统媒体（如书本和电视）的区别所在。

多媒体可以展示信息、交流思想和抒发情感。它让用户看到、听到和理解其他人的思想。也就是说，它是一种通信的方式。声音、图像、图形、文字等被理解为承载信息的媒体而称为多媒体其实并不准确，因为这容易跟那些承载信息进行传输、存储的物质媒体（也有人称为介质），如电磁波、光、空气波、电流、磁介质等相混淆。但是，现在多媒体这个名词或术语几乎已经成为文字、图形、图像和声音的同义词，也就是说，一般人都认为，多媒体就是声音、图像与图形等的组合，所以在一般的文章中也一直沿用这个不太准确的词。

目前流行的多媒体的概念，主要仍是指文字、图形、图像、声音等人的器官能直接感受和理解的多种信息类型，这已经成为一种较狭义的多媒体的理解。

在计算机领域内，多媒体一般是指融合两种以上媒体的人—机交互式信息交流和传播媒体。多媒体是信息交流和传播媒体，从这个意义上说，多媒体和电视、报纸、杂志等媒体的功能是一样的。多媒体是人—机交互式媒体，这里所指的“机”，目前主要是指计算机，或者由微处理器控制的其他终端设备。因为计算机的一个重要特性是“交互性”，使用它就比较容易实现人—机交互功能。多媒体信息都是以数字的形式而不是以模拟信号的形式存储和传输的。传播信息的媒体的种类很多，如文字、声音、视频、图形、图像、动画等。虽然融合任何两种以上的媒体就可以称为多媒体，但通常认为多媒体中的连续媒体（声音和视频）是人与机器交互的最自然的媒体。

## 二、多媒体的类型

多媒体是多种媒体元素的复杂组合。在计算机和通信领域内，多媒体的媒体元素主要是指信息的文本、图形、声音、图像以及动画等。

## (一) 文本

文本是指在屏幕上显示的、以文字和各种专用符号表达的信息形式。例如，构成一篇文章的字、词、句、符号和数字，甚至是一本书、一个或多个书库等，都属于文本的范围。

文本是现实生活中使用得最多的一种信息存储和传递方式。用文本表达信息给人充分的想象空间，它主要用于对知识的描述性表示，如阐述概念、定义、原理和问题以及显示标题、菜单等内容。文本可以说是多媒体的最基本对象，是一种表达信息最快捷的方式。

通常文本具有多种格式，可以对其进行如字体、大小和颜色等各种格式的设置。

文本数据可以先用文本编辑软件（如 Word 等）制作，然后输入到多媒体应用程序中，也可以直接在制作图形的软件和多媒体编辑软件中制作。

文本文件常用的格式有“TXT”“WRI”“RTF”“DOC”等，其中“TXT”是纯文本文件，“WRI”“RTF”“DOC”是格式化文件。

## (二) 声音

声音是携带信息的重要媒体，是用来传递信息、交流感情最方便、最熟悉的方式之一。各种语言、物体碰撞声、音乐（如各种歌声、乐声、乐器的旋律等）、机器轰鸣声、动物叫声和风雨声等人耳能听到的都可以归为声音的范畴。

多媒体中的声音通常是数字音频，它指的是一个用来表示声音强弱的数据序列，是由模拟声音经取样（即每隔一个时间间隔在模拟声音波形上取一个幅度值）、量化和编码（即把声音数据写成计算机的数据格式）后得到的。计算机数字 CD、数字磁带（DAT）中存储的都是数字声音。模拟—数字转换器把模拟声音变成数字声音；数字—模拟转换器可以恢复出模拟的声音。

一般来讲，实现计算机语音输出有两种方法：一是录音/重放，二是文—语转换。第二种方法是基于声音合成技术的一种声音产生技术，它可用于语音合成和音乐合成。而第一种方法是最简单的音乐合成方法，曾相继产生了应用调频（FM）音乐合成技术和波形表（wavetable）音乐合成技术。

将声音与图像（动画、电影等）一起播放，实现音频和视频的同步，会使视频图像更具有真实性。随着多媒体信息处理技术的发展、计算机数据处理能力的增强，音频处理技术得到了广泛的应用，如视频图像的配音、配乐、静态图像的解说、背景音乐、可视电话、电视会议的话音和电子读物的声音等。

常见的多媒体声音文件的格式有：“WAV”、“MIDI”、“MP3”、“OGG”以及“WMA”等。

## (三) 图形

图形是指从点、线、面到三维空间的几何图形，一般指用计算机绘制的画面。由于在图形文件中只记录生成图的算法和图上的某些特征点（几何图形的大小、形状及其位置、维数等），因此称为矢量图。

例如，图 1-1 就是一幅典型的矢量图。



图 1-1

图形的格式是一组描述点、线、面等几何元素特征的指令集合。绘图程序就是通过读取图形格式指令，并将其转换为屏幕上可显示的形状和颜色而生成图形的软件。在计算机上显示图形时，相邻特征点之间的曲线是由若干段小直线段连接形成的。若曲线围成一个封闭的图形，还可用着色算法来填充颜色。矢量图形的最大优点在于可以分别对图形中的各个部分进行控制处理，如移动、旋转、放大、缩小、扭曲图形等，屏幕上重叠的图形既可保持各自的特征，也可以分开显示。

因此，图形主要用于工程制图以及制作美术字等。大多数 CAD 和 3D 造型软件使用矢量图形作为基本图形存储格式。图形数据的记录格式是很关键的内容，记录格式的好坏直接影响到图形数据的操作方便与否，例如，生成图形数据和修改图形操作等。

图形的制作和再现是图形技术的关键。图形只保存算法和特征点，所以相对于位图（图像）的大量数据来说，它占用的存储空间也较小。但由于每次屏幕显示时都需要重新计算，故显示速度没有图像快。另外，在打印输出和放大时，图形的质量较高而点阵图（图像）常会发生失真。

常用的矢量图形文件有“3DS”（用于 3D 造型）、“DXF”（用于 CAD）、“WNF”（用于桌面出版）等。

#### （四）图像

图像原指原先在印刷制品上的图形、图画等。多媒体技术中的图像是由扫描仪、摄像机等输入设备捕捉实际的画面产生的数字图像，是由像素点阵构成的位图。

图像用数字任意描述像素点、强度和颜色。描述信息文件存储量较大，所描述对象在缩放过程中会损失细节或产生锯齿。在显示方面它是将对象以一定的分辨率分辨以后将每个点的色彩信息以数字化方式呈现，可直接快速在屏幕上显示。分辨率和灰度是影响显示的主要参数。

图像适用于表现含有大量细节（如明暗变化、场景复杂、轮廓色彩丰富）的对象，如：照片、绘图等，通过图像软件可进行复杂图像的处理以得到更清晰的图像或产生特殊效果。

图 1-2 为位图，与图 1-1 的矢量图相比，图像明显能表现出更多更复杂的细节。常见

的图像格式有“BMP”“PCX”、“TIF”“GIF”以及“JPEG”等。



图 1-2

### (五) 动画

所谓动画，就是通过以 15~20 帧/秒的速度（相当接近于全运动视频帧速）顺序地播放静止图像帧以产生运动的错觉，实质上是一幅幅静态图像连续播放。因为眼睛能够长时间地保留图像以允许大脑以连续的序列把帧连接起来，所以能够产生运动的错觉。

计算机动画是借助计算机生成一系列连续图像的技术。可以通过在显示时改变图像来生成简单的动画。最简单的方法是在两个不同帧之间的反复。这种方法对于指示“是”或“不是”的情况来说是很好的解决方法。另一种制作动画的方法是以循环的形式播放几个图像帧以生成旋转的效果，并且可以依靠计算时间来获得较好的回放，或用计时器来控制动画。

### (六) 视频

视频也是由一幅幅单独的画面（称为帧）序列组成。这些画面以一定的速率（帧率 fps，即每秒播放帧的数目）连续地投射在屏幕上，使观察者具有图像连续运动的感觉。与动画一样，这也是利用了人眼的视觉暂留原理。人眼看到的景象消失以后，在视网膜上会有一个短暂的延迟，当这个图形没有在视网膜上消失以前有新的图像显示，就使得人们感觉不到图像的不连续性。

视频常常与声音媒体配合进行，二者的共同基础是时间连续性。一般意义上谈到视频时，往往也包含声音媒体。但在这里，视频特指不包含声音媒体的动态图像。

视频可以用多种储存格式保存，例如：数位视频格式，包括 DVD、QuickTime 与 MPEG-4；以及类比的录像带，包括 VHS 与 Betamax。视频可以被记录下来并经由不同的物理媒介传送：在视频被拍摄或以无线电传送时为电气信号，而记录在磁带上时则为磁性信号。视频画质实际上随着拍摄与撷取的方式以及储存方式而变化。

常见的视频格式有“WMV”、“AVI”、“RM”、“RMVB”、“ASF”以及“MP4”等。

## 三、多媒体技术及其特点

## （一）多媒体技术的定义

多媒体技术从不同的角度有着不同的定义。比如有人定义“多媒体计算机是一组硬件和软件设备；结合了各种视觉和听觉媒体，能够产生令人印象深刻的视听效果。在视觉媒体上，包括图形、动画、图像和文字等媒体；在听觉媒体上，则包括语言、立体声响和音乐等媒体。用户可以从多媒体计算机同时接触到各种各样的媒体来源”。还有人定义多媒体是“传统的计算媒体——文本、图形、图像以及逻辑分析方法等与视频、音频以及为了知识创建和表达的交互式应用的结合体”。

目前，人们普遍认为，多媒体技术是能够同时获取、处理、编辑、存储和显示两个以上不同类型信息媒体的技术。这些信息媒体包括文本、声音、图形、图像、动画和活动影像等。

比较确切的定义是 Lippincott 和 Robinson 在 1990 年 2 月发表于《Byte》杂志的两篇文章中给出的，概括起来就是：

所谓多媒体技术就是计算机交互式综合处理多种媒体信息——文本、图形、图像和声音，使多种信息建立逻辑连接，集成为一个系统并具有交互性。简言之，多媒体技术就是计算机综合处理声、文、图等信息的技术，具有集成性、实时性和交互性。

多媒体在我国也有自己的定义，一般认为多媒体技术指的就是能对多种载体上的信息和多种存储体上的信息进行处理的技术。

## （二）多媒体技术的主要特点

多媒体技术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、存储、组织与合成。所谓集成性，一方面是媒体信息即声音、文字、图像、视频等的集成，另一方面是显示或表现媒体设备的集成，即多媒体系统一般不仅包括了计算机本身而且还包括了像电视、音响、录像机、激光唱机等设备。

（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。交互性是多媒体计算机与其他像电视机、激光唱机等家用声像电器有所差别的关键特征。普通家用声像电器无交互性，即用户只能被动收看，而不能介入到媒体的加工和处理之中。

（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/写模式。以往人们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：实时性是指在多媒体系统中声音及活动的视频图像是强实时的（hard realtime），多媒体系统提供了对这些时基媒体实时处理的能力。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。

以上特点中集成性、实时性和交互性是三个最显著的特点，这也是它区别于传统计算机系统的主要特征。

### (三) 计算机与多媒体

多媒体技术是一种以计算机为中心的多种媒体（包括文本、图形、动画、静态影像、动态视频和声音等）的有机组合，人们在接收这些媒体信息时具有一定的主动性和交互性。

在多媒体计算机之前，传统的微机或个人机处理的信息往往仅限于文字和数字，只能算是计算机应用的初级阶段，同时，由于人一机之间的交互只能通过键盘和显示器，故交流信息的途径缺乏多样性。为了改换人一机交互的接口，使计算机能够集声、文、图、像处理于一体，人类发明了有多媒体处理能力的计算机。

多媒体计算机技术的应用始于 20 世纪 80 年代，随着计算机的普及，越来越多的人开始接触计算机，这就要求计算机具有良好的人—机交互性。人与计算机交流最方便、最自然的途径是使计算机具有视觉、听觉和发音能力。所以，多媒体个人计算机在很大程度上提高了人们对信息的注意力、理解力和保持力，使文化水平较低的公众（包括儿童）也可以使用计算机。例如，触摸屏的出现，使没有数据处理背景知识的用户也可以方便地使用计算机。

事实上，正是由于计算机技术和数字信息处理技术的实质性进展，才使我们拥有了强大的处理多媒体信息的能力，使得“多媒体”成为一种现实。所以，现在的“多媒体”通常不是指多媒体本身，而是指处理和应用它的一整套技术，即为多媒体技术。

## 第二节 多媒体技术的应用领域

多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。它的出现使得计算机世界丰富多彩起来，也使得计算机世界充满了人性的气息。多媒体技术从问世起即引起人们的广泛关注，并迅速由科学研究走向应用、走向市场，其应用领域遍及人类社会的各个方面。

### 一、多媒体教学

随着教学改革的不深入，应试教育正在逐步向素质教育转变，传统的教学手段已跟不上教育前进的步伐。现代多媒体技术以迷人的风采走进了校园，进入了课堂。实现教学手段的现代化已是课堂教学改革的当务之急，势在必行。只有充分发挥多媒体技术优势进行课堂教学，才能实现课堂教学的最优化。多媒体教学的作用主要有：利用多媒体技术设置情境可激发学习兴趣，发挥学生的主体作用；利用多媒体技术可发挥演示实验的作用，

优化实验教学：利用多媒体技术可控制教学节奏，提高教学效果；利用多媒体技术营造学习氛围可有效激发学生的求知欲望，提高学生的学习能力；利用多媒体技术让学生“亲历”科学探索过程，可激发创新意识；利用多媒体技术与德育的无缝融合，可全面提高学生素质。

## 二、网络及通信

多媒体计算机技术的一个重要应用领域就是多媒体通信系统。多媒体网络是网络技术未来的发展方向。随着这些技术的发展，可视电话、视频会议、家庭间的网上聚会交谈等日渐普及和完善。

多媒体技术应用到通信上，将把电话、电视、图文传真、音响、卡拉OK机、摄像机等电子产品与计算机融为一体，由计算机完成音频、视频信号的采集、压缩和解压缩，音频、视频的特技处理，多媒体信息的网络传输，音频播放和视频显示，形成新一代的家电类消费，也就是建立提供全新信息服务的多媒体个人通信中心。

### （一）可视电话

多媒体通信的初级形式主要是可视电话，相距遥远的用户能够在通话的同时看到对方的形象，并传输所需的各种媒体信息。

### （二）支持的协同工作

多媒体通信技术不仅能让处于不同地点的多个用户通过屏幕看到对方的形象，自由地交谈，而且还能在双方的屏幕上同时显示同一文件或图表，对同一文件或图表展开讨论，进行修改，在达成协议后再存储或打印出来。一切复杂的、需要面对面讨论的问题，都可以在短短的十几分钟内解决。这样，人们就可以在家中办公，不用为上下班花费时间，从而可大大地减轻交通负担，进一步提高工作效率。

### （三）视频会议

视频会议系统是多媒体通信的重要应用之一。其基本功能是利用多媒体计算机系统，将反映各个会场的场景、人物、图片、图像以及讲话的相关信息，同时进行数字化压缩，根据视频会议的控制模式，经过数字通信系统，向指定方向传输。与此同时，在各个会议场点的多媒体计算机上，通过数字通信系统，实时接收，解压缩多媒体会议信息，并在显示屏上实时显示出指定会议参加方的现场情况，取得实时沟通的效果。

视频通信与自动控制相结合，还可用于远距离现场监测和指挥，用于现代军事通信、交通控制和生产管理等方面，使指挥或调度中心能根据现场情况准确地作出判断，并对现场进行实时控制和指挥。

### （四）医疗

多媒体技术在医疗领域的应用极其广泛，利用数字成像技术，可以清晰地跟踪各种医学图像，方便医学专家进行疾病的排除和判断，像心电图仪器、B超仪器等医疗器械都利用了该技术。

### （五）多媒体监控技术

图像处理、声音处理、检索查询等多媒体技术综合应用到实时报警系统中，改善了原有的模拟报警系统，使监控系统更广泛地应用到工业生产、交通安全、银行保安、酒店管理等领域中。它能够及时发现异常情况，迅速报警，同时将报警信息存储到数据库中以备查询，并交互地综合图、文、声、动画多种媒体信息，使报警的表现形式更为生动、直观，人机界面更为友好。

### （六）信息系统

地理信息系统既是管理和分析空间数据的应用工程技术，又是跨越地球科学、信息科学和空间科学的应用基础学科。其技术系统由计算机硬件、软件和相关的方法过程所组成，用以支持空间数据的采集、管理、处理、分析、建模和显示，以便解决复杂的规划和管理问题。

## 第三节 多媒体技术的发展趋势

目前，多媒体技术的发展趋势可以总结为两个方面。

多媒体技术将与更多的计算机技术结合起来，实现更加宽泛的网络化应用。比如，多媒体技术与科学研究结合起来，将复杂抽象的科研内容转化为具体形象的图形或者动画信息，促进科研的发展进程。此外，将多媒体技术与远程传输技术相结合，可实现远程信息传播、远程处理事务、远程沟通交流等。由此可见，多媒体技术与其他技术相结合是未来计算机技术发展的主流趋势之一。

多媒体技术改革的另一个趋势将是更加家庭化。将多媒体技术封存在多媒体终端里，应用在家用电器中，可以使得电器更加自动化、人性化。家用计算机的普及，进一步促进了多媒体技术的家庭化进程。此外，将多媒体技术带入工作、学习、生活中，能够使更多的人接触到多媒体技术，进一步推动多媒体的发展进程。

## 第四节 多媒体研究的主要内容与核心技术

### 一、多媒体研究的主要内容

要把一台普通的计算机变成具有多媒体计算功能的计算机，要解决多种媒体的数字化、压缩、通信传输、存储、同步回放等一系列的关键技术问题。综合起来讲，多媒体技术领域要研究的主要内容应当包括如下几个方面。

（1）如何实现多媒体信号数字化与计算机如何获取多媒体信号。

（2）如何实现多媒体数据处理和编码、解码：这里包括多媒体内容的分析，基于内容的多媒体检索，多媒体安全，声音处理、图像处理、视频和动画处理。

（3）多媒体支持环境和网络：包括数据存储，硬件和软件平台、网络技术、服务质量

及数据库等。

(4) 多媒体工具及应用系统：包括各种用于多媒体素材制作和作品开发的软件工具、编程语言，以及各类应用系统（如多媒体教学系统、多媒体学习系统、多媒体虚拟现实系统等）。

(5) 多媒体通信与分布式多媒体系统：如可视电话、电视会议、视频点播、远程医疗会诊等。

如何高效地解决如上问题，是多媒体相关研究领域及多媒体技术课程研究的核心问题。

## 二、多媒体研究的核心技术

多媒体研究的核心技术与多媒体研究的主要内容是相关的。因此，多媒体研究的核心技术涉及媒体数字化技术、数据压缩编解码技术、多媒体存储技术、硬件平台、软件平台、多媒体数据库、超文本和超媒体、虚拟现实、人机接口、多媒体通信技术以及分布式多媒体等众多领域。

### (一) 多媒体数据压缩编解码技术

在多媒体计算机系统中要表示、传输和处理大量的声音、图像甚至影像视频信息，其数据量之大是非常惊人的，加之信息品种多、实时性要求高，给数据的存储和传输以及加工处理均带来了巨大的压力。因此，在采用新技术增加 CPU 处理速度、存储容量和提高通信带宽的同时，还须研究高效的数据压缩编解码技术。

早期的计算机也曾企图综合处理声、文、图，但是不成功，原因就是数据量过大。下面以一幅像素分辨率为  $512 \times 512$  的静态 RGB 真彩色图像为例，估算一下该图像文件的数据量。一幅 RGB 彩色图像相当于 3 幅等像素的基色图像（红色 R、绿色 G、蓝色 B）的合成，而每一幅基色图像相当于一幅 8 位灰度图像。每一个像素点的每种基色用 8b 表示，即 R 用 8b（256 级）表示，G 用 8b（256 级）表示，B 用 8b（256 级）表示。因此该彩色图像的数据量为：

$(512 \times 512 \times 8) \times 3b = 512 \times 512 \times 3B = 512 \times 512 \times 3 / 1024KB = 768KB$  注意：以上计算得到的数据量 768KB 仅仅是这幅彩色图像的图像数据量，如果将这幅图像用一个图像文件直接存储（不压缩），则文件的大小比这个数据还要略大，因为文件中还要包括文件头的信息，文件头信息用来描述文件的格式（或标识文件的类型）。

而彩色电视视频是由一帧一帧的静态画面构成的，每一帧相当于一幅静态彩色图像，因此视频的数据量将更大。以下是国内外几种电视制式的一些数据指标：

PAL 制式，是通用于中国大陆与西欧大部分国家（除去法国）的彩色电视信号格式，以交错方式扫描，每秒钟输出 25 帧画面，每帧画面含 625 条水平扫描线，50Hz。

NTSC 制式，美国、日本等国采用，每秒钟输出 30 帧画面，每帧画面含 525 条水平扫描线，60Hz。

SECAM 制式，通用于法国、中东和多数东欧国家，25 帧/秒，625 线/帧，50Hz。

以 PAL 制的 25 帧/秒为例，假定每一帧的真彩色图像大小为  $512 \times 512$  像素，则视频

每秒钟的数据量为： $768\text{KB} \times 25/\text{s} = 19\,200\text{KB}/\text{s} = 18.75\text{MB}/\text{s}$ （兆字节/秒）。

过去，计算机的总线为 ISA（字长 16 位 = 2 字节），ISA 总线时钟的最大频率为 8MHz（兆赫兹）， $1\text{MHz} = 1000\text{kHz} = 1\,000\,000\text{Hz}$ ，频率为 8MHz 表示每秒产生 8 000 000 次脉冲，每次脉冲传送 1 个字。因此，ISA 总线的数据传输率最大为  $2\text{B} \times 8\,000\,000/\text{秒} < 16\text{MB}/\text{s}$ ，16MB/s 的结果是按照工业近似计算方法（即  $1\text{MB} \approx 1000\text{KB}$ ， $1\text{KB} \approx 1000\text{B}$ ）换算得到的；如果按 1024 换算，结果大约是 15.26MB/S。把数据率为 18.75MB/s 的视频流经过传输率小于 16MB/s 的 ISA 总线送到计算机的硬盘几乎是不可能的。

再以陆地卫星为例估算其传送的图像数据量，其传送的图像水平、垂直分辨率分别为 2340 和 3240，以 4 波段同时采样，像素点样本的采样精度为 7 位，它的一幅图像的数据量为  $2340 \times 3240 \times 7 \times 4\text{b} \approx 25.31\text{MB}$ ；按每天传送 30 幅图像计，每天传送的数据量为  $25.31\text{MB} \times 30 = 759.3\text{MB}$ ；每年的数据量高达  $759.3\text{MB} \times 365 \approx 270.65\text{GB}$ 。

如此大的数据量，单纯依靠扩大存储容量，增加通信干线的传输率是不现实的，而数据压缩是行之有效的方法。

MPEG1 曾经是 VCD 的主要压缩标准，可适用于不同带宽的设备，MPEG—1 的固定传输率为 1.5Mb/s，相当于 0.1875MB/s 的传输速率，可以把通过 MPEG—1 压缩后的这个数据传输率的视频流传输到计算机并存储。

那么，如何压缩视频数据呢？基本思想有二：一是帧内压缩；二是帧间压缩。帧内压缩的基本原理大体如下：一幅图像往往存在许多颜色相同的块，例如，在图 1-2 所示的图像中，背景部分就存在很多颜色相同的块，这些相同的信息块完全可以只传送一份，这样就减少了许多冗余信息。

帧间压缩的基本原理概述如下：视频中相邻的连续帧图像中的内容往往存在高度的相关性，即相邻图像中多数部分块的内容相同，只有少量的部分块有变化。例如，反映演员在一个固定背景舞台上表演的视频，其中背景部分是不变的，只是演员人体部分的信息是变化的（演员的位置在不断变化）。由于多个帧中不变化的部分具有相同的信息，可以只传送一次；而变化的部分，也只要传输前一帧的信息，再传送一个运动矢量即可。所谓运动矢量，通俗点讲可以这样描述：运动矢量是描述前后两帧中内容相同的对应小块在帧内位置发生变化的一个量，从小块前一帧所在位置到后一帧所在位置所画的一根带箭头的线就是运动矢量。如果多个帧中存在对应块，这些对应块内容是相同的，只是在帧内的相对位置有所变化，因此只要已知运动矢量，就可以计算出对应块在其他帧中的位置，而运动矢量包含的数据量远远小于图像块本身的数据量，因此传送运动矢量比传送图像块本身减少了传输的数据量，从而达到数据压缩的目的。

## （二）多媒体数据存储技术

随着多媒体与计算机技术的发展，多媒体数据量越来越大，对存储设备的要求越来越高。因此，高效快速的存储设备是多媒体技术得以应用的基本部件之一。

## （三）多媒体数据库技术

多媒体数据库是一个由若干多媒体对象所构成的集合，这些数据对象按一定的方式被

组织在一起，可为其他应用所共享。多媒体数据库管理系统则负责完成对多媒体数据库的各种操作和管理功能，包括对数据库的定义、操纵和控制等这样一些传统数据库功能。此外，还必须解决一些新的问题，如海量数据的存储功能、信息提取功能等。

多媒体数据库要研究的内容主要有：多媒体数据模型、体系结构、时空编组和数据模拟、查询处理、用户接口技术等。一般可从以下三个方面进行：

- (1) 对现有的关系数据库模型进行扩充；
- (2) 研究面向对象数据库等适应多媒体数据的新型数据库；
- (3) 研究超文本/超媒体模型数据库。

#### (四) 超文本和超媒体技术

超文本和超媒体技术是一种模拟人脑的联想记忆方式，把一些信息块按照需要用一定的逻辑顺序链接成非线性网状结构的信息管理技术，超文本技术以节点作为基本单位，这种节点要比字符高出一个层次。由链把节点链接成网状结构，即非线性文本结构。

这种已组织成网的信息网络即是超文本。

#### (五) 智能多媒体技术

智能多媒体是一种更加拟人化的高级智能计算技术。多媒体技术的进一步发展迫切需要引入人工智能，要利用多媒体技术解决计算机视觉和听觉方面的问题，必须引入知识，这必然要引入人工智能的概念、方法和技术。

#### (六) 多媒体信息检索技术

多媒体信息检索是根据用户的要求，对图形、图像、文本、声音、动画和视频等多媒体信息进行检索，以得到用户所需的信息。

多媒体信息检索系统有着广阔的应用前景，它将广泛地应用于电子会议、远程教学、远程医疗、电子图书馆、艺术收藏和博物馆管理、地理信息系统、遥感和地球资源管理、计算机支持协同工作等领域。

#### (七) 虚拟现实技术 (VR)

虚拟现实技术，也称“虚拟环境”或“临境”技术，就是采用计算机多媒体技术生成一个逼真的、具有临场感觉的环境，是一种全新的人机交互系统。

虚拟现实技术可广泛地应用于模拟训练、科学可视化、军事演习、航天仿真、娱乐、设计与规划、教育与培训、商业等领域，是目前和今后若干年中十分活跃的技术。

#### (八) 人机交互技术 (HCI)

人和计算机之间的交互是目前研究最多的问题之一。计算机能处理和表现越来越多的信息，因此人和计算机之间的交互便显得日益重要。人与计算机之间的信息交流有四种不同的形式，即人—人（通过计算机）、人—机、机—人和机—机。

#### (九) 多媒体网络与通信技术

传统的电信业务如电话、传真等通信方式已不能适应社会的需要，迫切要求通信与多

媒体技术相结合，为人们提供更加高效和快捷的沟通途径，如提供多媒体电子邮件、视频会议、远程交互式教学系统、视频点播等新型的服务。

### (十) 分布式多媒体技术

分布式多媒体技术是多媒体技术、网络通信技术、分布式处理技术、人机交互技术、人工智能技术和社会学等多种技术的集成。

分布式多媒体技术具有广泛的应用，其应用领域包括计算机支持协同工作（CSCW）、远程教育、远程会议、分布式多媒体信息点播、分布式多媒体办公自动化、Internet/Intranet 中的分布式多媒体应用和移动式多媒体系统等。其中，CSCW 是其主要应用领域之一，主要的 CSCW 应用系统有消息系统、会议系统、合著与讨论系统等，具有分布式、信息共享、多用户界面、连接协调等特征。

## 第五节 多媒体计算机系统的层次结构

多媒体计算机系统是多种信息技术的集成，是把多种技术综合应用到一个计算机系统，实现多媒体数据输入、处理、输出等多种功能的计算机系统。一个完整的多媒体计算机系统，按组成和实现的功能，结构可分为 5 个层次，自上到下依次为多媒体应用系统、多媒体作品创作工具、多媒体应用程序接口、多媒体软件系统、多媒体硬件系统，如图 1-3 所示。

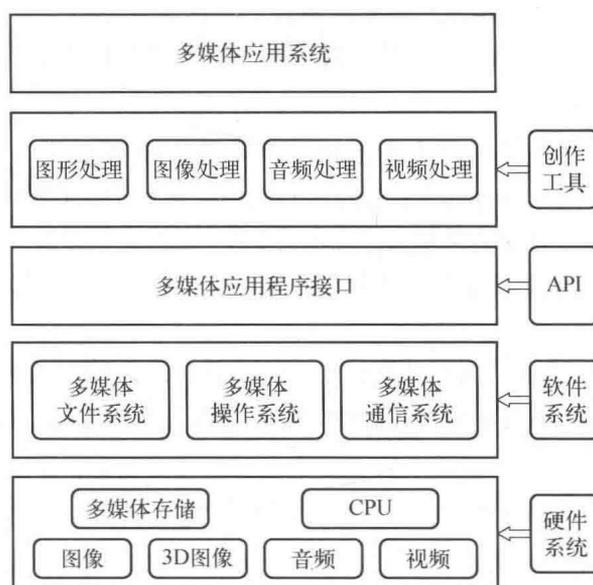


图 1-3

### 一、多媒体计算机硬件系统

多媒体计算机硬件系统是指组成多媒体计算机系统的物理设备，包括计算机硬件、音频视频处理设备、多媒体输入/输出设备及信号转换装置、通信传输设备及接口装置等，

如图 1-4 所示。



图 1-4

多媒体计算机硬件系统的核心是综合处理多种媒体信息的计算机，它可以是一台工作站，也可以是一台高性能的个人计算机（Personal Computer，PC）。若以 PC 作为主机，配以必要的多媒体设备、多媒体操作系统及相关软件，可构成一台多媒体个人计算机（Multimedia Personal Computer，MPC）。

多媒体计算机硬件系统主要包括：（1）多媒体主机，如 MPC、工作站、超级微机等。（2）多媒体输入设备，如摄像机、麦克风、录像机、扫描仪、数字多功能光盘（Digital Versatile Disc，DVD）驱动器、声音输入/输出设备、视频输入/输出设备、多媒体通信传输设备等。（3）多媒体输出设备，如打印机、绘图仪、音响、电视机、音箱、录音机、录像机、显示器等。（4）多媒体存储设备，如硬盘、可重写式 DVD（DVD—ReWritable，DVD—RW）、各类存储卡等。（5）多媒体功能卡，如视频卡、声卡、压缩卡、家电控制卡、通信卡等。（6）操纵控制设备，如鼠标、操纵杆、键盘、触摸屏等。

## 二、多媒体计算机软件系统

多媒体计算机软件系统是指管理多媒体计算机软件与硬件系统资源、控制计算机运行的程序、命令、指令和数据。包括多媒体操作系统、多媒体文件系统和多媒体通信系统等系统级软件。

多媒体操作系统负责控制和管理计算机的多媒体软硬件资源，并对各种资源进行合理地调度和分配，最大限度地发挥计算机的效能，改善工作环境向用户提供友好的人机交互界面。多媒体操作系统具有综合使用各种媒体的能力，能调度多种媒体数据并能进行相应的传输和处理，且使各种媒体硬件和谐工作。它负责多媒体环境下多任务的调度、保证音频、视频同步控制、信息处理的实时性，提供多媒体信息的各种基本操作和管理；具有对设备的相对独立性与可扩展性。目前微型计算机常用的多媒体操作系统有微软公司的 Windows、苹果公司的 Mac OS 等。

多媒体文件系统是指对多媒体文件存储器空间进行组织和分配，负责多媒体文件的存储并对存储文件进行保护和检索的系统。具体来说，多媒体文件系统的主要功能是：（1）

建立多媒体文件；(2) 存入、读出、修改、转储多媒体文件；(3) 控制多媒体文件的存取；(4) 当用户不再使用时撤销多媒体文件。

多媒体通信系统是指实现多媒体信息通信的系统，即在通信过程中能同时提供文本、图形图像、音频、视频、动画等多种媒体信息通信的系统。

### 三、多媒体应用程序接口

多媒体应用程序接口 (Application Programming Interface, API) 是指一些预先定义的函数。这些函数提供使用者无需访问源码或理解计算机内部工作机制，就可直接调用系统硬件与软件的功能。本质上 API 是操作系统留给应用程序的一个调用接口，应用程序通过调用操作系统的 API 而使操作系统去执行应用程序命令。如微软公司推出的 DirectX 程序设计工具，可方便程序员直接使用操作系统的函数库，将 Windows 系统变成一个集声音、视频、图形、动画于一体的增强平台。

### 四、多媒体作品创作工具

多媒体作品创作工具是指在多媒体操作系统支持下，利用图形图像编辑软件、视频编辑软件、音频编辑软件、动画制作软件等编辑与制作多媒体素材，并在相应软件中集成多媒体作品的软件。常用的多媒体作品创作工具主要包括以下 4 种类型。

#### (一) 以时间为基础的多媒体创作工具

以时间为基础的多媒体创作工具，提供了可视的时间轴，各种对象和事件利用时间轴组织，通过时间轴控制事件播放顺序和对象显示时段。时间轴包含多个通道，可安排多种对象同时呈现。该类创作工具可编辑或控制跳转到时间轴的任何位置，从而增加多媒体作品的导航和交互控制，以时间为基础的多媒体创作工具典型产品有 Director 和 Action、Flash 等。

#### (二) 以图标为基础的多媒体创作工具

以图标为基础的多媒体创作工具，提供了图标和流程线。图标用于存储和控制媒体信息，创作多媒体作品时，根据设计将不同类型的图标放置在创作工具提供的流程线，并对图标进行编辑，如添加多媒体素材、设置素材的显示属性等，形成多媒体作品。使用图标与流程线构造程序，多媒体素材的呈现次序以流程线为依据，这类创作工具代表有 Authorware、IconAuthor。

#### (三) 以页面或卡片为基础的多媒体创作工具

以页面或卡片为基础的多媒体创作工具，提供一种可将对象连接于页面或卡片的工作环境。一页或一张卡片便是数据结构中的一个结点，可将页面或卡片连接成有序的序列。

这类多媒体创作工具是以面向对象的方式来处理多媒体元素，这些元素用属性来定义，用剧本来规范，允许播放声音元素以及动画和数字化视频节目，在结构化的导航模型中，可以根据命令跳至所需的任何一页，形成多媒体作品。这类创作工具主要有 Tool Book 及 Hyper Card 等。

#### (四) 以传统程序语言为基础的创作工具

以传统程序语言为基础的创作工具如 Visual C++、Visual Basic 等，可以通过编程组织管理多媒体素材，创作出多媒体作品。其缺点是需要大量编程，可重用性差，不便于重新组织和管理多媒体素材，且调试困难。

### 五、多媒体应用系统

多媒体应用系统是指根据多媒体系统终端用户要求而定制的多媒体应用软件。该类软件直接面向用户，为满足用户的各种需求而设计制作，通常是面向某一领域的用户定制的应用软件系统。多媒体应用系统是由各种应用领域的专家或开发人员，利用多媒体开发工具软件或计算机语言，组织编排的多媒体产品。