

中小學生信息科學知識

多媒体与多媒体技术

主 编：李广建
副主编：邓俊强 曹正斌



北京科学技术出版社

73.81
L9J

东74A-2

中华万有文库

总 顾 问 费孝通
总 主 编 季羨林
副 总 主 编 柳 斌

科普卷·中小学生信息科学知识

多媒体与多媒体技术

编著 李广建 田 茂

《中小学生信息科学知识》丛书编委会

主 编 李广建
副主编 邓俊强 曹正斌
编 委 高 聪 吴钢华 邓俊强
李广建 曹正斌 徐仁信
耿 赛

北京科学技术出版社

中华万有文库

总顾问 费孝通
总主编 季羨林
副总主编 柳 斌

《中华万有文库》编辑委员会

主任: 刘国林

秘书长: 魏庆余 和 葵

委员: (按姓氏笔画为序)

王寿彭	王晓东	白建新	任德山
刘国林	刘福源	刘振华	杨学军
李桂福	吴修书	宋士忠	张丽
张进发	张其友	张彦民	张晓秦
张敬德	罗林平	封兆才	和葵
金瑞英	郑春江	胡建华	侯玲
祝立明	贾斌	顾士熙	高文元
游铭钧	章宥伟	常汝吉	彭松建
韩永言	葛君	鞠建泰	魏庆余

总 序

本世纪初叶，商务印书馆王云五先生得到胡适之、蔡子民、吴稚晖、杨杏佛、张菊生等 30 余位知名学者、社会贤达鼎力相助，编纂出版了《万有文库》丛书。是书行世，对于开拓知识视野，营造读书风气，影响甚巨，声名斐然，遗响至今不绝。

1000 多年以前，南朝齐梁学者钟嵘在《诗品》中以“照烛三才，晖丽万有”来指说天地人间的广博万物。今天，我们全国各地的数十家出版发行单位与数千名作者以高度的历史责任感，联袂推出《中华万有文库》，并向社会各界读者，特别是青少年读者做出承诺：

传播万物百科知识，营造有益成功文库。

我们之所以沿用《万有文库》旧名，并非意图掠美。首先，表明一个信念：承继中国出版界重视文化积累、造福社会、传播知识的优秀传统，为前贤旧事翻演新曲，把旧时代里已经非常出色的事情在新时代里再做出个锦上添花。其次，表明我们这套丛书体系与内容的鲜明特点。经过反复论证，我们决定针对中小学生在提倡素质教育的需要和农村、厂矿、部队基层青年在提高文化与科学修养的同时还要提高劳动技能的广泛需要，以当代社会科学与自然科学的基础知识为基本立足点，编纂一套相当于基层小型图书馆应该具备的图书品种数量与知识含量的百科知识丛书。万有的本意是万物。百科知识是人类从自然界万物与社会万象之中得到的最重要的收获。而为表示新旧区别，丛书之名冠以中华。这就是我们这套丛书的缘起与名称的由来。

《中华万有文库》基本按照学科划分卷次，各卷之下按照内容分为若干辑，每一辑大体相当于学科的一个二级分支，各卷辑次不等；各辑子目以类相从，每辑10至20种不等，每种约10万字左右，全书总计约300辑3000种。《中华万有文库》不仅有传统学科的基本知识，而且注意吸收与介绍相关交叉学科、新兴学科知识；不仅强调学科知识的基础性与系统性，而且注重针对读者的年龄特点、知识结构与阅读兴趣而保持通俗性和趣味性；不仅着眼于帮助读者提高文化素质与科学修养，而且还注重帮助读者提高社会生存能力与劳动技能。

每个时代，图书最大的读者群是10至20岁左右的青少年。每个时代能够影响深远的图书，是那些可以满足社会需要，具有时代特点，在最大的读者群中启蒙混沌、传播知识、陶冶情操、树立信念的优秀图书。我们相信，只要我们老老实实地做下去，经过几个甚至更为漫长的寒暑更迭，将会有数以百万计的青少年读者通过《中华万有文库》而打开眼界，获取知识；《中华万有文库》将会在他们成长的道路上留下鲜明的痕迹，伴随他们一同走向未来，抵达成功的彼岸。

天高鸟飞，海阔鱼跃。万物霜天，凭知识力量，竟取成功，争得自由。在现代社会中，任何人都没有任何理由拒绝为了获取力量而读书。这是《中华万有文库》编纂者送给每一位本书读者的忠告。

追求完美固然是我们的愿望，但是如同世间只有相对完善一样，《中华万有文库》卷帙庞大，子目繁多，难免萧兰并擷，珉玉杂陈。这些不如人意之处，尚盼大家幸以教之。我们虚心以待。是为序。

《中华万有文库》编委会

目 录

第一章 多媒体总论	(1)
一、信息与媒体	(1)
二、多媒体技术	(1)
三、多媒体计算机	(2)
四、多媒体技术发展简史	(3)
五、多媒体技术的应用与发展	(4)
第二章 多媒体信息的计算机表示	(7)
一、文字	(7)
二、音频	(7)
三、图像	(9)
四、动画	(10)
五、视频 (Video)	(11)
第三章 多媒体技术	(14)
一、多媒体信息的光存储技术	(14)
二、图像输入和输出技术	(14)
三、音频技术	(17)
四、视频技术	(19)
五、网络传输技术	(20)
六、触摸屏技术	(21)
七、多媒体信息的压缩技术	(23)

第四章 多媒体系统的图像压缩技术	(26)
一、图像压缩原理	(26)
二、彩色视频信号的编码	(27)
三、JPEG 静态图像压缩标准	(30)
四、MPEG 动态图像压缩标准	(35)
第五章 光盘	(39)
一、光盘的种类	(39)
二、只读光盘 CD-ROM	(40)
三、一次写/多次读光盘	(52)
四、可重写光盘与可重写光盘机	(57)
第六章 多媒体个人计算机	(61)
一、多媒体计算机技术的概念及体系结构	(61)
二、MPC 标准	(62)
三、MPC 的发展趋势	(64)
第七章 多媒体软件	(68)
一、多媒体操作系统	(68)
二、多媒体数据准备软件	(69)
三、多媒体编辑软件	(71)
四、多媒体应用软件	(74)
第八章 多媒体信息检索服务	(76)
一、多媒体信息检索服务及其构成	(76)
二、多媒体信息检索服务标准及信息交换	(80)
三、多媒体信息检索服务硬件技术	(86)
四、多媒体可视图文系统	(89)
第九章 多媒体通讯	(96)
一、多媒体通讯的类型	(96)

二、在多媒体通讯中的关键技术	(98)
第十章 多媒体网络	(104)
一、多媒体网络的概念及环境组成	(104)
二、多媒体网络的硬件与软件	(106)
三、网络多媒体的要素	(107)
四、多媒体数据传输	(109)
五、多媒体网络与通信	(111)
六、多媒体网络技术的应用	(117)
七、多媒体网络技术的发展前景	(119)

第一章 多媒体总论

一、信息与媒体

简单地说，信息是“有关事物运动状态和方式的知识，它用于消除不确定性”。比如：招生的广告、股票的价格表、一幅香港的地图、一段录像内容、一个呼机的响声都是信息，它们都向人们传递着关于特定事物的知识。一般讲，信息是通过编码形成的可加以识别处理的数据。信息已成为当今世界的一项重要资源，与物质和能源一样受到人们极大的重视。信息产业被称作“现代社会的先驱产业”，在发达国家将其视为第一产业，信息科学技术革命已成为现代科学技术革命的主流。

信息不是物质，它必须依附于一定的载体，表示、传输、存储信息的载体也称作媒体。信息的媒体可分为表示媒体、存储媒体和传输媒体。

表示媒体是用于表征信息内容的媒体，例如图书中的文字；存储媒体是记载信息的媒体，例如图书的纸张；传输媒体是传递信息时的媒体，例如看书时需要有光线，光线就是图书信息的传输媒体。

二、多媒体技术

多媒体技术是随着计算机的发展而发展起来的。早期的

计算机以科学计算为主。随着计算机的发展，人机的交流大大增加，人们希望机器能说话，能看东西，与人有更好的交流，为人们提供更多的信息。多媒体技术实际上就是音频技术、视频图像技术及通讯传输技术在计算机上的实现。通过多媒体计算机可以处理声音、视频图像（静态、动态）并在与人交互的方式下进行工作，为人类提供更大的方便，帮助人们记忆巨大的文字信息、图像信息、声音信息并能快速地提取为人类服务。

三、多媒体计算机

多媒体计算机又称为 MPC，对于多媒体计算机，人们要求它是能处理多种感觉的媒体，一般包括文字、图形、图像、声音、动画、活动影像，前三种称为静态媒体，后三种称为动态媒体，而在所说的多媒体计算机中至少包括一种是动态媒体，并且各种媒体协同动作以达到同一目的。比如：一个最简单的儿童英语教学的软件，在屏幕上有一个老虎，当鼠标点击老虎后，会出现 tiger 这个英文单词和一个老虎的动画镜头，同时从音箱里发出老虎的叫声。一般来讲多媒体只有在计算机中才能实现，因为只有计算机技术可以将文字、图形、图像、声音、动画、活动影像综合处理，并且有人机的交互性，而录像机、电视机不可以称为多媒体。MPC (Multimedia Personal Computer) 即多媒体个人计算机，1990 年 11 月，由 Microsoft 公司联合、AT&T、NEC 等全球十多家计算机厂商提出的一个新概念，并制定了相应的标准，MPC 是未来高性能多媒体应用的最佳机种，可用来作为电子图书、地图等的工作平台，未来的 windows 操作系统将具备 TV/PC 多任

务功能,使 MPC 既可作 PC 使用,又可作 TV 的 Control Box,甚至可自行通过 PC 附加多媒体信息到电视节目上。

四、多媒体技术发展简史

在多媒体技术的发展过程中,1984 年 Apple 公司推出的 Macintosh 机被认为是多媒体计算机的开始。Macintosh 机使用 Bitmap (位图) 和 Icon (图标) 作为用户界面,在此基础上,Apple 公司又于 1987 年使用了 HyperCard (超级卡),使 Macintosh 机成为当时极为流行的多媒体计算机,直到今日 Macintosh 机在多媒体计算机界仍占很重要的地位。

美国 Commodore 公司 1985 年推出 Amiga 计算机也是多媒体计算机的早期产品。

1986 年 Philip (菲利普) 和 Sony (索尼) 两家公司联合推出了交互式光盘系统——CD-I (Compact Disc Interactive) 系统,将文字、图像、声音存贮于 650 兆的只读光盘介质上,用户能以交互的方式同时播放光盘中的文字、图像、声音等内容。

1987 年 3 月,美国 RCA 公司展示了交互式数字影像系统——DVI (Digital Video Interactive) 系统。这是一个使用 PC 技术、光盘技术来存储和检索活动景象、静止图像、声音和其它数据的系统。之后,Intel 公司买下了 DVI 技术,Intel 公司于 1989 年 3 月宣布将把 DVI 开发成普及的大众化商品,并将 DVI 芯片用于 IBM PS/2 机主板上。在 1991 年的美国计算机展览会上,DVI 系统获“Comdex91”最佳奖。

1990 年 11 月,由 Philips 等 14 家厂商组成的多媒体市场协会成立,制定了 MPC 这个计算机标志及技术规范。MPC 标

准的第一級為 MPC1，隨後又制定了 MPC2 及以後的一系列標準。這標誌著多媒體技術的發展必然產生了相應的國際標準。

1991 年，第六屆國際多媒體技術和 CD-ROM 大會標誌著多媒體技術進入新的发展階段，大會宣布的 CD-ROMXA 標準是對原有 CD-ROM 標準在音頻方面的擴充。

1993 年發布的 2 級 MPC 標準包括了全活動的視頻圖像，使用 16 位的音頻信號採樣。JPEG 成為 ISO/IEC 的 10918 號標準。

1994 年 11 月，MPEG-1 成為國際標準。

五、多媒體技術的應用與發展

多媒體技術主要有以下幾個方面的應用：

(1) 教育。多媒體技術特別適應於教學，多媒體在教學中的應用，豐富了人們學習時的感覺，特別是聲音和視頻動畫等給人的印象極深。許多的軟硬件廠商都看好這一領域，如《CSC 電腦家庭教師》、《Studio Classroom on CD-ROM 空中英語》以及多種計算機的交互式教程：如《中文版 NT4.0 教程》等。

(2) 家庭娛樂。家用電腦進入家庭還是近二三年的事，但多媒體電腦卻已成為購買的對象。一台配置齊全的多媒體電腦，在家庭中相當於一台 CD 唱機、一台 VCD 影碟機、配上電視卡還可以當作電視機、配上視頻捕捉卡和 CCD 鏡頭相當於一台數字照相機、加裝正版遊戲軟件就是一台高檔次的 3D 級遊戲機，更不用說多媒體電腦還可以加工人的聲音、圖片、製作電子 MIDI 音樂等等。

(3) 商业展示、广告业及公用设施。多媒体在商业及传媒业中的应用也极其广泛。许多厂商利用多媒体技术展示自己的产品；许多部门将多媒体引入原有系统，使其更加生动丰富并有吸引力；在公用设施方面我们也会见到商场的指示图变成了触摸屏，破烂不堪的邮局的邮政编码本变成了及其方便的触摸屏，指点江山便会得到邮政编码……

(4) 电子出版。由于光盘的超大储存容量，莎士比亚全集、伊索寓言、安徒生童话、世界博物馆、世界美术馆、贝多芬交响乐等等，从纸上出版品到音像出版品，都已经以多媒体方式呈现在读者眼前。除了一般图书外，字典、百科、期刊、报纸也都有了光盘版。它那声色俱全的形式很快吸引住出版人的眼光，他们纷纷和计算机界结合，试图在这新的出版领域中抢得先机。

(5) 专业影视制作与音频制作。我们见到的《侏罗纪公园》、《灭绝者 II》、《玩具总动员》等影视作品中饱含制作人员的多媒体技术，影片中的许多精彩镜头都是利用多媒体技术制作出来的，这些镜头不可能用通常的摄制方法获得，是人类想象利用多媒体技术的完美再现。在音响方面，许多的发烧友利用 32 位或 64 位的声卡创造着迷人的 MIDI 音色组合，体验古典音乐、现代流行音乐的听觉感受。

今后多媒体的发展主要在以下技术领域：

- ① 视频的硬件与软件技术；
- ② 音频的硬件与软件技术；
- ③ 多媒体演示系统的制作工具；
- ④ 支持多媒体的数据库及其管理系统；
- ⑤ 支持多媒体的操作系统；

- ⑥ 數據壓縮與還原技術；
- ⑦ 支持多媒體的外部設備（CD-ROM 與觸摸屏）；
- ⑧ 支持多媒體 A/V 功能的芯片；
- ⑨ 多媒體信息的網絡傳輸；
- ⑩ 多媒體計算機的體系結構；
- ⑪ 動畫、廣告與可視化技術。

第二章 多媒体信息的计算机表示

一、文字

文字是计算机中的一种最常用的表达方法，多媒体信息也少不了使用文字。西文文字通常用 ASCII 码表示。ASCII 是美国信息交换标准代码（American Standard Code for Information Exchange）的缩写，是由 7 位二进制编码组成的字符集，包括大小写字母、标点、数字、数字符号及控制字符等共 128 个字符。

中文文字目前使用的是 1980 年制定的国家标准 GB2312-80，分二级字库共 6763 个汉字和 850 个符号。采用双字节编码，即两个 ASCII 码大小表示一个汉字。港台地区与海外使用的另一种汉字编码标准是 BG5，它的字符集更大一些，但仍不能满足对古今所有汉字的编码。目前，国际计算机界已开始采用了共同的标准，即 ISO10646，该标准有 2 万多汉字，也可处理日本、韩国等许多国家的文字。

二、音频

音频（Audio）就是声音的信息表示，通常指在 15~2000Hz 的频率范围的声音信号。声音进入计算机的前提是对各种声音进行数字化。这个数字化过程有对声音采样和对声音加以量化两个步骤。采样就是把模拟声音信号转换成数字

信号，采样的频率（一定时间内采样的数量）越高，声音“回放”的质量就会越好，但要求的记录空间也越大。量化就是把采样所得的值用二进制表示，一般可用 8 位、16 位、32 位、64 位二进制数表示（也叫分辨率），位越多声音的质量越好，但存储空间也成倍增加。下表表示采样的速率、分辨率与存储空间的关系。

采样频率	分辨率（位）	立体声或单声道	1 分钟 (Mbyte)
44.1 kHz	32	立体声	21
44.1 kHz	32	单声道	10.5
44.1 kHz	8	立体声	5.2
44.1 kHz	8	单声道	2.6
22.05 kHz	32	立体声	10.4
22.05 kHz	8	单声道	1.3

因此，要获得优秀的音质必然会占用大量的存储空间，所以声音信号需要压缩存储，这将在后面的章节中讨论。

还有一种声音是电子合成的声音，它分为音乐合成和语音合成。音乐合成一般采用 MIDI 标准，语音的合成没有统一标准。

MIDI (Musical Instrument Digital Interface, 乐器数字接口) 标准是 80 年代初制定的，它描述一段音乐的音符、音调、使用什么乐器等，并通过音乐或声音合成器 (Synthesizer) 解释播放，产生音乐或语音。MIDI 与数字化声音各有优势，数字化声音比较自然，但会占用大量的存储空间，同样播放时间长度的 MIDI 音乐要比数字化音乐的存储空间小 200~

1000 倍。MIDI 可以比较方便地修改、处理细节，比较适合于音乐创作。

三、图像

图像是多媒体信息的重要组成部分，它再现了人们的视觉。一般静态图像分为两种：位图 (Bitmap) 和矢量图 (Vector-Drawn)。位图适用于逼真、精细的照片式图像，而矢量图则适用于直线、方框、圆圈、多边形以及其它可用角度、座标和距离来进行数量化表示的图形。上述两种图像按不同文件格式存储，并且可以相互转换。

位图：位图一般是用矩阵来表示，单色的图像可用一维矩阵，即 1 位的位图表示。16 色的图像用二维矩阵，即 4 位的位图表示，256 色的图像用 8 位的位图表示，32768 色的图像用 16 位表示，24 位则可以表示 1670 多万种颜色，即我们常在计算机中说的真彩色。

位图一般可用 Windows 中的画笔一类的程序画出，也可以用程序从屏幕上直接抓取，甚至用扫描仪或数字化设备获取照片、电视、电影图像。比如我们经常在大商场见到的“电脑画像”、“电脑婚纱摄影”等均属后者。

抓取来的图像，可在很多程序中进行编辑，替换颜色、插入文字等。位图编辑软件主要有 Windows 下的画笔，Macintosh 机的 HyperCard，Aldus 公司的 PhotoShop，或 Hijaak Pro 等。

矢量图：是一种描述性的图像，它存储的是量化后的数字。矢量图的元素有直线、矩形、椭圆形、多边形、正文等。矢量图多用于计算机辅助设计 (CAD)、三维动画等一些电脑