



全国高等职业教育“十三五”规划教材

影视多媒体技术

尹敬齐 编著



附赠光盘 含素材和效果

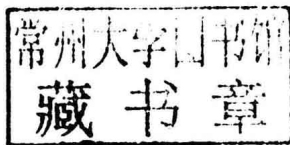


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国高等职业教育“十三

影视多媒体技术

尹敬齐 编著



机械工业出版社

影视多媒体是基于计算机、通信和电子技术发展起来的一种新的学科领域,自20世纪90年代以来,得到了飞速发展。由于计算机硬件性能的不断提高和多媒体软件开发工具的迅速发展,影视多媒体愈来愈得到广泛的应用。目前,影视多媒体已渗透到人们工作、生活、学习、娱乐的各个方面。

本书通过具体实例,从影视多媒体应用角度出发,概述了多媒体的基础知识,并重点介绍了多媒体素材的导入、编辑、集成。全书共4个项目,分别介绍了多媒体基础知识、数字音频的处理、数字图像的处理、数字视频的处理及影视片头设计与制作等。本书每个项目都配有拓展练习与习题。

本书内容丰富,叙述清楚,既可作为高职高专学校计算机专业及相关专业影视多媒体课程教材,也可作为影视多媒体爱好者的学习参考书及培训教材。

本书配有授课电子课件,需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册、审核通过后下载,或联系编辑索取(QQ: 1239258369, 电话: 010-88379739)。

图书在版编目(CIP)数据

影视多媒体技术 / 尹敬齐编著. —北京: 机械工业出版社, 2016.5

全国高等职业教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-111-53181-4

I. ①影… II. ①尹… III. ①多媒体技术—应用—电影制作—高等职业教育—教材②多媒体技术—应用—电视节目制作—高等职业教育—教材
IV. ①J93-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第045464号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑: 鹿 征 责任编辑: 鹿 征

责任校对: 张艳霞 责任印制: 常天培

唐山三艺印务有限公司印刷

2016年6月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·16.75印张·413千字

0001—3000册

标准书号: ISBN 978-7-111-53181-4

ISBN 978-7-89386-039-3 (光盘)

定价: 45.00元(含1DVD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线: (010) 88379833

读者购书热线: (010) 88379649

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网: www.cmpbook.com

机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

金书网: www.golden-book.com

全国高等职业教育规划教材计算机专业

编委会成员名单

主 任 周智文

副 主 任 周岳山 林 东 王协瑞 张福强
陶书中 睦碧霞 龚小勇 王 泰
李宏达 赵佩华

委 员 (按姓氏笔画顺序)

万 钢	万雅静	卫振林	马 伟
马林艺	王兴宝	王德年	尹敬齐
史宝会	宁 蒙	乔芑喆	刘本军
刘剑昀	刘瑞新	刘新强	安 进
李 强	杨 云	杨 莉	何万里
余先锋	张洪斌	张瑞英	赵国玲
赵海兰	赵增敏	胡国胜	钮文良
贺 平	秦学礼	贾永江	顾正刚
徐立新	唐乾林	陶 洪	黄能耿
黄崇本	曹 毅	裴有柱	

秘 书 长 胡毓坚

出版说明

《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》指出：到 2020 年，形成适应发展需求、产教深度融合、中职高职衔接、职业教育与普通教育相互沟通，体现终身教育理念，具有中国特色、世界水平的现代职业教育体系，推进人才培养模式创新，坚持校企合作、工学结合，强化教学、学习、实训相融合的教育教学活动，推行项目教学、案例教学、工作过程导向教学等教学模式，引导社会力量参与教学过程，共同开发课程和教材等教育资源。机械工业出版社组织全国 60 余所职业院校（其中大部分是示范性院校和骨干院校）的骨干教师共同策划、编写并出版的“全国高等职业教育规划教材”系列丛书，已历经十余年的积淀和发展，今后将更加紧密结合国家职业教育文件精神，致力于建设符合现代职业教育教学需求的教材体系，打造充分适应现代职业教育教学模式的、体现工学结合特点的新型精品化教材。

“全国高等职业教育规划教材”涵盖计算机、电子和机电三个专业，目前在销教材 300 余种，其中“十五”“十一五”“十二五”累计获奖教材 60 余种，更有 4 种获得国家级精品教材。该系列教材依托于高职高专计算机、电子、机电三个专业编委会，充分体现职业院校教学改革和课程改革的需要，其内容和质量颇受授课教师的认可。

在系列教材策划和编写的过程中，主编院校通过编委会平台充分调研相关院校的专业课程体系，认真讨论课程教学大纲，积极听取相关专家意见，并融合教学中的实践经验，吸收职业教育改革成果，寻求企业合作，针对不同的课程性质采取差异化的编写策略。其中，核心基础课程的教材在保持扎实的理论基础的同时，增加实训和习题以及相关的多媒体配套资源；实践性较强的课程则强调理论与实训紧密结合，采用理实一体的编写模式；涉及实用技术的课程则在教材中引入了最新的知识、技术、工艺和方法，同时重视企业参与，吸纳来自企业的真实案例。此外，根据实际教学的需要对部分课程进行了整合和优化。

归纳起来，本系列教材具有以下特点：

- 1) 围绕培养学生的职业技能这条主线来设计教材的结构、内容和形式。
- 2) 合理安排基础知识和实践知识的比例。基础知识以“必需、够用”为度，强调专业技术应用能力的训练，适当增加实训环节。
- 3) 符合高职学生的学习特点和认知规律。对基本理论和方法的论述容易理解、清晰简洁，多用图表来表达信息；增加相关技术在生产中的应用实例，引导学生主动学习。
- 4) 教材内容紧随技术和经济的发展而更新，及时将新知识、新技术、新工艺和新案例等引入教材。同时注重吸收最新的教学理念，并积极支持新专业的教材建设。
- 5) 注重立体化教材建设。通过主教材、电子教案、配套素材光盘、实训指导和习题及解答等教学资源的有机结合，提高教学服务水平，为高素质技能型人才的培养创造良好的条件。

由于我国高等职业教育改革和发展的速度很快，加之我们的水平和经验有限，因此在教材的编写和出版过程中难免出现问题和疏漏。我们恳请使用这套教材的师生及时向我们反馈质量信息，以利于我们今后不断提高教材的出版质量，为广大师生提供更多、更适用的教材。

机械工业出版社

前 言

本书是一本系统介绍影视多媒体的计算机信息类专业基础教材。它是为适应计算机多媒体技术飞速发展的需要，培养现代化计算机多媒体专业技术人才而编写的。

影视多媒体计算机技术是信息技术的重要发展方向之一，也是推动计算机新技术发展的强大动力之一。目前，随着计算机硬件性能的不断提高和多媒体软件开发工具的迅速发展，影视多媒体得到了越来越广泛的应用，它把观众带入一个有声有色、充满无限活力、多姿多彩的互动世界。影视多媒体与创意紧密相连，创意是灵魂，也是挑战，这里有发挥想象力的无限空间。

全书在内容的叙述上，力求通俗易懂，注重基本技术和基本方法的介绍，并列举了较多有代表性的实例，以图文并茂的方式编排，具有很强的可操作性和实用性，有助于提高读者的实际动手能力。

本书由重庆电子工程职业学院尹敬齐编著。在本书编写过程中，得到了重庆电子工程职业学院的领导、同行的大力支持和热情帮助，在此表示衷心的感谢。

由于影视多媒体是一门发展迅速的新兴技术，新的思想和方法不断出现，加之编者的水平有限，书中难免有错误和疏漏之处，敬请专家和广大读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

影视多媒体基础知识 1

0.1 多媒体的基本概念..... 1

0.1.1 多媒体..... 1

0.1.2 多媒体技术及其特性..... 2

0.1.3 多媒体中的媒体元素及特征 3

0.2 多媒体技术的应用与发展..... 7

0.2.1 多媒体技术的应用..... 7

0.2.2 多媒体技术的发展方向 8

0.3 多媒体的关键技术..... 9

0.4 多媒体数据压缩技术..... 11

0.4.1 多媒体数据的冗余类型 11

0.4.2 数据压缩方法..... 12

0.4.3 编码的国际标准 13

0.5 习题 14

项目一 数字音频处理..... 16

任务 1.1 数字音频在计算机中的实现..... 16

1.1.1 音频数字化..... 16

1.1.2 数字音频的输出 17

1.1.3 声卡..... 19

任务 1.2 数字音频编辑技术..... 21

1.2.1 Audition 单轨中的基本编辑 24

1.2.2 Audition 单轨界面的音频效果处理 29

1.2.3 Audition 多轨界面混音基础 43

综合实训 53

实训 1 翻唱歌曲制作 53

实训 2 “小马过河”音频文件制作..... 57

拓展练习一 61

习题一 61

项目二 数字图像的处理..... 63

任务 2.1 图像在计算机中的实现 63

2.1.1 图像信息的数字化 63

2.1.2 颜色的表示 64

2.1.3 图像文件在计算机中的实现 65

2.1.4 常见图像文件格式 66

任务 2.2 图像的获取..... 67

2.2.1 扫描仪..... 67

2.2.2 数码照相机 71

任务 2.3 屏幕抓图 76

2.3.1 静态屏幕的抓取 77

2.3.2 动态屏幕的抓取 81

任务 2.4 用 Photoshop CS6 处理

图像..... 82

2.4.1 图像文件的基本操作..... 83

2.4.2 选区的编辑..... 92

2.4.3 图层的使用 97

2.4.4 图像的色彩调整 101

2.4.5 滤镜 105

综合实训 111

实训 1 光盘盘面设计与制作 111

实训 2 名片设计与制作..... 113

实训 3 3D 标志路径制作 115

拓展练习二 117

习题二 118

项目三 数字视频的处理..... 120

任务 3.1 视频在计算机中的实现..... 120

3.1.1 压缩编码 120

3.1.2 图像压缩的方法 121

3.1.2 常见数字视频格式及应用 122

任务 3.2 用 Edius 7 编辑影视

节目..... 123

3.2.1 片段的剪辑与编辑 124

3.2.2 转场使用	139	4.2.1 燃烧纸卷	198
3.2.3 视频布局	142	4.2.2 蜜蜂飞舞	204
3.2.4 字幕制作	145	4.2.3 使用遮罩为画面调色	207
3.2.5 视频滤镜	149	任务 4.3 文字特效	209
3.2.6 键控	153	4.3.1 变形文字	209
3.2.7 多机位影片编辑	155	4.3.2 涟漪波光文字	213
3.2.8 输出多媒体文件格式	156	4.3.3 烟雾文字	216
任务 3.3 视频格式的转换	159	4.3.4 光影变换	219
综合实训	161	任务 4.4 物理仿真和环境模拟	223
实训 1 MV 制作	161	4.4.1 穿梭线条	223
实训 2 涠洲岛风光片制作	171	4.4.2 气泡头像	226
拓展练习三	185	4.4.3 定向爆破	230
习题三	185	4.4.4 粒子变字	232
项目四 影视片头设计	187	4.4.5 蝶群飞舞	235
任务 4.1 After Effects CS4		4.4.6 水底光波	236
概述	187	综合实训	239
4.1.1 认识 After Effects CS4 的工作		实训 1 新闻片头制作	239
窗口	188	实训 2 宣传栏目片头制作	247
4.1.2 插件的安装	197	拓展练习四	259
任务 4.2 After Effects CS4 基本		习题四	259
操作	198	参考文献	260

影视多媒体基础知识

多媒体技术是一门迅速发展的综合性电子信息技术。20 多年前，人们把几张幻灯片配上同步的声音称为多媒体。今天，随着微电子、计算机、通信和数字化音像技术的高速发展，给多媒体技术赋予了全新的内容。世界各国都投入了大量的人力、物力和财力研究多媒体技术。与此同时，多媒体技术和应用已遍及到国民经济与社会生活的各个角落，正在对人类的生產方式、工作方式乃至生活方式带来巨大的变革。

在这一章我们将讨论多媒体技术的定义和特征、各类媒体的特点、多媒体的应用和发展及多媒体的关键技术等基础知识。

0.1 多媒体的基本概念

0.1.1 多媒体

多媒体一词的核心是媒体，媒体在计算机领域有两种含义：一是指存储信息的实体，如磁盘、光盘、磁带、半导体存储器等，一般称为媒质；二是指表示和传播信息的载体，如字符、声音、图形和图像等，常称为媒介。多媒体技术中的媒体指的是后者。通常“媒体”的概念范围是相当广泛的，可分为以下 5 种类型。

1. 感觉媒体

感觉媒体是指能够直接作用于人的感觉器官，从而使使人能直接产生感觉的一类媒体。比如，各种声音、文字、图形、静止和运动的图像等，这也是本书中所指的媒体。

2. 表示媒体

表示媒体是指为了加工、处理和传输感觉媒体而人为地研究、构造出来的一种媒体。借助这种媒体，能够更有效地将感觉媒体从一地向另一地传送，便于加工和处理。表示媒体包括各种编码方式，如语言编码、文本编码、静止和运动图像编码等。

3. 显示媒体

显示媒体是指用于通信中使电信号和感觉媒体之间产生转换的一类媒体。显示媒体又分为两种：一种是输入显示媒体，如键盘、鼠标器、话筒等；另一类是输出显示媒体，如显示器、喇叭、打印机等。

4. 存储媒体

存储媒体是用于存放表示媒体的一种媒体，也就是存放表示媒体数字化代码的媒体，如磁盘、磁带、光盘等。

5. 传输媒体

传输媒体是用来将媒体从一处传送到另一处的物理载体，即是通信的信息载体，如电话线、同轴电缆、光纤等。

那么什么是多媒体呢？通俗地讲，就是上述感觉媒体中的各种成分的综合体，即将文字、图像、声音以及多种不同形式的表达方式称为多媒体。但这种定义不严格，另一种较全面的定义为，“多媒体”是指能够同时获取、处理、编辑、存储和展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字、声音、图形、图像、视频和动画等。所以，人们现在常说的“多媒体”不是指其本身，而主要是指处理和应用它的一整套技术。因此，“多媒体”实际上常被当作“多媒体技术”的同义语。另外，由于计算机的数字化和交互式处理能力极大地推动了多媒体技术的发展，通常又把多媒体看作是先进的计算机技术与视频、音频和通信技术融为一体而形成的新技术和新产品。

0.1.2 多媒体技术及其特性

多媒体技术是指文字、音频、视频、图形、图像、动画等多种媒体信息通过计算机进行数字化采集、获取、压缩/解压缩、编辑、存储等加工处理，再次以单独或合成形式表现出来的一体化技术。多媒体技术的特性主要包括信息载体的多样化、集成性和交互性三个方面，这是多媒体的主要特性，此外还有非循环性、非纸张输出性等。

信息载体的多样化是相对于计算机而言的，有时也称信息媒体的多样化。这一特性使计算机变得更加人性化。在人类对于信息的接收和产生的 5 个感觉（视、听、触、嗅、味）空间中，前三者占了 95% 以上的信息量。借助于这些多感觉形式的信息交流，人类对于信息的处理可以说是得心应手。但是计算机以及与之相类似的所谓智能设备都远没有达到人类的水平。在许多方面都必须要把人类的信息进行变形之后才可以使用。信息只能按照单一的形态才能被加工处理和理解。可以说，目前计算机在信息交互方面还处于初级水平。而多媒体技术就是要把计算机处理的信息多样化或多维化，使人与计算机的交互具有更广阔、更加自由的空间。通过对多维化的信息进行变换、组合和加工，可以大大丰富信息的表现力和增强信息的表现效果。

集成性是计算机在系统级的一次飞跃，主要表现在两个方面。一方面是指信息媒体的集成，即将多种不同的媒体信息（如文字、图形、视频图像、动画和声音）有机地进行同步组合成为一个完整的多媒体信息，尽管它们可能会是多通道的输入或输出，但应该成为一体，多通道统一获取，统一存储与组织。另一方面，集成性还表现在存储信息的实体（即设备）的集成。也就是说，多媒体的各种设备应该集成在一起，并成为一个整体。从硬件来说，应该具有能够处理多媒体信息的高速及并行的 CPU 系统，大容量的存储器适合多媒体多通道的输入/输出的接口电路及外设、宽带的网络接口等。对于软件来说，应该有集成一体化的多媒体操作系统，适合信息管理和使用的软件系统和创作工具、高效的各类应用软件等。

交互性是多媒体技术的关键特征，它将更加有效地为用户提供控制和使用信息的手段，也为多媒体技术的应用开辟了新的领域。交互性不仅增加用户对信息的理解，延长了信息的保留时间，而且交互活动本身也作为一种媒体加入了信息传递和转换的过程，从而使用户获得更多的信息。另外，借助交互活动，用户可参与信息的组织过程，甚至可控制信息的传播过程，从而可使用户研究、学习自己感兴趣的東西，并获得新的感受。

综上所述，信息载体的多样化、集成性和交互性是多媒体技术的 3 个主要特征。“多媒体”是世界上发展最快的技术之一，其在广播电视领域的应用，将会改变广播电视的形态，使其朝着数字化、网络化、信息化的方向发展。

0.1.3 多媒体中的媒体元素及特征

多媒体中的媒体元素是指多媒体应用中可显示给用户的媒体成分，目前主要包括文本、图形、静态图像、声音、动画和视频图像等媒体元素。

1. 文本 (Text)

文本指各种文字，包括各种字体、尺寸、格式及色彩的文本。文本是计算机文字处理程序的基础。通过对文本显示方式的组织，多媒体应用系统可以使显示的信息更容易理解。文本数据可以先用文本编辑软件（如 Word 等）制作，然后再输入到多媒体应用程序中，也可以直接在制作图形的软件或多媒体编辑软件中一起制作。多媒体应用中使用较多的是带有各种文本排版信息的文本文件，称为格式化文件，如“.doc”文件，该文件中带有段落格式、字体格式、文章的编号、专栏、边框等格式信息。

2. 图形 (Graphic)

图形是指从点、线、面到三维空间的黑白或彩色几何图，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。图形的格式就是一组描述点、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，相邻的特征点之间的曲线用诸多段小直线连接形成。若曲线围成一个封闭的图形，也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控制处理图中的各个部分，如图形的移动、旋转、放大、缩小、扭曲而不失真，不同的物体还可在屏幕上重叠并保持各自的特征，必要时仍然可以分开独立显示。因此，图形主要用于表示线框形的图画、工程制图、美术字等。由于图形数据只保存其算法和特征点，所以相对于图像的大数据量来说，它占用的存储空间较小，但每次在屏幕上显示时，它都需要经过重新计算，故显示速度没有图像快。

3. 图像 (Image)

图像是指由输入设备捕捉的实际场景画面，或以数字化形式存储的任意画面。静止的图像可用矩阵来描述，其元素代表空间的一个点，称之为像素 (Pixel)。整幅图像就是由一些排成行列的像素点组成的，因此，这种图像也称之为位图。位图中的位用来定义图像中每个像素点的颜色和亮度。对于黑白线条图常用 1 位值表示，对于灰度图常用 4 位（16 位灰度等级）或 8 位（256 种灰度等级）表示该点的亮度，而彩色图像则有多种描述方法。彩色图像需由硬件（显示卡）合成显示。位图适合于表现层次和色彩比较丰富、包含大量细节的图像，具有灵活和富于创造力等特点。

图像的关键技术是图像的扫描、编辑、压缩、快速解压和色彩一致性再现等。进行图像处理时一般要考虑以下 3 个因素。

(1) 分辨率

分辨率包括以下 3 种。

1) 屏幕分辨率。它是计算机的显示器在显示图像时的重要指标之一，表明计算机显示器在横向和纵向上具有的显示点数。多媒体计算机标准定义是 800×600 像素，它表明在这种分辨率下，显示器在水平方向上最多显示 800 个像素点，在垂直方向上最多显示 600 个像素点。

2) 图像分辨率。它是位图的一项重要指标,常用的单位是“dpi”,表示每英寸长度图像上像素点的数量。位图图像是二维的,它有长度也有宽度。图像的分辨率对于位图图像在长和宽两个方面的量度保持一致。这就是说一幅 1 in×1 in 的位图图像,在长和宽的方向上具有同样的分辨率,如果它的分辨率是 100 dpi,则说明这幅位图图像上一共有 100×100 个像素。使用显示器观看数字图像时,显示器上每一个点对应数字图像上一个像素。假如使用 800×600 像素的屏幕分辨率显示具有 600×600 个像素的图像,那么在垂直方向上 600 个像素正好被 600 个显示点显示,在水平方向上还剩余 200 个点无图像。

3) 像素分辨率。它指像素的宽和高之比,一般为 1:1。

(2) 图像深度与显示深度

图像深度(或称图像灰度)是数字图像的另外一个重要指标,它表示数字位图图像中每个像素上用于表示颜色的二进制数字位数。如果一幅数字图像上的每个像素都使用 24 位二进制数字表示这个像素的颜色,那么这幅数字图像的深度就是 24 位。在具有 24 位颜色的数字图像上,每个像素能够使用的颜色是 $2^{24} = 16777216$ (16 MB) 种,这样的图像称为真彩色图像。简单的图画和卡通可用 16 色,而自然风景图则至少用 256 色。

显示深度是计算机显示器的重要指标,它表示显示器上每个点用于显示颜色的二进制数字位数。一般的多媒体计算机都应该配有能够达到 24 位显示深度的显示适配卡和显示器,具有这种能力的显示适配卡和显示器称为真彩色卡和真彩色显示器。

使用显示器显示数字图像时,应当设显示器的显示深度大于或等于数字图像的深度,这样显示器可以完全反映数字图像中使用的全部颜色。如果显示器的显示深度小于数字图像的深度,就会使数字图像颜色的显示失真。在 Windows 操作系统中,读者可以使用“控制面板”中的“显示”对话框,自行设定显示的深度。

(3) 图像数据的容量

一幅数字图像保存在计算机中要占用一定的存储空间,这个空间的大小就是数字图像文件的数据量大小。图像中的像素越多,图像深度就越大,则数字图像的数据量就越大,当然其效果就越贴近真实。

一幅未经压缩的数字图像的数据量大小可按下式估算:

$$\text{图像数据量大小} = \text{图像中的像素总数} \times \text{图像深度} \div 8$$

比如一幅具有 800×600 像素的 24 位真彩色图像,它保存在计算机中占用的空间大约为

$$800 \times 600 \times 24 \div 8 \approx 1.37 \text{ (MB)}$$

图像文件的大小影响图像从硬盘或光盘读入内存的传送时间,为了减少该时间,应缩小图像尺寸或采用图像压缩技术。在多媒体设计中,一定要考虑图像文件的大小。图形与图像在读者看来是一样的,而对多媒体制作者来说是完全不同的。同一幅图,例如一个圆,若采用图形媒体元素,其数据记录的信息是圆心坐标点 (x, y) 、半径 r 及颜色编码;若采用图像媒体元素,其数据文件则记录在哪些坐标位置上有什么颜色的像素点。所以,图形的数据信息要比图像数据更有效、更精确。

随着计算机技术的飞速发展,图形和图像之间的界限已越来越小,它们互相融会贯通。例如,文字或线条表示的图形在扫描到计算机时,从图像的角度来看,均是一种由最简单的二维数组表示的点阵图。在经过计算机自动识别出文字或自动跟踪出线条时,点阵图就可形成矢量图。目前汉字手写体的自动识别、图文混排的印刷体的自动识别

等，也都是图像处理技术借用了图形生成技术的内容。而在地理信息和自然现象的真实感图形表示、计算机动画和三维数据可视化等领域，在三维图形构造时又都采用了图像信息的描述方法。因此，现在人们已不过多地强调点阵图和矢量图之间的区别，而更注意它们之间的联系。

4. 视频 (Video)

若干有联系的图像数据连续播放便形成了视频。计算机视频是数字的，视频图像可来自录像带、摄像机等视频信号源的影像，这些视频图像使多媒体应用系统功能更强、更精彩。由于上述视频信号的输出大多是标准的彩色全电视信号，要将其输入到计算机中，不仅要有视频信号的捕捉，将其实现由模拟信号向数字信号的转换，还要有压缩和快速解压缩及播放的相应硬软件处理设备配合；同时在处理过程中免不了受到电视技术的各种影响。

模拟视频（如电影）和数字视频都是由一系列静止画面组成的，这些静止的画面称为帧。一般来说，帧率低于 15 帧/s，连续运动视频就会有停顿的感觉。我国采用的电视标准是 PAL 制，它规定视频每秒 25 帧（隔行扫描方式），每帧扫描 625 行。当计算机对视频进行数字化时，就必须在规定的时间内（如 1/25 s 内）完成量化、压缩和存储等多项工作。视频文件的存储格式有 AVI、MPG、MOV 等。

在视频中有以下几个技术参数。

(1) 帧速

帧速指每秒钟顺序播放多少幅图像。根据电视制式的不同有 30 帧/s、25 帧/s 等。

(2) 数据量

如果不经压缩，数据量的大小是帧速乘以每幅图像的数据量。假设一幅图像为 1 MB，帧速为 25 帧/s，则每秒所需数据量将达到 25 MB。但经过压缩后可减小几十倍甚至更多。尽管如此，数据量仍太大，使得计算机显示跟不上速度，此时可采取降低帧速、缩小画面尺寸等来降低数据量。

(3) 图像质量

图像质量除了原始数据质量外，还与对视频数据压缩的倍数有关。一般来说，压缩比较小时对图像质量不会有太大影响，而超过一定倍数后，将会明显看出图像质量下降。所以，数据量与图像质量是一对矛盾，需要折中考虑。

5. 音频 (Audio)

声音是携带信息极其重要的媒体。声音的种类繁多，如人的语音、乐器声、动物发出的声音、机器产生的声音以及自然界的雷声、风声、雨声、闪电声等。这些声音有许多共同的特性，也有它们各自的特性，在用计算机处理这些声音时，一般将它们分为波形声音、语音和音乐三类。波形声音实际上已经包含了所有的声音形式，它可以把任何声音都进行采样量化后保存，并恰当地恢复出来，相应的文件格式是 WAV 文件或 VOC 文件。人的说话声音虽是一种特殊的媒体，但也是一种波形，所以和波形声音的文件相同。音乐是符号化了的的声音，乐谱可转化为符号媒体形式，对应的文件格式是 MID 和 CMF 文件。

声音通常用一种模拟的连续波形表示。波形描述了空气的振动，波形最高点（或最低点）与基线间的距离为振幅，表示声音的强度。波形中两个连续波峰间的距离称为周期。波形频率由 1s 内出现的周期数决定，若每秒 1000 个周期，则频率为 1 kHz。通过采样可将声

音的模拟信号数字化, 既在捕捉声音时以固定的时间间隔对波形进行离散采样。这个过程将产生波形的振幅值, 以后这些值可重新生成原始波形。

影响数字声音波形质量的主要因素有以下 3 个。

(1) 采样频率

采样频率指波形被等分的份数, 份数越多 (即采样频率越高), 质量越好。

(2) 采样精度

即每次采样的信息量。采样通过模/数转换器 (A/D) 将每个波形垂直等分, 若用 8 位 A/D 等分, 可把采样信号分为 256 等分; 而用 16 位 A/D 则可将其分为 65536 等分。显然后者比前者音质好。

(3) 通道数

声音通道的个数表明声音产生的波形数, 一般分为单声道和立体声道。单声道产生一个波形, 立体声道则产生两个波形。采用立体声道声音丰富, 但存储空间要占用很多。由于声音的保真与节约存储空间是有矛盾的, 因此要选择平衡点。

采样后的声音以文件方式存储后, 就可以进行了。对于声音的处理, 主要包括编辑声音和不同存储格式的声音转换。计算机音频技术主要包括声音的采集、无失真数字化、压缩/解压缩以及声音的播放。但多媒体应用设计者只需掌握声音文件的采集与制作即可。

6. 动画 (Animation)

动画是活动的图画, 实质是一幅幅静态图像连续播放。“连续播放”既指时间上的连续, 也指图像内容上的连续, 即播放的相邻两幅图像之间内容相差不大。计算机动画是借助计算机生成一系列连续图像的技术, 动画的压缩和快速播放也是其要解决的重要问题。计算机设计动画的方法有两种: 一种是造型动画, 另一种是帧动画。前者是对每一个运动的主体 (称为角色) 分别进行设计, 赋予每个动元一些特征, 如大小、形状、颜色等, 然后用这些动元构成完整的帧画面。造型动画每帧由图形、声音、文字、调色板等造型元素组成, 而角色的表演和行为是由脚本控制的。帧动画则是由一幅幅位图组成的连续画面, 就像电影胶片或视频画面一样, 要分别设计每屏要显示的画面。

计算机制作动画时, 只要做好主动作画面, 其余的中间画面可由计算机内插来完成。不运动的部分直接复制过去, 与主动作画面保持一致。当这些画面仅是二维的透视效果时, 就是二维动画。如果通过 CAD 形式创造出空间形式的画面, 就是三维动画。如果使其具有真实的光照效果和质感, 就成为三维真实感动画。

在各种媒体的创作系统中, 创作动画的软硬件环境都是较高的, 它不仅需要高速的 CPU、较大的内存, 并且制作动画的软件工具也较复杂、庞大。高级的动画软件除具有一般绘画软件的基本功能外, 还提供了丰富的画笔处理功能和多种实用的绘画方式, 如平滑、滤边、高光等, 调色板支持丰富的色彩, 美工人员所需要的特性应有尽有。

上述各种媒体元素在屏幕上显示时可以多种组合同时表现, 例如, 图形、文字、图像均可以全画面、部分画面、重叠画面及明暗交错、淡化、拉幕等特殊效果表现形式呈现。而媒体元素显示时可为静态, 也可动态, 即除动画、影像外, 文字、图、声等数据也可以动态方式呈现, 如上下、左右跳动, 相互靠拢, 前景背景互相交错, 与音响配合等。各种媒体元素既可以自己制作, 也可从现成的数据库中获取。

0.2 多媒体技术的应用与发展

0.2.1 多媒体技术的应用

目前的多媒体硬件和软件已经能将数据、声音以及高清晰度的图像作为窗口软件中的对象去做各式各样的处理。所出现的各种丰富多彩的多媒体应用,不仅使原有的计算机技术锦上添花,而且将复杂的事物变得简单,把抽象的东西变得具体。

就目前而言,多媒体技术已在商业、教育培训、电视会议、声像演示等方面得到了充分应用。下面对此作简单的介绍。

1. 在教育与培训方面的应用

多媒体技术对教育产生的影响比对其他领域的影响要深远得多。多媒体技术已改变传统的教学方式,使教材发生巨大的变化,使其不仅有文字、静态图像,还具有动态图像和语音等。在教育中应用多媒体技术是提高教学质量和普及教育的有效途径,使教育的表现形式多样化,可以进行交互式远程教学。同时,还有传统的课堂教学方法不具备的其他优点。利用多媒体计算机的文本、图形、视频、音频和其交互式的特点,可以编制出计算机辅助教学软件,即课件。课件具有生动形象、人机交流、即时反馈等特点,能根据学生的水平采取不同的教学方案,根据反馈信息为学生提供及时的教学指导,能创造出生动逼真的教学环境,改善学习效果。而且教师根据情况随时可以修改程序,不断补充新的教学内容。由于有人机对话功能,改变了以教师为中心的教学方式,也使得学生在学习中担当更为主动的角色,学生可以参与控制以调整自己的学习进度,通过自己的思考进行学习,能取得良好的学习效果。

由此可见,应用多媒体技术可以比传统的课堂教学或单纯的阅读书面教材效率更高,使用交互式多媒体系统,学生可根据自己的水平和接受能力进行自学,掌握学习进度的主动权,避免了统一教学进度带来的缺点。

2. 在通信方面的应用

多媒体通信有着极其广泛的内容,如可视电话、视频会议等已逐步被采用,而信息点播和计算机协同工作 CSCW 系统将给人类的生活、学习和工作产生深刻的影响。

信息点播包括桌上多媒体通信系统和交互电视 ITV。通过桌上多媒体信息系统,人们可以远距离点播所需信息,比如电子图书馆、多媒体数据的检索与查询等。点播的信息可以是各种数据类型,其中包括立体图像和感官信息。用户可以按信息表现形式和信息内容进行检索,系统根据用户需要提供相应服务。而交互式电视和传统电视不同之处在于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式获取信息。交互电视主要由网络传输、视频服务器和电视机机顶盒构成。用户通过遥控器进行简单的点按操作就可对机顶盒进行控制。交互式电视还可提供许多其他信息服务,如交互式教育、交互式游戏、数字多媒体图书、杂志、电视采购、电视电话等,从而将计算机网络与家庭生活、娱乐、商业导购等多项应用密切地结合在一起。

计算机协同工作 CSCW 是指在计算机支持的环境中,一个群体协同工作以完成一项共同的任务。其应用相当广泛,从工业产品的协同设计制造,到医疗上的远程会议;从科学研

究应用，即不同地域位置的同行们共同探讨、学术交流，到师生进行协同学习。在协同学习环境中，老师和同学之间、学生与学生之间可在共享的窗口中同步讨论，修改同一个多媒体文档，还可利用信箱进行异步修改、浏览等。此外，还有应用在办公自动化中的桌面电视会议可实现异地的人们一起进行协同讨论和决策。

“多媒体计算机+电视+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面貌，带来通信技术的大变革，而且计算机的交互性、通信的分布性和多媒体的现实性相结合，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。

3. 多媒体技术在其他方面的应用

多媒体技术给出版业带来了巨大的影响，其中近年来出现的电子图书和电子报刊就是应用多媒体技术的产物。电子出版物以电子信息为媒介进行信息存储和传播，是对以纸张为主要载体进行信息存储与传播的传统出版物的一个挑战。用 CD-ROM 代替纸介质出版各类图书是印刷业的一次革命。电子出版物具有容量大、体积小、成本低、检索快、易于保存和复制、能存储音像图文信息等优点，因而前景乐观。

利用多媒体技术可为各类咨询提供服务，如旅游、邮电、交通、商业、金融、宾馆等。使用者可通过触摸屏进行独立操作，在计算机上查询需要的多媒体信息资料，用户界面十分友好，用手指轻轻一触，便可获得所需信息。

多媒体技术还将改变未来的家庭生活，它在家庭中的应用将使人们在家中上班成为现实。人们足不出户便能在多媒体计算机前办公、上学、购物、打可视电话、登记旅行、召开电视会议等，多媒体技术还可使烦琐的家务随着自动化技术的发展变得轻松、简单，家庭主妇坐在计算机前便可操作一切。

综上所述，多媒体技术的应用非常广泛，它既能覆盖计算机的绝大部分应用领域，同时也拓展了新的应用领域，它将在各行各业中发挥出巨大的作用。

0.2.2 多媒体技术的发展方向

目前，多媒体技术主要有以下几个发展方向。

1) 多媒体通信网络环境的研究和建立，将使多媒体从单机单点向分布、协同多媒体环境发展，在世界范围内建立一个可全球自由交互的通信网。对该网络及其设备的研究和网上分布应用与信息服务研究将是热点。未来的多媒体通信将朝着不受时间、空间、通信对象等方面的任何约束和限制的方向发展，其目标是“任何人、在任何时刻、与任何地点的任何人、进行任何形式的通信”。人类将通过多媒体通信迅速获取大量信息，反过来又以最有效的方式为社会创造更大的社会效益。

2) 利用图像理解、语音识别、全文检索等技术，研究多媒体基于内容的处理，开发能进行基于内容处理的系统是多媒体信息管理的重要方向。

3) 多媒体标准仍是研究的重点。各类标准的研究将有利于产品规范化，应用更方便。因为以多媒体为核心的信息产业突破了单一行业的限制，涉及诸多行业，而多媒体系统集成特性对标准化提出了很高的要求，所以必须开展标准化研究，它是实现多媒体信息交换和大规模产业化的关键所在。

4) 多媒体技术与相邻技术相结合，提供了完善的人机交互环境。同时多媒体技术继续向其他领域扩展，使其应用的范围进一步扩大。多媒体仿真、智能多媒体等新技术层出不

穷，扩大了原有技术领域的内涵，并创造新的概念。

5) 多媒体技术与外围技术构造的虚拟现实研究仍在继续进展。多媒体虚拟现实与可视化技术需要相互补充，并与语音、图像识别、智能接口等技术相结合，建立高层次虚拟现实系统。将来多媒体技术将向以下 6 个方向发展：

- 高分辨化，提高显示质量；
- 高速度化，缩短处理时间；
- 简单化，便于操作；
- 高维化，三维、四维或更高维；
- 智能化，提高信息识别能力；
- 标准化，便于信息交换和资源共享。

总的发展趋势是具有更好、更自然的交互性，更大范围的信息存取服务，为未来人类生活创造出一个在功能、空间、时间及人与人交互更完美的崭新世界。

0.3 多媒体的关键技术

在开发多媒体应用系统中，要使多媒体系统能交互地综合处理和传输数字化的声音、文字、图像信息，实现面向三维图形、立体声音、彩色全屏幕运动画面的技术处理和传播效果，它的关键技术是数据压缩/解压缩、专用芯片生产、大容量信息存储等，下面简要介绍。

1. 视频、音频数据压缩/解压缩技术

研制 MPC 需要解决的关键问题之一是要使计算机能适时地综合处理声、文、图信息。由于数字化的图像、声音等媒体数据量非常大，使在目前流行的计算机产品上开展多媒体应用难以实现。例如，未经压缩的视频图像处理时的数据量每秒约 21 MB，而播放 1 min 立体声音乐就需要 100 MB 存储空间。视频与音频信号不仅需要较大的存储空间，还要求传输速度快。因此，既要对数据进行压缩和解压缩的实时处理，又要进行快速传输处理。这对目前的计算机来说无法胜任。因此，必须对多媒体信息进行实时压缩和解压缩。如果不经数据压缩，实时处理数字化的较长的声音和多帧图像信息所需要的存储容量、传输率和计算速度都是目前计算机难以达到且不经济实用的。数据压缩技术的发展大大推动了多媒体技术的发展。

目前的研究结果表明，采用合适的数据压缩技术，有可能将字符数据量压缩到原来的 1/2 左右，语音数据量压缩到原来的 1/2~1/10，图像数据量压缩到原来的 1/2~1/60。数据压缩理论的研究已有 40 多年的历史，技术日趋成熟。如今已有压缩编码/解压缩编码的国际标准 JPEG 和 MPEG，并且已经产生了各种各样针对不同用途的压缩算法、压缩手段和实现这些算法的大规模集成电路和计算机软件。

2. 多媒体专用芯片技术

专用芯片是多媒体计算机硬件体系结构的关键。因为要实现音频、视频信号的快速压缩、解压缩和播放处理，需要大量的快速计算。而实现图像的许多特殊效果（如改变比例、淡入淡出、马赛克等）、图形的处理（图形的生成和绘制等）、语音信号处理（抑制噪声、滤波）等，也都需要较快的运算和处理速度。因此只有采用专用芯片，才能取得满意的效果。多媒体计算机专用芯片可归纳为两种类型：一种是固定功能的芯片，另一种是可编程的数字信号处理器（DSP）芯片。DSP 芯片是为完成某种特定信号处理设计的，在通用机上需要多