

第1章

多媒体技术概述

多媒体技术是20世纪80年代发展起来的一门综合电子信息技术，它给人们的工作、生活和学习带来了深刻的变化。多媒体的开发与应用使计算机改变了单一的人机界面，转向多种媒体协同工作的环境，从而让用户感受一个丰富多彩的计算机世界。

1.1 多媒体技术的背景及现状

1.1.1 多媒体技术的产生

多媒体技术是计算机技术和社会需求相结合而造就的产物。计算机技术的发展，为多媒体技术的产生创造了技术条件，而社会需求则刺激了多媒体技术的发展。

一般认为,1984年美国Apple(苹果)公司提出的位图概念,标志着多媒体技术的诞生。当时,Apple公司正在研制Macintosh计算机,为了增强图形处理功能,改善人机交互界面,使用了位图(bitmap)、窗口(window)、图标(icon)等技术。改善后的图形用户界面(GUI)受到普遍欢迎,多媒体技术也得到很大发展。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,该系统以其功能完备的视听处理能力,大量丰富的实用工具,以及性能优良的硬件,使全世界看到了多媒体技术的未来。多媒体技术的发展历程如下。

① 1986年, Sony(索尼)公司和Philips(飞利浦)公司联合推出了交互式光盘系统(CD-I),并公布了CD-ROM文件格式。

② 1987年,美国RCA公司推出了交互式数字视频(DVI)技术。1989年,Intel(英特尔)公司和IBM公司联合将DVI技术发展为多媒体开发平台Action Media 750,配置了音频板、视频板和多功能板。

③ 1990年10月,多媒体个人计算机市场协会提出了多媒体计算机技术规格MPC1.0标准。从此,标准化的速度进一步加快,1991年制定了JPEG标准,1992年制定了MPEG标准,1993年提出了MPC 2.0,1995年提出了MPC 3.0。

④ 1992年, Microsoft(微软)公司推出Windows 3.1,成为事实上的多媒体操作系统。



⑤ 1995年至今,Microsoft公司相继推出Windows 操作系统各版本。2013年推出Windows 8,如今已推出Windows 10。

⑥ 1996年,Intel公司从Pentium Pro开始,把MMX (Multimedia Extension, 多媒体扩展)技术加入CPU中,继而发展为如今的多核处理器等。

1.1.2 多媒体技术的应用

目前,多媒体技术在许多领域得到了广泛的应用,特别在教育与培训、商业应用与企业形象设计、文化与娱乐、多媒体通信、智能化与信息管理等应用广泛。

1. 教育与培训

教育领域是应用多媒体技术最早的领域,也是进展相对比较快的领域,包括电子教案、形象教学、模拟交互过程、网络多媒体教学、仿真工艺过程。例如,教师授课使用多媒体教室与多媒体课件、历史或考古课程使用虚拟考古体验馆辅助教学等。

2. 商业应用与企业形象设计

(1) 企业形象设计

如今的知名企业非常注重形象设计,利用多媒体网站、宣传视频作为媒介,用生动的多媒体演示作品,使客户了解企业的产品、服务等内容,树立良好的企业形象,促进企业发展。

(2) 商业应用

- 商业广告。利用多媒体技术制作商业广告是扩大企业经营范围的有效途径。从影视商业广告、公共招贴广告到大型显示屏广告,其绚丽的色彩、变化多端的形态、特殊的创意效果,不但使人们了解了广告的意图,而且得到了艺术享受。
- 观光旅游。多媒体技术用于旅游业,充分体现了信息社会的特点。通过多媒体展示,人们可以全方位了解这个地球上各个角落发生的事情。此方面的多媒体应用主要包括风光重现、风土人情介绍、服务项目介绍。
- 效果图设计。在建筑装饰、家具等行业,多媒体将设计方案变成完整的模型,提升了客户与设计人员的沟通质量和效率。

除此之外,多媒体技术使得商场导购系统、网上购物系统已渗透到人们的日常生活中。

3. 文化与娱乐

众所周知,文化与娱乐业采用计算机技术,以适应人们日益增长的需求。在影视和娱乐作品中,各种特技、仿真游戏、电子相册均采用多媒体技术。

4. 多媒体通信

前沿的通信应用,例如远程医疗诊断、远程手术等,需要多媒体通信技术的支持,以保证远程应用的顺利进行;另外,人们在网络上传递多媒体信息,以多种形式互相交流,也需要多媒体通信技术的支持,例如多媒体视听会议等。

5. 智能化与信息管理

(1) 智能办公

办公信息化中使用了多媒体技术,包括多媒体素材的采集和处理、存储等,以此组成

全新的办公自动化系统。

(2) 信息管理

多媒体技术已引入各种管理信息系统和平台中,使得人们查询更方便、直观,获取的信息更生动、丰富。例如,高德地图、百度地图、支付宝平台、腾讯云平台等。

(3) 智能模拟

智能模拟主要包括生物形态模拟、生物智能模拟、人类行为智能模拟等,这些模拟会使用多媒体技术中的虚拟现实技术、增强现实技术、智能数据库管理技术等。

1.2 多媒体的基本概念

1.2.1 媒体与多媒体

1. 媒体

媒体又称为媒介,是信息表示、信息传递和信息存储的载体。按照国际上某些标准化组织制定的媒体分类标准,媒体主要有6种类型,如表1.1所示。

表1.1 媒体的类型

媒体类别	作用	表现	内容
感觉媒体	直接作用于人的感官	视觉、听觉、触觉	音乐、图形、动画、数据、文字、图像等
表示媒体	定义信息的表达特征	计算机数据格式	图像编码、ASCII编码、声音编码
显示媒体	表达信息	输入、输出信息	输入: 话筒、摄像机、鼠标、键盘等; 输出: 扬声器、显示器、投影仪、打印机等
传输媒体	连续数据信息的传输	传输信号的物理载体	同轴电缆、光纤、双绞线、电磁波等
存储媒体	存储信息	保存、取出信息	磁盘、光盘、闪存
信息交换媒体	存储和传输全部媒体	异地信息交换介质	内存、互联网、浏览器等

2. 多媒体

多媒体一词来自英文Multimedia,是一个复合词,由Multiple(多重)和Medium(媒体)的复数形式Media组成。按字面理解,多媒体是“多重媒体”或“多重媒介”的意思。

在计算机领域中,媒体包括两个含义:一是指存储信息的实体即存储媒体,如光盘、磁盘等;二是指表示信息的载体即表示媒体,如图像、文字等。表示媒体又可以分为三种类型:视觉类媒体(图形图像、动画、视频等)、听觉类媒体(语音、音乐等)、触觉类媒体(点、位置跟踪等)。视觉和听觉类媒体是信息传播的内容,触觉类媒体是实现人机交互的手段。

通常,人们所指的多媒体中的媒体是表示媒体,而多媒体是融合两种或两种以上的表示媒体的一种人机交互式信息交流和传播媒体,它是多种媒体信息的综合。

1.2.2 多媒体技术

多媒体技术的实质是将自然形式存在的各种媒体数字化,然后利用计算机对这些数字信



息进行加工或处理,以一种友好的方式提供给用户使用。因此,多媒体技术往往与计算机联系起来,可以将多媒体技术看成将先进的计算机技术与视听技术、通信技术融为一体而形成的一种新技术。

概括起来,多媒体技术是指将文本、音频、图形图像、动画和视频等多种媒体信息通过计算机进行数字化采集、编码、存储、传输、处理和再现等,使多种媒体信息建立起逻辑连接,并集成为一个具有交互性的系统的技术。



Tips 随着技术的进步,多媒体的含义和范围将不断扩展。在应用上,多媒体一般泛指多媒体技术。

1.2.3 多媒体技术的特性

多媒体技术具有多样性、交互性、集成性、实时性、非线性、信息使用的方便性和信息结构的动态性等特性。

1. 多样性

多样性是指信息载体的多样性,即信息多维化,同时,也符合人从多个感官接收信息的这一特点。

2. 交互性

交互性可以增加对信息的注意力和理解力。当交互引入时,“活动”本身作为一种媒体介入到数据转变为信息、信息转变为知识的过程中。其中,虚拟现实(Virtual Reality)是交互式应用的高级阶段,可让人们完全进入与信息环境一体化的虚拟信息空间。

3. 集成性

多媒体技术的集成性包括两方面:多媒体信息媒体的集成,处理媒体设备的集成。

4. 实时性

由于多媒体系统需要处理各种复合的信息媒体,因此决定了多媒体技术必然支持实时处理。接收到的各种信息媒体在时间上必须是同步的,其中以声音和活动图像的同步尤为严格。对于电视会议系统等多媒体应用,更要求强实时(Hard Real Time),例如,声音和活动图像不允许停顿,必须做到“唇音同步”等。

5. 非线性

多媒体技术的非线性特点改变了人们传统循序性的读/写模式。多媒体技术借助超文本链接的方法,把内容以一种更灵活、更多变的方式呈现给读者。

6. 信息使用的方便性

人们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,获取图、文、声等信息表现形式。

7. 信息结构的动态性

人们可以按照自己的目的和认知特征重新组织信息,即增加、删除或修改节点,重新建立链接等。

1.3 多媒体系统的组成

从广义上分，多媒体系统就是利用计算机技术和数字通信网络等技术，集电话、电视、媒体、计算机网络等于一体的信息综合化系统。

多媒体系统目前仍可分为多媒体硬件系统和多媒体软件系统两部分。其中，硬件系统主要包括计算机基本硬件、多媒体接口卡（包括多媒体实时压缩和解压缩电路）、多媒体外部设备及通信设备，软件系统包括多媒体硬件设备驱动软件、多媒体系统软件、多媒体编辑与创作软件及多媒体应用软件/系统等。

1.3.1 层次结构

计算机是一切多媒体计算机系统的核心。图1.1是多媒体计算机系统的层次结构。

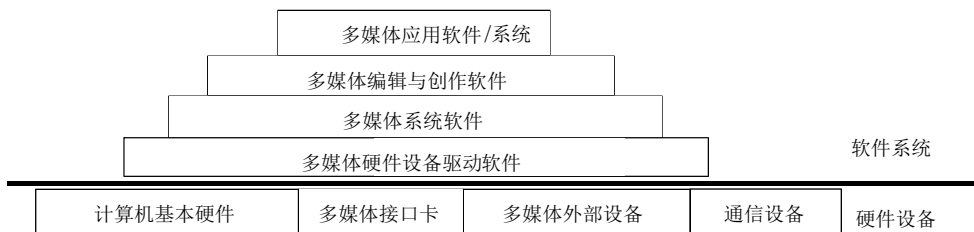


图1.1 多媒体计算机系统的层次结构

1.3.2 多媒体硬件系统

计算机系统的基本硬件包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备五大组成部分，多媒体计算机在五大组成部分的基础上增加了多媒体接口卡、外部设备和通信设备。

1. 多媒体接口卡

多媒体接口卡是多媒体系统为获取编辑音频或视频，插在计算机主板功能扩展槽上的设备，以便解决各种媒体数据的输入/输出问题。例如，声卡、显卡、网卡等。

2. 多媒体外部设备

多媒体外部设备种类繁多，主要包括如下设备。

- ① 视频、音频输入设备。例如，扫描仪、摄像机、数码相机、智能手机等。
- ② 视频、音频输出设备。例如，投影仪、音响设备等。
- ③ 交互界面设备。例如，触摸屏、光笔等。
- ④ 存储设备。例如，移动硬盘、闪存等。

3. 通信设备

通信设备包括有线通信设备（如交换机）和无线通信设备（如无线AP）等。

简言之，多媒体计算机硬件系统是由计算机音频输入/输出和处理设备、视频输入/输出和处理设备、计算机主机及其他通信设备等选择性组合而成的。现在的个人计算机普遍可处理多媒体指令，成为功能齐全的多媒体处理设备，例如，多功能一体机等。



1.3.3 多媒体软件系统

多媒体软件系统包括多媒体硬件设备驱动软件、多媒体系统软件、多媒体编辑与创作软件及多媒体应用软件/系统等。

1. 多媒体硬件设备驱动软件

其功能是完成设备的初始化，实现各种设备操作以及设备的关闭等。驱动软件一般常驻内存，每种多媒体硬件都需要一个相应的驱动程序。

2. 多媒体系统软件

它是指个人计算机的基本操作系统、数据库系统等。支持多媒体的操作系统是多媒体软件的核心，负责多媒体环境下任务的调度，保证音频、视频同步控制及信息处理的实时性，还提供多媒体设备管理等。多媒体数据库系统用于管理多媒体数据，为多媒体应用软件提供数据服务。

3. 多媒体编辑与创作软件

多媒体编辑与创作软件按其功能分为多媒体素材制作软件和多媒体应用开发软件两大类。

(1) 多媒体素材制作软件

它是由专业人员在多媒体操作系统之上开发的，用于采集、整理和编辑各种多媒体素材的软件。在多媒体应用软件制作过程中，对多媒体素材进行编辑和处理是十分重要的，多媒体素材制作的好坏，会直接影响整个多媒体应用系统的质量。常见的多媒体素材制作工具软件如表1.2所示。有关多媒体素材制作的工具软件及应用是本课程的重要学习内容，后续章节将围绕这些工具的应用方法展开。

表1.2 常用素材制作工具软件

素材类型	常用工具软件	移动终端常用APP
文本	Cool 3D、Word、WPS、Indesign、Incopy等	WPS Office移动端、扫描全能王、各类输入法等
图形图像	Photoshop、CoreDraw、AutoCAD、Illustrator、Lightroom等	美图秀秀、天天P图、美图处理、B612、Beautyplus等
声音	Adobe Audition、GoldWave、Audiobirector等	音频编辑器、音乐裁剪大师等
动画	Adobe Flash、3D Max、Maya、Adobe Animate等	动漫画制作编辑器、精灵动画等
视频	会声会影、爱剪辑、Adobe Premier、After Effects、Prelude、Adobe Media Encoder等	乐秀视频编辑器、视频播放软件（如爱奇艺）等
网页	Adobe Dreamweaver等	Mozilla Webmaker等

(2) 多媒体应用开发软件

这是指主要用于特定领域的多媒体应用软件，是多媒体设计人员在多媒体操作系统中进行开发的软件工具。根据所用工具的类型不同，有的以页面或卡片为基础，例如，Tool Book、HyperCard、Prezi、PowerPoint等；有的基于图标导向的编辑系统，例如，Authorware；有的基于时间导向的编辑系统，例如，Director、Action等；有的以传统程序

语言为基础,例如,C、Visual C++、Visual Studio 集成开发环境;有的是工具集,如 Adobe CC 工具集等。多媒体应用开发技术将在第7章中阐述。

4. 多媒体应用软件/系统

它是指由各种应用领域的专家或开发人员利用多媒体素材处理与创作工具等组织编排大量的多媒体数据而成为最终多媒体产品,例如,各种多媒体教学系统、多媒体素材播放软件、文件格式转换软件等。多媒体应用系统所涉及的应用领域主要有文化教育软件、信息系统、电子出版、音像影视特技、动画等。例如,用于教学的多媒体产品称为多媒体教材或多媒体课件,用于游戏娱乐的多媒体产品称为多媒体游戏。有关多媒体产品的开发技术将在第7章中详细阐述。

1.4 多媒体主要技术及对象

1.4.1 多媒体主要技术

多媒体主要技术包括多媒体操作系统技术、功能芯片技术、输入/输出技术、多媒体数据压缩技术、光存储技术、多媒体通信与分布处理技术、多媒体数据库技术、多媒体素材采集和处理技术、虚拟现实与增强现实技术、智能多媒体技术等。

1. 多媒体操作系统技术

多媒体操作系统是多媒体应用程序的运行平台,该平台具备对多媒体数据和多媒体设备进行管理和控制的功能,具有综合使用各种媒体的能力,能灵活地调度多种媒体数据,并能进行相应的传输和处理。目前,流行的多媒体操作系统是通用操作系统,如Windows 系列、MAC OS系列。

2. 功能芯片技术

多媒体芯片技术近年来发展迅速。例如,实现动态多媒体数据的采集需要专用芯片,因此各种支持多媒体功能芯片的研制是多媒体基础技术之一。

3. 输入/输出技术

多媒体输入/输出技术是处理多媒体信息传输接口的技术。由于人类的听觉和视觉只能感知模拟信号,而计算机只能处理数字信号,因此多媒体技术必须解决信号转换问题。例如,声卡用来处理模拟音频与数字音频的相互转换问题。

4. 多媒体数据压缩技术

数字化后的多媒体信息的数据量非常庞大,给存储器的存储容量、带宽及计算机的处理速度都带来极大的压力,因此,需要通过多媒体数据压缩技术来解决数据存储与信息传输的问题,同时使实时处理成为可能。

5. 光存储技术

近几年,光存储技术得到迅速发展。目前存储容量很大的DVD光盘已广泛使用,单层DVD盘片能存储4.7GB的数据。



6. 多媒体通信与分布处理技术

大数据量、不同类型的媒体信息的传输对于通信有不同的技术要求。例如，视频数据的传输要求实时同步，但允许有小的数据错误；而文本数据对准确性要求极高，但允许有延迟。因此多媒体通信与分布处理必须充分考虑各种媒体的特点，解决数据传输中的所有问题。

7. 多媒体数据库技术

数据的组织和管理是任何信息系统都要解决的核心问题。传统数据库系统已不能处理数据量大、种类繁多、关系复杂的多媒体数据。目前，人们开发新一代数据库，结合多媒体技术手段，形成多媒体数据库管理系统。例如，美国CA公司的Jasmine数据库是世界上第一个真正面向对象的多媒体数据库。

8. 多媒体素材采集和处理技术

在制作多媒体产品过程中，需要对各种原始素材进行采集和处理。如今有许多针对各种素材的编辑和处理技术，例如，视频采集与编辑技术。这也是本书主要介绍的内容。

9. 虚拟现实与增强现实技术

虚拟现实技术（Virtual Reality, VR）综合利用了多种计算机技术，模拟人的视觉、听觉、触觉等感觉器官功能，创造出虚拟境界，并能让人通过手势与语言等进行实时交互，具有广阔的应用前景。例如，外科医生在真正动手术之前，通过虚拟现实技术的帮助，能在显示器上重复地模拟手术，移动人体内的器官，寻找最佳手术方案从而提高手术成功率；又如，四川成都市的虚拟考古体验馆，是通过虚拟现实产生三维空间影像，以供公众参观的数字化体验馆。

增强现实技术（Augmented Reality, AR）借助各种技术将计算机生成的虚拟环境与用户周围的现实环境融为一体，使用户从感官效果上确信虚拟环境就是其周围真实环境的组成部分。例如，为军队提供关于周边环境的重要信息，显示建筑物另一侧的入口等。

10. 智能多媒体技术

1993年12月，在英国举行的多媒体系统及应用国际会议上，由英国的Michael D. Vislon提出了智能多媒体的概念，希望通过引入人工智能，增加多媒体计算机的智能性，两者相互促进，共同发展。目前，智能多媒体技术在文字识别和输入、汉语语音的识别和输入、自然语言理解和机器翻译、图形识别、机器人视觉、基于内容检索的多媒体数据库、云计算与大数据处理方面取得了实质性进展，部分技术已得到广泛应用。

1.4.2 多媒体技术的发展方向

多媒体技术是一种跨学科、多应用领域的综合技术，涉及计算机科学、声像学、网络与通信等多个学科，其发展为人类与多维化的信息空间的交互提供了保障，将信息社会推向了一个崭新的时期，顺应了信息时代的需求。目前，多媒体技术主要有以下几个发展方向。

1. 多元化方向

多元化指多媒体技术发展的应用领域、主要技术、应用手段的全方位多元化。目前，

多媒体技术除了在教育培训、商业服务、医疗服务等方面稳定发展外，正在向自动控制系统、人工智能系统、仿真系统等技术领域渗透，这将产生许多新的观点，并成为热点研究课题之一。

2. 网络化方向

由于技术进步，信息化速度加快，因此多媒体信息技术和网络化相互结合起来，解放了人们的思想，转变了教育方式，从根本上解决了文件处理、录像带资料长期保存、图像视频的观看等问题。例如，如今的百度云盘、360云盘已成为许多人存储个人资料的首选。

3. 智能化方向

随着未来多媒体网络的环境要求增强，多媒体网络的智能化发展更加完善，智能化机器人将会给人类社会带来翻天覆地的变化，更好地服务人类生活。例如，扫地机器人、智能家电、个性化推荐等，都是多媒体技术智能化方向的应用之一。

4. 标准化方向

各类标准的研究建立有利于产品规范化。以多媒体为核心的信息产业突破了单一行业的限制，涉及许多行业，而多媒体系统集成特性对标准化提出了更高的要求，因此标准化研究成为热点课题之一，标准化方向成为多媒体技术发展的趋势。

随着科技的发展，社会各领域对图形图像处理、大容量数据存储、信息交换与快速检索、大数据处理等的需求越来越多，医学、交通、工业产品制造及农业等各方面都构成了对多媒体技术的社会需求，全方位的社会需求使多媒体技术的应用领域越来越广泛，其发展也永无止境。

1.4.3 认识多媒体对象

在多媒体环境中，计算机所处理的信息已从简单的文字与数值计算发展到音频与视频信息，目前多媒体技术的主要处理对象包括文本、图像、音频、动画与视频等，所有对象均采用数字形式存储，形成相应的文件，这些文件称为多媒体数据文件，都有自己的特点和文件格式。目前，多媒体数据文件使用光盘、硬盘、半导体存储芯片等作为存储介质。

1. 文本

文本包含字母、数字等基本元素。多媒体系统除具备一般的文本处理功能外，还可以应用人工智能技术对文本进行识别、理解、翻译等。例如，Windows 10 操作系统自带文本转换为语音的功能；微信等应用嵌入了语音输入功能，实现了语音转换为文本的应用。另外，超文本是超媒体文档不可缺少的组成部分，这部分将在第6章中详细介绍。

2. 图像

图像一般是指自然界中的客观景物通过某种系统的映射，使人们产生视觉感受。在自然界中，景和物有两种形态，即动和静。静止的客观景物称为“静态图像”；活动的客观景物称为“动态图像”。

静态图像简称为图像，由像点表示，一个文件存储一幅图像，主要用于表现自然景物、人物及平面图形。经过数字化的静态图像以文件的形式存在，这种文件称为“图像文件”。图像文件的格式有很多种，常见的有JPEG、BMP、PNG、GIF等格式。关于静态图像文件的



概念和编辑处理将在第2章中详细阐述。就色彩而言，图像分为单色图像、灰度图像和彩色图像三大类。

(1) 单色图像

单色图像指颜色单一的图像。单色图像最简单的形式只有黑、白两色，该图像称为“二值图像”，效果如图1.2所示。二值图像常用于文本的显示，即所谓“白纸黑字”的显示形式，多用于木刻、版画等的显示。

(2) 灰度图像

单色图像的复杂形式就是灰度图像。灰度图像是每个像素只有一个采样颜色的图像，但通常显示为从最暗的黑色到最亮的白色的灰度，如图1.3所示。灰度图像与二值图像不同，二值图像只有黑白两种颜色，灰度图像包含在黑色与白色之间的均匀过渡。



图1.2 二值图像



图1.3 灰度图像

(3) 彩色图像

彩色图像的色彩丰富，可以用不同的颜色模式表示。色彩的使用详见1.5.3节。

3. 音频

在计算机中，声音以文件的形式存在，即“音频文件”。音频文件分为三大类：一类是采用 WAV 格式存储的波形音频文件；一类是采用 MIDI 格式的乐器数字化接口文件；一类是采用 MP3 等格式的压缩音频文件。对于 WAV 格式的文件和 MP3 等格式的压缩文件，通过数字采样获得声音素材；对于 MIDI 格式的文件，则通过 MIDI 乐器的演奏获得声音素材。

计算机的声卡具有声音解码器和MIDI接口。对于WAV格式、MP3格式的文件，采用波形音频编辑器对其进行编辑。对于MIDI格式的文件，使用专门的MIDI音频编辑器可对音频文件进行各种加工、合成和编辑操作。

对于音频文件的概念和编辑处理将在第3章中详细阐述。

4. 动画与视频

动态图像也是由像点组成的，一个文件可以存储多幅图像（称为序列帧），如图1.4所示。由于人眼有视觉滞留效应，因此当多幅图像连续放映时，就看到了所谓的“动态图像”。



图1.4 序列帧

动态图像分为两大类：动画和视频影像。人工绘制的图像或计算机产生的图像形成的动态图像就是“动画”，常采用FLV、SWF等文件格式。实时获取的自然景物组成的动态图像是“视频影像”，常采用AVI、MPG、MP4等文件格式。

动画和视频的制作与处理将在第4章和第5章中详细介绍。

1.5 多媒体产品的美学

多媒体创作的最终成果是多媒体应用产品。美学在多媒体产品设计中占有非常重要的位置，学习和掌握基本的美学理念，对产品的设计和开发能够起到画龙点睛的作用。

1.5.1 美学的表现手段及作用

1. 美学的表现手段

美学是由多种元素共同构成的一项系统工程，主要通过绘画、色彩和版面这三个基本美学要素来展现自然的美感。多媒体产品的美学设计就是利用美学观念和人体工程学观念来设计产品，以符合人们视觉规律为前提，设计媒体之间的最佳搭配方式和空间显示位置，设计产品及其外包装，设计使用说明书和技术说明书的封面和版式。

在美学三要素中，绘画是美学的基础。通过手工绘制、计算机绘制和图像处理，使线条等元素具有美学的意义，从而构成形象化的图形图像。色彩构成是美学的精华。研究色彩之间的关系、精确到位的色彩组合、良好的色彩搭配是色彩构成的主要内容。平面构成有时也称为版面构成，是美学的逻辑规则，主要研究对象之间的位置关系。

2. 美学的作用

在制作多媒体产品时引入美学观念，主要有如下作用。

(1) 产生更好的视觉效应

多媒体技术已经应用到现代社会的各行各业，而所有行业都非常重视视觉效应。为提升人们对多媒体产品的注意力，必须运用美学的表现手段，使产品具有舒适的色调、醒目的标题等。

(2) 内容表达形象化

研究表明，人们更容易接受和认识形象化事物。美学的运用不仅可以将多媒体产品中的



内容形象化地表达和展示出来，而且还能以最简单的形式传递更多的信息。

(3) 增加产品的价值

利用美学观念，设计人们喜欢的产品，不仅扩大了产品的知名度，而且还增加了产品的附加价值。包装的日益盛行，正说明了这一点。

1.5.2 构图的设计

构图设计一般指的是平面构图。在多媒体产品中，有很多的平面需要构图。例如，控制界面、游戏界面、演示画面等。按照美学的基本原理，平面构图主要研究平面上两个或两个以上对象的构图方法，如果运用某些方法，平面的视觉效果相对会更好。平面的构图方法也有很多，例如，三角形构图、斜线构图、框式构图等。由于篇幅关系，本节只简要介绍几种和多媒体产品联系最紧密的构图方法。

1. 三分法构图

广义而言，三分法构图是指将平面纵向或横向分割为三部分，可以三等分，也可以按黄金比例分，甚至可继续细分变成棋盘式，然后各部分动态组合。

在多媒体产品的界面设计中，经常利用三分法构图方法，以达到凸显产品功能核心的目的，最终让用户获得更好的体验。该构图规则适用于显示功能较多的平级菜单导航。主要运用在以分类为主的一级页面，起到分类的作用。如图1.5所示，图（a）为上中下结构，其上部 and 下部为棋盘式，中部凸显当前主题；图（b）为左中右结构，其中部为棋盘式，这是操作系统界面的典型设计；图（c）为上中下结构，其中部为棋盘式，上部为标志和文字区域，底部为操作按钮区域，这是当前许多APP操作界面的典型设计方法。

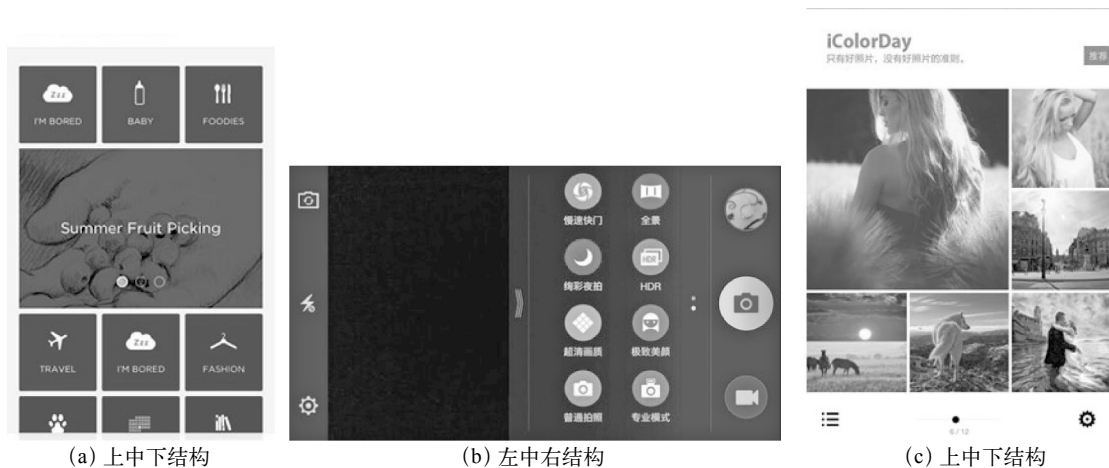


图1.5 三分法界面设计构图

除此之外，图像的构图设计也可以采用三分法。首先将图像画面用两条竖线和两条横线分割，如同书写中文“井”字，这样就可以得到4个交叉点，然后再将需要表现的重点放置在4个交叉点中的一个即可。采用这种构图方法，画面鲜明，构图简练，可用于近景等，如图1.6所示。

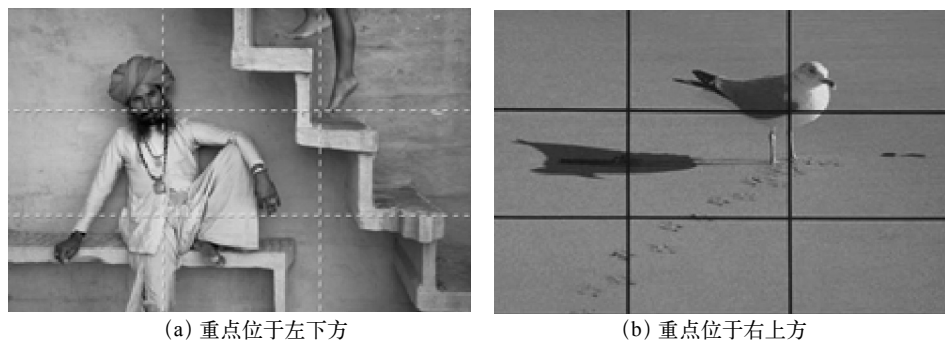
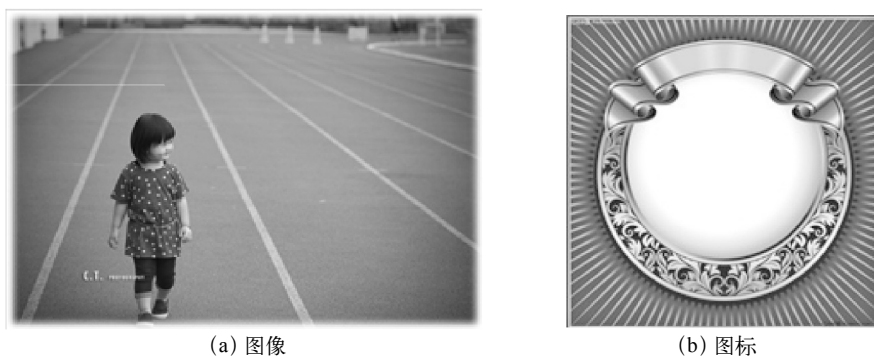


图1.6 三分法图像构图

2. 放射状构图

放射状构图，能够凸显位于中间的内容或功能点的作用。将主要的功能设置在版式的中间位置，就能引导用户的视线聚集在想要突出的功能点上，就算视线本来不在中间的位置，也能引导用户再次回到中心的聚集处。放射状构图应用如图1.7所示。



(c) 游戏界面



(d) 动画画面



(e) 应用软件界面

图1.7 放射状构图应用

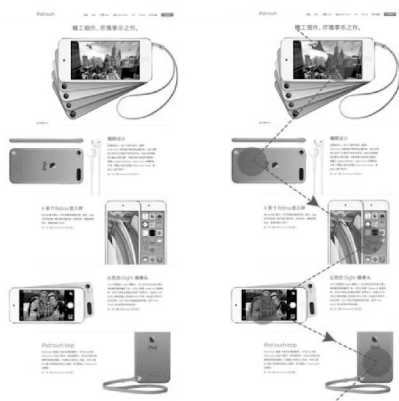


3. S形构图

S形构图是指物体以字母S的形状从前景向中景和后景延伸，画面构成纵深方向的空间关系的视觉感，这种构图特点是画面比较生动，富有空间感，如图1.8所示。在多媒体产品的界面设计中有时也称为路径指引构图，在设计实践中，能有效引导读者视线，对增强用户体验有重要的作用。



(a) 图像构图应用



(b) 页面/界面构图应用

图1.8 S形构图应用



构图除了考虑构图方式外，还需要考虑标题、插图、标志和轮廓的搭配方式，以达到画面的美感。

1.5.3 色彩的使用

色彩是美学的重要组成部分，是人们生活中不可缺少的元素。色彩包含很多内容，例如色彩的作用、色调、形式美感、色彩物理学、色彩混合等。本节只对与多媒体产品相关的知识做简要介绍。

1. 色彩构成

把两个或两个以上的元素组合在一起，形成新的元素，称为“构成”。为了某种目的，把两个或两个以上的特定元素——色彩，按照一定的原则进行结合和搭配，形成新的色彩关系，这就是“色彩构成”。简言之，色彩构成就是色彩搭配，而色彩搭配的唯一目的就是创造美感。多媒体产品的画面是否漂亮，是色彩搭配要解决的问题。

2. 三原色

自然界物体本身没有颜色，不同的物体之所以会表现出不同的颜色，是因为物体所反射的光的波长不同。例如，树叶只反射自然光中绿色波长的光，而吸收了其他颜色波长的光，当反射的绿光作用于人眼时，看到的树叶就是绿色。不同物体吸收和反射太阳光中不同波长的光，从而构成了美丽的多彩世界。人们看到的大多数光不是单一波长的光，而是由多种不同波长的光组合而成的。表1.3列出了6种颜色对应的波长范围。

依据色彩理论，原色包含“色料三原色”和“光的三原色”两个系统，它们各有自己的理论和范畴。

(1) RYB色料三原色

色料三原色指绘画中使用的三种基本色料R（红）、Y（黄）、B（蓝）。掌握色料三原色的搭配是绘画的基本功。

(2) RGB光的三原色

光在本质上是一种电磁波。通常意义上的光是指可见光，即能引起人的视觉的电磁波。R（红）、G（绿）、B（蓝）三种颜色构成了光线的三原色。光三原色也称为“计算机三原色”。计算机显示器根据此原理制造。光三原色的配色规律如表1.4所示。在光色搭配中，参与搭配的颜色越多，其明度越高。在图像处理软件和动画制作软件中，都符合光三原色的搭配规律。

表1.3 颜色的波长范围

颜色	波长范围/nm
红	760 ~ 622
橙	622 ~ 597
黄	597 ~ 577
绿	577 ~ 492
蓝	492 ~ 455
紫	455 ~ 380

表1.4 RGB配色基本规律

原色	原色	原色	混合色
红	绿	—	黄
—	绿	蓝	湖蓝
红	—	蓝	紫
红	绿	蓝	白

3. 色彩要素

人的视觉系统既可以感觉到光的强度（即亮度），也可以感觉到光的颜色（即色彩）。人眼对亮度和色彩的感知是一个物理、生理和心理的复杂过程。通常，人眼对颜色的感知用色调、饱和度与亮度三要素来度量，它们共同决定了视觉的总体效果。

(1) 色调（Hue）

色调又称色相，是指颜色的相貌，它代表颜色的种类。色相主要取决于颜色的波长。当某种颜色的亮度与饱和度发生变化时，虽然颜色发生了视觉变化，但波长未变，色调也就没有改变。在美学设计中，对色调敏感的人往往使用最少的颜色表现最丰富的内容。色调主要用于表现色彩的冷暖氛围、表达某种情感。

(2) 饱和度（Saturation）

饱和度也称为纯度或彩度，描述颜色的深浅程度。彩色都有饱和度值，值的高低反映了该色中含灰色的程度，饱和度越高则颜色越浓。自然光中的红、橙、黄、绿、蓝、紫色是饱和度最高的颜色。人眼对不同颜色的饱和度感觉不同，红色醒目，饱和度感觉最高；绿色尽管饱和度高，但人们总是对该色不敏感。黑色、白色、灰色的饱和度为0。

(3) 亮度（Luminance）

亮度又称明度，指色彩的明暗程度。恰到好处地处理物体各部位的亮度，可以产生物体的立体感。白色是影响明度的重要因素，当明度不足时，添加白色，反之亦然。亮度会对饱和度和产生不可忽视的影响。

色彩三要素的关系是：亮度降低，饱和度也随之降低，反之亦然；当饱和度不够时，色调区分也不明显。色彩的三要素互相制约，互相影响。



4. 常用的色彩模式

色彩模式是指在计算机上显示或打印图像时所能使用的色彩数目，决定了图像的通道数目和图像文件的大小（详见第2章）。每种色彩模式都有自己的特点，因此，不同的图像应用领域必须采用不同的色彩模式。

(1) 索引模式 (Index)

索引模式只能存储一个8位色彩深度的文件，即256种预先定义好的颜色。每幅图像的所有颜色都定义在其图像文件中，即将所有的色彩映射到一个色彩盘中，该色彩盘称为色彩对照表。用图像编辑软件打开图像文件时，软件从色彩对照表中找到最终的色彩值。

(2) RGB模式

RGB是色光的色彩模式，也称加色模式，如图1.9所示。其中，R代表红色，G代表绿色，B代表蓝色，由这三种色彩叠加形成其他色彩。显示器、投影设备及电视机等许多设备都依赖于这种加色模式来显示。RGB三种颜色各有256个亮度级，叠加后形成1670万种颜色，即真彩色，通过它们足以再现绚丽的世界。

(3) CMYK模式

当阳光照射到一个物体上时，这个物体将吸收一部分光线，并反射剩下的光线，反射的光线就是人眼所看见的物体颜色，这就是减色法的原理。CMYK模式采用减色法原理，也称减色模式，是人眼看物体的颜色和印刷时采用的模式。CMYK代表印刷上用的4种颜色，C代表青色，M代表品红色，Y代表黄色，由于在实际应用时，青色、品红色和黄色很难叠加形成真正的黑色，因此引入了K，代表黑色，用于强化暗调，加深暗部色彩，如图1.10所示。

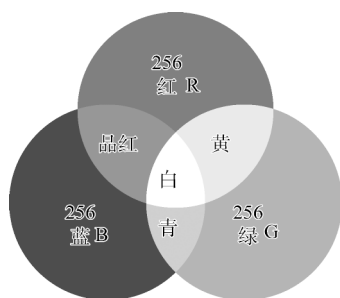


图1.9 RGB模式

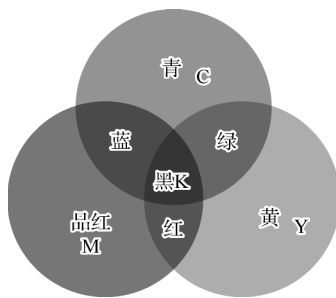


图1.10 CMYK模式

CMYK模式是最佳的打印模式，因为彩色打印机采用CMYK模式进行打印，但CMYK模式所定义的色彩要比RGB模式定义的色彩少很多。因此，尽管RGB模式色彩多，但不能完全被打印出来。从这个角度出发来考虑，需要高质量打印输出的图像，在编辑时应直接采用CMYK模式以避免色彩的损失，但CMYK的运算速度很慢，不是一个理想的编辑模式。

(4) Lab模式

Lab模式既不依赖于光线，也不依赖于颜料，它由亮度通道L、两个色彩通道A和B共三个通道组成，A通道包括的颜色从深绿色（低亮度值）到灰色（中亮度值）再到亮粉红色（高亮度值）；B通道包括的颜色从亮蓝色（低亮度值）到灰色（中亮度值）再到黄色（高亮度值）。

Lab模式弥补了RGB和CMYK两种色彩模式的不足，它所定义的色彩最多，与光线及

设备无关,处理速度与RGB模式一样快,可以在图像编辑中使用。另外,Lab模式转换为CMYK模式时,色彩不会丢失或被替换。因此,可使用Lab模式编辑图像,再转换为CMYK模式打印输出。

(5) HSB模式

HSB色彩模式只在色彩汲取窗口中出现。H表示色相,即纯色,是组成可见光谱的单色,红色在 0° ,绿色在 120° ,蓝色在 240° ,它基本上是RGB模式全色度的饼状图。S表示饱和度,指色彩的纯度。白色、黑色和灰色都没有饱和度。当每种色相的饱和度最大时,具有最纯的色光。B表示亮度,指色彩的明亮度,黑色的亮度为0。

(6) YUV与YIQ模型

除此之外,还有一些其他的色彩模式,彩色电视系统采用YUV或YIQ颜色模型表示彩色图像,YUV适用于PAL和SECAM彩色电视制式,YIQ适用于NTSC彩色电视制式。

5. 颜色搭配要点

在多媒体创作过程中,应根据要表达的思想和目的,将尽可能少的颜色搭配起来产生美感。依据视觉平衡的原理,当不同的物件颜色具有共同属性时易于调和,会产生和谐美感。如果颜色相冲突时,就会产生不和谐的感觉而破坏美感。颜色的搭配离不开色轮理论,图1.11显示了颜色的种类和颜色之间的关系。颜色搭配的主要类型如下。

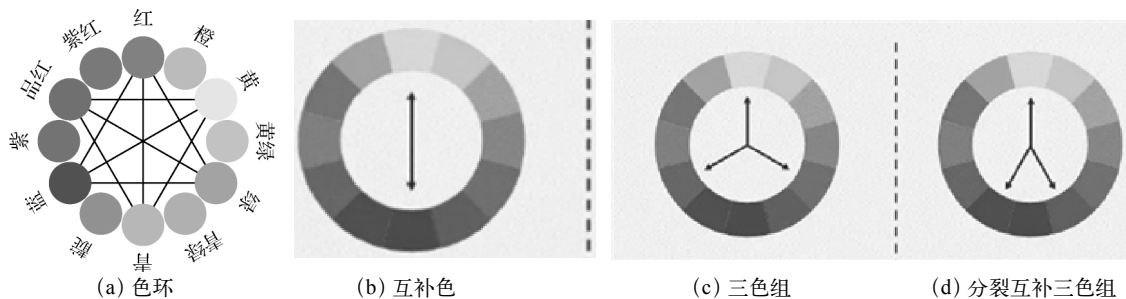


图1.11 颜色的关系

(1) 同类色搭配。任意相同色相的颜色称为“同类色”,例如大红色和玫瑰红色。同类色的搭配即利用不同的明暗搭配(包括饱和度、明度的设置)制造出和谐的层次感。

(2) 相邻色搭配。任意两个相邻的颜色称为“相邻色”。例如品红和紫红色,蓝色和紫色。比起同类色的搭配,相邻色显得更活泼些,搭配起来也相对比较随意。

(3) 中性色搭配。中性色指黑色、白色和灰色,可以调和各种颜色,可大胆地配色并辅以一些其他方法,例如以颜色面积对比为主搭配等。

(4) 互补色搭配。互补色指在色轮上完全对立的两种颜色,如图1.11(b)所示。这种色彩搭配效果比较强烈,因此可以再搭配一些低饱和度或中性色的颜色。

(5) 三色组搭配。是指在色轮上彼此相隔 120° 的三种颜色,如红色、蓝色和黄色,如图1.11(c)所示。在双色搭配中,可以任意选择三色组中的两组进行搭配。

(6) 分裂互补三色组。是指一种颜色与其互补色两边的颜色组成的颜色组。例如,黄色和紫色、靛色,如图1.11(d)所示。



互联网上有很多关于配色的网站和素材,提供一些二色配色、三色配色、多色配色的彩色样本给用户下载,用户可根据需要从中选择合适的配色方案。



本章小结

本章概述了多媒体技术的基本概念及相关知识。

多媒体技术是计算机技术和社会需求相结合而造就的产物。

多媒体技术在许多领域得到了广泛的应用，特别在教育与培训、商业应用与企业形象设计、文化娱乐、多媒体通信、智能化与信息管理等应用广泛。

多媒体是融合两种或两种以上表示媒体的一种媒体，它是多种媒体信息的综合。多媒体技术是指将多种媒体信息通过计算机进行采集、处理和再现等，使多种媒体信息建立起逻辑连接，并集成为一个具有交互性的系统的技术。多媒体技术具有多样性、交互性、集成性、实时性、非线性、信息使用的方便性和信息结构的动态性等特性。

多媒体系统包括多媒体软件系统和多媒体硬件系统。多媒体技术的主要对象包括文本、图像、音频、动画与视频等。

设计多媒体产品必须了解一定的美学基础，包括构图的设计、色彩的使用等。

练习与思考

一、单项选择题

1. 多媒体技术是（ ）和社会需求相结合而造就的产物。
A) 虚拟现实技术 B) 视频编码技术 C) 人工智能 D) 计算机技术
2. 多媒体技术是融合两种或两种以上（ ）的一种媒体，是多种媒体信息的综合。
A) 表示媒体 B) 传输媒体 C) 存储媒体 D) 感觉媒体
3. 多媒体系统包括（ ）。
A) 多媒体硬件系统和多媒体软件系统 B) 多媒体应用系统和多媒体创作系统
C) 素材管理系统和多媒体硬件系统 D) 多媒体硬件系统和多媒体应用系统
4. 设计多媒体产品必须了解一定的美学基础，其中色彩构成本质上是（ ）。
A) 色彩搭配 B) 色彩模式 C) 色彩要素 D) 以上都不是
5. 图像编码属于（ ）。
A) 表示媒体 B) 传输媒体 C) 存储媒体 D) 感觉媒体
6. 磁盘属于（ ）。
A) 表示媒体 B) 传输媒体 C) 存储媒体 D) 感觉媒体

二、多选题

7. 多媒体技术在（ ）领域得到了应用。
A) 教育与培训 B) 商业应用与企业形象设计
C) 文化娱乐 D) 智能化与信息管理
E) 多媒体通信

8. 多媒体技术的主要对象包括 ()。
- A) 声音 B) 图像 C) 动画
- D) 文本 E) 视频
9. 多媒体技术的发展方向包括 ()。
- A) 多元化方向 B) 网络化方向 C) 智能化方向 D) 标准化方向

三、简答题

10. 什么是媒体？什么是多媒体？
11. 多媒体计算机系统的组成层次结构如何？
12. 多媒体硬件系统有哪些组成部分？
13. 多媒体软件系统包括哪些部分？
14. 多媒体技术主要包括哪些技术？
15. 多媒体对象有哪些？
16. 多媒体产品的美学有哪些表现手段？有何作用？
17. 色彩三要素是什么？有哪些常用的色彩模式？