经全国中小学教材审定委员会 2004 年初审通过

普通高中课程标准实验教科书

多媒体技术应用

DUOMEITI JISHU YINGYONG

（选 修）



教育科学出版社

·北 京·



前　言

同学们，欢迎学习“多媒体技术应用”这门课程。对于多媒体，大家一定很熟悉了，我们都有过使用多媒体工具处理多媒体信息，并制作简单的多媒体作品的经历。那么在这门课里，我们还将学习什么内容？又应该怎样来学习呢？

从20世纪80年代多媒体计算机技术诞生到现在，计算机已经逐渐具有了强大的处理多种媒体信息的能力。我们不仅能以自己所熟悉的文字、声音、图像、动画等方式同计算机进行信息交互，而且能够通过多种媒体信息的组合和集成实现思想意图的表达、交流。计算机已经成为人类进行信息表达与交流的重要工具，影响到我们学习、生活、工作的方方面面。你们知道吗？这一切都是应用多媒体技术实现的！

当你在计算机前使用媒体播放器播放音乐时，当你欣赏从网上下载的虚拟现实作品时，一定有很多问题萦绕在脑海里。例如：计算机是怎样存储声音和图像的？计算机动画是怎样实现的？庞大的视频信息是怎样被压缩的？如何利用多媒体提高信息表达、交流的效果……你是不是迫不及待地想了解这些知识？也许还有一些同学想创作精美的动画作品，探知虚拟现实作品制作的奥秘。只要你留心学习，本课程将会帮助你满足愿望。

下面我们了解一下本册教科书的结构和体例，这将有助于你更好地使用本书。

本册教科书共有六章，每一章都有一个相对独立的学习主题。第一章“多媒体技术应用概述”，向你介绍多媒体技术的基本概念、特征、主要应用领域以及多媒体技术的发展历史与发展趋势；第二章“图形、图像”，重点讲述媒体信息数字化的基本原理，以及从表达主题思想出发，设计图像作品、获取并加工数字化图形、图像的基本过程与方法；第三章“声音”，主要介绍声音数字化的方法以及音频信息的采集原理及其编辑、加工的技术方法；第四章“动画、视频及应用”，主要讲述计算机动画技术的基本原理与动画制作方法，并初步介绍数字视频信息采集与加工的一般过程、步骤，以及根据表达需求设计制作动画和获取视频信息的基本方法；第五章“多媒体信息集成”，主要介绍在表达与交流中综合运用多媒体信息的意义与作用，通过实例重点讲述多媒体信息规划、组织与集成的基本方法，以及组织多媒体报告的基本过程与步骤；第六章“多媒体技术应用专题”，初步介绍流媒体技术的产生、发展和主要用途，流媒体信息的使用及其发布的一般方法，并以完整的实例，让你体验制作简单的虚拟现实作品的一般方法。学完本课程后，你将能创作出相当不错的多媒体作品。

在学习时，你首先应该注意阅读每章的前言，它将描述本章涉及的主要内容及其结构关系。它虽然很短，但有助于我们掌握整章内容的主旨。

其次，你一定要注意每一节的学习目标简述，它是你学习本节内容应该达到的具体目标，有利于你对照学习。

你会发现，课文的正文是用宋体字和楷体字两种不同的字体来叙述的。宋体字叙述的课文，是我们学习的主要内容，也是你应当掌握的内容；楷体字叙述的课文，是拓展阅读部分，帮助你理解宋体字内容，读一下就可以了，如果感兴趣，也可以进一步进行探究。

在课文中，你将遇到两种不同类型的实践。一类是贯穿于正文当中的实践，目的是帮助你加深对正文的理解和获得解决问题的能力；另一类是位于每一章最后的综合实践，可帮助你综合地掌握本章内容。在学习正文时，你要特别注意与实践相配合，在做中学，在学中做。当然，你也可以在老师的指导下选做其中的部分实践。对于一些不能独立完成的实践，则需要你积极与其他同学合作，并在合作学习的过程中增强自己的合作精神和合作能力。

另外，你还会发现页边上还有一些图形和文字，它们是与相应位置的课文对应的。作为相关内容的拓展，它们可以丰富你的知识面。

本册教科书所附光盘内容分为两类，一类是教科书中将会用到的资料，在教科书中使用“见光盘”或“打开光盘”等字样明确标识；另一类是学习本册教科书的拓展性资源。这两类资源都可以通过电子书浏览。

同学们，多媒体技术应用广泛，不论将来你要学习什么专业、从事什么工作，具有良好的多媒体技术应用能力都将让你受益终生。只要用心学习这门课程，你就会发现，它不仅可以让我们学会多媒体信息处理的方法和技术，而且还可以大大提高我们利用多媒体技术有效表达与交流信息的能力。希望你能在学习中开动脑筋，积极思考，勤于动手。

学好多媒体技术将使你在未来的信息社会中有更大的发展！当然，多媒体技术及其应用还在迅速发展，需要在实践中不断去探索、学习。



目 录

第一章　多媒体技术应用概述　1

1.1 走进多媒体世界 …… 2
1.1.1 多媒体技术的概念、特征及发展… 2
1.1.2 深入认识多媒体技术 …… 7
1.2 多媒体技术应用 …… 11
1.2.1 多媒体技术应用带来的变化 …… 11
1.2.2 科学合理地应用多媒体技术 …… 13
1.2.3 多媒体技术应用的未来 …… 15

第二章　图形、图像　17

2.1 多媒体作品中的图形、图像 …… 18
2.1.1 图形、图像的视觉意义与特点 …… 18
2.1.2 图形、图像的数字化表示 …… 20
2.1.3 图形、图像的存储格式 …… 27
2.1.4 图形、图像文件的压缩 …… 29
2.2 图形、图像的获取与加工 …… 33
2.2.1 图形、图像的获取 …… 33
2.2.2 图形、图像的加工方法 …… 35

第三章　声音　42

3.1 多媒体作品中的声音 …… 43
3.1.1 声音表达信息的特点 …… 43
3.1.2 声音的数字化表示 …… 44
3.1.3 数字化声音与我们的生活 …… 49
3.2 音频信息的采集与编辑 …… 50
3.2.1 音频信息的采集原理 …… 50
3.2.2 数字音频的编辑、加工 …… 51

第四章　动画、视频及应用　60

4.1 多媒体作品中的动画、视频 …… 61
4.1.1 动画、视频的视觉特征 …… 61
4.1.2 动画、视频在表达思想上的特点…… 62
4.1.3 动画、视频的选择 …… 64
4.2 计算机动画技术基本原理与应用 …… 65
4.2.1 计算机动画的基本原理 …… 66
4.2.2 计算机动画的格式及分类 …… 67
4.2.3 计算机动画的制作过程 …… 67

4.2.4 计算机动画技术的应用 …… 72
4.3 计算机动画制作 …… 73
4.3.1 选择计算机动画制作工具 …… 73
4.3.2 动画制作实战 …… 77
4.3.3 交互动画制作 …… 81
4.4 数字视频信息采集与加工 …… 89
4.4.1 数字视频的格式及播放环境 …… 90
4.4.2 数字视频信息的采集方法 …… 93
4.4.3 数字视频信息加工 …… 97

第五章 多媒体信息集成 105

5.1 多媒体信息规划与组织 …… 106
5.1.1 信息规划和组织的作用与意义 … 106
5.1.2 多媒体与信息冗余 …… 108
5.1.3 规划多媒体作品 …… 110
5.1.4 组织多媒体信息 …… 113
5.2 多媒体信息集成 …… 116
5.2.1 多媒体信息集成技术 …… 116
5.2.2 素材准备 …… 119
5.2.3 编辑整合 …… 120
5.3 多媒体报告 …… 121

第六章 多媒体技术应用专题 125

6.1 流媒体应用 …… 126
6.1.1 流媒体 …… 126
6.1.2 流媒体的应用 …… 128
6.1.3 流媒体的传输方式与文件格式 … 131
6.1.4 流媒体的发布 …… 133
6.2 虚拟现实 …… 136
6.2.1 虚拟现实的含义与特征 …… 136
6.2.2 虚拟现实的应用领域 …… 139
6.2.3 尝试制作简单的虚拟现实作品 … 142

附录 中英文术语对照表 146



第一章 多媒体技术应用概述



走进多媒体世界



多媒体技术应用

多媒体技术作为现代科学技术的一个最新成就，已经成为当今备受关注的一个热点技术。它以五彩缤纷的静态或动态图像、悦耳的音乐、动听的解说走进我们的生活，改变着我们的生活方式，理解和掌握多媒体技术也就成为现代人生活必备的基本素质。通过本章的学习，你将走进多媒体世界，感受多媒体技术的魅力，理解多媒体技术的概念、特征、应用价值与意义，了解多媒体技术的发展历史与发展趋势。当然你还会思考在未来的工作、生活和学习中如何科学、合理地应用多媒体技术。

1.1 走进多媒体世界

人类对美好生活的追求推动了科技的进步，科技的发展也必然服务于社会，帮助人类创造美好的生活。多媒体技术的产生与发展正是人类社会需求与科学技术发展相结合的结果。在“信息技术基础”课程的学习中，同学们对多媒体技术已经有所了解，对多媒体在信息表达与交流方面的特殊魅力已经有所感受，在本节中我们将一起深入地走进多媒体世界。通过学习与实践探索，你将会更好地理解多媒体技术及其应用的意义。你将能够做到：

- 理解多媒体技术的概念，了解其特征
- 了解多媒体技术的发展历史与发展趋势
- 明确多媒体技术的关键技术以及其他相关技术的发展对多媒体技术发展的促进作用
- 认识多媒体技术对于信息传播与交流的重要作用，知道人类应该科学合理地应用多媒体技术

1.1.1 多媒体技术的概念、特征及发展

我们生活在一个五彩斑斓的信息世界，每时每刻都享受着各种传播工具带来的多姿多彩的信息，使我们的生活、工作、学习变得更加方便、高效。

多媒体技术的应用也改变着我们沟通、交流信息的方式、方法。比如，多媒体技术在移动通信领域的应用就是一个很好的说明。

资料

数码相机手机

2003 年，手机多媒体短信业务越来越热，数码相机手机开始受到人们的青睐，这些意味着移动多媒体时代已经到来！

通过数码相机手机的内置或外置摄像头，可以随时随地捕捉生活中的精彩瞬间，也可以通过录音功能录下各种声音。拍摄完成后就能将现场拍摄的照片、视频、录制的声音以电子邮件的形式发送到因特网，或者通过多媒体短消息发送到朋友、家人的手机上，与他们共享。如果你觉得有些照片比较有珍藏价值，还可以把手机拍摄的影像冲印成照片，或制作成各种各样附带照片的影像产品，例如贴纸、贺卡等。另外，不少数码相机手机还可以拍摄和存储短时间的活动图像，甚至可以接收和播放视频。图 1–1 是两款数码相机手机。



图 1–1　数码相机手机

数码相机手机的拍摄功能，正是多媒体技术应用的结果。那么，什么是多媒体技术？它有哪些特征？它是怎样产生和发展的呢？

媒体的分类

1. 什么是多媒体技术

计算机在社会中扮演的角色在很大程度上取决于它能处理的对象的性质。20 世纪 80 年代，计算机已能处理数据、图形等信息，因此计算机进入了办公室。到 90 年代，计算机具有了处理多种媒体信息的能力，人们能够以自己所熟悉的声音、文字、图像、动画等方式同计算机进行信息交互，计算机由此成为信息表达与交流的工具。

多媒体计算机技术是 20 世纪 90 年代计算机的时代特征。但是在计算机多媒体技术诞生之前，就已经有了多媒体这一术语。在广告界，多媒体意味着利用各种媒体，例如印刷品、广播或电视等媒体进行广告宣传；在教育领域，教师曾经利用声音、幻灯、电视录像和书本等多种媒体的有机组合作为辅助教学的工具。到了 20 世纪 80 年代末和 90 年代初，多媒体是指利用计算机获取、处理、编辑、存储和显示多种媒体信息，实现通过图形、图像、声音、视频、文本的组合交互进行沟通、交流、传递信息的一整套技术。这就是计算机多媒体技术。它涉及的领域除了计算机技术外，还有声、光、电、磁等相关学科，是一门跨学科的、综合的技术。

在人类社会中，信息的表现形式是多种多样的，如文字、声音、图形、图像、动画、活动影像等，我们把这些表现形式叫做“媒体”，即信息的载体。在计算机领域中，媒体有两种含义：一种是指用以存储信息的实体，如磁带、磁盘、光盘等；另一种是指信息的载体，即如上所述的信息的表现形式。多媒体计算机技术中的多媒体是指后者，即指文字、声音、图形、图像、动画、视频等，它是应用计算机技术，将各种媒体以数字化的方式集成在一起，从而使计算机具有表现、处理、存储多种媒体信息的综合能力和交互能力。

2. 多媒体技术的特征

多媒体技术之所以成为当今一个热门技术，受到人们的欢迎，与它的主要特征息息相关，我们可以通过具体实践活动来体验多媒体技术的主要特征以及多媒体技术为我们的生活、学习和工作所带来的巨大便利。

实践

(1)运行下面两个来自“虚拟无忌”网站上的虚拟现实作品，感受多媒体技术的魅力。同学们也可以根据实际情况，自己上网查找感兴趣的虚拟现实作品并对其进行观察和分析。

①人物多媒体虚拟现实作品。

打开本教科书的配套光盘，在第一章的资源中检索出“人物多媒体虚拟现实作

虚拟现实(Virtual Reality，简称VR)：指借助计算机及最新传感器技术创造的一种崭新的人机交互手段。它综合了计算机图形技术、计算机仿真技术、传感器技术、显示技术等多种科学技术，在多维信息空间创建一个虚拟信息环境，能使用户具有身临其境的感觉，并具有与环境交互的能力。

品”并播放。播放时，观看者可以用鼠标控制人物头像转动的方向，随着鼠标拖动，人物头像可以向各个方向转动。

②全景多媒体虚拟现实作品。

打开本教科书的配套光盘，在第一章的资料中检索出“北京天安门夜景多媒体虚拟现实作品”并播放。播放时，观看者仿佛身临其境，手拿摄像机拍摄眼前的美景，还可以通过鼠标进行交互控制，随时调整拍摄画面的角度和方位。

③和同学交流一下你的感受。

多媒体虚拟现实作品让我们仿佛涉足一个从未到达或者是可望而不可即的真实世界，使我们初步感受到了多媒体技术在表达方面的真实性，在信息交流上的有效性。

(2) 改变网络浏览器中的“多媒体”属性设置，去掉有关多媒体的相关选项后（如图1–2所示），再次浏览网页，通过对比，感受应用多媒体前后网页的效果。



图1–2　多媒体属性设置对话框

(3) 运行并操作计算机上安装的多媒体辅助学习软件，或者打开本教科书的配套光盘，在第一章的资源中检索出“多媒体仿真物理实验室”软件，安装并运行它，界面如图1–3所示。在仿真实验室的器件箱中提供了各种实验设备和材料，你可以随心所欲地操作，进行各种感兴趣的实验。

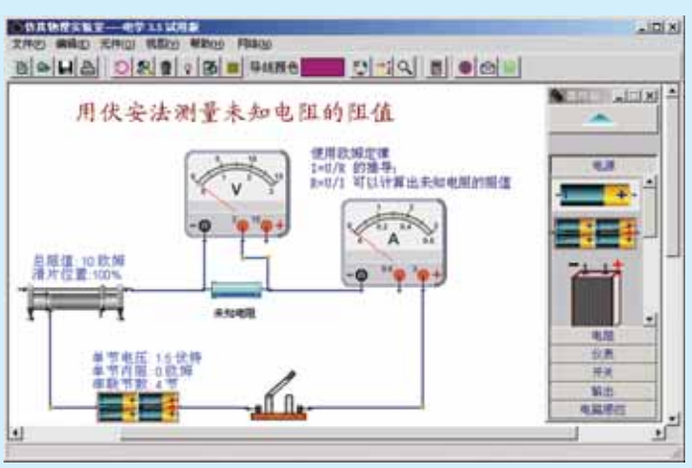


图1–3　多媒体仿真物理实验室

(4)总结并讨论。

①多媒体软件为我们学习提供了哪些方便？

②总结这些软件体现了多媒体技术的哪些特征。

③在小组内发表自己的观点。讨论后，以小组为单位，形成总结性观点。

通过以上的观察、体验、总结和讨论等实践活动，我们感受到了多媒体技术的某些特征。事实上，我们可以从以下几方面（如图 1−4 所示）来考查多媒体技术的主要特征。

信息媒体的集成包括信息的多通道统一获取、多媒体信息的统一组织和存储、多媒体信息的表现和合成等方面。

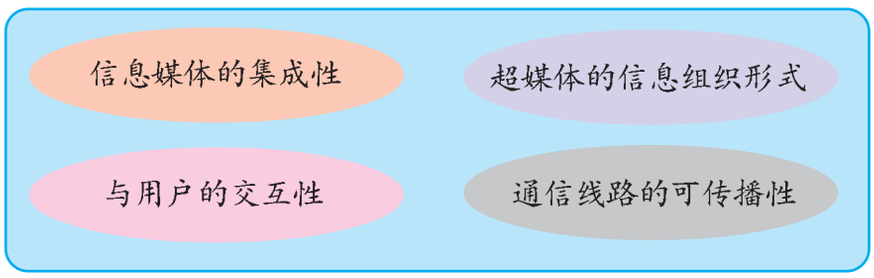


图 1−4 多媒体技术的特征

(1)可集成性

可集成性是指以计算机为中心综合处理多种信息媒体，它包括信息媒体的集成和处理多种媒体设备的集成。



扫描仪

(2)交互性

交互性是指用户可以与计算机的多种信息媒体进行交互式操作，这可以为用户提供更加有效的控制和使用信息的手段，加深用户对信息的理解，延长信息保留的时间。借助交互式的沟通，用户可以按照自己的意愿来学习、思考和解决问题。



数码相机

(3)超媒体的信息组织形式

多媒体技术不仅使多种单个媒体通过数字化方式整合在一起，而且使多媒体信息以超媒体的结构形式组织起来。

传统的媒体信息组织形式是直线式的结构形式。超媒体是一种网状式的结构。超媒体不仅为用户浏览信息、获取信息带来极大的便利，也为多媒体的制作带来极大的方便。



数码摄像机

我们已初步学会了制作简单的专题网站，在利用网站进行信息交流时，超媒体的信息结构形式让我们深有体会，通过对文本、图形、图像、动画等媒体信息的组织，极大地提高了信息表达的效果。在以后的学习和实践中，我们还将有更为深刻的体验。

(4)通信线路的可传播性

多媒体在通信线路上的可传播性，极大地丰富了现代网络世界的内容。多媒体信息处理技术的不断发展，使得大容量多媒体信息的远距离传输成为可能，远距离多媒体会议、多媒体实况转播、多媒体电视及广播也由此应运而生。



多媒体设备的集成

3. 多媒体技术的历史回顾

在“信息技术基础”课程的学习中，我们了解到多媒体技术的发展始于 20 世纪 80 年代，同时还了解到多媒体技术早期的一些产品，不过对

多媒体设备的集成应具有能够处理多媒体信息的高速及并行的CPU、大容量的存储器、适合多媒体多通道的输入输出能力及外设的宽带通信网络接口。

于多媒体技术发展历程的主线——其中一些重要技术的诞生和发展，你是否了解呢？



(1)上网查询有关多媒体技术发展历史的资料，了解一下多媒体技术的发展历史。如登录“中国科普博览”网站（网址为：http://www.kepu.com.cn），然后单击“科技之光＞电信＞多媒体”等链接。

(2)对多媒体技术的发展历史进行归纳、概括并形成表格，注意在归纳、概括过程中可以选择不同角度或不同的侧重点。

通过对多媒体技术发展历程的了解，我们可以发现：多媒体技术的产生与发展总是与计算机技术的发展息息相关。这是由于计算机的数字化及交互式处理能力极大地推动了多媒体技术的发展，它是多媒体技术产生和发展的基础。有关多媒体技术产生与发展的主要历程请参看表1−1。

表1−1　多媒体技术产生与发展历程

多媒体技术产生与发展历程	说　明
多媒体技术初露端倪是在20世纪80年代。1987年8月，第一块声卡问世，它标志着多媒体技术开始进入实际应用阶段	1972年，第一款8位处理器Intel8008问世，它标志着第四代计算机的问世。第四代计算机的问世成为多媒体技术发展的基础
1988年，MPEG（Moving Pictures Experts Group，运动图像专家组）建立，开始重视对运动图像（或称视频图像）的数据压缩方法及其国际标准的研究，这对多媒体技术的发展具有很大的推动作用	MPEG是一个专门研究运动图像压缩的专家小组。该小组成立后积极倡导建立运动图像压缩的国际标准，并于1990年正式提出MPEG标准的草案，该标准于1992年正式通过。此后，又陆续制定了MPEG Ⅱ、MPEG Ⅳ等
进入20世纪90年代，随着硬件技术的提高，多媒体时代到来。之后，多媒体技术沿着以下两条主线发展：一条是视频技术的发展，一条是音频技术的发展	视频技术与音频技术是多媒体技术的两个关键技术
视频技术的发展经历了三个高潮，它们分别是AVI、MPEG以及Stream（流格式）三种视频存储格式及标准的出现	AVI的出现为计算机视频的存储奠定了一个基础，Stream使得网络传播视频成为可能，MPEG则极大地普及了计算机视频的应用
音频技术的发展大致经历了两个阶段：一个是以单机为主的WAV和MIDI音乐；一个就是随后出现的各种网络音乐压缩技术的发展	目前网上比较流行的音乐格式有：(RA、RM、RAM)、WMA、MP3、VQF等，其中RA和WMA可以在因特网上直接实时播放，并实现了下载与播放同步

1.1.2 深入认识多媒体技术

多媒体技术能使人类的许多梦想变成现实。在享受多媒体技术的同时，你是否想过：你所应用的多媒体技术中包含了人类多少智慧和创造？下面我们就来进一步认识多媒体技术，了解它的关键技术、相关技术，以及未来的发展趋势。

1. 多媒体技术的关键技术

多媒体计算机的出现与发展是多媒体技术产生与发展的最好体现。下面我们就以多媒体计算机为例来说明多媒体技术中所包含的一些关键性技术，如图 1－5 所示。

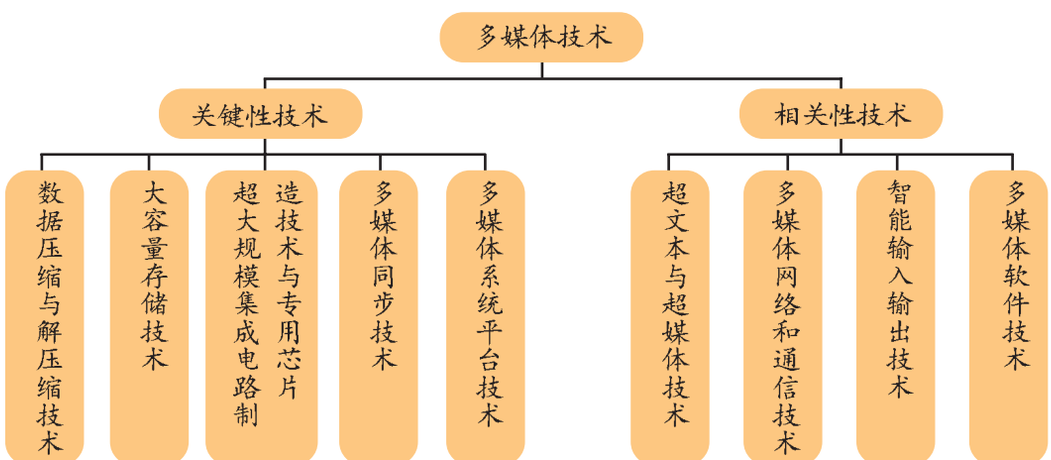


图 1－5 多媒体技术的关键性技术与相关性技术

MPEG发展之路 —— MPEG 标准简介及发展综述

(1)数据压缩与解压缩技术

多媒体计算机要处理图像、音频、视频等多种数字化信息，这些信息的数据量非常大，难以直接存储和处理，必须对它们进行高效的压缩及编码，因此多媒体数据编码及压缩技术是多媒体系统的关键技术。在第二章中，我们会进一步了解多媒体数据压缩的技术方法。

MPEG-1 是运动图像专家组(MPEG)于 1992 年11月提出的基于媒体存储的音频、视频流存取标准。

(2)大容量存储技术

数字化的媒体信息经过压缩处理后仍然包含了大量的数据。例如，经 MPEG-1 压缩处理后的视频数据量仍高达每分钟 8.4MB，因此需要大容量存储设备的支持，CD－ROM 光盘和光驱出现了。

(3)超大规模集成电路制造技术与专用芯片

多媒体信息的压缩和处理要求进行大量的计算，而且对于处理时间往往有着苛刻的要求，因此工作量非常大，需要一个能进行高速处理的硬件环境来支持。随着超大规模集成电路技术的发展，人们研制出了专用于多媒体计算机的 DSP 芯片，大大提高了处理的效率。

DSP(Digital Signal Processor)，即数字信号微处理器。

(4)多媒体同步技术

在多媒体系统所处理的信息中，各个媒体都与时间有着或多或少的依从关系，例如，图像、声音都是时间的函数。当视频图像以视频速率（即 25 帧 / 秒速率）播放时，要求声音实时同步进行，使得声音和视频图像的播放不能中断，因此，需要支持对多媒体信息进行实时处理的操作系统。

同时，在多媒体技术应用中，通常要对某些媒体执行加速、放慢、重复等交互性处理。多媒体系统允许用户改变事件的顺序并修改多媒体信息的表现形式，这就要求各媒体具有独立性、共存性、集成性和交互性。另外系统中各媒体在不同的通信路径上传输，将分别产生不同的延迟和损耗，造成媒体之间协同性的破坏，因此，媒体同步技术也是多媒体的一个关键性技术。

(5)多媒体系统平台技术

多媒体计算机在处理多媒体信息时，总要涉及到多媒体信息的数字化，即把原始的模拟信号转换成数字信号，还有音频、视频的获取和播放，音频、视频信号的混合和同步数字信号处理，多媒体信息输出到电视等问题，这些都属于多媒体系统平台技术研究的问题。

2.多媒体技术的相关技术

多媒体的关键性技术解决了多媒体信息处理中的关键问题。同时，多媒体技术作为一门综合的跨学科的交叉技术，其他相关性技术的发展也同样促进了多媒体技术的发展。

(1)超文本与超媒体技术

超文本与超媒体技术是一种关于信息的组织与管理的技术与方法。超文本是一种文本，它和书本上的文本是一样的，但与传统的印刷文本相比，主要差别是，传统文本是以线性方式组织的，而超文本是以非线性方式组织的。这里的“非线性”是指文本中遇到的一些相关内容通过链接组织在一起，使用者可以很方便地浏览这些相关内容。超文本对信息的组织方式与人们的思维方式比较接近。

超媒体与超文本之间的不同之处是，超文本主要是以文字的形式表示信息，建立的链接关系主要是在文本间进行。超媒体是指除了使用文本外，还使用图形、图像、声音、动画或影视片段等多种媒体形式来表示信息，建立的链接关系是在文本、图形、图像、声音、动画和影视片段等媒体之间进行的。

超媒体（超文本）以节点为单位，节点之间通过链连接而形成网络，因此，节点、链、网络是超媒体（超文本）的三个构成要素。节点是多媒体表达信息的基本单元。节点内的信息媒体可以是文本、图形、图

像、音频、视频、动画或它们的组合，也可以是一段程序。链是组成多媒体的基本单位，它在形式上表现为从一个节点指向另一个节点的指针，其实质是不同节点之间存在的信息的联系，如我们使用的各种多媒体工具的按钮、菜单、热字、热键等都是链的呈现形式。在一定意义上说，链描述了多媒体的结构形式。链可以是单向的，也可以是双向的。网络是由节点和链构成的，它是一个有向图。网络中的节点可看作是对单一概念或思想的表达，而节点之间的链则表示了概念之间的语义关系。

(2)多媒体网络和通信技术

多媒体通信技术包含语音压缩、图像压缩及多媒体的混合传输技术。为了只用一根传输线同时传输语音、图像、文件等信号，必须要用复杂的多路混合传输技术，而且要采用特殊的约定来完成。

另外，要充分发挥多媒体技术对多媒体信息的处理能力，还必须与网络技术相结合。特别是在电视会议、远程医疗会诊等某些特殊情况下，要求许多人共同对多媒体数据进行操作时，如果不借助网络，就根本无法实施。



海底通信

(3)智能输入输出技术

为了提高对信息的识别能力，在多媒体信息的处理中，人们又融入了智能化输入输出技术。像语音识别、语音合成、语言翻译、图像识别和处理、语言与文字间的转换等都要用到智能化输入输出技术。

(4)多媒体软件技术

多媒体软件技术主要包括多媒体操作系统、多媒体素材采集与制作技术、多媒体编辑与创作技术、多媒体应用程序开发技术、多媒体数据管理技术等，其中，多媒体操作系统、多媒体素材采集与制作技术、多媒体编辑与创作技术等，在我们的学习和实践中都已经有所了解和使用。

实践

(1)根据实际情况，尝试着列举生活中多媒体技术的应用实例，找出实例中应用的关键性技术、相关性技术，填写表1–2。

表1–2 你所了解的多媒体技术的实际应用

多媒体技术应用实例	应用的关键性技术	应用的相关性技术

(2) 根据实际情况，上网或查阅文献、书籍等，查阅“视频会议”、“可视电话”等方面的资料，写一篇介绍性的小论文，并在文中讨论一下在网络中应用多媒体技术的意义。

什么是可视电话

什么是视频会议

视频会议发展的未来

3. 多媒体技术的发展趋势

(1)多媒体技术发展的特点

通过对多媒体关键性技术和相关性技术的研究，我们了解到多媒体技术是一门处于发展过程中的综合性的高新技术，它的飞速发展导致了计算机应用领域的一场革命，把信息社会推向了一个新的历史时期，从而对人类社会产生深远的影响。目前多媒体技术的发展显示出了如下几个突出的特点。

①多学科交汇。

多媒体技术的发展与研究融合了计算机科学技术、微电子技术、声像技术、数字信号处理技术、通信和网络技术、人工智能技术等多门学科，具有单一技术所无法实现的新功能和优异特性。

②顺应信息时代的需要。

现代人类文明的发展，呼唤科技界提供全方位的综合信息处理技术，提供信息表示和显示的全新工具。多媒体技术改善了人机之间的界面，使计算机应用更有效，更接近人类习惯的信息交流方式。信息空间走向多维化，使人们思想的表述不再局限于顺序的、单调的、狭窄的范围，而有了一个充分自由的空间，多媒体技术为这种自由提供了多维化空间的交互能力，使人与信息、人与系统、信息与系统之间交互的方法发生了变革，顺应信息时代的需要，必将推动信息社会的进一步发展。

③促进和带动新产业的形成和发展。

多媒体技术产品在计算机市场和家电市场已展雄姿，使用多媒体计算机进行家庭教育和个人娱乐已成时尚，多媒体应用已进入千家万户。而历史早已证明，凡是出现了进入千家万户的技术和产品，必然会随之崛起一支新兴产业大军。

④多领域应用。

科研工作新工具、生产管理新手段、生活娱乐新方式都将从多媒体技术和产品中受益。

(2)多媒体技术的发展趋势

①进一步完善计算机支持的协同工作环境。

多媒体协同工作环境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。比如，它可让位于不同地点的多个用户自由地交换信息，看到对方的形象，修改同一个文件，讨论同一张图表，检索计算机中的多媒体信息资源，共同完成写作任务等，它实际上是融合了计算机的交互性、网络的分布性以及多媒体的综合性的集成系统。它在工业产品的协同设计制造、远程会诊、不同地域位置的学术交流、师生间的协同式学习等多个领域具有广阔的应用前景。

知识工程主要研究知识信息处理和提供开发智能系统的技术。它是人工智能在知识信息处理方面的发展，主要研究如何用计算机表示知识，进行问题的自动求解。

②智能多媒体技术。

从长远的观点来看，提高多媒体计算机系统的智能是不变的主题。智

能多媒体技术包括以下几方面：ⓐ文字的识别与输入； ⓑ汉语语音的识别和输入；ⓒ自然语音的理解和机器翻译；ⓓ图形的识别和理解； ⓔ机器人视觉和计算机视觉；ⓕ知识工程和人工智能。

上述几方面的一些成果现已很好地应用到多媒体计算机的开发中，并且今后在这些方面的任何新的突破都将对多媒体技术的发展产生很大影响。

③将多媒体和通信技术融合到 CPU 芯片中。

过去计算机的结构设计较多地考虑了计算功能，今天随着网络技术的飞速发展和网络建设的快速推进，以及人们对多媒体信息的需求，促使多媒体和通信技术进一步结合，进而在计算机结构设计上增加了多媒体和通信功能。

现在，多媒体技术正向着高分辨率（以提高显示质量）、高速度化（以缩短处理时间）、简单化（以便于操作）、智能化（以提高信息识别能力）、标准化（以便于信息交换和资源共享）的方向发展。

人工智能（Artificial Intelligence，简称 AI）：它是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能(Human Intelligence)的理论、方法、技术及应用系统的一门新的科学技术。

1.2 多媒体技术应用

众所周知，多媒体技术被广泛应用于军事、医疗、教育、通信、商业、家庭娱乐等各个领域。随着多媒体技术的不断发展，一些新的应用领域得到拓展。新技术所带来的新感觉、新体验是以往任何时候都无法想象的。通过本节的学习与实践，你将会做到：

- 了解多媒体技术的普及应用状况
- 理解多媒体技术应用的价值和意义
- 了解多媒体技术应用的未来发展趋势
- 明确多媒体技术的发展与普及应用同人类社会发展需求的密切关系

1.2.1 多媒体技术应用带来的变化

目前，多媒体技术的应用方兴未艾，给人们的工作、学习和生活带来日益显著的变化。

例如，多媒体技术的应用正在改变着传统的教学方式，多媒体技术丰富了教学资源，使学习者能够在“真实”的情境中完成学习的过程。在网页上应用多媒体技术除了使网页的外在表现形式更加美观，还大大增加了网页的信息量，提高了网页传达信息的效果。

再如，海湾战争期间，美国军队使用了虚拟现实技术。在五角大楼

的计算机硬盘中，有一个称为SAKI的沙特阿拉伯—科威特—伊拉克的数据库，其中保存了这些国家的以米为单位的具有气候选择的立体国家地图。美国士兵利用SAKI软件可以虚拟体验驾驶坦克和飞机的感觉，从而训练士兵在这个地区作战的技能。据称当今最先进的虚拟现实技术已经可以达到将卫星照片转换成立体实景的程度。

此外，像现在的智能化家居系统，多媒体技术在其中也发挥了重要作用。我们可以想象一下应用多媒体技术的未来的数字家居生活。

智能家居

当你走进家门时，通过语言控制家里的每一件家用电器；坐在家中，可以通过挂在墙上的高清晰液晶电视，观看由光纤网络高速传输过来的各种动态彩色图像，并且可以随时通过网络任意点播你喜欢的节目，还可以通过DVD播放器观看刚上映的影视大片，或者欣赏数字图像设备自动录下来的精彩的全球电视节目或重要新闻；当有人来访时，只要来访者在楼下按响你的门铃，你就可以从可视电话中看到对方的面容；你还可以在家里进行网上购物、家庭办公、证券交易、远程医疗……在你享受舒适的数字生活的同时，住宅小区的多媒体智能监控报警系统可以充分保证你家的安全。

什么是DVD

多媒体技术发展的理想目标是能够直接接收声音、图像信息，然后对它们进行识别、压缩、存储、播放。目前，由于受到硬件和软件技术的限制，多媒体计算机只能达到采集、压缩、存储、播放等功能，还不能对声音和图像进行很好的识别。但是，人类的智慧是无限的，更自然的人机交互和更大范围的信息存取服务一定会在不远的将来成为现实。

同学们，你还知道多媒体技术在其他领域的应用状况吗？下面可以通过自主学习来了解一下。

多媒体与军事信息革命

多媒体技术在教学中的应用及效果

足不出户会名医

培训事业的流行风

多媒体信息服务系统

图书出版的革命

实践

(1)根据前面的学习，你已经对多媒体技术的特点及未来的发展趋势和可能扩展的应用领域有了初步的了解，现在，请选择一个或多个你感兴趣的多媒体技术应用领域，通过上网查询，了解在该领域中多媒体技术的具体应用。

(2)在对资料分析、筛选、整理的基础上，填写表1–3。然后以小组为单位开展组内交流，共享学习成果。

表1–3　多媒体技术的具体应用

应用领域	具 体 应 用
教育	
通信	
家庭	
图书	
商业	
政务	
……	

通过以上活动同学们可以了解到，目前多媒体的应用已遍及到社会生活的各个领域。并且，随着社会信息化进程的加快，尤其是受近年来兴起的全球范围的“信息高速公路”热潮的推动，多媒体技术的发展和应用前景将更加广阔。同时，随着计算机、多媒体、网络通信等技术的发展、普及和相互融合，还会有更多、更好的多媒体应用技术出现，给人们的学习、工作、生活和交流沟通带来更大的方便和快乐。

信息高速公路是指数字化大容量光纤通信网络或无线通信、卫星通信网络与各种局域网络组成的高速信息传输通道。它由高速信息传输媒体(如光缆、无线通信网、卫星通信网、电缆通信网)、网络通信协议、通信设备、多媒体硬件、多媒体软件等几部分组成。

实践

分组讨论，列举出多媒体技术在我们生活中应用的具体事例，以及应用价值，填写表1－4。

表1－4 多媒体技术在生活中的应用

生活中多媒体技术的具体应用事例	应用多媒体技术前，完成该事例所使用的方法	应用多媒体技术后，所带来的好处
用数码相机照相	普通照相机	节省冲洗胶片的费用，拍摄的影像数增加，后期处理更便利……
……		

1.2.2 科学合理地应用多媒体技术

20世纪90年代以来，世界向着信息化社会发展的速度明显加快，而多媒体技术的应用在这一发展过程中发挥了极其重要的作用。人们越来越关注如何科学合理地应用多媒体技术改善自己的学习、工作和生活。

1.辩证认识多媒体技术

实践

多媒体技术在商业广告中得到了广泛应用，人们每天都面对着电视、互联网上五光十色的多媒体广告宣传。它们是否真的吸引了你的视线，甚至让你流连忘返？还是让你感到了几许无奈，身不由己？请同学们就多媒体技术在商业广告中的应用做一个关于“科学合理地应用多媒体技术”的问卷调查。

(1)以小组为单位选定本组的具体调查主题。

(2)各小组可以从不同的角度自行拟定调查问卷；也可以直接使用表1－5所示的问卷进行调查，或者对表1－5进行修改和完善后使用。

表1-5　问卷调查表

关于“科学合理地应用多媒体技术”的问卷调查(在□中画✓)

当浏览图书、报纸、杂志或网页时，哪些内容更容易引起你的注意?
□ 图片　□ 动画　□ 视频　□ 声音　□ 文字

你觉得电视或网页中的多媒体广告与普通报刊中的广告相比，优势在哪儿?
□ 多感官刺激　□ 超时空传递　□ 覆盖范围广　□ 实时性好

你是否觉得有时播放太多的广告会干扰你看电视或浏览网页，强占你的视线?
□ 是　□ 否

你认为多媒体技术应用的利和弊分别是什么？（“利”用✓，“弊”用×）
□ 缩短了信息传输的路径　□ 对人的视觉、听觉等产生一定干扰
□ 改善了人类的信息交流方式　□ 加速了信息垃圾的快速传播
□ 使人类产生对多媒体的依赖性

你觉得要更好地应用多媒体技术，主要制约因素是什么?
□ 使用者的多媒体信息素养的高低　□ 技术工具的选择　□ 制作设备的好坏

完善调查内容……

(3)各小组统计调查结果并进行交流，在讨论的基础上形成共识。

(4)根据实际情况，在教师引导下进行讨论或开展辩论：有人说“眼球经济”的发展和“读图”文化的形成在一定程度上归功于多媒体技术的应用。对于这两种现象所产生的优势与效益、劣势与缺陷，你是否同意下面的说法？为什么？你怎样看？你认为人们应该如何科学合理地应用技术，尽量减小或避免技术应用可能产生的负面影响?

①今天是“眼球经济”为指挥棒的商品经济时代，谁抓住了眼睛（注意力）谁就赢得了商机。这势必会使商家把工作重点过多地放在如何吸引大众的视线上。

②“读图时代”使人的视觉方式更加凸显出来，产生了“一图胜千言”的效果。

③“读图时代”打破了国籍、地域、民族、语言、习俗和文化差别的影响，更加紧密和有效地把人类连为一体。

④无论是“眼球经济”还是“读图时代”都表现为一种对人们注意力的强占。

⑤二者都表现为重图像甚于实物，重复制品甚于原作，重表现甚于事实，重现象甚于存在。

⑥它们所产生的信息作为非语言符号信息，相互重叠来反映同一内容，预期效果会比较好。另外，在一定程度上会干扰甚至否定语言符号所传播的信息。

2.树立科学合理地应用多媒体技术的思想

多媒体技术应用有利也有弊，要想更好地让它为我们服务，必须科学合理地应用它。如何才能科学合理地应用多媒体技术呢？应用者的信息素养

是一个关键因素。为此，我们应该树立人是第一因素的技术应用理念，在平时的学习中提高自己的信息素养。

将道德技术化

世界上第一部规范Internet的法律

实践

(1)为了科学合理地应用多媒体，人们提出了相关信息素养的要求。表1-6中列出了这些素养的具体内容，阅读之后，思考一下你在学习和生活中是否遇到过这些问题，是否具备这些素养，在哪些方面还需要提高，然后填写表1-6。

表1-6 关于科学合理地应用多媒体的信息素养

信息素养	说　明	是否需要提高
学会分析多媒体信息的需求	学会根据解决问题的实际需要，分析对多媒体信息的需求	
学会甄别、评价多媒体信息	学会选择多媒体信息，面对海量的多媒体信息，能分辨信息的好坏及价值，从而找到自己需要的多媒体信息	
学会根据需求恰当地选用多媒体工具	当需要对信息进行加工处理时，知道选择哪种多媒体工具	
学会恪守信息道德规范	知道使用多媒体信息的道德规范有哪些，在获取和利用多媒体信息时，学会恪守信息道德规范	

(2)以小组为单位展开讨论，或由老师组织全班同学一起讨论：面对市场上存在的盗版问题，有人提出最好的解决办法是降价，有人认为首要的是提升人们的信息道德水平，还有人认为应该加大打击盗版的力度，你认为解决盗版的首要问题是什么？说明你的理由。

1.2.3 多媒体技术应用的未来

21世纪的人类社会是信息化的社会。以信息技术为主要标志的高新技术产业在整个经济中的比重不断增长，而多媒体技术及其产品恰恰是当今世界计算机和通信产业最具发展潜力的部分。因此，世界上许多国家都高度重视多媒体技术的研究和应用，投入了大量人力、物力，开发先进的多媒体技术及相关产品，试图占领庞大的多媒体市场。

多媒体的未来是激动人心的，生活中数字信息的数量在今后几十年中将急剧增加，质量上也将大大改善。多媒体正在以迅速的、意想不到的方式进入人们生活的多个方面，大的趋势是各个方面都将朝着新技术综合的方向发展，这其中包括大容量光碟存储器、国际互联网和交互电视。这

多媒体最新技术管窥

视频点播与交互电视

互联网上的多媒体应用

种综合不仅影响信息的包装方式和我们如何运用这些信息，而且将改变我们通信的方式。现在，多媒体正如新技术所展示的那样，正在朝着便携式个人多媒体的方向发展。同学们在日常的学习和生活中也将会越来越多地利用多媒体技术改善自己的学习和生活方式。

综合实践

完成有关“多媒体技术应用的未来设想”的小论文。

通过本章的学习，我们感受了多媒体世界的多姿多彩，体验到多媒体技术的无限魅力。我们说，21 世纪将是一个多媒体时代，从今天你对多媒体技术应用状况的了解和体会，能够设想多媒体技术的未来应用吗？现在请你把关于多媒体技术应用的未来设想写下来，与你的同学分享你的作品。具体要求和实践步骤如下。

(1)撰写论文之前，首先认真阅读表 1—7 的评价量规。

(2)确定论文主题，然后通过上网或查阅资料等方式搜集论文所需资料。

(3)撰写论文。

(4)选择下面发布形式中的一种进行论文发布。

①发布到校园网上，信息发布形式不限，如网页、PowerPoint 演示文稿、Word 文档等，也可以在校园论坛上发帖子。

②把论文打印出来，放在校园的宣传栏中展示。

③把论文投到校刊上。

(5)自评与互评。

表 1—7　论文评价量规表

	评价内容	评价标准		
		不符合	部分符合	完全符合
技术层面	对多媒体技术应用现状有深入理解	0	1	2
	发现当今人类社会中尚需应用多媒体技术解决的重大问题	0	1	2
	依据多媒体技术发展的现状，提出解决这些尚需解决问题的合理设想	0	1	2
	提出未来人类社会对多媒体技术应用的最新需求	0	1	2
	为了实现这些需求，合理设想多媒体技术未来发展的新方向和趋势	0	1	2
论文体例	选题和构思有独创性、有特色	0	0.5	1
	资料的选取恰当，多方面表现主题	0	0.5	1
	有研究成果或者有新观点	0	0.5	1
说明	总分 13～10 分为“优秀”，9～7 分为“良好”，6 分以下为“继续加油”			

第二章 图形、图像



多媒体作品中的图形、图像



图形、图像的获取与加工

图形、图像作为一种视觉媒体，很久以前就已经成为人们进行信息传输、思想表达的重要方式之一。随着多媒体技术的产生与发展，数字化图像开始影响我们的生活。在“信息技术基础”课程的学习中，我们已经有了加工并利用数字化图形、图像解决问题的初步经验，本章我们将通过实例，引领大家进一步理解数字化图形、图像的基本原理，掌握根据实际问题需要获取并加工图形、图像的方法；学会根据表达意图选择图像加工工具，并能够设计出恰当地传递信息、有效地表达思想的图像作品。

2.1　多媒体作品中的图形、图像

图形、图像已经成为人们表达思想、交流情感的一种重要的信息载体。在学习制作专题网站时，我们已经有了利用图形、图像表达信息的初步经验，也了解了图形、图像的基本特点。与此同时，我们也感受到这样的问题：利用多媒体表达思想意图时，图形、图像有着特别的魅力；图形、图像、音频、视频的信息量都特别大，给存储和传输带来很大的麻烦。这是为什么呢？通过本节的学习与实践，你将会做到：

- 深入体会图形、图像的视觉意义及其在表达信息时的效果和特点
- 理解图形、图像的数字化原理
- 掌握图形、图像存储和压缩的基本方法

2.1.1　图形、图像的视觉意义与特点

在面对图文并茂的作品时，人们总能感受到图形、图像的特殊魅力，因此，利用图形、图像恰当地表现和传达信息，成为今天利用多媒体方式交流信息的重要需求。除了与图形、图像可以承载大量而丰富的信息有关以外，图形、图像生动直观的视觉特性也是重要的方面。

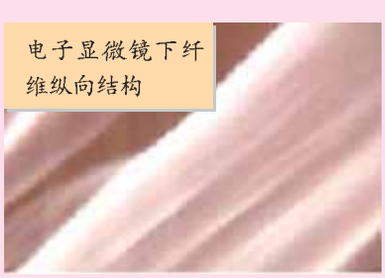
下面是关于“纺织领域中一种新型的纺织材料——大豆蛋白纤维”的文献资料，采用两种表达方式都能传达与“大豆蛋白纤维”有关的信息，一种是纯文本方式（见光盘），另一种是在文本中增加了实物图片（如图 2－1 所示），图片从清晰度、色彩到内容选择等，都能体现出作者要传达的信息和意图。

资料　　纺织领域中一种新型的纺织材料——大豆蛋白纤维

大豆蛋白纤维是由我国科研人员研制成功的。

它本色为淡黄色，接近柞蚕丝色，由于大豆蛋白纤维的体积质量比蚕丝和羊毛均小，而且可纺与蚕丝细度相近的细旦丝，因而大豆蛋白纤维具有飘逸感，如图 2－1 所示。


大豆蛋白纤维


电子显微镜下纤维纵向结构

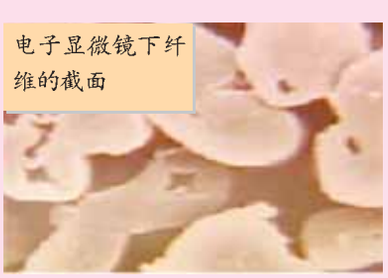

电子显微镜下纤维的截面




图 2–1 纺织领域中一种新型的纺织材料——大豆蛋白纤维

由于大豆蛋白纤维性能优异，所以被广泛应用于针织、毛织、丝绸等行业，生产大豆蛋白纤维的纯纺、混纺和交织织物。在针织物方面，有单面针织物、罗纹针织物以及大豆蛋白纤维／氨纶的强力织物，被广泛应用于内衣、T 恤衫、睡衣等；在机织物方面，则有平纹、斜纹、缎纹以及其变化组织织物、起毛织物等，应用于衬衫以及各类服装，如图 2–2 所示。




图 2–2 大豆蛋白纤维的纺织品

大豆蛋白纤维织物具有良好的湿热舒适性，由于它属于蛋白质纤维，因而与人体接触性能好；此外，大豆蛋白的氨基酸种类和含量较真丝对人体皮肤的保养更为有利。

总之，大豆蛋白纤维的针织物轻飘、柔软，悬垂性好，舒适性优异，适于做内衣、睡衣等。大豆蛋白纤维机织物光泽更近似于绢丝，手感滑爽，抗皱性优于真丝，染色性能好，是高档衬衫及其他服装的理想面料。

实践

(1)阅读有关大豆蛋白纤维的资料以了解这种新型的纺织材料，你会选择阅读哪一种呢？

(2)请同学们讨论与单纯的文字介绍相比较，图文并茂的表达方式给你带来怎样的感受？

(3)根据实际情况，通过多种途径，如书刊、网络等，寻找类似的例子，并说明各个例子中文字、图片使用的策略。例如经常上网的同学都会注意到搜狐、新浪、新华网等网站的首页有许多丰富多彩的图片，这些图片的作用和功能是什么？

在这个信息爆炸、信息过剩的社会中，面对纷杂的信息，人们为了快速有效地交流信息，越来越注重对图形、图像的利用。无论是马路上的交通警示路标、各种商品的商标、各种产品的操作手册，还是计算机软件、网站网页上的各种图标、动画、图形、图像等，都已经成为人们获取信息最基本的方式，对“看”的依赖和“看”所承受的重负是

这个时代的特征之一。所以，我们不仅要学会利用图形、图像表达意图，同时也要能利用图形、图像恰当地、创造性地设计表达需求。有效设计的图形、图像既能充分地展示主题，又能启发人的思维，引起共鸣，这正是图形、图像的视觉意义所在。

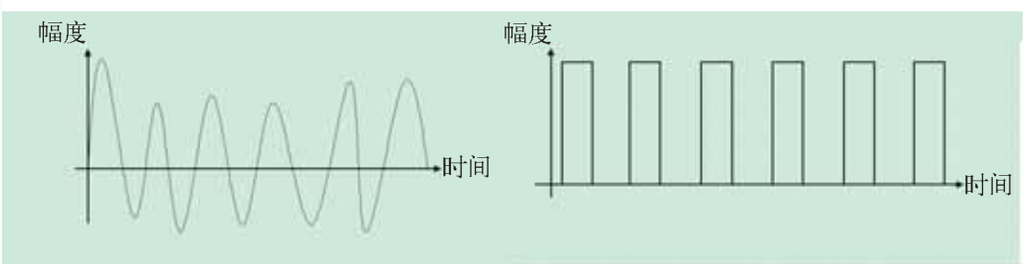
2.1.2　图形、图像的数字化表示

我们知道，计算机处理数据的方式是数字化处理方式，所有的数据必须转化成计算机能够识别的二进制代码。图形、图像的数字化表示，就是将图形、图像用0、1编码的形式表示出来，这是计算机能够处理图形、图像的前提。

1.比较模拟图像和数字图像

我们日常所接触到的如照片、海报、书中的插图等都可以称为模拟图像。如果将模拟图像用电信号表示，所显示的波形是连续变化的信号波形，如图2－3(a)所示。将模拟图像经过特殊设备的处理，如量化、采样等就可以转化为计算机可以识别的二进制表示的数字图像。同样如果把数字图像用电信号表示，那么所显示的波形就是方波，如图2－3(b)所示。

从时间函数波形看，只存在高、低两种电平的相互转换，这两种电平分别代表了二元编码中的1和0。而模拟信号的特点是，在时间上和幅值上均是连续的，在一定动态范围内可能取任意值。



(a) 模拟信号波形　　(b) 数字信号波形

图2－3　模拟信号和数字信号的波形

实践

大家对照相机都很熟悉，照相机可以分为传统相机和数码相机，传统的相机是使用底片的，拍好的底片经过冲洗成为照片，而数码相机是不使用底片的，那么数码相机是如何将照片呈现出来的呢？在老师的指导下，同学们可以用数码相机在教室里面拍摄一些画面，然后研究一下数码相机是如何将照片呈现出来的。

通过实践可以发现，数码相机是把照片存储在相机自身的存储器中，这种照片的形式是数字图像，而普通相机拍出来的照片是模拟图像。那么模拟图像和数字图像到底有什么区别呢？表2－1列出了模拟图像和数字图像的相关资料，通过阅读表中内容可以弄清二者的区别。

表2-1 模拟图像与数字图像的比较

特　点	模拟图像	数字图像
处理速度	相对较快，比如拍照、录像、投影等，可在一个闭合的系统内很快形成	处理（例如扫描）相对较慢，尤其是在机器性能不是很高时
灵活性	相对较差，能采用的处理方式很少，往往只能进行简单的放大、缩小等	由于数字图像是由相对独立的数字0和1构成的，因此方式比较精确、灵活
传输	由于以实物为载体，受到很多外界因素的制约，所以传输相对困难	数字图像以电子数字信息为载体，显然传输优于模拟图像，特别是在网络普及的今天
再现性	模拟图像（如相片）的保存性较差，无论是胶片还是印制好的正片，其有机成分都将随时间和环境的改变而改变。即使是同一张相片，在每次复制时受诸多环境条件的影响均会呈现出不同的效果	数字图像不会因为保存、传输或复制而产生图像质量上的变化

图像数字化存在如下缺点。

首先，经过数字化的图像会有所损失和失真，这是在数字化过程中所造成的。因为模拟信号就像一个波浪，数字化的方法就是在相等的时间间隔里测量波浪的高度，并将结果以二进制数的形式储存起来。这种数字化方法要求原始模拟信号不能是任意的信号，这种要求就使其产生一定的局限性。以音乐为例，原始信号被限制在特定的频率范围内，也就是说信号必须预先加以限制，否则取样就变得不准确。

其次，数字化后的文件不能直接观看，必须借助播放设备才可观看。

最后，由于采用二进制形式的存储方法，所以数据量巨大。

2. 图形、图像的数字化原理

从前面的学习中我们知道，要在计算机中处理图形、图像，就必须将其转化为计算机能够识别的二进制代码，这个过程是如何实现的呢？

将模拟图像转化为数字图像的过程就是图形、图像的数字化过程。在这个过程中，主要包含采样、量化和编码三个步骤。严格地说，采样是计算机按照一定的规律，对模拟图像的位点所呈现出的特性，用数据的方式记录下来的过程。而量化是在幅度轴上对采样后的脉冲进行离散化，即把采样后的信号电平归并到有限个电平等级上去。量化时一般用一个二进制数来表示量化等级数，简单地说，就是将采样后信号的幅度分割为若干相等的段，量化的等级越大，表示越能够更真实地呈现原来的模拟信号，也就是有更多的细

节。编码是将经过上述两步处理之后的信号值转换成数字符号的过程。

与图形、图像的数字化过程一样，其他多媒体信息如音频、视频在数字化的过程中，同样要经过“采样”过程。在后面的章节中我们还会学习到具体内容，下面将着重介绍一下图像的采样过程。

采样过程要涉及两个重要参数。

(1)分辨率

采样时，首先要决定在一定的面积内取多少个点，或者叫多少个像素，它决定了图像的清晰度，其衡量指标就是分辨率。

在数字影像（图像、视频）领域内，分辨率是一个重要的概念。它的最基本的作用就是用来说明数字图像信息的数量或密度。

由于分辨率被广泛应用于整个数字影像领域，因此其内涵和表示方法并不是单一和固定的。常见的有关分辨率的术语包括：扫描分辨率、光学分辨率、插值分辨率、图像分辨率、显示器分辨率、输出分辨率、打印机分辨率等。光学分辨率和插值分辨率涉及到很专业的技术问题，一般很少用到，因此最常用的四种分辨率是：输入分辨率、显示分辨率、输出分辨率和图像分辨率。

①输入分辨率。

输入分辨率是表示输入设备在每英寸线内捕捉的信息量。当输入设备是平台式扫描仪时，输入分辨率就是指扫描分辨率，它以每英寸的点数(DPI)来测量。

DPI(Dot Per Inch)：原是印刷上的记量单位，意指每平方英寸上所印刷的网点数。现在大多数人已用DPI表示数码影像的解析度。有些人可能认为这样不够严谨，因为印刷时计算的网点大小（Dot）和计算机的显示像素（Pixel）并不相同，所以专业人士会用PPI表示数位解析度，借以对两者进行区分。

②显示分辨率。

显示分辨率有两种不同的表示方法。

第一种方法是描述一台显示器在同一时间可以显示的总信息量。PC机常见的显示分辨率有如下几种：640 × 480像素，800 × 600像素和1024 × 768像素。第一个数字表示屏幕的横向像素数量，第二个数字表示屏幕的纵向像素数量。比如640 × 480像素的含义是每行有640个像素，总共有480行。显示器的显示分辨率越高，工作时一次所能看到的图像的范围越大。

第二种方法是指在屏幕上每英寸所描述的点数或线数。不同的制造厂商以及不同型号的显示器其数值不同。

显示分辨率只会影响图像显示的范围，不会影响图像数据的输出质量。

例如，在17英寸的显示器上用不同的显示分辨率(800 × 600像素、1024 × 768像素)显示720 × 540像素的图像，其显示效果对比如图2−4所示。

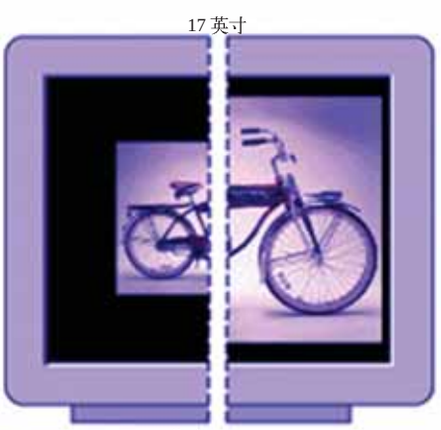


图2−4　不同显示分辨率的效果比较

可以看出，同一幅图像，由于显示分辨率设置不同，其在显示器上显示出的大小也会不同。因此，显示分辨率只会影响图像显示的范围，不会影响图像数据的输出质量。

③输出分辨率。

输出分辨率是指图像最终输出到彩色打印机或者其他数字印刷设备上所需要的密度信息。

输出分辨率是影响印刷质量的重要因素。如果输出分辨率低于印刷设备的要求，则会使印刷图像缺少层次，并且图像出现颗粒状；反之，如果输出分辨率过高，则会增加不必要的输出时间和成本，反差的微细层次也可能会丢失。

④图像分辨率。

图像分辨率是指以像素数表示数字图像的总信息量，例如4000 × 2600像素。高分辨率的图像比相同打印尺寸的低分辨率图像包含更多的像素，因而像素点较小。例如，72dpi 分辨率的 1 英寸 × 1 英寸图像总共包含 5184 个像素；同样 1 英寸 × 1 英寸而分辨率为 300dpi 的图像则包含 90 000 个像素。图 2−5 所示的是对不同分辨率的图像的局部放大以后的效果对比。

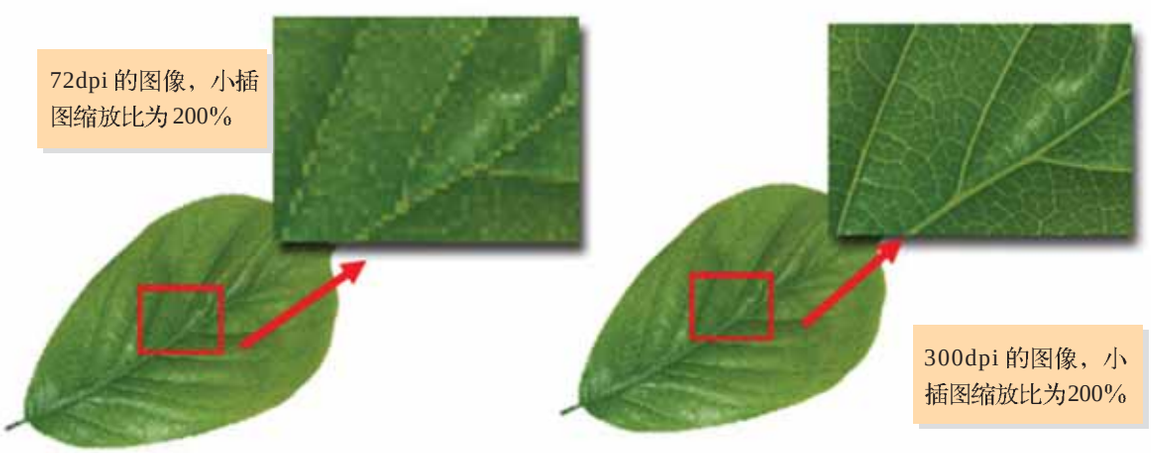


图 2−5 不同分辨率的图像的局部放大效果

怎样确定图像分辨率呢？这要视图像最终发布的媒介而定。如果制作的图像用于网页显示，图像分辨率只需满足典型的显示器分辨率(72dpi 或 96dpi)就够了。但是，如果用于打印输出，分辨率太低会导致清晰度较差、画面粗糙。分辨率太高（比输出设备能够产生的像素还要高）会使图像文件增大，并降低图像的打印效率。因此，应根据发布的需要来选择图像分辨率。

(2)色彩深度

记录每个点的某一因素的数据位数，就是所谓图像的色彩深度。

数字图像主要有两种形式：一种是位图图像(Bit Image)；另一种是矢量

图像(Vector Image)。计算机记录位图图像的方式是将整个图像分割成如棋盘状的方格点，进而储存每一个点的信息，如BMP 格式的图像文件；计算机记录矢量图像的方式是记录图像的坐标及图形种类与相关参数，通常用于美工插画与工程绘图。图像色彩深度就是指位图中记录每个像素点所占的位数，它决定了彩色图像中可出现的最多颜色数，或者灰度图像中的最大灰度等级数。

图像深度

图像的色彩可用多种方式来表示，如RGB 色彩空间。图像深度与色彩的映射关系主要有真彩色、伪彩色和调配色等。

（3）分辨率与数字化图形、图像的效果

在利用多媒体进行信息交流时，经常会使用位图图像来表达事物，图像显示效果成为我们最关心的问题。我们需要利用图像加工工具来调整图像的亮度、对比度、饱和度等，以便恰当而有效地传递信息。所以，需要对影响位图显示效果的最主要因素——分辨率有一个更深入的理解。

实践

（1）选择一幅图片，按照不同的图像分辨率对其进行扫描，然后观察效果，并进行总结。

（2）实践提示：如果用 200dpi 来扫描一幅彩色照片的局部，得到一幅 256 × 256 像素的图像，如图 2−6(a)所示。如果用 50 dpi 来扫描相同的画面，则得到 64 × 64 像素的图像，如图 2−6(b)所示。图像 2−6(b)的边长只有图像 2−6(a)的 1/4 大小。如果要使图像 2−6(b)在屏幕上达到图像 2−6(a)的大小，则需把图像 2−6(b)的点阵放大，如一点变成颜色相同的四点，得到图 2−6(c)。与图 2−6(a)相比，图 2−6(c)显然很粗糙。



(a) 200dpi　(b) 50dpi　(c) 放大(b)16 倍

图 2−6　不同分辨率的图像效果

通过以上实践可以看出，虽然图 2−6(b)经过放大以后，可以与图 2−6(a)的大小一致，但是由于图 2−6(b)的分辨率比图 2−6(a)的低，所以在显示分辨率大于实际的图像分辨率时，就会产生图像模糊的情况；同样，如果图像分辨率大于显示分辨率，就只能显示出图像的一部分。

正是因为分辨率之间存在着这种差异，我们在研究分辨率时，一般将它分成 3 种类型：输入分辨率、输出分辨率和显示分辨率。其中输入分辨率包括扫描仪分辨率、数码相机分辨率；输出分辨率包括打印机分辨率、投影仪分辨率；显示分辨率则包括屏幕分辨率、电视分辨率等。这几种分辨率之间是相互关联的，如扫描图片，首先涉及到输入分辨率；通过屏幕呈现扫描结果时，又涉及到显示分辨率；最后用打印机将图像打印出来时，还涉及到输出分辨率。扫描质量的好坏直接关系到最后的打印质量，如果用一台低档的扫描仪扫描，就算打印机分辨率再高也得不到高质量的图片。

3. 模拟图像转换为数字图像

将模拟图像转换为数字图像的途径有很多，比如扫描仪。扫描仪适合扫描一些照片、文件等，扫描精度可以达到很高的水平，但是其转换的速度较慢，且不便于携带。也可以使用其他方法进行转换，如使用视频采集卡把摄像机里的画面转换为计算机能识别的数字格式。感兴趣的同学可以自己查找资料，了解具体的转换方法。

实践

(1)自行查阅扫描仪的使用方法，利用扫描仪将自己的照片数字化，并存入自己的图像素材包中。

(2)分小组讨论，除了上面提到的将图像数字化的方法外，还有其他的方法吗？这些方法具有什么特点？将结果填写在表 2−2 中。

扫描仪使用方法简介

表 2−2 图像数字化的方法

序 号	图像数字化的途径	特 点
①		
②		
③		
④		

4. 图形与图像

实践

(1)使用ACDSee看图软件打开上面实践中通过扫描得到的数字化照片或光盘中的图像，单击图2–7中红箭头所指的“放大”按钮进行放大，将图片放大至1000%之后观察照片的变化。

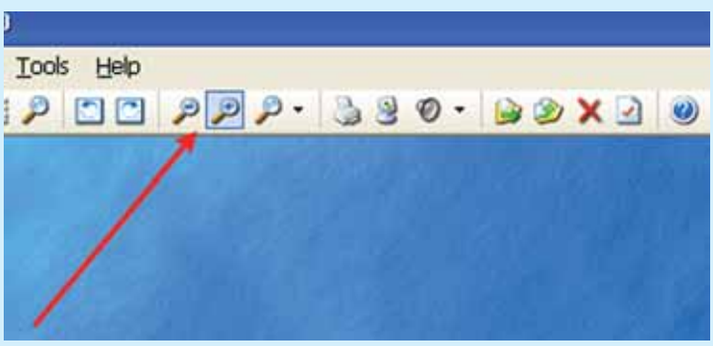


图2–7　ACDSee看图软件的“放大”按钮

(2)在光盘中找到AN04108_.WMF至AN04112_.WMF之中任意一幅图像进行放大操作，并将图片放大至1000%之后观察照片的变化。

(3)回顾在《信息技术基础》第五章“多媒体信息加工”中所学的知识，思考为什么扩展名为.WMF的图片没有失真，而扩展名为.BMP的图片却模糊不清。

有时我们不能看到扩展名，这是怎么回事呢？原来，是否显示文件的扩展名是由工具菜单中文件夹“选项”里的“查看”来设置的。只要把“隐藏已知文件类型的扩展名”前面的“对号”取消就可以看到文件的扩展名。

矢量图像与位图图像各有其特点和适用范围。在实际运用中，应根据具体情况选用。表2–3是矢量图像与位图图像的比较。

表2–3　矢量图像与位图图像的比较

	位图图像	矢量图像
特征	能较好表现色彩浓度与层次	可展示清楚线条或文字
用途	照片或复杂图像	文字、商标等相对规则的图形
图像缩放结果	易失真	不易失真
制作3D影像	不可以	可以
文件大小	较大	较小
常用的文件格式	BMP、PSD、TIFF、GIF、JPEG	EPS、DXF、PS、WMF、SWF

2.1.3 图形、图像的存储格式

色彩的空间表达

图像文件的一般结构

打开教科书配套光盘中的图片库，你会发现库中的图像文件的扩展名有很多种。我们常说图像编辑软件是否支持某种图像文件格式，这说明图像文件的格式与图像编辑软件有关，即与图像的存储方式有关。

图形、图像在计算机中总是要以文件的形式存在，存储格式即图形、图像文件的格式。一般来说，在利用某种图像工具软件获取或加工图像后进行存储时，该图像软件采用的不同编码形式就是相应图像文件的格式。出于不同需要，在生成图形、图像时会选择不同的存储格式，这样就产生了多种不同格式的文件。当然，每种图像文件的格式都与特定的编码方法相关。

编码就是软件或者硬件经过复杂的数字算法实现将文件的体积减小、对文件进行加密或者达到其他目的的操作过程。

目前，图形、图像格式种类剧增，在数以百计的应用程序中所使用的格式有几十种之多。例如，在著名的图形、图像处理软件——Photoshop 7.0 中用的图像文件格式、子格式共有 30 多种。要想了解某个图像文件是以何种格式存储的，其最直接的方法就是看该文件的扩展名。

图像格式的特点

表 2－4 列出了一些常见的图形、图像格式，并简单归纳了各种格式的文件的特点。

表 2－4 常见图形、图像的格式与特点

格 式	优 点	缺 点	综 述
BMP	在 Microsoft Windows 下得到广泛使用	除了 Microsoft Windows 外，难以在其他环境下使用，存储空间要求高	BMP 格式又称为 DIB，BMP 可以包含每个像素 1 位、4 位、8 位或 24 位的图像
GIF	由于网络的广泛流行，许多平台都支持 GIF。文件小巧，支持动画	现行的GIF版本不能多于8位色深，它没有为储存灰度或彩色校正数据作准备，也不能储存CMYK或HSI色彩模式的数据	它主要是为数据序列设计的一种传输格式，而不是作为文件的储存格式，换句话说，它是具有顺序的组织形式
PCX	PCX 是最老的存储格式，因此也是个人计算机软件中得到最为广泛使用的格式之一	文件格式没有为储存灰度或彩色校正表留有余地，即不能储存 CMYK 格式的数据，也不能储存 HSI 格式的数据	由于PCX的发展年代较早，PCX文件可以使用各种调色板技术，但结果是大多数读图程序不能处理所有的PCX格式的图形

续表

格式	优　点	缺　点	综　述
TIFF	适合于广泛的应用程序，它与计算机结构、操作系统和图形处理的硬件无关，TIFF 是具有防止错误发生的格式	需要花费大量的程序设计工作来进行图形翻译，例如，TIFF 数据可以用几种不同的方法压缩。为了实现更广的覆盖面，一个TIFF 读取程序必须具有支持这些不同压缩方法的功能	对于媒体之间的数据交换，TIFF 常常是最佳选择之一
TGA	一种有竞争力的格式，为以后扩充说明留有余地	有许多衍生格式，但并非所有的衍生格式都能得到所有应用程序支持	此格式已经成为数字化图形以及由光跟踪和其他应用程序所产生的高质量图形的常用格式，已广泛地被国际上的图形工业所接受
DXF	DXF交换格式得到其他CAD程序的广泛支持，甚至得到其他计算机平台的支持。它具有矢量格式所具有的全部优点	读取 DXF 格式速度较慢，DXF 应用程序至少应能处理二维图形计算和文字处理，也就是必须是一个CAD程序	与其说DXF 是一种图像格式，还不如说是一种语言，也就是说，文件中数据的确切位置和顺序并不是特别重要，而是通过语言来描述图形的内容
JPG	它是一种压缩位图格式，是目前为止用于摄影图像的最好压缩方法	软件压缩和还原速度慢，格式的标准仍在发展变化，而且由于标准中有可选项，所以存在不兼容的现象	由ISO 和CCITT 两大标准组织共同推出的，定义了静态图像通用的压缩编码方法。是数字化图像的主要存储格式
PDF	PDF 文件使用了工业标准的压缩算法，易于传输与存储。它可包含多个“页”，且每页可单独存储和处理，特别适合多处理器系统的工作	只有使用特定的浏览器才能浏览此文件	PDF 是为了使文档能够在多种平台上阅读而设计的，与平台无关，包含了字体、图表、图像和打印控制数据



(1)使用 ACDSee 看图软件，打开教科书配套光盘中的图片资源库，选择某个图片，分别将其转化成文件扩展名为.JPG、.TGA、.BMP、.PCX、.GIF、.TIF 等格式的文件。观察各种格式的文件尺寸大小及清晰程度。

(2)比较这些图片，填写表2－5。

表2-5 各种格式的图片文件的比较

文件格式	文件大小（KB）	清晰程度
*.JPG		
*.TGA		
*.BMP		
*.PCX		
*.GIF		
*.TIF		

2.1.4 图形、图像文件的压缩

数据压缩简史

在利用多媒体进行信息表达与交流的实践中，我们已经深深感受到了数字图像、音频、视频的数据量很大，对存储空间的要求较高。通常怎样解决这个问题呢？那就是对数据文件进行压缩。利用压缩工具能非常容易地减小数据文件所占空间，又可以非常方便地对其进行解压缩。这其中的道理是什么呢？对图像、视频等多媒体文件的压缩与对文本文件的压缩是否一样呢？

1. 数据压缩的基本原理

数据压缩是对数据重新进行编码，以消除数据序列中的冗余性，实现原数据序列变换成较短的输出数据序列（又称压缩数据序列）的技术。通常，将压缩数据序列与原数据序列长度之比称为压缩比，这样，压缩比越小，数据压缩的效果越显著。进行数据压缩的根本目的就是尽量减小数据压缩比，以减少数据存储所需空间。

采用不同的编码方式会得到不同的压缩效果。但是，信息究竟能被压缩多少，是否可以不断地提高压缩效果呢？1948年，香农基于信息熵提出了编码定理。“信息熵”(Entropy)表示一条信息中真正需要编码的信息量。如果用0和1组成的二进制数来表示含有n个符号的某条信息编码，假设符号Fn在整条信息中重复出现的概率为Pn，则该符号的熵也即表示该符号所需的二进制数的位数为：$En=-\log_2(Pn)$。基于信息熵的编码定理不仅回答了上述的问题，同时也为如何实现压缩编码指出了有效的途径。

在所有的数据压缩系统中都需要两个算法：一个用于压缩原文件中的数据（即编码，Encoding），另一个用于使压缩数据还原成压缩前的数据（即解码，Decoding）。数据压缩分为无损压缩与有损压缩（详细内容见“2.多媒体文件的压缩”）。对于图像、音频、视频等多媒体文件，通常采用有损

压缩的方式进行压缩；对于文档、可执行文件等普通的数据文件，则采用无损压缩的方式进行压缩。因为无损压缩是可逆的，有损压缩是不可逆的，即无损压缩的数据可以恢复成原样，而有损压缩的数据会有一定的数据损失。因此，对于普通的数据文件，如文本文件，不能采用有损压缩方法，有损压缩通常只适用于多媒体文件。数据的无损压缩与解压缩过程如图 2－8 所示意。



图 2－8　数据压缩、解压缩过程示意

实践

压缩软件的使用方法：这里以 WinRAR 为例，在正确安装 WinRAR 之后，右击需要压缩的文件，在弹出的快捷菜单中选择“添加到 ****.rar”选项（**** 代表所选择的文件名），就可以完成压缩。

（1）用 WinRAR 工具分别对一个文本文件（TXT）和一个图像文件（JPG）进行压缩，把压缩之前的文件大小和压缩之后的文件大小进行对比。用压缩后的文件大小除以压缩之前的文件大小，这样就得出了压缩比，把结果填写在表 2－6 中。

表 2－6　文件压缩前后比较

文件格式	压缩前的文件大小(KB)	压缩后的文件大小(KB)	压缩比
TXT			
JPG			

（2）如有可能，用扫描仪扫描一张自己的一寸照片，保存为 BMP 格式的文件，然后用电子邮件把这个文件发给你的同学。或者选择一张 BMP 格式的图片，用电子邮件发给你的同学。

（3）用 ACDSee 看图软件把这个 BMP 格式的图像文件转化为 JPG 格式的文件，再次发送给你的同学。对比两次发邮件所需要的时间。

这个实践告诉我们，文本文件的压缩与多媒体文件的压缩是不同的。格式不同的图像文件采用的编码方法不同，压缩效果也不同，可见图像的编码方法影响图像的压缩。

2. 多媒体文件的压缩

多媒体文件包括图像文件、音频文件、视频文件等。数字编码与数据压缩技术在多媒体存储、演示、传送、压缩和解压缩过程中占有极其

重要的位置。随着计算机技术、数字通信技术和多媒体技术的迅速发展，利用多媒体进行全球范围内的信息交流越来越普及，图像、视频、音频压缩标准也在不断推出。

(1)图像文件的压缩

从上面的实践活动可以看出，图像文件很大时，在携带和传输方面都十分不方便，如果用普通的压缩方法，如用WinRAR、WinZip软件压缩文件的压缩比不够小，需要通过其他方法对图像文件进行压缩。这就涉及图像编码方法问题，不同的编码方法会导致不同的图像压缩比，也就产生不同的压缩效果。但不管采用哪种压缩方法，所遵循的基本原理都是一致的。

①高质量压缩图像文件的可能性。

对图像进行压缩可以不损失过多的视觉信息，主要有三个原因：①由于相邻像素之间的相关性，所以图像包含相当高的空间冗余度。②由于图像中不同色彩组成部分的相关性，所以图像包含一定程度的色谱冗余度。③人类视觉系统也造成了某种程度的心理视觉冗余度。从理论的角度来看，应针对图像数据中的冗余信息获得尽可能小的压缩比。

②无损压缩与有损压缩。

如果所接触的图像中的像素值并非完全是随机的，而是体现了一定程度的渐进变化，这就有了空间（统计）冗余度的存在；而由于人类视觉系统对某些空间频率并不敏感，这就有了人的心理视觉冗余度的存在。由此发展出图像数据压缩的两类基本方法。

第一类方法是将相同的或相似的数据或数据特征归类，使用较少的数据量描述原始数据，达到减少数据量的目的。这种压缩一般为无损压缩，无损压缩要求图像在压缩前和解压缩后完全一样，不允许出现任何差错。这种压缩方法在认证签名图像处理和档案图像领域，以及医疗图像处理中得到广泛应用。例如美国政府已颁布法律规定，在医疗中不再使用有损压缩，因为因图像不清晰而导致的医生误诊会带来很多社会问题。

第二类方法是利用人眼的视觉特性有针对性地简化不重要的数据，以减少总的数据量。这种压缩一般为有损压缩，有损压缩允许图像在压缩前和解压缩后有一定程度的不同。有损压缩是相对无损压缩而言的，事实上，只要损失的数据对人眼主观接收的效果的影响不大，就可以采用有损压缩。有损压缩常用于一般图像的压缩，如风景、人物照片等，大家接触的JPG图像格式就是有损压缩。

有损压缩的压缩比很小，能达到1∶10、1∶20，甚至1∶40，但无损压缩的压缩比很大，一般只有1∶2到1∶4。

(2)图像压缩的基本过程

图像压缩过程主要由三部分组成：变换部分(Transformer)、量化部分(Quatizer)和编码部分(Coder)。

①变换部分。

变换部分体现了输入原始图像和经过变换的图像之间的一一对应关系。变换也称为去除相关，它减少了图像中的冗余信息，与输入原始图像数据相比，变换后的图像数据提供了一种更易于压缩的图像数据表示形式。

②量化部分。

量化部分把经过变换的图像数据作为输入进行处理后，会得到有限数目的一些符号。一般而言，这一步会带来信息的损失，这也是有损压缩和无损压缩之间的主要区别。在无损压缩中，不存在这一步骤，这是一个不可逆的过程。

③编码部分。

编码部分是压缩过程中的最后一个步骤。这一步将经过变换的数据编码为二进制位流，可以采用固定长度编码或变动长度编码，前者对所有符号赋予等长的编码，而后者则对出现频率较高的符号分配较短的编码，变动长度编码也叫熵编码。

压缩比越小，压缩后的图像文件数据量越小，图像质量有可能损失越多。但压缩比并不是一个绝对的指标，压缩的效果还与压缩前的图像效果及压缩方法有关。

媒体的数据量

(3)其他多媒体文件的压缩

其实，不止是图形、图像需要压缩，音频和视频文件同样需要压缩。我们知道，声音所携带的信息量大、精细且准确。以一个英文字符为例，如果以 ASCII 码传输需要花费 1 个字节，如果传输该字符的点阵，则要花费 7 个字节，但如果传输这个字符的声音，则大约要花费上千个字节。因为它同时表达了该字符的名称、音高、音强、音长。一般来说，声音信息比图像信息要少得多，但和文本信息相比，仍然显得比较庞大。

同样，视频文件也很大，以一段视频剪辑为例，首先计算图像容量，假如该视频剪辑的图像分辨率是 640×480，32 位色彩，那么，一幅画面的图像所占据的数据量是 640×480×4≈1.2MB，如果视频以 25 帧／秒的速度播放，则每秒钟要播放的数据量是 1.2×25=30MB。然后计算声音容量，以 CD 音质的音频文件为例，每秒钟要播放的声音的数据是 0.167MB。如果以上的信息不够直观，那么以一张光盘可以存储 650MB 的信息为例，将上述包括图像和声音信息在内的视频信息保存到光盘中，只能播放 21 秒钟。可见，要想保存一部 60 分钟长度的电影，将需要几十张光盘，这是不可思议的。

因此，音频和视频文件的压缩是非常重要的。音频文件的压缩是利用人耳听力范围的有限性（人耳只能听到 20Hz ~20kHz 频率范围内的声音），将一些人耳听不到或者不敏感频率范围的声音去掉，来达到压缩的目的。而视频文件的压缩是利用人眼对某些图像信息的不敏感，或者是图像信息的相关性（如一幅画面不同部分的相关性，或者连续画面中不同画面相同部

分的相关性）对视频文件进行压缩的。举个简单的例子，如一个正在说话的人的头部，只有眼睛和嘴在变化，背景是相当稳定的，这时可以使用一种“运动补偿”技术，只存储每一帧之间变化的数据，而不需要存储每一帧所有的数据，根据数据的不同，“运动补偿”的压缩比可以达到1∶200。

现在，同学们已经了解了图形、图像的一些重要的技术指标，并对数字化图形、图像有了较深入的认识。图形、图像的数字化方便了运用计算机对其进行加工处理，为利用多媒体技术提高表达效果创造了条件。

2.2 图形、图像的获取与加工

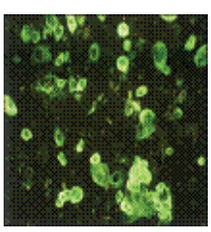
当我们徜徉在“读图时代”的信息海洋中，享受着五彩缤纷的图像信息，欣赏着我们喜爱的电影明星或球星的图像时，你知道用什么途径获取这些图像信息吗？当你想制作精美的动画或网页时，你知道用什么工具来加工你所需要的图像素材吗？

通过本节的学习与实践，你将会做到：

- 了解图形、图像的获取途径
- 了解图形、图像加工工具的种类和特点
- 掌握图形、图像加工的一般过程和方法
- 能合理地选择图像加工工具进行图像设计，体验利用图形、图像表现主题的意义

2.2.1 图形、图像的获取

现代科技的高速发展，改变了传统图形、图像的储存方式，图形、图像进入了数字化表示时代。电子影像、CD-ROM、网络等技术的高度发展为我们获取图形、图像提供了广阔的空间。



“非典”病毒侵入人体细胞的图片

人类在遭受“SARS”(非典)病毒袭击时，为了探索“SARS”病毒侵袭人体细胞的全过程，瑞典医学摄影师伦纳特·尼尔松在放大25万倍的电子显微镜的帮助下，拍摄了“SARS”病毒攻击和杀死人体细胞的全过程。通过这些图片，人们可以清楚地看到罪恶的“SARS”病毒在人体细胞内作恶的情景。

在2003年火星与地球之间达到6万年来最近距离之际，美国“哈勃”太空望远镜抓住这一罕见机遇，拍摄了多张火星全身照，如图2-9所示。天文学家们说，这是迄今从近地轨道上拍摄的最清晰的火星照片。在“火

星冲日”之际，人们甚至可以使用口径5英寸的天文望远镜和一架数码相机拍摄到火星的图像，如图2−10所示。



图2−9 美国“哈勃”太空望远镜拍摄的高质量火星全身照



图2−10 口径5英寸的天文望远镜和数码相机拍摄的火星图像



用数码相机拍照

近年来，数码风潮席卷全球，曾被认为技术高深、应用专业的数码影像设备逐步进入了寻常百姓家，为我们的生活带来全新的变化。随着数码相机的普及，越来越多的个人或家庭开始采用彩色打印机来输出照片，这样人们在家里就可以完成“冲印”。数码产品在生活中全方位的渗透，使我们享受到从未有过的便捷，体验到一种全新的时尚感觉。印刷、影像、出版、广告行业也正经历着从传统方式向数字化方式的转变。

通过上面的学习可以知道，科学技术的发展大大丰富了图形、图像的获取途径，进而对许多领域都产生了较大的影响。在人类进入信息化社会以后，图形、图像的获取方法更加多样化，智能化。

实践

(1)通过多种渠道收集你家乡的气候环境、地理环境、资源环境或土特产品等方面的图形、图像资料。

(2)分组讨论获取这些图形、图像的途径有哪些，每种途径有什么优势和局限性？(提示：可以从经济便利、图像分辨率、亮度、色彩等多方面因素考虑各种获取途径的优势和局限性)

(3)将讨论的结果填写在表2−7中。

表2−7　图形、图像的获取途径

图形、图像内容	获取途径	优　势	局 限 性

通过上面的实践和小组讨论，相信你们已经对目前获取图形、图像的主要途径及其他途径的优势与局限有了相应的了解，表2−8对获取图形、图像的有关知识进行了总结和概括。

表2-8 获取图形、图像的有关知识

获取途径	具体方法	说　明	优　势	局限性
自制	通过绘图软件创建数字图像	目前Windows环境下的大部分图像编辑软件都具有一定的绘图功能，可以利用鼠标、画笔及数字画板来绘制各种图形，并进行色彩、纹理、图案等的填充和加工处理	可以按自己的创意进行图形、图像的创作	技术要求比较高，要求作者能熟练运用相关绘图软件，同时要有一定的审美能力
搜集的图形、图像	利用图像素材库和网络资源获取图像素材	目前存储在CD-ROM上和Internet上的数字图像库越来越多	图形、图像比较丰富，选择面广	也许不能完全符合需求
	利用数字化设备拍摄数字图像	目前可与计算机相连的数字化摄入设备数码相机和数码摄像机，可以直接拍摄自然景象，并按数字格式存储	可以根据需要存储成不同的格式，便于交流和加工	对设备的分辨率有一定的要求
	利用数字转换设备采集数字图像	这种方式是将模拟图像转换成数字图像数据。对于平面图像而言，最常用的设备是扫描仪，它可以将各种照片、平面图画、艺术作品等变换成不同质量的数字图像	可将图片存储成数字格式，也可以根据需要再加工	用扫描方法有可能降低图像的质量
	利用抓图软件从屏幕上抓取图像素材	这种方式可以将屏幕上精彩的画面截取下来，利用屏幕拷贝和屏幕抓图软件可以实现图像素材的获取	可以根据需要获取各种图像素材	画面质量可能不高
对搜集到的图形、图像再加工	通过上面介绍的各种搜集图形、图像的方法找到最符合的素材，然后进行再加工	有许多图形、图像加工处理工具	既减轻了创作的难度，又充分体现了自己的创意，节省大量时间	对图形、图像的再加工需要作者熟练的加工技能和创意

图形、图像的获取途径很多，当我们遇到实际问题时，需要考虑存储条件、传输条件、获取难易程度和经济条件等因素，并科学地选择获取途径。

2.2.2 图形、图像的加工方法

在上面的实践中，同学们已经收集了一些与家乡有关的图形、图像，同时也了解了获取图形、图像的一些基本方法。现在，高一(2)班

同学决定以小组为单位，以“我们只有一个地球”为主题，设计图文并茂的班级宣传栏方案，并在小组之中评选出最佳方案，作为班级的环境保护宣传栏。

各小组通过多种途径，搜集到了与“地球”有关的一些丰富多彩的图形、图像。但是，在设计班级宣传栏的过程中，高一(2)班同学却又遇到了新的问题，他们发现如果将收集到的现成的图像直接运用到所设计的宣传栏中，不能恰当地表现主题，也不能充分地表达他们的思想意图。其实，这也是我们利用图形、图像进行表达和交流时经常遇到的问题。

1. 图像加工的意义

高一(2)班同学遇到的核心问题是：既要利用已经搜集到的图像资料，又期望图像本身传递的信息能与主题更好地吻合，从而使他们的思想意图表达得更充分，使宣传栏更具感染力。利用多媒体的图像加工技术就可以很好地解决这个问题。加工图像的前提是要有明确的主题和需求，有围绕主题的设计效果或创意，在此基础上，根据设计或创意对原图像（即已经拥有的并决定要利用的图像）进行适当地加工处理，就可以获得更符合要求、更贴近主题的图形、图像。

图 2−11 是一幅利用图像加工技术处理后的图像作品，它的原图像是一幅普通的风景画，通过技术处理产生了强烈的视觉效果，传达出地球现在与未来的不同面貌的信息，突出了作者要表现的“残酷”的主题意图，对信息接收者形成较强的震撼力。

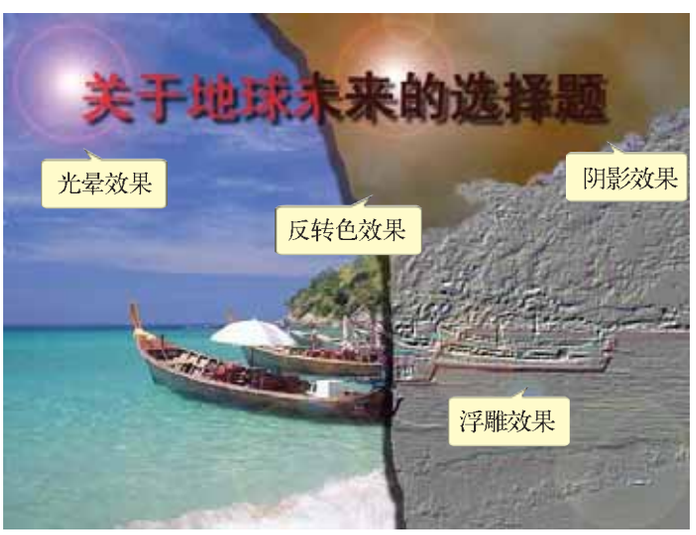


图 2−11　利用图像加工技术处理后的图像作品

Photoshop工具简介

我们选择 Photoshop 作为图像加工工具，图 2−11 中标明了该图像运用的图像加工技术。

①运用套索工具把画面分成左右两部分，把右半部做成浮雕效果，代表地球的未来面貌，使地球现在与未来的面貌形成鲜明的对比。

②色彩反转效果的运用进一步突出了地球未来的“残酷”的主题。

③通过镜头光晕效果表现了阳光的光晕。

④文字阴影起到画龙点睛的效果。

与同学合作，通过上网搜索等方式，欣赏更多类似的多媒体图像作品，体会多媒体图像加工技术在增强图形、图像表现力，实现有效传达思想意图方面的作用和意义。

作品赏析

2. 图像加工的过程

根据表达意图的需要，图像加工有时可能很简单，如把一幅图像裁剪到合适的尺寸或在一幅图像上添加文字等；有时也可能很复杂，如把多个图像素材剪接、合并到一幅图像中，进行特殊效果处理。虽然，从可利用的工具的角度说，图像加工的技术方法多种多样，但就图像加工过程来说，一般都包括如下几个主要环节，如图 2−12 所示。

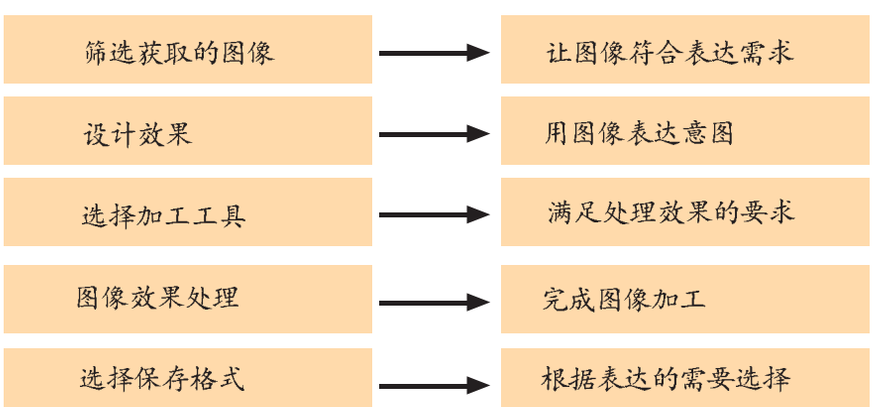


图 2−12 图像加工的基本过程

实践

（1）尝试使用表 2−9 所列出的工具对图像进行简单的加工，并利用搜索引擎工具（如 Google，Baidu，Yahoo 等），了解表中所列图像加工工具的特点。

（2）分小组讨论表 2−9 中的图像加工工具都有什么特点，填写表 2−9。提示：总结优势和局限性时，可从是否易学易操作，是否满足不同的效果和创意需求，对计算机技能和美术水平要求是否较高等角度进行思考。

表2-9　图像加工工具的特点

图像加工工具	优　势	局 限 性
金山画王		
我形我速		
Photoshop		
CorelDraw		
Fireworks		

(3)小组之间合作尝试归纳图像加工工具的共同属性。
(4)除表2-9中的工具之外，把你比较熟练和感兴趣的图像加工工具介绍给大家。
(5)将了解、归纳、讨论的结果与表2-10和表2-11进行比较。

表2-10　各种图像加工工具的具体特点

工具名称	特　点	所属类型	应用范围
金山画王	具有专业的效果，简单易学，易操作，适合不同年龄阶段和不同美术基础的初学者使用	简单易学型	非专业性图形、图像处理
我形我速	易操作，用户界面直观、特效工具丰富，提供多种模板	简单易学型	非专业性图形、图像处理
Photoshop	专业性较强，提供通道、图层、滤镜等多种功能	专业平面设计工具	平面广告设计、网页图片制作等
CorelDraw	专业的矢量图设计工具，适合广告设计、宣传画报等	专业平面设计工具	专业矢量图制作工具，常用于广告设计
Fireworks	适于网页图形设计	网页制作工具	网页图片制作工具

表2-11　图像加工工具的共同特点

图像加工工具的共同特点
通过图像的构图和效果处理表现不同的主题和目的
可对图像的色彩、对比度、亮度、灰度等进行调整
可将文字处理成各种艺术效果
可对获取的图像进行特殊效果处理，如浮雕、柔化、透明等效果
通过绘图工具构造各种图形效果
存储成多种通用的格式，如JPEG、TIFF、BMP等

3. 图像加工的方法

分析图 2－11 可知，图像加工方法对利用图像表达思想意图的实现是非常重要的，好的创意加上好的多媒体技术方法可以形成优秀的图像作品，进而达到良好的表达效果。

下面通过介绍多媒体作品“秋的回忆”的制作过程，来学习图像加工的具体方法。你也可以根据自己的爱好和兴趣，自选图像素材，利用不同的加工工具，加工出一幅具有类似“秋的回忆”效果的图像作品。

在众多的图像处理工具中，Photoshop 是非常引人注目的软件，它在图像处理、图片合成、多媒体界面设计、网页制作等方面都得到广泛的应用，下面以 Photoshop 作为图像加工工具来介绍图像加工的具体方法。

加工实例

秋的回忆

(1)主题分析

作品以秋为主题，揭示成熟与收获的思想内涵。金黄、果实，昭示着成熟和收获，卡片虽小，却表达对亲朋好友的祝福。效果如图 2－13 所示。



图 2－13　秋的回忆效果图

(2)技术运用

使用 Photoshop 加工时运用了如下方法和技巧。

①利用套索工具把树枝从素材中抠出来，建立一个新图层。

②利用图层蒙版、画笔工具对树枝进行加工处理。

③利用填充工具和 Filter（滤镜）的 Blur（模糊）中的 Gaussian Blur（高斯模糊)功能为树枝制作阴影。

④利用颜色调色板和通道制作背景。

⑤利用文字工具添加文字，并形成阴影效果。

(3)加工过程

本加工实例的详细加工过程与方法见本教科书的配套光盘。同学们可以参照光盘资源中的方法或在老师的指导下，通过亲历制作图像作品的过程，初步掌握利用一种图像加工工具（如 Photoshop 7.0）进行图像加工的具体方法。

通过上面的学习，我们对 Photoshop 的加工工具、图层合成、蒙版、通道、滤镜效果等已经有了初步的了解，也尝试了一些图像加工方法。Photoshop 的图像加工功能很强大，能解决很复杂的图像处理问题，感兴趣的同学可以进一步进行探索。

作品赏析

就多媒体技术的图像加工思想和方法来说，各种图像处理软件之间是

互通的，如果有精力，我们完全可以掌握同一行业中的多种相关软件。从利用多媒体实现有效的表达交流的需求来说，图形、图像只是一个方面，更多的时候，我们需要把图像和声音、动画、视频等结合在一起，从而实现更为有效的表达和交流。

综合实践

根据前面学到的图像加工方法和图像处理的技能，设计一个你感兴趣的图像作品。具体要求如下。

（1）作品的主题清晰，构图设计新颖，具有一定的创意。

（2）加工的技术方法涉及图层合成、通道、文字工具、滤镜效果等。

（3）要经历以下活动过程。

①选择确定选题，现在有如下选题供你选择，也可以自拟主题。

ⓐ保护眼睛　ⓑ饮水思源　ⓒ珍爱生命　ⓓ运动起来　ⓔ追求文明生活　ⓕ和平天使　ⓖ中国入世后的遐想

②设计表达需求，并将创意写下来。

主题：_____

选择合作伙伴：_____

表达需求分析：_____

创意：_____

任务分工：_____

③信息搜集与筛选。

为了完成图像作品的制作，需要尽可能地通过各种渠道，如报纸、画报、书籍、网站、实况拍摄等获取素材，并将搜集到的信息进行整理，填写表2－12。

表2－12　获取的素材记录表

素　材	存储类型	素材获得渠道及工具	搜集者姓名
①			
②			
③			
④			

创作前要将收集到的素材进行初步筛选。筛选出健康的、合理的、符合主题需求的图形、图像。筛选完成后请填写表2－13。

表2－13　筛选素材

筛选依据	对表达效果的影响

在信息化社会，高效地接受知识和筛选信息，已成为未来每个公民必备的信息素养。中学阶段是人生成长的关键时期，信息筛选的恰当与否将对你的学习和身心健康产生重要的影响。

④进行图像加工。

根据选题，你要选择的图形、图像加工工具是_____。

利用选择的工具，你的加工过程基本上可分为几部分？与本小组的同学一起研讨，并把制作步骤简单整理出来。

ⓐ _____

ⓑ _____

ⓒ _____

⑤作品展示。

根据实际情况，可以采取多种发布方式，如打印预览、投影展示、发布到网站上等，广泛交流。

⑥讨论交流。

ⓐ小组之间讨论，如作品对主题的表现效果，技术使用是否得当，技术的创新与存在的不足之处。

ⓑ交流图像作品加工的过程，探讨技术选用和主题思想表达的关系。

⑦请归纳总结讨论的结果，填写表2－14。

表2－14 图像作品创作评价表

评价主体 / 评价标准参考		组内自评	同学评价	老师评价
主题（2分）	是否表述清楚（1分）			
	设计是否有创意（1分）			
素材获取是否经济、方便（1分）				
加工工具选择是否得当（1分）				
小组成员是否分工协作（3分）				
图片（3分）	结构是否合理（1分）			
	色彩是否协调（1分）			
	制作的难易程度（1分）			
总分				
评语				

⑧根据老师和同学的评价，给自己的作品作一个综合评价，并写出心得体会，谈一谈你在图像制作方面有哪些新的认识和建议。

第三章 声音



多媒体作品中的声音



音频信息的采集与编辑

数字化声音是我们利用多媒体进行信息交流的一种重要表达方式。通过本章的学习，我们将进一步理解数字化声音表达信息的特点，以及音频信息的获取与加工的方法，体验音频信息在表达、交流中的运用效果，进一步感受人类在利用技术实现信息表达时所体现的才智和不断探索的精神。

3.1 多媒体作品中的声音

声音同视频、动画一样，都是重要的信息表达方式，由于数字化音频在加工、存储、传递等方面的方便性，它正成为信息化社会人们进行信息交流的重要手段。为了创作优美动听的多媒体作品，需要恰当地利用数字化音频技术以增强多媒体的表达效果。

在“信息技术基础”课程的学习中，同学们已经初步体验了音频信息的初步加工过程，并对数字化音频的基本知识有了初步的了解。通过本节的学习与实践，你将会做到：

- 深入了解声音表达信息的特点
- 理解声音数字化表示的基本方法
- 体会数字音频给人的生活带来的影响

3.1.1 声音表达信息的特点

声音是人类社会最古老的信息媒体，也是我们日常生活中使用频率最高的信息媒体。随着人类社会的发展，承载信息的媒体越来越丰富，但声音仍是人类表达信息的主要方式之一。

电影的发展历程，尤其是有声电影的产生，充分印证了声音对于信息表达的重要性，人们充分发掘和利用各种信息媒体的同时，一直致力于各种媒体与声音的组合。

19 世纪 80 年代，爱迪生创造了每格两侧凿有 4 组小孔的近代电影胶片，使电影技术达到了近于完成的阶段。1887 年，他开始尝试把活动照片与他研制的留声机组合在一起，但他的研究没有取得成功。爱迪生曾因此拒绝在银幕上公开放映他的影片，他认为这样做无异于“杀死一只会生金蛋的母鸡”，因为人们不会对无声影片产生兴趣。1894 年，爱迪生的“电影视镜”公诸于世。1896 年底，电影完全脱离了实验阶段而与观众见面了。

这种“电影视镜”形状像一只大钱柜，上面装有放大镜，可以容纳50英尺的凿孔影片。

无声电影这种崭新的信息传递媒介在当时深受欢迎，产生了卓别林等许多艺术大师。在无声电影时期，人们利用在银幕后面说话的办法，使电影带有了语音。人们在播放电影时用钢琴甚至整个管弦乐队，伴随剧情的发展进行伴奏，以产生音乐和音响效果，弥补无声电影的缺憾。

随着无线电技术的发展，广播电台为大众提供了基于声音的娱乐形式，出现了另一种艺术——广播剧。广播剧除了人物的对话，还包含大量的音响效果，以期增加强烈的戏剧效果，同时，人们还用音乐作为

有声电影曾受到卓别林、金·维多、雷内·克莱尔、茂瑙、普多夫金、爱森斯坦等无声艺术大师们的贬斥。

剧情自然中断的补白。无线电技术的发展，为有声电影的兴起铺平了道路，尽管最初受到某些艺术家们的排斥，但最终还是实现了在电影中添加声音，电影艺术因此有了更大的发展。

技术的进步使人们能够更好地使用声音效果，实现了声音与其他媒体的完美组合，使信息的传递更加直接和有效，这正是有声电影产生的直接因素。在计算机的发展历程中，人们不懈地努力，试图用计算机来处理声音。直到第一块声卡问世，人类利用计算机处理声音，以及将声音与其他媒体组合的技术出现了质的飞跃，声音在现代信息处理与传播中的作用日益增强。



欣赏光盘中的多媒体作品，尝试关掉声音，比较声音的有无对信息表达的影响。分析在多媒体作品中，声音在信息表达中体现的特点，填写表3－1。

表3–1　声音的作用

作品名称	信息载体	声音种类	声音作用的特点

3.1.2 声音的数字化表示

佳节将至，高一(2)班班委会决定在本班的网站中加入庆祝节日的网页，为了烘托节日气氛，增加喜庆色彩，同学们决定制作一个配乐朗诵，并将其放在本班的网站中。当准备好演讲稿和音乐磁带以后，利用“录音机”软件，分别将通过话筒录制的语音与磁带上的音乐“录制”下来，并保存为两个独立的声音文件；然后将二者混合成一个新的文件（配乐朗诵），并将文件加到网页当中。

上面叙述的是利用多媒体技术处理声音的一个简单而典型的事例。在多媒体技术中，声音究竟是怎样表示的？计算机和网络又是怎样存储、处理和传递声音的？这正是我们下面要学习的内容。

作为现代信息技术的核心，计算机和网络存储、处理和传递的是二进制数据。用二进制数字序列表示声音，是利用现代信息技术处理和传递声音信号的前提。

在多媒体技术中，数字声音的获取有两种方式：

①将声音数字化；

②利用 MIDI 设备输入或用计算机软件编写 MIDI 音乐。

1.声音的数字化

磁带录音机的录音和播放过程

通过物理课的学习，我们已经掌握了有关声音的许多物理特性。声波通过话筒转变为时间上连续的电压波，电压波与引起电压波的声波的变化规律是一致的，因此可以利用电压波来模拟声音信号，这种电压波被称为模拟音频信号。

声波可以通过话筒转化为时间上连续的电信号。可是，无论现在的计算机功能如何强大，其内部也只能处理数字信息。因此必须借助于一种设备，将时间上连续的模拟音频信号转变为用来表示声音的数据序列，计算机才能进行识别和处理，这种转换设备叫做模拟／数字转换器。

图 3–1 和图 3–2、图 3–3 分别为模拟音频信号波形及其数字化过程的示意图。图中横轴表示时间，纵轴表示电压，曲线代表原始模拟音频信号，模拟／数字转换主要有如下两个工作过程。

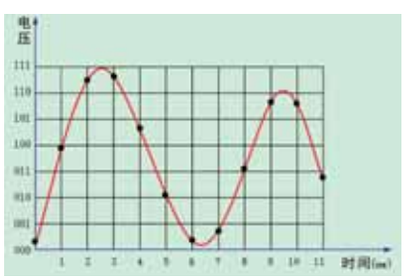


图 3–1 模拟音频信号波形

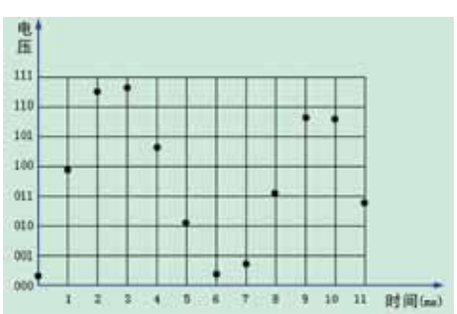


图 3–2 采样离散化

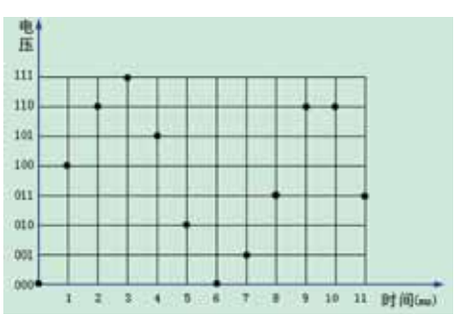


图 3–3 量化过程

(1)采样（或称取样、抽样）

每隔一个时间间隔在模拟音频波形上取一个幅度值。这样，由一个连续的模拟音频波形，产生了一组离散的数值序列。其中时间间隔被称为采样周期。因此，单位时间采样的次数就是采样频率（又称采样率）。

(2)量化

将模拟音频信号的电压幅值范围划分为 2^N 个级数，每个级数对应一个二进制数字；将各个采样结果提升或下降到级数值，形成一组二进制数字序列。其中，N 被称为量化位数（或分辨率、采样精度、采样位数、单位名称，称为比特 bit），2^N 被称为量化级。

平时我们听的录音带，或者看的录像带上的声音信号都是模拟音频信号。当播放时，音响设备将电压波传至扬声器，扬声器的振动产生声音，从而将模拟音频电信号还原为声音。

模拟／数字转换过程与拍摄电影的过程类似。电影片的原始场面，通过电影摄像机以一定的拍摄速度记录成许多幅画面。在播放时以同一速度播映，我们看到的图像便动起来了，就像是连续的变化场景和动态的画面。

经过上述的采样和量化，就可以将模拟音频信号转化为一组用来表示声音的二进制数字序列——数字音频。采样和量化是数字音频系统中的两个最基本技术。

采样频率和量化位数的增加会使数字音频的质量更有保证。但是，采样频率和量化位数提高的同时，会使存储数字音频所占用的空间加大。因此，我们不可能无限制地提高采样频率与量化位数，只要数字化的结果达到人的听觉要求就可以了。典型的采样频率为 5kHz 到 100kHz，量化位数为 8bit 或 16bit。

声音质量与数据率

实践

爱好音乐的同学一定了解激光唱片与 CD 立体声音乐，CD 立体声音乐很好地保留了现场演奏的实际效果。利用家里的音响设备和 CD 唱片欣赏音乐，就像亲临音乐厅，感受作曲家杰出的创作和音乐家精湛的演奏。CD 立体声音乐就是利用采样和量化获得的数字音频，立体声的采样与量化，在双声道之间是交替进行的。因此，立体声数字音频的数据率（每秒钟数字音频的数据长度）应是相同质量单声道的 2 倍。现在，请估算一下下列各题的数据长度。

（1）如果 CD 音质的采样频率为 44.1kHz，量化位数为 16bit，那么，一首 4 分钟 CD 双声道立体声音乐的数据长度是多少？

（2）更高品质的数字录音带，其采样频率为 48kHz，量化位数为 16bit。这样一首 4 分钟双声道立体声音乐的数据长度又是多少？

（3）有的数字录音带甚至采用了 96kHz 的采样频率，用以在最大限度上追求声音的完美。这样一首 4 分钟双声道立体声音乐的数据长度又是多少？

CD（Compact Disc）：激光唱片。

CD-Audio：CD 立体声音乐。

数字录音带：Digital Audio Tape，即 DAT。

脉冲编码调制：Pulse Code Modulation，即 PCM。

数字音频的数据量是相当大的。为了减少数据量，方便、顺利地利用信息技术存储、处理和传输数字音频，需要采取一定的策略，将数字音频序列按照一定的格式记录下来，这就是数字音频的编码技术。编码器通常作为模拟／数字转换器的一个部件，成为模拟／数字转换器的一个基本功能。

数字音频的常用编码有波形编码、参数编码、混合编码。

波形编码是利用采样和量化过程来表示音频信号的波形，使编码后的音频信号与原始信号的波形尽可能匹配。波形编码的特点是适应性强，音频质量好，适合于高质量的音频信号，也适合于高保真的语音和音乐信号。波形编码的缺点是，存储的声音文件长度较大。最简单、最典型的波形编码是脉冲编码调制，它仅仅是对输入信号进行采样和量化。

参数编码是通过分析声音的波形，提取特征的方法，产生必要的参数，对声音波形的编码实际就转化为对这些参数的编码。在输出时，使用编码分析得到的数据，重建音频，保持原始音频的特性。参数编码的

压缩率很高，但计算量大，保真度不高，适合于语音信号的编码。

混合编码是介于波形编码和参数编码之间，集中了这两种方法的优点，可以在提高压缩率的同时得到较高的音质。现在较常见的数字音频格式（如 MP3、杜比数码等）大都是以混合编码的形式存储与传输。

由于编码方法有很多种，因此产生了许多不同格式的音频文件。在应用音频的时候，播放音频的工具软件对音频格式的兼容性及具体工作方式对音频效果、文件大小的要求不同。例如，在网络上传输就尽可能选择文件体积较小的文件，如 RM 文件等；如果涉及到软件调用，WAV 文件是首选，因为 WAV 文件格式的兼容性最好。因此，在实际工作和学习中，经常需要对音频的格式进行转换。音频格式转换的软件有很多，在后面的学习中，我们将尝试利用 Cool Edit Pro 软件进行音频的格式转换。

波形文件

部分声音文件的后缀

部分音频文件

实践

根据实际条件，选择上网查找或其他途径，收集各种不同格式的数字音频，然后利用表格比较它们的音频效果和数据率，以及与媒体播放软件的兼容性。

2.MIDI 音乐

前面讨论的数字音频，是通过模拟／数字转换器，对来自话筒或音响设备的模拟音频信号进行采样、量化，转换成由二进制序列表示的数字音频。计算机中还有一种声音信号的表达方式——MIDI。

MIDI 是 Musical Instrument Digital Interface（乐器数字接口）的缩写，它是由世界上主要电子乐器制造厂商建立起来的一个通信标准，用以规定计算机音乐程序和其他电子设备之间交换信息的格式。

MIDI 的主要设备及其作用如表 3–2 所示。

表 3–2　MIDI 的主要设备及其作用

名　称	图　例	作　用
MIDI 控制器		MIDI 控制器有键盘式的（MIDI 键盘或带 MIDI 端口的电子琴等）、弦控式的（MIDI 吉他）、敲击式的（鼓机），甚至还有吹奏式的（呼吸控制器），主要是作为音符和其他 MIDI 数据（如滑音、颤音等）的输入工具来使用。MIDI 控制器负责把在其上演奏的动作转变为 MIDI 信号（也称为 MIDI 事件，包括演奏的乐器、键名、力度、时值等信息），并由 MIDI 端口发送出去

续表

名　称	图　例	作　　用
MIDI 接口		负责 MIDI 设备之间、MIDI 设备与计算机之间的连接及 MIDI 信号的传输
音序器		负责把MIDI控制器传送来的MIDI 信号记录下来，并完成对 MIDI 信号进行编辑、组合等操作
音源		电脑音乐系统中产生声音的设备，其中记录着乐器演奏的样本。电脑音乐系统的音色是由音源决定的，它的档次高低直接决定了制作音乐的质量
合成器		运用一定的合成技术，将其转化为声音信号，并通过扬声器播放出去

MIDI 的采集与回放过程如下所示。

通常，MIDI 键盘、音源、合成器等集合在一起，也被称为“合成器”，如下图所示。



利用电子乐器演奏乐曲，通过 MIDI 接口将演奏的乐曲、键名、力度、时值等信息(MIDI 信号)输入计算机，音序器对音乐信息进行记录、存储、编辑，再由 MIDI 软件进行整理、加工，其中记录着所要演奏的乐曲信息(MIDI 消息)。最后由合成器解释 MIDI 中的音乐信息，将其与音源中的样本合成，并通过扬声器还原为乐器声音，如图 3－4 所示。

什么是合成器

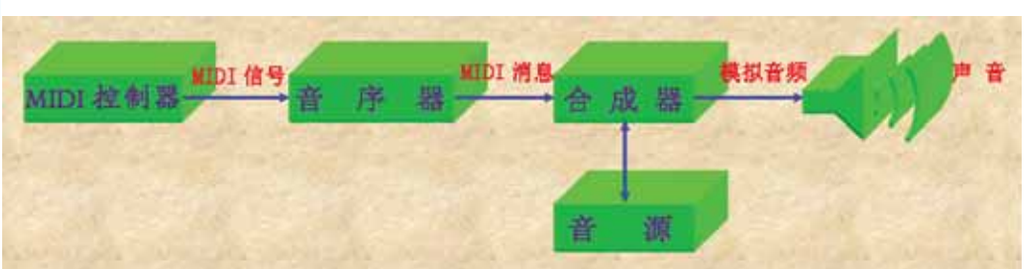


图 3－4　MIDI 音乐的采集与回放过程

利用计算机软件也可以实现上述设备的大部分功能，甚至可以在 MIDI 编辑软件的界面中利用鼠标或键盘来代替 MIDI 控制器生成 MIDI 信号，如图 3－5 所示。



图 3–5 利用 MIDI 编辑软件编制音乐的界面

实践

利用光盘中的音频资源，欣赏 MIDI 音乐与波形音频音乐，感受数字化音乐的魅力，体会音乐所表达的意境。然后列举你对两种音乐的感受，再通过填写表 3–3 比较两种音乐在技术方面的特点。

表 3–3 波形音频音乐与 MIDI 音乐

技术特点	波形音频音乐	MIDI 音乐
文件长度		
生成方式		
音乐制作工具		
编辑修改特性		

3.1.3 数字化声音与我们的生活

早在 1842 年，当英国剑桥大学的查尔斯·巴贝奇教授发明计算机的前身——分析机的时候，就有人预言："这台机器总有一天会演奏出音乐来的。"1946 年，世界上第一台电子计算机 ENIAC 在美国诞生，一些数学和音乐的双料天才也开始在音乐上使用这种工具。在其后的计算机发展过程中，人们一直努力探索利用计算机进行声音处理，尤其多媒体计算机产生以后，数字化声音的应用得到了空前的发展和广泛的应用。

数字音响与模拟音响

在我们的日常生活当中，经常会接触到数字音频，数字音频时时刻刻伴随着我们，为我们的生活带来更多的便利，增添了许多色彩。比如：独特悦耳的手机铃声使你在公众场合能很容易地分辨出是自己还是他人的电话在响；高品质的DVD–Audio使你在自己的家里可以尽情享受优美动听的音乐……生活中应用数字音频的实例还有很多，你能够把它们一一列举出来吗？

实践

MP3随身听（MP3 Player）

MD随身听

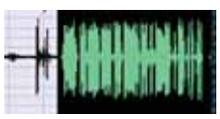
(1)列举生活中应用数字音频的实例。

(2)列表比较磁带随身听与数字随身听（如 CD 宝、MP3、MD 等）的异同。

3.2 音频信息的采集与编辑

我们已经初步尝试了数字音频的采集与加工，掌握了一定的数字音频的编辑方法，本节将在原有学习的基础上进行较为深入的学习。通过本节的学习与实践，你将会做到：

- 了解音频信息的获取条件、获取途径及选用依据
- 进一步掌握音频信息获取与加工的基本方法
- 体验音频信息在表达、交流中的运用效果



数字波形

3.2.1 音频信息的采集原理



话筒



数字化音频设备



CD 光盘

获取数字音频信息时可以使用多种方式，如可以在已有的数字化音频资源中寻找或者截取，也可以将传统的以磁带介质记录的声音信号转换为数字信号，还可以采用数字化音频设备进行现场录音。有人尝试利用录音笔或带有录音功能的 MP3 播放器进行数字音频的获取，有人尝试利用多媒体计算机直接录制，同时也尝试了在计算机中利用声音编辑软件对获取的音频信息进行初步加工、合成。可是你是否想过这样的问题：计算机为什么能够通过外部设备实现对声音的采集和处理呢？采集的功能是怎样实现的呢？通过下面对“声卡”的介绍帮助你理解这个问题。

在多媒体计算机中，声卡是获取音频信息的主要器件之一。声卡上包含记录和播放声音所需的元件和电路，如模拟／数字转换芯片和数字／模拟转换芯片、MIDI 合成器、混音器等。

声卡主要用于实现如下功能。

①采集来自话筒、收录机等音源的信号，并将其数字化形成数字音频。

②将数字音频还原为模拟音频信号，待放大后送到扬声器还原为声音信号。

③对数字化的声音文件进行编辑加工，以达到某一特殊的效果。

④控制音源的音量，对各种音源进行混合，即声卡具有混音器的功能。

⑤采集数据时，对数字化声音信号进行压缩，以便存储；播放时，对压缩的数字化声音文件进行解压缩。

⑥接受来自 MIDI 控制器的 MIDI 信号，使计算机可以控制多台具有 MIDI 接口的电子乐器；同时，在驱动程序的控制下，声卡将以 MIDI 格式存放的文件输出到相应的电子乐器中，发出相应的声音。

在图 3–6 所示的声卡面板上，从左至右分别为话筒输入端口（MIC）、线路输入端口（LINK IN）、线路输出端口（LINK OUT）、MIDI 端口

声卡的结构体系

声卡芯片的技术分类

3D音效的原理

和游戏控制杆端口。线路输入端口一般与录音机、CD 机等设备的音频输出端口相连，输出端口一般与扬声器、录音机、功放等设备的输入端口相连；MIDI 端口用于和 MIDI 控制器相连，把 MIDI 信号输入计算机。

利用声卡采集声音是我们获取音频信息的一个重要途径。随着信息技术的发展，音频信息的获取方式与途径也越来越多样化。各种音频信息的获取途径有其自己的优势与局限，在实际工作和学习中，应分析具体问题对音频质量的要求及获取的成本，根据自己的条件，方便快捷地获取音频信息。



图 3–6 声卡

在我们获取和利用他人的音频作品时，应注意相关的版权问题，认真阅读与作品有关的协议。一方面，应该尊重他人的劳动；另一方面，注意版权问题可以使你使用他人作品以后，避免不必要的麻烦和损失。大家可以阅读一些阐述信息道德，以及与信息技术有关的版权问题的文章，通过这些材料了解相关的知识。

信息道德与版权的相关文章

实践

通过不同途径（如将声音或模拟音频数字化、从音乐光盘中复制音乐文件、从网络下载等）获取你喜欢的某一首音乐。总结自己获取音乐的过程及所获得音乐的特点，这些特点是否与第二章中所学的图像有许多类似之处，针对不同的音频获取途径，分别填写表 3－4，并在班内交流。

表 3–4 获取音乐文件

获取方式	
获取过程	
文件类型	
播放时间	
文件大小	
音频质量	
获取成本	
是否涉及版权问题及解决办法	

3.2.2 数字音频的编辑、加工

在日常学习和工作中，人们经常用 PowerPoint 幻灯片表述自己的观点，为了突出主题，也经常会添加背景音乐。可是，有时获取的声音

声音合成的方式
录音前的准备
利用Cool Edit Pro录制人声（如歌曲等）
回声效果的设置
声音的混响效果
合唱效果
噪声的消除

不能完全满足要求，需要利用音频编辑软件进行编辑处理，如对音频进行准确的剪接、调节局部的音高和设置淡入淡出效果等。目前，音频编辑软件有许多种，使用时可根据需要和实际条件进行适当的选择。在“信息技术基础”课程中，同学们已初步学会使用Cool Edit Pro软件来处理音频信息，Cool Edit Pro是一个功能很好的音频编辑软件，主要有两种操作界面——波形界面、多轨编辑界面。下面我们将继续以Cool Edit Pro软件为依托，进一步介绍音频信息的编辑与加工方法。

1. 波形单音轨编辑

(1)波形编辑界面

同学们对图3－7的界面一定很熟悉，同其他的软件类似，最上面的是功能菜单，第二行是工具栏。走带按钮用来播放和录制声音，缩放按钮用来调整波形的大小，从而更加准确地进行编辑操作。声音的显示方式有两种：波形和光谱。



图3－7　Cool Edit Pro的波形编辑界面

(2)准确的剪接

利用Cool Edit Pro进行文件的剪接要比录音机容易得多，我们可以对音频文件进行自由的剪接操作。

首先打开或提取音频文件，通过试听确定需要的片段，在波形区拖放鼠标即可完成选择操作。对声音文件的很多加工都需要先进行选择操作，如图3－8所示。



图3－8　选择操作

选择完成后，通过复制、粘贴的方法，可以将所选的音频片段，放入新的位置或其他的声音文件中。

(3)调节局部的音量

经过剪接，来自不同音频文件的片段组成一个新的音频文件，它的局部音量很可能偏低或偏高。为了使整个曲子更加和谐，需要对局部的音高进行调整。通过拖拉节点，可以使音频效果更加平滑、理想，如图 3-9 所示。

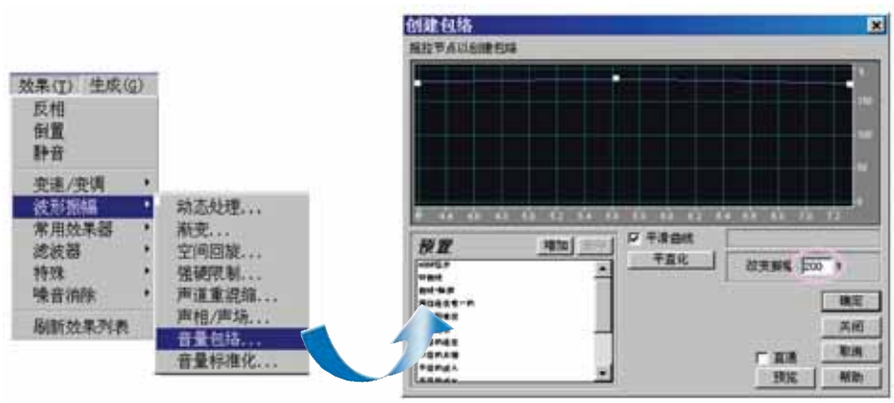


图 3-9 调节局部音量

(4)淡入淡出效果

从完整曲子中截取的音乐片段往往在开头和结尾的时候听起来十分突兀，淡入淡出效果的使用会使音乐更加和谐和舒适。设置淡入和淡出的操作方法十分相似，这里只展示了设置淡入效果的操作步骤，如图 3-10 所示，你可以自己探索如何设置淡出效果。

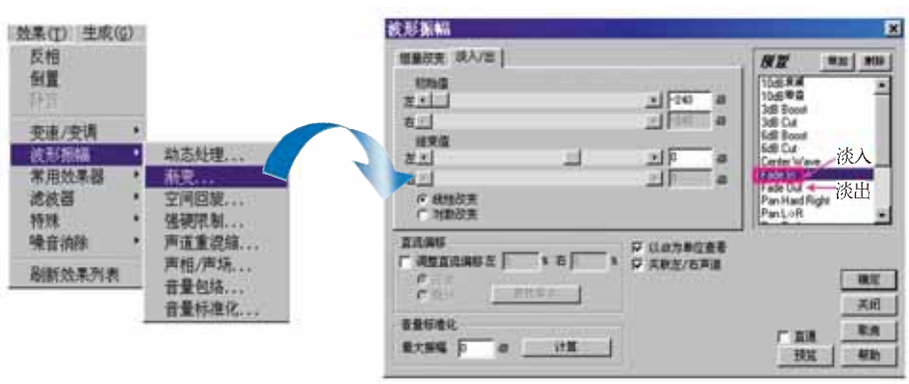


图 3-10 设置淡入

(5)声音的合成

利用 Cool Edit Pro 可以将两个声音文件合成到一起，如将语音和音乐合成为配乐朗诵等。

①打开背景音乐并查看文件类型，如图 3-11 所示。

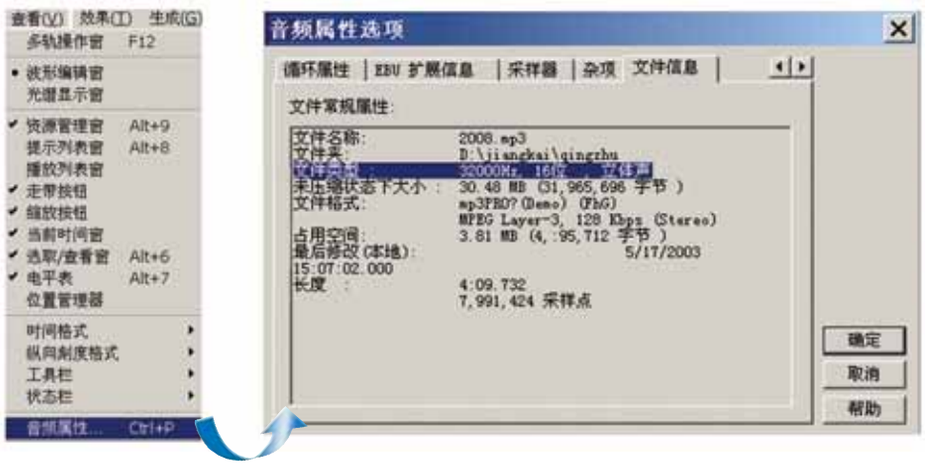


图 3–11　查看文件类型

②新建一个相同类型的文件，单击“走带按钮”中的“录音”按钮，录下语音内容。

③将语音内容复制下来，切换到背景音乐窗口；在音乐波形中选择好插入点，按图 3–12 所示操作就可以将语音和音乐合成到一起。

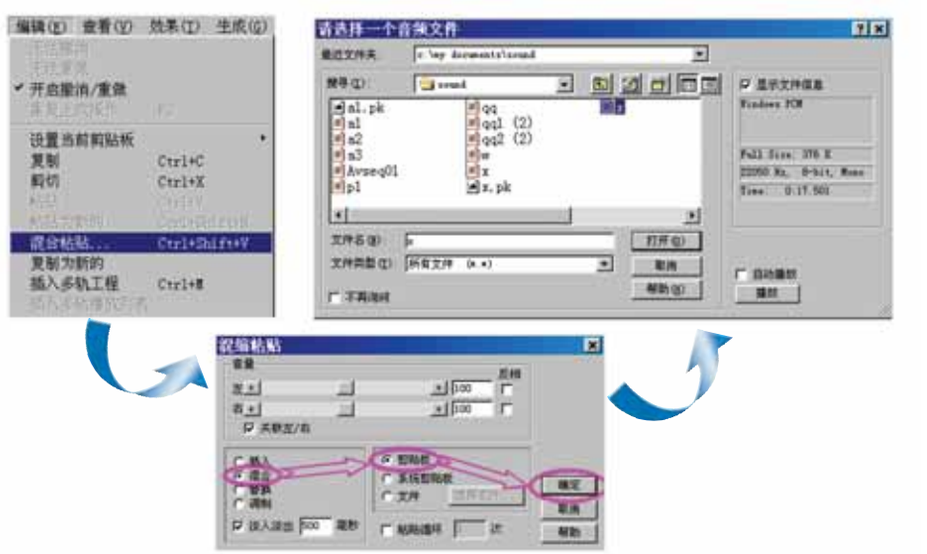


图 3–12　混合粘贴

(6)文件保存

文件加工完成以后，就可以通过“另存波形为”对话框(如图 3–13 所示)以需要的格式保存起来。通过“另存波形为”对话框，还可以很方便地进行音频文件的格式转换。将文件打开，执行“文件→另存为”菜单命令，打开“另存波形为”对话框，以其他格式保存即可。

利用一些媒体播放器所带的音频转换工具软件，也可以轻松地实现音频格式的转换。



图 3－13 “另存波形为”对话框

在 Cool Edit Pro 波形编辑界面中，还有很多简单而实用的功能，有兴趣的同学可在使用的过程中不断探索。

2. 多音轨编辑

(1)多轨编辑界面

在 Cool Edit Pro 多轨编辑界面中，每一音轨类似于 Photoshop 的一个图层，在制作音频作品时，首先对各个音频素材进行制作和编辑，然后再在多轨编辑界面中混缩为一个完整的音频作品（类似于 Photoshop 中的“合并图层”）。图 3－14 为 Cool Edit Pro 的多轨编辑界面。



图 3－14 Cool Edit Pro 多轨编辑界面

图 3－14 中多轨编辑界面中的“水平滑块”和“竖直滑块”类似于 Windows 窗口中的“水平滚动条”和“竖直滚动条”。

(2)音轨控制器及“音轨选项”窗口

如图 3－14 所示，在多轨编辑窗口中，每一个音轨左侧都有一个音轨控制器，利用音轨控制器可以对音轨的操作进行控制。

单击某一音轨控制器左侧的空白处，可以激活该音轨。

单击某一音轨控制器中的“录音”按钮，再单击“走带按钮”中的“录音”按钮，此时从话筒传入计算机的声音波形将显示在该音轨的插入点之后；单击某一音轨控制器中的“静音”按钮后，再单击“走带按钮”中的“播放”按钮，只能听到该音轨以外其他音轨中的声音；而单击某一音轨控制器中的“独奏”按钮后，再单击“走带按钮”中的“播放”按钮，则只能听到该音轨中的声音。

右击“音轨控制器”中的“V”按钮，弹出音量控制器，可以调整音量；右击“音轨控制器”中的“声相”按钮，弹出声相控制器，可以调整声相。

右击音频控制器的空白处，弹出“音轨选项”面板（如图 3－15 所示），在这个面板中，也可以方便地对音轨的操作进行控制。



图 3－15 “音轨选项”面板

（3）编辑包络线，调整局部音轨

在波形单音轨编辑界面中，可以利用音量包络线来调整局部音量，而在多轨编辑界面中，可以直接在音频波形上编辑包络线，从而直观、精细、方便、快捷地调节音量的大小、声音的左右位置、混响的大小等。



图 3－16 “多轨查看”工具栏及包络线

如图3－16所示，单击“多轨查看”工具栏中的“显示音量包络”和“显示声相包络”按钮，在音轨波形中显示绿色的音量包络线和蓝色的声相包络线；再单击“编辑包络”按钮，在当前音轨的包络线中出现白色的节点。

将鼠标指针指向节点，指针变为手形，同时在指针右下部出现当前节点的音量或声相的具体数值。利用鼠标拖拽包路线上某一点，包路线形状就会发生改变；在包路线上单击鼠标，还可以增加节点，从而进行更加精细的编辑操作。

3. 一种特别的音频加工

你是否遇到过这样的情况，碰到了自己十分喜欢的歌，但是又找不到卡拉OK伴奏？你是否想过，如果对CD中的歌曲进行处理，消除歌唱声音，保留音乐伴奏，不就可以解决卡拉OK伴奏的问题了吗？事实确实如此，通过Cool Edit Pro这一音频加工软件就可以实现对音频信息的这种特别加工。通过下面的学习，你就可以在自己加工出来的伴奏音乐中高歌一曲，而不用再为找不到伴奏带而烦恼了。具体加工方法如下。

①将CD中的歌曲提取下来，操作步骤如图3－17所示。

将卡拉OK光盘中的原唱替换为自己的歌声

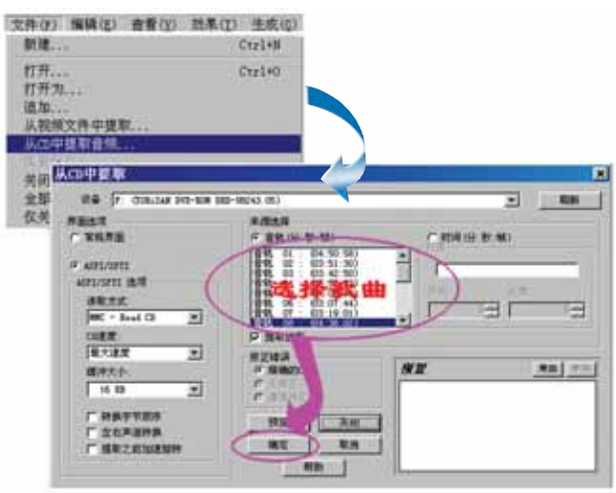


图3－17　从CD中提取音频

稍等片刻，文件就被抓到了Cool Edit Pro软件中。

②利用声道重混缩功能(如图3－18所示)中的“Vocal Cut”(剪切歌声)，从原曲中抽取音乐。

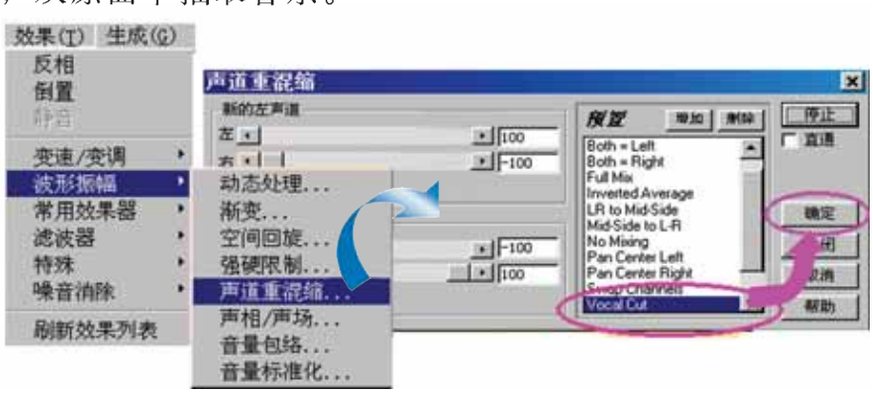


图3－18　声道重混缩

现在，我们会听到原唱声音几乎没有了，一些乐器的声音也被消掉了，在进行下一步操作之前先把刚才编辑的文件保存下来。

③利用滤波器消除原唱。



图 3–19　图形均衡器

将视窗切换为 30 段均衡视窗(如图 3–19 所示)，然后调整增益范围，图中正负 45dB，中间的 10 个增益控制基本上就是人声的频率范围。我们将人声覆盖的频段衰减至最小，边调节，边监听，直到人声几乎没有就可以了，然后保存上面修改过的文件，注意不要与刚才保存的文件重名。

录音注意事项

④现在将前面处理得到的两个音频文件，分别插入到多轨编辑窗(如图 3–20 所示）的两个音轨中，然后进行音频混缩，即可得到更加理想的音乐效果。



图 3–20　混缩文件

这样，一首好听的卡拉 OK 伴奏音乐就制作完成了。

在利用多媒体进行信息的表达与交流时，为了使信息的表达与交流更加充分和有效，恰当地利用音频信息是十分必要的。当然，我们必须根据主题的思想内涵采集音频素材，再仔细进行筛选，并进行适当的加工处理，这样才能得到适合信息表达需求的音频。

综合实践

利用本章所学的知识和技术，制作一部有一定水准的音频作品。

活动要求：制作一个音频作品，利用声音来表现主题。

本次活动过程的参考步骤如下，同学们可以参照进行活动。

（1）主题的确立。可以从下列题目中选择，也可自拟题目。

①配乐诗朗诵。

②广播小品。

③增强图片的信息表达效果。

（2）规划作品中所需要的各种音频信息及其呈现方式。

（3）利用声卡或其他音频获取途径收集声音素材。

（4）对素材进行分析和筛选。

（5）对音频信息进行加工，形成最后作品。

（6）利用表3—5对自己及同学的作品进行评价。

表3—5　音频作品评价表

项　目		评　价
音　色		
音　质		
与其他媒体的和谐性	语　音	
	音　乐	
	音响效果	
对信息表达的作用		
与媒体播放器的兼容性		
文件长度是否适合使用的环境及用途		

注：

①对音色的评价从是否清晰、明亮、圆润，人声是否淳厚、甜美，发音是否标准等方面考虑。

②对音质的评价主要从声音输出的失真状况、噪声状况、层次感、临场感等方面考虑。

第四章 动画、视频及应用



多媒体作品中的动画、视频



计算机动画技术基本原理与应用



计算机动画制作



数字视频信息采集与加工

利用多媒体交流信息时，除了文字、声音和图像外，还经常用到动画、视频信息。我们已经感受过动画、视频信息在描述动态事物时的生动、形象和真实。与文字和图像等信息相比，动画、视频信息的采集及加工处理，无论是在技术上，还是在生成方法上，都显示出不同的特性。本章将引导同学们去揭密动画和视频信息，体会动画、视频在信息表达与交流中的价值；了解它们产生的原理与生成方法；能够根据表达需求设计制作出自己需要的动画和视频信息。

4.1 多媒体作品中的动画、视频

无论是小时候电视中播放的动画片，还是网页上随处可见、充满创意的动画，或是课堂上老师播放的形象有趣的多媒体教学课件，都曾给我们留下了深刻的印象。本节我们将带领大家去畅游动画王国，探索其中的奥秘，揭开它神秘的面纱。通过学习本节，你可以：

- 了解动画、视频的视觉特征
- 体会动画、视频对于信息表达交流的作用
- 根据主题和表达目标的需求恰当地选择动画、视频

4.1.1 动画、视频的视觉特征

曾经有一本名叫《火柴棍儿跳舞》的小人书，每一页都画着 5 根火柴棍，摆成不同的姿势，每当快速、连续地翻动小人书的时候，我们就会看到一个由火柴棍拼成的小人在跳舞。

《火柴棍儿跳舞》小人书中的连续画面就是动画的雏形，它利用了人眼的视觉暂留特征。每当一幅图像从我们的眼前消失时，留在视网膜上的图像并不会马上清除，还会延迟大约 70 毫秒，如果在这段延迟时间内，下一幅图像又出现了，就会在我们的眼睛里形成连续的画面，假设这些画面的内容有关联性，我们所看到的就将是动态的场景。

视觉暂留(Persistence of Vision)：反射到人眼的光影要在视觉中保留片刻才会消失。

动画和视频是人们喜闻乐见的传播方式，它的场景效果、技术和艺术含量要胜过小人书无数倍，但它们产生动态效果的基本原理完全相同。在观看电影、电视或动画片时，画面中的人物和场景是连续、流畅和自然的。不过，我们观察一下电影或动画的胶片，看到的画面却一点也不连续，每一个动作都要被分解成许多画面。只有以一定的速率把画面投影到银幕上才能有运动的视觉效果，动画和电影正是利用了人眼的视觉暂留特性。图4-1是小鸟飞行一次的动作图，由 8 幅图构成，将这 8 幅图连续播放，就形成了小鸟的飞翔动作。

电影采用每秒24幅画面的速度播放，电视采用每秒25幅(PAL制）或30幅(NSTC制)画面的速度播放。

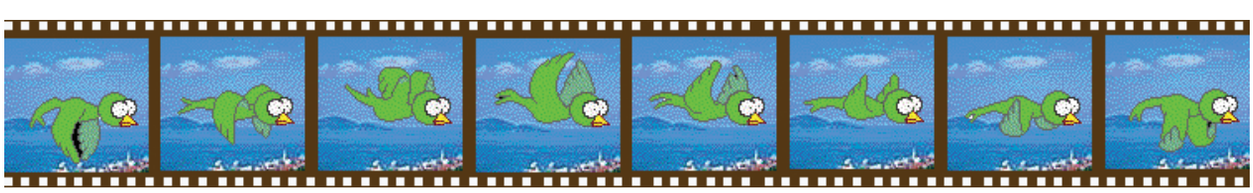


图 4-1 小鸟飞翔分解图

实验证明，如果动画或电影的画面刷新率为每秒 24 幅左右，即每秒放映 24 幅画面，则人眼看到的就是连续的画面。

我们的眼睛是怎么看的呢

人的视觉系统

视觉暂留实验

实践

利用 PowerPoint 完成其中的一个作品，体会视觉暂留原理。

①会转动眼睛的小熊猫。

②跑动的小鸡。

③调皮的小娃娃。

提示：利用圆形、矩形等绘图工具组合简笔画，如图 4–2 所示。然后将第一张的图形复制到第二张幻灯片上，按照动作的规律，对图形的某个部分稍加改动，如眼珠转动一下，嘴巴闭合等。以此类推，作出几张幻灯片，然后通过幻灯片放映中的排练计时，用不同的放映速度观察幻灯片放映效果。



图 4–2　熊猫简笔画

4.1.2　动画、视频在表达思想上的特点

在多媒体作品中，为了更好地表达思想，一般都要展示事物的发生、发展等变化过程。对于过程事实的描述，动画和视频信息的渲染效果要强于图形、图像，特别是在表达思想上具有更直观、具体的特点。因为它既描述了一个立体的空间，又显现出流逝的时间，从而产生了与人的心理极其合拍的“活”的效应。动画可以采取或幽默，或真实与夸张，或简化与细腻等手法使要表达的思想或意图更形象、深刻，且更具有情趣。视频是现场的真实记录，使观众有身临其境之感。所以动画、视频素材适于表达事物的动态变化过程。下面以两个计算机动画作品为例，分析一下动画、视频信息在表达思想上的特点。

动画设计与创意

(1)《新年乐》

《新年乐》（选自《数字媒体传播基础》一书中的实例展示）的画面如图 4–3 和图 4–4 所示。

新年乐



图 4–3　《新年乐》画面 I



图 4–4　《新年乐》画面 II

该数字贺卡通过一个孩子的成长变化，表达了又一个新年到来时，对过去的温馨回忆和对未来的美好憧憬，其间也夹杂了“十年一瞬间”的感

慨。为了要突出“一瞬间”的感受，贺卡采用了夸张的手法，只用两幅图的快速切换构成动画，一个刚从鸟巢中孵出来的乖宝宝转眼变成了从鸟巢中捉小鸟的小淘气，给人以一种飞速变化的感觉，取得了特殊的效果，很好地烘托了主题。

(2)《南瓜小子补天记》

南瓜小子补天记

《南瓜小子补天记》是《2002 年全国中小学电脑制作活动优秀作品集锦》中一个小学生的 Flash 动画作品，如图 4-5 所示。当今社会环境污染现象很严重，出于对环境污染问题的关心，作者创作了这个作品。

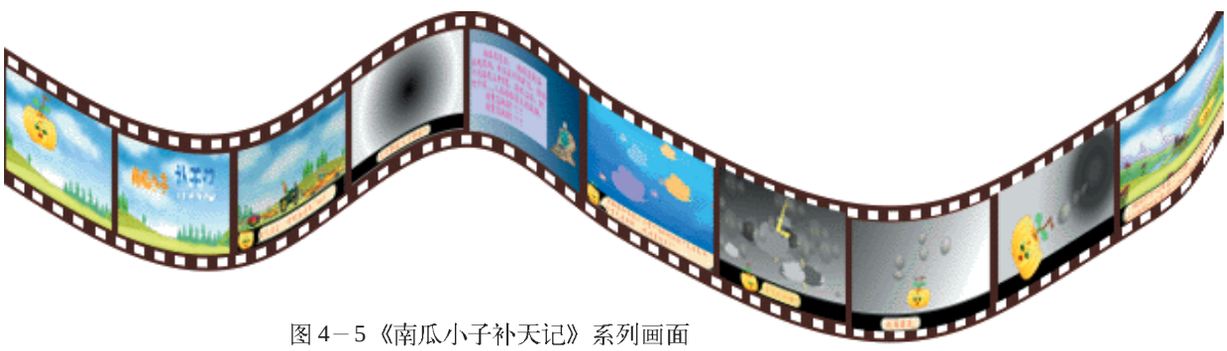


图 4-5《南瓜小子补天记》系列画面

作品遵循废气、灰尘等的污染→环境被破坏（出现黑洞）→补天→环境变好的设计思路，通过画面的变化，把自己天真美好的想法展示给人们，表达一种要通过自己的努力，把被污染破坏的环境弥补回来的美好愿望。

作品从一个活泼可爱的卡通形象——“南瓜小子”的视角出发，以拟人的手法把整个过程形象地表现出来。当它看到当前地球受到严重的污染后，通过“南瓜信息台”发出了紧急求救信号，怎么办？一个童稚的想法——“补天”产生了。从打雷时会产生臭氧出发，幻想有一种云朵兴奋剂，能够将打雷时产生的臭氧收集起来，再用它们去补天空的黑洞。南瓜小子的脸部也随着情节而变化，一个活泼可爱、充满幻想和爱心的形象跃然出现在我们眼前。

光照长城

对于同一事物，静态的图片和动态的画面可以表达不同的思想。如图 4-6 所示，这是一幅美丽的风光图片，是一幅长城的全景图，展现了古老长城的外貌。当作者进行不同的光影效果处理后，得到一系列相同尺寸的图像（如图 4-7 所示），然后用这些图像制作成 GIF 格式的动画，则会体现另外一种思想，即古老的长城随着时光的变迁，饱经风霜，历尽磨难，一种静止画面难以表达的历史沧桑感油然而生。



图 4-6 长城全景图



图 4–7　长城动画系列图

实践

(1)从网上查找两部含有动画或视频素材的多媒体作品，根据表 4–1 对作品的主题思想和表达特点等进行评价，揭示动画、视频信息在表达中的作用，也可以用自己的表达方法进行评价。

表 4–1　动画、视频信息评价表

作品名称	主题思想	素材类型（动画、视频）	表达特点	评价动画、视频在表达中的作用

(2)通过讨论、交流，对动画、视频表达主题的特点进行归纳总结。

4.1.3　动画、视频的选择

由于动画和视频信息对于过程事实的描述及渲染效果要强于图形、图像，在表达思想上更直观、具体。在多媒体作品中，为了强调事物的动态变化过程，常常适当地使用动画和视频。



卫星云图

地理课老师在讲述热带风暴的形成过程时，如果只用图片素材进行说明，那么无论更换多少幅画面，都很难使人对风暴的形成过程有一个直观的感觉。但如果把风暴形成的过程用动画或视频形成的多媒体课件展示给大家，就会使人仿佛身临其境。所以恰当地运用动画和视频信息能提高主题的表达效果。



风暴示意图

不是所有的作品都需要用动画或视频来表示，如果只想了解事物的外貌特征，一般只需图片素材就能很好地实现。假如非要费时费力地制作成动画，反而画蛇添足，既浪费资源也不会收到额外的效果。所以只有根据表达的需求，恰当地选择动画、视频素材，才能达到最佳效果。如化学中的 NaCl，如果要了解它的分子结构，用图片表示即可，而它的形成过程只有用动画才能体现出来。

NaCl的形成过程

NaCl的结构

同样是表达事物的变化过程，动画和视频又有什么区别呢？

计算机动画主要是在对真实的物体进行模型化、抽象化、线条化后，生成再造画面，所以主要用于动态模拟，展示虚拟现实等。使用专业工具软件创造出来的动画能够实现实验环境、工艺流程、测试结果和复杂系统工程中的动态模拟。例如，同学所熟悉的微观世界的化学反应过程、有毒物质实验；物理学原理、规律、现象的展示；白昼、黑夜的形成，海洋中洋流的走向，锋面雨的形成等，都可以用动画来仿真或模拟。通过虚拟现实可以制作创意良好的公益广告和商业广告等，还可以进行航空、航天技术的模拟训练。

视频是将多幅实地拍摄的图像信息按照一定的速度连续播放，所以当你需要体会真实的画面变化时，要用视频信息来完成。例如，历史课上一些史实的讲解，语文课上人物性格的刻画等，可以通过播放一些具有代表性的电影资料片段来加深观众的理解。



可以根据表4-2提供的几个方面进行思考，构思一个需要动画或视频素材才能完美地表达主题思想的多媒体作品。

表4-2 包含动画或视频的多媒体作品

作品名称	
主题思想	
所需素材类型	
表达方法（过程）	

4.2 计算机动画技术基本原理与应用

通过4.1节的学习，我们懂得了恰当地运用计算机动画可以取得特殊的效果，动画可以使人们的思想或意图的表达更直观、更生动。那么，如何制作计算机动画呢？学完本节，你将能够：

- 了解计算机动画技术的基本原理、动画的类型及应用
- 针对不同的动画效果，选择不同的动画制作工具
- 概括了解制作二维动画、三维动画的一般过程和方法


《海底总动员》

当你欣赏精彩的动画片，如《海底总动员》、《侏罗纪公园》，或是访问相关动画网站时，一定会被那些特殊的艺术加工所吸引，同时，也一定想探究一下计算机动画的原理到底是什么，与传统动画相比，计算机为什么能够创作出这么高质量的动画。带着这些问题，我们进行下面的学习。

4.2.1 计算机动画的基本原理

计算机动画发展史

动画有着悠久的历史，我国民间的走马灯和皮影戏，就是一种古老的动画形式。随着人们动画欣赏水平的不断提高，为了提高动画的制作水平和效率，从 20 世纪 60 年代初，科学家们开始研究利用计算机技术来处理加工动画，从而诞生了计算机动画。

计算机动画就是利用计算机生成一系列可供实时演播的画面的技术，它采用连续播放静止图像的方法产生景物运动的效果，也就是使用计算机产生图形、图像的运动技术。

计算机动画的原理与传统动画基本相同，只是在传统动画的基础上把计算机技术应用于动画的处理，并可以达到传统动画无法达到的效果。由于采用数字处理方式，动画的运动效果、画面色调、纹理、光影效果等可以不断改变，输出方式也多种多样。

根据图形、图像的生成方式可将计算机动画分为实时动画（Real-Time）和逐帧动画（Frame-by-Frame）两种。

(1)实时动画

帧(Frame)：在动画中，习惯上把构成动画的画面叫做帧，它是构成动画作品的基本单位。计算机动画就是关键帧的造型与普通帧的插值计算。

实时动画也称为算法动画，它是采用各种算法来实现运动物体的运动控制。在实时动画中，计算机对输入的数据进行快速处理，并在人眼察觉不到的时间内将结果显示出来。实时动画的响应时间与许多因素有关，如计算机的运算速度是慢还是快，图形的计算是使用软件还是硬件，所描述的景物是复杂还是简单，动画图像的尺寸是小还是大等。实时动画在观看时，可在显示器上直接实时显示出来。电子游戏机的运动画面一般都是实时动画。在操作游戏机时，人与机器之间的交互完全是实时快速的。至于计算机是如何处理运动对象的，可查阅相关资料。

(2)逐帧动画

实时处理运动对象

逐帧动画也称为帧动画，是通过计算机产生动画所需的每一帧画面并记录下来，然后一帧一帧显示动画的图像序列而实现运动的效果。

实时动画和逐帧动画差别很大，前者直接产生动画，无需记录，后者需要产生图像并记录。

实时动画中运动对象的处理

4.2.2 计算机动画的格式及分类

(1)计算机动画的格式

制作计算机动画时使用的工具软件不同、存储方式不同等，会生成不同格式的动画，一般可以通过动画文件的扩展名来区分动画的格式。因为动画的格式不一样，所以在相同的播放时间内，文件的大小也有很大的差别。表 4－3 所示是最常见的几种动画格式。

电脑动画格式

几种格式的动画示例

表 4－3 几种常见的动画格式

动画格式	生成方式及特点
GIF 格式	Animated GIF 动画格式，可同时保存单帧或多帧图像，支持循环播放，文件尺寸小
SWF 格式	Flash 动画格式，文件尺寸小，需用专门的播放器才能播放
MOV 格式	Quick Time 视频播放文件格式

(2)计算机动画的分类

计算机动画的分类没有一定之规。从空间的视觉效果上看，可以分为二维动画（如《小老虎还乡》）、三维动画（如《玩具总动员》）；从播放效果上看，还可以分为顺序动画（连续动作）和交互式动画（反复动作）；从生成动画的技术来划分，动画还可以分为造型动画和帧动画两大类，其中造型动画又可以分为轨迹动画、变形动画和物理模型动画等，帧动画又分为关键帧动画和逐帧动画；也可以按照创作动画的工具来划分，一种不同的文件扩展名就是一种类型，如.GIF、.MAX、.FLA、.FLI 等。

4.2.3 计算机动画的制作过程

传统动画电影的制作是一项浩大的工程，而且需要很强的专业技术，例如，动画片《西游记》中的孙悟空翻一个筋斗，大约需要 40 幅（帧）图画，起跳、翻身和落地等关键画面（关键帧）必须由有经验的画家绘制；关键画面之间的过渡画面（普通帧）可由一般画师绘制。绘制结束后再将每个画面印制成胶片，把胶片放在电影放映机上播放才产生动画效果。在传统动画的制作过程中，很难画出真实的立体图像，因此，主要用于制作卡通式的、平面的动画。随着计算机图形技术和硬件的迅速发展，利用计算机制作动画，能够产生立体感强、特技效果奇特的效果。

传统动画的制作过程

从制作的角度看，计算机动画可能相对简单，如一行字幕从屏幕的左边移入，然后从屏幕的右边移出这一功能通过简单的编程就能实现，也可能相当复杂，如动画片《侏罗纪公园》的制作。

1. 二维计算机动画的制作

二维计算机动画的制作过程，一般都要经过整体设计、动画创意、脚本制作、收集素材、绘制画面、动画生成和动画导出等步骤。对于不同的人，创作过程和方法可能有所不同，但其基本规律是一致的。

在制作过程中，计算机的作用包括：输入和编辑关键帧；计算和生成中间帧；定义和显示运动路径；给画面上色；产生一些特技效果；实现画面与声音的同步等。

动画制作应注意的问题

计算机动画所表现的内容，是以客观世界的物体为基础的，但它又有自己的特点，决不是简单的模拟。制作动画时应重点注意以下几个问题。

孩子般的心＋动画手绘技法＋电脑动画软件操作技术＝新世纪的动画

(1)速度的处理

一般而言，在动画中完成的一个变化过程，比真实世界中的相同变化过程要短，这是动画中速度处理的一个特点。例如，以每秒25帧的速度计算，真人走路时，迈一步需14帧，在动画中只需12帧，这样看起来才能与实际效果一样。

(2)循环动画

许多物体的变化，都可以分解为连续重复而有规律的变化。因此在动画制作中，可以只制作几幅画面，然后像走马灯一样重复循环使用，长时间播放，这就是循环动画。

(3)夸张与拟人

夸张与拟人，是动画制作中常用的艺术手法。许多优秀的作品，在这方面都有所建树。因此，发挥你的想象力，赋予非生命以生命，化抽象为形象，把我们的幻想与现实紧密交织在一起，创造出强烈、奇妙和出人意料的视觉形象，才能引起人们的共鸣、认可。这也是动画艺术区别于其他影视艺术的重要特征。你要真正认识动画，就必须用心去体会。

2. 三维计算机动画的制作

三维动画的制作是一个涉及范围很广的话题，从某种角度来说，三维动画的创作有点类似于雕塑、摄影、布景设计及舞台灯光的设计，你可以在三维环境中控制各种组合，并调遣光线和三维对象。除基本技能外，还需具备创造力。作为专业级的作品至少要经过三步：造型、动画和绘图。

造型就是利用三维软件在计算机中创造三维形体。一般而言，先要绘出基本的几何形体，再将它们变成需要的形状，然后通过不同的方法将它们组合在一起，从而建立复杂的形体。另一种常用的造型技术是先创造出二维轮廓，再将其拓展到三维空间。还有一种技术叫做放样技术，就是先创造出一系列二维轮廓，用来定义形体的骨架，再将几何表面附于其

上，从而创造出立体图形。由于造型有一定难度，工作量又大，因此，我们可以在市场上找到包罗万象的三维造型库，从自然界的小动物到宇宙飞船，应有尽有，直接调用它们可以提高工作效率，也可以为经验不足的新手提供方便。



“神舟”5 号运行轨迹

动画就是使各种造型运动起来，由于计算机有非常强的运算能力，制作人员所要做的是定义关键帧，把余下的中间过渡帧交给计算机去完成，这就使人们可以制作出与现实世界非常一致的动画，如一些好莱坞大片，很多镜头就是用计算机合成的，但我们却无法分辨。因为它们不像传统的动画片，由于是手工绘制，帧与帧之间没有过渡，我们看到的是画面不断跳跃的卡通片。

绘图包括贴图和光线控制，当我们完成这一切给动画上色时，会发现计算机的性能对制作三维动画有多么重要，动画一秒钟大约为 30 帧，合成一帧（就是一个画面）可能用几秒，也可能要几十分钟，性能不佳的计算机将无法完成合成工作。

制作三维动画需要大量时间，为了获得更高的效率，通常将一个项目分为几个部分，特别是对于那些投资巨大的制作，分工协作显得尤为重

3.计算机动画生成技术

用计算机制作一段动画，其中最关键的一步是动画生成。目前，经常采用的动画生成技术有 5 种。

(1)关键帧动画技术

关键帧动画来源于二维卡通动画。计算机二维动画采用的关键技术很简单，只要设计人员设计并制作出关键帧画面，两个关键帧之间的一系列过渡画面由计算机采用一定的算法就可以自动生成。

(2)运动路径动画技术

运动路径动画技术，首先确定运动对象的轨迹，并且指定在移动过程中还需要怎样改变旋转方向、色彩及形状等，其余的大量工作由计算机完成。

(3)变形动画技术

变形动画适合模拟形状变化频繁的人物、动物、场景及自然现象，适用于两种场合：一种是模拟自然界或生活中实际的动作，另一种是模拟虚幻的、夸张的动作。

变形的原理

(4)物理模型技术

物理模型技术主要用于制作三维动画，它也是难度最大的一种技术。利用这种技术制作出来的动画，不但体现了当前最先进的艺术、文化、科学与技术，还从外形、颜色、灯光、纹理、材质等多方面模拟真实物体的各种物理属性，以使制作出来的动画效果更加真实，如 3D Studio MAX 的材质、颜色、表面变形等功能都是根据这项技术形成的。

文字爆炸

(5)逐帧动画技术

逐帧动画通过一帧一帧地绘制每一幅画面，然后按照先后顺序依次排列并播放，从而产生奇特的动画效果。

4.与传统动画相比，计算机动画的优势

(1)关键帧画面的产生

关键帧以及背景画面，可以用摄像机、数码相机、扫描仪等数字化仪器实现数字化输入，也可用相应的软件直接绘制。动画软件都会提供各种工具以方便绘图，这大大改进了传统动画画面的制作过程，并且可以随时存储、检索、修改和删除任意一幅画面。计算机一步就可以完成传统动画制作中的角色设计及原画创作等几个步骤的工作。

(2)中间画面的生成



传统动画制作

利用计算机对两幅关键帧进行插值计算，自动生成中间画面，这是计算机动画的主要特点之一，不仅精确、流畅，而且将动画制作人员从烦琐的劳动中解放出来。

(3)分层制作合成

传统动画的一帧画面，是由多层透明胶片上的图画叠加合成的，这是保证质量、提高效率的一种方法，但制作中需要精确对位，而且受到透明胶片透光率的影响，透明胶片的使用最多不超过 4 层。在动画软件中，也同样使用了分层的方法，但对位非常简单，从理论上说没有层数限制，对层的各种控制，如移动、隐藏等，也非常容易实现。

(4)着色

动画着色是非常重要的一个环节。计算机动画辅助着色可以取代乏味、艰辛的手工着色。用计算机描线着色界线准确、无需晾干、不会串色、修改方便，而且不会因层数多少而影响颜色。动画软件一般都会提供许多绘画颜料效果，如喷笔、调色板等，尽可能接近传统的绘画艺术效果。

(5)预演

在生成动画之前，可以直接在计算机屏幕上演示，检查动画效果，以便发现问题并进行修改。

(6)库的使用

计算机动画中的各种角色造型以及它们的动画过程，都可以存在图库中反复使用，而且修改也十分方便。

5.计算机动画制作工具的选择

计算机动画制作工具有很多种，具有代表性的动画制作工具如表 4–4 所示。

表4-4 有代表性的动画制作工具

工具名称	类型	功能及特点	适用范围	实例展示
Animator	二维动画制作工具	• 易学易用 • 提供多种绘图工具，图像不超过256种颜色，适用于各种显示器 • 生成的GIF动画直观、生动、小巧	制作GIF格式动画	
Flash	二维动画制作工具	• 文件尺寸小 • 有独特的过渡动画变形效果，比GIF动画更逼真 • 支持多种动画、视频、声音，有很强的交互功能 • 网络中采用信息流传输方式，可边下载边播放 • 可生成多种格式的动画，并可直接生成主页代码	应用于网页动画制作、教育软件、教学课件、广告创意等	
Ulead COOL 3D	标题动画软件	• 操作直观、易学易用 • 效果渲染强，能快速创作出变幻莫测的字体或图形标题 • 能生成不同格式的文件	快速制作三维字体、三维标题的动画效果	
3D Studio MAX	二维和三维动画软件	• 功能健全、操作方便 • 利用多种造型方法可生成人体、动物及物体模型	制作物体模型等立体效果图、广告创意、电影特技、游戏中的人物和场景等	

根据实际问题情境选择动画制作工具。首先，要明确用动画表达什么思想，达到什么样的效果，这是选择动画制作工具的关键。其次，要考虑动画的应用环境，使用者的应用水平以及计算机软硬件环境等。选择恰当合适的动画制作工具既能保证顺利完成动画制作任务，还会使制作者体会到利用动画进行表达和交流的乐趣。

实践

上网搜索相关资料，查看二维或三维动画制作工具有哪些新的版本，它们新增了哪些功能，填写表4-5，并尝试对其进行评价。

表4-5 二维或三维动画制作工具

工具名称	版　本	新增功能	应用评价

4.2.4 计算机动画技术的应用



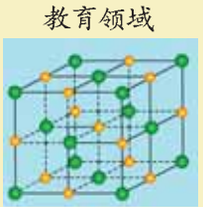
《精灵鼠小弟》

《精灵鼠小弟》，这部动画片一问世就受到了好评，并获得2000年奥斯卡视觉效果奖提名。在影片中给人印象最深刻的就是那个由计算机制作的极具真实感的可爱的小老鼠和那群对它充满敌意的家猫。

在电视节目中经常看到的各种动画片，其精彩的画面、特殊的艺术加工和引人入胜的故事情节都给我们留下了深刻的印象。除了娱乐领域，你知道动画还有哪些应用吗？计算机动画技术集中了视频和图像的优点，已被广泛地应用在各个领域，如表4-6所示。

甲烷投影（应用在教育领域）

表4-6　计算机动画的几个应用领域

应用领域	具　体　应　用
影视领域 	用于电影特技、片头制作、动画片制作以及基于人造角色的电影制作。计算机动画的发展，给影视制作行业带来了一场新的革命，计算机这个神奇的加工厂里源源不断地生产出故事片、科教片和广告宣传在内的动画作品。由于创作人员的高超技术和动画制作软件的强大功能，使得人们能够把自己的思想和情感融入动画之中，像《侏罗纪公园》这样的动画作品甚至获得了比电影本身更高的评价
科学技术领域 	用于科学计算可视化，复杂系统中的动态模拟。在科学实验和工艺研究过程中，人们非常希望能够真实地表现人们的设想，展示可能实现的结果。随着计算机动画的不断发展，科学工作者和工程技术人员从耗资庞大，甚至非常危险的模拟实验中解脱出来，因为运用专业工具软件创造出来的动画能够实现实验环境、工艺流程、测试结果和复杂系统工程中的动态模拟，已成为科研工作者的得力助手
教育领域 	用于辅助教学，可以开发出集娱乐与教育于一体的教育软件。制作多媒体教学课件已经成为信息时代广大教育工作者的时尚。例如，在讲解电子移动的轨迹或进行磁场转换为电场的实验时，如果能够通过仿真教学动画进行演示，就会使学生一目了然，轻而易举地掌握教学难点
军事领域 	用于军事训练、作战模拟、驾驶员模拟训练等。和平年代如何训练战场上的基本功？没有汽车如何学习汽车驾驶技术？计算机动画可以帮助解决这些问题。利用动画来模拟训练环境可方便训练、节约费用、避免损伤、提高效率，目前，它已经成为技能训练的重要手段
商业领域 	用于广告制作。在电视等媒体中我们经常可以看到由计算机动画制作出来的广告

实践

上网搜索或通过其他途径查找动画作品，填写表4-7。

表4-7 动画作品赏析

动画名称				
应用领域				
你的评价				

4.3 计算机动画制作

通过前面的学习，我们不再对那些富有情趣和创意的动画片感到神秘莫测。虽然它们可能出自专业人士之手，我们也不必惊讶，也许我们自己也能制作出相当不错的动画作品呢！让我们选择Flash动画制作工具，创作一个属于自己的动画作品吧。通过本节的学习，你将能够：

- 体会制作一部动画作品的过程
- 掌握动画制作的方法与技巧，制作出属于自己的动画作品

奥运会已成为全世界人民共同的盛典，为了表达我们积极参与奥运的心声，下面我们用动画和视频信息制作一部主题为“心系奥运”的宣传片，弘扬“更高、更快、更强”的奥运精神。

4.3.1 选择计算机动画制作工具

要制作一部动画作品，首先要根据作品的表达需求，选择一种动画制作工具，然后了解它的基本界面、工具的使用以及动画生成的技术方法等。“心系奥运”宣传片由动画和视频两部分构成，片头部分用二维动画表现。Flash软件是一个简单易学、功能完善的二维动画制作工具，因此我们选用Flash软件完成片头动画的制作。

下面首先初步了解一下Flash软件的相关知识。

1.操作界面

启动 Flash MX 软件，出现如图 4−8 所示的界面。

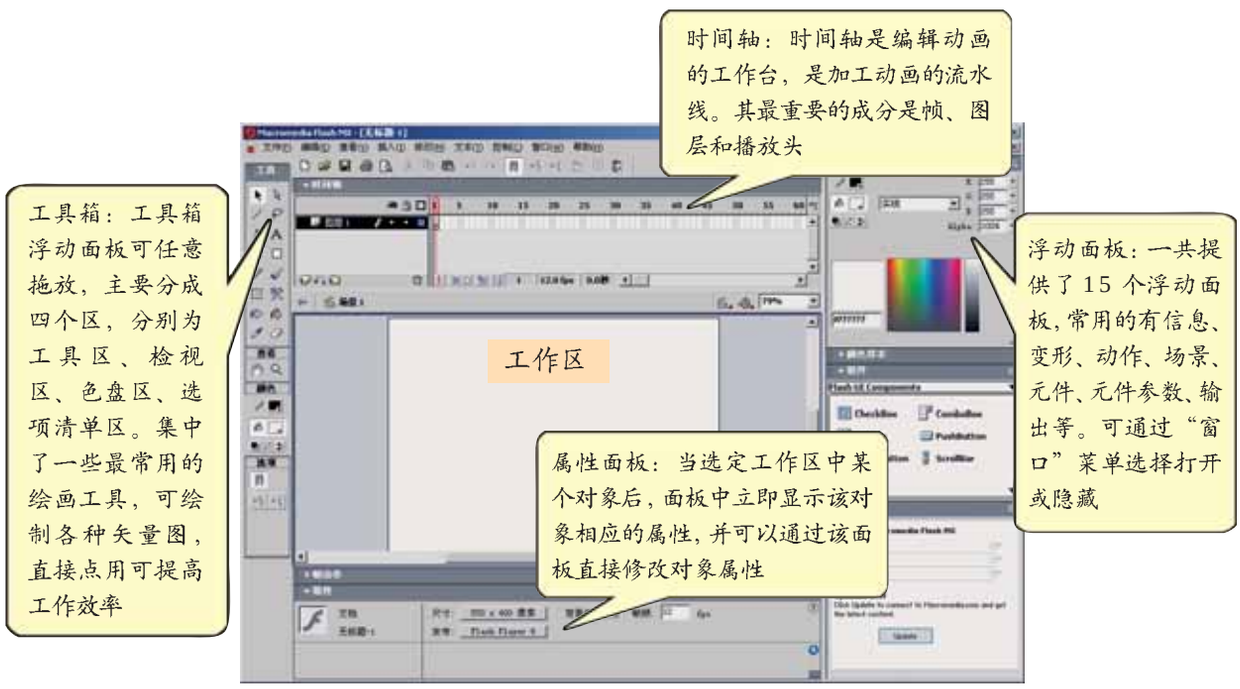


图 4−8　Flash MX 的操作界面及说明

2.Flash动画中的几个基本概念

(1)帧

时间轴上的小格子就是帧，帧其实就是一幅图，它是构成动画作品的基本单位，也是动画作品播放和交互操作的基本单位。Flash 中的帧可分为关键帧、空白帧和过渡帧，如图 4−9 所示。关键帧是动画演示的基础，绘制图形、插入文字等工作都是在关键帧中进行的，所有展示对象都放在关键帧中。关键帧用含有实心圆圈的方格表示，空白关键帧用含有空心圆圈的方格表示。



图 4−9　Flash 中的帧的示意图

(2)图层(Layer)

动画作品中的画面可由多个图层组成。可以将图层理解为许多张透明的幻灯片，每张幻灯片上都有独立的图形内容，将这些图层按一定的顺序叠放在一起，就形成了由这些图形组成的组合图形。不同时刻的组合图形

连起来播放就形成动画作品。有关图层的操作可通过图层下方的常用按钮完成，如图 4−10 和图 4−11 所示。



图 4−10 Flash 图层面板

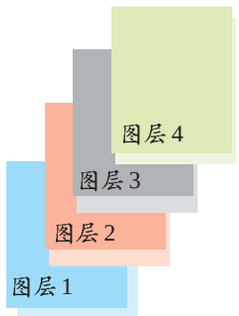


图 4−11 图层示意图

(3)动画(Animation)

Flash 动画按照动画生成技术可分为逐帧动画、移动渐变动画、形状渐变动画等，如图 4−12 所示。

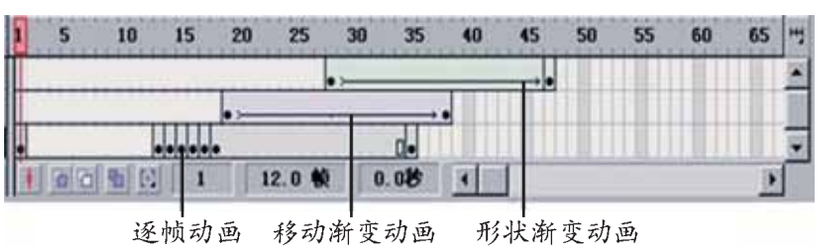


图 4−12 Flash 动画在时间轴上的表示

(4)元件(Symbol)

元件可以是一个位图、矢量图形、音乐片段或是一段独立的Flash动画。这些元件都被放置在元件素材库（图库）中，使用时只需将其拖放到场景中即可。在场景中只能对元件的位置和形状进行编辑，要对元件进行编辑，需要切换到元件编辑状态。元件可分为三种：图形元件(Graphic)、按钮元件(Button)和电影剪辑元件(Movie Clip)。

①图形元件：可以是只有一帧的静止矢量图形，也可以是一段没有音效和交互的动画片段。

②按钮元件：用来支持交互操作，一般由四个帧组成：向上、鼠标经过、鼠标按下、执行（反应区）。

③电影剪辑元件：与图形元件中的动画片段类似，所不同的是电影剪辑元件支持音频信息和交互响应，因此常用于复杂动画的制作。电影剪辑元件的播放不受主时间线的影响，但在编辑窗口中不能播放。只有通过“控制”菜单中的“测试影片”或成功输出动画播放文件后才能播放。

3. Flash的常用工具

图形的绘制是动画制作的开始，要创建自己的动画角色形象，使其看起来鲜明生动，风格独特，需要我们把它画出来。学会使用绘图工具，是制作 Flash 动画的基础。Flash 具有极其灵巧的图形绘制功能，能产生翻转、拉伸、擦除、歪斜等效果，还可以将图形打碎分成许多单一的元素进行编辑。Flash 的常用工具及其功能如表 4−8 所示。

表 4−8　Flash 的常用工具及其功能

图　标	工具名	功 能 提 示	说　明
	箭头	选择和拖拽对象	一般其他工具操作结束后，鼠标指针都应放回到此图标上，用它还可以改变边线形状
	直线	画直线	选择该工具后，通过其“属性”面板可改变线宽和颜色，通过箭头工具可以将直线状态改为弧线
	圆形	画圆和椭圆	可以通过工具箱中的“色盘”区工具和按钮改变边线和内部的填充色
	铅笔	画曲线和折线	通过工具箱中的“选择”清单区中的按钮选择画线的类型
	墨水瓶	为线和图形的边界线添色	可以通过“色盘”区工具改变墨水颜色，在已有的线上单击即可改变
	文字	输入文字	可以通过“文本”菜单或字符浮动面板改变文字的字型、字号、颜色等
	矩形	绘制各种矩形	画圆角矩形可通过工具箱中的“选择”清单区中的按钮改变圆角矩形的半径
	画刷	涂抹画面	可以通过工具箱中的“选择”清单区中的三个按钮改变刷子的模式、形状、大小等
	颜料桶	给封闭图形添色	选择该工具后，在选择区会出现按钮，用来选择要添色的封闭图形所允许的缝隙大小
	橡皮	擦除画错的图形	可以通过工具箱中的“选择”清单区中的三个按钮改变橡皮的模式、形状等
	任意变形	改变对象的形状	可以单个执行变形操作，也可以将移动、旋转、倾斜等组合在一起使用

4. Flash动画制作的基本流程

Flash 动画的制作过程基本遵循如图 4−13 所示的流程，当然在实际制

作当中可以具体问题具体分析，不一定每一步都涉及到。

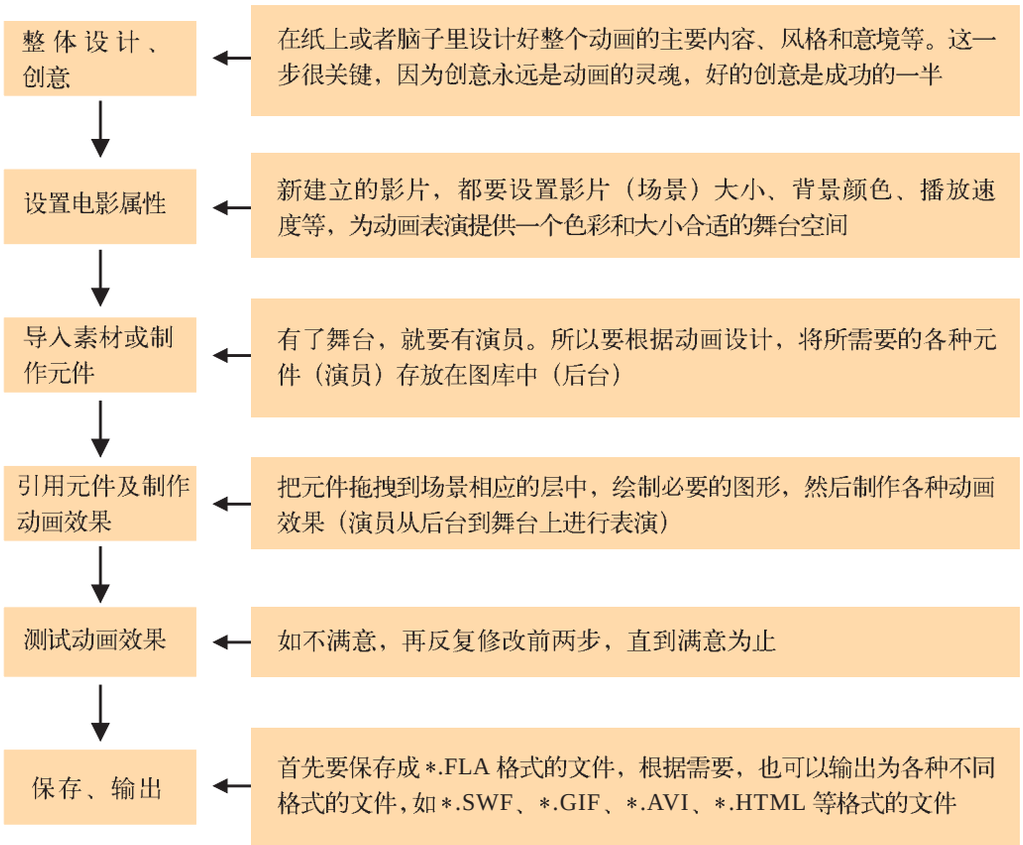


图 4–13 Flash 动画的制作流程图

4.3.2 动画制作实战

制作素材

确定了动画制作工具，并了解了工具使用的相关知识，下面动手制作 Flash 片头动画。

(1)动画效果设计

5张圆形图片滑入场景内，图片的边缘逐渐出现5个圆环，5个圆环合并成奥运五环标志，同时图片变成心型（心型画面里有一个既像和平鸽又像一只手的图形，托起五环标志），下面旋转出现主题字：心系奥运，放飞梦想。

(2)场景设计

①进入 Flash 操作界面，执行“文件/新建”菜单命令，创建一个新影片。



图 4–14 Flash 影片属性对话框

②执行“修改”菜单中的“影片”命令，在弹出的“影片属性”对话框中可对影片属性进行修改，如图 4–14 所示。本例采用默认设置，也可直接利用工作区下面的属性面板进行设置。

(3) 制作元件（动画对象）

①导入图片，并转换成元件。

执行“文件／导入”命令，选择所需图片导入到场景中，然后执行“插入／转换成元件”命令，在弹出的对话框中选择“图形”单选按钮，命名为“图片 1”，单击“确定”按钮后就把场景中的图片转换成了图形元件，并把元件放在图库中。先将场景中的元件删除（需要时可以从图库中拖出）。用同样的方法将其余 4 幅图片导入并转换成元件。

②制作五环图案元件。

执行“插入／新建元件”命令，新建一个图形元件，命名为“五环 1”。进入编辑区后，选择椭圆形工具，在属性面板中设置：填充颜色为空，边线颜色为红色，宽度为 5，然后按住 Shift 键画正圆。用同样的方法创建其余 4 个图形元件，颜色分别为黑、绿、蓝、黄。

由绘图工具（除文字工具）在场景中直接画出的图形都是矢量图。矢量图形处于被选中状态时，图形上有无数的点。而除此以外的图形或元件被选中时是一个整体，图形边缘有选中的框线。

③制作环型遮色片。

新建一个图形元件，命名为“遮色片”。进入编辑区后，选择椭圆形工具画一个环型（可利用小圆将大圆中心镂空）。环型大小以正好能遮盖五环为宜。

在第二帧处插入关键帧，利用橡皮工具将环型按逆时针方向擦除一部分，以此类推，直到 20 帧处将图形擦完，这其实就是逐帧动画技术。图 4−15 为其中的几帧画面的内容。

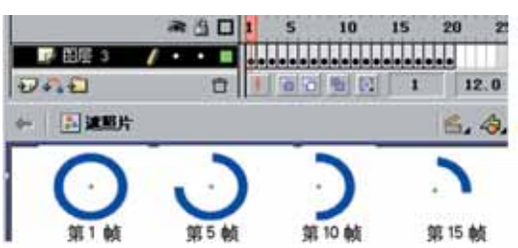


图 4−15　制作环型遮色片

单击本图层，选中所有帧，执行“修改／帧数／翻转”命令，将所有帧翻转，就形成了环型按顺时针逐渐出现的效果。

④制作文字。

执行“插入／新建元件”命令，新建一个文字图形元件，命名为“文字”。进入编辑区后，选择文字工具，利用文字属性面板设置适当的字号和字体，颜色选为黄色，在编辑区中输入文字“心系奥运、放飞梦想”。按住 Ctrl 键拖动文字，这样能够复制一份文字，将其颜色改成红色，调整位置。这样文字就成为带有黄色阴影的红字，如图 4−16 所示。



图 4−16“文字”图形元件

(4) 动画效果

单击“场景”按钮 场景 1 回到场景中，可以根据动画效果需要，先建立相应的图层。在同一图层上只能为一个元件设置移动渐变，如果多个

元件需要同时生成移动渐变动画，要将它们分配到不同的图层中。单击图层面板左下角的“增加图层”按钮，可以建立新图层。在图层名上双击鼠标，就可以为图层重新命名。

①图片滑入场景中。

选中第 1 层第 1 帧，打开图库，将图形元件“图片 1”拖拽到场景外左上角。

在第 15 帧处插入关键帧，并将“图片 1”移入场景的左上角。

回到第 1 帧，在“帧”属性面板中将“中间”属性的值设为“移动”，如图 4－17 所示。为了使图片能翻转进入，有立体感，可利用“任意变形”工具将场景外的图片变形（拖动控制点，使左右或上下控制点对调）。

移动渐变：指元件从前一个关键帧的状态变到后一个关键帧的状态，包括位置移动、旋转、缩放、颜色变化等效果。还能生成沿引导线的运动。如小鸭从远处由小到大移近。



移动渐变



图 4－17　帧属性面板

同理，在第 2～5 层第 1 帧处将另外 4 个图形元件“图片 2”至“图片 5”拖到场景外的适当位置，设置同样的移动渐变动画。

为使图片在变形前能停留片刻，在每层的第 20 帧处插入帧(按 F5 键)。

时间轴上帧的设置和场景中的图片位置如图 4－18 所示。

遮罩动画：是指在遮罩层上绘制一个形状范围(遮色片)，该图层下面的被遮罩图层上的内容只显示在该形状范围内，而超出形状范围的内容就无法显示。

下图为文字被圆形遮色片遮蔽前和遮蔽后的效果。遮色片移动就会产生聚光灯效果。



遮罩效果



图 4－18　帧的设置及图片位置

②图片边缘产生5个圆环。

新建图层6，在第20帧处先插入“空白关键帧”，然后将“五环1”从图库中拖出，放在第一个图片上，使其正好与图片的外边缘重合。

同理在图层7的第20帧处，将“遮色片”从图库中拖出，放在“五环1”的上面将其遮盖住。

在两个图层的第40帧处插入关键帧，在图层7上右击鼠标，选择“遮蔽”命令。

同理设置其余4个圆环的遮罩效果。

③图片变心型。

选中5幅图片并复制，在第16层的第40帧处先插入空白关键帧，然后执行“编辑／粘贴到新位置”命令，将图片按原位置粘贴到新的图层上。

选择“修改／分解群组”（需要两次），将图片分解成为矢量图。

在第70帧处，选择“铅笔”工具，画出“心型”，并用“填充”工具将其填充成红色，如图4—19所示。



图4—19 心型

选中第40帧，在“帧”属性面板中将“中间”属性的值设为“形变”，这样就会生成形状渐变动画。

形状渐变：指元件从前一个关键帧的形状变到后一个关键帧的形状。形状渐变动画主要适用于矢量图形，它可以使矢量图形做形状上、位置上、颜色上的平滑变化。下图呈现的就是由一个红色的正方形变成蓝色的圆形。



形状渐变

④5个圆环合并成奥运五环标志。

分别选中第6、8、10、12、14层的第70帧，先插入关键帧，然后分别拖动5个圆环，将其组成奥运五环标志，如图4—20所示。在第40帧和第70帧之间设置移动渐变动画。



图4—20 奥运五环标志

⑤文字出现动画。

新建图层17，选中第70帧，先插入空白关键帧，然后从图库中将“文字”元件拖入到场景的下方，在第100帧处插入关键帧，再通过“帧”属性面板设置移动渐变动画。为了能使文字旋转出现，要在第70帧处利用“任意变形”工具中的“比例”工具，先将文字变小，再将其翻转。也可以使用淡入效果，在第70帧处将文字的Alpha值设为30%，如图4—21所示。

淡入效果：是通过元件的色彩渐变形成淡入效果，即让第一帧画面变透明（Alpha值为0），而让最后一帧画面呈不透明（Alpha值为100），两者之间加上色彩渐变。淡入效果如下图所示，“淡出”效果则与此相反。



淡入效果



图4—21　Flash的图形属性面板

为使“五环”和“心型”能与文字保持在同一画面里，在相关图层的第100帧处插入帧，最后画面如图4－22所示。



图4－22　动画的最后画面

(5)测试动画效果

执行“控制／播放影片”命令，观看动画效果。如果对效果不满意，可以再进行调试。也可以用“Ctrl+Enter”组合键测试影片效果，系统会自动生成一个*.SWF文件。

(6)输出动画

如果以后还想修改、完善自己的作品，那么就以.FLA格式的文件把辛苦劳动的成果保存下来。执行“文件／保存”命令，以“片头动画”为文件名保存在相应的文件夹中。要把该动画作为影片的片头，所以需要执行“文件／导出影片”命令，将动画保存成*.AVI格式的文件。至此我们的任务完成了。

通过上面的例子我们了解并掌握了一般的Flash动画的生成过程。Flash动画的效果还有很多，请浏览光盘或者访问一些优秀的Flash网站，欣赏和学习更好的Flash动画实例。

对于影片的片头，我们还可以为它设计更美妙的动画效果以增强视觉效果。可以用Swish V2.0字体特效制作工具、Cool 3D三维标题动画制作工具，制作出常在电影或电视片头看到的光影效果，像3D旋转、曲折、波浪、交替等特效字。

足迹动画

激光字动画效果

五星闪烁

绚丽鼠标

相关实例

在Flash软件中，可以通过“文件／导出图像”命令将动态的画面输出成一系列静止的图像。

实践

请自己设计制作一个电子贺卡，或者是动态的网页Logo、聊天室刊头等。也可以选做下面的一个动画，以增强对这几种效果的理解。

①一本可翻动的毕业证书。

②景物在水中的倒影。

③滚动文字。

④放大镜。

⑤模拟神舟飞船的发射和飞行过程。

4.3.3 交互动画制作

根据表达需求，计算机动画还可以制作成交互式的，如用计算机动画制作的多媒体课件。只有具备交互性，老师才能在课堂上根据教学进程自

由地控制动画的播放时间、场景的转换、动画的起动与停止等。为了增强动画的感染力，还可以给动画配上声音等。动画的交互性一般是指通过给按钮附加动作命令去触发一个事件的发生或停止（如一个电影剪辑的载入或动画达到某一帧停止播放等）。

1. 按钮的制作与使用

(1) 按钮的制作

Flash 在共享图库中提供了一些按钮，我们也可以自行制作具有个人风格的按钮。

执行“插入／新建元件”命令，在“新建元件”对话框中选择“按钮”类型。进入按钮元件编辑状态后，在时间线中自动出现了 4 帧：向上、鼠标经过、鼠标按下、执行（反应区）。在每一帧中，都可以插入图形对象、音频等。不必在每帧中都插入图形，只要有一个关键帧中有图形对象，该按钮就可以在作品中使用，如图 4－23 和图 4－24 所示。

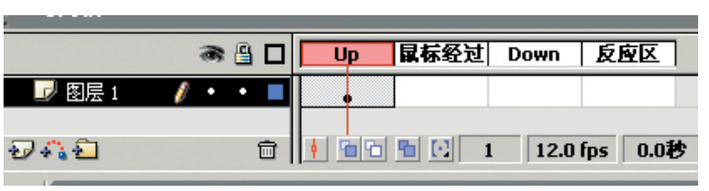


图 4－23　按钮的时间轴

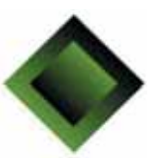


图 4－24　立体按钮

当然，为了增强作品的可视性，一般都在 4 帧中加入各不相同的图形。为了增加按钮的立体感，一般在绘制图形时，都使用渐变色。如图 4－25 所示，第一帧为红色心型按钮，当鼠标经过按钮时，变为黄色心型按钮，当鼠标按下去执行动作时，又变为红色心型，而且心型变小，使人有向下按下去的感觉。



图 4－25　动态按钮实例

(2) 按钮的使用

按钮的作用就是用它来控制动画的播放流程，主要是通过设置鼠标事件来完成，具体使用方法在后面介绍动作对象使用时，再详细介绍。

2.插入音效文件

前面制作的都是无声动画，为了增加动画的感染力，可以为动画加入声音。Flash 所能支持的最常见的音效文件有 *.WAV、*.MP3 格式，以及 Mac 的 *.AIF 格式等。

(1)导入音效文件

执行“文件 / 导入”菜单命令，在弹出的对话框中选择声音文件，单击“打开”即可导入音效文件。导入的音效文件不会立刻出现在工作区，而是放在图库中，通过播放按钮可以试听，如图 4–26 所示。我们也可以在 Flash 自带的共享图库中选取音效文件。

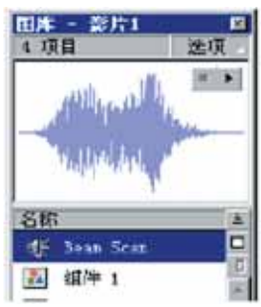


图4–26 图库中的音效文件

你想在作品中的哪一层、哪一帧插入声音，就在该处插入空白关键帧，再从图库中将音效文件拖入即可。例如，为前面的动画配上音乐后的结果如图 4–27 所示。

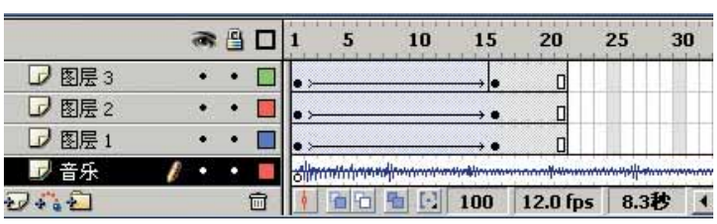


图 4–27 插入的声音在时间轴上的显示状态

(2)编辑音效文件

根据需要，可以对导入的音效文件进行适当的修改和编辑。选中插入音效的关键帧，然后选择“帧”属性面板的有关声音处理的选项。通过“效果”框设置左、右声道和淡入、淡出等效果。

单击“编辑”按钮即可进入音效的编辑窗口，窗口组成及功能如图 4–28 所示。

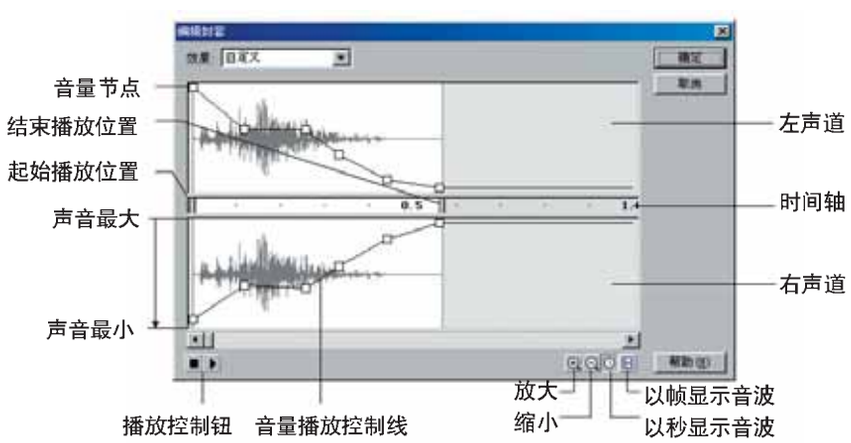


图 4–28 音效的编辑窗口

3. 设置交互功能

(1)关于 ActionScript

语言是人们交流思想和感情的一种手段，人与计算机交流通常要用编程语言。ActionScript 是 Flash 的脚本语言（编程语言），能帮助用户按照自己的意志更加精确地创作，实现自己的意图。同其他脚本语言一样，ActionScript 也有自己的语法规则、保留关键字、运算符，并且允许用户使用变量存储和检索信息。ActionScript 包含内置对象和函数，也允许用户创建自己的对象和函数。ActionScript 的语法和样式与 JavaScript 非常相似。所以，ActionScript 是一种容易学习的语言，用户不必等完全理解每一个 ActionScript 元素后才开始编写脚本，可以借助于 Flash 的帮助，从编写简单的脚本开始，边做边学，直至完成复杂的任务。

ActionScript：脚本语言。

(2)对象动作

对象动作（Action）是 ActionScript 语句或命令，是指导 Flash 电影在播放时执行某些操作的语句。给相同帧或对象指定多重动作就是创建脚本。编写脚本时要打开动作面板，把所要执行的动作（语句）从第一语句行编写到最后一个语句行。然后将脚本附加给时间轴中的帧，或附加给工作区中的按钮或电影剪辑。

通过“窗口/动作”命令可以打开动作面板，如图 4－29 所示，左边用来选择用哪一种 Action，右边用来显示具体的 Action 语句。Flash MX 提供两种模式，即普通模式和专家模式。普通模式只能用左边提供的 Action 语句，双击具体的动作命令，就会在右下部显示出该命令。在中间可以对每一条命令的参数进行设置，如图 4－30 所示。而在专家模式下可以自己在右边直接输入语句。“＋”和“－”是增加动作和删除动作的按钮。如果为帧添加了“动作”，就会在该帧的上面显示一个小“α”，表示此帧有动作设置。

所谓的“事件”，可以是电影播放时鼠标的移动、单击某个按钮，也可以是某个电影剪辑被载入等。



图 4－29　动作面板



图 4－30　专家模式下的动作面板

附加给帧的动作将在播放磁头到达该帧时执行，而附加给按钮或电影剪辑的动作则在某一事件发生时执行。on 动作是操控和管理按钮事件的，onClipEvent 是操控和管理电影剪辑事件的。按钮的事件和方法、电影剪辑事件和方法分别如表 4−9 和表 4−10 所示。

表 4−9 按钮的事件和方法

事　件	方　法	说　明
on(press)	onPress	按下鼠标左键
on(release)	onRelease	鼠标单击（按下左键并释放）
on(releaseOutside)	onReleaseOutside	按下鼠标左键之后在按钮之外释放
on(rollOver)	onRollOver	鼠标悬停在按钮之上
on(rollOut)	onRollOut	鼠标移动到按钮响应区域之外
on(dragOver)	onDragOver	鼠标在按扭上拖动
on(dragOut)	onDragOut	鼠标在按扭之外拖动
on(keyPress “…”)	onKeyDown	按键操作(按下／弹起)
	onKeyUp	

表 4−10 电影剪辑的事件和方法

事　件	方　法	说　明
onClipEvent(load)	onLoad	电影剪辑载入
onClipEvent(unload)	onUnload	电影剪辑卸载
onClipEvent(enterFrame)	onEnterFrame	电影剪辑到达某帧
onClipEvent(mouseDown)	onMouseDown	按下鼠标左键
onClipEvent(mouseUp)	onMouseUp	放开鼠标左键
onClipEvent(mouseMove)	onMouseMove	鼠标移动

4.Flash MX的常用动作命令及其功能

- play( )：继续播放 Flash 某帧动画
- stop( )：停止播放 Flash 某帧动画
- gotoAndPlay：前往某一个场景或帧，并且播放
- gotoAndStop：前往某一个场景或帧，并且停留在该场景或帧
- setProperty：设定物体属性的值
- startDrag：将鼠标光标锁定在目标对象上
- stopDrag：将鼠标光标解除锁定在对象上
- tellTarget：告知特定的对象执行动作
- stopAllSounds：停止所有的声音播放
- loadMovie/unloadMovie：载入／取消载入电影
- duplicate/Remove Movie Clip：复制／移除电影片段
- on(release)：鼠标事件

♦ onClipEvent：电影剪辑事件

还有一些常用命令，如循环命令语句、判定对象等。有兴趣的同学可参看动画制作的相关书籍进行学习。

5. 实例——生日礼物

(1)动画效果

礼盒淡入出现，触摸时，礼盒就跑了，最后当打开礼盒时，里面飞出一串串泡泡。动画中有适当的文字提示。

(2)场景设计

新建影片，设置电影属性，背景为淡蓝色，宽度和高度都为400，其他为默认值。

(3)制作元件

①礼盒。

执行“插入／新建元件”菜单命令，选择“按钮”类型。进入按钮元件编辑状态后，在第1帧处画一个礼盒，其他3帧可以为空白帧，如图4－31所示。

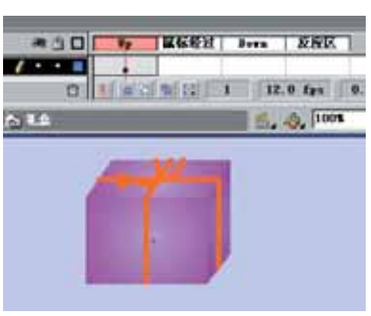


图4－31 礼盒按钮

②泡泡。

执行“插入／新建元件”菜单命令，建立一个图形元件，命名为“泡泡”。选择“椭圆”工具，在属性面板中设置：边线为空，填充色为径向填充，在编辑工作区中画一个小泡泡。

③一组泡泡。

执行“插入／新建元件”菜单命令，选择“电影剪辑”类型。进入“电影剪辑”编辑状态后，在第1帧处将图形元件“泡泡”拖到编辑工作区中。

单击  ，新建引导图层，用“铅笔”工具画一条曲线，并在第40帧处插入帧。在“泡泡1”图层的第1帧中将“泡泡”拖到引导线的起始点，并改变其Alpha值为50%，在第40帧处插入关键帧，再将“泡泡”拖到引导线的终点。将其Alpha值调回100%。在两个关键帧之间设置移动渐变动画。

同理，再做几个小泡泡沿不同引导线运动的动画。这样就会有一串串泡泡飞动的效果。如图4－32所示。



图4－32 引导线图例

④生日快乐。

新建“电影剪辑”元件，在编辑区中输入文字“生日快乐”，分别在第5、10、15帧处插入关键帧，并改变其形状，在各个关键帧之间设置移动渐变动画。

⑤ Replay按钮。

可以使用共享图库中的按钮，也可以按照前面所学的按钮制作方法自己制作一个独特的按钮。

(4)动画效果

①文字背景提示。

在第1层的第1帧处输入文字“过生日了，送你一份礼物”，也可以在文字下面画一些背景，例如一条彩带，以增加美感。同理在第16、21、25、26帧处输入文字“打开看看吧！”“礼物怎么拿不到，再试试！”“可以打开了！”“礼轻情意重，祝你生日快乐！”等类似的提示文字。

②礼盒淡入出现。

在第2层的第1帧处，将礼盒从库中拖出，并将其Alpha值调为0，在第15帧处插入关键帧，将Alpha值再调回100%。在两个关键帧之间建立移动渐变动画。

③打不开的礼盒。

将第16帧到第25帧都设置成关键帧，再将每一帧处的礼盒拖到场景中的不同位置上。

在第16帧到第25帧上设置“帧动作”为“stop”，方法是选中要设置动作的帧，单击右键，在弹出的快捷菜单中选择“动作”，打开“动作”浮动面板，在“Movie Control”一栏中，双击“stop”命令，这时就会在右边的显示区中出现“stop”语句。设置成功后，在帧的上面出现一个“α”动作标记。

设置第16帧到25帧的“礼盒”按钮动作。选中“礼盒”按钮，打开“动作”浮动面板，在“Movie Control”一栏中，双击“on”，在中间的鼠标事件中，选择“点击”和“释放”，然后再双击“goto”，在“类型”选项中选择“下一帧”，其他为默认值。设置步骤如图4−33所示。

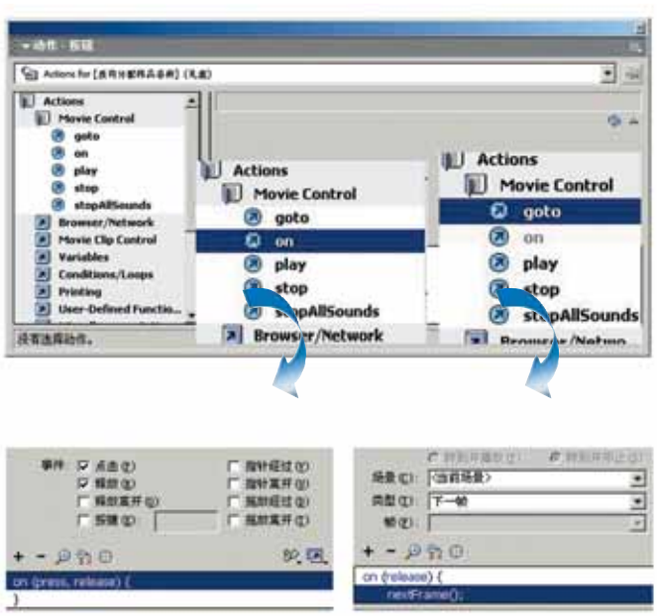


图4−33 按钮动作设置示意图

④打开礼盒。

在第 2 层第 26 帧处先插入空白关键帧，利用绘图工具在场景中间画一个已打开的礼盒。然后将电影剪辑元件“一组泡泡”拖到盒子里面，同时将“生日快乐”和“Replay”按钮也拖到场景中来。

利用前面讲过的方法给按钮“Replay”加入如下动作语句：

```
on(release){
    gotoAndPlay(1);
}
```

然后给第 26 帧加上停止语句：

```
stop();
```

这时生日贺卡就做好了，最后时间轴的设置如图 4−34 所示。

几个动画实例

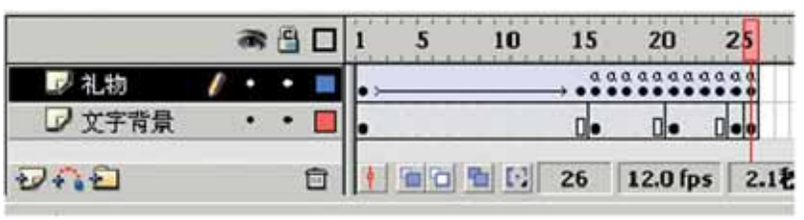


图 4−34　动画设置完成后的时间轴

(5)测试效果，保存影片

图 4−35 为其中的几个画面。

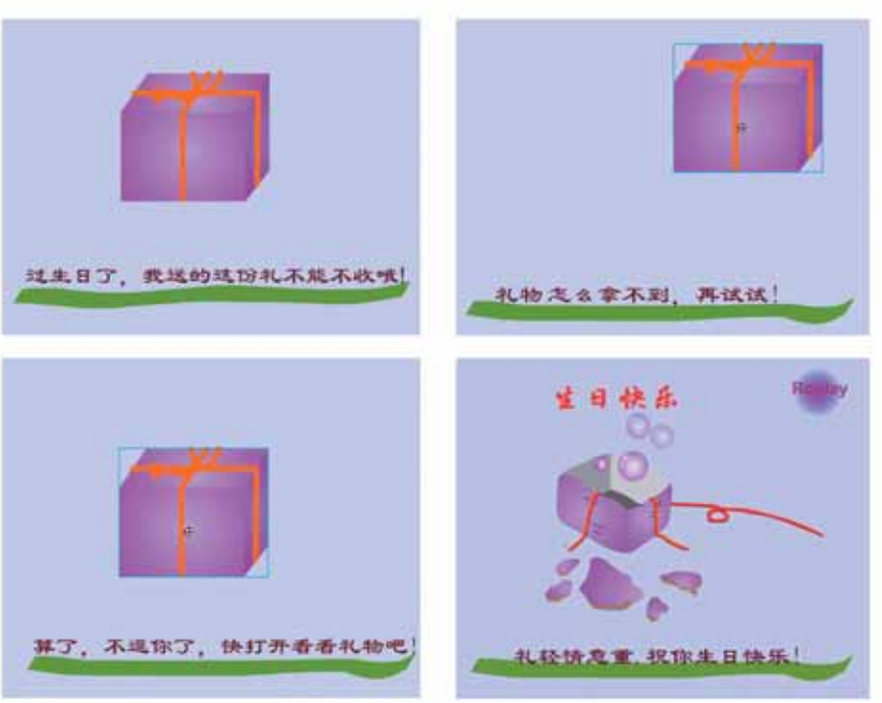


图 4−35　礼盒动画效果

实践

我们在电视中经常会看到一些寓意深刻的公益广告，有增强环保意识的、宣传运动健康的、呼吁文明道德的、倡导团结互助的等，它们绝大多数都是借助于计算机制作完成的。同学们一定也很关注公益事业，让我们自己动手制作一个公益广告，如何？请参考表4—11所列出的步骤完成整个创作。

表4—11 制作公益广告的步骤

动画名称	
主题思想	
动画效果	
技术要点	
自我评价	

制作要求如下。

A类：

①作品有创意，设计新颖，动画能充分体现主题思想；

②画面美观，色彩搭配协调，图形制作细腻；

③综合运用多种动画效果；

④配有适合于主题思想的背景音乐或解说；

⑤有简单的交互功能。

B类：

①作品有创意，动画能使主题思想得到充分的体现；

②画面美观，色彩搭配协调，图形制作细腻；

③综合运用多种动画效果；

④有简单的交互功能。

C类：

①作品主题思想表达明确；

②设计美观，所用的对象是自己绘制的；

③作品中至少有两种动画效果。

4.4 数字视频信息采集与加工

在“信息技术基础”课程中，我们初步了解了与数字视频信息相关的软件工具，如超级解霸、绘声绘影等，同时也尝试了利用超级解霸对数字视频信息进行采集和简单的编辑，使之成为所需要的视频片段。通过

第二章和4.1节的学习，我们对数字视频压缩的基本原理、数字视频信息的特征、视频信息在思想表达方面的特点等有了更进一步的理解。下面将进一步学习有关数字视频信息采集与加工的有关方法。

通过本节的学习，你将能够：

- 了解数字视频的格式及播放环境
- 理解数字视频采集的基本方法
- 利用视频编辑系统对视频信息进行加工和处理
- 体会数字视频信息对表现创意、达成有效交流的作用

4.4.1 数字视频的格式及播放环境

视频压缩编码的基本概念

数字视频标准

在“信息技术基础”课程中，我们已经初步学会了利用多媒体软件工具制作图像、声音、视频、动画等多媒体信息。在利用超级解霸等工具软件获取视频信息的过程中，我们可能会碰到这样的问题：有的视频文件可以用超级解霸播放，有的可以用RealPlayer播放，使用的播放软件不同，文件的大小和图像的质量有所不同。这是为什么呢？产生这种差别的一个重要原因就是视频文件的格式不同。同数字化图形、图像一样，视频文件的格式也有多种，下面了解一下几种常见的视频文件格式。

实践

(1)在教师指导下阅读下面的教科书内容：“1.常见的视频文件格式及其特点”、“2.常用的视频播放软件”。

(2)利用你熟悉的视频播放软件播放你收集的视频或光盘中的视频，欣赏不同格式的视频片段。

(3)自己设计一个表格，然后根据教科书内容和所观看的视频片段，归纳总结不同格式的视频信息在文件大小、画面质量、播放环境等方面的差异，并填写在表格中。

1.常见的视频文件格式及其特点

(1)AVI文件*.AVI

它是Microsoft公司开发的一种数字音频与视频文件格式，AVI文件目前主要应用在多媒体光盘中，用来保存电影、电视等各种影像信息，有时也出现在因特网中，供用户下载、欣赏新影片的精彩片段。

(2)QuickTime 文件*.MOV/*.QT

常见视频文件格式概览

QuickTime 是 Apple 计算机公司开发的一种音频、视频文件格式，用于保存音频和视频信息。

(3)MPEG 文件*.MPEG/*.MPG/*.DAT

MPEG 文件格式是运动图像压缩算法的国际标准，MPEG 压缩标准是针对运动图像而设计的，其压缩效率非常高，平均压缩比为1：50，最高可达1：200。同时，图像和音响的质量也非常好，并且在微型计算机上有统一的标准格式，兼容性相当好。

(4)RealVideo 文件*.RM

RealVideo文件是RealNetworks公司开发的一种新型流式视频文件格式，主要用来在低速率的广域网上实时传输视频影像，可以根据网络数据传输速率的不同而采用不同的压缩比，从而实现影像数据的实时传送和实时播放。RealVideo 除了可以以普通的视频文件形式播放之外，还可以与 RealServer 服务器相配合，做到在数据传输过程中边下载边播放视频影像，而不必像大多数视频文件那样，必须先下载然后才能播放。

目前，因特网上已有不少网站利用 RealVideo 技术进行重大事件的实况转播。

上面介绍的是常见的视频文件格式及其特点。文件的扩展名能够标识视频文件的格式，可以根据文件的扩展名（或文件后缀）确定文件的格式。

2. 常用的视频播放软件

流媒体播放器软件大对比

在计算机上播放数字视频总是在一定的媒体播放软件(也称媒体播放器)支持下进行的。媒体播放器有多种，除了 Windows 自带的媒体播放器以外，还有超级解霸等。随着视频信息的压缩、解码方式的不断变化，媒体播放器的版本在不断升级。前面我们提到，同一个媒体播放器，有的视频文件能用它来播放，有的文件就不能用它来播放。这是因为视频文件的格式不同。一般地说，每种媒体播放器都有它支持的特定的文件格式。下面通过介绍两种视频媒体播放器，了解数字视频的播放环境。

(1)Windows Media Player

Microsoft Windows Media Player（以下称 Media Player）是一种通用的多媒体播放器，可以播放多种格式的音频、视频和混合型多媒体文件。使用 Media Player，可以收听或查看你最喜爱的运动队的比赛实况、新闻报道或广播，还可以回顾 Web 站点上的演唱会，参加音乐会或研讨会，或者提前预览新片剪辑。

Windows Media Player 可定期自动检查新版本。如果找到升级版本，则显示“升级”对话框，单击“立即升级”即可。如果不想被以后出现的“升级”对话框打断，可清除“升级”对话框中的“播放机升级时给出通知”复选框。

媒体播放器主窗口及一般应用

Media Player具体支持哪些媒体格式呢？通过下面的操作，你将会了解通过它能够播放哪些格式的视频文件。

首先，打开Media Player播放器，然后，执行“文件／浏览／媒体类型”菜单命令，得到图4—36所示的对话框，观看其中的文件类型列表，就可以知道它能够播放的文件格式类型了。

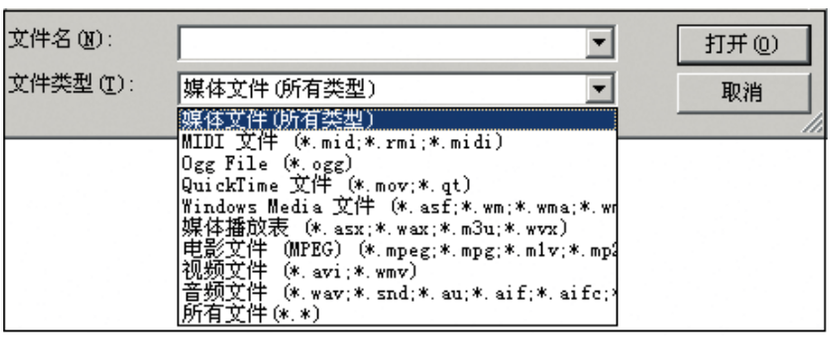


图4—36　Media Player播放器的文件类型对话框

假如你要播放的视频文件不是上述的文件格式，例如VCD中的*.DAT文件，那么，可以在文件类型列表中选择“所有文件（*.*）”，然后打开文件。因为VCD属于MPEG压缩格式，如果Media Player不能打开这种类型文件，它会自动通过网络查找相应的解码软件。如果找到了，就会立即下载并安装相应的程序，最后顺利播放视频；反之，就会出现出错信息，这个时候你就需要换一种播放器试一试。

(2)超级解霸

“超级解霸2001”主要由超级解霸、超级音频解霸、超级DVD 2.0、豪杰实用工具等组成，我们重点学习超级解霸和豪杰实用工具。

Windows自带的Media Player比较适合于播放单个的文件，对于像VCD光盘那样的一系列文件，播放起来很不方便，观看效果也不理想。有许多专门播放VCD光盘的软件可以解决这个问题，其中，我们很熟悉的“超级解霸”就是其中之一。它除了具有基本的视频播放控制功能之外，还提供了较多的视频工具和文件格式支持。

以超级解霸2001为例，支持的文件格式如下：

光碟格式，VCD、DVCD、SVCD、CVD、DVD(需DVD—ROM的支持)等；

文件格式：*.MPG、*.DAT、*.MPV、*.M1V、*.M2V、*.VBS、*.VOB等。

此外，在超级解霸2001中增加了对于RM格式文件的支持，使这种文件格式的视频文件在播放时更加清晰流畅，图像和音效也很好。

超级解霸除了具有基本的媒体播放控制功能外，还能用于进行视频格式转换、制作MP3等。同学们在实践中可以尝试超级解霸的这种功能。

4.4.2 数字视频信息的采集方法

我们已经初步体验了利用超级解霸采集数字视频信息的方法，并能在计算机上简单地编辑数字视频信息。为了更好地宣传奥运精神，高一(2)班围绕奥运宣传开展了多项活动，例如篮球赛、演讲、大合唱等。他们利用摄像机拍摄记录了活动场面，现在需要把这些模拟视频转化成数字视频并进行编辑。要做好这项工作，只选用超级解霸软件是不够的，因为他们首先要获得反映自己学习和生活的数字视频，他们遇到了新的挑战。

1.数字视频信息的获取途径

要获得自己需要的数字视频信息，首先要知道数字视频信息的获取途径或来源。一般来说，数字视频的获取途径主要有以下几种。

①从视频文件中截取。这是获取数字视频信息的最直接且最简单的途径。如果需要 VCD 光碟中的一段现成的视频，利用超级解霸中的视频截取功能，把它截取下来即可。需要注意的是，不同格式的视频文件需要用不同的视频工具软件进行编辑。

②把计算机生成的动画转换成视频文件。这也是我们获取数字视频信息的一种途径，如把FLC或GIF格式的动画转换成AVI等格式的视频。为什么动画文件能转化成视频文件格式呢？主要是因为视频文件的通用性，几乎所有的视频播放器都支持动画格式。

③利用软件把静态图像或图形文件序列组合成视频文件序列。这也是获取数字视频信息的一种常用途径。例如，把一些照片扫描进计算机后，利用 Premiere 软件(一种视频信息编辑工具)制作成视频，配上音乐，做成 MTV。

④通过视频采集卡采集视频信息。这是一种比较复杂的视频获取方法，但是可以获得个性化的视频信息。

在上述四种获取途径中，第一种我们已经实践过，第二种在学习动画的过程中也接触到了，对于第三种方法，同学们可以根据兴趣自由探索，下面我们将主要学习第四种获取方法。

2.数字视频采集系统简介

获取个性化的数字视频信息需要特定的环境，这个环境就是数字视频采集系统。图 4－37 给出了数字视频采集系统的构成示意图。

数字摄像机是指摄像机的图像处理及信号的记录全部使用数字信号完成的摄像机。此种摄像机的最大特征是磁带上记录的信号为数字信号，而非模拟信号。由于采用了数字电路，因此数字摄像机具有图像质量高、记录密度高，机器体积小、可靠性高、使用成本低、录音音质优良等优点。

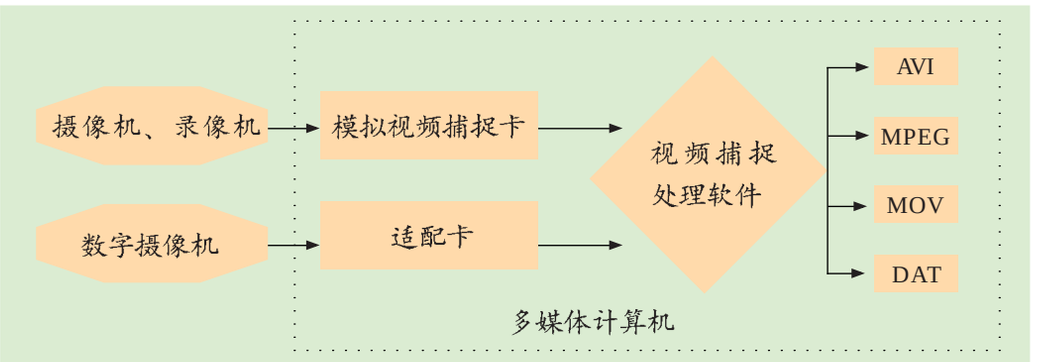


图 4–37　数字视频采集系统的构成

由图 4–37 可知，数字视频采集系统由三部分组成。

①一组提供模拟视频输出的设备，如摄像机、录像机、数字摄像机等。

②一组对模拟视频信号进行采集、量化和编码的设备，一般都由专门的视频采集卡来完成。

③由多媒体计算机接收和编码存储后的数字视频数据。

在数字视频采集过程中，起主要作用的是视频采集卡，它不仅提供接口以连接模拟视频设备和计算机，而且具有把模拟信号转换成数字数据的功能。

教你用好主板上的数码接口之IEEE1394

IEEE1394是Windows 98SE/2000/XP支持的一种新标准接口，其现有速率可达400Mbps，可显著提高多媒体视讯设备的传输速度，如数码摄影机、扫描仪、打印机等。IEEE-1394最多可连接63项设备，并且发挥它高频宽的特色，数码摄影机、扫描仪、打印机可同时接入PC，而且提供热插拔的功能，可以随意增加或移除其他设备，而不必关闭计算机。

3. 视频采集卡简介

视频采集卡又称视频捕捉卡，它可以用来获取数字化视频信息，并将其存储和播放出来。很多视频采集卡能在捕捉视频信息的同时获取伴音，并在数字化时同步保存、同步播放视频和音频。

视频采集卡不但能把视频图像以不同的视频窗口大小显示在计算机的显示器上，而且还能提供许多特殊效果，如冻结、淡出、旋转、镜像以及透明色（即允许选择一种变成透明的颜色）处理。

按照功能的不同划分，采集 DV(Digital Video)信号的卡为 1394 卡，采集模拟信号的卡习惯上叫采集卡，这里主要介绍模拟信号的采集。从使用用途上来划分，视频采集卡分为广播级视频采集卡、专业级视频采集卡和民用级视频采集卡。

4. 视频采集的基本过程

(1) 采集卡的安装和连接

采集卡同计算机的连接很简单，只要把它插在相应的主板扩展槽中就可以了。采集卡同外部信号源的连接相对比较复杂，其中 1394 接口的连接比较简单，只要利用 1394 连接线连接采集卡和数字摄像机的相应端口就

可以了。与模拟视频源的连接时，要把摄像机和录像机的 Video Out 同卡上相应的 Video In 相连接，同时注意声音信号的连接。图 4－38 给出了采集卡同外设的连接示意图。

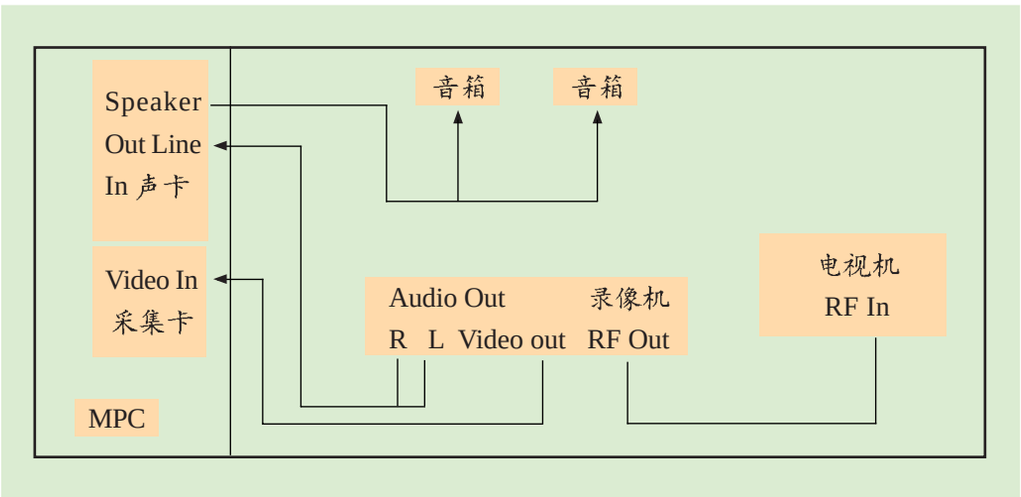


图 4－38 采集卡同外设的连接示意图

视频采集卡的特点与要求

(2)安装驱动程序

正确连接视频采集设备是进行视频采集的前提，但是连接完硬件并不意味着我们就可以使用这种硬件了，还需要为其中的硬件设备安装驱动程序。所谓的驱动程序就是使设备正常工作的软件，找到视频采集卡的驱动程序后，在计算机中进行安装即可。

(3)视频采集

安装好视频采集的软硬件完成之后，就可以利用视频采集卡产品自带的视频编辑处理软件进行视频信息的采集和加工了。一般来说，视频采集卡产品都会附带相应的视频采集加工程序，此类软件的功能基本相同。

常用视频编辑软件简介

下面以利用 Premiere 进行数字视频采集为例来介绍视频采集的一般过程 。

①把数字摄像机连结到 1394 接口，打开数字摄像机，并置于放像(VTR)模式，如图 4－39 所示。

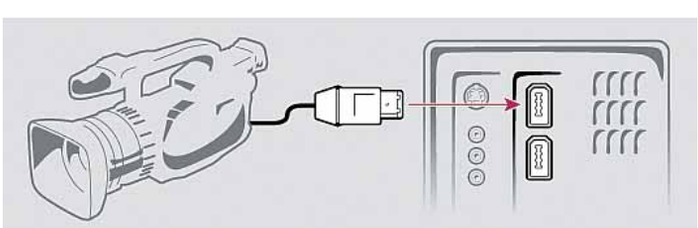


图 4－39 数字摄像机同计算机 1394 接口的连接示意图

②启动 Premiere，在视频预设方案中选择 DV－PAL 的视频格式，如图 4－40 所示。

Standard 32kHz 与 Standard 48kHz 方案中，屏幕尺寸比例为 4∶3。而 Widescreen 32kHz 与 Widescreen 48kHz 方案的屏幕尺寸比例为 16:9。后两个是宽银幕标准，一般在国内用不到，所以，通常选择前两个方案即可。

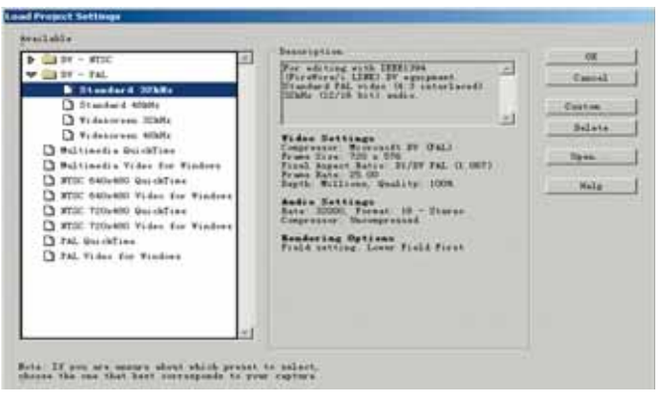
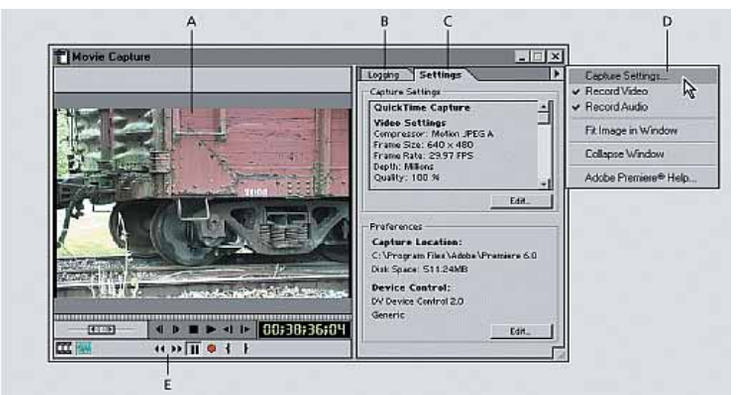


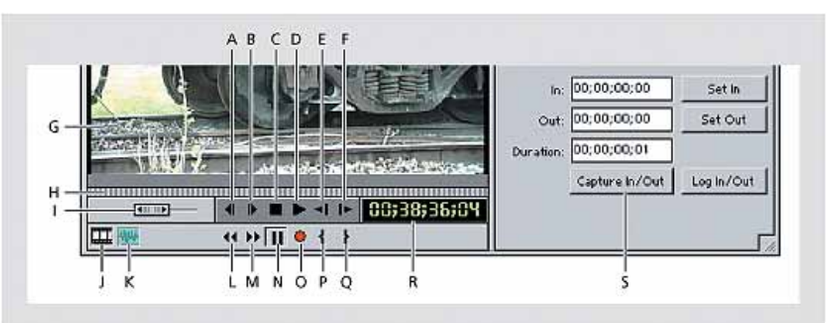
图 4－40　视频预设方案

③单击执行“File/Capture/Movie Capture”菜单命令打开视频采集界面，如图 4－41 所示，视频采集控制按钮如图 4－42 所示。



A.预览区　B.日志面板　C.设置面板　D.视频捕获菜单　E.控制器

图 4－41　视频采集界面



A.前一帧　B.下一帧　C.停止　D.播放　E.慢速回放　F.慢速播放　G.预览区　H.微调控制　I.滑动控制　J.获取视频　K.获取声音　L.倒带　M.快速前进　N.暂停　O.录制　P.入点　Q.出点　R.时间　S.入点到出点捕获

图 4－42　视频采集控制按钮

控制面板的控制功能虽然很多，但都是大家熟悉的标识，同录像机、录音机的控制键的标识一致，很容易掌握。

利用预览功能选择所要采集的视频素材的内容，确定出点和入点后，单击录制按钮就可以采集所需要的视频信息了。

实践

(1)根据实际情况，选用视频采集系统，并获取数字视频信息。可以像高一(2)班那样，把班级围绕宣传奥运开展的系列活动的录像（如篮球赛、足球赛、大合唱、演讲等）作为视频素材源，也可以自己选择其他主题的视频源。但要求主题贴近现实生活。

(2)可以小组为单位开展实践活动。

(3)将获取的数字视频以明确的名字如“篮球”、“足球”、“讲演”等命名，保存在视频素材文件包中。

4.4.3 数字视频信息加工

在前面的实践中，我们利用视频采集系统获得了数字视频信息。要想有效地进行表达与交流，常常需要对视频信息进行一定的加工处理。对视频信息进行富有创意和良好视觉效果的处理，必须借助视频编辑软件。

数字视频编辑软件也常称为视频编辑器，从功能非常简单的到非常专业化的目前有很多种，如Adobe Premiere Pro、Ulead Media Studio Pro、Ulead Video Studio(绘声绘影）等。每一种视频编辑软件都有自己独特的功能，在使用过程中应根据需要进行选取。

1. Adobe Premiere Pro视频编辑软件及其特点

Adobe Premiere Pro是一个非常专业的视频编辑软件，利用它可以将每一帧画面制作得尽善尽美，从DV到未经压缩的HD，用它几乎可以获取和编辑任何格式的素材，并输出到录像带、DVD和Web中。Adobe Premiere Pro 2.0还提供了和其他Adobe应用程序的集成功能，为高效数字电影的制作设立了新的标准。Adobe Premiere Pro的主要功能和特点如下。

①使用多轨的影像和声音的合成与剪辑来制作Microsoft Video for Windows(*.AVI)、QuickTime Movies(*.MOV)等动态影像格式。

②提供各种操作界面来满足专业化的剪辑需要。

③ Adobe Premiere Pro让非线性的剪辑作业在PC平台上得以实践。

2. 利用Adobe Premiere Pro加工视频信息的基本方法

高一(2)班同学的愿望是利用前面制作的片头动画和自己实际拍摄的篮球、足球比赛、大合唱、演讲比赛等视频信息合成一部主题为“心系奥运”

的宣传片，弘扬“更高、更快、更强”的奥运精神。下面我们就利用Premiere Pro 2.0进行合成。

利用Premiere Pro进行视频加工的基本流程是：总体设计——新建节目——导入待加工的素材——使用监视器窗口和在时间线上组织和编辑素材——使用过渡效果和动态滤镜——使用运动效果和字幕制作——加入并编辑音效——保存和输出。当然在实际制作当中要具体问题具体分析，不必严格地执行每一个步骤。

(1)总体设计

将4.3.2节制作的Flash动画作为片头，后面接上四个录像片段。每个片段之间要有转场过渡特效，对声音进行适当处理，最后输出为AVI形式的电影。

(2)新建节目

打开Premiere Pro 2.0，等待启动画面启动完成以后，就会出现Premiere Pro的欢迎界面，如图4－43所示。



图4－43　Premiere Pro的欢迎界面

欢迎界面中主要包括五部分：最近编辑过的节目、新建节目、打开节目、帮助和退出。单击“新建节目”按钮，弹出如图4－44所示的“新建节目”对话框。



图4－44　“新建节目”对话框

DV－NTSC制式：是1952年由美国国家电视制定委员会制定的彩色电视广播标准。美国、加拿大、日本等国家和地区使用这种制式。

DV－PAL制式：是1962年制定的彩色电视标准。德国、英国、澳大利亚、中国等国家和地区使用这种制式。

Adobe HDSDI、Adobe HDV、Adobe SD-SDI、Adobe DV-24P等是支持高清节目的几种模式。

在“可用配置”中选择“DV－PAL”下的任一种模式，在“位置”和“名称”选项中输入新建节目的保存位置和名称，单击“确定”按钮即可建立一个新的节目文件。

建立新的节目文件以后，进入如图 4－45 所示的主界面。

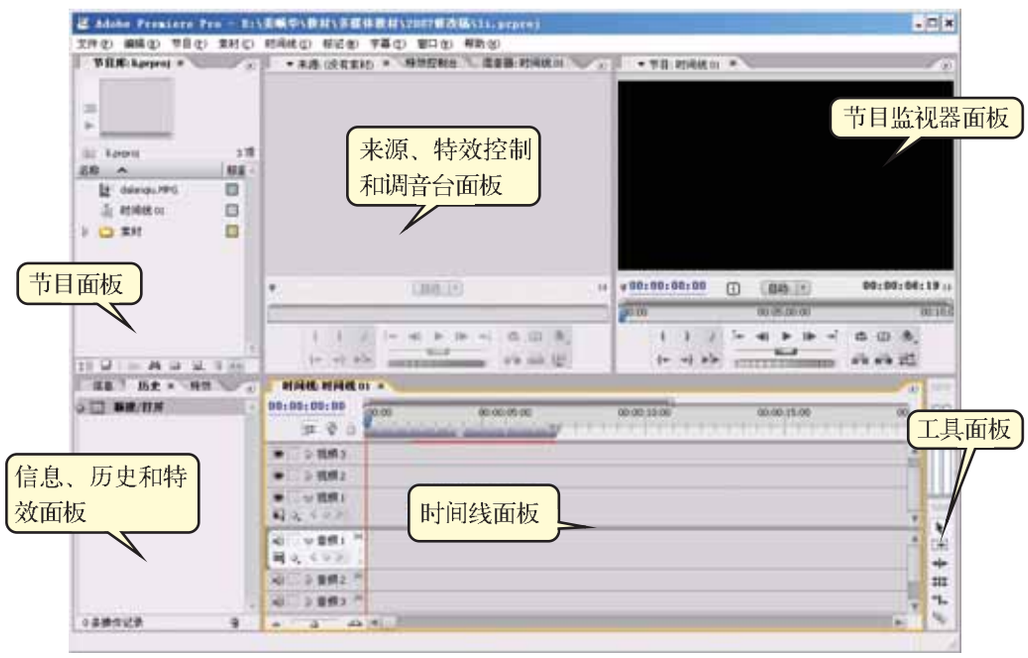


图 4－45　Premiere Pro 的主界面

①节目面板：可以存储当前节目所需要的所有素材文件，如果选中了一段视频或音频，单击面板中预览图左侧的播放按钮可以预览效果，同时在右侧会显示文件的详细信息。

②信息、历史和特效面板：单击面板上的标签可以在三个面板之间切换。信息面板中显示当前选中对象的详细信息，历史面板中显示从打开文件以后的每一步操作记录，特效面板则显示预置的五类特效。

③来源、特效控制和调音台面板：拖动节目面板中的某个素材到来源面板中，可以预览该素材。下方的控制台可以对素材进行播放、设定入点和出点等操作。特效控制面板在没有为素材添加特效之前没有内容，只有为素材添加特效之后，才会在此面板中显示特效的相关参数。调音台面板可以调节时间线中的音频音量等参数。

④节目监视器面板：在此面板中可以预览显示时间线中的视频节目。

⑤时间线面板：它是 Premiere 的核心面板，利用它把视频、音频和图片等合成到一起的过程就是视频后期合成的过程。

⑥工具面板：其中包括了选择工具、剃刀工具、钢笔工具等，这些工具也是编辑视频的过程中的主要工具。

(3)导入待加工的素材

要把“篮球”、“足球”、“合唱”、“演讲”以及前面的Flash片头链接在一起，合成一个主题视频节目，首先要导入相关的素材。

方法一：执行“文件／导入”菜单命令，在弹出的对话框中选择需要导入的素材文件即可，结果如图 4－46 所示。

方法二：在节目面板的空白处右击鼠标，选择“导入”命令，或双击空白处都可以打开导入素材对话框。

方法三：右击节目面板的空白处，在弹出的对话框中选择“输入文件夹”命令，可以导入包括若干素材的文件夹。



图 4－46　素材库面板

(4)使用监视器整理素材

监视器分为“来源”和“节目”监视器两个面板。通过监视器面板（如图4－47所示），我们可以对所编辑的项目或素材进行实时预览，或者对一些素材进行剪辑处理。具体做法是：将视频素材拖入“来源”监视器，或在“节目”监视器面板双击素材，也能得到同样的效果。拖动一段视频素材到时间线中，此时就可以在“节目”监视器面板中预览素材内容。利用面板下面的控制按钮可以对素材进行播放、设定入点、出点等操作。



图 4－47　监视器面板

在 Premiere Pro 2.0 中通过时间线可以对素材进行剪切、复制、插入、粘贴等操作。时间线面板可以同时包括多个时间线，在新建节目时，系统默认产生一个时间线，并在节目面板显示，用户可以根据需要通过“文件/新建/时间线”命令新增多个时间线。默认时间线有三个视频轨道和三个音频轨道。在轨道空白处，单击右键，可以新增、删除、重命名轨道。

(5)在时间线上组织和编辑素材

按照设计，我们需要将“Flash 片头”、“演讲”、“篮球”、“足球”、“合唱”按顺序组合到一起。组织视频素材要在时间线中进行，依次将五段视频分别拖入五个视频轨道中。对于素材的编辑，可以利用下面几种方法。

①使用入点和出点剪切和编辑素材。

②直接拖动素材端点。

③使用剃刀工具、波纹工具、旋转工具、滑动工具等编辑素材。

如图 4－48 所示，指针移动到 Flash 素材的端点，可以左右拖动鼠标来实现对素材的剪切或拉长。图4－49利用剃刀工具删除合唱素材的多余部分。



图 4–48　直接拖动剪切素材



图 4–49　使用剃刀工具剪切素材

为了有较好的过渡效果，每段视频之间要有一定的重合。图 4–50 展示的是“篮球”和“足球”两段视频在时间线中被编排的情形。

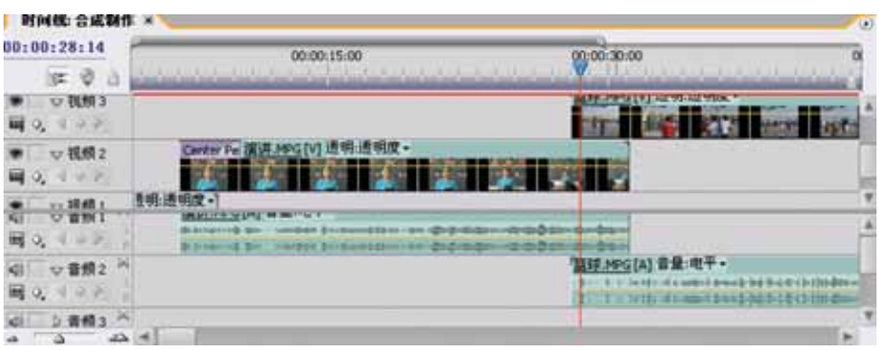


图 4–50　在时间线面板中组织素材

(6)运用各种过渡效果

两段视频编排在一起后，会出现视频片段之间的衔接问题，即所谓的转场。使用视频转场可以将素材组织在一起，保持作品的整体性和连贯性，而不是生硬地将素材堆砌在一起。使用视频转场，也就是在上一段视频的末尾画面和下一段素材的开始画面中间加上一种自然的过渡形式，使切换衔接自然或生动有趣。合理使用视频转场的过渡效果，还能增强作品的冲击力和表现力。Premiere Pro 2.0 提供了多种过渡效果。下面以 Flash 片头与“演讲”的切换为例。

①打开特效面板，依次单击“视频切换 /Page Peel（卷页）/Center Peel（中心卷页）”，如图 4–51 所示。在特效面板中，可以看到详细分类的文件夹，单击任意一个扩展标志会显示一组转场的过渡效果。

②将 Center Peel 中心卷页转场拖放到时间线中两段视频重合的部分，如图 4–52 所示。



图 4–51　特效面板



图 4–52 加入过渡效果

③双击视频转场标记，此时在特效控制台中会显示特效的一些参数设置，在面板中可以对转场的“持续时间”、“起点／终点位置”等进行设置。可以通过滑动游标在“节目”监视器中进行效果预览，如图 4–53 所示。



图 4–53　设置转场过渡属性及预览效果

(7)加入并编辑音效

声音是影视作品中必不可少的组成元素，一个成功的作品往往需要将画面和音乐有机地结合在一起，才能给人以赏心悦目的感觉。

使用 Premiere Pro 2.0 提供的音频特效可以修补原始音频素材的某些缺陷，可以为音频添加一些回声、降噪、低音等特效，还可以很方便地制作一些音频特技效果。现在，我们为自己的作品添加音频特效。

①在应用音频特效之前，首先导入一段声音素材到节目面板中，并将它施放到时间线的音频 1 轨道中。如果视频素材本身带有声音，那么将视频素材拖入到时间线中的视频轨道的时候，声音素材也就直接被放置到了相对应的音频轨道中，这样就可以直接对其进行编辑。

②在窗口的左下角打开“特效”面板，选择“音频特效”下的某一种效果，拖入到时间线的音频 1 轨道中的声音素材上，如图 4–54 所示。

③选中音频轨道中的声音素材，打开“特效控制台”面板，设置音频特效的控制参数，如图 4–55 所示。

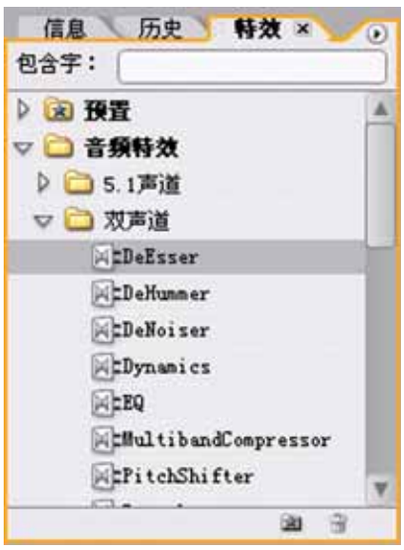


图 4–54　选择音频特效



图 4–55　音频特效控制参数

(8)保存与输出

至此，视频合成制作基本完成，为了便于以后修改，执行“文件／保存”菜单命令，将节目保存为一个后缀名为 prproj 的文件，同时生成相关的保存路径。在这个文件中保存了当前电影编辑状态的全部信息，以后需要调用时，只要打开文件即可再次进行编辑。

完成视频作品的制作以后，最后需要将其合成并导出保存为所需要的文件格式。在 Adobe Premiere Pro 中，支持导出多种格式，如 AVI 电影、GIF 动画、FLC/FLI 动画、TGA 图形文件序列、TIF 图形文件序列、BMP 图形文件序列等。执行“文件／输出／影片”菜单命令，在输出对话框中命名后，单击“保存”按钮，屏幕上即可出现电影输出的进度显示框。

Adobe Premiere Pro 是一个功能强大的视频编辑软件，我们只简要介绍了利用它制作视频作品的基本流程和技巧。大家如能举一反三，充分发挥自己的想象力，多加练习，肯定能创作出精彩的视频作品。

实践

将采集来的视频素材或素材库里的视频素材，用 Premiere Pro 2.0 进行简单的视频编辑。

活动提示：

①导入素材；

②将素材剪切成几个片段；

③根据自己的创意，删除无价值的片段，重新调整所保留片段的顺序；

④设置过渡效果，输出为新的视频。



动画小老虎

综合实践

影视作品往往以其真实的画面、完整的故事情节吸引着人们的目光。为了达到某种艺术效果，在现实无法实现的情况下，人们常通过动画来夸张现实、虚拟现实，赋予非生命以生命，化抽象为具体，把人们的幻想与现实紧密交织在一起，创造出强烈和出人意料的视觉形象。

前面已经阐述了通过视频信息表达一定思想内容的方法，但是创作是无极限的，我们有充分发挥想象的空间，应该运用各种各样的手法展示你的才华。请综合运用本章学习的动画、视频加工制作技术，制作出属于自己的影视作品。

比如，为了加强人们保护动物的意识，你可以录制一段保护动物的视频，然后在作品里加上动画创作。如创作一个可爱的小老虎，为小老虎穿上一套漂亮的衣服，让它摆出一些很酷的姿势，并且夸大它的鞋，营造一种趣味性，这样可爱的一面就掩盖了凶猛的一面，从而奠定你的作品的风格。

作品名称	
主题思想	
动画素材	
视频素材	
自我评价	

在数字媒体传播应用中，视频片段是一个相对完整的信息单元。与图像动画的创作设计类似，视频的创作也就是确定视频片段要表达的信息主体和表达的方式。一般有两种方式：其一，根据要表现的主题去寻找合适的素材，然后编辑处理；其二，根据已有的素材创意设计出表达一定主题的视频片段。在实际操作过程中需要灵活掌握和应用。

可以根据学生、教学的实际情况选择制作要求的类别。类别难度按顺序由难到易。

A 类：

①作品新颖，具有创造性、艺术性和科学性；

②恰当地运用声音、动画、视频等多种素材；

③所用的各类素材是自己采集、加工、处理的；

④作品情节紧凑，场景之间可以有多种过渡效果，如百叶窗、卷帘、放大缩小、淡入淡出等。

B 类：

①作品新颖，具有创造性、艺术性和科学性；

②利用前面学习制作的动画作品或网上查找合适的动画作品，来丰富你的视频素材；

③作品中视频和动画的情节相融，情节之间具有一定的过渡效果。

C 类：

①作品新颖，具有创造性、艺术性和科学性；

②可以使用素材库中已有素材或自己加工的素材；

③作品中至少有两个情节，情节之间具有一定的过渡效果。

第五章 多媒体信息集成


多媒体信息规划与组织


多媒体信息集成


多媒体报告

在“信息技术基础”课程的学习中，我们对信息集成的意义、过程都有了一定的了解，并经历了制作网页的信息集成实践。相信我们每个有此经历的人都会有如下体会：有效的信息集成会带来更佳的表达与交流的效果，而有效的信息集成的实现依赖于一定的思想方法和技术手段（如信息规划、组织的方法，利用集成工具集成多媒体信息的方法等）作为指导。本章我们将通过实例，引领大家进一步理解信息集成的意义；掌握多媒体信息规划、组织与集成的基本方法，并在多媒体作品创作中运用这些方法；学会利用多媒体报告传达信息、交流思想。

5.1　多媒体信息规划与组织

在前几章的学习中，我们体验了图形、图像、音频、视频等在表达思想主题上的独特作用，在第四章的实践中还体会到综合利用多媒体信息来表现主题，可以提高多媒体作品的感染力，从而提高表达和交流的效果。事实上，为了更为有效地表达与交流，常常需要综合使用各种各样的多媒体信息，并且按照表现主题的需要，对多种媒体信息进行整体性的规划、组织设计和有机集成。

那么，如何进行多媒体信息的规划与组织设计呢？本节我们将从解决实际问题出发，学习规划与组织多媒体信息的基本方法。通过本节的学习与实践，你将会做到：

- 理解信息规划与组织对综合应用多媒体实现有效表达交流的意义
- 恰当地利用信息冗余增强作品的表现力和感染力
- 体验规划多媒体作品、组织多媒体信息的基本过程
- 掌握多媒体信息规划与组织的基本步骤、方法

5.1.1　信息规划和组织的作用与意义



通过计算机游戏和动画作品来感受多媒体信息综合运用的魅力

1. 体验多媒体信息的综合运用

在精彩的电视节目中，在设计精美的网站上，在利用计算机多媒体软件进行学习、工作或休闲娱乐的时候，我们随时可见多媒体软件产品或作品，并感受到多媒体的独特魅力。在这些产品或作品中，我们看到了各种多媒体信息被有序地、有机地集成在一起，满足了使用者或信息接受者的需求。

实践

请你根据实际条件，进行如下实践。

（1）在网上或光盘中，或在自己积累的资源中，至少选择一个媒体信息类型丰富的多媒体作品。

（2）欣赏该作品，并参照表5－1中的提示项目对作品进行分析。

（3）填写表5－1或将相应的选项前的“◇”涂为“◆”。

表5-1 多媒体作品赏析

作品名称	作品来源	
作品包含的多媒体信息类型	◇文字 ◇视频 ◇声音 ◇图形、图像 ◇动画	
你认为作品中采用了何种技术	◇声音技术 ◇图形、图像技术 ◇视频技术 ◇计算机技术 ◇其他	
你认为作品中的多媒体信息应用得巧妙吗	◇是◇否	试着写下作品的巧妙之处
作者为了更好地表达主题，在多媒体信息运用方面是如何做的	◇围绕主题组织信息内容 ◇信息类型丰富 ◇信息的呈现较流畅 ◇运用多种技术 ◇信息内容组织合理 ◇作品有创新之处	

（4）依据所填表格，分组进行交流。

2. 多媒体信息对多重感官的调动作用

在欣赏多媒体作品时，我们常感受到多媒体信息对我们视觉、听觉的冲击，以及对我们的认知、情感的影响。例如，一则画面处理别致、主题创意奇特、配以幽默语言的多媒体广告作品，会让我们赏心悦目。这是为什么呢？

其实，我们都知道，人类通过自身的感觉器官具有了视觉、听觉、味觉、嗅觉和触觉等，并且通过各种感官认识世界。但是在认识不同的事物时，我们对感官的运用是有差异的，如在不同学科，或在同一学科的不同知识的学习中，所运用的感官会有所不同。记忆知识，同时运用视觉与听觉感官效果较好；在观察、体验或操作的学习中同时运用视觉、触觉，甚至是味觉和嗅觉等感官，才能取得好的效果。多种媒体信息的综合运用，能够同时对人的多重感官产生刺激，使人能够从多个角度获取更多的信息，进而对事物留下深刻的印象，获得深入的了解，或形成深刻的理解。

一个表达准确、主题深刻且极富感染力的作品，一定能够取得较好的交流效果。因此，创作多媒体作品时，必须明确不同的媒体信息或各种媒体信息的不同组合，对人的感觉器官的作用和调动效果是不同的，由此带来不同的心理效果，如情绪和情感上的高兴与否、接纳与否、拥护与否等。所以，应该在仔细分析表达需求和交流目的的基础上，合理利用多媒体信息来充分调动接受者的多重感官，并通过新颖且富于内涵的创意，增强多媒体对主题揭示的深刻性，从而提高表达与交流的效果。



（1）结合学习经验，就某一学科的学习，说一说怎样运用多重感官，使得理解更深刻，记忆更牢固，学习效果更好。

（2）通过因特网、书籍或其他途径，如调查同学，或访问有经验的家长、老师等，获取关于我们的感觉器官感受信息的特点的资料，为自己的经验性认识寻找理论依据。

3.信息规划与组织的意义

在开发以表达与交流为目的的多媒体作品时，作者常常需要综合应用多种媒体信息，并通过对主题意义的理解与深刻挖掘，以及对多媒体效果的把握来进行必要的创意和设计。在此基础上，对信息进行有目的、有秩序的编排，最终按照创意和设计，经过对信息加工与集成而生成作品。这是一个复杂的过程，包括诸如确定作品开发的目的、主题、目标、内容，筛选、设计、加工各种多媒体信息等工作，并且在实际制作之前，作者应确定作品所应体现的各种效果。

在《巴黎圣母院》中有一段雨果自诩为史诗手笔的美文，叫“巴黎鸟瞰”。如果不是站在鸟瞰的角度，他不会对于整个巴黎描写得如此完美与和谐，如果是站在巴黎城内的街道上，他或许只会看到一堵墙。

对于多媒体作品的创作来说，也非常需要“鸟瞰”，这种“鸟瞰”是通过一定的方法，对多媒体作品开发作出总体设想与计划，对作品中的信息作出符合需要、系统、明确而有序的设计与编排，这就是多媒体信息的规划与组织。

在作品开发过程中，首先对多媒体信息进行规划与组织，就是让作者在利用技术制作之前，就能够把握多媒体作品的全貌，这对作品完美地表达创作意图，最佳地实现预设的表达效果具有重要的作用。同时，也能保障在整个开发过程中，作者能够按照创作目标，不断地对作品中的信息设计作出及时有效的调整。

相信同学们在以前的学习中，已经感受到了规划与组织多媒体信息对网页开发的重要作用。

5.1.2　多媒体与信息冗余

在信息表达过程中，常出现用大量音频、视频及图像的数据来表达用少量数据就能说明的某一信息，在信息论中把这种现象称为信息冗余。在利用多媒体进行交流时，我们会同时采用文本、图形、图像、音频、视频等

信息就同一对象或思想观点进行表达，这同样是一种信息冗余，你思考过这样做的意义和效果吗？

信息冗余增强传播效果的原因

如果现在给你一个任务，要表达“知识改变命运”这一主题，目的是告诉大家珍惜时光与机会，努力充实自己，为生命的辉煌奠定良好的基础。你会采用表 5−2 中哪些类型的信息？请说出你的理由。

表 5−2　利用信息冗余的表达

标　题	内　　容	备注说明
知识改变命运	21 世纪是知识的世纪 知识改变命运	用文字表达主题
一双渴望的眼睛		用图片表达主题
珍惜时光	 学习不是挂在嘴边，而是要付出实际行动，我们好好学习，才能体会到知识的力量，让我们铭记知识是成功的秘诀	图片和文字相结合表达主题
知识是人最核心的价值	“今天社会已容不下滥竽充数的人，现在是一个范式转移的关键时刻，知识就是人最核心的价值……” 李嘉诚关于“知识是人最核心的价值”的演讲录像	通过文字、声音和影像传达信息
知识与成就、财富的关系	知识、成就与财富的关系的折线图	用折线型统计图表表达一项调查结果

实际上，多媒体信息冗余具有很多优点。

第一，多种信息渠道的包围，可以使接受者不易分散注意力。

第二，同一个信息内容同时以不同的媒体形式来表达，能增强接受者对信息的长期记忆效果。

第三，多种形式的信息类型及其恰当的组合，能够提供多条信息接收的通道，使知识背景、经验基础等不相同的信息接收者，选择到适合于他们的认知经验的信息呈现形式，从而有助于他们对信息内容的理解。适当的信息冗余，能够增强多媒体信息传播与交流的效果。

5.1.3 规划多媒体作品

多媒体作品创作是一个较为复杂的信息问题解决过程。在这个过程中，既涉及软件设计、制作的思想方法与技术，又涉及美学、文学、传播学、心理学等方面知识的综合运用，对于大型多媒体作品开发，还将涉及创作者的团队协作、沟通交流、组织管理等方面的能力。但是，不论多媒体作品的开发目的和内容有何不同，其开发的基本过程一般都要遵循以下几个阶段，如图 5－1 所示。

使用手册的主要内容

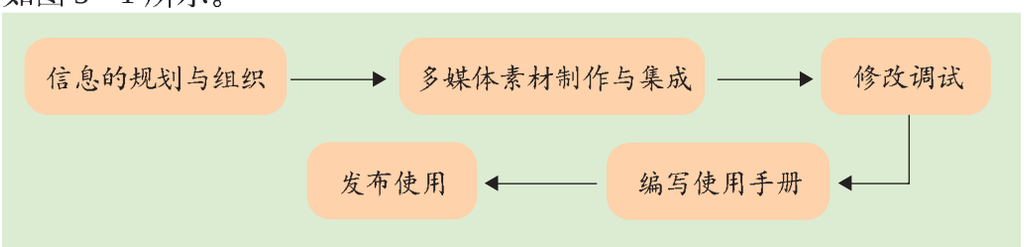


图 5－1　多媒体作品开发的工作流程

其中，多媒体信息的规划与组织是创作多媒体作品的最重要阶段，直接关系到作品的整体功能和最终效果。

1. 信息规划

规划，在软件开发方法中等同于计划。信息规划是我们利用信息技术解决问题的最初阶段。

软件开发过程中，信息规划的主要任务可以归纳为如下四个方面的工作。

①确定目标和内容，即我要做什么，要求达到什么目的或什么效果。

②明确条件与限制，即明确我能不能做，能做到什么程度，还需要什么条件。

③确定总体工作方案与具体开发计划。

④形成工作流程和具体工作任务。

对以表达与交流为目的的多媒体作品创作来说，信息规划主要做如下五件事情，即回答四个问题和给出作品的整体逻辑框架结构。

①要做什么，即要确定创作的主题和目的。这是我们发现问题、解决问题的开端。

②能做什么，即要考虑我们所具备的条件，我们现在能做什么。

③如何去做，即要考虑具体的工作流程与开发计划，规定我们应当如何做。

④需要做什么，即在现有条件下，为了表现主题，传达思想意图，达到设计目的，我们需要为作品设计什么样的内容、给作品以怎样的信息组织结构。这是给我们创作者提出的具体的工作任务。

⑤描述作品的逻辑结构，即根据前面的工作结果，以框图的形式给出作品的整体系统架构。

信息规划的结果就是形成多媒体作品创作的解决方案。因此，认真地进行多媒体作品的信息规划，可以使我们制作出良好的多媒体作品。

2.经历信息规划过程

水在地球上的分布

我国的水资源情况

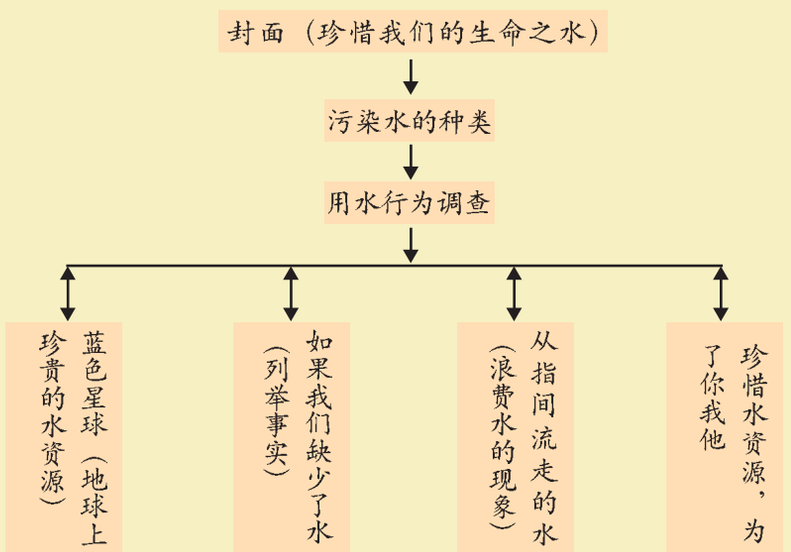
地球上水的分布

现在以“珍惜水资源”这一创作主题为例，运用前面所学的规划信息的方法，体验对多媒体信息进行规划的过程，如表5-3所示。

表5-3 对“珍惜水资源”多媒体作品的信息规划

过 程	内 容
我们要做什么	水是人类赖以生存的资源，但水资源却是有限的，现在很多人缺乏爱护水资源的意识，我们想通过一种形象、生动的方式来让人们懂得这些道理与常识，增强节水意识，并付诸于行动。 创作主题：珍惜水资源。 创作目的：宣传科学知识，增强节约用水意识。
我们能做什么	利用调查方法了解用水行为和污染水的种类。可以利用地理及生物等课程当中一些相关的知识，可以通过因特网查阅相关的影像、声音等素材，还可以利用报纸书刊上相关的漫画、短文等说明问题。通过多媒体技术将我们的想法与愿望表达出来并传递出去。
我们应该如何做	①小组明确分工，协作开发；②各组员讨论分工的工作内容，并分头工作，要求按时、认真完成任务；③各小组根据需要，自行规定交流的时间、内容，保持互助；④指定小组负责人以进行必要的协调工作；⑤选择我们熟悉的集成工具进行作品集成；⑥根据创作目的，确定作品的类型与风格；⑦作品可发布到校园网上。
需要做什么	其一，总体内容设计：为鲜明地突出主题，我们要通过调查数据来说明水资源的珍贵与匮乏，揭露生活中浪费水资源的现象，唤起人们节约水、保护水资源，进而爱护大自然的意识。 其二，素材的搜集内容包括：水资源的珍贵与匮乏资料，水资源的污染资料和由于自然环境保护不利而导致的干旱乃至于人类迁徙的事实等。 素材类型包括图片、文字、数据或视频、图表等。 采用开展调查，上网，查阅教科书、报刊杂志、有关书籍等信息搜集途径。 其三，在数据采集方面，如可通过小组实验获取一个没有关紧的水龙头会浪费多少水的数据。

续表

过　程	内　　容
	其四，在加工制作素材时，为方便起见，可选用熟悉的Excel、Word、Photoshop等软件，在集成时采用FrontPage来完成。 最后，为更好地完成目标，表现主题，我们可阶段性地开展小组内部的修改与交流评价、班级内部评价及教师指导评价，再进行修改、完善，最后向全体同学报告，并进行网络发布。
作品结构图	

实践

(1)以小组为单位，围绕地理课有关地震灾害及其御防知识，确定一个主题，尝试利用多种媒体信息来表现相应主题，以下几个主题供参考。

①地震的表现。

②里氏震级。

③地震的原因及地震带的分布。

④发生地震时的防护措施。

你也可以根据自己的实际情况确定其他主题，如“我们的校园生活”或“保护环境”等。

(2)可以根据表5—4的提示进行思考，对作品创作进行较为详尽的信息规划，同时将规划的成果填写在表5—4中。

表5—4　我的作品的信息规划

过　程	具 体 内 容
要做什么	
能做什么	
如何做	
需要做什么	
作品结构图	

5.1.4 组织多媒体信息

组织多媒体信息是指在对多媒体作品规划的基础上，对作品涉及的文本、图像、声音、动画、视频等多媒体素材进行整体的、有目的的、有秩序的设计与组织编排，从而形成作品的信息内容、信息呈现方式、信息间的关联和组织形式。

1. 设计脚本

设计脚本是组织多媒体信息的一种有效方法，对各种多媒体信息进行设计、组织的结果可以通过脚本进行描述。脚本设计的主要工作是根据多媒体作品规划的结果，将多媒体作品中的各种信息以卡片画面的形式按照逻辑一一呈现出来。在这个过程中，要确定各个媒体信息的播放顺序、不同画面之间的相互关联。通过设计脚本，可以避免由于多媒体信息的丰富或所表达主题内容的复杂，而导致作品内容设计上的混乱，影响表达效果。

多媒体作品脚本设计

表格形式的交互型脚本

表格形式的顺序型脚本

作为脚本都有一定的格式。因此，在组织多媒体信息时，可以根据主题表达的需要，自行设计脚本的格式，以易于理解、描述设计结果方便为原则。从某种意义上说，设计脚本就像编写电影剧本一样，除了考虑整个作品系统的完整性和连贯性以外，还必须重视其中的片段和细节。

表 5－5 是一种常见的脚本卡片。

表5－5 脚本卡片

作品名称		制作工具	
序 号	画 面 内 容		显 示 说 明
	标题 内容		

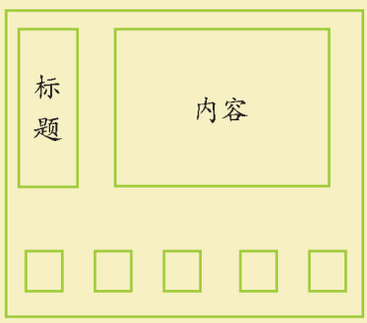
一般来说，一个多媒体作品的逻辑形式可由多个脚本卡片组成，根据作品主题的不同，脚本也可分为两种类型，即交互型和顺序型。交互型脚本适合描述强调互动性的多媒体作品，如常用来描述学习、游戏、管理类多媒体作品的逻辑组织形式；而顺序型不强调人工干预，主要按照媒体排列的自然顺序显示，它适合描述演示型的多媒体作品。

我们自己设计脚本时，可根据实际情况改变表格栏目的内容，如可加入素材来源、画面尺寸、所用工具软件、硬件设备等。

每一张脚本卡片都有一个序号，以便表述画面之间的关系或联系。

表5-6所示是《珍惜水资源》多媒体作品的脚本设计实例。《珍惜水资源》是一个演示类型的多媒体作品，所以采用了作品的每一个画面都与一张脚本卡片相对应的描述方式，并且其脚本卡片的格式包括序号、画面内容、显示说明等信息。

表5-6《珍惜水资源》多媒体作品的脚本

<table>
<tr><td>作品名称</td><td>珍惜水资源</td><td>制作工具</td><td colspan="2">PowerPoint</td></tr>
<tr><td>序 号</td><td colspan="2">画 面 内 容</td><td colspan="2">显 示 说 明</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">
</td><td colspan="2">在幻灯片的左侧显示标题，要求当幻灯片出现时，标题自动以收缩方式出现。
中间显示相应的正文内容，干裂的大地与警示句子交替显示，以溶解的方式出现。
下方显示五个按钮，分别为“丰富的水”、“匮乏的水”、“举手之劳”、“返回”、“退出”。
单击“丰富的水”按钮可以跳转到幻灯片3，单击“匮乏的水”跳转到幻灯片4，单击“返回”跳转到幻灯片2，单击“举手之劳”跳转到幻灯片5，单击“退出”可以跳转到封底。</td></tr>
</table>

2. 体验脚本设计过程

我们将通过自己动手设计脚本，体会和学习多媒体信息组织的方法。

实践

(1)在前面的实践中，我们每个人都选择了作品的主题，并完成了作品的信息规划，现在，请就所确定的多媒体作品主题和信息规划的结果，设计一个脚本（可以就其中某一页面或某几个页面作出脚本卡片）。

(2)实践提示。

表5-7展示的是《地震》多媒体作品的脚本设计结果。请分析其设计，看能否从中获得启示，为自己的作品设计提供参考。

①用表5-3的形式表达《地震》作品的规划结果。

②完成脚本设计。

说明：按照作品创作的目的和表达的需要，《地震》作品中涉及的多媒体信息被设计组织成18张脚本卡片，表5-7所示的是该设计的部分结果（省略了5到18之间的部分卡片，完整的设计见光盘）。

表5-7 《地震》作品脚本设计

卡片序号	布 局 内 容	显 示 说 明
1	地震 制作者	选择一个恰当的地理图片做背景，显示标题、设计者
2	地震发生时的现象 大地震颤 大量的建筑倒塌 大量的人失去生命 很多城市被破坏	首先显示标题，在左侧显示地震视频效果的同时，逐条显示右侧相应的文本信息
3	知识点 里氏震级 地震的原因及分布 地震发生时该如何做 地震发生时不能做什么	首先显示标题 逐行显示文字内容
4	里氏震级 <3级—— 没有感觉 3~5级——你能感觉 >5级——能产生破坏	首先显示标题 分行显示正文内容 有返回主选界面幻灯片3的链接
6	地震产生的原因 板块分布图	显示标题 显示板块分布图
8	火山和地震分布在板块的边缘	首先显示标题 同时显示板块分布图和地震带分布图以及中国等国家的位置
12	如地震发生时我们在上课，应该用硬物保护头部，藏在桌子下	显示标题 在显示标题的同时，显示课桌图片
13	如地震发生时我们在电影院，应该躲到椅子下面	显示标题 在显示正文的同时，显示椅子图片 有返回主选界面幻灯片3的链接
15	在地震发生时我们不应做什么？ 不应躲在屋檐下	逐条显示标题和正文 在右侧显示图片
17	在地震发生时我们不应做什么？ 千万不要从窗口跳出	逐条显示标题和正文 在右侧显示图片 有返回主选界面幻灯片3的链接

(3)在老师的引导下，分小组讨论脚本设计的体会。可以将体会及脚本设计结果放在一起写成一篇小论文。

5.2 多媒体信息集成

在“信息技术基础”课程学习中，我们已经了解了信息集成的概念，就是将多种不同的媒体信息，如文字、图形、图像、音频、视频等，进行有机整合。多媒体信息集成是一个过程，是多媒体作品创作的一个阶段。在这个阶段中，将根据信息规划与组织的结果，即根据作品逻辑架构和脚本，运用多媒体加工与集成技术，对多媒体信息进行加工、编辑、整合，最终生成综合应用多媒体信息的多媒体作品。通过本节的学习与实践，你将会做到：

- 了解多媒体信息集成工具的类型、特点及功能
- 掌握多媒体信息集成的一般方法及步骤
- 体验信息集成过程，并能评价作品的设计效果
- 能合理地根据工作目标和主题表现需要选择合适的集成工具，会运用信息集成技术完成信息集成工作

5.2.1 多媒体信息集成技术

在多媒体信息集成过程中，最终实现多种媒体信息的有效集成需要利用某种多媒体信息集成工具，并采用与该工具相应的技术方法。

1. 多媒体信息集成工具

在学习过程中，我们已经接触了许多工具软件：如PowerPoint、Flash、FrontPage等，这些都是多媒体信息集成工具。为了能够更好地根据工作任务的特点，恰当地选用多媒体信息集成工具，我们需要深入了解各种多媒体信息集成工具的功能特点及集成信息的效果。

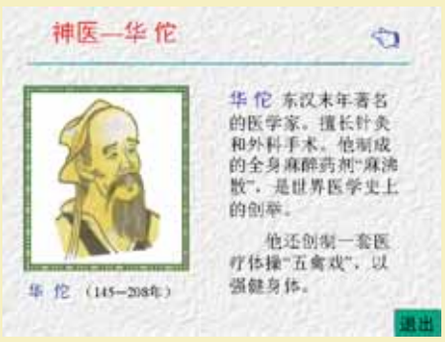


(1)请观看利用PowerPoint、Flash、FrontPage等多媒体信息集成工具制作的多媒体作品。

(2)在小组内讨论这些多媒体信息集成工具各自的特点和它们的共同之处。

(3)比较：你是否得出了表5-8中提到的结论？

表5-8 多媒体信息集成工具特点比较

多媒体信息集成工具	特 点	制 作 效 果
PowerPoint	简单、实用、开发周期短	
Authorware	功能强大，交互性好	
Flash	小巧精致，观赏性强	
FrontPage	适合网络环境	
Dreamweaver	适合网络环境，是"所见即所得"的视觉化网页开发软件	

(4)阅读下面这段文字，你能根据自己对内容的理解，为表5—8中所列的多媒体信息集成工具归类吗?

目前，多媒体信息集成工具有多种，如果根据其对多媒体素材的安排和组织方式，可以将它们大致分成三种类型：基于页面的工具、基于图标的工具和基于时间的工具。基于页面的信息集成工具通常采用类似于书本“页”的方式组织素材；基于图标的信息集成工具将各种素材用形象的图标方式依次连接在流程图中，可以对任一图标进行编辑，从而形成一个完整的多媒体作品；而基于时间的集成工具是按时间顺序来集成各种文本、图像、动画等素材。

事实上，多媒体信息集成工具都具有如下五方面的功能。

①具有良好的创作环境。多媒体信息集成工具应具有对多媒体信息的控制功能，如循环、条件分支、精确计算、布尔操作等功能，并能够对多种媒体信息进行调试。

②具有超媒体链接功能,即可以通过一个静态对象激活一个动作或转到一个相应的对象进行处理。

③具有一定的多媒体信息加工处理功能，包括对文字、图形、图像、动画、视频、音频等信息的加工。

④具备应用程序的动态链接的功能，即能够把外界的应用控制程序与所创作的作品或软件连接起来。在运行多媒体应用程序的时候可以激活相关的应用程序，运行完成后还可以返回。

⑤界面友好，易学易用。

随着多媒体技术的发展，还将涌现出更多、功能更强大的多媒体信息集成工具。在实际运用中，我们应奉行经济适用的原则，根据表达的实际需要，或多媒体作品的基本类型来选用合适的多媒体信息集成工具。一般地说，对于创作的多媒体作品来说，许多软件都可以作为其播放的环境。对于集成交互型的多媒体作品，可以选用Authorware、Director、Flash等工具软件，当然这些软件也完全能胜任演示型的多媒体作品的制作。

2.多媒体信息集成的步骤

多媒体信息集成是整个创作过程的最后阶段，也就是运用各种多媒体工具对多媒体信息进行获取、加工、编辑整合，最终生成多媒体作品的阶段。我们知道，无论是多媒体信息的获取、加工，还是多媒体的编辑整合，都需要运用相应的信息技术工具，所以，多媒体信息集成的具体方法与具体选用的技术工具密切相关。

多媒体信息集成是一个过程，在这个过程中涉及的主要工作和步骤如图5—2所示。

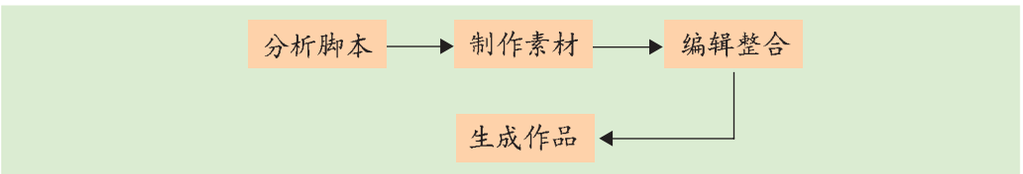


图 5–2 多媒体信息集成工作的步骤

①分析脚本：脚本给出了多媒体作品包含的所有信息，包括信息的类型、信息的内容、信息显示方式以及对提高表达效果的具体要求等。分析脚本就是整理出多媒体作品创作所需要的素材类型、数量和内容，如需要的图片、音乐、动画、文本等。

②素材准备：即准备作品创作所需要的多媒体信息。它包括两方面的工作，即收集基本信息资料和加工、制作多媒体素材。收集资料包括收集、整理和筛选现成的图像、照片、录像、图表、音乐、声音、文字材料等。在这一过程中要注意版权问题。有些信息资料通过必要的加工处理可以成为所需要的素材，有的素材不能直接获取，就要自行制作。准备素材是多媒体作品集成过程的重要工作，直接关系到作品的质量与效果。

③编辑整合：这是在一定的编辑环境下，按照脚本提供的作品逻辑结构、信息布局和呈现顺序，将多媒体素材进行集成，最终形成一个可执行的多媒体作品。

在实际的多媒体创作过程中，素材准备与编辑整合不一定是截然分开的，相应的工作常常交叉在一起。

5.2.2 素材准备

素材准备的主要步骤和工作内容如下。

①首先依据脚本设计结果来确定作品所需要的素材类型，如文本、图片、视频、动画、声音等，以及每种素材的数量和内容。

②根据创作目标、工作环境和个人实际情况，确定各种素材的获取途径，如利用已有的素材、在网上查找、扫描、拍摄、利用计算机制作等。

③选择适当的工具，对素材进行收集、筛选、加工、制作，并存储为方便编辑和集成的文件。

实践

在 5.1.4 节的脚本设计实践中，大家根据所选主题完成了作品的脚本设计，现在，请根据你的脚本设计结果分析所需要的素材类型，并根据主题和创作目标准备这些素材。如果是小组合作创作一部作品，则进行小组分工，明确任务，具体要求如下。

（1）通过多种途径（如网络查询、调查、教科书、报纸、杂志等），搜集

与主题相关的资料。如选择《地震》主题，则搜集、整理有关地震的危害、里氏震级、地震的原因及地震带的分布、发生地震时的防护措施等方面的资料。

(2)选用熟悉的工具软件，根据需要对收集的材料进行筛选和适当的加工处理。如对《地震》选题来说，可利用视频表现地震发生时的现象，用 Flash 制作成的 GIF 动画表现地震产生的原因等。

(3)将搜集整理的素材分类存放在文件夹中，以备集成作品时使用。

(4)自我评价：根据表5－9，评价自己在学习实践活动中做得如何。

表5－9　自我评价表 I

评价项目	你的评价
确定主题前与同伴商量并达成共识	是◇　否◇
已经有初步的研究计划和信息规划	是◇　否◇
选题和构思有独创的地方	是◇　否◇
很喜欢与小组成员合作	是◇　否◇
根据脚本的设计，搜集并整理了三种以上的资料	是◇　否◇
收集资料时使用了两种以上的手段	是◇　否◇
能与同伴相互沟通交流收集到的资料	是◇　否◇

5.2.3 编辑整合

多媒体软件的存储媒介——光盘

多媒体作品的最终形成，需要对已经制作完毕的多媒体素材进行编辑整合，使文字、音乐、动画、图形、图像、交互方式等集成并融为一体。多媒体信息集成工具是实现多媒体信息编辑整合、生成多媒体作品的有效工具。所以，进行编辑整合的第一步就是要选择集成工具。

在5.2.1节的实践中我们知道，多媒体信息集成工具有许多种，由于针对的使用对象（如面向专业使用还是面向一般应用）、开发中贯彻的技术思想、采用的技术路线和方法各有不同，因此，每种工具都具有自己的特点和最佳的适用范围。这就决定了在选用多媒体信息集成工具时，一定要根据创作的需要和自身的实际情况来选择。在能够满足创作需要和达成预期表达目标的前提下，应该选择自己熟悉的，简单实用、开发周期短的多媒体信息集成工具。例如，从《地震》作品的创作意图和脚本设计来看，它是一个演示型的多媒体作品。对于演示型的多媒体作品，可以选用大家熟悉的 PowerPoint 信息集成工具来集成多媒体素材。

实践

(1)本实践中，你要依据所设计的脚本，利用准备好的各种素材，根据实际情况，选择一种多媒体信息集成工具，完成作品的第三阶段的创作：集成多媒体信息。

(2)集成工作初步完成后，进行修改调试。任何一个多媒体作品，都要经过检验、修改，逐渐达到设计、制作的目标。

(3)检验与交流。在本实践中，除了小组内同学之间对作品进行评价与检验外，还可以请有经验的老师帮助进行评价，提出修改意见和建议。

(4)根据表5—10的提示进行自我评价。

多媒体作品制作量规表

表5—10 自我评价表Ⅱ

评价项目	你的评价	
根据主题对信息素材进行了处理	是◇	否◇
集成过程中针对主题多次进行讨论并进行过合理的修改	是◇	否◇
合作者分工明确	是◇	否◇
与合作者相互帮助、合作愉快	是◇	否◇
作品对主题的表现、传达信息的效果与最初的预计是否一致	是◇	否◇

5.3 多媒体报告

创作多媒体作品的目的是什么？你一定会说是表达和交流，为了实现这个目的，我们需要将作品发布出去。信息发布有多种形式，例如，发布到网络上，通过书刊、报纸、电视等方式发布，也可以通过与接收者面对面交流完成信息的传递与发布。本节我们将体验采用多媒体报告的方式发布作品、交流信息、传达思想的过程。通过本节的学习与实践，你可以：

- 知道如何根据主题要求以多媒体报告的形式发布作品
- 体验展示多媒体报告的过程
- 学会阅读和鉴赏多媒体作品

组织多媒体报告，首要的工作就是确定报告的内容，这与具体情况和预设目标相关。假如，我们想让观众欣赏作品的同时，能够了解作者的创作过程，以加深对作品的理解，这时报告的内容可以确定为：①阐明创意、主题和要达到的目标等；②说明信息规划的结果、信息组织情况；③说明研究成果及心得体会；④对多媒体作品进行说明（如内容的

《金字塔之旅》作品发布报告全文

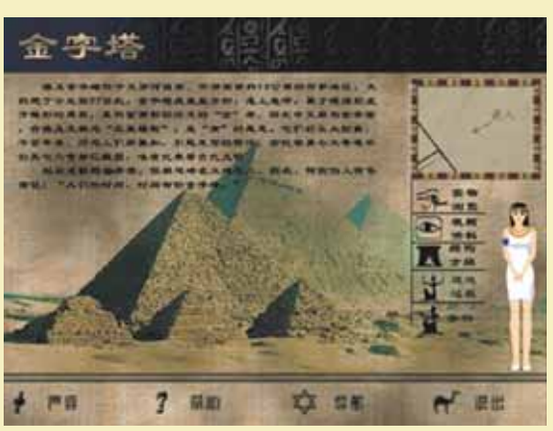
设计和技术的运用等）及自我评价；⑤提出有待改进或需要进一步完善的问题。

下面是一个多媒体作品发布报告的节选。

①阐明创意、主题、任务和要达到的目标等。该作品的主界面如表5－11所示。作品力图说明世界上有许多古老的文明，它们在历史上曾经繁荣一时，但终究未能辉煌一世。如今她们早已消亡，消失在遥远的沙漠、丛林里，同时也消失在人们的记忆里。作品的初衷是介绍一种古老的文明，让人们了解它曾经拥有的繁荣与辉煌，或是不为人所知的一面。

②对多媒体作品进行说明及自我评价，如表5－11所示。

表5－11　《金字塔之旅》作品发布报告

多媒体作品片段	对作品的说明及自我评价
片头有一段自己制作的动画，分辨率为800 × 600像素，长度为2分钟，用3DS Max 4.2建模，分3次渲染完成。	立体动画利用了最新的3D Web技术，用Cult3D对3DS Max建立的模型进行处理并生成含有交互信息的立体模型。使用者可以旋转、放大、缩小甚至打开模型观看内部结构
	金字塔主界面 为了方便大家的浏览，我们将主要的功能条设置在固定的位置，便于大家的使用。右边的人物是我们的导游小姐。她可以对此部分内容进行介绍。右上角的地图是我们的旅游图，它可以明确地告诉您所在的位置，并可以由您控制行走路线
	导航界面 通过此页可以直观地了解金字塔的结构，并可以任意跳转

续表

	地下墓室 应用了Cult3D软件，它能使你交互性地浏览一个物体，其3D效果使过去浏览图片的枯燥荡然无存。为了方便大家的使用，我们加入了注释，用户浏览起来更方便
	退出页面 为了使整体风格统一，我们在退出页面上进行了精心的设计

实践

通过前面的学习与实践，相信你已经拥有了自己的多媒体作品，它凝聚了你自己的研究成果和创作智慧。现在，请你组织一个多媒体报告，让大家既能看到你精彩的作品，又能了解你的努力与探索过程，然后采用多媒体报告的方式来发布你的作品，实现与他人的交流。

至此，我们经历了完整的运用多媒体技术解决问题的信息过程：多媒体信息规划与组织、多媒体信息的准备与集成、多媒体作品的再修改与完善，以及多媒体作品的报告发布。

学生电子作品评价指标体系

综合实践

建议在老师的引导和组织下，参照表5－12的提示、按下面有关实践的具体要求，以小组和班级相结合的形式，开展用多媒体报告方式进行作品交流的实践活动。具体内容与要求如下。

(1)围绕你们的多媒体作品，组织好多媒体报告的内容，报告应涉及的内容参见表5－12中的“发布内容”。

(2)如果作品是以小组合作的方式创作的，则每组选派两名代表，一人讲解报告，另外一人配合展示多媒体作品。

(3)当你作为多媒体作品的评价者和多媒体报告的听众时，你可以参照表5–13和光盘中的阅读资料1、阅读资料2评价这个多媒体作品。

实践提示。

①请对你们的作品进行一次自评，可以侧重于信息处理的某一过程，如信息规划与组织、信息集成、多媒体作品表现效果等（可参照表5－13）。

②请将本组的一个多媒体作品与其他小组制作的作品进行互评，侧重于制作工具选用、创作方法与技巧方面，评价尽量具体些（可参照光盘中的阅读资料1和阅读资料2）。

③在此基础上，以小组为单位，全班选择1～3个组，对完成的多媒体作品在班级内进行汇报，每组汇报时间限制在10分钟之内（报告的步骤与内容可参考光盘中的阅读资料3）。

④在老师的引导下，与同学们一起就某一个小组的多媒体作品进行评价。要求侧重评价作品表现主题和交流目的的实现效果。

表5–12　多媒体报告内容参照表

参加人员	地点	时间	发布内容
小组内部或班级内部	学校的多媒体教室或有计算机、投影仪的教室	每个多媒体作品发布时间为5～15分钟	①阐明创意、主题、任务和要达到的目标 ②简单说明信息规划、组织的结果 ③结合多媒体作品演示，说明对创作过程及有关研究的心得体会 ④对多媒体作品进行简单的自评 ⑤提出尚需改进的方面或后续的研究目标

表5–13　表达与交流评价量规表

评价内容	评价分数
主题、目标、任务阐述清晰	
围绕表现主题，查阅丰富的资料	
多媒体作品能有效表现主题	
研究成果中有新观点	
发布时能充分交流、能收集改进的意见	
有继续研究的计划	
有完整的说明，具体过程清晰明了	
说明	每一栏中，不符合为0分，部分符合为1分，完全符合为2分 总分：14～11分为“优秀”，10～8分为“良好”，7分以下为“尚需努力”

第六章 多媒体技术应用专题



流媒体应用



虚拟现实

多媒体技术的发展始终与需求和应用紧密联系，在本章中，我们将要了解多媒体技术的两个重要的应用领域——流媒体技术和虚拟现实技术。流媒体技术是为网络传输视频、音频文件而开发的一整套技术方案，包括多媒体文件的编码、解码和压缩，也包括网络传输的控制。虚拟现实技术是多媒体技术、人工智能技术、传感器技术、数据传输与通信技术的有机结合。可以说流媒体技术和虚拟现实技术已经不仅仅是简单的媒体技术，而是多种技术复合组成的。通过本章的学习，我们将了解流媒体技术的产生、发展和主要用途，体验流媒体信息的使用，尝试发布流媒体信息；了解虚拟现实技术的应用情况，尝试制作简单的虚拟现实作品，体验虚拟现实技术的应用价值。在学习过程中，同学们要注意和以前学到的知识进行联系。

6.1 流媒体应用


多媒体计算机

当你徜徉在因特网的信息海洋中，聆听美妙的音乐、观看引人入胜的电影时，有没有注意到有一种特别的电影、音乐，它们不需要下载，可以直接在线播放。我们知道视频文件的数据量是很大的，为什么不需要下载整个文件就能观看呢？你想不想自己制作这种方便快捷的影音资源呢？

本节我们将通过浏览网上流媒体资源并发布自己的流媒体文件，来了解流媒体的相关知识，通过学习与实践，你将会做到：

- 了解流媒体的概念，流媒体的产生与发展
- 了解流媒体技术的主要用途
- 学会发布流媒体信息
- 体验流媒体信息的使用

6.1.1 流媒体

能够直接在线播放的影音文件就是网络中常常出现的“流媒体”，这是一种为适应网络传输而发展起来的特殊的多媒体，可以说没有计算机网络，就没有流媒体的发展。

流媒体的出现极大地改善了网络视频、音频文件的传输状况。由于其“边播放边传输”的特性，令在线影音点播服务的普及成为可能。

1. 什么是流媒体

流媒体指在因特网或者局域网中使用流式传输技术，由视频服务器向用户计算机连续、实时地传送的音频、视频或多媒体文件。流式媒体的最大特点就是在播放前并不需要下载整个文件，只将开始部分内容存入，流媒体的数据就像流水一样，随时传送随时播放，只是在开始时有一些延迟。

话说流媒体

再读流媒体

实践

(1)回忆你过去在浏览因特网中的一些提供视频、音频信息的网站时，这些网站提供的视频、音频资料，哪些是无需下载可以直接播放的，即使用了“流媒体”技术的影片。

(2)观察这些视频和音频资料都包括哪些主题，设想一下，如果不使用流媒体的形式，你还会在线欣赏吗？

(3)填写表6-1。

表6-1　流媒体资源调查表

网站名称	使用流媒体技术播放的影片、音乐名称

2.流媒体数据传输的工作原理

为什么流媒体能够在网上即时播放呢？首先，流媒体技术采取了一种压缩信息的方式，我们可以把它称之为“压缩编码”。在图 6－1 所示的三幅图片中，左图和中间图的不同之处在于中间图比左图多了一只红色的海星。在记录中间图的时候，只需要记录下这只红色的海星的信息，然后标明其他部分和左图完全一致就足够了，这就是对“压缩编码”的最简要的说明。



图 6－1　压缩编码示意图

动态的视频其实是由许多静止图像组成的。由于每两幅画面间的差别极小，又以每秒 30 帧以上的速度播放，人眼的延迟效应给人造成了画面是“动态的”错觉。采用上述压缩方式，能够大大缩减原先的数据量，使得带宽相对地“变宽了”。

仅仅这样还是不够的，流媒体技术还在信号传输上进行了改善和提高。传统方式的网络传播是把整个视频文件完全下载到本地机上，再播放并观看。这样做速度显然很慢，通常如果不是对要收看的视频有强烈的兴趣的话，很少有人能够忍受这么漫长的等待。同时，这也使得网上直播变成不可能的事情。

流式传输的原理是将整个动画、视频或音频等多媒体文件经过特殊的压缩方式分成一个个压缩包，由视频服务器向用户计算机连续、实时地传送。在采用流式传输方式的系统中，用户不必像非流式播放那样等到整个文件全部下载完毕，只需经过几秒或几十秒的启动延时即可在用户的计算机上利用解压设备（硬件或软件）对压缩的音频、视频、3D 等多媒体文件解压，然后进行播放和观看。此时多媒体文件的剩余部分将在后台的服务器内继续下载。与单纯的下载方式相比，这种对多媒体文件边下载边播放的流式传输方式不仅使启动延时大幅度地缩短，而且对系统缓存容量的需求也大大降低。

流媒体技术的信号传输方式，就像水流一样，前后相继，这就是流媒体技术这个名词的由来。流式传输和电视、电台的广播方式类似，就网络传输技术而言，它是一个很大的创新。这种传输方式，看似简单，却是工业化生产思想的精华所在，体现了运筹学的思想，大大提高了传输效率。

带宽的问题就此解决了，就算在一般家庭中使用 128K bps 的 ADSL 接入方式，人们也能够在线观看或收听精彩的视频和音频节目了。

3.流媒体技术的发展历史与现状

目前我们经常能够接触到的流媒体技术有四种，分别是 Apple 公司的 QuickTime，RealNetworks公司的RealMedia，Microsoft公司的Windows Media 和 Micromedia 公司的 SWF。它们的技术都有自己的专利算法、专利文件格式和专利传输控制协议。第四章已经介绍过 Micromedia 公司的 SWF，本节主要介绍前三种流媒体技术。

QuickTime 是数字媒体领域事实上的工业标准，是最早的视频工业标准，1999 年发布的 QuickTime 4.0 版本开始支持真正的流式播放。基于 QuickTime 可以使用多种媒体技术来共同制作媒体内容，同时，它在交互性方面是三者之中最好的。例如，在一个 QuickTime 文件中可同时包含 MIDI、GIF 动画、FLASH 和SMIL 等格式的文件，配合 QuickTime 的 Wired Sprites 互动格式可以设计出各种互动界面和动画。

WEB服务和Windows Media Server的区别

RealNetworks 公司在 20 世纪 90 年代中期首先推出了流媒体技术，并随着互联网的急速发展而不断壮大，在市场上处于主导地位，并拥有最多的用户数量。目前在编码方面的主要技术是 RealMedia Codec 8；音频部分采用的是 Real Audio，该编码在低带宽环境下的传输性能非常突出。RealMedia 的交互能力和媒体控制能力与 QuickTime 相比还有一段距离。

MPEG-4标准及其在广播电视领域的应用

Microsoft 公司是三家之中最后进入这个市场的，但利用其操作系统的便利很快便取得了一定的市场份额。Windows Media 编码方案有一个 8.0 版本。视频方面的 Windows Media Video 8 采用的是 MPEG-4 视频压缩技术，音频方面采用的是 Microsoft 公司自己开发的 Windows Media Audio 技术。Windows Media 的关键核心是 MMS 协议和 ASF 数据格式，MMS 用于网络传输控制，ASF 则用于媒体内容和编码方案的打包。目前 Windows Media 在交互能力方面是三者之中最弱的，自己的 ASX 格式交互能力不强，除了通过 IE 支持 SMIL 之外没有其他的交互能力。

未来的流媒体产品一定会更加进步，使我们的生活更加丰富多彩。

6.1.2　流媒体的应用

流媒体技术在大学里的应用

相对于传统的传输方式，流媒体在计算机网络视频、音频信息传播方面有巨大的优势。下面简要介绍四个流媒体技术的应用领域。

1.远程教育

计算机的普及、多媒体技术的发展以及因特网的迅速崛起，给远程教育带来了新的机遇，世界各国都正在大力开展包括网络教育在内的远程教育。

在远程教学过程中，最基本的要求是将信息从教师端传递到远程的学生端，需要传递的信息可能是多元化的，这其中包括各种类型的数据，如视频、音频、文本、图片等。利用流媒体技术可以克服网络带宽的限制，实现教学信息的有效传递，如Real System、Flash、Shockwave等技术就经常应用到网络教学中。



远程教育

除了实时教学以外，使用流媒体中的VOD（Video On Demand，视频点播）技术，可以实现交互式远程教育，并能够协助教师因材施教。学生也可以通过网络共享自己的学习经验和成果。大型企业可以利用基于流媒体技术的远程教育系统作为对员工进行培训的手段。

随着网络及流媒体技术的发展，越来越多的远程教育网站开始采用流媒体作为主要的网络教学方式。

在远程教育领域应用流媒体技术，是最近远程教育研究领域的前沿课题。同学们可以到因特网上搜索一下，看看有哪些教育网站提供流媒体教学服务。

2. 宽带网视频点播

VOD技术诞生之后逐渐应用于局域网及有线电视网中，其技术逐步趋于完善，但音频和视频的庞大信息容量阻碍了VOD技术的发展。

服务器端不仅需要大量的存储系统，同时还要负荷大量的数据传输，导致服务器根本无法接受大规模的点播。同时，由于局域网中的视频点播覆盖范围小，用户也无法通过互联网等网络媒介收听或观看局域网内的节目。

远程教育步入流媒体时代

后来流媒体技术出现了，由于流媒体经过了特殊的压缩编码，使得它很适合在因特网上传输。在视频点播方面，我们完全可以放弃局域网而使用因特网。客户端采用浏览器方式进行点播，基本无需维护。由于采用了先进的机群技术，可对大规模的开发点播请求进行分布式处理，使其能适应大规模的点播环境。



基于流媒体技术的视频会议

随着宽带网和信息家电的发展，流媒体技术会越来越广泛地应用于视频点播系统，也许有一天你也可以在自己的家中欣赏到与电视节目相当的流式视频节目。就目前而言，很多大型的新闻娱乐媒体都在因特网上提供基于流媒体技术的音频和视频节目，如国外的CNN、CBS以及我国的中央电视台、北京电视台等，有人将这种在因特网上播放的节目称之为“webcast”。

中国音乐学院数字化图书馆

3. 因特网直播

大家对现场直播、卫星转播、因特网直播（或称为网络直播）之类的概念应该并不陌生。随着因特网的普及，网民越来越多，从因特网上直接收看体育赛事、重大庆典、商贸展览等成为很多网民的愿望，而很多厂商也希望借助网络直播的形式将自己的产品和活动传遍全世界，这一切都促成了因特网直播的形成。

因特网现场直播也仅仅是最近几年才出现的“新名词”。现在，因特网上雨后春笋般地出现了许多“网络电视台”，它们就是依靠流媒体技术，将电视台的视频、音频信息传输到我们的眼前。

网络带宽问题一直困扰着因特网直播的发展，不过，随着宽带网的不断普及和流媒体技术的不断改进，因特网直播已经从实验阶段走向了实用阶段，并能够提供较满意的音频和视频效果，如图 6－2 所示。



图 6–2　因特网直播的中央电视台新闻节目

IP多播技术

流媒体技术在因特网直播中充当着重要的角色，首先，流媒体实现了在低带宽的环境下提供高质量的影音。其次，像 Real 公司的 SureStream 这样的智能流媒体技术可以保证不同连接速率下的用户可以得到不同质量的影音效果。此外，流媒体的 Multicast（多址广播）技术可以大大减少服务器端的负荷，同时最大限度地节省了带宽。

无论从技术上还是从市场上考虑，现在因特网直播是流媒体众多应用中最成熟的一个。已经有很多公司提供网络直播服务，最近几年，每年一度的中央电视台春节晚会就提供了网络现场直播。

采用流媒体格式传输影音文件，使用者不必等待整个影片传送完毕，就可以实时地连续地观看，这样不但解决了观看前的等待问题，也可以达到即时的效果。

实践

请大家在因特网上搜索一些提供“因特网直播”服务的网站，记录直播内容，填写表 6–2。许多国家都有网络直播的电视节目，其中也包括中国中央电视台的部分节目(如图 6–2 所示)。可以使用“黄河电视”或者其他提供电视台列表的软件，试着收看这些直播的电视节目。你可以同时打开电视机，看看这些网络电视和电视机收到的节目是否相同。

表 6–2　因特网直播服务

网站名称	“因特网直播”的内容

4. 视频会议

市场上的视频会议系统有很多，这些产品基本都支持 TCP/IP 网络协议，采用流媒体技术作为核心技术的系统并不占多数。视频会议技术上涉及到数据采集、数据压缩、网络传输等多项技术。

视频会议是流媒体的一个商业用途，通过流媒体我们还可以进行点对点的通信，最常见的例子就是可视电话。只要我们有一台已经接入因特网

的计算机和一个摄像头，就可以与世界任何地点的人进行音频和视频的通信。此外，大型企业可以利用基于流媒体技术的视频会议系统来组织跨地区的会议和讨论，从而节省大量的开支。一个实际的例子是美国第二大证券交易商从 1998 年开始，采用 Starlight Network 公司提供的流媒体技术方案，为其分布在全球 500 多个城市和地区的分公司经纪人和投资咨询员实时提供财经新闻，使他们的客户获取更多的投资利润。

6.1.3 流媒体的传输方式与文件格式

流式传输定义很广泛，现在主要指通过网络传送媒体（如视频、音频）的技术总称。其特定含义为通过因特网将影视节目传送到 PC 机。实现流式传输有两种方法：实时流式传输（RealTime Streaming）和顺序流式传输（Progressive Streaming）。一般说来，如视频为实时传播，或使用流式传输媒体服务器，或应用如 RTSP 的实时协议，即为实时流式传输。如使用 HTTP 服务器，文件即通过顺序流发送。采用哪种传输方法取决于你的需求。当然，流式文件也支持在播放前完全下载到硬盘的浏览方式。

1. 顺序流式传输

顺序流式传输是比较常见的传输方式，由于不需要专用的服务器支持，因此其技术要求简单，容易实现。这种方式的优点是能够保证视频信号的质量，适于传输高质量的信号；缺点是交互性较差。

顺序流式传输是顺序下载，在下载文件的同时用户可观看在线媒体，在给定时刻，用户只能观看已下载的那部分，而不能跳到还未下载的部分，顺序流式传输不能像实时流式传输那样，在传输期间根据用户连接的速度进行调整。由于标准的 HTTP 服务器可发送这种形式的文件，也不需要其他特殊协议，它经常被称作 HTTP 流式传输。顺序流式传输比较适合高质量的短片段，如片头、片尾和广告。在顺序流式传输中，媒体文件采用无损传输，因此能够保证影片或音频的最终播放质量不受网络状况的影响。这意味着用户在观看前，必须经历延迟，对较慢的连接尤其如此。

对通过调制解调器发布短片段，顺序流式传输显得很实用，它允许用比调制解调器更高的数据速率创建视频片段。尽管有延迟，毕竟可让你发布较高质量的视频片段。

顺序流式文件放在标准的HTTP或FTP服务器上，易于管理，基本上与防火墙无关。顺序流式传输不适合长片段和有随机访问要求的视频，如讲座、演说与演示。它也不支持现场广播，严格地来说，它是一种点播技术。

2. 实时流式传输

流媒体瓶颈分析

实时流式传输指保证媒体信号带宽与网络连接匹配，使媒体可被实时

观看到。实时流式传输与 HTTP 流式传输不同，它需要专用的流媒体服务器与传输协议。

实时流式传输总是实时传送，特别适合现场事件，也支持随机访问，用户可快进或后退以观看前面或后面的内容。理论上，实时流一经播放就不可停止，但实际上，可能由于网络线路原因会发生周期性暂停。

实时流式传输必须匹配连接带宽，这意味着在以调制解调器速度连接时图像质量较差。而且，由于出错丢失的信息被忽略掉，网络拥挤或出现问题时，视频质量很差。如欲保证视频质量，顺序流式传输也许更好。

实时流式传输需要特定的服务器，如 QuickTime Streaming Server、RealServer 与 Windows Media Server。这些服务器允许你对媒体发送进行更多级别的控制，因而系统设置、管理比标准的 HTTP 更复杂。实时流式传输还需要特殊网络协议，如 RTSP（RealTime Streaming Protocol）或 MMS (Microsoft Media Server)。这些协议在有防火墙时有时会出现问题，导致用户不能看到某些实时内容。

在网络带宽不足时，实时流式传输仍能保证信号的正常传输，但是以降低图像信号质量为代价。因此，就传输而言，流式传输对网络状况的要求最低，不需要特别改造网络，不需要很高的带宽，不需要很稳定的网络环境。即便是用电话线和调制解调器上网也可以收到能够令人接受的图像和声音，从这个角度上讲是很经济实惠的。

3. 流媒体的文件格式

流式文件格式经过特殊编码，使其适合在网络上边下载边播放，而不是等到下载完整个文件才能播放。在网上以流的方式播放标准媒体文件效率不高，而将压缩媒体文件编码成流式文件则可以提高效率。流式文件不仅包含了影、音信息，还包含网络纠错信息和一些控制信息以及一些附加的信息，如计时、压缩和版权信息等。表6–3列出了几种常见的流媒体文件格式。

表 6–3　常见的流媒体文件格式

文件格式	全　　称
ASF	Advanced Streaming Format(Microsoft 公司)
RM	Real Video/Audio(RealNetworks 公司)
RA	Real Audio（RealNetworks 公司）
RP	Real Pix（RealNetworks 公司）
RT	Real Text（RealNetworks 公司）
SWF	Shock Wave Flash（Macromedia 公司）
VIV	Vivo Movie（Vivo Software 公司）

谈ASF文件及其应用

实践

(1) 请选择一些提供视频、音频信息的网站，观察这些网站中提供的视频、音频资料，并分析哪些是“顺序流式传输方式”的，哪些是“实时流式传输方式”的，以及它们属于哪种流媒体格式。

(2) 在收看、收听这些资料时分别启动了哪种流媒体播放器？比较一下它们的播放速度和质量。(不知道同学们注意到了没有，一些网站上提供的流媒体视频资源，分别提供了质量高低不同的选项，这是考虑到不同网络带宽的用户的需求)

(3) 自行设计表格记录比较和分析结果，或者参照表 6－4 设计表格。

表 6－4 比较和分析结果记录表

传输方式	启动的播放器及播放速度	使用流媒体技术播放的影片、音乐名称

6.1.4 流媒体的发布

在了解了流媒体的概念以及用途之后，除了观看他人提供的流媒体信息，你是否也想用这种方式和网络上的朋友共享自己拥有的精彩的电影、音乐呢？本节我们就来尝试在网络上发布自己的流媒体信息。

流媒体信息的发布分为两种方式：一种是“视频点播”，另一种是“转播”或“直播”。我们将分别介绍这两种发布方式。

1. 视频点播方式

视频点播是流媒体技术应用得非常活跃的领域，可在网络上观看的在线电影就是基于流媒体技术的。下面介绍如何才能通过视频点播的方式，在网络上发布自己的视频、音频资源，和朋友共享自己的收藏成果。

“工欲善其事，必先利其器”。让我们先来看看发布流媒体文件需要哪些硬件和软件。硬件：一台接入因特网的计算机，为了保证播放的连贯性，这台计算机至少要有一个 Intel Pentium III 500MHz 或性能更高的 CPU，128MB 以上的内存以及转速 5400 转／分钟的硬盘；其次，网络连接的传输速度至少应该达到每秒 1M 字节。软件：RealServer 8.0 或更高版本的流媒体服务器。

我们着重介绍一下流媒体服务器——RealServer 8.0，它是由 Real NetWorks 公司开发的网络流媒体服务器，从 8.0 版本之后，随着公司名称的改变，该软件的名称也随之改为“Helix Server”。

RealServer 8.0 的使用比较简单，绝大部分的管理、监控界面都通过它自带的“RealServer 8.0 Administrator”管理器来管理。图 6－3 所示是“RealServer 8.0 Administrator”管理器的设置界面。

窗口的左侧是栏目管理器，包括“Configure”、“Reports”、“Samples”、“Help”四个栏目，其中“Configure”栏目包括8个子栏目。“Configure”下的这些子栏目几乎包含了RealServer 8.0全部的设置，是整个管理器的核心管理栏目。其具体管理的项目，大家可以在使用过程中慢慢了解。



图6—3 RealServer 8.0管理器的设置界面

AVI文件格式并没有包含在上面介绍的流媒体文件格式中，但是经过MPEG-4编码处理后的AVI文件也是流媒体文件的一种。虽然该编码方式不提供交互控制功能，但是却能够得到较好的图像质量和较高的压缩率。目前因特网上高质量的视频点播服务（一般是由DVD影碟转制而成）中所用到的流媒体文件，通常使用MPEG-4编码过的AVI文件。

RealServer 8.0要求将需要播放的流媒体视频、音频文件置于一个特定目录下，以便于服务器访问。默认的媒体文件目录是RealServer主目录下的Content目录。只要将视频文件复制到该目录下即可。

如果要改变默认的媒体文件保存路径以及一些比较关键的设置，就需要了解RealServer8.0的配置文件rmserver.cfg。打开Windows附件中的“记事本”，用“记事本”打开rmserver.cfg文件。这是一个由文本组成的配置文件，其中包括了RealServer 8.0所有的设置，如图6—4所示。

```
<?XML Version="1.0" ?>

<!-- Please read the configuration section of the manual -->
<!-- before adding any new entries to this file.        -->


<!-- S Y S T E M -->
<Var ProcessorCount="0"/>

<!-- P A T H S -->
<Var LogPath="C:\Program Files\Real\RealServer\Logs\rmaccess.log"/>
<Var ErrorLogPath="C:\Program Files\Real\RealServer\Logs\rmerror.log"/>
<Var PidPath="C:\Program Files\Real\RealServer\Logs\rmserver.pid"/>
<Var PluginDirectory="C:\Program Files\Real\RealServer\Plugins"/>
<Var SupportPluginDirectory="C:\Program Files\Real\RealServer\Lib"/>
<Var LicenseDirectory="C:\Program Files\Real\RealServer\License"/>

<!-- P O R T S -->
<!--UNIX customers must have root privileges to execute the server  -->
<!--with the RTSP port set to 554.                                  -->
<!--The following are the default ports that RealPlayer and         -->
<!--RealPlayer Plus clients will connect to for an URL that has     -->
<!--no port specified:                                             -->
<!--   RTSP:  554                                                  -->
```

图6—4 RealServer8.0的所有设置

设置完成后，我们可以在浏览器的地址栏中输入http: //“本机IP地址”：“端口号”/ramgen/“媒体文件名”来观看自己发布的流媒体文件。这时，浏览器会自动启动RealPlayer播放器来播放流媒体文件，如图6—5所示。



图6—5 RealPlayer播放器播放的流媒体文件

轻松架构自己的网上直播系统

2.转播／直播方式

网络电视台、网上直播就是利用了流媒体技术的直播功能来实现的。简单介绍了RealServer的使用方法之后，我们再来看看如何利用Microsoft公司的Windows Media Encoder来建立我们自己的“网络电视台”。

打开 Windows Media Encoder 后，在“新建会话向导”对话框中选择第一项“在附属设备或计算机屏幕广播实况事件”，如图 6–6 所示。

接下来，视频、音频源的选择是极为关键的，一定要保证设备能被正确地检测到。本例选择电视卡的 AV In 作为视频输出，如图 6–7 所示。



图 6–6 “新建会话向导”对话框

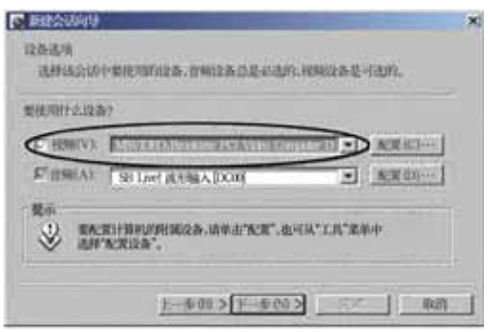


图 6–7 选择视频、音频源对话框

如果有必要的话，大家还可以在“配置”中进行视频制式的选择，如图 6–8 所示，其中包括视频信号的来源、对比度、亮度、色饱和度和色相值，以及视频信号的格式。

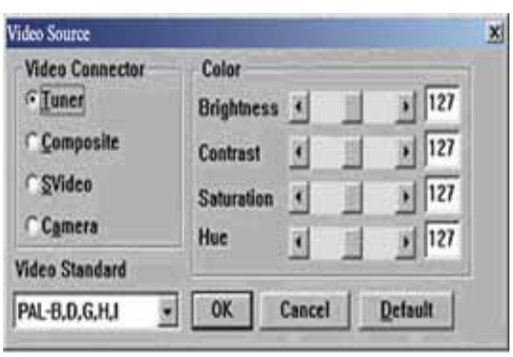


图 6–8 选择视频指式对话框



图 6–9 给出 HTTP 连接地址和局域网内部地址对话框

随后 Windows Media Encoder 会为我们自动建立服务器，并给出 HTTP 连接地址与局域网内部地址。我们必须记住这些内容，只有让访问者知道地址和端口号，我们的“个人视频服务器”才能正常为大家服务，如图 6–9 所示。

当我们进行完一切设置之后，Windows Media Encoder 的界面会再次出现，此时必须单击“开始”按钮才能让服务器正式启动。

接着打开连接电视卡 AV In 的视频信号（可以是摄像机、录像机、有线电视等），如果一切正常的话，就可以通过 Windows Media Encoder 提供的 HTTP 连接地址和局域网内部网址和端口看到画面了。输入地址的方法如图 6–10 所示。



图 6–10 输入地址的对话框

实践

(1)请大家根据上面的介绍，尝试建立你自己的班级或个人网上电台或电视台。

(2)根据实际情况选择以下实践内容。

①在因特网上搜索流媒体文件格式转换工具，将一张VCD影碟中的影像制作成流媒体文件，然后在自己的网上电台或电视台发布。

②利用前面所学到的视频制作知识制作一套音频或视频节目，使用流媒体转换工具把它们转换成流媒体格式，在你的电台或电视台里播放。例如，可以拍摄一下自己的网上电视台的建设过程，制作一集节目，也可以选择其他的主题。

6.2 虚拟现实

简单地说，虚拟现实技术就是利用技术手段模拟现实世界的各种特性、功能和效果，为置身其中的人提供一种与真实世界相似的临场感。虚拟现实技术有什么用处呢？比方说，我们可以给初学者提供一辆汽车去学习驾驶，但是不能让初学者通过驾驶飞机去练习飞行，因为后者成本太高了。在很多情况下，我们希望能够创造一个仿真的环境帮助人们学习，方便人们的生活，虚拟现实技术就是伴随这种需求发展起来的。随着计算机技术的发展，虚拟现实技术得到越来越多的应用，在电子娱乐、技能培训、工业设计等领域中，虚拟现实技术发挥着不可替代的作用。

通过本节的学习与实践，你将会做到：

- 体验虚拟现实的含义和特征
- 了解虚拟现实技术的应用情况
- 学会制作简单的虚拟现实作品

6.2.1 虚拟现实的含义与特征

如果你看过科幻电影《黑客帝国》（图6－11是该电影的一个画面），一定为影片中的世界深深着迷。影片描述了一个依靠计算机建立的、能体验各种奇妙感受（比如一下成为功夫高手，可以躲避子弹，能够在天空飞行）的虚拟世界。电影呈现给我们的虚拟世界，就是借助本节所要介绍的虚拟现实技术来构建的。



图6－11《黑客帝国》画面

实践

（1）根据实际条件到网上浏览观看虚拟现实作品，或者利用教科书配套光盘中的有关资源。

（2）在老师的引导下，阅读教科书配套光盘中有关虚拟现实研究与发展的文献资料。

（3）根据观察、体验与阅读，尝试着归纳出虚拟现实的含义。

1. 虚拟现实的含义

到底什么是虚拟现实？虚拟现实具有怎样的特征呢？我们可以从以下几方面来较为全面地认识它。

虚拟现实是一种由计算机和电子技术创造的新世界，是一个看似真实的模拟环境，通过多种传感设备，用户可根据自身的感觉，使用人的自然技能对虚拟世界中的物体进行考察和操作，参与其中的事件，同时提供视、听、触等直观而又自然的实时感知，并使参与者“沉浸”于模拟环境中。尽管该环境并不真实存在，但它作为一个逼真的三维环境，仿佛就在我们周围。可见，虚拟现实包括了以下含义。



一组虚拟现实作品

现实世界与虚拟世界

虚拟现实的基本技术

①模拟环境是由计算机生成的具有双视点的、实时动态的三维立体逼真图像。逼真就是要达到三维视觉，甚至包括三维听觉、触觉及嗅觉等的逼真，而模拟环境可以是某一特定现实世界的真实实现，也可以是虚拟构想的世界。

②感知是指理想的虚拟现实技术应该具有一切人所具有的感知。除了计算机图形技术所生成的视觉感知外，还有听觉、触觉、力觉、运动等感知，甚至还包括嗅觉和味觉等，也称为多感知（Multi Sensation）。

③自然技能是指人的头部转动，眼睛、手势或其他人体行为动作，由计算机来处理与参与者的动作相适应的数据，并对用户的输入(手势、口头命令等)作出实时响应，并分别反馈到用户的五官，使用户有身临其境的感觉，并成为该模拟环境中的一名内部参与者，还可以和在该环境中的其他参与者打交道。

④传感设备是指三维交互设备。常用的有立体头盔、数据手套、三维鼠标、数据衣等穿戴于用户身上的装置和设置于现实环境中的传感装置，如摄像机、地板压力传感器等。图 6－12 所示的是部分传感设备。



图 6－12 常用的传感设备

在图 6−12 中，右下角是 Sony 公司的个人液晶显示屏，它有两个 55″ 的液晶屏，解析率为 800 × 255 像素，这相当于从 2 米处观看 52″ 的电视，同时能够收听高保真的立体声并能调节音量和亮度。

因为传感设备非常昂贵，因而人们又提出了退而求其次的选择，即桌面虚拟现实。这种虚拟现实无需传感设备，但实现效果也逐渐逼近前面提到的临境虚拟现实。本节后面将要学习制作两种桌面虚拟现实。

2. 虚拟现实的重要的表达特征

虚拟现实技术具有以下四个重要的表达特征。

(1)多感知性

所谓多感知性，就是说除了一般计算机所具有的视觉感知外，还有听觉感知、力觉感知、触觉感知、运动感知，甚至包括味觉感知、嗅觉感知等。理想的虚拟现实就是应该具有人所具有的感知功能。

(2)存在感

又称临场感，它是指用户感到作为主角存在于模拟环境中的真实感。理想的模拟环境应该达到使用户难以分辨真假的程度。

(3)交互性

交互性是指用户对模拟环境内物体的可操作程度和从环境中得到反馈的自然程度（包括实时性）。例如，用户可以用手去直接抓取环境中的物体，这时手有握着东西的感觉，并可以感觉物体的重量，视场中的物体也随着手的移动而移动。

(4)自主性

自主性是指虚拟环境中的物体依据物理定律动作的程度。例如，当受到力的推动时，物体会向力的方向移动、翻倒，或从桌面落到地面等。



（1）在前面观察体验的基础上，浏览一些网上的虚拟现实作品，体验这些作品是否满足上文总结出的特征。

（2）小组讨论：①这些作品都包括哪些题材？为什么这些题材要使用虚拟现实来表现，而不用视频或图像？②立体电影、三维立体画、影视作品中的三维动画场面是否属于虚拟现实？

（3）将上述分析结果填入表 6−5。

表 6−5　虚拟现实实例分析

虚拟现实实例	题　材	为什么用虚拟现实表现

6.2.2 虚拟现实的应用领域

虚拟现实的应用领域十分广泛，主要包括工程设计、计算机辅助设计（CAD）、数据可视化、飞行模拟、多媒体远程教育、远程医疗、艺术创作、游戏、娱乐等方面。

(1) 在传统工业领域（建筑业、制造业等）

虚拟现实技术在传统产业的改造上是一种“富有价值的工具”，它的价值表现在：①用于产品设计，可以降低成本，避免新产品开发的风险；②用于产品演示，可借助多媒体效果吸引客户、争取订单；③用于培训，可在新生产设备投入使用之前，先用“虚拟工厂”来提升员工的操作熟练程度。

建筑设计行业最早开始应用虚拟现实技术。例如，德国从1991年就开始探索将计算机辅助设计升级到具有交互效果的“虚拟设计”。全世界建筑设计软件领域居领先地位的慕尼黑内梅切克公司，研制出了由个人计算机、投影设备、立体眼镜和传感器组成的“虚拟设计”系统。它不仅可以让建筑师看到甚至“摸”到自己的设计成果，还能简化设计流程，缩短设计时间，而且方便随时修改。汉诺威世界博览会德国馆就是在虚拟现实环境下设计的。

作为已经被广泛应用在各个领域中的虚拟现实技术，不仅改变了人类的交流方式和生活方式，而且成为数字经济中不可忽视的力量，开始影响社会经济的格局，推动社会不断进步。

虚拟现实技术在汽车行业的应用发展得既快又广泛。例如，德国目前所有的汽车制造企业都建成了自己的虚拟现实开发中心。奔驰、宝马、大众等大公司的报告显示，应用虚拟现实技术、以“数字汽车”模型来代替木制或铁皮制的汽车模型，可将新车型开发时间从一年以上缩短到两个月左右，开发成本最多可降低到原先的1/10。现在，汽车制造企业已将虚拟现实技术应用到零部件设计、内部设计、空气动力学试验和模拟撞车安全试验等细小的局部工作中。汽车零部件的设计因为使用了虚拟现实技术，成本降低达40%。

显示与呈现技术

输入技术

虚拟现实技术还可以应用于其他传统行业，包括机械、采矿、冶金等。例如，德国的机械制造企业德马克公司正在应用虚拟现实技术设计新的铸件生产线，从厂房规划、生产线布局、生产流程优化直到员工培训，该公司都是“先数字后现实”；德国石煤公司用虚拟现实技术建立了采矿挖掘的信息和导航系统；曼海姆市则应用虚拟现实技术模拟优化废料填埋设施等。

(2) 医药行业

虚拟现实技术应用于医药行业的新药设计，不仅如此，医院和医学院校也开始用数字模型训练外科医生。其做法是将X光扫描、超声波探测、核磁共振等手段获得的人体信息综合起来，建立起反应非常接近真实人体



图6–13 接近真实人体和器官的仿真模型

和器官的仿真模型。医生动手术前先在数字模型上试验，如图 6–13 所示，可以优化手术方案，提高技术水平。目前，德国医学界已成功开发出供手术练习用的“虚拟膝关节”，并计划进一步开发其他虚拟器官。

为研究新一代空间机器人的遥操作技术，日本开发了宇宙开发地面实验平台。该实验平台由人机交互、计算机系统以及机器人系统构成。现在，在该实验平台上进行了零件更换等空间机器人的典型操作实验，实现了实验平台的基本功能。

(3)用于遥控机器人的遥现技术

遥现技术，是指实际上在某一个地方时，可以产生在另一个地方的感觉。虚拟现实涉及到体验由计算机产生的三维虚拟环境，而遥现则涉及到体验一个遥远的真实环境。遥现技术在实际应用中需要虚拟环境的指导。例如，在遥控宇宙空间站的开发计划中，从安全性以及费用的角度考虑，我们有必要使用空间机器人。这种空间机器人的特点是由地面上的操作员进行遥操作，或进行部分自主操作。对于像零件更换的固定操作可以完全由机器人自主进行，而对于故障检修等难以预测的操作则有必要依赖于遥操作。这时，虚拟现实技术和遥现技术将发挥重要的作用。

(4)用于虚拟仿真

虚拟环境是利用虚拟技术生成的具有沉浸感的环境，它对参与者生成诸如视觉、听觉、触觉、味觉等各种感官信息，给参与者一种身临其境的感觉。因此，虚拟环境是一种新发展的、具有新含义的人机交互系统。以下是几种典型的虚拟仿真系统。

运动现实的实现技术

①飞行仿真系统。

飞行仿真系统由四部分组成，即飞行员的操纵舱系统、显示外部图像的视觉系统、产生运动感的运动系统和控制飞行运动的计算机系统。

计算机系统是飞行仿真系统的中枢，用它来计算飞行的运动、控制仪表及指示灯、驾驶杆等信号。视觉系统和运动系统与虚拟现实密切相关，其中，视觉系统向飞行员提供外界的视觉信息，该系统由产生视觉图像的“图像产生部”和将产生的信号提供给飞行员的“视觉显示部”组成。另外，利用图像映射驾驶可以从航空照片上将农田以及城市分离出来，并作为图像数据加以利用。运动系统向飞行员提供一种身体感觉，它使得驾驶舱整体产生运动，根据自由度以及驱动方式的不同，可以分为万向方式、共动型吊挂方式、共动型支撑方式以及共动型六自由度方式等。利用该运动系统，飞行员可以感觉到与实际飞行一样的运动感觉。



图 6–14　能与虚拟生物对话的仿真系统

②与虚拟生物对话。

图 6–14 所示的是研究人员设计的一种与虚拟生物对话的仿真系统。在这个领域中，虚拟现实技术与人工智能技术得到了完美的结合。虚拟世界中的虚拟生物和现实世界中的生物一样，可以决定自己的行动，并且能够动态地应付周围的情况。对于人的挑逗也能够根据情况的不同作出各种复杂的反应，甚至能够进行对话。通过引进虚拟生物，可以使仿真系统更富有自主性，

也更自然、真实。

③作战仿真系统。

虚拟现实技术在军事上的应用，使得军事演习在概念和方法上有了一个新的飞跃，即通过建立虚拟战场来检验和评估武器系统的性能。例如一种虚拟战场环境，它能够包括在地面行进的坦克和装甲车，在空中飞行的直升机、歼击机、导弹等多种武器平台，供红、蓝交战双方使用。

(5)对象可视化技术

①虚拟物理实验室。

在学习过程中，我们总有许多的疑问有待解答。虚拟物理实验室的设计使得我们可以通过亲身实践——做、看、听来学习。使用该系统，我们可以很容易地演示和控制力的大小、物体的形变与非形变碰撞、摩擦系数等物理现象。为了显示物体的运动轨迹，可以对不同大小和质量的运动物体进行轨迹追踪，还可以停止时间的推移，以便仔细观察随时间变化的现象。我们还可以通过使用数据手套与系统进行各种交互。

②虚拟电力控制室。

在现行的电力控制室的设计中，控制台以及显示器的设计一般是用和实物同等大小的模型。研究人员使用虚拟现实技术研制了一个辅助设计控制室的系统。使用该系统可以自由地改变控制室内的配色、照明、报警、显示器的画面构成，以及各种仪表的配置等室内环境。另外，用户还可以在室内移动，以便从不同方向观察室内情况。

现在人们正在研究将图形与图像进行融合的系统。使用该系统可以用虚拟空间监视远方的现场，也可以给用户一种自由往返于虚拟空间和远方现场的感觉。但是，目前还没有合适的输出装置。相信这种需要必将会促进虚拟现实技术中硬件装置的研制。



根据实际条件，通过多种途径，尝试寻找、体验和分析几个虚拟现实作品，并将分析结果填写在表6-6中。

表6-6　虚拟现实作品分析表

应用案例	应用领域	意　义
①	游戏、网络游戏	
②	网络聊天室	
③	产品演示	
④	博物馆	
⑤	教育	

(6)与网络技术的协同发展

网络的出现，使人们更为普遍地关注虚拟现实技术。人们希望利用这个技术使世界各地的人，可以在三维环境中交流，多个用户可以进行基于文本的或是声音技术的闲谈，在网上建立一个真正的三维社区，如图 6－15 所示。感兴趣的同学可以进一步了解这方面的内容。



图 6－15　三维虚拟社区

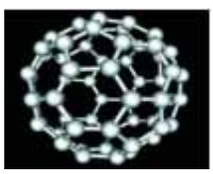
虚拟现实技术的发展前景十分诱人，而与网络通信特性的结合，更是人们梦寐以求的。在某种意义上说，它将改变人们的思维方式，甚至会改变人们对世界、人类、空间和时间的看法。它是一项发展中的、具有深远意义的新技术。利用它，我们可以建立真正的远程教室，在这间教室中我们可以和来自五湖四海的朋友们一同学习、讨论、游戏，就像在现实生活中一样。使用网络计算机及其相关的三维设备，我们的工作、生活、娱乐将更加富有情趣。因为数字地球带给我们的是一个绚丽多彩的三维世界！

由此，同学们也可以发挥丰富的想象力：在我们的计算机前就可以实现与大西洋底的鲨鱼嬉戏；参观非洲大陆的天然动物园；感受古战场的硝烟与刀光剑影，发幽古思今之情；中国人可以体验开国大典的庄严和东方巨人站立起来的壮志豪情……

我们相信社会的发展和技术的创新使这一切在世界的任何地方都能做到，而且不需要等到太远的将来。

戈尔在谈到数字地球时，向人们描绘了未来一位学生的生活片段："她不受限制穿越空间和时间。在虚拟地去巴黎参观卢浮宫之后，她通过对时间的反向移动，学习法国的历史，搜集新闻短片、口述历史、报纸等主要原始资料。她向自己的电子邮件信箱发送一些有用的信息，以便今后学习。时间序列，从这里延伸到遥远的过去，能至天、年、世纪，甚至恐龙时代。"

6.2.3　尝试制作简单的虚拟现实作品



远程教室中的教学资源——一种分子结构

通过前面的学习，同学们已经对虚拟现实的魅力与前景有了一定的了解，也感觉到了其技术的综合性和复杂性。那么，能否通过自己的努力制作一个简单的虚拟现实作品呢？回答是肯定的，因为目前已经有了专门播放和制作虚拟现实的软件。

1. 虚拟现实播放器

除了利用 VRML 语言制作的虚拟现实作品以外，其他许许多多种类的虚拟现实作品都需要下载专门的播放器才能播放出来。这就像我们欣赏视频和音频需要专门的播放器一样。

比较常见的制作和播放虚拟现实的软件包括 QuickTime VR、Viewpoint、Rocket3d Studio、VRBuilder、Cycore、Pulse3D、Cult3D 和 Virtue3D 等工

具，接下来将要学习使用Viewpoint的两种工具来制作我们自己的桌面虚拟现实物体和场景。

今天，虚拟现实技术仍然处于高速发展期，在网络上流行的虚拟现实播放器和制作软件多种多样，你完全有可能遇到本书中没有提到的虚拟现实作品的格式，因为技术的发展非常迅速。

2.学习制作简单的虚拟现实作品

从前面的学习和欣赏过程中，可能发现，虚拟现实表现的手法大致分为以下三种。

①三维物体：可以通过鼠标操纵，从各个角度来观看物体的各个面，就好像把物体拿在手中一样可以任意翻转。

② 360°全景：可以通过鼠标控制，从各个方向来观看周围的景色。这就如同身临其境地站在一个景点的中央环绕四周一样。

③场景：通过单击一个全景中的链接到达另一个全景，就像看完一个景点后通过一条小径到达另一个景点一样。



图6-16 网上的三维社区

图6-16所示的是用手机拍摄的3张天安门广场照片合成的360°全景虚拟现实截图，用鼠标可以旋转观看天安门广场的夜景，怎么样？不错吧！让我们开始制作虚拟现实作品吧。实践中使用的两种工具都可以从Viewpoint的网站上下载。

(1)制作非全景图片虚拟现实

实践

此实践将选用Viewpoint的for Photoshop插件PSTemplateUpdate1_0_1_3.exe进行制作。首先安装插件，如果Photoshop不是安装在默认目录下，软件会提示找不到路径，这时不用管它，单击“OK”按钮，在弹出的窗口中通过“Browse...”按钮找到Photoshop的安装路径，然后安装就可以了。制作的具体过程与方法如下。

①在Photoshop里打开一个大的文件，或是由照片生成的超长、超宽图片，如图6-17所示的全景图片。

②选择“文件”—“导出”下面的“ZoomView...”菜单命令，安装刚才提到的插件之后才会出现此命令。

③在弹出的窗口中单击“模板设置”选项的下拉箭头，有四种模板设置方式：Plain（平面）、PureZoom_With_UI（附带Viewpoint标志以及浏览器的放缩方式）、With_UI（只附带Viewpoint浏览器的放缩方式）、普通、附带说明（有一个instruction按钮出现）。我们推荐使用“With_UI”和“附带说明”两种方式。然后选择生成文件的文件夹和文件名，并且设置文件质量，如果要在网页上

制作软件及浏览器可在Viewpoint网站上下载，本机内必须安装Viewpoint Media Player(VMP)浏览器才能浏览Viewpoint Scene Builder制作的虚拟现实作品。注：3DSMAX 3.0以上版本保存的*.ASE文件才能够被识别。IE要求4.0版本或更高。

浏览，就不要选择最佳文件质量。最后对浏览器的宽高进行设置；如果不想生成文件之后直接打开，把“在 Web 浏览器中打开”选项前面的勾去掉，如图 6–18 所示。

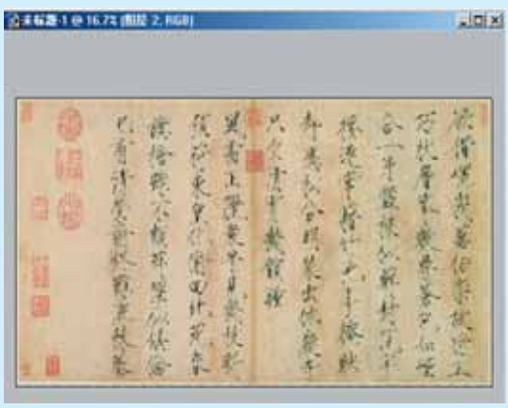


图 6–17　超长超宽的全景图片



图 6–18　设置相关参数

④单击“好”按钮之后，可以看到最终结果和使用“附带说明”生成的文件结果，如图 6–19 和图 6–20 所示。



图 6–19　显示结果 I



图 6–20　显示结果 II

(2)制作环视虚拟现实场景

实践

此实践将选用 The Panorama Factory 软件进行制作，该软件可到网站上下载，需要利用 QuickTime 播放器浏览。

①打开 The Panorama Factory 软件，软件自动打开“New Project Wizard”窗口。单击“Import”按钮，按照顺序导入图片，在显示窗内显示了所有输入的图片，结果如图 6–21 所示。

②单击“Next”按钮继续进行设置，如图 6–22 所示。需要进行的设置如下：选择你使用的照相机的类别，这里使用的是数码相机；选择制造商；选择型号；选择拍摄时使用的焦距，一般拍摄时要使用广角，留天留地多一些，因为软件在处理过程中要切掉一部分。

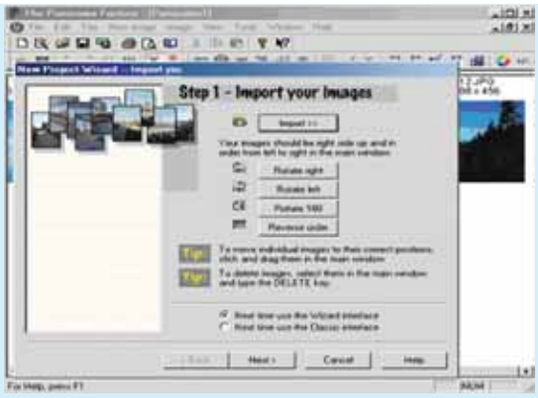


图 6–21 导入所有图片

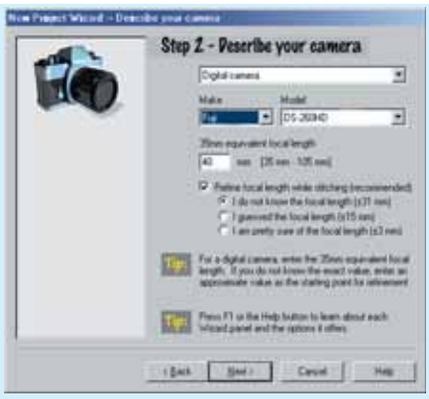


图 6–22 设置数码相机的参数

③单击“Next”按钮之后，选择要生成文件的类型，第一种是 QuickTime 格式的虚拟现实文件。第二种是 IVR 格式的虚拟现实文件，同时生成一张平面的全景 JPG 图片。第三种和第四种都是生成静态图片，第四种生成的图片可以通过其他软件转换成 *.HDR 文件，在三维软件里做全景贴图使用，如图 6–23 所示。

④单击“Next”按钮之后，选择生成尺寸，有最大尺寸选择和宽高设定，这里为了保持原图像的高度，设定了高度值，如图 6–24 所示。



图 6–23 选择生成文件的类型



图 6–24 设置生成文件的其他属性

⑤单击“Next”按钮，文件就会自动生成。

⑥选择合适的文件名和路径保存文件。

综合实践

根据教和学的实际情况，分别制作物件虚拟现实和全景虚拟现实作品，或选择其中一种进行制作。在校园网上发布自己的作品，或由教师组织在班级中进行多媒体发布。

（1）制作你的小饰物、立体头像的虚拟现实，并为它们加上交互反应。使用数码相机拍摄 2～3 张物件的正反面照片，输入计算机中，制作它们的虚拟现实。

（2）制作你的教室、你的家的全景虚拟现实作品。把相机用三脚架固定在房间的中央，每次使相机旋转固定的角度 15°～20°，拍摄 15～20 张照片，完成全景式虚拟现实的制作。

附录

中英文术语对照表

（按英文字母顺序排列）

中文	英文全称或缩写	页码
脚本语言	ActionScript	83
人工智能	AI（Artificial Intelligence）	11
动画	Animation	75
位图图像	Bitmap Image	23
模糊	Blur	39
按钮元件	Button	75
CD 立体声音乐	CD Audio	46
激光唱片	CD（Compact disc）	46
数字录音带	DAT（digital audio tape）	46
解码	Decoding	29
解析度	DPI（Dot Per Inch）	22
数字信号微处理器	DSP（Digital Signal Processor）	7
编码	Encoding	29
滤镜	Filter	39
帧	Frame	66
逐帧	Frame-by-Frame	66
高斯模糊	Gaussian Blur	39
图形元件	Graphic	75
图层	Layer	74
线路输入端口	LINE IN	50
线路输出端口	LINE OUT	50
话筒输入端口	MIC	50
乐器数字接口	MIDI（Musical Instrument Digital Interface）	47
电影剪辑元件	Movie Clip	75
多址广播	Multicast	130
多感知	Multi Sensation	137
脉冲编码调制	PCM（Pulse Code Modulation）	46
视觉暂留	Persistence of Vision	61
像素	Pixel	22
顺序流式传输	Progressive Streaming	131
实时	Real-Time	66
实时流式传输	RealTime Streaming	131
元件	Symbol	75
矢量图像	Vector Image	24
视频点播	VOD（Video On Demand）	129
虚拟现实	VR（Virtual Reality）	4