

普通高等院校计算机基础教育规划教材·精品系列  
基础教育信息化技术湖南省重点实验室研究成果

# 多媒体CAI课件

## 设计与制作导论

(第二版)

李勇帆 等 编著



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

普通高等院校计算机基础教育规划教材·精品系列  
基础教育信息化技术湖南省重点实验室研究成果

# 多媒体CAI课件设计与制作导论

## (第二版)

李勇帆 李里程 彭 剑 胡 伟 编著  
张 燕 张 剑 姜 华 袁 启

**中国铁道出版社**  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

---

## 内 容 简 介

本书从多媒体 CAI 课件设计与制作的理论与实践两个层面,较为系统地介绍了多媒体 CAI 课件设计与制作的基本概念、技术内涵、技术原理及方法与技巧,特别是在基本概念的技术原理上力求全面准确、深入浅出、简明扼要;在设计和制作技术与方法上力求灵活、实用、多样。

本书内容新颖、结构合理,突出了现代教育理论、学习理论及教学设计,具有很强的理论性、实践性和可操作性。

本书适合作为普通高等院校信息技术专业、计算机专业、教育技术专业的教材,也可作为课件开发人员、教学研究人员、教育技术工作者的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

多媒体 CAI 课件设计与制作导论 / 李勇帆等编著. —  
2 版. — 北京:中国铁道出版社, 2016.2  
普通高等院校计算机基础教育规划教材. 精品系列  
ISBN 978-7-113-21367-1

I. ①多… II. ①李… III. ①多媒体—计算机辅助教学—  
软件工具—高等学校—教材 IV. ①G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 025982 号

书 名:多媒体 CAI 课件设计与制作导论(第二版)  
作 者:李勇帆 等编著

策 划:刘丽丽

读者热线:(010) 63550836

责任编辑:周欣 曹莉群 彭立辉

封面设计:一克米工作室

责任校对:汤淑梅

责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.51eds.com>

印 刷:三河市华业印务有限公司

版 次:2007年3月第1版 2016年2月第2版 2016年2月第1次印刷

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:17 字数:405 千

书 号:ISBN 978-7-113-21367-1

定 价:43.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836

打击盗版举报电话:(010) 51873659

# 前言(第二版)

FOREWORD

多媒体技术是以计算机系统为核心,综合处理文字、声音、图像及视频的数字化信息处理技术。随着计算机技术和网络通信技术的发展,多媒体技术已经成为当今信息时代的主流技术,它正改变着人们的生活方式,推动着许多产业的发展。例如,在教育领域,多媒体计算机辅助教学(Multimedia Computer Assisted Instruction, MCAI)就已成为当前国内外现代教育的一个重要组成部分。理论和实践已表明,决定MCAI成效的关键是要有与各学科配套的、符合教学需要的优质多媒体CAI课件。显然,根据教学的需要,设计与制作多媒体CAI课件是时代对每一位教育工作者的要求,是新世纪教师应具备的一项基本信息素质,也是对未来的教师、师范类学生的基本素质要求之一。据此,各级各类高等师范院校都相继开设了“多媒体CAI课件设计与制作”专业课程。为了满足教学需要,作者根据自己多年的多媒体CAI课件的开发与课程教学经验及立项课题研究成果,撰写了本书。

本书是“湖南第一师范学院基础教育信息化技术湖南省重点实验室(2015TP1017)”的研究成果,同时也是湖南省教育科学“十二五”规划重点课题——“基于云计算的区域教育信息化资源公共服务模式研究”(XJK013AXX001)及湖南省教育厅科学研究项目——“基础教育数字化教学资源云服务平台设计与构建研究”(14C0246)及湖南省教育科学“十二五”规划青年专项资助项目——“大数据时代高校数字化教育资源云服务平台构建研究”(XJK014QXX001)等系列科研项目研究成果。

本次改版在第一版的基础上进行了三方面的全新修订:一是在第1章、第2章中的多媒体CAI课件的设计部分,增加了“互联网+”、智慧教育、智慧学习、云存储及大数据等现代信息技术环境下的新概念与理念及其相关的新理论,从现代教育理论、学习理论及教学设计的角度阐述了多媒体CAI课件设计与制作的原理、方法和技巧;二是在第3~7章中将多媒体CAI课件素材采集及多媒体CAI课件制作中所涉及的所有软件工具都进行了版本更新,全部采用了当下流行的较新软件版本;三是结合多媒体CAI课件素材采集及多媒体CAI课件制作中的方法和技巧,对第3~7章中的全部案例进行了重新设计。全书共分7章:第1章多媒体CAI课件概述,主要介绍多媒体、多媒体计算机辅助教学、多媒体CAI课件等概念,阐述了多媒体CAI课件、多媒体CAI教学系统的结构、特点及类型,并详细说明了多媒体CAI课件设计与制作的基本过程与步骤;第2章多媒体CAI课件的设计,在简要介绍多媒体CAI课件的理论基础与教学设计原理的基础上,详细阐述了多媒体CAI课件的系统结构、封面导言、屏幕界面、交互方式及导航策略等具体内容的设计方法与技巧,同时还介绍了稿本的设计与编写方法;第3章多媒体CAI课件素材的采集与制作,主要介绍了文本、静图(图形与图像)、活动视频及动画等多媒体CAI课件中常用素材的采集与制作的方法及技巧;第4章利用PowerPoint 2010制作多媒体CAI课件,在简要介绍PowerPoint 2010的基本操作、演示文稿的编辑与美化及播放效果设置的基础上,重点结合4个实例,介绍了如何掌握利用PowerPoint 2010设计制作多媒体CAI课件

的方法与技巧；第5章利用Flash CS6制作多媒体CAI课件，在简要介绍Flash CS6的基本操作、教学课件动画制作、Action脚本复杂动画制作的基础上，重点结合3个实例介绍如何利用Flash CS6设计和制作多媒体CAI课件的方法与技巧；第6章利用几何画板制作多媒体CAI课件，在简要介绍几何画板的结构功能与课件特点、几何画板的基本操作的基础上，重点结合实例介绍了基本几何对象的绘制、几何对象的标签、度量与计算类课件的制作、几何对象的移动与动画制作，以及几何图形的变换课件制作的方法与技巧；第7章利用Dreamweaver CS6设计与制作教学网页及网站，在简要介绍Dreamweaver CS6的基本操作、网站与网页的编辑及发布的基础上，重点结合4个实例介绍了如何利用Dreamweaver CS6设计制作教学网站与网页的方法与技巧。

本书有5个显著特色：一是理论新，系统地归纳和总结了多媒体CAI课件设计及制作的基本原理与理论。教材的编写理念体现了“以学为中心”的现代教学思想，有利于学习者的学习，有助于学习者快速形成现代多媒体教学技能。二是实用，书中针对多媒体CAI课件设计制作的实际需要，详细介绍了多媒体素材的采集、制作及多媒体素材的编辑合成。三是易学，本书在体系安排、内容选取和编写中，循序渐进地介绍了CAI设计与制作技能，使初学者容易接受，更适应学习者的心理。四是融课件教学设计理论和制作方法技巧于一体，针对当前CAI专著讲述理论较多，而介绍具体设计制作方法与技巧的内容较少的弊端，以多媒体CAI课件设计理论为指导，以多媒体CAI课件的实际制作为目的，协调了两者的比重，给学习者提供了大量多媒体CAI设计与制作范例。五是注重理论与实际紧密结合、知识与能力并重，既注重进行多媒体CAI技术的理论知识的传授，又注重解决多媒体CAI课件设计与制作实际问题能力的培养，具有很强的理论性、科学性、系统性、时代性、教育性及可操作性。因此，本书除了适合作为普通高等师范院校“现代教育技术公共课”教材、信息技术（计算机）专业教材、教育技术专业相关课程的核心教材外，也可作为相关教师、课件开发人员、教学研究人员、教育技术工作者的教学参考教材与工具书。

本书的信息量较大，知识面涵盖广，目的是让拥有不同需求的读者都有所收益。因此，组织教学时，可根据课时和教学对象的不同对内容进行调整与删减，部分内容可留给学生自学，使教学内容更具针对性。

本书配套的教学大纲、作业题库、实验指导、课件素材及范例、电子教案与多媒体CAI课件等教学资源可从“湖南省普通高等学校精品课程——多媒体CAI课件设计制作”网站（[http://dysfjpkc.hnfn.edu.cn/2006\\_dmtcai](http://dysfjpkc.hnfn.edu.cn/2006_dmtcai)）上下载。

本书由享受国务院特殊津贴的专家、首届湖南省普通高等学校教学名师、留欧学者、湖南第一师范学院李勇帆教授策划，参与第二版教材编写的有（以编写章节为序）：李勇帆（第1章）、李里程、袁启（第2章和第3章）、张燕丽、张剑（第4章）、彭剑（第5章）、胡伟（第6章）及姜华（第7章）。另外，在写作过程中王杰文、杨建良、田祖伟、肖杰、肖升、胡英、胡恩博、刘琳、伍智平、李卫民、李科峰、朱珏钰、李俊英、张卓林、李静、陈茜、许亮、郑明才、李卫东、曾盼石、席光伟等为本书资料的收集、整理等工作付出了辛勤的劳动，中国铁道出版社的编辑为本书的出版做了大量的工作，在此一并表示衷心的感谢。

由于多媒体CAI技术日新月异，编写时间仓促，加之编者水平有限，书中难免有疏漏与不妥之处，恳请专家及读者批评指正。

李勇帆

2016年1月

# 目录

## CONTENTS

第 1 章 多媒体 CAI 课件概述	1
1.1 多媒体与多媒体技术的构成	1
1.1.1 多媒体及其构成	1
1.1.2 多媒体技术及主要特性	2
1.1.3 多媒体技术构成	3
1.1.4 多媒体系统的基本组成	6
1.2 多媒体 CAI 相关概念及系统构成	7
1.2.1 多媒体 CAI 及其相关概念	7
1.2.2 多媒体 CAI 系统的构成	9
1.3 多媒体 CAI 课件的结构特性	10
1.3.1 多媒体 CAI 课件及其信息表达元素	10
1.3.2 多媒体 CAI 课件的基本特性与教学优势	13
1.3.3 多媒体 CAI 课件的类型与发展趋势	17
1.3.4 多媒体 CAI 课件的教学模式	19
1.4 多媒体 CAI 课件开发的基本过程	26
1.4.1 专业多媒体 CAI 课件开发的基本环节	26
1.4.2 学科课程配套多媒体 CAI 课件设计与制作的基本步骤	30
思考题	32
上机实验	33
第 2 章 多媒体 CAI 课件的设计	34
2.1 多媒体 CAI 课件的理论基础与教学设计	34
2.1.1 素质教育理论与多媒体 CAI 课件的教学设计	34
2.1.2 认知心理学理论与多媒体 CAI 课件的教学设计	35
2.1.3 认知学习理论与多媒体 CAI 课件的教学设计	38
2.1.4 建构主义理论与多媒体 CAI 课件的教学设计	40
2.1.5 教育心理学理论与多媒体 CAI 课件的教学设计	42
2.1.6 影视心理学理论与多媒体 CAI 课件的教学设计	43
2.2 多媒体 CAI 课件系统结构的设计	44
2.2.1 多媒体 CAI 课件系统的基本结构及设计步骤	44
2.2.2 多媒体 CAI 课件封面导言的设计	45

2.2.3	多媒体 CAI 课件屏幕界面的设计	48
2.2.4	多媒体 CAI 课件交互方式的设计	54
2.2.5	多媒体 CAI 课件导航策略的设计	59
2.3	多媒体 CAI 课件稿本的设计与编写	64
2.3.1	多媒体 CAI 课件文字稿本的编写	65
2.3.2	多媒体 CAI 课件制作稿本的编写	67
	思考题	76
	上机实验	76
第3章 多媒体 CAI 课件素材的采集与制作		78
3.1	文本素材的采集与制作	78
3.1.1	数字文本的格式与制作	78
3.1.2	数字文本的艺术加工与编辑	80
3.2	数字音频素材的采集与制作	82
3.2.1	多媒体 CAI 课件数字音频素材的种类及教学功能	83
3.2.2	音频信息的数字化处理及文件格式	84
3.2.3	数字化音频的采集与制作	87
3.3	静图素材的采集与制作	87
3.3.1	静图素材的数字化处理及文件格式	87
3.3.2	数字化静图素材的采集与制作	91
3.4	活动图像素材的采集与制作	96
3.4.1	活动图像素材的数字化处理及文件格式	96
3.4.2	活动视频影像素材的制作与采集	102
3.4.3	活动数字视频影像素材的编辑	107
	思考题	110
	上机实验	110
第4章 利用 PowerPoint 2010 制作多媒体 CAI 课件		113
4.1	PowerPoint 2010 的基本操作	113
4.1.1	新建 PPT 文件	113
4.1.2	图片的插入	114
4.1.3	文字的插入	114
4.1.4	幻灯片的切换	115
4.1.5	动画特效的设置	115
4.1.6	保存 PPT	116
4.2	PowerPoint 2010 演示文稿的美化	116
4.2.1	向幻灯片中添加视频	116
4.2.2	用 PowerPoint 2010 轻松去除图片背景	118

4.2.3	超强动画刷·····	118
4.2.4	在 PowerPoint 2010 中设置幻灯片母版·····	119
4.3	PowerPoint 2010 的使用技巧·····	120
4.3.1	PowerPoint 2010 如何将已有文本转换为 SmartArt 图形·····	120
4.3.2	PowerPoint 2010 中插入图片效果的自定义·····	122
4.3.3	在 PowerPoint 2010 中制作立体图形·····	124
4.3.4	在 PowerPoint 2010 中使用触发器控制各种对象·····	126
4.4	利用 PowerPoint 2010 制作多媒体 CAI 课件实例·····	129
4.4.1	利用 PowerPoint 2010 制作“语文”学科多媒体 CAI 课件·····	129
4.4.2	利用 PowerPoint 2010 制作“数学”学科多媒体 CAI 课件·····	133
4.4.3	利用 PowerPoint 2010 制作小学“语文”学科多媒体 CAI 课件·····	137
4.4.4	利用 PowerPoint 2010 制作小学“数学”学科多媒体 CAI 课件·····	140
	思考题·····	142
	上机实验·····	142
第 5 章	利用 Flash CS6 制作多媒体 CAI 课件·····	147
5.1	Flash CS6 的基本操作·····	147
5.1.1	Flash CS6 的工作窗口介绍·····	147
5.1.2	Flash CS6 窗口结构·····	148
5.1.3	Flash CS6 的主要绘图工具·····	149
5.1.4	Flash CS6 文档属性的设置·····	150
5.2	利用 Flash CS6 制作基本动画·····	151
5.2.1	Flash CS6 动画制作的基本概念·····	151
5.2.2	元件的编辑·····	151
5.2.3	预设动画的制作·····	153
5.2.4	逐帧动画的制作·····	154
5.2.5	形状补间动画的制作·····	155
5.2.6	传统补间动画的创建·····	157
5.2.7	补间动画的制作·····	159
5.3	利用 Flash CS6 制作高级动画·····	161
5.3.1	引导动画的制作·····	161
5.3.2	遮罩动画的制作·····	163
5.3.3	3D 动画的制作·····	163
5.4	声音和视频的导入与编辑·····	164
5.4.1	声音的导入与编辑·····	164
5.4.2	视频文件的导入与编辑·····	169
5.5	利用 Action 脚本制作复杂动画课件·····	171
5.5.1	“动作”面板·····	171



5.5.2	“时间轴控制”类别函数及数学对象函数	173
5.6	利用 Flash CS6 制作多媒体 CAI 课件实例	175
5.6.1	利用 Flash CS6 制作地球自转课件	175
5.6.2	利用 Flash CS6 制作地球自转与公转的关系课件	178
5.6.3	利用 Flash CS6 制作勾股定理课件	182
5.7	Flash CS6 影片文档的发布	191
5.7.1	将影片发布为 SWF 类型的文件	191
5.7.2	将影片发布为 AVI 类型的文件	191
5.7.3	将影片发布为网页文件	191
	思考题	192
	上机实验	193
<b>第 6 章</b>	<b>利用几何画板制作多媒体 CAI 课件</b>	<b>197</b>
6.1	几何画板的结构功能与课件特点	197
6.1.1	几何画板的结构功能	197
6.1.2	几何画板的课件特点	198
6.2	利用几何画板制作多媒体 CAI 课件的基本操作	199
6.2.1	几何画板的启动	199
6.2.2	几何对象的选择	200
6.2.3	几何对象之间的关系与信息显示	200
6.3	基本几何对象的绘制与课件制作实例	201
6.3.1	点的绘制及课件制作实例	201
6.3.2	线的绘制及课件制作实例	202
6.3.3	圆的绘制及课件制作实例	204
6.3.4	弧的绘制及课件制作实例	205
6.4	几何对象的标签及度量与计算	207
6.4.1	几何对象标签操作	207
6.4.2	几何对象的度量及计算与制表	208
6.5	几何对象的移动与动画制作	210
6.5.1	几何对象的移动制作	210
6.5.2	几何对象的动画制作	213
6.5.3	几何图形的变换	215
6.6	利用几何画板制作多媒体 CAI 课件实例	216
	思考题	218
	上机实验	218
<b>第 7 章</b>	<b>利用 Dreamweaver CS6 设计与制作教学网页及网站</b>	<b>222</b>
7.1	Dreamweaver CS6 的基本操作	222

7.1.1	Dreamweaver CS6 的启动与退出	222
7.1.2	Dreamweaver CS6 的工作环境	222
7.1.3	创建本地站点与网页	227
7.2	网站与网页的编辑	230
7.2.1	页面属性的设置	230
7.2.2	文本的输入和修饰	231
7.2.3	使用图像	232
7.2.4	使用视频	233
7.2.5	使用超链接	234
7.2.6	使用 CSS 样式美化网页	236
7.2.7	使用表格布局网页	240
7.3	网站的上传与发布	245
7.4	利用 Dreamweaver CS6 制作教学网站与网页实例	247
7.4.1	利用 Dreamweaver CS6 制作小学“社会”教学网站与网页实例	247
7.4.2	利用 Dreamweaver CS6 制作小学“语文”教学网站与网页实例	250
7.4.3	Dreamweaver CS6 制作小学“数学”教学网站与网页实例	253
7.4.4	利用 Dreamweaver CS6 制作小学“科学”教学网站与网页实例	255
	思考题	257
	上机实验	257
	参考文献	260

# 第 1 章

## 多媒体 CAI 课件概述

目前,我国已经进入“互联网+”时代,以多媒体计算机技术为代表的现代智能信息技术奏响了新世纪宏伟乐章的主旋律。“多媒体”和“互联网+”已成为现代工业化时代向智能信息化时代转变的两大技术杠杆,以惊人的速度改变着人们的工作方式、学习方式、思维方式、交往方式乃至生活方式。在教育领域,多媒体计算机辅助教学(Multimedia Computer Assisted Instruction, MCAI)已是当前国内外现代教育的一个重要组成部分。理论和实践已表明,决定 MCAI 成效的关键是要有与各学科配套的、符合教学需要的优质多媒体 CAI 课件,因此,根据教学的需要,设计与制作多媒体 CAI 课件是时代对每一位教育工作者的要求,是“互联网+”时代中教师的一项基本素质。

在设计与制作多媒体 CAI 课件之前,设计者必须对多媒体、多媒体技术、多媒体 CAI 课件及其相关的基本概念有完整的了解。

### 1.1 多媒体与多媒体技术的构成

#### 1.1.1 多媒体及其构成

多媒体是信息时代伴随着计算机应用日益普及于社会各个领域而迅速流行起来的专业术语,它来自于英文 multimedia,而 multimedia 则是由 multiple 和 media 复合而成,因此,从语言学的角度来看,它分两部分:“多”和“媒体”(media 的音译)。“多”意味着不止一个;“媒体”的含义是指中介物、媒介物、传递信息的工具等,因此它是以某种物质形态为标志的,如报纸、书刊、电视、广播、电话、录音、计算机及幻灯片、投影等,具有存储、处理和传递信息的功能。从此意义上可知,常规的“多媒体”是指多种物化的信息传递工具和手段组合。

随着计算机技术和通信技术的发展,使人们有能力把各种非数值媒体信息在计算机内均以数字形式表示,并综合起来形成一种全新的媒体概念——计算机多媒体。由此把原来只能承担数值运算任务的计算机发展成为能对文本(Txt)、图形(Graphic)、图像(Image)、音频(Audio)、活动视频(Motion Video)和动画(Animation)等多种非数值信息进行加工、处理、呈现和传输的综合性工具。因此,在以计算机为核心的信息技术领域,“媒体”有两层含义:一是指用以存储信息的物理实体,如磁带、磁盘、光盘和半导体存储器等;二是信息表示和传播的非实

物载体,如数字、文本、声音、图形、图像、活动视频和动画等。多媒体计算机技术中的“媒体”通常是指后者,显然,计算机领域中的“多媒体”就成为有别于常规“多媒体”的专门术语,具体是指文本、声音、图形、图像、活动视频和动画等多种非数值信息的表现形态,以及处理、传递和呈现这些信息内容的工具和手段的集成。

### 1.1.2 多媒体技术及主要特性

随着多媒体和计算机技术的紧密结合,多媒体技术(Multimedia Technology)被赋予更深刻的含义,使人们常说的“多媒体”最终被归结为一种“技术”。事实上,也正是由于计算机技术和数字信息处理技术的实质性进展,才使人们今天拥有处理多媒体信息的能力,也才使得“计算机多媒体”成为一种现实。所以,现在所说的“多媒体”,常常不是指多媒体本身,而是指处理和应用它的一整套技术。多媒体技术在各行各业的应用越来越广泛,由于不同的人对多媒体技术应用的要求不同,对多媒体技术的含义解释也就不同,但就多媒体技术在教育教学中的应用来说,其基本的含义是:多媒体技术是指以计算机为核心,交互地综合处理文本、图形、图像、音频、活动视频和动画等多种媒体信息,并通过计算机进行有效控制,使这些信息建立逻辑连接,以表现出更加丰富、更加复杂的信息表现形式的信息技术和方法。

从以上定义可以看出,多媒体技术是以计算机为核心的,这是最基本的条件,所以开展多媒体教学首先要会用计算机;其次,就是交互性地处理多种媒体信息,这是多媒体技术与其他媒体技术相区别的一个重要特征。多媒体技术能够非线性地、交互地处理各种信息,使它们建立逻辑连接。但要注意,多媒体表示的并不是信息的多样性,也不是几种媒体的简单组合,它代表一种技术范畴,能将多种信息媒体有机结合和统一处理。可这样理解:多媒体的“多”是指多种媒体表现、多种感官作用、多学科交汇、多领域应用;多媒体的“媒”是指人与客观世界的中介;多媒体的“体”是指其综合集成一体化,包括各种信息及其关系的编码一体化、设备控制一体化,并具有实时交互控制环境。因此,多媒体技术的关键特性主要包括信息载体的集成性、可控性、交互性,以及信息处理的数字化四方面。这也是多媒体技术的4个主要特点。

#### 1. 集成性

多媒体技术的集成性主要表现在两方面:多种信息媒体的集成和处理这些媒体设备的集成。对于前者而言,各种信息媒体应成为一体,而不应分离,这种集成包括信息的多通道统一获取、多媒体信息的统一存储与组织、多媒体信息表现合成等多方面。对于多媒体设备的集成而言,则要求处理多种媒体的各种设备应该成为一体。从硬件来说,应具备能够处理多媒体信息的高性能计算机系统,以及与之相对应的具有输入/输出功能的外设。从软件来说,应该有集成一体的多媒体操作系统、适合于多媒体信息管理的软件系统与创作工具,以及各类应用软件,并且在网络的支持下,能集成构造出支持广泛应用的信息系统。

#### 2. 可控性

多媒体技术并不是多种设备的简单组合,而是以计算机为控制中心来加工处理来自各种周边设备的多种媒体数据,使其在不同的流程上出现。计算机是整个多媒体系统的控制中枢。多媒体信息可以在时间域上加工处理,如进行信息数据编辑等,也可在空间域上加工处理,如开设窗口等。多媒体技术的可控性也体现在其友好的界面技术上,借此可以充分增强和改善人机界面功能,使其更加形象、直观、友好,能表达更多的信息。

### 3. 交互性

交互性是多媒体技术的特色之一。交互性是指用户可以与计算机的多种信息媒体进行交互操作,从而为用户提供更加有效的控制和使用信息的手段。由于交互可以增加对信息的注意力和理解,延长信息保留的时间,因此,借助于交互性,人们不是被动地接受文字、图形、声音、图像、活动视频和动画,而是主动地进行检索、提问和回答。这种改变除了提供使用者按照自己的意愿来解决问题外,更可借助这种交谈式的沟通来帮助学习、思考,进行系统的查询或统计,以达到增进知识及解决问题的目的。这种功能是一般视听觉教育技术设备所不能取代的。例如,当今常用的 DVD-ROM 光盘可以轻而易举地存储几十卷百科全书,读者可以随时查询、浏览光盘上的信息,并选取感兴趣的内容阅读,这一特点是普通书籍、录音带、录像带所不及的。此外, DVD-ROM 还被广泛地应用到教育领域中。

人类对于信息的接收和产生主要在 5 个感觉空间内,即视觉、听觉、触觉、嗅觉和味觉,其中前三者占了 95% 的信息量。多媒体技术改变了计算机信息处理的单一模式,使人们能交互地处理多种信息,使得人们的思维表达有了更充分、更自由的扩展空间。

### 4. 数字化

从技术实现的角度来看,多媒体技术必须把各种媒体信息数字化后才能使各种信息融合在统一的多媒体计算机平台上,才能解决多媒体数据类型繁多、数据类型之间差别大的问题,这也是多媒体技术唯一可行的方法。因此,全数字化是多媒体技术发展的基础所在。

### 5. 非线性

多媒体技术的非线性特点将改变人们传统循序性的读/写模式。以往人们读/写方式大都采用章、节、页的框架,循序渐进地获取知识,而多媒体技术将借助超文本链接(Hyper Text Link)的方法,把内容以一种更灵活、更具变化的方式呈现给读者。

### 6. 动态性

“多媒体是一部永远读不完的书”,用户可以按照自己的目的和认知特征重新组织信息,增加、删除或修改结点。

### 7. 智能性

在当今“互联网+”时代,多媒体计算机已具有人的某些智慧和能力,特别是思维能力,会综合,会分析,会判断,会决策,能听懂人们所说的话,能识别人们所写的字,能从事复杂的数学运算,能记忆海量的数字化信息,能虚拟现实中的人和事物。当今发达国家正在联合研制和开发一种具有人类大脑部分功能的神经网络个人计算机和用蛋白质及其他大分子组成的生物计算机,这些计算机具有非凡的运算能力、记忆能力、识别能力和学习能力,有些能力(如运算能力和记忆能力),即使是天才的人脑也无法企及。

## 1.1.3 多媒体技术构成

多媒体技术涉及的范围相当广泛,主要包括以下七方面:

### 1. 音频技术

音频技术主要包括四方面:音频的数字化、语言处理、语音合成及语音识别。音频技术的数字化就是将连续的模拟音频信号等价地转换成离散的数字音频信号,以便利用计算机进行处理。音频信息处理主要集中在音频信息压缩上,例如,目前最新的语音压缩算法可将声音压缩

6 倍以上。语言合成是指将普通正文合成语言播放。

## 2. 视频技术

视频技术包括两方面: 视频信号的数字化和视频编码技术。视频数字化的目的是将模拟视频信号经模/数转换和彩色空间变换, 转换成多媒体计算机可以显示和处理的数字信号。视频编码技术是将数字化的视频信号经过编码生成电视信号, 从而可以录制到录像带中或在电视系统中播放。

## 3. 数据压缩和解压缩技术

数据压缩技术是多媒体技术发展的关键所在, 是计算机处理语音、静止图像动画和视频图像数据, 以及进行数据网络传输的重要基础。许多多媒体类型的数据文件是非常庞大的。例如, 10 s 的声音段要占用 1 720 KB 的磁盘空间, 一段 1 min 的音乐电视图像则要消耗超过 400 MB 的磁盘空间。如此之大的数据量不仅超出了当前计算机的存储能力, 更是当前通信信道的传输速率所无法接受的。因此, 为了使这些数据能够在多媒体计算机中进行存储、处理和传输, 必须进行数据压缩。

数据是信息的载体, 它是用来记录和传送信息的。真正有用的不是数据本身, 而是数据所携带的信息。信息量等于数据量加数据冗余量。如何压缩图像和语音数据中的冗余量是多媒体数据压缩技术的主要任务。因此, 首先必须弄清楚多媒体数据中数据冗余的类型, 从而采取相应的数据压缩技术与方法。

压缩有无损压缩和有损压缩之分。无损压缩是指压缩后的数据经解压后还原得到的数据与原始数据相同, 不存在任何误差, 但压缩率不是很高。常用的无损压缩方法有 Shannon Fano 编码、Huffman 编码、行程长 (Run-Lengte) 编码、LZW (Lemph-Ziv-Welch) 编码和算术编码等。有损压缩是指压缩后的数据经解压缩后, 还原得到的数据与原数据之间存在一定的差异, 由于允许存在一定的误差, 因而这类技术往往可以获得较大的压缩比。压缩和解压缩是一对作用互逆的运算过程。

数据压缩技术的研究已进行了 50 多年, 到目前为止, 在多媒体图像信息处理中, 已产生了 JPEG 和 MPEG 等针对不同用途的各种各样的压缩和解压缩算法, 并产生了许多实现这些算法的大规模集成电路和软件。因此, 在多媒体 CAI 课件中比较通用的压缩标准仅有 MPEG (运动图像压缩标准)、JPEG (静态图像压缩标准)。

## 4. 超文本和超媒体链接技术

多媒体技术和超媒体 (Hypemedia) 是密不可分的, 正是超媒体信息处理技术使得多媒体信息的高效存取和浏览成为可能, 目前它已广泛应用于多媒体信息组织的各个方面, 也是编制优质多媒体 CAI 课件所要求的。在介绍超文本和超媒体链接技术之前, 先简要了解一下什么是超文本和超媒体。

超媒体概念的前身是超文本 (Hypertext), 该术语是美国人尼尔森 (T.Nelson) 在 20 世纪 60 年代提出来的。超文本是一种新颖的文本信息管理技术, 是一种典型的数据库技术。它是一个非线性的结构, 以结点 (Node) 为单位组织信息, 在结点与结点之间通过表示它们之间关系的链 (Link) 加以链接, 构成表达特定内容的信息网络, 这种表达信息方式不仅是文字, 还包括图像、声音等形式, 称为超媒体系统。用户可以有选择地查阅自己感兴趣的文本。比如, 常

用的 Windows 系统中的帮助系统，就是采用超文本方式来有机地组织帮助信息的。只需单击窗口中处于高亮状态的术语，就可看到相应的定义描述，这与人类的联想记忆方式十分类似。

随着多媒体技术的发展，超文本结点中的文本已经可以是图形、音频、视频等信息，多媒体与超文本的结合产生了超媒体概念。换言之，用超文本方式组织和处理多媒体信息就是超媒体。超媒体的本质是相互作用和探索性，其特征就在于所包含的信息是以多种形式出现的，而且以非线性方式进行控制。

图 1-1 给出了一个用超媒体组织教学内容的简单例子。在课程中有一个主题为“超媒体”的教学单元，其中含有两个已被加了下画线的关键词和“上文”“下文”按钮，学习者可以通过单击关键词来阅读相应的内容，也可通过单击“上文”“下文”按钮来呈现其他的教学单元。

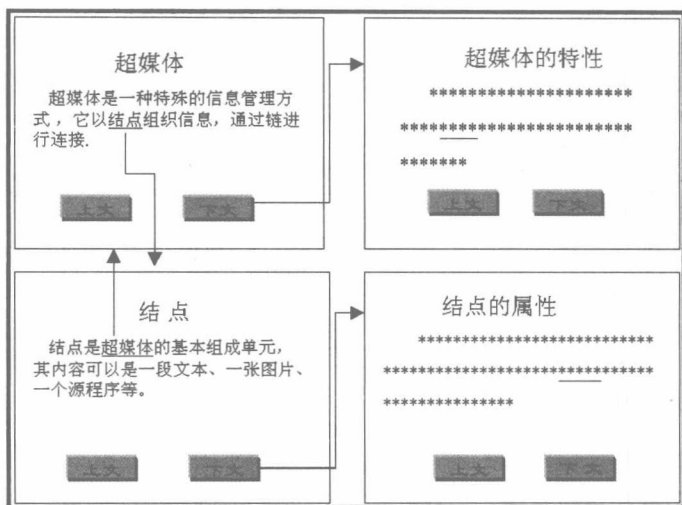


图 1-1 超媒体示意图

超媒体技术可以十分高效地组织和管理具有逻辑联系的大容量多媒体信息，例如，MCAI 课件、百科全书和参考类 CD-ROM 光盘的信息都是由超媒体技术来组织的。另外，超媒体也是 Internet 上流行的信息检索技术。与普通超媒体有所不同的是，在这里，对于各个网络结点的链接，不但可以是指向同一场所的另一篇文本、图形、声音或影像，而且可以是指向网络上不同地点的资源，这种链接又称超链接 (Hyperlink)。超媒体技术环境突破了纸张印刷品严格的序列形式，也突破了一般视频技术的线性呈现方式，使学习者可以随机访问，并且其多路径的性质使得学习者能够随机地获取大量的信息。

### 5. 媒体同步技术

在多媒体技术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、语音都是时间的函数。在多媒体应用中，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达。各媒体具有本身的独立性、共存性、集成性和交互性。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，媒体同步也是多媒体技术中的一个关键问题。

多媒体系统中有一个“多媒体核心系统”（即多媒体操作系统）就是为了解决图、文、声、像及动画等多媒体信息的综合处理，解决多媒体信息的时空同步问题。例如，在视频图像以 30

帧/s 的速率播放时,要求声音实时处理同步进行,使得声音和视频图像的播放不能中断,这就需要支持对多媒体信息进行实时处理的操作系统。

#### 6. 多媒体网络技术

多媒体信息要占用很大的存储空间,即使将数据压缩,对单用户来说,获得丰富的多媒体信息仍然有困难。此外,在多个平台上独立使用相同数据,其性能价格比较小。特别是在某些特殊情况下,要求许多人共同对多媒体数据进行操作时,如远程教学、电视会议、远程医疗会诊等,不借助网络就无法实施。

多媒体网络通信分同步通信和异步通信。同步通信主要在电路交换网络的终端设备间交换实时语音、视频信号,它应能满足人体感官分辨力的要求。异步通信主要在成组交换网络上异地提供同步信道和异步信道。

总之,多媒体系统中的视频、音频必须依靠数字化技术;多媒体在处理图、文、声、像及动画时,原始信号源数据的大量冗余和人类视听的不敏感性和人眼的掩盖效应,使大容量的原始数据的压缩和解压缩成为必要和可能;多媒体操作系统较好地解决了图像、语音的同步处理问题;要充分发挥多媒体技术对多媒体信息的处理能力,必须与网络技术相结合;图、文、声、像及动画的数据库处理使超文本、超媒体成为现实。

多媒体网络技术的应用使多媒体技术在通信技术和广播电视声像技术的基础上飞速发展,日臻成熟。它将数字音频、数字视频及其他多种最先进的技术与计算机融合在一起,为计算机对多媒体的处理展现了一个新领域。

#### 1.1.4 多媒体系统的基本组成

多媒体计算机系统是多媒体技术的灵魂,它能灵活地调度和使用多媒体信息,使之与硬件协调地工作。因此,多媒体系统是一种软硬件结合的复杂系统。作为一个完整的多媒体系统,应包括以下6个层次,如图1-2所示。

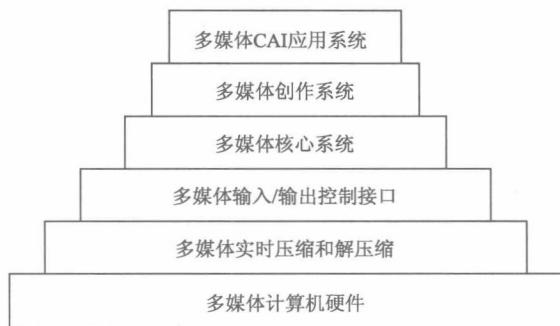


图 1-2 多媒体系统的组成

##### 1. 多媒体 CAI 应用系统

多媒体 CAI 应用系统是用户与多媒体应用系统的接口。采用交互式界面控制形式将用户命令转换成相应的媒体控制信息。

##### 2. 多媒体创作系统

多媒体创作系统是利用多媒体操作系统的支持,利用多媒体创作工具,开发多媒体应用系统,



用来编辑与制作多媒体 CAI 课件, 控制多媒体的播放。它的设计目标是缩短多媒体应用软件的制作开发时间, 降低对制作人员素质的要求。

### 3. 多媒体核心系统

多媒体核心系统主要是支持对多媒体 CAI 运动图像和静止图像的处理和显示, 为语言和视频数据提供所需的实时同步任务调度, 支持标准化的桌面型计算机运行环境; 目的是减少主机 CPU 的开销, 以适应多种环境下的执行。

### 4. 多媒体输入 / 输出控制接口

多媒体输入 / 输出控制接口是多媒体硬件和高层软件之间的桥梁, 直接作用于硬件对其进行驱动、控制等操作。

### 5. 多媒体实时压缩和解压缩

多媒体实时压缩和解压缩主要是指为多媒体计算机附属硬件提供包括视频和音频在内的实时压缩和解压缩信号 I/O 接口, 再配以视频信号 I/O 接口及对光驱的驱动系统。其主要任务是解决实时地综合处理图、文、声、像信息, 实现全动态视像和立体声的处理。

### 6. 多媒体计算机硬件

多媒体计算机硬件是指多媒体计算机中的硬件设备, 包括 CPU、内存、硬盘、显示卡、声卡及显示器等计算机必备的硬件设备。

## 1.2 多媒体 CAI 相关概念及系统构成

### 1.2.1 多媒体 CAI 及其相关概念

#### 1. 计算机辅助教育

随着计算机科学技术的不断发展, 计算机在教育领域得到了广泛应用, 并且正迅速成为最有发展前景的教学媒体和教育管理工具。计算机在教育领域中的运用, 导致了教学手段、教学方法、教材形式、教学模式及课堂教学结构等方面发生了深刻变化, 从而促进了教育思想和教学理论的变革与发展。由此而产生的一系列基本思想、基础理论和技术方法在实践中日渐积累, 不断地丰富和完善, 形成了一门把教育学知识与计算机科学技术相结合的、新兴的综合学科——计算机辅助教育。计算机辅助教育来自于英文 Computer Based Education, 其原意是“基于计算机的教育”或“计算机化教育”, 当时出于对这一新的教育技术的谨慎态度, 将其译为“计算机辅助教育”, 简称为 CBE, 是指以计算机为媒介所进行的各种教育活动。

#### 2. 计算机辅助教学

计算机辅助教学 (Computer Assisted Instruction, CAI) 是计算机辅助教育 (CBE) 中的重要组成部分。狭义地理解, CAI 是一种教学形态, 是利用计算机的功能和特点, 代替 (或部分代替) 教师面向学习者, 促进学习者实现有效学习的教学形态。随着 CAI 的深入发展, 可在更加广泛的意义上来理解这一概念。CAI 是一项重要的新兴教育技术, 包括了一个极为广泛的计算机应用领域。

由于教育思想的差异和对概念理解角度的不同, 国内外与之相关的概念与定义如下:

① 计算机辅助学习 (Computer Assisted Learning, CAL): 作为 CAI 的同义词, 但在一定程