

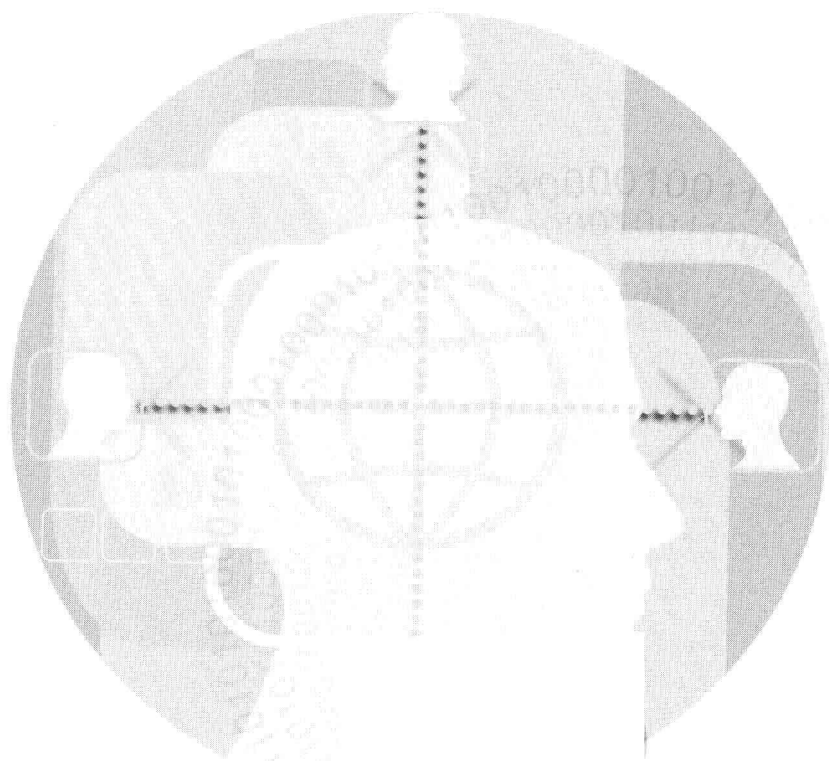


教育数字媒体 内容服务技术与系统设计

赵刚 / 著



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



教育数字媒体 内容服务技术与系统设计

JIAOYU SHUZI MEITI NEIRONG FUWU JISHU YU XITONG SHEJI

赵刚 / 著



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

教育数字媒体内容服务技术与系统设计/赵刚 著. —武汉: 华中科技大学出版社, 2011. 5

ISBN 978-7-5609-7127-8

I. 教… II. 赵… III. 教育-数字技术-多媒体 IV. G43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 092751 号

教育数字媒体内容服务技术与系统设计

赵刚 著

策划编辑: 陈培斌

责任编辑: 苏克超

封面设计: 潘群

责任校对: 何欢

责任监印: 周治超

出版发行: 华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编: 430074 电话: (027)87557437

录排: 武汉楚海文化传播有限公司

印刷: 华中科技大学印刷厂

开本: 710mm×1000mm 1/16

印张: 9.75 插页: 1

字数: 201 千字

版次: 2011 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

定价: 28.00 元



本书若有印装质量问题, 请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线: 400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

前 言

由数字媒体技术与教育学科相结合而产生的教育数字媒体技术,成为教育信息化领域的新兴技术。教育数字媒体技术及服务在我国乃至全球拥有着光明的前景和不可估量的巨大市场。“教育数字媒体内容服务平台”正是在这一背景下研发,在教育部、国家外国专家局高等学校学科创新引智计划“教育数字媒体与可视化创新引智基地”项目和武汉市科技攻关计划项目“低成本虚拟摄影棚技术”、“教育数字媒体制作平台”等资助下获得的重大研究成果。

本书系统地介绍了教育数字媒体内容服务平台的关键技术,涵盖教育数字媒体内容的制作、管理、分发等各个环节的创新技术和系统。主要内容分为六章:第一章主要对教育信息化与教育数字媒体技术及服务进行了概述;第二章系统介绍了教育数字媒体内容服务平台的设计,包括教育数字媒体内容服务平台涉及的关键技术、体系架构、功能设计等;第三章从内容制作环节详细介绍了基于虚拟教学场景的新一代教育数字媒体内容制作技术;第四章从内容管理方面详细介绍了分布式教育数字媒体内容管理与共享技术;第五章则从内容分发的角度,全面介绍了面向多种类型学习终端的教育数字媒体内容分发技术,包括面向桌面终端的实时虚拟教学系统、面向移动终端的内容适配技术、面向数字电视终端的IPTV教育媒体内容服务系统;第六章总结了全书的相关研究成果,并对后续研究进行了展望。

本书是作者及其指导的博士研究生和硕士研究生共同进行项目研究的结果。没有这些研究生的辛勤劳动,就不可能有今天的成果。特别感谢陈迪、明廷福、全丽莉、王广林、李嵘、王敏、国庆坤、严培、魏维、吕盼盼等人,他们为项目研究和系统实现做了很多工作。本书部分系统的实现和实例也来自其相关的项目技术文档。另外感谢华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心的领导和教师对项目研究工作的支持。

由于作者水平有限,对本书所涉及的教育数字媒体技术及其服务的理解还不是十分透彻,对教育数字媒体内容服务的其他关键技术掌握得比较有限,因此,本书难免会有疏漏之处,真诚希望广大读者批评指正。

作 者

2011年春于武汉桂子山

目 录

第1章 绪论	(1)
1.1 教育信息化发展现状与挑战	(1)
1.1.1 我国教育信息化发展现状	(1)
1.1.2 我国教育信息化发展面临的主要挑战	(2)
1.2 数字媒体技术的发展现状	(2)
1.2.1 数字媒体技术及其发展	(2)
1.2.2 数字媒体内容产业	(6)
1.3 教育数字媒体技术	(8)
1.3.1 数字媒体技术在现代教育中的作用	(8)
1.3.2 教育数字媒体技术	(9)
1.3.3 教育数字媒体内容服务	(11)
第2章 教育数字媒体内容服务平台设计	(12)
2.1 教育数字媒体内容服务需求分析	(12)
2.1.1 教育数字媒体内容制作需求分析	(12)
2.1.2 教育数字媒体内容管理与共享需求分析	(13)
2.1.3 教育数字媒体内容分发与服务需求分析	(13)
2.2 教育数字媒体内容服务平台体系架构设计	(14)
2.2.1 教育数字媒体内容服务平台的内容	(14)
2.2.2 教育数字媒体内容服务平台的功能	(16)
2.3 教育数字媒体内容服务平台关键技术	(18)
2.3.1 教育数字媒体内容制作技术	(18)
2.3.2 教育数字媒体内容管理技术	(19)
2.3.3 教育数字媒体内容分发与服务技术	(20)
第3章 基于虚拟教学场景的教育数字媒体内容制作系统研究	(21)
3.1 教育数字媒体内容制作与虚拟摄影棚技术	(21)
3.1.1 现有教育数字媒体内容资源存在的问题	(21)
3.1.2 虚拟摄影棚技术	(22)
3.1.3 基于虚拟教学场景的高质量教育数字媒体内容制作技术	(23)
3.2 高质量教育数字媒体内容制作系统总体设计	(24)
3.2.1 高质量教育数字媒体内容制作系统架构设计	(24)
3.2.2 高质量教育数字媒体内容制作系统功能结构设计	(25)

3.3 教育数字媒体内容制作系统硬件集成与一体化控制	(27)
3.3.1 串口通信技术	(27)
3.3.2 摄像机控制	(28)
3.3.3 抠像机控制	(32)
3.3.4 切换台控制	(35)
3.4 虚拟教学场景显示与管理技术	(38)
3.4.1 DirectShow 技术	(38)
3.4.2 虚拟教学场景显示	(39)
3.4.3 虚拟教学场景管理	(41)
3.5 虚拟教学场景匹配与跟踪技术	(47)
3.5.1 虚拟摄像机模型	(48)
3.5.2 人眼视觉特性	(50)
3.5.3 二维虚拟教学场景匹配方法	(51)
3.5.4 准三维虚拟教学场景匹配方法	(55)
3.6 基于虚拟教学场景的高质量教育媒体资源设计与制作	(59)
3.6.1 高质量教育数字媒体资源的设计	(59)
3.6.2 高质量教育媒体资源的制作	(61)
3.6.3 高质量教育媒体资源的制作案例	(66)
第4章 分布式教育数字媒体内容管理系统研究	(73)
4.1 教育数字媒体内容资源描述与组织	(73)
4.2 分布式教育数字媒体内容管理系统	(76)
4.3 分布式教育数字媒体资源注册子系统	(78)
4.3.1 教育数字媒体资源注册系统架构	(78)
4.3.2 教育数字媒体内容注册	(79)
4.3.3 分布式教育数字媒体资源发现	(80)
4.4 教育数字媒体内容管理子系统	(81)
4.4.1 资源信息采集	(81)
4.4.2 资源管理	(81)
4.4.3 统计与分析	(82)
4.5 教育数字媒体内容特征提取与检索	(82)
4.5.1 音频数据特性提取和分析	(83)
4.5.2 视频的主题提取	(83)
4.6 教育数字媒体内容数据传输与负载均衡	(84)
4.6.1 教育数字媒体内容服务负载均衡技术	(84)
4.6.2 基于 P2P 的教育数字媒体内容数据传输技术	(85)

4.6.3	CDN 网络传输技术	(85)
4.7	原型系统	(85)
4.7.1	J2EE 技术	(85)
4.7.2	系统实现	(87)
第 5 章	面向普适学习的教育数字媒体内容分发系统研究	(89)
5.1	面向普适学习的教育数字媒体内容分发技术	(89)
5.1.1	普适计算与普适学习	(89)
5.1.2	面向普适学习的教育数字媒体内容分发系统结构	(90)
5.2	面向桌面终端的实时虚拟课堂直播系统	(91)
5.2.1	实时虚拟课堂直播系统设计	(92)
5.2.2	实时虚拟直播课堂数据传输协议	(93)
5.2.3	实时虚拟课堂直播系统实现	(95)
5.3	面向移动学习的教育数字媒体内容适配技术	(100)
5.3.1	移动学习与教育数字媒体内容适配	(100)
5.3.2	MPEG-21 多媒体适配技术	(101)
5.3.3	教育数字媒体内容适配系统框架	(105)
5.3.4	教育数字媒体内容适配原型系统设计与实现	(110)
5.4	基于 IPTV 的教育媒体资源服务设计	(131)
5.4.1	IPTV 技术基础	(132)
5.4.2	基于 IPTV 的教育数字媒体内容服务系统	(135)
5.4.3	面向 IPTV 的教育数字媒体内容设计方法	(137)
5.4.4	基于 IPTV 平台的学习过程	(138)
5.4.5	基于 IPTV 的教育媒体内容服务系统原型	(139)
第 6 章	结语	(140)
6.1	主要研究结论	(140)
6.1.1	教育数字媒体内容服务平台	(140)
6.1.2	基于虚拟教学场景的教育数字媒体内容制作技术研究	(141)
6.1.3	分布式教育数字媒体内容管理与共享技术	(141)
6.1.4	面向普适学习的教育数字媒体内容分发技术	(141)
6.2	研究展望	(142)
6.2.1	高质量的教育数字媒体内容制作技术与系统	(142)
6.2.2	基于云计算的教育数字媒体内容管理与共享技术	(142)
6.2.3	面向下一代互联网的教育数字媒体内容分发技术	(143)
	参考文献	(144)

第 1 章 绪 论

教育信息化关系到经济、社会、文化、政治和国家安全的全局,已成为未来发展的战略制高点。由数字媒体技术与教育学科相结合而产生的教育数字媒体技术,成为教育信息化领域的新兴技术。教育数字媒体技术及服务在我国乃至全球拥有着光明的前景和不可估量的巨大市场。

1.1 教育信息化发展现状与挑战

1.1.1 我国教育信息化发展现状

教育信息化关系到经济、社会、文化、政治和国家安全的全局,已成为未来发展的战略制高点。世界各国对信息化教育的发展给予了前所未有的关注,纷纷制定国家战略和行动计划,确保经费投入,使得教育信息化基础设施广泛普及,逐渐融入教育的各个环节和各种领域。美国早在 1996 年就宣布要把教育广泛地建立在互联网上,并将网络教育资源及产业的发展视为确保其 21 世纪知识尖端地位的根本途径。

目前,教育信息化已成为我国教育事业发展的战略选择,党的十六大确定用教育信息化带动教育现代化是我国未来教育的发展战略,也是我国终身教育体系建立的需要。2006 年 2 月 10 日国务院发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》明确将发展“现代服务业信息支撑技术及大型应用软件”纳入其中,亦即将教育信息化技术的发展纳入了国家的整体科技规划战略之中。国家的发展、社会的进步,已经对教育信息化技术提出了更多、更高的要求。

根据我国 2020 年教育发展规划,到 2020 年,我国的教育信息化基础设施要达到世界先进水平,技术创新能力大幅度提高,整体应用水平达到中等发达国家同期平均水平,部分领域的应用达到国际领先水平。作为一个发展中的大国,我国近年来在教育信息化平台建设、资源体系建设、教育信息化标准建设、关键技术突破、重大应用项目开展以及教育信息化人才培养等方面都取得了一定的进展。针对农村教育和东西部教育发展不平衡问题,国家分别实施了“国家西部地区‘两基’攻坚计划”和“农村中小学现代远程教育工程”项目,已投资 150 多亿元确保实现“两基”目标,投资近百亿重点支持开发、制作针对中西部农村地区需要的同步课堂、教学资源光盘和卫星数据广播资源等。

总之,教育信息化已成为国民经济和社会信息化的重要组成部分,是教育现代化的重要标志,是构建现代国民教育体系、形成学习型社会的内在要求,正推动着教育思想、观念、模式、内容和方法的全面创新和深刻变革。

1.1.2 我国教育信息化发展面临的主要挑战

目前我国的教育信息化依然面临着诸多问题:经费投入不足,缺乏专项经费保障;管理体制松散,统筹协调无力;基础设施建设不应用户要求;教育资源缺乏,难以有效整合;信息化人才培养质量和数量不能满足需要;区域和城乡之间发展不平衡。

在教育信息化技术方面,相对于教育学科和信息技术学科本身的发展来说,其发展速度和研发的水平还处于一个较低的层次。比较突出的问题在于:教育资源数字化技术单一、教育资源整合困难、教育资源的开发和应用水平一直处于不温不火的状态,存在着“有路无车、有车无货”的教育资源短缺现象。教育资源的数量和质量存在着不平衡,教育资源及相关服务无法满足广大师生的应用需求。相对于教育信息化和教育现代化的要求来说,我国教育信息化技术产品的产业化应用和推广还处于摇篮之中,教育信息化技术产品的开发仍处于零散和混乱状态,教育信息化市场远未成熟,这种状况尚不能满足教育信息化现在和未来的要求。

教育信息化水平是衡量一个国家的国际竞争力、现代化程度、综合国力和经济增长能力的重要标志。谁掌握了教育模式转换过程中的关键技术,谁就占领了未来发展的战略制高点。教育信息化的发展要求迫切呼唤新的教育技术及信息技术,以支撑新的教育模式和变革。为此,国家中长期发展规划和教育部 2020 年发展纲要明确将“数字媒体”和“数字教育”列入科技优先发展的重要内容。

1.2 数字媒体技术的发展现状

1.2.1 数字媒体技术及其发展

数字媒体技术是近年来新兴的信息技术,它是以计算机技术和网络通信技术为主要通信手段,综合处理文字、声音、图像等媒体信息,实现数字媒体的表示、记录、处理、存储、传输、显示、管理等各个环节,使抽象的信息变成可感知、可管理和可交互的一种软硬件技术。因此,数字媒体技术的应用极其广泛,在数字游戏、数字影视、数字动漫等领域也大量采用了新兴的数字媒体技术。随着数字媒体技术及其分支技术的不断发展和相互融合,数字媒体相关产业呈迅速发展之势。数字媒体技术主要包括以下分支技术。

1. 数字视频技术

数字视频是指以数字形式记录的视频内容。数字视频技术指对数字视频进行采集、编解码、存储、传输、处理及应用的相关技术,广泛应用于影视、广告、摄影、新闻传播、娱乐等领域。数字视频技术研究的热点是数字视频编解码技术和相关标准。目前,国际标准组织已经制定了一系列的数字视频技术标准,主要的视频压缩编码标准有两个系列:国际电联(ITU-T)制定的应用于网络通信行业的 H. 26x 系列标准和国际标准化组织(ISO)运动图像专家组(MPEG)制定的应用于媒体业务的 MPEG-X 系列标准。我国也制定了自己的视频编码 AVS 标准。目前最新的国际标准为 ISO 和 ITU-T 联合研制的 MPEG-4 H. 264/AVC 标准,其编码效率比之前的 MPEG-2 和 MPEG-4 标准提高了 50% 左右。高清晰度视频、移动视频是今后数字视频技术的发展方向。

2. 数字音频技术

数字音频技术是一种用数字化手段对声音进行录制、压缩、存储、分发、编辑和处理的技术,它是随着数字信号处理技术、计算机技术的发展而形成的一种全新的声音处理手段。数字音频技术作为应用最广泛的技术之一,具有高保真、大动态范围和稳健性的优点,已经伴随着 CD、VCD、MP3、DVD 等大众消费类产品走进千家万户。数字音频技术的基础是各种高质量的数字音频编码压缩技术及其标准。其中 MPEG 系列音频标准是公认的国际标准之一。从 MPEG-1、MPEG-2 到 MPEG-4 的音频技术,在数字音频领域都得到了广泛的应用。针对环绕立体声、多声道应用的 MPEG-2 AAC 标准以及 Dolby AC-3 标准实现了人类身临其境的听觉享受。随着移动通信网络技术的发展和应用,移动音频广播、移动音频会议等新型音频应用也开始快速发展。

3. 数字动漫技术

动漫是动画和漫画的合称与缩写。数字动漫技术是借助计算机技术来制作动漫作品的系列技术,包括二维动画、数字三维动画等。随着计算机图形学和软件技术的发展,各种数字动画制作软件和平台不断涌现,如著名的二维动画软件 Flash、三维动画软件 3D Max 和 Maya 等。另一方面,数字动画技术在提高传统动画制作技术的质量和效率方面发挥着越来越重要的作用,如动画关键帧生成技术就极大地减少了手工绘画的工作量,加快了动漫产品制作的速度。当前,数字动漫技术的热点是三维动漫、手机动漫等。三维动漫特技、动作捕捉技术在影视、娱乐、教育节目制作等领域都得到了广泛的应用。

4. 数字游戏技术

数字游戏即以数字技术为手段设计开发,并以数字化设备为平台实施的各种游戏。数字游戏技术包括电子游戏技术、视频游戏技术以及正蓬勃发展的网络游

戏技术。目前数字游戏技术的重点之一是三维数字游戏技术,其核心是高性能的三维游戏渲染引擎技术、三维场景与角色的真实感建模技术以及相关的网络通信技术,而基于各种手机平台的 3D 手机游戏和社交游戏正成为未来发展的方向之一。

5. 数字媒体存储技术

随着数字媒体数据的爆炸性增长,大容量、高可靠性的数字媒体存储技术也得到了深入的研究和快速发展,主要包括磁存储技术、光存储技术和网络存储技术。磁存储技术的发展表现在不断提高的存储容量方面:最新的磁带存储容量已经提高至 35TB;光存储技术则从最初的 VCD、DVD 光盘技术发展到现在存储容量提高数倍、数十倍的高清晰度光存储技术,例如采用红光技术的 EVD、NVD、FVD 和采用蓝光技术的 BD、HD DVD、CBHD 等;网络存储技术则从最初的直接依附存储(DAS)和网络附加存储(NAS)发展到 SAN 存储区域网络,具有更大的存储容量、更高的读取速度和可靠性。

6. 数字媒体传输技术

随着计算机网络、移动通信技术的发展,数字媒体内容的传播范围不断扩大,传播速度不断提高。新型的数字媒体传输技术不断出现,包括基于移动网络的移动视频传输、基于有线电视双向网络的 IPTV 技术、基于计算机网络的网上广播技术等。数字媒体传输技术的未来发展集中在基于下一代互联网的数字视音频传输技术、移动媒体传输技术,以及面向普适计算环境的数字媒体分发技术等。

7. 数字媒体终端技术

随着数字电视、数字游戏、移动服务的发展,各种数字媒体终端层出不穷。例如数字电视从液晶电视发展到 LED 电视、3D 电视,并朝着更高清晰度、更高画面刷新率和更逼真的色彩还原效果的方向发展;新型的移动多媒体终端支持各种 MP3、MP4 等数字音视频的播放,并可以开展移动可视电话、移动定位、移动广告等应用;各种智能手持设备如智能手机、iPad、iPhone 等具有更大的显示屏、更强的媒体处理能力以及触摸控制功能,为未来移动数字媒体应用技术的发展提供了必要的终端支持。

8. 数字媒体处理芯片技术

目前数字媒体处理芯片一般都基于强大媒体能力的嵌入式平台 SoC,以高清为主导,具有双向通信能力和强大的图形处理功能,支持各种音频、视频标准的实时编解码。下一代移动数字媒体芯片的 SoC 设计架构,是以多核心处理运算进一步整合绘图芯片,强调低功耗设计,并支持 1080p 以上高画质视频播放、3D 绘图、立体 3D 影像等多媒体功能。

9. 数字媒体版权管理技术

数字媒体版权管理(DRM)技术是信息安全技术和数字媒体技术的交叉技术,其目的是保护数字内容的版权,从技术上防止对数字内容的非法复制。国际上许多标准组织和企业联盟进行了 DRM 技术研究,主要有 OMA DRM、ISMA、微软 DRM 等标准,我国也推出了自己的数字版权保护标准——AVS DRM 标准。

10. 计算机视觉技术

计算机视觉技术是使用计算机及相关设备对生物视觉进行模拟的技术。它的主要任务就是通过对采集的图片或视频进行处理以获得相应场景的三维信息,其目标是要为计算机和机器人开发出与人类水平相当的视觉能力。计算机视觉技术最初主要基于模式识别、空间几何的方法以及物理知识研究和发展,目前出现了如主动视觉理论、不变量理论、融合技术等新的理论和技术,其应用也从工业自动化、机器人导航、医学图像分析扩展到基于生物特征的识别、基于视觉的人机交互结构、视频监控等领域。

11. 虚拟现实与增强现实技术

虚拟现实(virtual reality)技术是利用计算机技术模拟产生一个三维虚拟环境,通过视觉、听觉、触觉等多种感觉通道的实时模拟和实时交互,让使用者具有身临其境的真实感受。虚拟现实技术具有多感知性、交互性、沉浸感、自主性 4 个重要特征。虚拟现实技术在产品设计与制造、建筑设计、影视娱乐、体育健身、教育培训、军事演习、医疗诊断等领域得到了广泛应用。增强现实(augmented reality)技术,也称混合现实技术,它借助计算机图形技术和可视化技术产生现实环境中不存在的虚拟对象,并通过传感技术将虚拟对象准确“放置”在真实环境中,借助显示设备将虚拟对象与真实环境融为一体,并呈现给使用者一个感官效果逼真的新环境。因此,增强现实技术具有虚实结合、实时交互、三维注册的新特点。与虚拟现实技术相比,增强现实技术在机械制造与维修、机器人、医疗以及教育培训等领域具有明显的技术优势。

12. 数字媒体理解与感知技术

数字媒体理解与感知技术是指利用计算机来综合、分析、理解音频、图像、视频等各种数字媒体信息。例如,数字视频理解技术主要是通过对视觉信息的分析来实现视频数据的结构化组织,如镜头分割、场景检测、关键帧提取、视频特征提取等。数字媒体理解与感知技术在基于内容的数字媒体内容检索与管理、智能视频监控、工业自动化等领域应用广泛。目前数字媒体理解与感知技术的难点和重点是如何在人类认知科学的基础上,进一步探索媒体底层特征与高层语义特征之间的映射和结合方式,使数字媒体理解与感知技术更加准确、实用。

从以上可以看出,数字媒体技术涉及范围极其广泛,应用领域和前景十分广阔。

随着数字媒体技术在各行各业的广泛应用,一个巨大的数字媒体产业包括数字媒体内容产业迅速发展壮大,并带动计算机、通信等信息产业的快速发展。

1.2.2 数字媒体内容产业

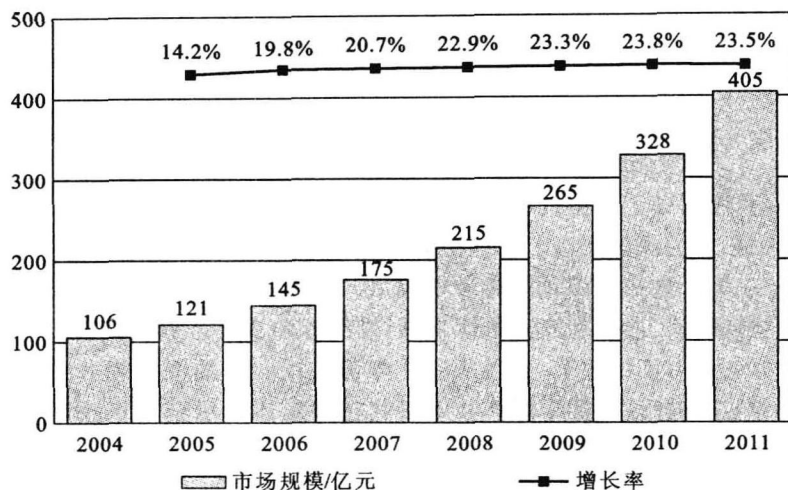
数字媒体内容产业是指运用数字化手段进行数字媒体内容的制作、发布、流通和消费,最终形成数字媒体产品及服务的产业。进入 21 世纪,以数字媒体技术、网络技术与文化内容相融合而产生的数字媒体内容产业在世界各地高速成长,不仅成为各国的经济增长点和社会发展的重要推动力量,而且作为现代新兴服务业态的典型代表,正影响和改变着人们的生活方式和生活观念。

数字媒体内容产业涵盖数字动画、数字游戏、数字视频、数字化学习内容等产业。数字媒体内容产业已经成为软件产业乃至整个信息产业中发展最快、最具前景的产业。在美国,数字媒体内容产业已经成为美国最大、最富有活力并带来巨大经济收益的产业。从 1996 年开始,数字媒体内容产品超过其他所有传统产业,成为美国最大宗的出口产品。日本经贸部专门成立了数字媒体内容产业全球策略委员会,通过数字媒体内容产业使日本制造的产品成为全球化产品,在新世纪将产业重心从硬威力(经济和军事)转向软威力(文化价值观和品牌)。韩国政府把扶持数字媒体内容产业特别是游戏产业作为振兴经济的国策之一,1995 年成立的韩国游戏支持中心(KGPC)体现了韩国在电脑游戏产业方面称霸世界的雄心。韩国网络游戏已经占据我国内地超过 75% 的市场,并计划瓜分这个估价高达 15 亿美元的数字媒体内容产品市场。

我国数字媒体内容产业持续高速增长,并成为全球关注的焦点。从整体产业发展来看,仍然保持了 30% 左右的增长速度,几个主要业务领域都呈现出稳定、健康发展的势头;互联网内容领域呈现新的增长亮点,尤其是视频业务吸引了业界、媒体和投资者的高度关注;无线数字媒体内容日益丰富,手机游戏业务持续、快速增长,电信重组再次拉动了移动互联网业务的发展,使这一领域焕发无限生机。

随着信息技术和网络的飞速发展,我国数字化学习产业呈现出超常规的发展态势,目前已成为世界上数字化学习产业发展最快的国家。数字化学习产业已经成为我国目前最有潜力、最富活力的新产业之一。数字化学习产业是“朝阳产业”。仅以网络教育为例,由图 1-1 中可知:2008 年网络教育产业规模达到 215 亿元,2009—2011 年的增长率均在 23% 以上,远高于 GDP 的增长率,具有明显的行业拉动作用。

图 1-2 给出的是数字化学习产品市场规模,其中数字化学习资源库和学习软件的市场份额较大,分别达到 26.1% 和 29.0%。



来源：通过桌面研究或行业访谈获得

@2008.1 iResearch Inc.

www.iresearch.com.cn

图 1-1 2004—2011 年我国网络教育市场规模及增长率

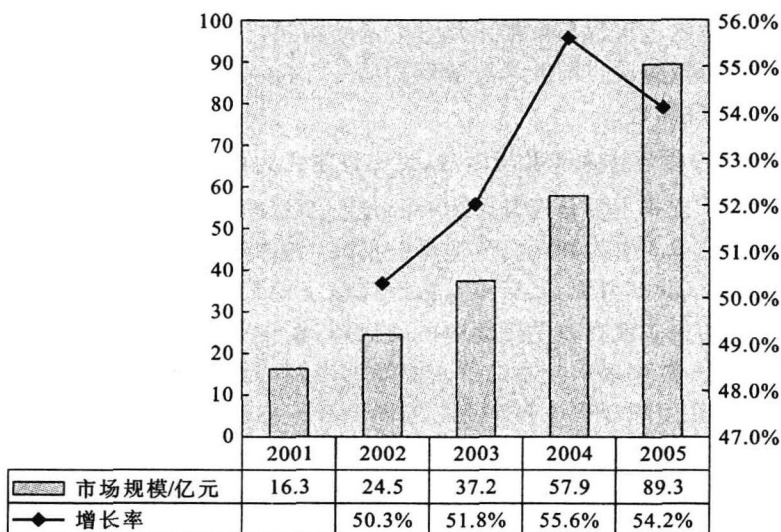


图 1-2 2001—2005 年我国数字化学习产品市场规模及增长率

1.3 教育数字媒体技术

1.3.1 数字媒体技术在现代教育中的作用

目前,我国正处于经济社会和科技飞速发展的时期,现代教育的人才培养模式和培养目标也在发生深刻变革。我国教育正从应试教育向素质教育转变。例如,2007年教育部在《关于进一步深化本科教学改革 全面提高教学质量的若干意见》中明确提出:“要坚持知识、能力和素质协调发展,继续深化人才培养模式、课程体系、教学内容和教学方法等方面的改革,实现从注重知识传授向更加重视能力和素质培养的转变。”在这种转变过程中,数字媒体技术以其在多媒体显示和交互性等方面的优势将发挥重大的推动作用,也是实现教育现代化和推进教育信息化的重要技术之一。其作用主要体现在以下几个方面。

1. 改变传统教学内容的形式和结构,增加教学内容的可读性和趣味性

应用数字媒体技术,可以实现传统教材和教学内容的数字化、形象化和多媒体化。许多传统教学方法无法表达或难以表达清楚的抽象概念和原理都可以用数字音频、数字视频、数字游戏、二维动画,甚至三维动画等数字媒体技术进行直观、生动的展示和阐述。如二维动画技术可以用来演示物理学中设计的各种物理过程;三维建模和三维动画技术也可以用来揭示化学分子结构和化学反应过程。多种数字媒体技术的综合应用可以解决当前教学资源形式单一、内容枯燥的问题,能够显著增强教学内容的可读性、趣味性。

2. 改变传统教学方式 and 教学过程,促进以学生为中心的教学模式的形成

传统的教学方式主要是以教师为中心进行知识的单向传授,而各种新的数字媒体技术及相关设备的引入则正在改变这一模式,各种先进的数字媒体教学工具如互动电子白板、多点触摸讨论桌、三维投影等在教室的装备和应用,研究性教学、讨论、交流等教学活动更多地在教学过程中得到应用,促进了以学生为中心的教学模式的形成。另一方面,数字媒体技术的引入使知识内容和教学方式向网络化和非线性化方向发展,教师在组织课程内容时不再局限于单一内容的传授,而更多地采用联想、比较、类比的方法来加强学生对相关联内容的学习,培养学生的发散思维。

3. 改变传统的学习方式和学习手段,促进学生学习主观能动性和积极性的提高

数字媒体技术的引入让学习过程更加生动有趣、富于变化,交互性和互动性得到显著增强,这些都将激发学生学习的兴趣和积极性。例如学生对于数字动画、数字视频往往都表现出强烈的兴趣,在动画、影片中贯穿知识内容往往能使学生对知识的掌握更加牢固、深刻;通过计算机和多媒体课件以及利用多媒体网络资源进行学习和获

取知识的方式正成为课堂学习的重要补充。此外,虚拟现实技术创造的虚拟环境和真实感受也能够将学生的被动学习模式,转变为学习者通过自身与信息环境的相互作用获取知识、技能的主动学习模式。

4. 扩大知识传播的范围并提高其速度,促进学习型社会的形成和终身教育体系的建立

新型数字媒体传输技术的出现和各种数字媒体学习终端的应用,扩大了知识传播的范围并提高了传播速度,特别是各种移动多媒体终端,如电子书、iPad、智能手机等,使人们不再受限于时间、地点,可以随时随地获取自己所需的知识。新型数字媒体交互与处理技术,如多点触摸、语音控制、手势识别与控制等,让人们无须具备高深的计算机知识和技能,就能便捷地操控各种数字媒体终端,进行学习和获取知识,这也有利于促进学习型社会的形成和终身教育体系的建立。

5. 改变传统的思维模式和思维方法,推动创新型人才的培养和创新型社会的建立

数字媒体技术可以将抽象概念、原理、结构、过程等形象化地表达出来,有利于学生对知识的理解、掌握。尤其是虚拟现实技术和虚拟培训系统的应用,使学习过程的可视化程度和参与性得到极大的提高,进一步激发学生的创新思维,从而推动创新型人才的培养和创新型社会的建立。

6. 改变教育管理模式和评价机制,保证教学质量

随着数字媒体理解和感知技术的发展,课堂学习行为分析、情感计算等技术开始在教学和教育管理中得到应用,这将改变传统的教育管理模式和评价机制,从单次的考试成绩评价转变为更加关注学生平时的学习状态和学习效果,从而有利于教学质量的提高。

总之,数字媒体技术在教育中的应用,将极大地改变目前的教学内容、人才培养模式和教学方法,有利于提高教育教学质量,可以实现新知识、新理论和新技术的快速传播和普及。目前,数字媒体技术与现代教育的结合越来越紧密,数字媒体技术在现代教育中的应用越来越广泛,从而催生出了一门新的交叉学科——教育数字媒体技术。

1.3.2 教育数字媒体技术

教育数字媒体技术主要指利用数字媒体技术在多媒体显示和交互性上的优势,结合教育本身的需要和发展,挖掘数字媒体技术在教育信息化中的应用潜力,以提高教育质量和效率的相关技术。教育数字媒体技术的研究体现在如何通过多媒体技术增强学习者的学习兴趣,如何通过虚拟现实技术、数据压缩技术等呈现虚拟的交互场景,如何通过特效处理,将动画、游戏、教育理念等融于产品中。

作为教育信息化领域的新兴技术,教育数字媒体技术在全球拥有着光明的前景

和不可估量的巨大市场。目前,国内外已从数字媒体教育资源、娱教资源、数字媒体学习环境、数字媒体学习终端等几个方面展开研究。

教育数字媒体技术在教育资源制作方面的应用主要是数字媒体课件和资源,这些课件和资源运用图、文、声等新技术增强了教学效果。目前,数字媒体课件和资源相关制作工具的研究主要集中在以下几个方面:① 网络环境下多媒体课件制作技术,如网络环境下的协同技术、积件组合技术、人机交互技术等;② 实时流媒体课件制作技术,如流式文件储存技术、实时流媒体编辑技术、基于积件思想的流媒体课件合成技术等;③ 3D 高质量课件制作技术等。目前市场上已经发行了较为成熟的多媒体课件制作软件,包括 Dream Weaver、Authorware、Flash、PowerPoint 等。

娱教产品主要有教育动漫和益智教育游戏两大类。在教育数字动漫方面,主要是基于较为成熟的二维和三维动画软件系统,包括 Maya、3D Max、Animo、Softimage 等,开始教育动漫产品的制作。目前教育动漫研究和应用的热点无疑是三维动画技术,主要集中于三维人物行为模拟、三维场景的敏捷建模、各种动画特效和变形手法的模拟、快速的运动获取和运动合成、艺术绘制技法的模拟等,但真正与教育特性相结合的动画制作技术还有待发展。

益智教育游戏主要是根据教育理论和学习理论,利用游戏的趣味性、竞争性和参与性,重点培养学生的认知、决策等能力。目前,益智教育游戏的主要形式包括基于 Flash 技术的动画游戏、网络教育游戏、基于 RPG 技术的教育游戏,以及新兴的手机教育游戏等。Flash 游戏一般没有故事情节和统一的人物造型,适合简单教学内容和单一能力的培训;网络教育游戏和 RPG 游戏一般具有完整的故事情节、统一的人物造型,适合重点知识内容的传授和综合能力的培养与塑造;随着 3G 网络和智能手机终端的普及,手机教育游戏发展迅速。

数字媒体技术在真实学习环境的改造上发挥着重要作用。首先是多媒体教室的逐步普及,其相关设备主要包括中控讲桌、电脑、投影机、投影幕布、音响、传统黑板、传统课桌等。其次是多媒体教室向全数字化教室转变,实现教室装备的数字化。其中,交互型的数字媒体设备和借助数字音视频技术构建的实时在线学习平台能够实现课堂内外学习的一体化。目前,数字媒体学习环境相关技术的未来发展方向是更多地引入虚拟现实技术和增强现实技术,向全数字化、虚拟化教室方向发展。其特征主要体现为交互性、网络化、虚拟化、智能化等。交互性是指从简单的 PPT 演示加传统黑板的教学模式,向全新的数字化黑板、全新的中控、教师与数字化资源的丰富互动、学生与数字化资源的互动、师生的课堂网络化互动方向发展。网络化是指从传统的局部课堂教学,逐步转向基于固网、移动网而延伸到教室和学校以外的全方位教学,将学习活动全面渗透到学校、户外和家庭的每个角落。虚拟化是指应用虚拟现实技术、计算机视觉技术、图像处理技术等先进技术,建立真实的沉浸式虚拟学习环境,构建虚拟教室、未来教室等。智能化是指在数字化教室的设计和建设引入越来越