

21世纪高等学校数字媒体专业规划教材



李绯 杜婧 李斌 邓云木 编著

数字媒体技术 与应用



清华大学出版社

21 世纪高等学校数字媒体专业规划教材

数字媒体技术与应用

李 绯 杜 婧 李 斌 邓云木 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书介绍了数字媒体技术的概念、研究及应用领域,重点讲述了常见的数字媒体技术及其应用,主要包括数字图像技术与制作、数字音频技术与制作、数字视频技术与制作、数字动画技术与设计、数字游戏的设计与开发、网络多媒体技术与设计等内容。

本书在介绍各类数字媒体技术知识的基础上,着重从各类媒体产品的设计、制作入手,介绍媒体产品的设计思路、开发流程、软件使用等技巧,力图使读者掌握媒体产品的制作全过程。

该书内容丰富、实用性强,以简洁、通俗易懂的语言介绍了数字媒体的设计、制作技术与技巧,适合于数字媒体相关产品的开发、制作者使用,尤其适合教师、学生、技术人员从事数字媒体产品开发之用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数字媒体技术与应用/李绯等编著.--北京:清华大学出版社,2012.11

21世纪高等学校数字媒体专业规划教材

ISBN 978-7-302-29944-8

I. ①数… II. ①李… III. ①数字技术—多媒体技术—高等学校—教材 IV. ①TP37

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第203482号

责任编辑:魏江江 薛 阳

封面设计:杨 兮

责任校对:白 蕾

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:20 字 数:486千字

版 次:2012年11月第1版 印 次:2012年11月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.50元

数字媒体专业作为一个朝阳专业,其当前和未来快速发展的主要原因是数字媒体产业对人才的需求增长。当前数字媒体产业中发展最快的是影视动画、网络动漫、网络游戏、数字视音频、远程教育资源、数字图书馆、数字博物馆等行业,它们的共同点之一是以数字媒体技术为支撑,为社会提供数字内容产品和服务,这些行业发展所遇到的最大瓶颈就是数字媒体专门人才的短缺。随着数字媒体产业的飞速发展,对数字媒体技术人才的需求将成倍增长,而且这一需求是长远的、不断增长的。

正是基于对国家社会、人才的需求分析和对数字媒体人才的能力结构分析,国内高校掀起了建设数字媒体专业的热潮,以承担为数字媒体产业培养合格人才的重任。教育部在2004年将数字媒体技术专业批准设置在目录外新专业中(专业代码:080628S),其培养目标是“培养德智体美全面发展的、面向当今信息化时代的、从事数字媒体开发与数字传播的专业人才。毕业生将兼具信息传播理论、数字媒体技术和设计管理能力,可在党政机关、新闻媒体、出版、商贸、教育、信息咨询及IT相关等领域,从事数字媒体开发、音视频数字化、网页设计与网站维护、多媒体设计制作、信息服务及数字媒体管理等工作”。

数字媒体专业是个跨学科的学术领域,在教学实践方面需要多学科的综合,需要在理论教学和实践教学模式与方法上进行探索。为了使数字媒体专业能够达到专业培养目标,为社会培养所急需的合格人才,我们和全国各高等院校的专家共同研讨数字媒体专业的教学方法和课程体系,并在进行大量研究工作的基础上,精心挖掘和遴选了一批在教学方面具有潜心研究并取得了富有特色、值得推广的教学成果的作者,把他们多年积累的教学经验编写成教材,为数字媒体专业的课程建设及教学起一个抛砖引玉的示范作用。

本系列教材注重学生的艺术素养的培养,以及理论与实践的相结合。为了保证出版质量,本系列教材中的每本书都经过编委会委员的精心筛选和严格评审,坚持宁缺毋滥的原则,力争把每本书都做成精品。同时,为了能够让更多、更好的教学成果应用于社会和各高等院校,我们热切期望在这方面有经验和成果的教师能够加入到本套丛书的编写队伍中,为数字媒体专业的发展和人才培养做出贡献。

21 世纪高等学校数字媒体专业规划教材

联系人: 魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

数字媒体技术是一种新兴的、综合的技术,涉及和综合了许多学科和研究领域的理论、技术和成果,广泛应用于信息、通信、影视、广告、出版、教育等领域。得益于数字媒体技术不断突破产生的引领和支持,以数字媒体、网络技术与文化产业相融合而产生的数字媒体产业,正在世界各地快速成长。数字媒体的发展推动着社会生活方式、内容的变革,已成为信息社会中最新、最广泛的信息载体,几乎渗透到人们生活的方方面面。

本书主要讲述了数字媒体技术的概念、研究及应用领域,重点讲述了常见的数字媒体技术及其应用,主要包括数字图像技术与制作、数字音频技术与制作、数字视频技术与制作、数字动画技术与设计、数字游戏的设计与开发、网络多媒体技术与设计等内容。

本书在介绍各类数字媒体技术知识的基础上,着重从各类媒体产品的设计、制作入手,介绍媒体产品的设计思路、开发流程、软件使用等技巧,力图使读者掌握媒体产品的制作全过程。

本书具有以下特点。

- 内容丰富:本书内容涵盖了数字图像、数字音频、数字视频、数字动画、数字游戏、网络多媒体等技术的应用,内容全面,涉及面广。
- 实用性强:通过本书的学习,读者可以掌握多种数字媒体产品的开发、制作技巧。例如,根据数字音视频资源开发中的实际需要,介绍了利用 Vegas Pro、Premiere Pro 实现音视频编辑;在图像处理方面讲述了利用光影魔术手处理照片的技巧;在动画制作上,介绍了 Flash 的使用技巧;在数字游戏方面,介绍了游戏设计的流程及常用开发工具的使用等。
- 代表性强:本书介绍的几种工具都是现在比较流行的数字媒体产品开发的主流软件。通过阅读本书,读者可以基本掌握这些数字媒体产品的设计、开发、制作方法。

由于本书涉及内容较多,再加上作者水平和撰稿时间有限,难免有疏漏和不当之处,敬请广大读者谅解并加以指正。

作 者

2012 年 8 月

第 1 章 数字媒体技术概述	1
1.1 数字媒体及其特性	1
1.1.1 数字媒体的概念	1
1.1.2 数字媒体的特性	1
1.1.3 数字媒体的分类	2
1.2 数字媒体技术的研究领域	2
1.2.1 数字媒体技术的研究内容	2
1.2.2 数字媒体产业的发展	3
1.3 数字媒体技术的应用	4
1.3.1 数字广播电视	4
1.3.2 数字娱乐	10
1.3.3 数字网络	15
1.3.4 数字出版	22
第 2 章 数字图像技术与制作	29
2.1 数字图像的基础知识	29
2.1.1 数字图像的基本概念	29
2.1.2 数字图像的格式及转换	31
2.2 图像的获取	39
2.2.1 通过扫描仪获取图像	39
2.2.2 从数码相机中获取图像	40
2.2.3 从网上和屏幕上抓图	41
2.2.4 把文本文件转换成图片	49
2.3 照片的处理和编辑	52
2.3.1 照片的处理——光影魔术手	52
2.3.2 电子相册的制作	58
2.4 图像的处理和编辑	78
2.4.1 常用图像编辑软件介绍	78
2.4.2 图像处理软件——Photoshop	82
第 3 章 数字音频技术与制作	104
3.1 数字录音	104

3.1.1	数字录音和模拟录音·····	104
3.1.2	常见的数字录音设备·····	107
3.1.3	话筒的特性与适用场合·····	109
3.2	数字音频的录制·····	111
3.2.1	使用录音笔录音·····	111
3.2.2	在计算机录音工作室中录音·····	114
3.3	数字音频的格式及其转换·····	123
3.3.1	常见的数字音频格式·····	123
3.3.2	不同音频格式间的转换·····	125
3.4	数字音频编辑及音效处理·····	129
3.4.1	音频的编辑·····	129
3.4.2	降噪处理·····	132
3.4.3	其他音效处理·····	133
第4章	数字视频技术与制作·····	137
4.1	数字视频基础·····	137
4.1.1	视觉特性与色彩·····	137
4.1.2	模拟视频与数字视频·····	138
4.1.3	视频的数字化·····	140
4.2	数字视频的获取·····	141
4.2.1	视频的采集·····	141
4.2.2	直接获取数字视频·····	147
4.2.3	从网上搜索和下载视频·····	149
4.3	数字视频的格式转换·····	151
4.3.1	几种常见的视频格式·····	151
4.3.2	视频格式转换工具·····	154
4.4	数字音视频资源的设计和编辑·····	159
4.4.1	音视频资源的设计及脚本编写·····	159
4.4.2	音视频混合编辑软件——Vegas Pro 8.0·····	162
4.4.3	音视频混合编辑软件——Premiere Pro·····	175
第5章	数字动画技术与设计·····	207
5.1	数字动画的概念与分类·····	207
5.1.1	数字动画的概念·····	207
5.1.2	数字动画的分类·····	208
5.2	数字动画的制作流程·····	208
5.3	数字动画的设计概述·····	210
5.4	常用二维动画技术·····	212
5.4.1	常用二维动画技术概述·····	212

5.4.2	Animo 模块简介	213
5.5	常用三维动画技术	218
5.5.1	三维动画制作软件概述	218
5.5.2	三维动画制作的主要技术	220
5.6	常用的网页动画技术	226
5.6.1	Flash CS5 工作界面	226
5.6.2	Flash 工具箱	227
5.6.3	Flash 时间轴	229
5.6.4	层和帧的概念	230
5.6.5	元件和库	232
5.7	数字动画的案例——《狮子王》	233
5.7.1	故事情节	234
5.7.2	关于剧本	236
5.7.3	美术设计	237
5.7.4	原创音乐	238
5.7.5	动画技术概述	239
第 6 章	数字游戏的设计与开发	240
6.1	数字游戏的概念	240
6.1.1	数字游戏的概念	240
6.1.2	数字游戏的分类	241
6.1.3	数字游戏的特征	247
6.2	数字游戏的设计	249
6.2.1	游戏制作的基本流程	249
6.2.2	游戏设计概述	250
6.2.3	游戏设计的元素	250
6.2.4	游戏设计文档如何编写	252
6.3	数字游戏的开发工具	254
6.3.1	C/C++ 程序设计语言	256
6.3.2	Visual Basic 程序设计语言	256
6.3.3	Java 程序设计语言	258
6.3.4	Flash 与 ActionScript	260
6.3.5	OpenGL	261
6.3.6	DirectX	263
6.4	数字游戏引擎介绍	264
6.5	数字游戏设计模板与案例	267
6.5.1	游戏设计文档模板——Chris Taylor 模板	267
6.5.2	游戏设计文档模板——Courtesy William Anderson 模板	270
6.5.3	《保卫星河》网络游戏简要策划书	272

6.5.4 《植物僵尸对抗赛》网络游戏策划书	278
------------------------------	-----

第7章 网络多媒体技术与设计	283
-----------------------------	------------

7.1 认识因特网和万维网	283
7.1.1 关于因特网	283
7.1.2 关于万维网	285
7.2 HTML、CSS 和 JavaScript	288
7.2.1 HTML 描述网页中的内容	288
7.2.2 CSS 格式化网页中的内容	290
7.2.3 JavaScript 使网页中的内容动起来	291
7.3 使用 ActiveX 控件技术在网页中添加各种媒体	292
7.3.1 HTML 中的<object>标签	292
7.3.2 在网页中插入 ASF 流媒体视频	293
7.3.3 在网页中插入和控制播放 Flash 动画	295
7.4 交互式主页技术	296
7.4.1 几种常见交互式主页技术	297
7.4.2 了解 ASP	298
7.5 AJAX 和 RIA	301
7.5.1 AJAX	302
7.5.2 RIA	306

参考文献	309
-------------------	------------

第1章 数字媒体技术概述



数字媒体技术是一种新兴的、综合的技术,涉及和综合了许多学科和研究领域的理论、技术和成果,广泛应用于信息、通信、影视、广告、出版、教育等领域。数字媒体技术的发展推动着社会生活方式、内容的变革,已成为信息社会中最新、最广泛的信息载体,几乎渗透到人们生活的方方面面。

1.1 数字媒体及其特性

1.1.1 数字媒体的概念

在人类社会中,信息的表现形式是多种多样的,这些表现形式称为媒体。数字媒体就是以数字化形式存储、处理和传播信息的媒体。

过去我们熟悉的媒体几乎都是以模拟的方式进行存储和传播的,而数字媒体却是以比特的形式进行存储、处理和传播。数字媒体中信息的最小单元是比特(b),任何信息在数字媒体中都可分解为一系列“0”或“1”的排列组合,以二进制的形式存在。

数字媒体包括两个方面:一是信息,采用二进制形式表现的内容;二是媒介,能存储、传播信息的载体。从这层意义上说,数字媒体就是指以二进制数的形式记录、处理、传播、获取的信息媒体,这些媒体包括数字化的文字、图形、图像、声音、视频影像、动画及其编码和存储、传输、显示的物理媒体。

从学科的角度来看,数字媒体是以信息科学和数字技术为主导,以大众传播理论为依据,以现代艺术为指导,将信息传播技术应用到文化、艺术、商业、教育和管理领域的科学与艺术高度融合的综合交叉学科。数字媒体包括了图像、文字、音频、视频等各种形式,以及传播形式和传播内容中采用的数字化,即信息的采集、存取、加工和分发的数字化过程。数字媒体已经成为继语言、文字和电子技术之后的最新的信息载体。

1.1.2 数字媒体的特性

数字媒体具备数字化、网络化、虚拟化和多媒体化等显著特征,将成为集公共传播、信息、服务、文化娱乐、交流互动于一体的信息载体。其主要特点包括以下几项。

1. 数字化

数字媒体存储、处理、传输的信息,都是以二进制形式表示,也就是以数字化的形式存在。这种方式使得信息易于复制,可以快速传播和重复使用,使得不同媒体之间的信息可以相互混合,利于多媒体的表现。

2. 互动性

以数字方式存在的信息,使得信息在发送者和接收者之间的双向流动变得容易很多,加

之以网络或信息终端为介质的传输载体,使得数字媒体具备“人机交互”的显著特点。

3. 集成性

集成性主要表现为多种媒体信息的集成。数字媒体能使多种不同形式的信息媒体综合起来,共同表现某一内容。数字媒体可以将文字、图像、声音、视频、动画等表现形式于一身,使表现的内容丰富多彩,达到最佳的传播效果。

4. 传播的多样性

数字媒体的传播形式多种多样,主要传播渠道有光盘、互联网、数字电视广播网、数字卫星等,传播方式包括 E-mail、BBS(Bulletin Board System)、QQ、博客、IPTV(Interactive Personality TV)、手机电视、移动电视、数字电视广播等,这些都体现了数字媒体多样化的传播特性。

1.1.3 数字媒体的分类

与媒体的分类相似,数字媒体按照其不同功能,也具有不同的类型。

(1) 感觉媒体(Perception Medium),是指能够直接作用于人的感觉器官,使人产生直接感觉(视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉)的媒体,如语言、音乐、图像、图形、动画、文本等。

(2) 表示媒体(Presentation Medium),是指为了传送感觉媒体而人为研究出来的媒体,借助这一媒体可以更加有效地存储感觉媒体,或者是将感觉媒体从一个地方传送到另一个地方的媒体,如语言编码、电报码、条形码、静止和活动图像编码以及文本编码等。

(3) 显示媒体(Display Medium),是显示感觉媒体的设备。显示媒体又分为两类:一类是输入显示媒体,如话筒、摄像机、光笔以及键盘等;另一种为输出显示媒体,如扬声器、显示器以及打印机等。输出显示媒体指用于通信中,使电信号和感觉媒体间产生转换用的媒体。

(4) 存储媒体(Storage Medium),用于存储表示媒体。存储感觉媒体数字化后的代码的媒体称为存储媒体,如磁盘、光盘、磁带、纸张等。简言之,是指用于存储某种媒体的载体。

(5) 传输媒体(Transmission Medium),是指传输信号的物理载体,如同轴电缆、光纤、双绞线以及电磁波等。

1.2 数字媒体技术的研究领域

1.2.1 数字媒体技术的研究内容

数字媒体技术是通过现代计算和通信手段,综合处理文字、声音、图形、图像等信息,使抽象的信息变成可感知、可管理和可交互的一种技术。

数字媒体技术主要研究与数字媒体信息的获取、处理、存储、传播、管理、安全、输出等相关的理论、方法、技术与系统。数字媒体技术是包括计算机技术、通信技术和信息处理技术等各类信息的综合应用技术,涉及的关键技术及内容主要包括数字媒体信息的获取技术、数字媒体信息处理技术、数字媒体信息存储技术、数字媒体传播技术、数字信息输出技术、数字信息检索与信息安全技术等。

1. 数字媒体信息的获取技术

数字媒体信息的获取是数字媒体信息处理的基础,其关键技术包括声音和图像等信息的获取技术、人机交互技术、传感技术等。对于不同的媒体信息,获取设备各有不同,如适用于图像信息获取的数字化仪、数码相机、数字摄像机、扫描仪、视频采集系统等,适合音频信息获取的话筒、数字录音机、录音笔、音乐合成器等,还有用于运动数据采集的数据手套、数据衣,用于三维立体建模的立体扫描仪、自动跟踪仪等。

2. 数字媒体信息处理技术

数字媒体信息处理技术主要包括模拟媒体信息的数字化、高效的压缩编码技术,以及对数字媒体信息的特征提取、分类与识别技术等。数字媒体信息处理技术主要包括数字声音处理技术、数字语音处理技术、数字图像处理技术、数字视频处理技术等。数字声音处理是将模拟声音信号经采样、量化和编码转换为数字音频信号,其中数字音频压缩编码技术尤为关键。数字语音处理技术包括语音合成和语音识别等技术。对视觉信息的处理,则涉及数字图像处理技术和数字视频处理技术,其中编码技术、图像识别技术等数字媒体系统中应用广泛。

3. 数字媒体信息存储技术

数字媒体对存储技术的存储容量、传输速度等性能指标的高标准、高要求,促进了数字媒体存储介质以及相关控制、接口、机械结构等技术的发展,高存储容量和高速的存储产品不断涌现。目前主流的存储技术主要有磁存储技术、光存储技术和半导体存储技术。

4. 数字媒体传播技术

数字媒体传播技术包括数字传输技术和网络技术两个方面。数字传输技术是指各类调制技术、差错控制技术、数字复用技术、多址技术等。网络技术主要指公共通信网技术、计算机网络技术以及接入网技术等。目前,基于三网融合的 IP(Internet Protocol)技术和基于 IPv 6(Internet Protocol version 6)的下一代网络技术的广泛应用代表着数字媒体传播技术的发展趋势。

5. 数字信息输出技术

数字媒体信息输出技术包括显示技术、硬拷贝技术、声音系统以及用于虚拟现实技术的三维显示技术等。目前,平板高清显示器、三维显示技术及带有交互功能的输入、输出技术已经成为一种趋势。

6. 数字信息检索与信息安全技术

数字媒体的数据库技术、信息检索技术是对数字媒体信息进行高效管理、检索、查询的关键技术。如何让数据库管理系统满足各类数字媒体的应用需求,建立专用的数字媒体数据库是数据库技术的研究方向。基于内容的检索技术也是目前研究的趋势,如直接对图像、视频、音频内容进行分析,抽取特征和语义,建立索引并进行检索等。

数据媒体信息安全技术的应用包括数字信息保护和数字版权管理。数字水印技术是数字信息安全领域一个新的研究方向。

1.2.2 数字媒体产业的发展

近年来,以互联网、无线通信为传播载体,以数字化多媒体内容为核心的数字媒体产业在全球范围内快速崛起,并在潜移默化中改变着人们的信息获取方式和休闲娱乐方式。

在国际上,英国的数字产业从广播电视、计算机软件、设计、电影、出版、音乐、广告到软件游戏,已成为英国的第一产业。在美国,以电影工业和计算机软件席卷全球的内容产业(包括数字媒体内容)每年营收超过 4000 亿美元,占 GDP(Gross Domestic Product)的 4%,数字媒体产业在美国已发展成重要的支柱产业。在日本,数字媒体产业中的媒体艺术、电子游戏、动漫卡通等产值已是钢铁产业的两倍,成为日本目前三大经济支柱产业之一。韩国的数字产业,特别是游戏产业更是创下了令人瞩目的成绩,数字产业已超过汽车产业,成为韩国第一大产业。

中国正进入数字媒体快速增长时期,中国数字媒体的相关产业,包括影视、动漫、游戏、电子出版等已蓄势待发,数字媒体技术及数字媒体产业已成为目前市场投资和开发的热点。“十五”期间,国家 863 计划率先支持了网络游戏引擎、协同式动画制作、三维运动捕捉、人机交互等关键技术研发以及动漫网游公共服务平台的建设,并分别在北京、上海、湖南长沙和四川成都建设了 4 个国家级数字媒体技术产业化基地,对数字媒体产业集聚效应的形成和数字媒体技术的发展起到了重要的示范和引领作用。

1.3 数字媒体技术的应用

以数字媒体技术、网络技术与文化产业相融合而产生的数字媒体产业,正在世界各地快速成长。数字媒体产业的迅猛发展,得益于数字媒体技术不断突破产生的引领和支持。目前,数字媒体技术的应用领域涉及广泛,包括广播、电视、网络、娱乐、教育、出版等。

1.3.1 数字广播电视

1. 数字广播

1) 数字广播的概念及特点

数字广播是指用全程数字技术来处理广播中的信号,将数字化的音频信号、视频信号,以及各种数据信号,在数字状态下进行各种编码、调制、传递、接收等处理,使信号处理全程数字化的技术。

随着科技的发展,广播技术也发生了很大的变化。在音频广播发展进程中,初始阶段采用长波(Long Wave, LW)、中波(Medium Wave, MW)和短波(Short Wave, SW)的调幅(Amplitude Modulation, AM)广播方式,之后是米波段的调频(Frequency Modulation, FM)广播,并在此基础上发展了调频立体声(FM Stereo)广播,这些都是模拟音频广播。到了 20 世纪 90 年代中期,出现了数字音频广播方式,现行的数字多媒体广播就是由此发展而来。目前,数字广播除了传输传统意义上的音频信号之外,还可以传送包括音频、视频、数据、文字、图形等多媒体信号。从世界范围来看,数字广播已经进入了数字多媒体广播的时代,受众通过手机、计算机、便携式接收终端、车载接收终端等多种接收装置,可以收听收看到丰富多彩的音视频节目。

和以往的模拟广播方式相比,数字音频广播具备以下优势。

(1) 信号质量优越

与传统模拟音频广播相比,数字音频广播在弱场强地区或移动场所,能发挥强大的纠错能力,抗干扰能力强,接收无噪声干扰,音质纯净,可与 CD(Compact Disk)媲美。

(2) 频道负载量大

数字音频广播采用了先进的数字压缩解压方式,可以同时传送几百个电台,每个电台占用的频带非常窄,因此可以更多地增加可利用的频率数量。

(3) 传输内容多样化

数字广播除了传送音频节目外,还可以传送包括音频、视频、数据、文字、图形等多种媒体的信息,开展其他数据传送业务。

(4) 接收终端多样化

传统音频广播只有收音机接收方式。而数字广播的接收终端可以是多种多样的,只要嵌入一个数字接收芯片,手机、笔记本电脑、PDA(Personal Digital Assistant)、MP3、MP4、车载电台等,都可以接收到数字广播的节目。

(5) 输出方式多样化

数字广播采用多媒体的输出方式,可以通过广播网、有线数字电视网、互联网、无线网络、卫星等方式输出。

(6) 互动性好

传统广播方式是单向发送接收,听众只能被动接收,无法选择。数字广播克服了这种缺点,通过数字接收终端,可以通过数字节目平台任意点播所需节目,并可以下载、转发,满足观众(听众)个性化需要。

2) 数字广播技术的发展及应用

目前,数字广播的应用很多,主要有 DAB(Digital Audio Broadcasting,数字音频广播)、DRM(Digital Radio Mondiale,数字调幅广播)、DSB(Digital Satellite Sound Broadcasting,数字卫星声音广播)、DMB(Digital Multimedia Broadcasting,数字多媒体广播)等。下面分别做简要介绍。

(1) 数字音频广播

数字音频广播起源于德国。数字广播技术的基础是 Eureka 147 标准,即数字音频广播系统标准。1988 年 1 月 1 日,欧洲正式实施 Eureka 147 标准。1994 年,Eureka 147 标准被国际电信联盟(International Telecommunications Union,ITU)确认为国际标准。到目前为止,世界上有近 30 个国家和地区开播或试验播出数字音频广播节目。我国在 20 世纪 90 年代初开始了 DAB 的研究和试验。目前在英国、德国、比利时、丹麦等欧洲国家,数字音频广播的覆盖率已经达到相当高的水平,全球有 3.3 亿人在收听数字音频广播。该制式工作在 L 频带(1452 ~ 1492MHz)和甚高频频带(174 ~ 240MHz)内,采用 COFDM(Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing)多载波调制技术,利用同一载波传送多套节目,可组成单频网(Single Frequency Network,SFN),音频编码采用 MPEG-1 Layer II,每路音频信号的码率可以有多种选择。

由于在 Eureka 147 标准确定之初,美国联邦通信委员会(Federal Communications Commission,FCC)就以缺乏合适的频谱为由,反对在美国采用 Eureka 147 系统。早在 1990 年,美国数字广播集团(USADR)就提出了带内同频 IBOC-DAB 的方案,在地上利用现有的 AM 和 FM 发射机进行覆盖,在天上则用 DSB 卫星广播方式覆盖。直到 2000 年 4 月,随着核心技术问题的解决,美国国家广播制式委员会才决定进行正式的 IBOC-DAB 标准的制定。其原理是在现有 AM、FM 模拟音频广播频带内,插入电平比模拟信号低的压缩

的加密数字信号。该信号对模拟解调器来说只是噪声,而数字解调器则可通过自适应数字滤波器提取有用信号。音频编码采用 MPEG AAC(Advanced Audio Coding,高级音频编码)和 EPAC(Enhanced Perceptual Audio Coder,增强知觉音频编码)两种方案,采用 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)调制。此种制式最大特点是,不改变原有音频广播电台的工作频率和广播业务,采取频率复用,模拟和数字相兼容,从而实现模拟到数字的转变。

针对 Eureka 147、IBOC,日本提出了自己的 ISDB-T(Integrated Service Digital Broadcasting-Terrestrial)制式。其特点是,利用窄带和宽带同时来进行数字电视广播和数字音频广播,视频和音频互相兼容,根据实际需要还可以调整系统带宽,接收机不但可以解调数字音频信号,还可以解调数字电视伴音信号。

(2) 数字调幅广播

2004 年制定的数字调幅广播技术标准,是一种在原中短波频带内,仍占用 9kHz(或 10kHz)带宽,可提供无干扰的接近调频立体声质量的广播技术。

调幅广播始于 20 世纪 20 年代,其工作频段为 150kHz~30MHz。数字调幅广播与模拟调幅广播相比具有很多优势。首先,DRM 系统工作于 30MHz 以下的频段,可以充分利用现有中短波频谱资源,穿透能力和绕射能力很强,覆盖范围大,适合于移动接收和便携式接收。其次,在保持相同覆盖的情况下,数字调幅发射机比模拟调幅发射机的功率低,提高了发射机效率和经济效益。再次,在保持现有带宽 9kHz(或 10kHz)的情况下,利用音频数据压缩技术和数字信号处理技术,提高调幅波段信号传送的可靠性,增强抗干扰能力,消除短波的衰落,显著提高调幅波段信号传送的音质。最后,在所规定的带宽内,可以同时传送一路模拟信号和一路数字信号,便于逐步向全数字广播过渡,也能够提供附加业务和数据传输。

由于数字处理技术应用于调幅广播具有许多优点,越来越多的广播电台、广播网络运营商、广播产品制造商启动了自己的 DRM 实施计划。据统计,现在全世界范围内大约有数千座长波、中波、短波广播发射台,20 亿部调幅收音机,6 亿部短波收音机。目前,全球已有 50 多个广播电台每天、每周或定期播出 DRM 制式的节目,DRM 的使用正在全球快速增长。

(3) 卫星数字音频广播

卫星数字音频广播指用卫星来传送 DAB 数字声音广播。20 世纪末,经国际电信联盟认可的世广卫星集团(World Space)推出的卫星数字音频广播系统已登场亮相。这套系统由亚洲之星、非洲之星和美洲之星三颗地球同步卫星、广播上行站、数字接收机及地面控制运营网组成。它向全球直接播放数字音频广播,覆盖面已经超过 120 个国家。它不仅在音频广播领域独具魅力,而且给多媒体广播带来广播、娱乐及信息传播领域的一场革命。

卫星广播系统与地面广播系统相比,有许多优点。接收赤道同步轨道上的广播卫星转发的信号时,由于仰角高,电波受高山或建筑物阻挡少,所以卫星广播能直接覆盖全部国土,不需要在地面上再建设全国性的微波中继节目传送网,卫星广播的传输环节少,不易受自然灾害的破坏,接收的图像不会出现重影。另外,卫星广播增加了新闻报道的灵活性和及时性,可以利用现场已架设好的移动上行站直接把节目送往卫星。外地节目也可直接送往卫星,或由全国若干个电视中心定时轮流地把节目送上卫星向全国广播。

(4) 数字多媒体广播

数字多媒体广播是从数字声音广播的基础上发展而来的,与 DAB 不同的是,DMB 不

再是单纯声音广播,而是一种能同时传送多套声音节目、数据业务和活动图像节目的广播。它充分利用了数字音频广播技术优势,在功能上将传输单一的音频信号扩展为可传输数据文字、图形、电视等多种载体信息的信号。例如,电台在广播节目播出的同时,可以传送与节目相关的主持人或者现场的图片,甚至是图像。也可以在播放某首歌曲的同时,为听众提供歌曲的背景资料,从而为听众提供声音以外的视觉效果。

DMB 采取地面和卫星两种播送方式。一种是 T-DMB(地面数字多媒体广播),建立在 Eureka 147 数字音频广播系统的基础上,经过一定的修改后可以向手机、PDA 和便携电视等手持设备播送空中数字视音频节目;另一种是 S-DMB(卫星数字多媒体广播),其原理是由地面广播中心发射多媒体广播信号,由卫星接收后转发给地面的移动终端接收机,卫星数字多媒体广播使用户能通过手机等装置在移动中收看电视节目。前者投资额较小,适合于区域性应用;后者适用面比较广,甚至可以覆盖整个国家,应用前景广泛。

DMB 的优势在于可以拥有多种受众群体。一方面,可以在地面高速移动的状态下高质量地接收声音、数据信息和视频节目,户外活动者、交通工具(公交、火车,甚至飞机)使用者都将是 DMB 的移动用户群体;另一方面,DMB 信息不但可以移动接收,也可以在室内外的固定场合采用移动式或固定式接收,传统固定用户(电视用户、各种数据信息用户)也将是 DMB 的用户群体。面向众多用户,DMB 可以开展多种服务项目,包括音频服务、移动影视节目服务、交通信息服务、经济信息服务、网络服务市场等。

2. 数字电视

1) 数字电视的概念及特点

数字电视是指将模拟电视信号转变为数字电视信号并进行处理、传输、记录和接收的电视广播方式。数字电视技术主要采用了数字图像压缩编码技术、数字伴音压缩编码技术、信道纠错编码技术、数字多路复用技术、适用于各种传输信道(卫星、电缆、地面辐射)的调制解调技术等。

数字电视的传输手段主要有卫星、地面发射、HFC(Hybrid Fiber-Coaxial)网络、SDH(Synchronous Digital Hierarchy)等,其中 SDH 主要用于数字电视节目的长距离传输。目前我国数字电视主要采用 4 种传输方式,分别是有线数字电视、IP 数字电视、卫星数字电视和地面数字电视(移动数字电视)。

数字电视与模拟电视相比具有很多优势。

(1) 收视效果好。数字化以后的电视信号传输,抗干扰能力强,不易受外界的干扰,避免了串台、串音等现象,噪音也没有积累。另外,由数字摄录一体机拍摄的数字电视信号的复制是无损的,这就更有利于制作出高质量的电视节目,满足人们对高图像清晰度和高音频质量的需求。

(2) 传输效率高。数字电视由于可采用压缩编码技术,能够显著提高频道利用率。传输一路模拟电视节目的频带宽度可传输 4~10 路数字电视节目,这样就可以大大地降低发射及传输的费用与成本。

(3) 实现“多网互通”,满足用户多种功能需求。数字电视依赖其先进技术,可提供全新的增值业务,为用户提供了极大的生活便利。数字电视采用的是双向信息传输技术,具备交互能力,人们可以按照自己的需求,获取各种网络服务,包括视频点播、网上购物、远程教学、远程医疗、股票交易、信息查询等增值性商业业务。可以说,它为用户提供了更大的自由度、

更多的选择权、更强的交互能力、更宽的发展空间。

2) 数字电视的发展及应用

对数字电视的研究起步于日本对高清晰度电视的研究,早在 1972 年日本就提出了 HDTV(High Definition Television)的设计方案。1988 年,日本用高清晰度电视系统成功地对汉城奥运会进行了实况转播,1994 年起用高清晰度电视试播,深受广大用户欢迎。

随后,欧洲基于数字电视市场的考虑,设计了一条从 Mac 到 HD-Mac 逐步过渡到 HDTV 的道路。

美国在此之后也意识到 HDTV 潜在的市场前景,开始致力于 HDTV 的研究,提出了全数字高清晰度电视的方案,并采用先进的科学技术实现普通电视向数字电视的过渡。1990 年美国通用仪器公司开发出世界上第一套全数字高清晰度电视系统,1996 年 12 月,美国联邦通信委员会正式确定采用 ATSC(Advanced Television System Committee,先进电视制式委员会)作为美国数字电视地面广播标准。

目前国际上的数字电视标准主要有美国的 ATSC,欧盟的 DVB(Digital Video Broadcasting,数字视频广播)和日本的 ISDB(由 DIBEG(Digital Broadcasting Experts Group,数字广播专家组)制定)。

美国在发展高清晰度电视时主要考虑如何通过地面广播网进行传播,并提出了以数字高清晰度电视为基础的标准——ATSC。美国 HDTV 地面广播频道的带宽为 6MHz,调制采用 8VSB。预计美国的卫星广播电视会采用 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)调制,有线电视会采用 QAM(Quadrature Amplitude Modulation)或 VSB 调制。

欧洲数字电视标准为 DVB,从 1995 年起,欧洲陆续发布了数字电视地面广播(DVB-T, Digital Video Broadcasting-Terrestrial)、数字电视卫星广播(DVB-S, Digital Video Broadcasting-Satellite)、数字电视有线广播(DVB-C, Digital Video Broadcasting-Cable)的标准。欧洲数字电视首先考虑的是卫星信道,采用 QPSK 调制。欧洲地面广播数字电视采用 COFDM 调制,8M 带宽。欧洲有线数字电视采用 QAM 调制。

日本数字电视首先考虑的是卫星信道,采用 QPSK 调制。并在 1999 年发布了数字电视的标准——ISDB。ISDB 是日本制订的数字广播系统标准,它利用一种已经标准化的复用方案在一个普通的传输信道上发送各种不同种类的信号,同时已经复用的信号也可以通过各种不同的传输信道发送出去。ISDB 具有柔软性、扩展性、共通性等特点,可以灵活地集成和发送多节目的电视。

我国数字电视的发展从 1992 年开始就已在国家正式立项,并由国务院亲自成立了相应的领导小组,负责协调和制定战略发展计划。1998 年 8 月,完成了高清晰度电视系统的联试。1999 年,在新中国成立 50 周年的庆典上,我国成功地试用高清晰度电视技术对庆典活动进行了实况转播。2007 年中国数字电视国家标准正式确定并颁布。

3. 互动电视

1) 互动电视的概念及特点

互动电视是一种建立在数字电视播出平台上的,具备观众和播出平台双向交流功能的、新型的电视传播方式。这种传播方式以数字电视为基础,通过卫星数字电视、有线数字电视、地面数字电视的途径,实现具有交互性的传播。电视观众可以通过手中的遥控器与电视机顶盒的配合,选择由播出机构发送的不同信号,来达到选择节目的目的,或者可以以电