

数字内容安全技术

隋爱娜 曹刚 王永滨 编著

信息安全专业「十二五」规划教材

中国传媒大学出版社



信息安全专业“十二五”规划教材

数字内容安全技术

隋爱娜 曹刚 王永滨 编著



中国传媒大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目(CIP)数据

数字内容安全技术/隋爱娜,曹刚,王永滨编著.—北京:中国传媒大学出版社,2016.10

(信息安全专业“十二五”规划教材)

ISBN 978-7-5657-1842-7

I. ①数… II. ①隋… ②曹… ③王… III. ①信息安全—高等学校—教材 IV. ①G203

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第235185号

信息安全专业“十二五”规划教材

数字内容安全技术

SHUZI NEIRONG ANQUAN JISHU

编 著 隋爱娜 曹刚 王永滨
责任编辑 黄松毅
装帧设计指导 吴学夫 杨蕾 郭开鹤 吴颖
设计总监 杨蕾
装帧设计 刘鑫、方雪悦等平面设计团队
责任印制 曹辉

出版发行 中国传媒大学出版社

社 址 北京市朝阳区定福庄东街1号 邮编:100024
电 话 86-10-65450528 65450532 传真:65779405
网 址 <http://www.cucp.com.cn>
经 销 全国新华书店

印 刷 北京艺堂印刷有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 17
字 数 342千字
版 次 2016年10月第1版 2016年10月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5657-1842-7/G·1842 定 价 58.00元

版权所有 翻印必究 印装错误 负责调换



中国传媒大学“十二五”规划教材编委会

主任：苏志武 胡正荣

编委：（以姓氏笔画为序）

王永滨 刘剑波 关玲 许一新 李伟

李怀亮 张树庭 姜秀华 高晓虹 黄升民

黄心渊 鲁景超 蔡翔 廖祥忠

信息安全专业“十二五”规划教材编委会

主任：王永滨

编委：朱立谷 黄祥林 于水源 王彤 隋爱娜

潘耘 巩微 刘文 黄玮 范文庆



内容简介

本书系统地讲述了数字内容安全技术的相关理论与方法。全书共7章,主要内容包括数字内容及其安全威胁概论、数字内容加密、信息隐藏与数字水印、数字取证、数字版权管理以及大数据安全。

本书可作为信息安全相关专业本科高年级学生以及研究生的教材,也可供相关科研人员参考。

前 言

随着数字化技术的发展,数字内容产业已成为信息产业发展的新动力。数字内容安全技术是数字内容产业三大支撑技术之一,有效保障了数字内容的安全可靠应用。伴随数字媒体内容的创作生成、传播分享和访问应用这一生态历程,出现包括隐私保护、内容认证、版权保护、安全传输、访问控制等在内的重要应用需求,这些正是数字内容安全技术所要解决的关键问题,也是数字内容安全技术领域的主要研究内容。

本书将介绍数字内容安全技术的相关理论与方法。全书共分为7章,第1章介绍数字内容的基本概念,包括内涵、产业和各类媒体内容等。第2章介绍数字内容安全威胁,详细阐述了数字内容在政治、文化、保密、隐私和产权等五个方面所受到的安全威胁。针对这些安全威胁,第3~7章分别介绍了五种保障数字内容安全的典型关键技术。第3章介绍数字内容加密技术,主要内容包括密码学基本概念、经典的密码算法、消息认证和数字签名等。第4章介绍信息隐藏与数字水印,主要内容包括相关概念、基本理论和典型算法,详细介绍了鲁棒水印技术、脆弱水印技术和数字隐写技术,给出了具体的算法示例。第5章介绍数字取证技术,主要内容包括数字取证基本理论、图像操作取证、图像来源取证、反取证等,结合作者近年科研实践给出了多个具体的算法示例。第6章介绍数字版权管理技术,主要内容包括概述、DRM体系结构、DRM关键技术以及DRM标准与典型方案等。第7章介绍大数据安全,主要内容包括大数据概述、大数据带来的安全挑战和大数据隐私保护技术等。

为便于教学和自学,每章开始均列出要点,每章末配有小结和习题,并附有参考文献。本书中的算法示例均给出了具体的实现步骤,以帮助感兴趣的读者完成算法仿真实验。

本书可作为信息安全专业本科高年级学生以及研究生的专业课教材,也可供信息安全相关领域的研究人员和工程技术人员参考使用。

本书由中国传媒大学理工学部信息安全系组织编写,第1,2,3,6,7章由隋爱娜编写,第4,5章由曹刚编写。全书由王永滨审校。感谢中国传媒大学出版社为本书出版所付出的辛勤劳动。此外,本书的编写得到了国家自然科学基金项目(批准号:61401408)的资助。

数字内容安全技术发展迅速,加之编者水平有限,书中难免有错漏之处,恳请读者批评指正。

目 录

第 1 章	数字内容	/1
1.1	数字内容概述	/1
1.2	新媒体数字内容的发展	/4
1.3	数字广播媒体内容	/7
1.4	网络电视媒体内容	/9
1.5	数字电影媒体内容	/13
1.6	数字游戏媒体内容	/14
1.7	其他数字媒体内容	/16
1.8	数字内容关键技术	/21
	本章小结	/34
第 2 章	数字内容安全威胁	/37
2.1	数字内容安全发展状况	/37
2.2	数字内容安全威胁	/39
2.3	数字内容安全技术	/43
	本章小结	/44
第 3 章	数字内容加密技术	/46
3.1	密码学基础	/46
3.2	对称密码算法	/48
3.3	非对称密码算法	/57
3.4	散列函数与消息认证	/65
3.5	数字签名	/70
3.6	身份认证	/73
	本章小结	/81

第 4 章	信息隐藏与数字水印	/84
4.1	信息隐藏基本概念	/84
4.2	信息隐藏技术	/86
4.3	数字水印基本理论	/92
4.4	鲁棒水印技术	/98
4.5	脆弱水印技术	/101
4.6	数字隐写技术	/106
	本章小结	/115
第 5 章	数字取证技术	/118
5.1	数字取证基本理论	/118
5.2	数字图像操作取证	/121
5.3	图像操作取证算法示例	/133
5.4	数字图像来源取证	/141
5.5	反取证	/143
	本章小结	/148
第 6 章	数字版权管理	/153
6.1	数字版权保护概述	/153
6.2	DRM 体系结构及应用	/157
6.3	DRM 关键技术	/161
6.4	DRM 标准与典型方案	/182
	本章小结	/200
第 7 章	大数据安全	/203
7.1	大数据概述	/203
7.2	大数据带来的安全挑战	/208
7.3	大数据中的隐私保护	/212
7.4	大数据隐私保护技术	/216
	本章小结	/255

第1章 数字内容

■ 本章要点:

1. 数字内容的基本概念
2. 数字内容的多种形式
3. 数字内容的关键技术

1.1 数字内容概述

1.1.1 数字内容的内涵

信息是人类社会最重要的资源之一,人类的一切活动几乎都依赖于信息的获取与处理。在现代社会里,信息技术的发展程度已成为衡量一个国家或民族是否进步的重要指标。

信息作为研究对象最早出现在通信领域。1948年,美国数学家、信息论的创始人 Shannon 曾指出:“信息是用来消除随机不确定性的东西。”例如,“地图”使人们了解地理信息,减少交通路线的不确定性。随着通信技术、计算机技术和网络技术的迅速发展,人们对信息的认识不断提升,信息概念本身随之不断深化。计算机出现以后,信息被看作是数据;二战以后,信息的处理和服务等成为科技工作的重要部分,这时,信息通常被认为是经验、知识和资料,泛指一切能够处理的数值、文字、符号、语音、图形等。

在信息科技中,“信息(Information)”和“内容(Content)”的概念是等价的,它们均指与具体表达形式、编码无关的知识、事物、数据等含义,相同的信息或内容分别可以有多种表达形式或编码。

“信息”和“内容”的概念也在一些特别的场合有所区别。一般认为,“内容”更具轮廓性和主观性,即在细节上有些不同的“信息”可以被认为是相同的“内容”。不同的人对相同“信息”的感知也可能不同,而“信息”具有自信息、熵、互信息等概念,可以用比特(Bit)、奈特(Nat)或哈特(Hart)等单位衡量它们数量的多少,因此一般认为“信息”更具

细节性和客观性。在细节并不重要的场合下,“内容”往往更能反映“信息”的含义,也可以认为“内容”是人们可感知的“信息”或较高层次的“信息”,多个“信息”可以对应一个“内容”。但信息论研究的信息是客观的,即它一般不认为一个信息可以在主观感知下对应多个含义。

随着信息技术的发展,数字内容已经成为信息的主要表现形式。

所谓数字内容,就是以数字形式存在的文本、图像、声音、视频等信息,它可以存储在光盘、硬盘等数字载体上,并通过网络等手段传播。

数字内容是信息的一种表现形式,信息的概念更加广泛,数字内容隶属于信息的范畴。相对于其他的信息表现形式,数字内容的不同之处在于,数字内容是以数字化的方式存在的。

数字内容是当前信息记录的主要手段,但它自身不能独立存在,它必须依附于某种物质载体。与信息一样,数字内容来源、数字内容归宿以及数字内容的传播信道是组成数字内容的三大要素。

随着数字化技术的发展,数字内容的内涵日益丰富,主要包括数字音像、科学出版、远程教育、动漫游戏、金融信息、政府公告、网络博客、网络论坛、短信微信等,涉及教育、科学、金融、文化、娱乐、商业、通信等多个领域。围绕着这些数字内容的开发制作、传递配送和消费使用,一个影响全社会的大规模的产业链正在形成。

1.1.2 数字内容产业

在我国 2006 年 3 月 16 日发布的《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》中,数字内容产业(Digital Content Industry, DCI)在国家文件中正式出现,此后频繁出现在国家的各类发展规划中。在 2011 年出台的《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》中,数字内容产业仍然是其中的重要内容。

在国外,1995 年,西方七国信息会议首次提出“内容产业”(Content Industry)概念,它作为产业统计的一个正式门类则于 1997 年首次出现在《北美产业分类系统》(NAICS)内。1999 年,欧盟的“Info2000 计划”才真正对内容产业进行了界定:那些制造、开发、包装、销售信息产品和服务的企业。经济合作与发展组织 OECD(简称经合组织)在《2006 年信息技术展望报告》中指出,信息社会和信息通信技术(ICT, Information and Communications Technology)产业的发展继硬件、软件、通信网络之后要经过一个内容大发展阶段。

国际上有许多与“数字内容产业”相近的概念和说法,不同国家或地区鉴于自身优势和国家总体发展战略会提出不同的理念,这些概念相近却又不完全相同。从内容角度看,如北美的信息内容产业,加拿大的电子内容(e-Content),欧盟的数字内容(Digital Content)等;从媒体角度看,有数字媒体(Digital Media)、多媒体(Multimedia)、新媒体(New Media)或者网络媒体(Network Media)等;从产业角度来看,有日本重视的内容产业(Content Industry)或者英国和澳大利亚推行的创意产业(Creative Industry)。

数字内容产业是生产数字信息内容产品和提供相应服务的产业,其生产服务过程包

括信息的收集、处理、加工、存储、传播、交易和服务。

2003年《上海市政府工作报告》中指出：“数字内容产业是依托先进的信息基础设施与各类信息产品行销渠道，向用户提供数字化的图像、字符、影像、语音等信息产品与服务的新兴产业类型，它包括软件、信息化教育、动画、媒体出版、数字音像、数字电视节目、电子游戏等产品与服务等，是智力密集型的、高附加值的新兴产业。”国务院发布的《2006-2020年国家信息化发展战略》中指出，数字内容产业属于信息产业的重要组成部分。在信息网络背景下，文化、出版、广播、影视、市场资讯、市场调查、游戏动漫等，凡是以内容加工为对象，产品形式表现为信息形式的，都属于信息产业。在我国政府目前的界定中，数字内容产业归属于信息服务业。

数字内容产业主要是基于网络和数字化的新兴内容产业，以内容为核心，以信息或数字为纽带，强调内容与其他行业的交叉和融合。具体可分为数字传媒、数字娱乐、数字学习、数字出版和面向专业应用五大类。

(1) 数字传媒行业

数字传媒行业是指传统媒体(报纸、杂志、广播、电视)利用数字技术和网络手段后呈现的新的形态或者重新开启的新的内容和服务。这部分数字内容产业，盈利点在于广告、发行以及针对数字内容的查询、检索、定制等服务，并且通过内容编辑手段的网络化，实现与读者之间良好的互动沟通。

(2) 数字娱乐行业

数字娱乐行业指的是通过信息网络平台、电视台、广播电台等运营平台提供声光娱乐给消费大众。这部分数字内容产业，以用户为满足自身需要所付出的消费支出为主要盈利点。随着生活水平的提高，这部分开支在家庭收入中所占比例越来越高，市场的增长潜力很大。数字影音、数字游戏和数字动漫是数字娱乐行业的重点。

(3) 数字学习行业

数字学习指的是通过有线或无线网络，利用数字工具取得数字教材，进行线上或离线的学习活动。数字学习行业涉及为个人或企业员工提供的数字学习和培训服务，包含数字学习内容制作、工具软件、课程服务等。

(4) 数字出版行业

广义的数字出版，指的是在出版流程的各个环节(从内容创作、采编、印刷到发行)采用数字技术，即出版单位将各种文字、图片、声音、影像等信息以数字化形式进行编码和存储，然后以纸介质出版物、封装型电子出版物或网络出版物等形式投放市场。这里我们谈到的数字出版，泛指出版物形态以及发行渠道上拥有数字化特征的出版形式。

(5) 面向专业应用的数字内容服务行业

数字内容产业从广义角度来讲，不仅仅限于娱乐、传媒、学习、出版等行业和应用，随着虚拟现实(Virtual Reality, VR)/增强现实(Augmented Reality, AR)、语音识别等相关技术的成熟和发展，数字内容产业广泛应用于传统产业、其他公共服务及商业化服务的趋势日益呈现，例如，在物流、旅游、科学研究、军事、医疗、建筑、工业设计、军事训练等领

域,其地位和价值日益凸现。

数字内容产业是新兴的产业,包含数字内容产品和服务的设计与生产、宣传与销售等许多部门,而且综合或分解了许多原有产业的形态。随着环境变化与发展,它还需要进一步重新整合,在融合的情况下整合或重新专业化分工,形成新的产业链环节,才有可能突显新兴产业的竞争优势。数字内容产业实际是一个庞大的产业集群,涉及数字内容产品生产、交易、传输、技术支持、服务支持等多个环节,集群式发展是该产业的一个特点。另外,新的数字内容产业中“内容”是主要的驱动力和最重要的资产,终端用户是最终服务的决策者(数字内容产业的特质之一),内容在数字媒体中处于核心地位。同时,在媒体互动、用户互动、安全交易、版权管理、内容认证、低价加速接入、宽带等诸多领域需要令人满意的技术解决方案。内容产业的发展既需要内容,也需要技术,有时还需要配套的产品或服务支持,形成多元支撑的格局,这是数字内容产业新的发展范式。

综上所述,数字内容产业是基于数字通信和网络技术,整合了出版与印刷、广播电视、音像、电影、动漫、游戏、互联网等多种媒体形态,从事制造、生产、储存、传播和利用有关信息文化内容的综合产业。

1.2 新媒体数字内容的发展

现在已进入新媒体时代,数字内容产业方兴未艾。它发展的速度快,涉及的领域广,而且影响力巨大。新媒体时代数字内容产业的发展必须以新媒体互动网络为平台,与现代服务业及传统制造业紧密结合,最终形成改革、开放、创新、整合的发展趋势。

1.2.1 新媒体的基本概念与特点

一般意义上的媒体,不管是电视、广播还是报纸等,都包含内容和载体两个部分:即内容和内容的载体,传输和传输的载体。媒体是内容信息表示和传输的载体。

内容表示载体是记载和表达信息的载体。以文字为例,文字是内容的载体,不管写的是小说、新闻报道还是随感散文,创作的都是文字内容,即通过文字载体来表达内容;同样,声音、图像都是内容的载体;报纸的内容载体是图文,所以报纸都围绕文字和图片来制作内容;同样广播通过声音来做节目,电视通过活动的图像和声音做节目。这都是由媒体选择的内容载体所决定的。也就是说,内容的形态由内容载体所决定,而内容载体的性质决定了内容的表现形式以及创作形式。

如何将创作出来的内容传达给用户,则由传输载体决定。传输或者递达的载体也被称为物理载体。传输载体必须能够承载内容载体,如支持传输文字或活动图像。传输载体决定了传输方式和终端接收方式。报纸的传输载体是纸,文字和图片都是印刷在纸面上的,而纸的性质决定了它必须通过物流递达;声音和图像的载体是电波和信号,它们可以通过无线、有线、卫星等方式递达给用户。

新媒体在内容载体和传输载体两个方面都有所创新,如图 1-1 所示。

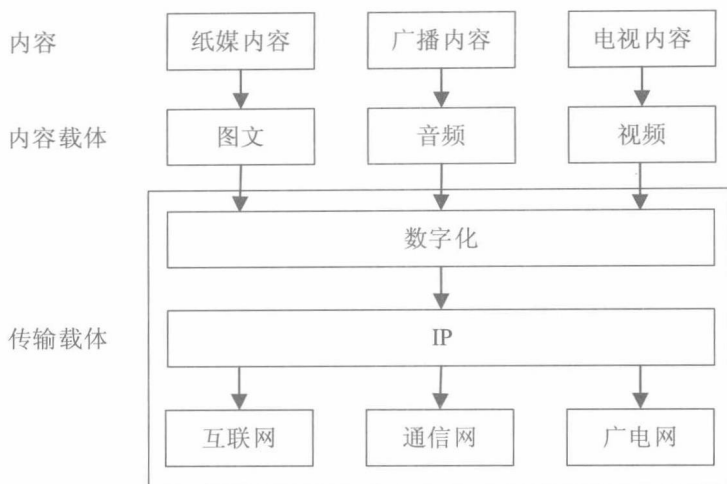


图 1-1 新媒体的内容、内容载体与传输载体

传统媒体的内容载体通常比较单一,如文字、声音或者图像,而且属于专有专用,如报纸、广播发射台、电视发射台等;而新媒体能够覆盖文字、声音、图像等多种展现手段,因而可以称其为多媒体或者富媒体(Rich Media)。

新媒体的传输载体也有所创新,它可以基于互联网、有线、无线移动等多种方式,在通信、移动、广播等方面都可以采用基于IP的传输模式,这样就可以使用多种终端来接收和展现信息,比如,电视、桌面和手持设备等。

此外,新媒体和传统媒体的不同之处非常明显地体现在交互方式上。传统媒体基本上属于单向方式,而新媒体能够提供双向传输,而且支持互动。

因此,可以说新媒体是通过网络传输,并且具有交互能力的丰富媒体系统。

传统媒体和新媒体之间的比较如表 1-1 所示。

表 1-1 传统媒体与新媒体的对比

	传统媒体	新媒体
内容载体	单一:报纸,广播,电视	多媒体;互联网站
传输载体及终端	单一、专用:如报纸、发射台、卫星、收音机和电视机是专用的	互联网、无线移动;多媒体一体化传输和终端
交互方式	单向	双向,互动

概括起来,新媒体具有三个突出的特点:

第一,广泛到达。传统媒体受到传输载体的限制,大多都是区域性的覆盖,例如电视台的一个发射台最大能够覆盖直径数十公里或更多,纸介质由于受到物流和投递等条件限制,基本是覆盖在运输能够及时到达的地区。这些传统媒体大多只面临区域内竞争和同业竞争。而新媒体提供的是跨区域服务,网络可达性不受地域限制,不论是在上海、北京甚至美国,一点部署就可以实现全国乃至全球的传播。

第二,丰富媒体。传统媒体受到内容载体和传输载体的限制,通常只能提供一种类型的内容,如报纸提供图文内容、广播提供声音内容等,基本都是面对同业竞争,难以跨越传输载体的局限。而新媒体支持多种类型内容制作方式,例如当前新华社和一些报刊企业纷纷涉足新媒体领域,除传统的文字业务外,都在新媒体上积极开展广播和电视业务。

第三,互动。传统媒体基本是单向和封闭的,而新媒体提供了更多的开放和双向互动能力,比如 Web2.0 就是通过更多、更灵活的交互方式,不但将大量用户通过信息和网络连接在一起,而且用户更广泛地参与到媒体内容的制作和表现上来,如 YouTube 上大量的内容都是由用户生成和上传的。

新媒体技术的日益成熟,离不开互联网、传输、终端等技术的迅速发展,它们为新媒体技术提供了强大的支撑能力,下面我们来分析两个典型案例。

一个例子是 2006 年首次发布的 Apple TV。它由苹果公司开发,是一种纯网络连接的视频播放器,不接收任何无线信号,完全与电视无关,也无需电视台配合。通过 Apple TV 可以访问到电视网站,可以通过网络观看这些网站上的节目,同时可以一站化地完成影片挑选、租片、付款、放映等功能。总体来看,Apple TV 是完全基于网络新媒体方式来做电视业务。

另一个例子是 2010 年发布的 Google TV,它既可以提供独立的机顶盒,也可以将机顶盒功能嵌入到电视机里,比如索尼等公司提供的 Google TV 电视机。Google TV 安装有 Android 操作系统,支持用户下载不同的应用,其本身不包含无线接收,只相当于一个集成的遥控器。用户通过 Google TV 既可以搜索并播放所有网络上的视频节目,也可以控制电视机收看广播节目,因此 Google TV 是一个集网络搜索与电视控制于一体的电视机系统。通过 Google 搜索引擎将用户引导到相应的网站或者是电视节目,用户收看的节目都是通过 Google 提供的搜索引擎引导来实现的。目前在美国有多家大电视网坚决抵制 Google TV,所有从 Google TV 门户转过来的点击都被阻塞,这也表明 Google TV 模式代表了电视工业和互联网工业之间对于节目源控制权的竞争。

1.2.2 三网融合下的新媒体内容

2010 年国务院先后下发了三网融合总体方案和试点方案,确定了三网融合 12 个试点地区名单,制定了快速推进三网融合的目标,并将三网融合作为重要任务纳入国家发展战略。

三网融合是指电信网、广播电视网和计算机通信网通过技术改造相互渗透、互相兼容,并逐步整合成为能够提供包括语音、数据、图像等综合多媒体的信息通信网络。从狭义上讲,三网融合就是电信网、有线电视网、计算机网业务和网络的融合和趋同;从广义上讲,三网融合是指电信、媒体与信息技术等三种产业的融合。

三网融合可以实现网络资源的共享,避免低水平的重复建设,形成适应性广、容易维护、费用低的高速宽带多媒体基础平台,将现有的网络资源进行有效地整合、互联互通,

形成新的服务和运营机制,合理优化信息产业结构。三网融合给传统媒体造成了巨大的冲击,在新形势下既有机遇又面临着挑战。互联网的发展以及新媒体时代的到来,促使媒体行业开始进行新的变革。随着新媒体对社会发展和经济建设促进作用的不断增强,融合成为新媒体的发展基调。

2012年以来,我国新媒体的发展呈现出新的特点:以大数据为代表的新兴业态不断呈现;微信的爆发式发展成为亮点;微博成为表达民意、反映舆情的重要渠道;云技术的逐步成熟促使新媒体产业增强以内容生产为核心的竞争力;移动视频业务的后来居上等现象凸显出新媒体的蓬勃发展。在快速发展过程中,形式多样的新媒体产品不断涌现,物联网、云计算、移动智能终端等新兴产业持续发展,特别是微博、微信成为发展最快的新媒体应用,这充分显示出新媒体发展具有的无限活力与创新基因。

新媒体的发展为人们的生产、生活等带来极大便利,但也出现各种新的问题。新媒体对受众的个人隐私保护及信息安全带来巨大挑战。中国互联网信息中心(CNNIC)《2013年中国网民信息安全状况研究报告》表明,中国网民受到信息安全困扰的比例很大,74.1%的网民在过去半年内遇到过安全问题,总人数达4.38亿,其中因使用搜索引擎遇到过安全问题的网民达3004.6万人,因网上购物遇到过安全问题的网民达2010.6万人,有60.1%的网民认为受到了安全影响。信息安全影响网民的时间之长、规模之大前所未有。

1.3 数字广播媒体内容

广播(Broadcast),是通过无线电波或导线传送声音、图像的传播工具。从传播手段看,广播分两大类:通过无线电波传送节目的,称无线广播;通过导线传送节目的,称有线广播。从传播媒介看,广播也可分两大类:传送声音的,称为声音广播,简称广播;传送声音、图像的,称为电视广播,简称电视。

数字广播是指将数字化了的音频信号、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、传递等处理。同时,数字广播也是一项有别于传统所熟知的调幅(AM)、调频(FM)的广播技术,它通过地面发射站,以发射数字信号来达到广播以及数据资讯传输的目的。随着技术的发展,数字广播除了传统意义上仅传输音频信号外,还可以传送包括音频、视频、数据、文字、图形等在内的多媒体信号。就世界范围看,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、电脑、便携式接收终端、车载接收终端等多种接收装置,可以收看到丰富多彩的数字多媒体节目。

1.3.1 数字音频广播

数字音频广播,简称DAB(Digital Audio Broadcasting),是继AM、FM广播之后的第三代广播技术,是一个全新的数字化广播体系。现在我们每天收听的AM和FM,传送的都是模拟信号,属于模拟广播。模拟广播受调制方式和带宽所影响,有很多缺点。主要问

题是传输过程中会产生噪声和失真的积累、由电波多径传播产生衰落,严重影响传输质量。

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 (ITU) 确认为国际标准。目前在英国、德国、比利时、丹麦等欧洲国家,DAB 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。

DAB 数字音频广播,是以数字技术为基础,采用先进的音频数字编码、数据压缩、纠错编码以及数字调制技术,对广播信号进行系列数字化的广播,传送高质量的声音节目。数字音频广播除传送声音信号外,还传送数据信号。

DAB 与现行的广播相比,具有音质好、接收质量高、抗干扰性强、发射功率小、覆盖面积大、频谱利用率高等特点。其优点描述如下:

(1) 不论固定、便携或移动接收,DAB 都能提供 CD 级的接收质量。模拟技术信噪比只能达到 60dB,很难满足音质的高保真要求;而数字音频广播的信噪比可以达到 90dB,声音质量大大提高。

(2) 接收机操作方便、简单。只需在接收机输入一个“节目号数”即可,不必采用传统繁琐的频率寻找方式。

(3) DAB 接收机可实现可变的动态控制,无论在汽车、室内还是室外,接收机可自动调整到最佳聆听的信号动态。

(4) 抗干扰能力强。即使使用便携式收音机或汽车收音机,也没有杂音、没有干扰。数字音频广播信源编码采用 MUSICAM 编码技术来降低传输差错,对移动接收造成衰减的主要解决办法是通过频率交织和时间交织对误码进行纠错,同时采用保护间隙解决多径造成的码间干扰。

(5) 频谱利用率高,降低了频带宽度。信道可容纳几十路立体声,在传送声音广播节目的同时,DAB 的数据信道还有能力传送其他附加信息,例如音乐、语言、发射的识别以及节目类型等信息的传送。

(6) 数字广播具备加扰、加密功能,使有偿节目服务成为可能。

(7) DAB 降低了发射功率,减少了电磁污染,同时扩大了覆盖面积。

1.3.2 数字电视广播

所谓数字电视,是将传统的模拟电视信号经过抽样、量化和编码,转换成用二进制数代表的数字式信号,然后进行各种功能的处理、传输、存储和记录,也可以用计算机进行处理、检测和控制。其具体传输过程是:由电视台送出的图像及声音信号,经数字压缩和数字调制后,形成数字电视信号,经过卫星、地面无线广播或有线电视等方式传送,由数字电视设备接收后,通过数字解调和数字视音频解码处理还原出原来的图像及伴音。采用数字技术不仅使各种电视设备获得比原有模拟式设备更高的技术性能,而且还具有模拟技术不能达到的新功能。

现代的通信手段主要有数字微波、卫星、光纤等。目前,我国的数字电视根据信号传输方式的不同可分为地面数字电视、有线数字电视以及卫星数字电视三种。

数字技术渐渐成为了电视广播的核心技术,为电视广播技术的发展提供了有力支持。信息传输和采编技术逐步朝着数字化的方向迈进,在提高电视广播的传播效果和传播质量的同时,推动着电视广播系统实现自动化。

电视广播属于现代化的传播工具,电视广播技术也逐步向网络化发展。电视广播的网络化,不仅可以使电视台建立起集采编、制作、传输于一体的网络系统,而且有助于实现国家省级干线网和地方电视分配网的互通互联,可以尽快建成健全的运营体系,以便信息资源得到最大程度的共享和沟通。

数字化、自动化等信息技术的不断发展,使得电视广播建立起由短波广播、中波广播、有线电视以及无线电视组成的比较完善的覆盖网。在以后的发展过程中,数字电视广播技术还将融合多种高科技技术,使我国广播电视的覆盖率不断增加,最终实现我国对外广播电视节目的全球覆盖。

1.4 网络电视媒体内容

广义上讲,网络电视是以电视机、个人电脑或者手持便携设备作为显示终端,通过宽带网络实现电视观看,并提供数字电视、移动电视、互动电视等服务。由于拥有电视与网络两方面的属性,网络电视在三网融合时代具有巨大的发展空间。

如果以不同终端类别界定网络电视形态,网络电视又可分为互动电视、互联网电视、移动电视、OTT电视等。

1.4.1 互动电视

互动电视(iTV, interactive Television)也叫交互式电视,是数字电视与宽带互联网相结合的产物,是一种新兴的传媒方式。它将传统的被动收视模式改变为由用户自主选择节目,是电视科技与时尚生活的结合。互动电视系统是实现视频点播、电视商务、电视银行、电视游戏等业务的平台,可以为观众提供可点播的、具有个性化和互动性的精彩节目,满足观众“只看最想看的节目”的需求。

互动电视主要功能有:

- 电视回看:用户可以重新收看已经播放的电视节目。
- 电视点播:节目涵盖电影、电视剧、体育、教育、财经等热门频道,每月更新,用户可以根据自己需要随时收看和停止。
- 节目录制:用户把喜欢看的电视录制下来,无需担心错过精彩直播,无需像以前一样只能在规定的时间内看想看的电视。
- 其他功能:互动投票、互动调查、互动竞猜、互动问答、电子相册、消息服务、电子报刊、电视商城、联网游戏等业务。