

数字媒体时代的 广播电视技术 发展与应用

张洪冰 著

吉林科学技术出版社

数字媒体时代的广播电视技术 发展与应用

张洪冰 著



RFI

IC 吉林科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

数字媒体时代的广播电视技术发展与应用 / 张洪冰
著. — 长春: 吉林科学技术出版社, 2018.5
ISBN 978-7-5578-4359-5

I. ①数… II. ①张… III. ①广播电视—数字技术
IV. ①TN93 ②TN94

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 097444 号

数字媒体时代的广播电视技术发展与应用

著 张洪冰
出版人 李 梁
责任编辑 孙 默
装帧设计 李 梅
开 本 787mm×1092mm 1/32
字 数 150千字
印 张 8.125
印 数 1-3000册
版 次 2019年5月第1版
印 次 2019年5月第1次印刷

出 版 吉林出版集团
吉林科学技术出版社
发 行 吉林科学技术出版社
地 址 长春市人民大街4646号
邮 编 130021

发行部电话/传真 0431-85635177 85651759 85651628
85677817 85600611 85670016

储运部电话 0431-84612872

编辑部电话 0431-85635186

网 址 www.jlstp.net

印 刷 三河市天润建兴印务有限公司

书 号 ISBN 978-7-5578-4359-5

定 价 59.50元

如有印装质量问题 可寄出版社调换

版权所有 翻印必究 举报电话: 0431-85659498

作者简介

张洪冰，出生于 1961 年 8 月 11 日，河南省广播电视大学《电子技术及应用》专业毕业，中国人民解放军信息工程学院《信号与信息处理》专业研究生课程结业，高级工程师，现任职于河南广播电视台。从事广播电视相关技术工作 39 年，具有丰富的理论知识和实践经验，主要研究方向：广播电视传输与覆盖、数字广播技术。

前 言

随着科学技术的发展，以活动图像传输为主的电视技术在经历了被称作第一代电视的黑白电视和被称作第二代电视的彩色电视两个发展阶段之后，数字化时代已经到来，成为全世界广播电视技术发展的必然趋势。

由于广播电视已经进入千家万户成为人们日常生活中不可缺少的一部分，也是各类教育教学活动通常使用的重要媒体工具之一，所以广播电视也从节目采编、制作、存储、播出和节目的传输、发射、接收等环节向数字化发展，通过新的技术支持提高了节目的传输质量，使观众享受到更好的服务，满足不同观众的需求。与传统的模拟技术体系相比，数字广播电视技术新体系的特征主要体现在：传播方式从单向、固定转变为交互、移动；服务方式从单一服务转变为多样化、个性化服务；运行方式从离散、小规模、低效率转变为集约化、规模化、高效率、高效益，从封闭走向开放融合竞争。

在社会经济的推动下，通过数字技术、网络技术以及移动技术发展起来的新媒体对传统媒体产生了巨大冲击，加速进行新媒体技术的推广应用，加快数字化广播电视的基础建设，必将巩固和拓展党的舆论宣传阵地，提高公共服务质量与水平，促进相关产业的蓬勃发展。

本书突出数字媒体时代的创新技术应用，紧贴数字传媒技术

发展现实和发展前沿。介绍了以数字技术为基础的各新传媒技术要素的基本概念和技术特点。全文内容精简、新颖、实用,原理深入浅出,通俗易懂。本书仅供广播电视工程技术人员以及无线电爱好者参考借鉴。

本书共分为六章。第一章主要介绍了现代广播电视的内涵。第二章介绍了广播电视技术的特点和广播电视技术发展简史以及我国广播电视媒体数字化、网络化的发展趋势。第三章介绍了数字媒体时代的广播电视技术基础。第四章主要介绍了电视信号的传输,包括地面广播电视传输系统、卫星广播电视传输系统、有线广播电视传输系统。第五章介绍了广播电视节目的数字传输与播出,包括广播电视节目的数字传输、数字化传输技术研究、广播电视节目的数字播出。第六章主要是介绍数字媒体时代广播电视技术的新传媒技术要素,包括 DTMB 地面数字电视技术、数字音频广播 CDR 技术、国家应急广播系统、大数据和虚拟现实技术。

由于时间仓促,而且数字技术发展比较迅速,作者水平有限,难免有疏漏和不足之处,敬请读者们批评指正。

作者

2018年4月

目 录

第一章 现代广播电视的内涵	1
第一节 现代广播电视是跨区域传播的新媒体	1
第二节 现代广播电视是跨媒体发展的新媒体	7
第三节 现代广播电视是跨文化交流的新媒体	17
第二章 广播电视技术概述	26
第一节 广播电视技术特点	26
第二节 广播电视技术发展简史	27
第三节 广播电视节目传播的主要技术环节	45
第四节 广播电视技术作用	51
第五节 广播电视新技术及其发展趋势	61
第六节 我国广播电视媒体数字化、网络化的发展	74
第三章 数字媒体时代的广播电视技术基础数字电视基础	84
第一节 声音信号的数字化	84
第二节 数字电视系统的组成	93
第三节 数字电视优点与发展概况	97
第四节 信源编码与多路复用	111
第五节 信道编码与调制技术	124

第四章 电视信号的传输	133
第一节 地面广播电视传输系统	133
第二节 卫星广播电视传输系统	143
第三节 有线广播电视传输系统	147
第五章 广播电视节目的数字传输与播出	158
第一节 广播电视节目的数字传输	158
第二节 数字化传输技术研究	166
第三节 广播电视节目的数字播出	183
第六章 数字媒体时代广播电视技术的新传媒技术要素	198
第一节 DTMB 地面数字电视技术	198
第二节 数字音频广播 CDR 技术	225
第三节 国家应急广播系统	227
第四节 大数据技术	230
第五节 虚拟现实技术	237
参考文献	248

第一章 现代广播电视的内涵

广播电视是20世纪初的产物，在近百年的发展历程中，它正发生着日新月异的变化。如果说20世纪人类创造了电子传播技术的奇迹，那么当21世纪到来的时候，人们又迎来了全球化传播的新时代。卫星传送以及高速信息互联网的出现对传统广播电视提出了新的挑战，它预示着传统媒体正经历着剧烈的变革，即旧媒体向新媒体的嬗变，它被学者们称为“第三次媒介形态大变化”。正是在这样的前提下，我们提出了现代广播电视的概念，它主要表现出了三项基本特征，即：跨区域传播、跨媒体发展、跨文化交流。

第一节 现代广播电视是跨区域传播的新媒体

1964年，马歇尔·麦克卢汉（Marshall McLuhan）在他的专著《媒介通论：人体的延伸》一书中，首先提出了“地球村”（global village）的概念。他认为，由于广播、电视和其他电子媒介的出现，人与人之间的时空距离骤然缩短，整个世界又紧缩成了一个“部落村”或“地球村”。他把这称为人类社会的“重新部落化”阶段。他是在肯定广播电视的影响和作用时提出这一概念的。事实上，只有在电子传播中运用了卫星转发和网络数字传输技术，才使这个理想逐步得以实现。

一、现代技术创造了跨区域传播的条件

媒介传播技术的创新发展对传播行为产生无可估量的影响。现代传媒发展的历史脉络已经清晰地显示出加拿大学者哈罗德·英尼斯所提出的“偏倚空间的媒介”倾向。所谓“偏倚空间的媒介”，也就是说，传播媒介在跨越空间地域上具有极其强大的能力。如今，电子媒体所实现的远距离实时传播已经充分发挥出了传媒“偏倚空间”这项特性。特别是在全球性的重大现场直播活动中（比如，对奥运会开幕式、世界杯足球赛、两伊战争实况等的直播），对于分布在世界各地的媒介受众来说，已经没有了“时差”的概念。当前，现代传媒在“时间”与“空间”两个维度上都改变了人们传统的观念。

美国著名的未来学家约翰·奈斯比特对于导致“地球村”出现的技术手段有不同的看法。他在《大趋势》一书中就指出：“苏联 1957 年发射的第一颗人造卫星，标志着全球信息革命的开始，这是正在成长中的信息社会所缺少的技术催化剂，其真正重要性在于它开启了全球卫星通信的时代。正是人造卫星把地球变成了马歇尔·麦克卢汉所说的全球村。麦克卢汉认为，电视是促成全球村的工具，现在我们知道，其实是通信卫星。”在这里，奈斯比特强调“人造卫星”是“地球村”的“技术催化剂”。我们可以把 1969 年 7 月 20 日看作是“地球村”的第一个节日。这一天，由美国土星五号火箭发射的阿波罗 11 号宇宙飞船抵达月球，宇航员阿姆斯特朗和奥尔德林开始了人类辉煌的月球之旅。世界上有 47 个国家约 7 亿观众通过卫星转播收看了从月球上发回的电视图像。这次“电视转播似乎就是‘地球村’的落成典礼，是信息时代到来的一个仪式”。

在20世纪末21世纪初电脑技术的一个巨大转变是,随着Internet(因特网)的普及和发展,电脑不再单纯是一种计算工具,而更重要的是变成一种通信工具,从而把人类历史推进到一个新的发展阶段——信息时代。“Internet”则被联合国命名为“第四媒体”,它使得“地球村”的图景更加明晰、辉煌。因特网的实时传播、双向互动、超级链接等优势,极大压缩了时空距离,并为传统媒体所利用。麦克卢汉提出的“媒介是人体的延伸”的科学假想,在多媒体中得到了验证。人们在虚拟的网络世界里得到了某种亲身体验,“海内存知己,天涯若比邻”正在成为生活中的现实。毫无疑问,因特网成为实现跨区域传播的另一项巨大的推动力。

事实上早在1985年,中国中央电视台就实现了通过通信卫星来传送节目。1986年,国务院批准新疆电视台通过卫星向地广人稀的广大区域传送电视节目,从根本上解决了这个边远省份电视节目传送难的问题。1988年4月,中国“东方红2号甲”卫星发射成功,国务院又先后批准西部地形复杂的西藏和四川的电视节目上星传送。1991年5月“亚洲1号”卫星发射,云南、贵州的电视节目也被批准上星。1993年7月,中国购进“漂星”——“中星5号”后,又有浙江、山东的电视节目通过卫星传送节目。至此,中央电视节目和7个省级电视节目上星,发挥了明显的社会效益和经济效益。其余各省级电视台为改善本省(自治区)的电视覆盖效果,扩大电视的影响,纷纷要求上星播出。1995年11月“亚洲2号”卫星发射成功,原广电部买断了3个Ku频段转发器,租用了4个c频段转发器。从1997年元旦开始,辽宁、广东、广西、湖南、湖北、河南、青海、江西、福建、内蒙古、安徽、江苏、陕西、黑龙江、北京和山西的电视节目陆续上星。

1997年8月,国务院领导批准所有省、自治区、直辖市的电视节目均可上星传送。从1998年10月起,宁夏、重庆、上海、甘肃、河北、天津、吉林的电视节目陆续上星。1999年10月海南的电视节目上星,标志着全国所有省级台节目全部通过卫星播出。这样,只要具备接受转发条件,所有的省级地方广播电视节目都可以实现跨区域的传播,乃至全球化传播。

综上所述,从“广播电视”——“人造卫星”——“因特网”的演变轨迹中,我们看到的这些都是促成“地球村”的基础条件。传统的电视从黑白电视发展到彩色电视,再发展到现在的有线电视、卫星电视、数字电视,广播也从原来的有线广播,发展到调频广播、数字广播、卫星广播,使广播电视逐步走向现代化,对社会产生越来越大的影响。这一过程,正体现了人类文明社会发展的必然趋势和客观规律。

二、市场环境提供了跨区域传播的可能

党的十四大根据邓小平建设中国特色社会主义理论,把建设社会主义市场经济体制作为我国社会发展的重要目标。1992年6月,中共中央、国务院下发了《关于加快发展第三产业的决定》。决定明确地把广播电视业列为第三产业并强调指出,只有使福利型、公益型和事业型的第三产业逐步向经营型转变,实行企业化管理,“做到自主经营,自负盈亏”,才能建立起充满活力的第三产业自我发展机制。既然广播电视作为第三产业,需要走进市场,那么市场就是没有边界的。“市级办广播电视”的方针在历史上曾做出过贡献,在国家财力有限的情况下,它有效地调动了地方办广播电视的积极性,促进了我国广播电视的大发展。但是在市场经济条件下,这种办台模式使行政边界成了市场边界,市

场被人为割裂，资源不能有效整合。各地以行政保护的手段应对市场竞争，直接导致两个结果：一是各级广播电视“小而弱，滥而散”；二是跨区域经营遭遇行政壁垒，困难重重。这种“画地为牢”的地方保护主义和封锁市场的行为，都是违背市场经济发展客观规律的，迟早会消减或退出。由于跨国传媒集团事实上的介入和我国社会主义市场经济体制的确立，广播电视长期在计划经济模式下实行的按行政区域划分和指令性传播的方式严重束缚了传媒产业的发展。原来分属于不同级别、不同区域行政保护的媒体正在逐步失去“吃皇粮”的地位，原来各自拥有的大小不等而又带有垄断性质的区域市场正在被瓦解。几乎在全国所有的传媒产业市场上都或明或暗地涌动着资源重组、市场重组、媒介重组、力量重组的浪潮。原有的品种单一、市场封闭的媒体已经显得势单力薄，不足以抗击开放后的市场浪潮和境内外强势媒体的冲击。

自 20 世纪 90 年代中期，由《广州日报》率先进行的多种媒介、跨行业、跨区域经营的改革正在向全国扩展。到 2001 年，全国已经有正式批准挂牌的报业集团 26 家、广播电视集团 7 家、出版集团 8 家。还有些媒体虽然没有正式获准建立集团，但也通过各种不同的渠道和方式进行了媒体重组和资产重组。在 1999 年中办 30 号文件下发以后，一些有实力、有发展规划的媒体整合了一批有市场、有发展的媒体及其资产，搭起了组建集团所必需的体制框架。有些媒体集团把部分属于经营性的产业采用借壳上市等合法的手段，完成了经营项目的多元化改造和融资渠道的多元化扩展。如上海广电集团（东方明珠）、湖南广播电视集团（电广传媒）、北京广播影视集团（歌华有线）等，甚至连国家级主流媒体也开始进入资本市场，如人民日报（燃气股份）、中央电视

台(中视股份)等。这些媒体集团虽然规模不同、做法各异,但有一点是相同的,就是没有一家仍然局限在自己的“三十亩地一头牛”上,都开始了向其他媒体、其他行业和其他区域的扩张与渗透。

跨地区发展是传媒产业进入市场以后,以市场为主体展开竞争、扩张的必然要求。各地电台、电视台曾多次自发地进行跨地区合作。省级台联盟、城市台联盟、沿海城市台联盟、有线台联盟的不断出现,是跨地区重组整合趋势的萌芽,也是市场规律促进和媒体自身发展的必然结果。

卫星频道资源的利用也成为跨区域发展的途径。西部卫视频道一度成为东部中小媒体争夺的目标,尽管存在一定的风险和难度,但这种探索和尝试从未停止过。如杭州电视台曾尝试通过西藏卫视将节目上星,由于他们上星的节目仅限于地域性很强的新闻节目,再加上其他方面原因,尝试没有成功;2002年4月,浙江湖州电视台吸取杭州台的经验教训,买断了青海卫视白天9小时的节目时段,将自己的节目重新包装上星,引起全国广泛关注;上海文广为了实现跨地域发展,2002年底选中宁夏卫视“借壳上星”,计划利用宁夏卫视白天承载上视财经频道,晚上承载上视体育频道,出于保护地方利益的考虑,这项“借壳上星”计划最终没能实现。

这些探索、努力没有从根本上改变我国广播电视产业跨区域经营现状,但随着媒介竞争的加剧,走出本地域、寻求跨区域发展必将成为不可阻挡的时代潮流。央视推出西部频道、贵州卫视重新定位为西部黄金卫视、海南卫视改造为旅游卫视都是鲜明例证。

第二节 现代广播电视是跨媒体发展的新媒体

现代广播电视与传统广播电视的最大区别就是它的存在方式发生了变化。传统广播电视单媒体形态将逐步融入多媒体,也被称为“新媒体”。这种变化是不以人的意志为转移的广播电视的基本发展方向。目前正在推行的由模拟制播系统向数字制播系统转化的工作,只是向多媒体发展跨出的第一步,也是非常关键的一步。数字化之后,我们的电视机变成了多媒体信息终端,不仅能看电视节目,还可以听广播,可以获取多种信息资讯服务,可以通过电视购物、缴水电费,电视成为人们生活中不可缺少的工具,成为社会现代服务业的支撑平台。我们只能抱着积极的态度去主动迎接这种挑战,抱残守旧是没有出路的。

一、广播电视与多种媒体在内容形式上的互补融合

广播电视的信息网络化趋势改变了传统广播电视的传播观念,现代化的数字压缩技术使网络信息的存储、传递方面比传统广播方式具有绝对的优势。数字化的网络传输系统兼容报纸、图文、电话、广播、电视、电影传播功能并将其融为一体,从而从根本上提高了传播效率,降低了传播成本。网络中的广播电视不仅可供用户收听、观看,也可供用户检索、阅读、存储、评论、下载、剪辑和转发,从根本上改变了传统媒体信息单向流动的特征,给予受众前所未有的传播选择权和参与权。这种双向互动的方式强化了传播的效果,弥补了传统广播电视的不足,发挥出了前所未有的互补优势。

（一）传播功能的优势互补

SUN 微电子公司的杰可布·尼尔森 (Jakob Nielsen) 早在他的专栏文章《传统媒体的终结》中预言, 大多数现行的媒体样式将被以综合为特征的网络媒体所取代: “为什么传统媒体的几种样式是各自独立的? 为什么你必须在他们中间进行选择? 比如, 你只能在电视中看到新闻事件的活动图像; 只能在报纸上看到新闻的完整报道; 你只能在杂志上看到重大事件的深度分析报道? 为什么所有这些东西不合而为一, 成为一种单一的媒体? 为什么不把新闻报道与百科全书的档案资料、地图集、报道中涉及的人物的自传、相关国家的历史小说及其他更多的读物连接起来呢?” 广播电视传媒与网络传播一体化整合发展, 有助于充分利用网络传播的优势, 克服广播电视自身存在的许多缺陷。而广播电视传播和网络传播的一体化整合, 使广播电视传播功能得到优势互补。因为微型电脑不仅可以单独处理资料、文字、声音、图像、视频, 而且具有综合处理音频、视频、图像、文字等多类信息的功能, 实现图文视听一体化。如网站上的广播电视节目, 可以配备相关的图文及背景数据链接, 为用户提供多方面的信息参考。电视曾经以声音和图像同步传播的优势, 取代了印刷媒介。而网络传播实现了文字、图片、图表、动画、广播、电视等多种媒体功能的集中体现, 因此, 广播电视传媒和网络传播的一体化整合, 为广播电视超越自身的局限拓展了无限宽广的天地。

（二）传播信息的有增无减

传统广播电视的信息容量只能局限在有限的时间段内, 一个频道一天只有 24 个小时的信息容量, 因此, 信息流量变得非常有限。而广播电视传播和网络传播的一体化整合突破了传统广播

电视线性播出的流程,使所有信息都可以同时储存在网络上,根据选择需要随时在网络终端呈现,从而大大增加了广播电视播出的信息容量。另外,计算机数字压缩技术使节目内容的存储和查找变得简单可行。通过链接,用户可以随时随地访问所有存储节目的信息以及其他相关的内容。此外,文字、图片等多种信息传播功能的辅助配合,也进一步扩大信息传播容量。用户可以在与节目相关的文字、图片、声音等形式的背景资料进行链接的过程中,对节目相关信息做进一步的选择。

(三) 传播时效的随机更新

广播电视节目由于按线性流程播出,最大的缺点就是稍纵即逝。这对于受众充分汲取、消化信息内容,存在很多不方便。而广播电视的网络一体化整合使节目内容既可同步实况播出,也可异步传播。也就是说,所有节目内容暂留储存在共时线上,供用户随时选择播出,从而有效地改变了传统广播电视节目只能同步接收、转瞬即逝的缺陷,大大增强了信息传播的有效性。另一方面,传统广播电视节目内容的更新往往受制于节目板块的整体安排,很难突破,而网络中的广播电视节目内容则可以超越板块的局限而随机更新,从而大大提高信息传播的时效性。

(四) 传播区域的无远弗届

原来广播电视节目的覆盖范围受制于发射主体的技术条件、覆盖区域的转播条件和用户的接收条件。一般情况下,覆盖区域较小,只有实力雄厚、具有足够发射功率的广播电视公司才能把节目扩散到更远更大的区域。而广播电视传播与网络传播一体化整合后,通过网络,任何广播电视节目均可迅速实现全球性传播,大大加速了广播影视文化的国际化进程。正如美国传播学者