



现 · 代 · 传 · 播

MODERN COMMUNICATIONS

NETWORK TECHNOLOGY
FOR RADIO & TV

广播电视

负 伍 编著

网络技术

浙江大學出版社



现 · 代 · 传 · 播

MODERN COMMUNICATIONS

广播电视

负 伍 编著

网络技术



浙江大學出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

广播电视网络技术 / 负伍编著. —杭州: 浙江大学出版社, 2003.6

(现代传播 / 王文科)

ISBN 7-308-03321-X

I. 广... II. 负... III. 电视广播系统 - 电视网 - 高等学校 - 教材 IV. TN948.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 033293 号

责任编辑 张颖琪

封面设计 张作梅

丛书责编 李海燕

出版发行 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江大学印刷厂

开 本 850mm×1168mm 1/32

印 张 10.75

字 数 270 千字

印 数 0001 - 4000

版 印 次 2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-308-03321-X/TN·070

定 价 18.00 元



序

新中国成立后,尤其是改革开放的20余年中,我国的新闻传播事业得到了迅猛的发展。传统的报刊、杂志等媒体不断地推陈出新,新兴的广播、电影、电视等媒体飞速发展,以网络为代表的电子媒体迅速崛起,构筑了当下多种媒体并存、相互促进、百花争艳的立体传播态势。但是,新闻传播的理论研究一直滞后于新闻传播实践,有待进一步开拓。

改革开放以来,我国引入西方的新闻传播理论仍无法摆脱西方传播理论的框架。近年来,虽然许多理论工作者为此做了许多的工作,但还远未能从根本上建立起符合我国国情的、具有自身特色的新闻传播理论体系。

这是一件必须完成的艰苦工作。它至少有以下两重意义:

一是社会主义国家的新闻传播实践必须有更为科学的新闻传播理论,必须有符合我国实际的传播理论来指导。西方传播学理论的形成、发展有其自身的历史、文化背景。它是西方特定的哲学思想、社会文化发展的结果,是对这种思想、文化影响下的新闻传播实践研究的结果。因而,在西方传播学理论的构架中,它所包含的许多社会、政治、文化的价值评判标准很难适用于我国。学理的内容可以借鉴,但不能套用,更不能照搬,否则我们将在实践中犯大错误。

二是新中国建立以来的新闻传播实践需要认真地梳理、总结。只有清醒地认识历史,才可能准确地把握将来。我们党历来重视舆论宣传工作。在几十年来的新闻传播实践中,我们形成了许多优良的传统,也走过不少弯路。所有这一切,都需要我们以严谨的

态度,科学地、全面地进行整理、分析。这同样是促使我国传播业的持续、健康、稳定发展的重要保证。

由浙江传媒学院(筹)(原浙江广播电视高等专科学校)组织编写的这套“现代传播丛书”,可以说是在这样的背景下,试图通过研究媒体传播的具体现象来丰富我国自己的新闻传播学术宝库。

立足本土文化关怀,以西方传播学理论为借鉴,努力在东西方文化的交流中形成叙述的宏大文化背景,对当下传播现象进行多元文化的探究,从而显现出一种难得的开放性,这是该丛书的首要特点。

文化是一个民族的根本。新闻传播尽管在我国也有悠久的发展历史,但它从出现的那一刻起就体现出自身的独特之处。“现代传播”丛书一方面力争将自己的研究对象放入深厚的文化传统之中加以审视,从本土文化传承中寻求特定问题的解释,并以此来观照西方传播学理论,审视中国对西方传播理论的引进;另一方面,又以西方传播理论来反观中国新闻传播的历史、现状和将来。在不同文明和文化的碰撞中,形成一个开放的多元的文化价值关怀体系。

开放性还体现在丛书作者们对研究对象的把握上。首先,从媒体来说,丛书包括了传统的纸质媒体,新兴的电子、数字媒体,还包括古老的人际传播。从内容来看,既有对观念的探讨,又有对具体形式、方法的研究;既有历史的钩沉,又有现状的剖析。但从整体来说,丛书所关注的主要对象和所涉及的主要内容都集中在广播电视的传播方面,而我国近20年来的广播电视媒体正处于刚刚开始、迅速发展的阶段,因而这套丛书最重要的是一种跟踪式的研究,甚至是一种原生态的描述。在多元文化中观照,但并不急于给出结论。在丛书作者们看来,与其在一个不成熟的时间里给出一个不成熟的结论,还不如让历史自己去回答人们的质疑。

其次,本丛书还试图突破当今传播形势下的单媒体的孤立、深



入的研究,突破传统研究中那种对传播手法、形式、理念等没有热情的人机之间的对话形式,以宽阔的专业视角、清晰的人文理念关注当下的传播。

面对当今多种媒体并存、互相促进、共同发展的立体传播态势,任何纯粹单一媒体的研究都无法真正反映其本质,无法预测其将来的走向。如电子媒体的出现,并没有像当初人们所预言的那样,是谁吃掉谁的问题。相反,它们之间却日益显现出良好的合作方式和前景。事实上,之所以有这种预言,就是单一媒体研究的局限所致。因此,这套丛书立足传播事实,对所有媒体、事件都给予了充分的关注,目的就在于能从全局出发,尽可能真实地反映当代传播实况。

在对具体内容的把握中,作者们更加注意传播手段之外的人文主义精神,他们追求的是科学和人文的结合、技术与艺术的统一的学术坐标。

丛书的作者来自两个方面:一是具有较深学养的院校专业教师和研究人员;二是具有丰富实践经验的一线工作人员。它的构成不仅仅说明丛书理论和实践的紧密结合,理论为实践服务,重视突出实践,也为丛书的可读性提供了保证。该丛书可以作为大专院校相关专业的教材,也可以成为从业人员的进修读物。

当然,对新闻传播理论的认知在不断向前发展,丛书难免存在种种不足。但我相信,这只是一个开始。同时也希望能有更多的同志投入这项工作,以尽快建立起具有中国特色的新闻传播理论体系。

何梓华

2001年12月

(何梓华教授系中国新闻教育学会会长、教育部新闻学教学指导委员会主任)



目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 广播电视网络的发展	3
1.2 广播电视网络的业务类型	6
第 2 章 广播电视网络宽带技术	10
2.1 同步数字体系(SDH)	10
2.1.1 SDH 概述	11
2.1.2 SDH 的概念和特点	13
2.1.3 SDH 规范下的典型设备与应用技术	17
2.1.4 SDH 组网技术	25
2.2 异步转移模式(ATM)	28
2.2.1 ATM 的诞生及其发展	28
2.2.2 ATM 的特点	32
2.2.3 ATM 控制技术	38
2.3 IP 网际协议	42
2.3.1 Internet 介绍	43
2.3.2 宽带 IP 技术的发展	45
2.3.3 几种 IP 技术	47

第3章 广播电视网络的结构及其组成	58
3.1 国家超干线网	59
3.1.1 网络状况	59
3.1.2 网络主要技术体制	59
3.1.3 IP 骨干网	61
3.1.4 SDH 超干线网	67
3.2 省级干线网络	69
3.2.1 网络主要技术体制	69
3.2.2 承载网	70
3.2.3 省级数据骨干网组网形式	76
3.3 市、县级网络与城域网	80
3.3.1 HFC 网络介绍	80
3.3.2 ATM 技术与 IP 技术的比较	90
3.3.3 城域网的几种构建方式	94
3.3.4 地市级有线广播电视网络的建设	106
3.3.5 城域网设计举例	112
第4章 接入技术	117
4.1 接入技术的分类	117
4.2 接入技术介绍	118
4.2.1 ADSL 接入技术	118
4.2.2 以太网接入技术	127
4.2.3 光纤接入技术	132
4.2.4 HFC 网接入技术	139
4.2.5 SDH 应用于接入网	158



4.2.6 无线接入技术	160
4.2.7 Home PNA(Home Phone Line Network Alliance)	167
4.2.8 EOS 接入技术	173
第 5 章 有线电视宽带用户数字终端设备	179
5.1 数字机顶盒	179
5.1.1 机顶盒的概念	179
5.1.2 机顶盒的分类	180
5.1.3 数字电视机顶盒的分类及其功能	184
5.1.4 数字电视机顶盒的原理	185
5.1.5 数字电视机顶盒的关键技术	187
5.1.6 有线电视数字机顶盒可以支持的应用	191
5.2 电缆调制解调器	194
5.2.1 Cable Modem 技术原理	195
5.2.2 Cable Modem 与普通 Modem 的比较	196
5.2.3 Cable Modem 的分类	198
5.2.4 Cable Modem 的标准体系	199
5.2.5 Cable Modem 接入在 HFC 网络中的实现	201
5.2.6 Cable Modem 的应用前景	206
第 6 章 数字电视	208
6.1 与数字电视相关的几个概念	208
6.2 数字电视相关技术	216
6.2.1 数字电视的信源编解码和信道编解码 及调制解调	216

6.2.2	数字电视的分类及 DVB 标准	222
6.2.3	有线数字电视系统平台的结构	228
6.2.4	有线数字电视内容的建设	234
6.2.5	有线数字电视的优点	236
第 7 章 多媒体数据广播		240
7.1	数据广播的发展历程	240
7.2	数据广播的工作原理	241
7.2.1	数据广播的调制方式	242
7.2.2	数据广播的技术分类	243
7.2.3	VBI 数据广播系统	245
7.2.4	多媒体数字数据广播系统	246
7.2.5	DVB 数据广播系统	251
7.2.6	IP over DVB 数据广播系统	255
7.2.7	交互式数据广播系统	257
7.2.8	数据广播的应用范围	260
第 8 章 广电网络上的 IP 电话		262
8.1	IP 电话原理	262
8.1.1	IP 电话的概念	262
8.1.2	IP 电话的形式	263
8.1.3	IP 电话的相关协议	264
8.1.4	IP 电话的原理	266
8.1.5	IP 电话的结构	268
8.1.6	IP 语音的压缩设计和 QoS 保障设计	271
8.1.7	VOIP 的带宽设计	272



8.2 IP 电话在广播电视综合信息网中的实现方法	273
8.2.1 基于 HFC 网络的 IP 电话系统	273
8.2.2 系统结构	274
8.2.3 工作原理	275
第 9 章 会议电视系统	277
9.1 会议电视系统的组成	278
9.1.1 什么是会议电视系统	278
9.1.2 会议电视系统的发展状况	278
9.1.3 会议电视系统的组成元素	280
9.1.4 会议电视系统的分类	281
9.1.5 会议电视系统使用的通信网络	282
9.2 两种常用的会议电视系统	283
9.2.1 基于 H.320 的会议电视系统	283
9.2.2 基于 H.323 的会议电视系统	287
9.2.3 会议电视系统的联合组网	294
9.2.4 基于广电网络的会议电视系统设计	295
9.3 会议电视系统的应用	299
9.3.1 远程教育系统	299
9.3.2 远程医疗系统	301
9.3.3 会议电视系统举例	302
第 10 章 广播电视网络的网络管理	306
10.1 网络管理体系结构	307
10.2 广电网综合网管系统	309
10.2.1 广电网网管系统的基本功能	309

10.2.2	SDH 传送网的网管功能	311
10.2.3	ATM 交换网的网管功能	312
10.2.4	IP 网络管理功能	313
10.2.5	广电干线网综合网管系统	313
10.2.6	HFC 网络管理	316
10.2.7	数据传输网络的带外网管	317
10.2.8	用户的认证、计费与管理	322
10.2.9	IP 地址分配与网络地址转换	328



第1章 绪论

随着社会信息化步伐的加快,网络已经深入到人们的生活、工作、学习等各个方面。特别是加入 WTO 以后,我国信息化的进程将大大加快,IT 行业将产生无限的商机。虽然国家级 Internet 主干网的带宽已经大大提高,但网络用户的爆炸性膨胀以及像视频应用、网络游戏、电子商务、网络教育等高带宽业务的提供,使得城市内网络带宽成为网络应用的主要瓶颈,传统的网络结构和技术已经远远不能满足人们的需求,建设高带宽的城市网络势在必行。因此,无论是传统的还是新兴的各大运营商都充分认识到了宽带城域网所蕴含的巨大商机,他们利用自己丰富的光纤资源优势,纷纷投入到宽带城域网的建设中。全国出现了所谓的网络“圈地运动”。中国宽带网建设已经拉开了帷幕,并呈现高速发展的态势。

技术方面,IP 业务已经成为 IT 企业竞争的焦点,IP over Everything & Everything over IP 已成为业界不争的事实。

广播电视网络已经成为国家的重要战略资源和国家信息化建设的重要基础设施。广播电视传输国家光缆超干线网已基本覆盖全国 30 多个省、市、自治区,并将全部实现光缆干线的互联互通。中央电视台的 11 套电视节目、中央人民广播电台的 13 套广播节目已通过该网络传送到省级电视台和电台,并在许多省市通过省级光缆干线网传送到地市。各省级电视台和电台的节目回传也由国家光缆超干线网完成。同时,在国家光缆超干线网上,省、市级

广播电视传输网上,都不同程度地开展了多媒体数字广播、付费电视、Internet 接入、集团用户网络互联等扩展业务和增值业务。

由于 HFC 网络结构的特点,宽带入户的特殊优越性,以及与计算机网络天然的有机结合,使得全世界的专家都一致认为,广播电视网络是实现“三网合一”和解决信息高速公路“最后一千米”的最佳传输媒介。

广播电视网络正朝多业务方向发展,广播电视信号传输已成规模,相对稳定;付费电视、视频点播、高速数据广播等扩展业务,开辟了受众与媒体双向交互式交流的途径;Internet 高速接入、IP 电话、电视会议、数据交换等增值业务将使广播电视网络的服务内容不再局限于广播电视,而是推向了更广阔的市场。

另外,随着广播电视技术的不断发展和计算机网络技术在广播电视制播上的广泛应用,广播电视节目的拍摄、录制、存储、编辑、播出等正朝着系统自动化、数字化、计算机网络化方向发展。

国家广电总局在“十五”规划中要求有条件的省级和副省级电视台在 2005 年以前基本实现数字化。

经过一段时间的试运行,深圳有线数字电视从 2003 年 3 月 1 日起正式开播运营,深圳特区内绝大多数地区的用户在接上数字电视机顶盒后即能收看 80 多套标准清晰度的数字电视节目。

广电总局提出了今后三年中国数字电视发展规划:

2003 年:开播 10 套以上付费影视频道和若干套有线数字广播节目,发展 100 万数字机顶盒用户。

2004 年:推出 30 套左右付费影视频道、多套有线数字广播节目和多种增值业务,打出品牌,站稳市场,初步建立有线数字广播电视技术新体系和运营新模式。

2005 年:付费影视频道达到 80 个,全国有线数字广播节目达到 150 套,数字机顶盒用户达到 3000 万户,形成门类齐全、内容丰富的付费广播影视消费市场,东部地市以上城市、中西部地区大部



分省会城市,基本实现数字化。

1.1 广播电视网络的发展

有线电视的最初形式是共用天线系统,起源于1950年美国的偏远地区。当时在电视覆盖区的边缘地带,在高山、高层建筑等障碍物阻碍电波传播的阴影区,在电波经过多次反射造成重影和外界干扰严重的地区,选择有利地形和干扰小的场所,架设性能优良的电视接收天线,把收到的优质信号,经过放大及处理后,用电缆分配给各个用户,这样就形成了多个电视用户共用一套接收天线的接收形式。随着技术的发展,共用天线系统逐渐超越了单纯接收系统的范围,还建立起采录、制作、现场直播等设施,形成了一整套独立完整的有线电视广播体系。有线电视真正进入大发展是在20世纪70年代后期卫星电视技术出现后开始的。天上的卫星电视广播和地面的有线电视网相结合,才使有线电视得以迅猛发展。“无线上星,有线入户”成为今天电视传播的主要形式之一。截至1993年8月,美国和加拿大有线电视的覆盖率已分别达到98%和96.2%,入户率分别为60%和77.1%。美国有线电视网的总收入已达217亿美元,与三大无线电视网相比已占有优势。有关专家指出,有线电视可能成为21世纪广播电视的主要播出方式。

1964年北京饭店旧楼建立了一个共用天线电视系统(MATV),用以提高无线电视接收质量,它标志着中国有线广播电视系统的产生。此后,我国广播电视网络的发展经历了三个阶段:

1. 1964—1983年,共用天线阶段

在这一阶段,广播电视网络主要是指通过主天线接收无线电视信号,经电缆分配入户,用以提高无线电视接收质量的共用天线

系统。共用天线的技术特点是全频道隔频传输,一个共用天线系统可传输五六套节目。由于共用天线系统会受到天气和环境的影响,而且所能传输的节目套数较少,没有回传通道及交互能力,因此,它的发展受到了很大限制。

2. 1983—1990 年,闭路电视阶段

在这一阶段,许多企事业单位和城市用同轴电缆做干线传输,配备一定的前端设备,组建电视分配网,规模大到上万户,小至几十户,这就是闭路电视系统。闭路电视的技术特点是以电缆做传输干线,采用邻频传输方式,传输的节目套数一般在 10 套左右。相对于共用天线电视系统,闭路电视系统能改善电视节目的传送质量,并能增加节目容量,其接收前端可以进行节目播放。

3. 1990 年至今,高速发展阶段

1990 年 11 月,我国《有线电视管理暂行办法》颁布,其后广电部陆续批准建立 1000 多家有线电视台。各地的有线电视充分借鉴国际经验,结合中国国情,本着公益制原则,获得了迅速发展。在这一阶段,无线电缆电视系统(MMDS)、光缆电视系统(FTFTV)、卫星电视系统(SMATV)迅速普及。多路微波分配系统、调幅光纤卫星代替同轴电缆进行干线和超干线传输等技术的应用,使有线电视网络带宽大大增加,结构更加合理,规模更加扩大,并从城市局部网发展为城域网、广域网。

到 2000 年,我国有线电视用户达到 9000 万以上,并且还在以每年 500 万户的速度增长,从而超越美国成为全世界第一有线电视大国。目前我国有线电视网络的覆盖率达 50%,入户率达 25%,超过了电话 11% 的普及率,已成为主要的信息基础网络之一。

在用户数量快速增长的同时,我国有线电视网络的规模和性



能也取得了长足的发展。截至 2000 年底,全国有线电视网络总长度已达 300 多万千米,光缆长度达 30 多万千米。网络的传输媒介从原来以电缆为主,逐步发展为空间采用卫星传输、地面采用光缆为主干线的 SDH 及 HFC 系统为主,MMDS、AML 等微波传输手段为辅。很多地区 350M、450M 的网络正在升级为 750M 以上的网络,高性能 HFC 网络的比重正在逐步提高。

广播电视传输国家光缆干线网已建工程 25000 千米,连接了 25 个省、市、自治区,网络结构为多个环型结构,部分线路为链型结构。环型结构共分为华北五省环、北环、南环、西环、西南环、收集北环、收集南环。广播电视传输国家光缆干线网于 1999 年 10 月 1 日开通了京、津、冀、鲁、豫 5 个省、市,于 2000 年 6 月 20 日开通了东南沿海 14 个省、市,2001 年初开通了 23 个省、市、自治区,到 2001 年底,除西藏外,全国 30 个省、市、自治区的有线电视网已全部实现光缆干线网的互联互通。三期工程已于 2000 年底启动,还有 8588 千米在建光缆敷设工程和保护环光缆敷设工程正在建设之中。

广播电视网络的全国联网为多种增值业务的开展奠定了基础。与此同时,广播电视网络的双向改造方兴未艾。上海作为全国“三网合一”的惟一试点城市,2000 年底已完成了 100 万有线电视用户的双向改造工程,双向用户的覆盖率达到 1/3。北京、深圳、大连等国内数十个城市也悄然启动了广播电视网络的双向改造工程。

城域广播电视接入网从最初的 300MHz/450MHz/550MHz 电缆传输系统发展到目前的 750MHz/860MHz 光缆/同轴电缆混合网 HFC,从单向的模拟平台向数字和模拟双向平台发展,最终将成为全数字双向平台。

除了按计划完成广播电视传输覆盖国家光缆干线网的建设任务外,中国有线电视网络正在加紧健全满足安全播出要求的全网