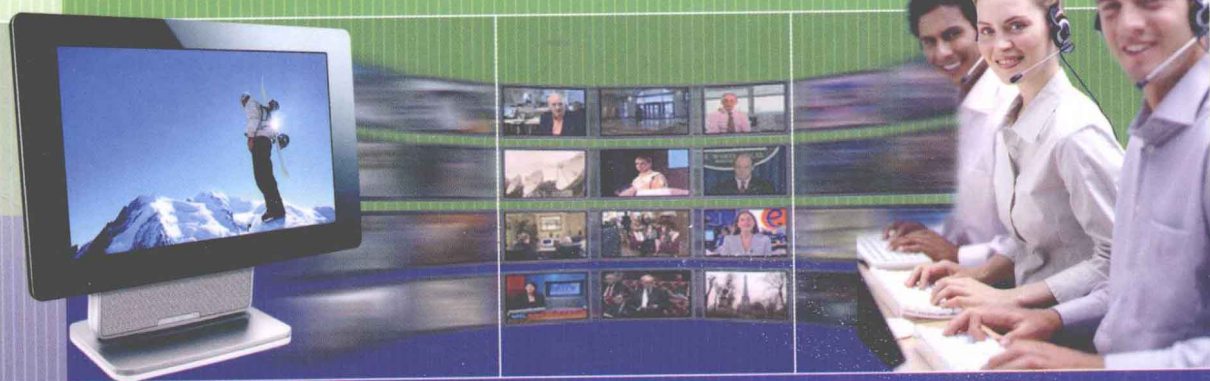


数字电视工程丛书

数字电视 业务支撑系统 (第2版)

Service Support Systems for Digital TV
Second Edition



廖洪涛 编著



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

数字电视工程丛书

数字电视业务支撑系统

（第2版）

廖洪涛 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书系统地介绍了数字电视业务支撑系统各部分的功能和技术体系, 主要包括条件接收与 DRM 系统, 用户管理与运营支撑系统, 视频点播与多媒体互动业务系统, 数据广播业务与中间件平台, 播出监控与客服系统, 数字电视增值业务及其运营。第 2 版增加的内容有: NGOSS 架构、eTOM 等下一代运营管理和支撑系统, 双向网络改造与建设, IP 多媒体业务系统, 支持数字视讯融合业务的中间件平台, 广播与宽带融合平台, GoogleTV 平台等。

本书读者对象: 数字电视运营商, 广播电视技术人员, 大专院校相关专业的师生。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数字电视业务支撑系统 / 廖洪涛编著. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2011. 3

(数字电视工程丛书)

ISBN 978-7-121-12436-5

I. ①数… II. ①廖… III. ①数字电视—技术 IV. ①TN949.197

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 233959 号

责任编辑: 张来盛 (zhangls@phei.com.cn) 特约编辑: 石灵芝

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订: 涿州市桃园装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 24.25 字数: 580 千字

印 次: 2011 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 49.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

《数字电视工程丛书》编委会

顾问：童志鹏 章之俭 杜百川 徐孟侠

主任：张文军

副主任：杨 杰 王保平

编委：（以姓氏笔画为序）

王 匡 王兴军 王保平 苏志武 杨 杰

李桂苓 何 芸 余松煜 张一钧 张文军

陈 科 陈兆武 林定祥 郑世宝 姜秀华

徐康兴 高 文 郭 柯 章文辉 童林凤

葛建华 廖洪涛 潘龙法

秘书长：郑世宝 张来盛

总 序

数字高清晰度电视是继模拟黑白电视和彩色电视之后的第三代电视,数字电视是包含高清晰度电视在内的数字视频广播系统,包括节目制作和管理,内容分发和服务,数据传送或传输,用户接收和显示等全过程的数字化,是电视事业和产业的一场划时代革命。

数字电视基于现代先进信息压缩和传输理论,利用高速发展的 VLSI 技术,能够以高效、可靠的技术方案和较低的实现成本,通过卫星、无线和有线信道传送大量的几近演播室质量的数字电视节目,包括高清晰度的图像和高保真的环绕声或立体声音频,以及增值服务数据;数字电视技术还催生了多种新媒体传送形式,如基于 IP 协议的网络电视、移动电视、手机电视等,使宽带活动视频业务融入互联网,实质性地推动着广播、电信和互联网业务的不断融合和相互促进。数字电视广播及其延伸应用已成为未来 10 年全世界信息产业和媒体服务业的巨大增长点,也成为市场竞争的热点领域之一。

继美国 ATSC (1995)、欧洲 DVB (1996) 和日本 ISDB (1999) 等系列标准之后,我国是世界上第四个制定完整的数字电视广播系统标准的国家。从 20 世纪 90 年代初期的“八五”科技攻关,到 90 年代中期的“九五”重大科技产业专项,再到本世纪初的“十五”国家数字电视研发及产业化专项,我国的数字电视研发及产业化工作已经经历了整整 3 个五年计划。2006 年,期待已久的中国数字电视地面广播传输标准等相关标准相继发布了,这意味着我国数字电视广播开始全面进入从模拟电视到数字电视整体转换的商业化时代。

作为一个国家培养的科技工作者,本人有幸参加并历经了这 3 个五年计划、长达十余年的数字电视研发工作,对我国数字电视科技及产业化取得的每一步进展,都历历在目,记忆犹新。我心里一直在想,在此数字电视技术全面推广的时刻,除了身体力行参与相关自主技术的科技成果转化工作外,还应该做点别的什么?

数字电视产业化是一个庞大的产业链运转过程,产业链的各个环节甚至包括最终的用户,都需要一定的数字电视知识或对数字电视有一定的了解。“数字电视工程丛书”的想法早在 1994 年我国决定开发高清晰度电视功能样机系统时就已经萌生,当年 HDTV 总体组凭借数字电视的前辈——中国电视电声研究所乐陶总工和北京大学徐孟侠教授等翻译的美国数字电视大联盟的 ATSC 标准草案等文件,学习和掌握了数字电视的基本技术,自主研制成功了第一代 HDTV 功能样机系统。之后,随着数字电视研发及产业化工作的深入,国家组织更多的研发力量开始研制具有自主知识产权的数字电视地面广播传输标准,数字电视接收机及中间件标准,AVS 标准,机卡分离条件接收标准等,使我国在数字电视广播系统的各个主要环节,都逐步拥有了自己的核心技术、创新性成果和各种技术报告、学术论文。但是,这些成果太专业化了,不易为社会公众和技术人员所了解和理解。

此次电子工业出版社决定出版《数字电视工程丛书》,给了我实现多年心愿的一次良机。2005 年 5 月由出版社邀请来自全国从事数字电视技术研发的十几位专家代表,组成《数字电视工程丛书》编委会,并在上海讨论确定了丛书的架构和出版计划。

丛书内容尽可能覆盖从节目制作与播出,信源编码与传输,信道编码与调制,发射与组

网,接收与显示,存储与播放,业务支撑与运营,数字电视测量等数字电视系统及应用的各个主要组成部分,今后还将根据技术的发展和读者的需求,陆续将新的内容充实到本丛书中来。在技术定位上,丛书既有基本理论介绍又有工程实践总结,并着重加强对国外最新技术进展以及自主研发技术和标准的特色阐述,如此安排的目的是希望本丛书能够成为较系统介绍数字电视技术的参考系列,为广大研究人员和工程技术人员所借鉴。

对于本丛书的编撰和出版,一些老专家、老领导、老教授寄以厚望,并给予支持和鼓励,提出了许多很好的建议,在此向他们表示感谢。

在这里,我要特别感谢参与丛书编写工作的每位专家、学者,他们克服重重困难,在科研生产或管理任务繁重的压力下,仍以极大的热情投入到丛书的编写工作中。他们认真负责、严谨细致、不辞辛劳、精益求精的态度,充分体现了我国科技工作者的良好美德。

同时我也要感谢出版社编辑同志的辛劳工作,没有他们积极组织联络各位专家,不厌其烦地敦促每一本书的作者完成计划,丛书的出版是不可能的。

由于出版时间仓促,加之大部分编委都是身处一线的科研人员,他们工作繁重,很可能有疏漏和出错,甚至有的研究成果尚来不及呈现给读者,不足之处敬请读者原谅。真诚希望广大读者向出版社或编委多提宝贵意见和建议。

最后,预祝《数字电视工程丛书》的出版取得圆满成功。

《数字电视工程丛书》编委会主任
上海交通大学教授



前言

自本书第一版于 2007 年 1 月份出版以来,数字电视产业的发展发生了巨大的变化:有线电视数字化在“整体平移”政策的指引下,取得了长足的进展,数字用户至今已超过 7 000 万户,直播卫星在农村地区的不断普及,地面数字电视发展也得到了加强;高清双向互动业务已在蓬勃开展起来;NGB 的推进与“三网融合”被确定国家信息化发展战略的重要组成部分,“三网融合”具体实施时间表的确定和第一批试点城市的推出,都大大推进了数字视讯相关业务的开展。在这种新形势下,数字电视相关技术、平台与系统有了新的发展,融合业务平台的建设与发展也成为业界讨论的重点。2010 年初夏,电子工业出版社的张来盛先生约请我对本书的第一版进行修订和更新,这是非常有必要的,使得我们能够与业界广大朋友一起不断研究新的业务系统与技术。

本书在第一版介绍的数字电视业务支撑系统各部分的功能和技术体系、数据业务系统的构成、特征和功能以及增值业务的开展等内容的基础上,增加了对 NGOSS 架构、eTOM 等下一代运营管理和支撑系统的介绍,以使用户能够更好地了解融合业务的 BOSS 系统的要求;同时,还增加了双向网络改造与建设、IP 多媒体业务系统、交换数字视频技术、业务交付平台以及环境与框架等,重点介绍了支持数字视讯融合业务的中间件平台的发展以及广播与宽带融合平台的技术架构、GoogleTV 等平台的技术特征等。本书修订与更新的内容,能够更好地为数字电视运营商制定技术路线和运营策略提供一定的参考,为广播电视技术人员提供实用的指导,为大专院校学生学习和研究数字电视提供必要的基础知识。

数字电视业务支撑系统的本质目的是为运营商开展增值业务提供指导,如何开展业务是一项重要内容,为此,特邀请了资深运营管理专家卢隆庆先生编写了本书第 8 章,对怎样开展符合数字电视特点的增值业务进行了全面、深入的介绍与论述,对当前具有典型特征意义的数字电视增值业务进行了深入的分析,并指出了运营商如何才能做到使用户从“看电视”转变到“用电视”和“享受电视”。

在本书的编辑、整理过程中,参照了国内外数字电视领域的同行对数字电视从技术到运营、从平台搭建到未来的发展前景等各方面的探讨与论述,为此我们尽量将所参考的资料全部在参考文献中列出,但有些参考文献的作者不详,我们只列出文献名。在此,向所有这些参考文献的作者表示感谢。

限于作者水平,不足或错误之处敬请读者批评指正;同时,欢迎业界同仁就数字电视技术、系统平台与增值业务的发展等问题进行探讨和交换意见。

联系方式: hongtao.liao@hotmail.com (廖洪涛); lulongqing@163.com (卢隆庆)

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 数字电视的优越性	1
1.2 数字电视广播的发展	2
1.2 数字电视产业的现状	3
1.2.1 下一代广播电视网 (NGB) 的建设	3
1.2.2 “三网融合”的推进	4
1.3 本书的目的和结构	4
第 2 章 数字电视业务支撑系统概述	6
2.1 业务支撑系统的建设要求与作用	6
2.1.1 业务支撑系统的建设要求	7
2.1.2 业务支撑系统的作用	8
2.1.3 数字电视业务的分析	8
2.2 数字电视基础术语和主要系统标准	11
2.2.1 数字电视基本概念和术语	11
2.2.2 数字电视广播标准体系介绍	14
2.3 数字电视业务支撑系统的架构与功能	16
2.3.1 数字电视产业链的构成	16
2.3.2 数字电视业务支撑系统的架构	18
2.3.3 前端信源和复用加扰设备	22
2.4 数字电视终端 (机顶盒) 的运行模式	33
2.4.1 机顶盒如何寻找广播电视节目	33
2.4.2 机顶盒 EPG 应用的数据表现和节目播放流程	33
第 3 章 数字电视条件接收与 DRM 系统	36
3.1 数字电视信号加扰技术概述	36
3.1.1 引言	36
3.1.2 DVB 通用加扰算法	36
3.2 数字电视条件接收系统的技术体系	41

3.2.1	数字电视的条件接收信息的安全传送	41
3.2.2	同密技术与多密技术	42
3.2.3	条件接收前端系统	46
3.2.4	智能卡的结构与授权的实施	48
3.2.5	条件接收无卡方案	49
3.2.6	条件接收系统智能卡个性化的安全性管理	51
3.3	数字电视业务的付费方式	51
3.4	基于 IP 内容的数据广播加密技术	54
3.5	用于条件接收系统的加密算法	57
3.6	条件接收前端系统工作流程	59
3.6.1	前端系统总体架构	59
3.6.2	各模块的工作原理和主要功能特征	60
3.6.3	密钥分配与授权带宽	62
3.6.4	用户分组的技术	63
3.7	条件接收模块在机顶盒中的工作过程	64
3.8	数字电视条件接收的机卡分离技术	69
3.8.1	机卡分离技术标准	70
3.8.2	机卡分离技术的使用情况	71
3.8.3	基于 DVB 标准的机卡分离技术	72
3.8.4	CI Plus (CI+) 技术	79
3.8.5	机卡分离技术的优势	83
3.9	数字电视机顶盒的高级安全方案	84
3.9.1	针对安全芯片的需求	84
3.9.2	针对整机的安全的需求	86
3.10	数字版权管理技术 (DRM)	86
3.10.1	DRM 的作用	87
3.10.2	DRM 系统在娱乐与软件行业的使用	88
3.10.3	DRM 的工作原理	93
3.10.4	DRM 技术与相关设备	94
3.10.5	DRM 的争议	96
3.11	条件接收技术的破解与防范对策	97
3.11.1	数字电视条件接收技术的破解分析	98
3.11.2	条件接收系统的安全防范措施	100

第 4 章 数字电视运营支撑系统	102
4.1 用户管理与运营支撑系统概述	102
4.1.1 用户管理与运营支撑系统的概念	102
4.1.2 数字电视对用户管理与运营支撑系统的要求	102
4.2 用户管理与运营支撑系统的总体架构	103
4.2.1 用户管理系统的总体架构	104
4.2.2 用户管理系统的运行结构	105
4.3 用户管理与运营支撑系统的功能	106
4.3.1 业务信息管理模块	107
4.3.2 用户管理模块	108
4.3.3 计费账务管理模块	115
4.3.4 经营分析模块	120
4.3.5 系统管理模块	121
4.3.6 网络监控模块	124
4.3.7 与其他子系统的接口	124
4.4 用户管理与运营支撑系统运行环境配置	126
4.5 基于 NGOSS 模型来架构运营支撑系统	128
4.5.1 NGOSS 的体系结构	128
4.5.2 NGOSS 的原则与特征	130
4.5.3 eTOM 业务流程框架模型	132
4.5.4 NGOSS 共享信息模型 (SID)	138
4.5.5 应用 NGOSS 和 eTOM 建立运营管理支撑系统	140
第 5 章 视频点播与多媒体互动业务系统	144
5.1 有线电视 HFC 网络的双向 IP 接入改造技术	144
5.1.1 基于 DOCSIS 技术的有线电视双向 IP 接入网络	145
5.1.2 基于 PON+EoC 技术的有线电视双向 IP 接入网络	157
5.1.3 IP 数据在 HFC 网络上的传输	174
5.2 流媒体技术	178
5.2.1 流媒体概述	178
5.2.2 流媒体的传输方式	179
5.2.3 流媒体的主要传输协议	179
5.2.4 流媒体的常用编码格式	181

5.2.5	互联网主要流媒体服务器解决方案	186
5.3	视频点播系统	191
5.3.1	视频点播的概念	191
5.3.2	视频点播系统的架构	192
5.3.3	视频点播系统的组成与特征技术	193
5.3.4	视频点播系统的工作流程	198
5.3.5	视频点播系统的冗余备份	200
5.3.6	视讯交互业务平台架构的发展：从私有系统到开放性架构	200
5.4	视频节目的存储管理与硬盘播出系统	212
5.4.1	存储解决方案	212
5.4.2	视频节目的存储管理	214
5.4.3	硬盘播出系统	214
5.5	基于 IP 网络的融合多媒体业务解决方案	217
5.5.1	IMS 的必要性和支撑的业务	217
5.5.2	IMS 的体系架构	218
5.5.3	IMS 的改进：A-IMS 系统	228
5.5.4	IMS 标准的架构演进与业务发展	231
5.5.5	业务交付平台 SDP	235
第 6 章	数据广播业务与中间件平台	244
6.1	数字电视数据业务概述	244
6.2	数字电视数据广播传输标准	245
6.2.1	数据管道 (data pipeline)	245
6.2.2	数据流	247
6.2.3	多协议封装	250
6.2.4	DSM-CC 数据广播协议	250
6.3	数字电视中间件技术平台	254
6.3.1	数字电视中间件平台总体架构	255
6.3.2	融合业务的数字电视中间件平台	261
6.3.3	数字电视系统软件更新与升级	271
6.4	GoogleTV 及其技术架构	274
6.4.1	GoogleTV 的设计目的	274
6.4.2	Android 架构概述	275
6.4.3	GoogleTV 的发展前景	277

6.5	数字电视数据广播业务系统	278
6.5.1	数据广播业务系统架构	278
6.5.2	EPG 业务信息系统	283
6.5.3	股票业务系统	291
6.6	数据业务与应用开发平台	293
6.6.1	Java™应用开发平台	293
6.6.2	HTML 应用开发流程	295
6.6.3	数字电视业务开发编程语言的选择	298
6.6.4	几种典型的数据广播业务	301
6.7	数字电视中间件平台的发展	303
6.7.1	基于 MHP 中间件的数字电视业务特征	303
6.7.2	融合业务的中间件平台成为必需	303
第 7 章	数字电视播出监控与客服系统	305
7.1	数字电视监控系统概述	305
7.2	数字电视监控系统的重要性	305
7.2.1	监控系统的发展	305
7.2.2	监控系统的特点	306
7.3	监控系统方案	307
7.3.1	监控系统组成及其模块功能	307
7.3.2	数字电视信号监控的实施	308
7.3.3	中心控制系统	313
7.3.4	卫星数字节目对非法入侵的防范	314
7.4	DVB 标准 TR101 290 的三级监测	315
7.5	客户服务支撑系统	319
7.5.1	客户服务支撑系统的主要类型	319
7.5.2	客户服务支撑系统的关键技术	320
7.5.3	广电运营商对客户服务支撑系统的需求	321
第 8 章	数字电视增值业务及其运营	322
8.1	运营商的定义和特征	322
8.1.1	运营商的定义	322
8.1.2	运营商的特征	325
8.2	有线数字电视业务结构分析	326

8.3	增值业务的阶段性使命和发展策略	329
8.4	发展有线电视网络新的静态接入业务	331
8.5	互动电视增值业务的规划和设计	332
8.5.1	发展互动电视增值业务的目的	332
8.5.2	规划和设计互动电视增值业务的注意事项	333
8.5.3	互动电视增值业务的分类	334
8.6	业务部门如何向技术部门提需求	336
8.7	如何包装建设互动电视基本业务	337
8.8	互动电视潜在用户的分类和诉求分析	339
8.9	互动电视市场推广策略	341
8.10	三网融合形势下广电需要提速	342
8.10.1	为什么要“三网融合”？	343
8.10.2	如何进行“三网融合”	343
第 9 章	结束语：数字电视业务的前景	346
9.1	数字电视业务的新环境	346
9.2	数字电视业务展望	347
附录 A	数字电视标准业务信息——PSI/SI 信息与传输	348
附录 B	EPG 标准中定义的 EPG 扩展信息	349
附录 C	DVB MHP 关于应用信令的技术规范	350
附录 D	DVB 数字电视标准体系一览表	351
D.1	概述	351
D.2	DVB 数字电视标准一览表	351
D.3	资料发布说明	362
附录 E	蓬勃兴起的应用商店	363
参考文献		367

第 1 章 绪 论

数字电视是数字技术、微电子技术、网络技术、软件技术、通信技术等高新技术的综合应用,在信息化社会中占有重要的位置,它掀起了一场由技术的革新带来人们生活深刻变革的社会运动。政府有关部门高度重视数字电视在中国的发展,自 1998 年以来,国家发改委(原国家计委)、广电总局、信息产业部、国家科技部、国标委以及地方政府部门等部门组织了多个重大的科研与产业化项目,开展了数字电视标准的制订工作。广电部门规划了中国数字电视发展的时间表,并且制定了多项政策开展数字电视运营试验、推动整体平移的工作,取得了一系列令人瞩目的成果。

数字电视是数字化信息技术革命的产物。数字电视系统将传统的模拟电视信号编码、压缩转换成由二进制数组成的数字信号进行传输,在接收端对接收到的数字信号进行处理、解码、转换,将音视频节目信号还原成模拟信号,并在电视机上播放视音频信号,显示各种数据。因此,数字电视是一个从前端到接收端的全过程。

1.1 数字电视的优越性

传统的模拟电视,其最大的缺点是:逐级放大的传输方式容易产生噪声,通过长距离传输后信噪比恶化,图像清晰度受到严重损伤,图像对比度产生较大的畸变,相位失真也造成色彩失真。此外,模拟电视还具有稳定性差、可靠性低、调整繁杂、不便集成、自动控制困难以及成本昂贵等缺点。

数字电视给电视节目的播发与接收带来一场技术革命,为改善声音和图像质量提供了新的方式,同时也大大提高了传送信号的频率资源的利用率。电视数字化革命的必然性根源于它的相对优势:

- 采用了先进的图像压缩编码技术,因而每套节目占用的频带窄,可以充分利用频道资源,而以前一个模拟频道传播所需的带宽可用来传播 6~8 个数字频道。因而在不增加带宽的情况下,用数字电视传输方式可大大节省因增加电视节目频道而需要的传输费用,提高经济效益。
- 采用数字形式传输和广播,抗干扰能力强,还可采用超前纠错的方式,接收端收到的电视图像便极为清晰。数字电视信号的信噪比与连续处理的次数无关,在传输过程中,不会降低信噪比,这和模拟信号在传输过程中噪声会逐渐积累不同,它不受地理因素的限制,几乎可以无限扩大覆盖面。
- 伴音质量大幅度提高。目前的模拟电视,伴音是单声道的,只有个别电视台刚开始试播双声道的丽音,而数字电视可以提供 5.1 声道的环绕立体声。
- 数字电视采用大规模集成电路,结构更加简单,成本进一步降低,可靠性比模拟电视更高。
- 易于实现信号的存储,而且存储时间与信号的特征无关。

- 由于采用数字技术, 数字电视有利于实现有线电视网与计算机网的融合, 从而可以大大扩展服务内容。
- 很容易实现加密 / 解密和加扰 / 解扰技术, 便于开展各类收费业务, 并且通过条件接收系统的应用, 可以实现对用户的良好管理, 确保了资金的有效回报。

数据能够与音视频节目信号一起混合传播, 为互动电视提供了必要的技术基础。数据的传输和应用, 使得在数字电视接收设备上能运行很多互动式应用程序, 如电子节目指南 (EPG)、股票信息、游戏等; 而且还可以开辟新的节目栏目, 开展即时视频点播 (VOD) 或准视频点播 (NVOD) 服务等, 从而使得被动收看的电视节目在一定形式上可以与观众产生互动。

1.2 数字电视广播的发展

电视数字化的技术优势, 无论是对于消费者, 还是对于相关企业, 甚至对于整个电子产业、广播行业, 都意味着一场巨大的变革。对于消费者而言, 数字电视不只是图像更清晰、声音更逼真、屏幕更大和频道更多, 而且集电视、计算机、电信的功能于一体, 使电视的用途由单一性向多元化发展, 成为千家万户进入信息高速公路的便捷通道; 对于电视机厂家、电视台、电视制作和传播媒体而言, 数字电视的出现既是一种挑战又是一种机遇, 它所带来的电视市场的扩容潜力将无可估量, 利用数字电视的交互特点, 开展各项增值业务, 将推动多种行业的发展。

数字电视是 21 世纪信息产业领域具有革命性发展的最具活力的一个产业。实现从模拟电视到数字电视的过渡, 是国内电视产业近 10 年的主要产业化工作。从 1998 年开始, 国内就已经进行了数字电视的实验和相关技术的研究。2002 年, 全国数字电视用户达到了 9 万户。2003 年当年, 全国新建有线数字电视示范网 49 个, 用户数达到了 27 万户。从 2003 年下半年起, 我国开始推行有线数字电视整体转换战略, 并得到了中央及各地政府的相关政策支持。到了 2004 年, 广电总局针对数字化后的内容缺乏制定了相应的管理政策, 节目内容建设取得一定的进展。一方面, 截至 2004 年 12 月 31 日, 经国家广播电影电视总局批准的付费电视频道由 2003 年的 38 套增加到 92 套, 付费广播也由 8 套增加到 16 套; 另一方面, 将全国性付费节目集成运营机构由 1 家扩大到 5 家, 广电总局和商务部联合发布了《电影企业经营资格准入暂行规定》、《中外合资、合作广播电视节目制作经营企业管理规定》, 我国广播影视业加快了开放的步伐。从 2002 年开始, 广电总局就定下了数字电视产业化进程的计划, 国家广电总局在《广播影视科技发展“十五”计划和 2010 年远景规划》中为数字电视的发展制定了宏伟的目标: 2003 年大力发展有线数字电视, 力争发展数字机顶盒用户 100 万户; 2005 年数字电视用户超过 3 000 万户; 2010 年全面实现数字广播; 2015 年全面停止模拟电视播出。

由于国家广电部门的大力推进和各地政府部门的大力支持, 各地运营商开展了各种形式的“整体平移”工作, 基本上是采用送机顶盒、预交收视费 (收费有一定的上调) 的模式, 有线电视数字化的工作取得了长足的进步。据格兰研究数据显示, 到 2010 年 7 月底, 我国有线数字电视用户达 7 719 万户, 有线数字化程度达 44.38% (有线电视用户

总数为：17 398 万户）。

2009 年 9 月 28 日，中央电视台第一套节目和北京卫视、上海东方卫视、江苏卫视、湖南卫视等十套卫视在全国进行高清、标清同播，掀起了高清数字电视和有线电视数字化的新高潮。近日，广电总局发出《关于进一步促进和规范高清电视发展的通知》，要求从今年（2010 年）9 月 28 日起，同播的高清频道高清节目同播率和高清播出率必须高于 70%，同播的高清频道黄金时段（18:30-23:00）所有节目，包括影视剧、气象和广告等，必须全高清播出，力争 2011 年 9 月 28 日达到全高清播出的目标。截至 2010 年 9 月底，我国双向高清用户超过 3 000 万户，高清频道已有 13 个。

中国的卫星数字电视也取得了长足的发展。2008 年 6 月 9 日，“中星 9 号”直播星升空，并在 2008 年北京奥运会之前开始了卫星数字电视广播。目前，卫星数字电视主要是针对农村偏远山区，在有线和地面电视覆盖困难的地区，采用“村村通”的形式，国家补贴，为农民安装卫星数字电视接收天线和机顶盒。得益于国家的财政扶持，2008 年年底，广播电视村村通直播卫星电视接收设备第一期招标结果公布，366 万台机顶盒的总招标金额超过 13 亿元。2009 年 10 月，直播星机顶盒二期招标 870 万台，并全部采用条件接收技术加密。截止到 2010 年 7 月底，我国卫星数字电视机顶盒安装已超过 1 200 万台。

2009 年，地面数字电视迎来了新的发展契机。在信号覆盖方面，政府划拨 25 亿元财政资金，计划用 3~5 年的时间，完成全国地面数字电视系统建设与覆盖工作。在内容播出方面，9 个频道高标清同播的实现，使地面高清电视节目源大大增加。

按照国家广电总局的部署，全国地面数字电视系统建设与覆盖工作分两个阶段进行：第一阶段在 37 个大中城市转播中央电视台高清节目，同播标清频道节目；第二阶段在 333 个地级市和 2 861 个县播出标清节目。2009 年 5 月底，国家发改委发布了《国家发展改革委员会办公厅关于组织实施 2009 年数字电视研究开发及产业化专项的通知》，就 2009 年数字电视发展进行方向性指导和规划，并计划为部分项目提供不低于 500 万元的投资补助资金。

1.2 数字电视产业的现状

中国电视数字化取得了不小的成就，尤其是在国家鼓励“三网融合”的新形势下，数字电视产业的发展又有了新的目标和方向。

1.2.1 下一代广播电视网（NGB）的建设

2008 年 12 月 4 日，广电和科技部在钓鱼台国宾馆签署了《国家高性能宽带信息网暨中国下一代广播电视网自主创新合作协议书》，预计用 10 年左右的时间建成中国下一代广播电视网（NGB），使之成为以“三网融合”为基本特征、满足现代数字媒体和信息服务等产业发展需求的新一代国家信息基础设施。

中国下一代广播电视网（NGB）的核心传输带宽将超过 1 Gb/s，保证每户接入带宽超过 60 Mb/s，比现有用户平均上网速度快近 100 倍。此次科技部与广电总局共同起草了《国家高性能宽带信息网暨中国下一代广播电视网自主创新合作协议书》，包括联合行动、项目安排、组织架构、资源整合、技术开发、示范试验、工程建设和产业联盟等内容。

1.2.2 “三网融合”的推进

国务院总理温家宝于 2010 年 1 月 13 日主持召开国务院常务会议, 决定加快推进电信网、广播电视网和互联网三网融合。会议指出, 推进电信网、广播电视网和互联网融合发展, 实现三网互联互通、资源共享, 为用户提供语音、数据和广播电视等多种服务, 对于促进信息和文化产业发展, 提高国民经济和社会信息化水平, 满足人民群众日益多样的生产、生活服务需求, 拉动国内消费, 形成新的经济增长点, 具有重要意义。目前, 我国已基本具备进一步开展“三网融合”的技术条件、网络基础和市场空间, 加快推进“三网融合”已进入关键时期。要着眼长远, 统筹规划, 确定合理、先进、适用的技术路线, 促进网络建设、业务应用、产业发展、监督管理等各项工作协调发展, 探索建立符合我国国情的三网融合模式。会议提出了推进“三网融合”的阶段性目标。2010 年至 2012 年重点开展广电和电信业务双向进入试点, 探索形成保障“三网融合”规范有序开展的政策体系和体制机制。2013 年至 2015 年, 总结推广试点经验, 全面实现“三网融合”发展, 普及应用融合业务, 基本形成适度竞争的网络产业格局, 基本建立适应“三网融合”的体制机制和职责清晰、协调顺畅、决策科学、管理高效的新型监管体系。

国务院推进“三网融合”的决议, 犹如一股春风给中国的数字电视和通信、互联网等产业的发展带来了新的强劲动力。

2010 年 7 月 1 日, 国务院办公厅公布了第一批三网融合试点地区(城市)名单, 三网融合试点工作正式启动。为了指导和推进三网融合第一阶段试点工作有序开展, 国务院三网融合工作协调小组办公室于 2010 年 7 月 20 日向三网融合试点地区(城市)所在省(市)人民政府办公厅印发了《关于三网融合试点工作有关问题的通知》。第一批三网融合试点地区/城市分别为北京市、辽宁省大连市、黑龙江省哈尔滨市、上海市、江苏省南京市、浙江省杭州市、福建省厦门市、山东省青岛市、湖北省武汉市、湖南省长株潭地区、广东省深圳市、四川省绵阳市。

同时, 国家计划成立一家国家级的广电网络公司, 将全国的有线网络公司整合起来, 形成“3+1”模式(3 家电信公司, 1 家有线网络公司)。

从此在全国各地, 无论是搭建有线数字电视平台, 还是 IPTV 平台, 都在考虑融合的业务系统, 既要支持视讯业务, 又要支持语音、数据业务, 以及内容更加丰富的多媒体业务; 既要考虑采用数字电视机顶盒、电视接收终端, 又要考虑手机(手持终端)和计算机等终端设备的接收。

1.3 本书的目的和结构

在上述的数字电视产业以及“三网融合”的新形势下, 数字视讯业务的内涵以及其运营系统需要能够支撑众多的互动、多媒体业务。我们对本书的第一版进行了比较全面的修改, 以便能够反映当今数字电视产业形势的发展, 指导运营丰富多媒体互动业务平台的搭建、运营、维护与发展。

数字电视业务支撑系统是一个十分复杂的体系。本书的主要目的是介绍数字电视业务支撑系统各部分的功能和技术体系, 比较全面地论述数字电视数据业务系统的构成、