

现代  通信技术丛书

移动数字电视技术

余兆明 等 编著

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

现代移动通信技术丛书

移动数字电视技术

余兆明 等编著

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

移动数字电视技术 / 余兆明等编著. —北京: 人民邮电出版社, 2007.7

(现代移动通信技术丛书)

ISBN 978-7-115-15969-4

I. 移... II. 余... III. 移动式—数字电视 IV. TN949.299

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 036975 号

内 容 提 要

本书系统地介绍并分析了移动数字电视发展的现状、移动数字电视的组成、移动数字电视传输标准、移动数字电视传输中各项关键技术以及移动数字电视信源编码技术等, 有助于读者对移动数字电视传输与组网技术的全面认识 and 了解。

作者阅读了移动数字电视技术领域的大量相关资料, 结合研究生、本科生的教学以及多年科研工作的经验编写了此书。

本书内容丰富、系统性强、取材新颖、观点明确、易于理解, 每一章除了进行技术分析外, 还列举了各种曲线和图表, 可供读者查阅参考。本书可供高等院校移动通信专业、多媒体通信专业、广播电视专业等相关专业的师生阅读, 也适用于移动通信部门、电视台、广大通信设备的生产厂家和公司的工程技术人员和管理人员阅读。

现代移动通信技术丛书

移动数字电视技术

-
- ◆ 编 著 余兆明 等
责任编辑 陈万寿
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 23.25
字数: 568 千字
印数: 1~4 000 册
 - 2007 年 7 月第 1 版
2007 年 7 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15969-4/TN

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010)67129258 印装质量热线: (010)67129223

前 言

自从 1948 年提出视频数字化概念至今,视频编码压缩技术已经历了 50 多年的发展。在这 50 多年内,视频数据压缩编码方法层出不穷。目前,电视正迅速地走向“数字时代”,数字电视的飞速发展远远超出人们的预料。世界发达国家的广播电视从模拟向数字的过渡已全面展开,从部分(单机设备)数字化向全系统(节目制作、信号传输、发射和接收)数字化方向发展。数字电视设备日新月异,VCD、DVD、数字摄像机、数字录像机、数字电视机顶盒、数字电视接收机、数字点播电视(VOD)、数字交互电视(ITV)、网络电视(IPTV)、移动车载数字电视、全数字高清晰度电视,逐步形成整个电子行业潮流的主导。

另外,从移动通信来看:我国从 1987 年开始提供蜂窝移动通信业务,到 2006 年手机用户将近全国人口的 1/3,从而使我国成为世界上移动通信发展最快的国家之一。随着第三代移动通信技术的实现,移动通信将进入多业务共存时代,除了传统的电话以外,还将实现高速下载、手机电视、电视电话等信息传输,大大改善人类社会活动的质量,最终实现任何人在任何地方任何时间与其他任何人进行任何方式的通信。这一宏大的事业呼唤着一大批赋有才智而又充满激情的青年科技专家共同参与。

借助于数字电视技术和移动通信技术的有机结合,发展了手机电视和移动车载数字电视技术,随着这些业务的开展将大大丰富人们的生活。

鉴于急需对相关技术人员补充移动数字电视新的知识、新的概念,加深对移动数字电视标准的理解,推广移动数字电视技术应用,特编写了此书。

作者从事视频数字化技术的教学和科研工作已 20 多年。为配合移动数字电视技术教学,帮助从事移动数字电视的工程技术人员更深入地了解移动数字电视技术中的基本知识、基本原理、移动数字电视技术中各项关键技术,作者通过对移动数字电视技术大量相关资料阅读、消化、理解并结合研究生、本科生的教学以及多年科研的亲身体会编写了此书。每一章除了进行技术分析外,还引用了国内外公开发表的成果和参考文献,可供读者查阅参考。

全书共分 5 章。第 1 章移动数字电视概述;第 2 章国外移动数字电视传输标准;第 3 章中国公布的相关传输标准;第 4 章数字电视传输技术分析;第 5 章移动数字电视信源编码标准。每章除了进行技术分析外,还绘制了曲线和图表。余智博士编写了第 2 章和第 4 章,其余各章由余兆明教授编写。余兆明教授对全书作了审校工作。

本书也是《数字电视和高清晰度电视》(1997 年人民邮电出版社出版,余兆明编著)、《数字电视设备及测量》(2000 年人民邮电出版社出版,余兆明等编著)、《MPEG 标准及其应用》(2002 年北京邮电大学出版社出版,余兆明等编著)、《数字电视传输与组网》(2003 年人民邮电出版社出版,余兆明等编著)、《数字电视原理》(2003 年人民邮电出版社出版,余兆明等编著)、《数字电视原理习题及解答》(2004 年人民邮电出版社出版,余兆明等编著)、《图像

编码标准中的 H.264 技术》(2006 年人民邮电出版社出版, 余兆明等编著) 的续集。希望本书能为从事移动数字电视技术教学、设备研制和从事移动数字电视传输与组网及推广应用的工程技术人员, 稍尽绵薄之力。

对关心本书的所有同仁深表谢意。数字技术发展一日千里, 数字电视设备不断推陈出新, 相关文献浩如烟海, 本书疏漏之处还望读者不吝赐教。

作 者

目 录

第 1 章 移动数字电视概述	1
1.1 移动数字电视的发展	1
1.1.1 移动数字电视发展的背景	1
1.1.2 移动数字电视的优势	3
1.1.3 移动数字电视的传输	5
1.1.4 移动数字电视采用的网络	7
1.1.5 移动数字电视系统	9
1.1.6 信源编码技术与内容保护技术	11
1.1.7 移动数字电视系统设计要考虑的问题	12
1.1.8 移动电视芯片角逐	12
1.2 车载移动数字电视	15
1.2.1 各地车载移动数字电视概况	15
1.2.2 车载移动电视接收机	17
1.3 列车移动数字电视系统	18
1.3.1 列车电视系统设计的要求	18
1.3.2 列车移动数字电视系统的组成	18
1.3.3 列车移动数字电视系统软件	19
1.3.4 车厢内部视频终端	19
1.3.5 列车移动数字电视系统的特殊性	19
1.3.6 列车移动数字电视无线视音频传输系统示意图	20
1.3.7 列车移动数字电视系统无线视音频传输装置	20
1.4 手机电视	21
1.4.1 手机电视基本状况	21
1.4.2 手机电视标准的竞争	27
1.4.3 可用于手机电视信号发送的调制器举例	28
1.4.4 可用于手机电视信号接收的调谐器	29
1.5 移动视频点播系统方案要点	29
1.5.1 移动 VOD 视频点播系统设计的要求	29
1.5.2 移动 VOD 负载均衡技术——为上万用户提供视频服务的关键	30
1.5.3 移动 VOD 系统的基本业务	30
1.5.4 移动流媒体系统编码基本要求	30
1.5.5 移动 VOD 系统主要业务应用	30
1.5.6 移动 VOD 系统应用示意图	31

1.6 接收终端技术规格	32
1.6.1 DVB-T 信号接收技术规格	32
1.6.2 系统要求	32
1.6.3 基本功能要求	33
1.6.4 可以扩展的功能	33
1.6.5 机型以及相关规格	33
1.6.6 移动电视便携式一体机技术要求	35
第2章 国外移动数字电视传输标准	37
2.1 DVB-H 标准	37
2.1.1 DVB-H 的引出	37
2.1.2 DVB-H 关键技术分析	41
2.2 T-DMB、卫星 DMB、3G 流媒体标准	49
2.3 MediaFLO 的特征及与其他移动电视标准的比较	51
2.4 欧洲的 DVB 数字电视传输标准	56
2.4.1 DVB 系统所使用的主要技术与关键部分	58
2.4.2 DVB 标准传输系统	59
2.4.3 欧洲卫星 DVB-S 系统	59
2.4.4 DVB 标准有线传输系统 DVB-C	64
2.4.5 DVB 标准开路传输系统 DVB-T	66
2.4.6 11/12GHz 频段的欧洲卫星 DVB 链路系统	66
2.4.7 20GHz 频段的 HD-SAT 设计	67
2.4.8 HD-SAT 的分级	68
2.4.9 多层调制	68
2.4.10 通用接收机	69
2.5 日本 ISDB 数字电视地面传输标准	70
2.5.1 系统综合业务潜力	70
2.5.2 系统移动信道传输性能	73
2.6 DVB-T 和 ISDB-T 的比较	77
第3章 中国公布的相关传输标准	80
3.1 中国数字电视地面传输标准	80
3.1.1 数字电视地面广播传输系统	80
3.1.2 信道处理、调制技术和帧结构	81
3.2 移动多媒体广播标准	95
3.3 高级数字电视广播 (ADTB) 系统传输方案	107
3.4 地面数字多媒体/电视广播传输系统 (DMB-T)	111
3.4.1 DMB-T 传输系统的帧结构	112
3.4.2 DMB-T 传输系统的信道编码与调制	114

3.4.3	结论	117
第4章	数字电视传输技术分析	119
4.1	数字电视传输系统	119
4.1.1	数字通信系统	119
4.1.2	数字电视卫星传输系统	120
4.1.3	数字电视有线传输系统	121
4.1.4	数字电视开路广播传输系统	122
4.1.5	有条件接收	124
4.2	能量扩散技术(能量随机分布)	132
4.3	外码纠错编码(R-S)	136
4.4	数据交织和解交织	144
4.5	内码编码(格状编码(TCM))	151
4.6	字节到符号映射	166
4.7	数字调制	167
4.7.1	为什么要进行数字调制	167
4.7.2	DTV中几种数字调制技术的谱分析	167
4.8	$\pi/2$ 旋转不变 QAM 星座的获得	192
第5章	移动数字电视信源编码标准	195
5.1	H.264 标准概述	195
5.1.1	H.264 标准中的主要技术	195
5.1.2	H.264 标准的应用范围	199
5.1.3	H.264 与 H.263 编码性能比较	199
5.2	H.264 像素块预测与运动补偿	202
5.2.1	帧内预测	203
5.2.2	帧间预测	211
5.3	H.264 标准中的整数变换与量化	219
5.3.1	H.264 标准中的变换	220
5.3.2	H.264 标准中的量化	229
5.3.3	量化的具体实施	232
5.3.4	H.264 中整数反变换的实现	237
5.3.5	抗块效应滤波器	240
5.3.6	附加说明	240
5.3.7	结论	241
5.4	H.264 中尺寸可变数据块的变换	241
5.4.1	尺寸可变块变换	242
5.4.2	帧间和帧内编码	243
5.4.3	模拟结果	248

5.4.4	结论	250
5.4.5	8×8 变换的快速计算	251
5.5	H.264 SP 帧和 SI 帧	252
5.5.1	比特流切换	253
5.5.2	随机访问	254
5.5.3	误差恢复	255
5.5.4	误差弹性	255
5.5.5	视频冗余编码	255
5.5.6	SP 帧和 SI 帧的编译码过程	256
5.6	H.264 标准中的熵编码技术	257
5.6.1	基于上下文的自适应变长编码 (CAVLC)	258
5.6.2	基于上下文的自适应二进制算术编码 (CABAC) 构架	260
5.6.3	基于上下文的自适应二进制算术编码 (CABAC) 的细节描述	268
5.6.4	实验结果	275
5.6.5	结论	279
5.6.6	H.264 标准中的两种熵编码的比较	279
5.7	H.264 混合视频编码的运动和混淆现象的补偿预测	281
5.7.1	基于运动补偿预测的混合视频编码	281
5.7.2	在运动补偿预测中混淆现象的影响	282
5.7.3	运动和混淆现象的补偿预测	286
5.7.4	实验结果	289
5.7.5	结论	294
5.8	标准中的 NAL 层技术	294
5.8.1	NAL 层	295
5.8.2	NAL 层流的结构	300
5.9	H.264 的抗误码方法	301
5.9.1	H.264 的抗误码特性	301
5.9.2	H.264 的不等差错保护	304
5.9.3	实验过程及结果	310
5.9.4	改进的自适应 UEP 方案	320
5.9.5	结论	321
5.10	基于 IP 的视频传输技术	321
5.10.1	基于 IP 的视频传输	321
5.10.2	RTP 打包过程	323
5.10.3	容错工具	326
5.10.4	仿真实验结果及分析	329
5.10.5	一种增强 IP 信道抗误码性能的方法	334
5.11	H.264 在无线环境中的应用	339
5.11.1	数字视频在移动网络中的应用	340

5.11.2	H.264 视频在无线系统中的传送	342
5.11.3	H.264 一种有效灵活的视频译码工具包	345
5.11.4	在无线会话业务中应用 H.264	348
5.12	H.264 重建滤波器	359
5.12.1	对重建滤波器的描述	359
5.12.2	边界强度 (strength)	359
5.12.3	滤波判决	360
5.12.4	滤波实施过程	360
5.12.5	滤波例子	361
参考文献		362

第1章 移动数字电视概述

1.1 移动数字电视的发展

移动数字电视是指发送端采用数字广播技术（主要指地面传输技术）播出，接收终端分两类，一类是安装在汽车、地铁、火车、轮渡、机场及各类流动人群集中和其他公共场所的移动载体上的接收终端，另一类是手持接收设备（如手机、超便携 PC 等），以满足移动人群的收视需求的电视系统。移动数字电视，支持第一类车载终端的统称为车载移动数字电视，支持第二类移动终端的称为手持移动数字电视。目前在手持移动数字电视产品中占绝对数量的是手机电视。

1.1.1 移动数字电视发展的背景

移动数字电视在技术上要保证一个城市无盲点覆盖，需要构建一个由数台数字电视发射机组成的单频网，通过单频网适配器和 GPS 接收机保证各发射机同步工作，确保在城区的绝大多数点上都能接收到数字电视信号，且各发射点发出的信号不会在终端引起相互干扰，为移动接收提供接收的可能性。

移动数字电视针对的是一个特殊的群体——移动人群。其受众是在移动的交通工具上（如公交车、出租车、轮船等）、公众聚集场所里（候车室、候机楼、候诊室等）短暂停留的人群。这部分人群处于传统电视覆盖的盲区，是移动数字电视主要的服务对象。因此，移动数字电视的诞生不仅仅是电视覆盖面的扩大，更是电视产业链的巨大延伸。移动数字电视独特的传播优势造就了诱人的广阔前景，正等待着人们去开掘和利用。

随着通信和信息技术的迅猛发展，人类获取信息的发展趋势正在由固定走向移动，由语音走向多媒体。目前，能够在移动环境向大量观众提供多媒体内容的网络架构主要有 3 种：移动通信网络（2.5G/3G）；无线局域网（WLAN）；地面数字广播网络。此外，DVB（数字视频广播）组织已经正式发布了为通过地面数字电视广播网络向便携/手持终端提供多媒体业务所专门制定的 DVB-H 标准（Digital Video Broadcasting Handheld），从而使这一领域的竞争更为激烈。移动数字电视业成为电视业新亮点，地面数字电视广播系统将支持数字电视的移动（包括交通工具上的移动终端和个人便携移动终端）接收。

1. 国外情况

由于移动数字电视采用了数字电视技术，交通工具在时速 120km 之内的运动状态中，也可以稳定、清晰地接收到电视节目，实时性强，这一技术被人们逐渐接受。移动数字电视于 2001 年 2 月开始，首先在新加坡出现，全国建设了 8 个数字电视发射站，在 1500 辆公交车上安装移动电视设备，为 150 万人次的乘客提供移动数字电视服务。

韩国 TU 传媒公司，在世界范围内首次投入卫星“移动数字电视”商业化运营。采用卫星发送、掌上手机接收移动数字电视信号，称之为数字多媒体广播（DMB）。实际

上它可采取地面和卫星两种播送方式。卫星数字多媒体广播的原理,是由地面广播中心向赤道上空东经 144° 的通信卫星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。因而这种服务又被称为卫星“移动电视”。其提供的服务内容包括音乐、电视剧、体育、游戏、新闻、教育和电影 7 个电视图像频道,20 个音乐频道以及 2 个额外付费频道。据悉,TU 传媒公司计划将卫星数字多媒体广播服务的频道总数增至 40 个以上,准备增加与现有音乐台联动的广播服务,开设喜剧小品、外语会话、音乐书籍、交通、天气预报和股市等新服务项目。此外,该公司还打算未来实现电视画面与用户的互动,让用户在收看电视节目时操作终端机进行遥控投票等。TU 传媒公司提供的卫星数字多媒体广播服务,其信号需要用 DMB 专用终端机接收。使用 DMB 专用手机可以使用户在移动中不间断地看到相当于 DVD 画质的图像,听到相当于 CD 音质的音乐,同时进行移动通话和接收短信。

为配合卫星数字多媒体广播的开播,韩国三星电子公司和韩国 SK 通信公司已先后开发成功型号分别为“SCH-B100”和“IMB-1000”的移动电话兼用终端机。伊努艾依斯公司则推出了型号为“IB-1000”的车用终端机。

在日本,由东芝、韩国 SK 电信、丰田汽车等投资设立的“移动广播电视公司”2004 年 5 月 20 日获得了日本总务省的广播电视许可证,朝着商业化迈出了第一步。2004 年 7 月开始,免费在日韩两国面向移动电视终端和车载导航仪开通卫星广播电视服务。

2. 中国情况

2003 年 11 月 18 日。中国国家广电总局宣布,中国已全面启动有线电视从模拟向数字的整体平移。2008 年全面普及数字电视。2015 年将关闭模拟电视信号。2004 年是中国国家广电总局确定的广播电视数字化年和产业化年,2005 年中国有线数字电视用户将达到 3000 万户。备受社会各界关注的数字电视,正在以相当快的速度走进我们的生活。2003 年 9 月 1 日,北京、上海等首批 33 个城市开始试播有线数字电视节目。这一举措大大地推动着移动数字电视的发展。

目前中国内地已有上海、北京、广州、武汉、长春、南京、长沙等十多个城市开始在公交车上播放移动数字电视。在香港、台湾等地的巴士上也得以广泛应用。2004 年北京已试播移动数字电视节目,公交车安装的数量达到 4000 辆。2002 年上半年,上海文广集团正式实施移动数字电视项目,在各类移动载体上实施数字电视地面传播,已完成 4000 多辆公交车上的移动数字电视的安装。南京数字移动数字电视在 1000 辆公交车上正式开播,乘客可以即时观看国内外新闻时事、生活资讯和文体娱乐节目。湖北省成立专门的数字移动电视台,在武汉也已推出以公交车辆为主要载体的移动数字电视及其相关服务。

2003 年 6 月,中国私人轿车突破 1000 万辆,这对于数字电视广播来说是个利好消息,中国国家广电总局酝酿车载移动数字电视的发展。另外还可在出租车、公务车、地铁上发展移动数字电视。

移动数字电视的面世和广泛应用,其独特的传播特征打破了传统的电视覆盖理论,学界、传媒界惊呼:移动数字电视将为广电事业的持续发展带来新的经济增长点。使人们真正地达到 3A (Anyone, Anytime, Anywhere) 境界,人们将随时随地享受视听及其他多媒体信息。这种新方式必将给人们的生活带来巨大的变革。

3. 移动数字电视业务发展的步聚

(1) 移动电视的第一个服务对象是地铁、公交车上的乘客

他们中虽然也有听收音机的,听 MP3 的,看书看报看杂志的,车厢的前面有的还放广告的电子屏,但没有统一的,能调动乘客主动性的媒体。移动数字电视首先抢占了这个空间。假如有听广播的乘客上了公交车,在移动数字电视图像的诱惑下,在移动数字电视伴音的干扰下,也会关掉收音机,虽然有的是不情愿的。数字电视声音的满空间覆盖,使广播没有了生存的空间。而图像的覆盖,乘客还是选择电子屏的信息。

(2) 移动电视的第二个服务对象将是出租车、公务车和私家车

虽然在这些车里,广播收音机已先入为主。但是,只要移动数字电视装在了这些车里,收音机就基本成了聋子的耳朵。在出租车上,乘客比司机重要,为了乘客收看移动数字电视的效果,只好不开收音机。出租车司机,在空载时,也不会关断移动数字电视,因为会有时刻可能上车的乘客。在私家车上,只要拉着客人或家里的老小,驾车的主人,也会选择移动电视。在多人乘载的交通工具上,收看移动数字电视,可减轻旅途的寂寥和身体的疲惫。

(3) 移动数字电视的第三个服务对象,就是火车、长途汽车、飞机和轮船

这类交通工具上需要安装更多的移动数字电视接收机,不是大问题。发射信号要有更大的覆盖范围,却是至关重要的。还有时速不超过 120km 的收视瓶颈。在目前技术下,超过这一时速,受众就不能看到稳定清晰的电视节目。当今是技术高速发展的时代,突破这一瓶颈只是时间问题。如果以上两点解决了,在目前看来,除了晚上休息时间,乘客选择移动数字电视,是必然的。

(4) 移动数字电视的第四个服务对象是手机

欧洲的手持式移动电视(手机电视)领域走在了前面,制定了传输标准 DVB-H。目前,诺基亚等手机生产商正在开发具有移动数字电视接收功能的新产品。

1.1.2 移动数字电视的优势

1. 受众面广

庞大的流动人群是移动数字电视受众的最大优势。这一特征使得移动数字电视具有广阔的生存空间,且不必担心受传统电视的挤压。传统的电视受众是固定在某一个地方的相对“静止”的人群,这类观众的高峰期主要集中在晚间。而白天里城市人群忙于生意和上班,没有过多的时间坐下来看电视,传统的电视受众“变窄”了,主要是在家的老、幼观众。相反,数量庞大的移动人群却使移动数字电视受众“变宽”了,移动数字电视服务的对象包括城市各类运载工具和人流密集区域的流动人口。移动数字电视的触角可以伸到城市公交、地铁、出租车甚至是铁路列车等各个系统。如此庞大的受众市场是传统电视的“盲区”,正好让移动数字电视独领风骚,其潜在的商业价值极高。

2. 实时性强

传统的电视必须坐在某个固定的地方观看。这对于白天为工作而奔忙的人群来说是一种奢侈。移动数字电视的出现,让移动人流随时随地可以看到电视,获得更多更新的资讯,极大地满足了快节奏社会中人们对于信息的需求,同时也丰富了市民文化生活。乘客即使在堵车时,也可以通过看清晰有趣的电视节目来消除烦恼。

3. 受众可免费获取信息

公共交通移动数字电视的接收系统是由传媒公司投资建设的,受众无需增加个人投资和消费成本,只需付出“注意力资源”,易为受众接受。从这一点来说,移动数字电视的普及完全是一种既能获利又具有社会公益性质的事业。

4. 信息利用率高

如何让已有的信息为最广大的人群服务并产生最大的经济和社会效益,一直是传媒人所关注和思考的问题。传统电视媒体对信息的利用远远没有发挥其应有的价值。移动数字电视的开展,投资建设者可以是传统电视媒体,他可以充分利用本身已有的人力和节目资源创造出更大的效益,这将节省一大笔成本;另一方面,还可以成立专门的移动数字电视频道,整合各台的新闻、信息资源,通过移动数字电视系统为更广阔的受众群体服务,达到资讯利用最大化、利润创收最大化。

5. 信息覆盖面大

移动数字电视可以在公交车、出租车、商务车、私家车、轻轨、地铁、火车、轮渡、机场及各类流动人群集中的移动载体上广泛使用,应该说,它的出现填补了媒体的一个空白。移动数字电视杀入媒体市场,体现出诸多潜力和优势。移动数字电视正式在公交车上试播,标志着继报纸、杂志、广播、电视、网络之后,移动数字电视正以“第六媒体”的姿态在市场兴起。其广告额度的增长肯定将为新媒体带来更多的机会,包括移动数字电视在内,其广告市场的前景是十分可观的。

首先是公交系统的广告潜力。据统计,以北京为例,身在或途经北京的消费者平均每天要坐1次车,地铁人流更是高达每天130万人次,特别是2008年之前公交系统将全面升级,移动数字电视还将在城铁、地铁车站及地铁车厢安装,这些都为移动数字电视广告的发展提供了很好的市场资源。根据估算,在北京,移动数字电视每天可以影响343万乘车市民。

其次是小轿车市场的开发潜力。随着未来的发展计划,小轿车市场也是移动数字电视下一步要渗透的市场。比如,国产“宝马”就已经安装了移动数字电视接收机。北京市目前有210万辆小轿车,这个巨大的广告市场前景也是十分广阔的。

最后是手机市场的发展潜力。随着手机技术的发展,移动数字电视还有望直接进入“手机终端”,目前,像诺基亚等品牌已经初步开发了具有移动数字电视接收功能的新产品,一旦形成规模生产,“移动数字电视广告”将借助手机在市场中实现真正意义上的“无孔不入”。

6. 信息传播性价比高

广告主需要最佳性价比的广告,将自己的产品或品牌信息传递给最多的目标消费者,移动数字电视可以说为广告主提供了一个全新的、超值的選擇。

第一,移动数字电视全天播出,受众可以全天候收看。据统计,北京人在车上获取广告信息的时间至少在40min左右,这对广告主而言无疑是一个十分重要的广告时段。而且,移动数字电视可以针对受众的不同,播出不同的节目和广告内容,使每一时段都成为广告的黄金时段。一般来说,移动数字电视对于在固定时间乘车的消费者,基本可以保证他们在一周之内看到移动数字电视本周播出的绝大部分节目。

第二,受众面广,直击最有价值的人群。受众面广以及流动人群的庞大是移动数字电视受众的最大优势,包括城市公交、地铁、出租车、列车等各个系统,其传播或服务的对象囊括城市人群密集区域的流动人口。而且,公共交通的乘客主要以工薪阶层和中产阶层为主,

他们具有一定的购买力,也是社会消费的主流人群,商业价值高并且结构稳定。毫不夸张的讲,是任何广告主都不愿放弃的最具吸引力的广告投放目标。

7. 移动数字电视为下一代手机带来新动力

这几年中国手机市场的主要增长支柱是带摄像头的照相手机,下一轮主要增长支柱很可能将是能够收看数字电视的手机。中国政府已计划推出支持 T-DMB 标准的移动数字电视服务,也有望推出支持 DVB-H 的移动数字电视服务。目标是在 2008 年奥运会开幕期间,为尽可能多的家庭和移动用户提供实时多媒体音视频服务。预计这将极大地促进电视手机市场的发展,并为中国电信/广电运营商、移动数字电视内容提供商、第三方设计服务公司和手机制造商带来一次极好的增长机遇。

当今的手机正在从一个纯粹的通话设备快速转变成个人通信娱乐设备、手机用户已经越来越多地在使用 MP3 播放、音乐下载、E-mail、彩信、收听 FM 调频广播、电影播放和游戏等功能。在不远的将来,收看移动数字电视、电影互动下载、浏览互联网、进行可视通话和收听短波广播也将成为手机用户的使用选项。而这一应用发展趋势也必将促进 Wi-Fi/WiMAX 技术、HSDPA/4G 技术、H.264 压缩/解压缩技术、微硬盘技术和燃料电池技术的发展,以及在下一代手机中的融合。

接收移动数字电视节目预计将是下一代智能/3G 手机终端最重要的应用卖点,下一代手机也将分别从电信和广电两个方向为用户提供更完善的和更有吸引力的使用体验。从电信方向来说,由于现有的 3 种 3G 手机标准的典型数据下载速率只有 300kbit/s 左右,因此 3G 手机要传数字电视必采用高压缩比的信源编码技术,如 H.264 标准。4G 技术的典型数据下载速率可达到 100Mbit/s 左右,用 4G 技术更有可能推出高质量的商业化移动数字电视通信服务。

从广电方向来说,集成 Wi-Fi 技术(特别是最新的数据传输速率可达到 100Mbit/s 以上的 802.11n 技术)的手机不仅允许用户在机场、码头、火车、汽车、咖啡馆、公园或其他有 Wi-Fi 热点的公共场所浏览互联网、收发带音视频附件的电子邮件或下载数字电影,而且还将允许用户无缝地转换到有线网络上进行低成本的全球可视通信或视频会议。另一应用是提供足够带宽使得手机用户可通过 Wi-Fi 手机在互联网上实时监控家庭或办公室。而到了 4G 时代,即便没有有线网络的支持,蜂窝通信网络也有足够的带宽随时随地让你通过手机和互联网实时监控你想监视的任何地方。

大多数上述音视频应用均要求手机具备足够大的存储容量,而闪存和 DDR DRAM 显然已无法满足这么高容量的存储需求。目前唯一的解决方案是采用 1 英寸微硬盘。由于 10GB 的硬盘容量仅能装载 5h 左右的 DVD 视频节目,而用户一般都希望在手机中储存两部以上的电影和其他音视频内容,因此适合于下一代手机应用的 1 英寸微硬盘的容量至少要在 15GB 以上,而这将要求 1 英寸微硬盘必须采用最新的垂直记录技术。

不过,电视手机大规模商用道路上的最大障碍仍然将是电池的有效工作寿命,因为目前手机普遍采用的锂电池能量仍不能大幅度地提高,因此当前业界都将希望寄托在新型燃料电池技术上。

1.1.3 移动数字电视的传输

移动数字电视信传输可采用数字电视地面广播技术,目前在已制定地面数字电视传输标准的国家与地区中,所采用的标准主要有三大类:欧洲的 DVB-T、美国的 ATSC 和日本的

ISDB-T。其中以采用 DVB-T 标准的国家与地区为最多，主要集中在欧洲；ISDB-T 只有日本采用，采用 ATSC 的则分布在北美，但 ATSC 标准不能移动接收。未确定标准的有蒙古和南美地区，以及大多数非洲、中东、南亚等国家。另有 16% 的国家与地区倾向采用 DVB-T。全球采用不同地面数字电视传输标准的国家与地区分布比例见图 1.1.1 所示。

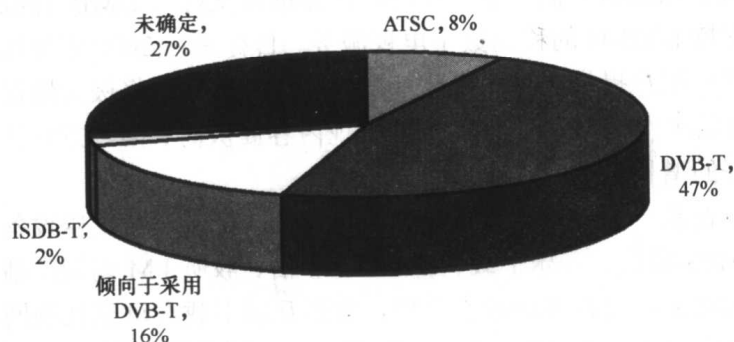


图 1.1.1 全球采用不同地面传输数字电视标准的国家与地区分布比例

中国的数字电视地面传输标准（DTTBS）已于 2006 年 8 月 30 日公布，中国国家广播电视总局移动多媒体广播行业标准（MMB）已于 2006 年 10 月 24 日发布，数字电视信源压缩标准 AVS 也已在 2006 年 3 月公布了。这对推动中国移动数字电视的发展将起到至关重要的作用。

虽然移动数字电视可采用地面广播数字标准来进行传输，但考虑它的特殊性，往往在上述标准的基础上，增加一些附加技术功能，命名为移动数字电视传输标准。下面加以简单的介绍。

从现在已经出现的手机电视服务来看，视频流的传送方式主要有两种：利用广播电视网络或利用蜂窝移动网络。

仅依靠蜂窝网络传送电视节目存在弊端，特别是在高速运行状态下，由于传输模式上的技术局限性，蜂窝网络仅允许较低的多普勒频移。但是诸如采用 DVB-H 等广播标准，却可以维持 200km/h 或更高的行驶速度。由此看来，在保证传输质量方面，基于地面数字广播网的移动电视技术比蜂窝网络技术更具吸引力，事实上围绕其的标准之争也最为激烈。目前全球主要的移动数字电视广播标准包括欧洲的 DVB-H、韩国的 T-DMB、日本的 ISDB-T，美国高通的 MediaFLO 以及中国出台的 DTTBS、MMB 标准。

上述标准中，ISDB-T 和 MediaFLO 由于自身局限，目前还仅限于在本国使用。而 DVB-H 技术（基于 DVB-T）则由于具有开放性特点，因而在全球范围内受到了最广泛关注。目前美国、德国、法国、英国、芬兰、瑞典等国家都在进行 DVB-H 商用试验。

在中国还对 T-DMB 标准得到青睐。目前，北京悦龙传媒公司、上海东方明珠集团、广东南方传媒等广电企业已纷纷展开 DMB 试验。国家打算分配 VHF III 波段（174~239MHz）或 L 波段（1450~1459MHz）频谱用于移动数字电视传输试验，这也可能有助于韩国基于 DAB 的 T-DMB 标准在中国展开。

就在大家纷纷猜测中国移动电视标准向 T-DMB 倾斜之际，中国的地面数字标准 DTTBS 和移动数字电视传输行业标准 MMB 也瞄准这一机遇，不仅瞄准固定终端，还瞄准移动设备。中国标准更接近于日本的 ISDB-T，而非欧洲的 DVB-T。与韩国的 T-DMB 相比，中国标准所需带宽更宽，因此在进行数据服务时更具优势，而且能够提供比 T-DMB 更多的频道。这些，

都为原本复杂的移动电视服务市场增添了更多悬念。

何种标准在中国占据主导地位取决于综合实现的难易程度，复杂性越小意味着投资越低。此外，中国实现移动电视的目标是2008年奥运会，考虑到时间因素，复杂性最小的网络将成为中国的主导标准。从技术架构的支持来看：DVB-H依靠已有DVB-T网络，以两种频段UHF和L-band进行传输。而T-DMB则不同，它依靠现有DAB网络运行，中国已经利用VHF和L-band进行数字广播，这正是为什么上海能够在如此短的时间以L-band试运行T-DMB的原因所在。但是诺基亚始终认为DVB-H有望在中国取得胜利。

而对于中国的本土标准，很有潜力成为中国国家标准，因此包括Frontier Silicon、Microtune以及中国本土公司在内的许多芯片厂商，都纷纷表示已经或准备推出支持中国标准DTTBS、MMB的相关产品。摩托罗拉公司通过向Legend Silicon（凌讯科技公司）投资表现出了对中国标准的兴趣。目前，凌讯已经推出同时支持DMB-T和中国标准的解调器，而且功耗很低，适合便携式设备使用。韩国的T-DMB，由于使用不同频谱，将与MMB共存。其实同移动网络一样，广播网络同样存在局限。广播网络基本采用单向传输方式（DVB-H例外，会利用蜂窝网络回传），专门针对广播业务设计，虽然适合传输长时间的实时电视节目，但是却很难实现交互业务（例如用户认证、计费、业务定制、节目互动等）。因而将数字广播电视技术与移动网络进行整合，利用前者传送节目内容，利用后者的上行链路实现交互，应该是移动电视最有前途的发展方案。在DVB-H、T-DMB、MediaFLO和ISDB-T等几大标准派系中，比较成熟的是欧洲标准DVB-H和韩国标准T-DMB。表1.1.1表示DVB-H、T-DMB、MediaFLO和ISDB-T 4种标准的主要性能比较。

表 1.1.1 DVB-H、T-DMB、MediaFLO 和 ISDB-T 4 种标准的主要性能比较

	DVB-H	T-DMB	MediaFLO	ISDB-T
标准	开放式	开放式	专有	开放式
地区	欧洲、美国、亚洲部分国家和地区	韩国，正扩展到其他国家和地区	美国	日本
空中接口	OFDM	OFDM	OFDM	OFDM（子带）
试验	正在试验	试验完成	N/A	正在试验
服务可用性	2006~2007年	现在即可使用	N/A	2006年
手机可用性	当前多家OEM可提供	当前多家OEM可提供	N/A	当前多家OEM可提供
平均频道切换时间	5s	1.5s	1.5s	1.5s
每个发射机支持的频道数	9个频道，6MHz	3个频道，1.5MHz	20个频道，6MHz	13个频道，6MHz

1.1.4 移动数字电视采用的网络

1. 广播电视技术与移动网络融合是最佳方案

从现在已经出现的手机电视服务来看，视频流的传送方式主要有两种：利用广播电视网络或利用蜂窝移动网络。中国移动和中国联通两大电信运营商早已在GPRS和CDMA 1X网络的基础上，通过流媒体技术提供手机电视服务，但是这种方式却存在并发用户数量受限、播放效果无法保证等缺憾，而且GPRS网络的传输速率受数据信道影响，理论上其最高传输