



“十二五”江苏省高等学校重点教材
(编号: 2013-2-024)

卢官明 主编

移动多媒体广播 与测量技术

21世纪高等院校信息与通信工程规划教材
21st Century University Planned Textbooks of Information and Communication Engineering

Mobile Multimedia Broadcasting
and Measurement Technology

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS


精品系列



“十二五”江苏省高等学校重点教材
(编号: 2013-2-024)

卢官明 主编

移动多媒体广播 与测量技术

纪高等院校信息与通信工程规划教材
University Planned Textbooks of Information and Communication Engineering

Mobile Multimedia Broadcasting
and Measurement Technology

人民邮电出版社
北京



图书在版编目 (C I P) 数据

移动多媒体广播与测量技术 / 卢官明主编. -- 北京:
人民邮电出版社, 2014. 7
21世纪高等院校信息与通信工程规划教材
ISBN 978-7-115-35924-7

I. ①移… II. ①卢… III. ①移动通信—应用—多媒体—数字广播系统—测量技术—高等学校—教材 IV.
①TN934. 3

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第143625号

内 容 提 要

本书注重理论与实际相结合,从实用性的角度介绍了移动多媒体广播系统的组成、基本原理、业务运营、技术要求和技术指标的测量方法,描述了各个技术参数和指标的物理含义,为广播电视运营商和相关工程技术人员开展 CMMB 网络设计、建设、优化以及进行网络维护提供必要的基础知识和测量方法。全书共分 11 章。第 1 章概述了移动多媒体广播系统;第 2 章介绍了信源压缩编码技术与标准;第 3 章介绍了移动多媒体广播信道传输技术;第 4~9 章分别介绍了移动多媒体广播业务复用、电子业务指南、紧急广播、数据广播、条件接收、业务运营支撑系统;第 10 章介绍了移动多媒体广播信号覆盖;第 11 章介绍了移动多媒体广播系统技术要求和测量方法。为了加深理解,每章最后都附有小结与练习题。

本书可作为高等院校广播电视工程、电子信息工程、通信工程等专业高年级本科生的教材或参考书,也可供相关领域的工程技术人员和技术管理人员阅读参考。



-
- ◆ 主 编 卢官明
责任编辑 武恩玉
责任印制 彭志环 焦志炜
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 22 2014 年 7 月第 1 版
字数: 535 千字 2014 年 7 月北京第 1 次印刷
-

定价: 54.00 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

随着社会的发展和进步,人们对随时随地获取广播电视节目和信息的需求越来越迫切。中国移动多媒体广播(China Mobile Multimedia Broadcasting, CMMB)是利用无线数字广播网向手机、MP4、笔记本电脑等便携、移动终端用户提供广播电视节目的新手段、新媒体。在信号覆盖范围内,移动多媒体广播支持多种类型的移动便携手持式终端随时随地接收新闻、资讯、娱乐等广播电视节目,以满足现代信息社会“信息无处不在”的需求。开展移动多媒体广播业务,必将拉动相关产业发展,提供新的经济增长点。

为了推动中国移动多媒体广播(CMMB)事业的快速发展,进一步规范移动多媒体广播(CMMB)市场,国家广播电影电视总局自2006年10月24日起先后颁布了一系列移动多媒体广播行业标准,从2007年10月开始在全国范围内建设CMMB覆盖网。迄今为止,CMMB信号已经覆盖全国337个地市级以上城市以及香港地区。此外,部分非洲和南美国家也开通了CMMB系统。广播电视行业的设备制造商及运营商迫切需要具备CMMB技术知识的高级专业人才。

针对当前国内高校在开设“移动多媒体广播”课程时缺乏相应教材的现状,作者在参考国家广播电影电视总局发布的有关移动多媒体广播的行业标准、指导性技术文件、暂行技术文件的基础上,根据课程教学大纲的要求及多年的教学经验编写了本教材,以解决教学中急需的问题。

本教材以移动多媒体广播系统概述→信源编码→信道传输→业务复用→条件接收→业务运营→信号覆盖网络→系统技术要求和测量方法为主线,介绍了移动多媒体广播系统的组成、基本原理、关键技术和技术指标的测量方法,突出定性分析和系统原理框图流程分析。在介绍相关标准之前,首先阐述了各种技术参数和指标的物理含义,为读者提供必要的基础知识。本教材取材先进,内容新颖,充分吸收了相关领域的新技术、新标准和新成果。教材在每章开头的导读部分列出了“本章学习要点”,便于读者一目了然地了解本章的重点内容,该围绕哪些主要问题深入思考;每章之后的“本章小结”归纳了全章的主要内容,与“本章学习要点”相互印证,以帮助读者加深理解本章的知识点。

在本教材的编写过程中,北京蓝拓扑电子技术有限公司的朱琳琳、王冬经理提供了大量的相关资料,作者也参考和引用了前人的一些研究成果和著作,具体出处见参考文献。在此作者向他们表示崇高的敬意和衷心的感谢!鉴于作者水平所限,相关技术发展迅速,书中难免存在疏漏和不足之处,敬请同行专家和广大读者批评指正。

作者

2013年10月

目 录

第1章 移动多媒体广播概论	1	2.4.4 基于上下文的自适应熵编码	37
本章学习要点	1	2.4.5 H.264/AVC 的类和级	39
1.1 移动多媒体广播系统要求	1	2.5 AVS 视频编码标准	39
1.2 移动多媒体广播总体架构	2	2.5.1 系统结构	40
1.3 移动多媒体广播系统体系结构	2	2.5.2 主要技术	40
1.4 移动多媒体广播系统技术路线	3	2.5.3 AVS-P2 与 H.264 的比较	43
1.5 移动多媒体广播系统信号流程	4	2.6 本章小结	44
1.6 移动多媒体广播系统协议栈	5	2.7 习题	44
1.7 移动多媒体广播标准体系	6	第3章 移动多媒体广播信道传输技术	46
1.8 移动多媒体广播系统技术特点	10	本章学习要点	46
1.9 本章小结	11	3.1 无线电波传播特性	46
1.10 习题	11	3.1.1 无线电波频段的划分	46
第2章 信源压缩编码技术与标准	13	3.1.2 无线电波传播方式	47
本章学习要点	13	3.1.3 自由空间的传播损耗	48
2.1 数字音视频编码标准概述	13	3.1.4 绕射损耗	49
2.2 MPEG-4 AAC 音频编码标准	15	3.1.5 反射波	50
2.2.1 MPEG-4 AAC 编码算法	15	3.2 地面无线移动信道的特性	51
2.2.2 MPEG-4 HE-AAC 编码算法	19	3.2.1 多径效应与瑞利衰落	52
2.3 DRA 多声道数字音频编解码		3.2.2 多普勒效应与多普勒频偏	53
标准	22	3.2.3 阴影效应与慢衰落	54
2.3.1 术语和定义	22	3.2.4 多径时散和相关带宽	55
2.3.2 DRA 多声道数字音频编码		3.3 广播信道物理层帧结构	55
算法	23	3.3.1 物理层逻辑信道与功能	56
2.3.3 DRA 多声道数字音频编码的		3.3.2 物理层帧结构	58
关键技术	25	3.4 广播信道传输技术	61
2.3.4 DRA 多声道数字音频解码		3.4.1 RS 编码和字节交织	61
算法	26	3.4.2 LDPC 编码	63
2.3.5 DRA 多声道数字音频编解码		3.4.3 比特交织	65
技术特点	27	3.4.4 星座映射	66
2.4 H.264/AVC 视频编码标准	27	3.4.5 频域 OFDM 符号形成	67
2.4.1 H.264/AVC 视频编码器的分层		3.4.6 扰码	69
结构	28	3.4.7 OFDM 调制与成帧	70
2.4.2 H.264/AVC 中的预测编码	29	3.4.8 调制后的射频信号及其频谱	75
2.4.3 整数变换与量化	33	3.5 卫星分发信道传输技术	76

3.5.1 分发数据适配	77	5.1.2 ESG 数据信息的构成	127
3.5.2 分发数据帧结构	78	5.1.3 ESG 数据信息的分割	128
3.5.3 传输速率适配和信道编码	81	5.1.4 ESG 数据信息的封装	128
3.5.4 分发同步信号生成	81	5.1.5 节目提示信息	130
3.5.5 星座映射	84	5.2 ESG 的复用封装	131
3.5.6 基带成形和正交调制	84	5.3 ESG 系统实现	132
3.6 本章小结	85	5.3.1 ESG 系统要求	132
3.7 习题	85	5.3.2 ESG 系统构成	133
第4章 移动多媒体广播业务复用	87	5.3.3 ESG 系统实现方式	134
本章学习要点	87	5.3.4 ESG 终端处理流程	134
4.1 复用器的功能	87	5.4 本章小结	135
4.2 复用帧结构	88	5.5 习题	136
4.2.1 复用帧头	89	第6章 移动多媒体广播紧急广播	
4.2.2 复用帧净荷	92	系统	137
4.3 控制信息表	93	本章学习要点	137
4.3.1 网络信息表	93	6.1 紧急广播消息的封装和复用	138
4.3.2 持续业务/短时间业务复用配置表	96	6.1.1 紧急广播表	138
4.3.3 持续业务/短时间业务配置表	98	6.1.2 紧急广播数据段	141
4.4 复用子帧	99	6.1.3 紧急广播消息	143
4.4.1 子帧头	100	6.2 紧急广播系统	148
4.4.2 视频段	106	6.2.1 紧急广播系统要求	148
4.4.3 音频段	107	6.2.2 紧急广播系统构成	149
4.4.4 数据段	109	6.2.3 紧急广播消息发送流程	150
4.5 复用封装	110	6.2.4 紧急广播系统实现方式	150
4.5.1 复用封装模式	110	6.2.5 终端处理流程	151
4.5.2 H.264 视频流复用封装	111	6.3 本章小结	151
4.5.3 AAC 音频流复用封装	112	6.4 习题	152
4.5.4 DRA 音频流复用封装	113	第7章 移动多媒体广播数据广播	
4.5.5 数据输入消息	113	系统	153
4.5.6 PMS 包格式	117	本章学习要点	153
4.6 本章小结	121	7.1 数据广播协议层次	153
4.7 习题	121	7.2 文件模式	155
第5章 移动多媒体广播电子业务指南		7.2.1 文件数据业务流程	155
系统	122	7.2.2 数据文件的分割和传输	156
本章学习要点	122	7.2.3 FAT 文件的分割和传输	157
5.1 电子业务指南 (ESG) 的构成	122	7.3 XPE/XPE-FEC 可扩展协议封装	158
5.1.1 基本描述信息	123	7.3.1 XPE	159
		7.3.2 XPE-FEC	161
		7.3.3 数据广播复用封装	163

7.4 数据广播的特点	163	8.8 习题	189
7.5 数据广播系统	164	第9章 移动多媒体广播业务运营支撑	
7.5.1 数据广播系统要求	164	系统	191
7.5.2 数据广播系统构成	164	本章学习要点	191
7.6 本章小结	165	9.1 业务运营支撑系统概述	191
7.7 习题	165	9.1.1 业务平台	191
第8章 移动多媒体广播条件接收		9.1.2 业务运营产品包设置	192
系统	166	9.1.3 产品包运营设置	193
本章学习要点	166	9.1.4 漫游属性	194
8.1 条件接收系统技术体系	167	9.1.5 业务运营支撑系统的技术	
8.1.1 四层密钥体系模型	167	要求	194
8.1.2 密钥安全管理	168	9.1.6 业务运营支撑系统的架构	
8.1.3 授权控制信息和授权管理		体系	195
信息	169	9.1.7 业务运营支撑系统的建设	
8.1.4 加扰方式	169	原则	196
8.1.5 条件接收系统信令	169	9.1.8 业务运营支撑系统的建设	
8.2 条件接收系统构成及功能	169	思路	196
8.2.1 MMB-CAS 前端子系统	171	9.2 业务运营支撑系统技术方案	197
8.2.2 MMB-CAS 终端模块	173	9.2.1 业务运营支撑系统构成	197
8.2.3 MMB-CAS 各模块间接口		9.2.2 中央平台业务运营支撑	
及其与其他系统间接口	173	系统	198
8.3 电子钱包模块	176	9.2.3 卫星平台/地方平台业务运营	
8.3.1 电子钱包模块的逻辑结构及		支撑系统	200
功能	176	9.2.4 授权体系	204
8.3.2 电子钱包模块的应用环境和		9.2.5 指标要求	205
安全机制	177	9.3 业务处理过程描述	206
8.3.3 电子钱包模块信令	178	9.3.1 中央平台服务接入基本	
8.3.4 电子钱包的管理	179	过程	206
8.3.5 电子钱包的交易	180	9.3.2 卫星平台/地方平台服务接入	
8.4 条件接收相关信息的复用封装与		基本过程	207
传送	181	9.3.3 计费与账务管理基本过程	208
8.4.1 加密授权描述表	181	9.3.4 授权指令生成与控制基本	
8.4.2 ECM 的复用封装与传送	183	过程	209
8.4.3 EMM 的复用封装与传送	184	9.3.5 客户服务基本过程	211
8.4.4 加扰参数和产品费率信息的		9.4 业务运营支撑系统功能要求	217
传送	184	9.4.1 中央平台业务运营支撑系统	
8.5 音视频码流的加扰和复用	184	功能要求	217
8.6 数据广播业务的加扰和复用	186	9.4.2 卫星平台/地方平台业务运营	
8.7 本章小结	189	支撑系统功能要求	219

9.5 本章小结	224	11.1.1 功能要求	250
9.6 习题	224	11.1.2 接口要求	252
第 10 章 移动多媒体广播信号覆盖	226	11.1.3 性能要求	253
本章学习要点	226	11.1.4 测量方法	254
10.1 卫星传输系统	226	11.2 紧急广播发生器技术要求和测量方法	256
10.1.1 CMMB 系统卫星传输链路	226	11.2.1 功能要求	256
10.1.2 卫星传输链路参数	227	11.2.2 接口要求	258
10.1.3 CMMB 卫星技术参数	232	11.2.3 性能要求	258
10.1.4 卫星上行站系统	232	11.2.4 测量方法	258
10.1.5 卫星下行接收系统	235	11.3 数据广播文件发生器技术要求和测量方法	260
10.2 S 频段地面增补网络	235	11.3.1 功能要求	260
10.2.1 地面增补网络的架构	235	11.3.2 接口要求	262
10.2.2 地面增补网络与卫星系统的同步	236	11.3.3 性能要求	262
10.2.3 增补转发器实现过程	237	11.3.4 测量方法	262
10.2.4 转发器的设置	238	11.4 数据广播 XPE 封装技术要求和测量方法	264
10.3 UHF 频段地面覆盖网络	239	11.4.1 功能要求	264
10.3.1 地面覆盖网络构建方式	239	11.4.2 接口要求	265
10.3.2 地面覆盖网络系统参数	240	11.4.3 性能要求	266
10.3.3 地面覆盖网络阴影区解决方案	240	11.4.4 测量项目和方法	266
10.3.4 地面覆盖网络发射系统	241	11.5 ESG 发生器技术要求和测量方法	268
10.4 UHF 频段单频网覆盖方案	243	11.5.1 功能要求	268
10.4.1 单频网系统方案	243	11.5.2 接口要求	270
10.4.2 单频网系统同步	243	11.5.3 性能要求	271
10.4.3 单频网组网实现	244	11.5.4 测量项目和方法	271
10.5 CMMB 组网覆盖规划方法	245	11.6 复用器技术要求和测量方法	273
10.5.1 组网覆盖规划原则	245	11.6.1 复用器功能模块	273
10.5.2 组网覆盖规划参数	245	11.6.2 接口要求	273
10.5.3 传播预测模型	246	11.6.3 端口和参数配置要求	275
10.5.4 信号合成方法	247	11.6.4 性能要求	278
10.6 本章小结	248	11.6.5 测量项目和方法	279
10.7 习题	248	11.7 UHF 频段发射机技术要求和测量方法	285
第 11 章 移动多媒体广播系统技术要求和测量方法	250	11.7.1 功能要求	285
本章学习要点	250	11.7.2 接口要求	286
11.1 音视频编码器技术要求和测量方法	250	11.7.3 性能要求	287

11.7.4 测量项目和方法	289	11.8.8 测量项目和方法	303
11.8 接收终端解码技术要求和测量方法	293	11.9 小结	317
11.8.1 接收终端的功能模块	293	11.10 习题	318
11.8.2 接收终端的分类	294	附录 A 频点列表	319
11.8.3 功能要求	294	附录 B 信道模型	320
11.8.4 性能要求	298	附录 C 全国 CMMB 已开通城市频道及频点信息表	322
11.8.5 用户界面要求	301	附录 D 缩略语英汉对照	335
11.8.6 外接模块式终端技术要求	301	参考文献	341
11.8.7 测量条件	302		

本章学习要点

- 了解中国移动多媒体广播 (CMMB) 的基本特点和系统要求。
- 熟悉 CMMB 的系统架构及体系结构。
- 熟悉 CMMB 系统的技术路线。
- 熟悉 CMMB 系统从发端到收端广播通道信号流程。
- 了解 CMMB 系统协议栈的接入及应用。
- 了解国家广电总局已颁布的移动多媒体广播电视行业标准。
- 熟悉 CMMB 系统的技术特点。

1.1 移动多媒体广播系统要求

CMMB 是 China Mobile Multimedia Broadcasting (中国移动多媒体广播) 的简称。它是我国自主研发的第一套面向手机、PDA (Personal Digital Assistant, 个人数字助理)、MP4、笔记本电脑等小屏幕便携手持终端以及车载电视等终端, 为用户提供数字广播电视节目、综合信息和紧急广播服务的移动多媒体广播系统, 是广播电视数字化发展带来的新手段、新媒体。

根据移动多媒体广播系统的基本特点, 移动多媒体广播的系统要求如下。

(1) 可提供数字广播电视节目、综合信息和紧急广播服务, 实现卫星传输与地面网络相结合的无缝协同覆盖, 支持公共服务。

(2) 支持手机、PDA、MP3、MP4、数码相机、笔记本电脑以及在汽车、火车、轮船、飞机上的小型接收终端, 接收视频、音频、数据等多媒体业务。

(3) 采用具有自主知识产权的移动多媒体广播技术, 系统可运营、可维护、可管理, 可根据运营要求逐步扩展。

(4) 支持中央和地方相结合的运营体系, 具备加密授权控制管理体系, 支持统一标准和统一运营, 支持用户全国漫游。

(5) 系统安全可靠, 具有良好的可扩展性, 能够适应移动多媒体广播技术和业务的发展要求。

1.2 移动多媒体广播总体架构

CMMB 系统采用卫星和地面网络相结合的“天地一体、星网结合、统一标准、全国漫游”的技术体系，实现全国范围移动多媒体广播信号的有效覆盖。即：利用大功率 S 频段卫星覆盖全国 100%国土、利用 S 频段地面增补网络覆盖卫星信号盲区、利用 UHF (Ultra High Frequency, 特高频) 频段地面覆盖网络覆盖城市人口密集区域、利用无线移动通信网络构建回传通道实现交互，形成单向广播和双向互动相结合、中央和地方相结合的全程全网、无缝覆盖的系统。CMMB 系统主要由节目集成与播出、卫星传输、地面覆盖网络、业务运营支撑系统、双向交互网络及移动多媒体终端等部分组成，系统的总体架构如图 1-1 所示。

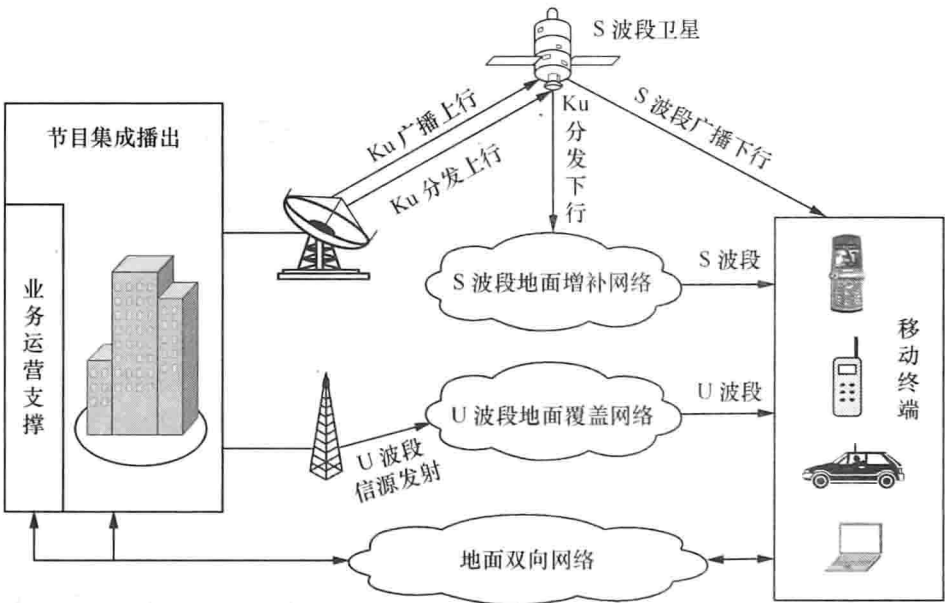


图 1-1 CMMB 系统的总体架构

根据图 1-1 所示的总体架构，CMMB 系统主要由 S 频段卫星覆盖网络和 UHF 频段地面覆盖网络实现移动多媒体广播信号覆盖。S 频段卫星网络广播信道用于直接接收 Ku 频段上行、S 频段下行，分发信道用于地面增补转发接收 Ku 频段上行、Ku 频段下行，由地面增补网络转发器转为 S 频段发送到移动终端。为实现城市人口密集区域移动多媒体广播信号的有效覆盖，采用 UHF 频段地面无线发射构建城市 UHF 频段地面覆盖网络。

移动终端在信号接收中，根据所处位置的信号情况及用户操作情况，可实现如下四种信号接收：一是直接接收 S 频段卫星信号；二是接收 S 频段地面增补信号；三是接收 UHF 频段地面覆盖信号；四是接收 UHF 频段地面覆盖同频转发信号。

1.3 移动多媒体广播系统体系结构

CMMB 系统体系结构是构成 CMMB 系统的基本技术框架，该框架描述了 CMMB 系统的基本构成及系统逻辑。CMMB 系统体系结构如图 1-2 所示。

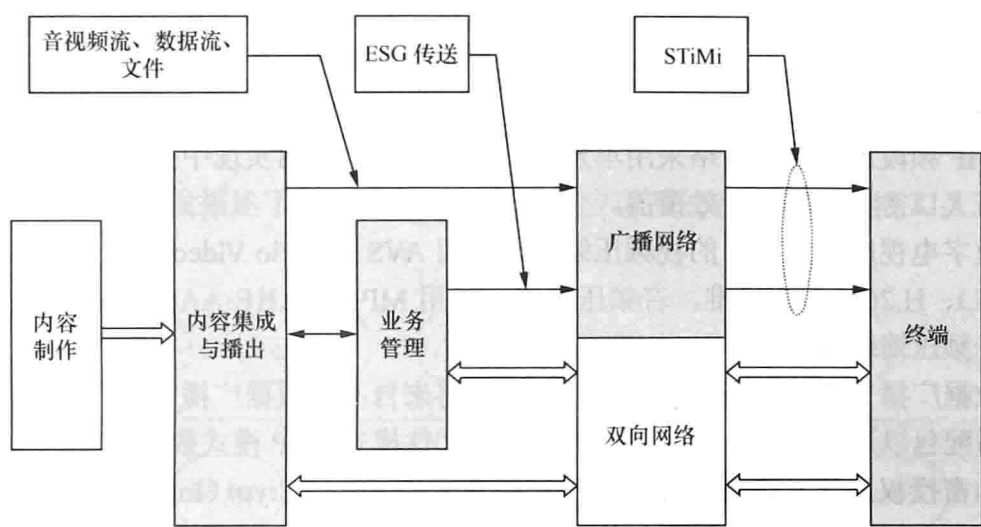


图 1-2 CMMB 系统体系结构

CMMB 系统体系结构说明如表 1-1 所示。

表 1-1 CMMB 系统体系结构说明

名 称	描 述
内容集成与播出	1. 集成节目内容和关联业务数据，提供具体的业务应用 2. 提供数据广播业务 3. 提供前端应用逻辑 4. 提供终端能识别的数据流或文件的内容编码格式 5. 生成用于 ESG 的业务描述信息 6. 终端与业务应用的交互 7. 内容版权保护
业务管理	1. 业务应用配置和带宽资源分配 2. 提供业务指南应用，整合业务应用的 ESG 信息 3. 提供紧急广播信息 4. 提供加密授权及用户接入管理
广播网络	1. 进行业务应用的复用 2. 基于 STiMi 的传输
终端	1. 用户手持设备 2. 接收移动多媒体服务 3. 网络和业务资源客户端

1.4 移动多媒体广播系统技术路线

根据 CMMB 系统的技术体制、总体架构及体系结构，CMMB 系统采取下述技术路线。

（1）采用 S 频段卫星和 UHF 频段地面网络实现协同覆盖，信道传输采用 STiMi（Satellite-Terrestrial Interactive Multi-service Infrastructure，卫星地面交互式多业务体系）技术。S 频段卫星覆盖全国 100%国土，主要用于中央节目的全国覆盖；UHF 频段地面网络用于城

- 市人口密集区域移动多媒体广播信号覆盖，主要用于中央节目和地方节目的本地覆盖。
- (2) S 频段卫星通过广播信道和分发信道进行全国覆盖，广播信道用于直接接收，分发信道用于地面增补转发。
- (3) UHF 频段地面覆盖网络采用单发射台站或地面单频网实现中央节目和地方节目集成信号在城市人口密集区域的有效覆盖。
- (4) 数字电视广播业务中的视频压缩编码采用 AVS (Audio Video coding Standard, 音视频编码标准)、H.264/AVC 标准，音频压缩编码采用 MPEG-4 HE-AAC 标准；数字音频广播业务中的音频压缩编码采用 DRA 标准。
- (5) 数据广播采用可扩展的多协议封装方法将来自不同数据广播业务的业务包，统一封装成链路适配包以适配复用传输，支持流模式、文件模式和 IP 模式数据传输。
- (6) 加密授权系统对音视频流和数据广播流采用 ISMACryp (Internet Streaming Media Alliance Crypt, 互联网流媒体联盟加扰) 标准进行加扰，系统前端支持同密，终端可采用通用接口方式实现多密，系统支持单向、双向和基于电子钱包的授权管理方式。
- (7) 运营支撑系统原则上采用两级架构体系，支持中央和地方业务相结合的运营体系，对内容统一加密，统一管理，支持公共服务、基本服务和扩展服务，支持第三方合作业务管理，实现各类终端用户的合法注册。

1.5 移动多媒体广播系统信号流程

CMMB 系统从发端到收端广播通道信号流程如图 1-3 所示。

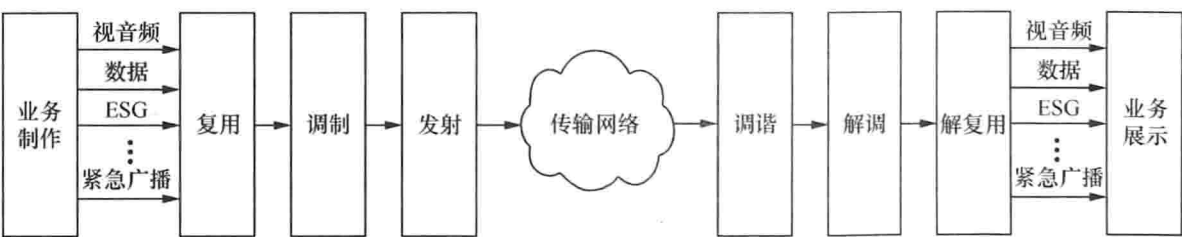


图 1-3 移动多媒体广播信号流程

发端信号流程如下。

- (1) 业务制作单元对视音频、数据、电子业务指南 (Electronic Service Guide, ESG)、紧急广播等业务数据进行压缩和封装，输出给复用单元。
- (2) 复用单元将多路业务数据合成一路数据，输出给调制单元。
- (3) 调制单元对复用数据进行信道编码和调制，输出给发射单元。
- (4) 发射单元对调制器输出的信号进行频率变换和功率放大，经馈线、发射天线将信号以电磁波的形式发射出去。

收端信号流程如下。

- (1) 调谐单元对接收到的射频信号进行调谐，并下变频到中频信号，输出给解调单元。
- (2) 解调单元对调制的中频信号进行信道解码，得到复用数据，输出给解复用单元。
- (3) 解复用单元对数据进行分离，得到多路业务数据，并将用户选择的业务数据输出给相应的业务展示单元。

(4) 业务展示单元实现对业务数据的解析，呈现给用户。

1.6 移动多媒体广播系统协议栈

CMMB 系统协议栈描述了 CMMB 系统构成中应遵循的各类协议及接入点，其构成如图 1-4 所示。

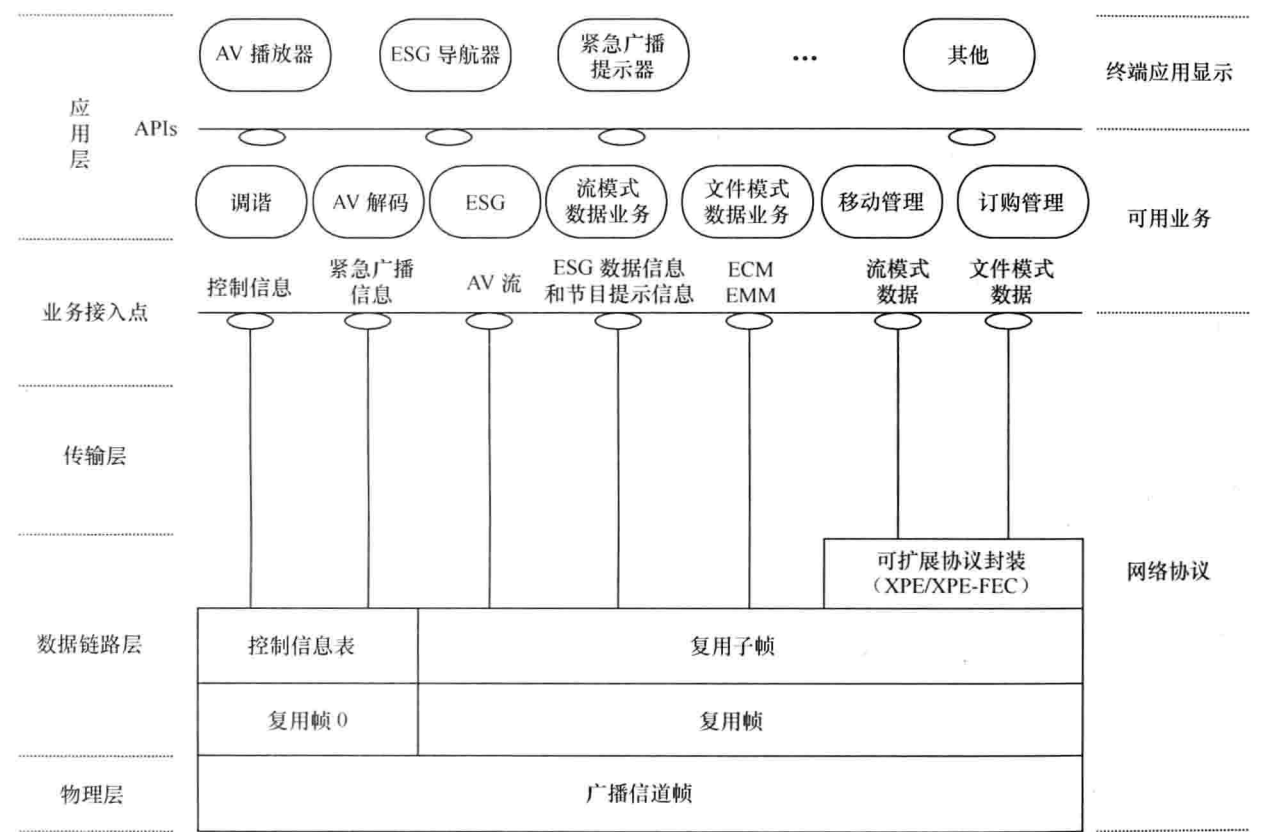


图 1-4 CMMB 系统协议栈

CMMB 系统协议栈通过业务接入点实现应用。表 1-2 描述了 CMMB 系统协议栈的接入及应用。

表 1-2 移动多媒体广播系统协议栈接入及应用	
名 称	描 述
业务接入点	
控制信息	移动多媒体广播控制信息接入接口，包括 ESG 基本描述信息、加密授权描述信息等
紧急广播信息	紧急广播信息接入点接口
AV 流	提供通过广播网络传送的 A/V 流接入点接口
ESG 数据信息和节目提示信息	ESG 数据信息和节目提示信息接入点接口
流模式数据	提供广播网络传送的流模式数据广播业务的数据
文件模式数据	提供广播网络传送的文件模式数据广播业务的数据

续表

名 称	描 述
可用业务	
调谐	频率调谐和扫描，调谐到终端所选择的业务
AV 编解码	发端进行音/视频编码，授权终端解码
ESG	接收 ESG 信息以及 ESG 及时更新
移动管理	支持手持便携和漫游功能
订购管理	权限的获取和管理，以及终端业务内容的解密处理
流模式数据业务	数据业务以连续流的方式展现，通常有时序要求、传输有时间标签指示或数据流内部有同步要求
文件模式业务	数据业务以离散数据文件的方式展现，通常无时序要求、传输无时间标签指示或同步要求
应用显示	
AV 播放器	播放音/视频内容
ESG 导航器	提供内容管理界面，获取广播网络中的频道信息并及时更新
紧急广播提示器	显示接收到的紧急广播信息
其他	其他应用程序，包括网页浏览、游戏等

1.7 移动多媒体广播标准体系

CMMB 系统涉及移动多媒体广播系统的共性技术和关键技术，已形成以自主创新的基础专利为支撑的标准体系，对广播信道帧结构、信道编码和调制、复用、电子业务指南、紧急广播、数据广播、条件接收、安全广播、接收解码终端等进行了规范。

(1) 国家广播电影电视总局发布的广播电影电视行业标准包括：

- GY/T 220.1—2006 移动多媒体广播 第 1 部分：广播信道帧结构、信道编码和调制
- GY/T 220.2—2006 移动多媒体广播 第 2 部分：复用
- GY/T 220.3—2007 移动多媒体广播 第 3 部分：电子业务指南
- GY/T 220.4—2007 移动多媒体广播 第 4 部分：紧急广播
- GY/T 220.5—2008 移动多媒体广播 第 5 部分：数据广播
- GY/T 220.6—2008 移动多媒体广播 第 6 部分：条件接收
- GY/T 220.7—2008 移动多媒体广播 第 7 部分：接收解码终端技术要求
- GY/T 220.8—2008 移动多媒体广播 第 8 部分：复用器技术要求和测量方法
- GY/T 220.9—2008 移动多媒体广播 第 9 部分：卫星分发信道帧结构、信道编码和调制
- GY/T 220.10—2008 移动多媒体广播 第 10 部分：安全广播
- GY/T 235—2008 移动多媒体广播室内覆盖系统无源器件技术要求和测量方法

(2) 国家广播电影电视总局发布的广播电影电视行业标准化指导性技术文件包括：

- GY/Z 233—2008 移动多媒体广播室内覆盖系统实施指南

- GY/Z 234—2008 移动多媒体广播复用实施指南

(3) 国家广播电影电视总局发布的广播电影电视行业暂行技术文件包括:

- GD/J019—2008 移动多媒体广播接收解码终端测量方法
- GD/J020—2008 移动多媒体广播 UHF 频段发射机技术要求和测量方法
- GD/J021—2008 移动多媒体广播 UHF 频段直放站放大器技术要求和测量方法
- GD/J022—2008 移动多媒体广播音视频编码器技术要求和测量方法
- GD/J023—2008 移动多媒体广播紧急广播发生器技术要求和测量方法
- GD/J024—2008 移动多媒体广播数据广播文件发生器与 XPE 封装机技术要求和测量方法

方法

- GD/J025—2008 移动多媒体广播电子业务指南发生器技术要求和测量方法

下面对其中几个主要的标准文件作简单的介绍。

1. GY/T 220.1—2006《移动多媒体广播 第1部分: 广播信道帧结构、信道编码和调制》

2006年10月24日,原国家广播电影电视总局正式发布了广播电影电视行业标准 GY/T 220.1—2006。该标准规定了在 30MHz~3000MHz 的频率范围内,移动多媒体广播系统广播信道传输信号的帧结构、信道编码和调制,适用于通过卫星和/或地面无线发射电视、广播、数据信息等多媒体信号的广播系统。

CMMB 广播信道物理层采用了基于时隙的帧结构和逻辑信道技术。基于时隙的帧结构可使传送业务与时间片对应,在业务传送时间片内该业务将单独占有全部数据带宽。这样手持终端能够在指定的时隙接收选定的业务,在业务空闲时间做节能处理,从而降低总的平均功耗,达到节电目的。广播信道物理层以物理层逻辑信道的形式向上层业务提供传输速率可配置的传输通道,同时提供一路或多路独立的广播信道。物理层逻辑信道支持多种编码和调制方式用以满足不同业务、不同传输环境对信号质量的不同要求。标准定义的广播信道物理层支持单频网和多频网两种组网模式,可根据应用业务的特性和组网环境选择不同的传输模式和参数。物理层采用 STiMi 传输技术,支持多业务的混合模式,达到业务特性与传输模式的匹配,实现业务运营的灵活性和经济性。CMMB 系统的物理层信号处理流程如图 1-5 所示,对于输入的数据流,系统的外编码和外交织采用 RS (Reed-Solomon, 里德-所罗门) 编码和字节交织,内码采用 1/2、3/4 码率的 LDPC (Low Density Parity Check, 低密度奇偶校验) 编码,内交织采用比特交织,经星座映射、符号成形后,采用复伪随机序列进行扰码,针对使用的不同信道带宽,信号调制可选取 4K-OFDM (8MHz 带宽模式)、1K-OFDM (2 MHz 带宽模式) 两种方式进行。STiMi 技术采用了创新的 LDPC 构造方法和低复杂度的译码方法,不仅提高了接收灵敏度,而且极大地降低了整个编译码器硬件执行的复杂性,利于芯片实现。星座映射模式可以采用 BPSK (Binary Phase Shift Keying, 二进制相移键控)、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying, 正交相移键控) 或 16-QAM (Quadrature Amplitude Modulation, 正交幅度调制),以适合传输不同服务质量要求的业务。另外,STiMi 技术创造性地使用了时间域扩频信标用于同步捕获,具有同步捕获时间短、抗载波频偏能力强、抗信道多径时延扩展能力强的特点。这种方式大大减小用户开机到正常接收所需要的同步时间,尤其在紧急广播环境下,可以保证用户的快速、可靠接收。

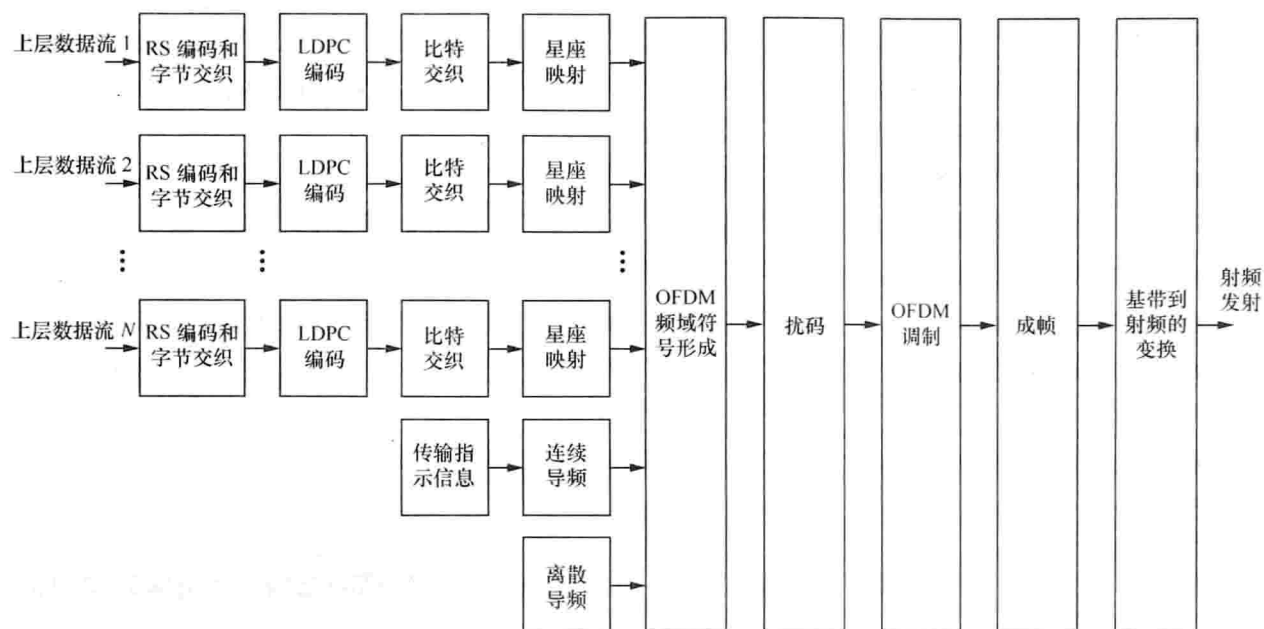


图 1-5 CMMB 系统的物理层信号处理流程

2. GY/T 220.2—2006《移动多媒体广播 第 2 部分：复用》

2006 年 11 月 29 日，原国家广播电影电视总局正式发布了广播电影电视行业标准 GY/T 220.2—2006。该标准规定了移动多媒体广播系统中视频、音频、数据与控制信息的复用帧结构，适用于通过卫星和/或地面无线发射视频、音频、数据信息等多媒体信号的广播系统。

在移动多媒体广播的前端系统中，复用的功能是完成音频、视频、数据、电子业务指南等信息的封装和排列，使其能够在移动多媒体广播信道上传送。同一业务的音频基本流、视频基本流和数据流封装在同一复用子帧中。电子业务指南、用户管理等辅助信息分别封装在不同的复用子帧中，控制信息封装在专用的复用帧中。多个复用帧构成一个广播信道帧。

该标准定义的复用帧结构与 GY/T 220.1—2006 标准定义的广播信道帧结构完全适配，利用传输时隙结构实现对终端省电的支持，在设计上充分考虑了多业务应用的灵活性和可扩展性，并通过将关键的业务辅助信息和信道调度控制信息放置在专用的高保护率时隙中传输，能够很好的适应无线传输的恶劣环境，具有很强的容错特性。

3. GY/T 220.3—2007《移动多媒体广播 第 3 部分：电子业务指南》

2007 年 8 月 10 日，原国家广播电影电视总局正式发布了广播电影电视行业标准 GY/T 220.3—2007。该标准规定了移动多媒体广播系统中电子业务指南的数据结构、封装和传输方式，适用于通过卫星和/或地面无线发射视频、音频、数据信息等多媒体信号的广播系统。

电子业务指南（Electric Service Guide, ESG）是移动多媒体广播的业务导航系统，其功能是为终端用户提供移动多媒体广播业务的相关信息，如业务名称、播放时间、内容梗概等，便于用户对业务的快速检索和访问。

在移动多媒体广播系统中，ESG 由基本描述信息、数据信息和节目提示信息构成。基本描述信息描述了数据信息在 ESG 业务的分配情况、更新状态等，在控制逻辑信道中传输。数据信息描述了与移动多媒体广播业务相关的业务信息、业务扩展信息、编排信息、内容信息