

广播影视工程技术人员实用教材

# 地面 数字电视

周松林 李衍奎 方德葵 主编

DIGITAL  
TERRESTRIAL  
TELEVISION

非  
外  
借

中国广播影视出版社

广播影视工程技术人员实用教材

# 地面 数字电视

周松林 李衍奎 方德葵 主编

DIGITAL  
TERRESTRIAL  
TELEVISION

藏书

中国广播影视出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

地面数字电视 / 周松林, 李衍奎, 方德葵主编. —  
北京: 中国广播影视出版社, 2017.7  
广播影视工程技术人员实用教材 / 方德葵主编  
ISBN 978-7-5043-7945-0

I. ①地… II. ①周… ②李… ③方… III. ①数字电视—教材 IV. ①TN949.197

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第161930号

## 地面数字电视

周松林 李衍奎 方德葵 著

---

责任编辑 余潜飞  
封面设计 成晟视觉  
责任校对 谭霞

---

出版发行 中国广播影视出版社  
电 话 010-86093580 010-86093583  
社 址 北京市西城区真武庙二条9号  
邮 编 100045  
网 址 www.crtp.com.cn  
电子信箱 crtp8@sina.com

---

经 销 全国各地新华书店  
印 刷 涿州市京南印刷厂

---

开 本 787毫米×1092毫米 1/16  
字 数 437(千)字  
印 张 20.5  
版 次 2017年7月第1版 2017年7月第1次印刷

---

书 号 ISBN 978-7-5043-7945-0  
定 价 50.00元

---

(版权所有 翻印必究·印装有误 负责调换)

## 编委会

技术指导 解 伟 杨 威

主 编 周松林 李衍奎 方德葵

副主编 嵇 达 高 荣 方思为

总 监 方德葵

统 稿 高 荣 嵇 达

编 委 (以姓氏笔画为序)

王小健 尹千琳 庄大立

刘春江 刘 罡 向 荣

沈龙辉 张 锦 周 义

郑茂赢 胡小兵 胡 斌

黄 磐 曾小苗

## 序 言

地面数字电视是整个电视领域(地面无线电视、卫星电视和有线电视)最先开始的端到端的全数字化革命,它的成功建立在信道调制和信源压缩两大关键技术突破的基础之上,进而带动和促进了广播电视的全面数字化。

我国在信道调制和信源压缩技术上分别对应着两个自主标准 DTMB 和 AVS,都是国家重点支持的基础性信息技术标准。湖南广播电视台在我国率先采用双国标(DTMB, AVS+)进行湖南省地面数字电视覆盖,为全国地面数字电视的发展积累了有益经验,探索出了成功模式。

本书对地面数字电视系统进行了全面、系统的阐述,并以地面数字电视在湖南省的发展与应用为实际案例,从技术架构、施工方案、技术性能、运营维护等方面进行了系统剖析。湖南地面数字电视信源标准采用 AVS+、信道传输标准采用 DTMB 编码方式作为传输覆盖的技术标准,从基于 AVS+ 的广播电视业务系统、基于 DTMB 的地面数字电视覆盖网络、基于 AVS+ 高标清电视广播业务的创新研究和清流广播电视业务运营推广模式四个方面展开了深入研究和实践推广,是国家自主知识产权技术标准创新应用的成功案例。本书对这方面的工作进行了全面细致的总结,具有较高的技术应用参考价值。

中国工程院院士 **高文**

2017年5月5日

## 第 1 章 地面数字电视概述

- 1.1 地面电视简介 / 1
- 1.2 地面数字电视简介 / 2
- 1.3 地面数字电视的应用前景 / 3
- 1.4 地面数字电视的持续发展 / 4

## 第 2 章 地面数字电视标准与发展

- 2.1 电视技术及电视工业的发展 / 5
- 2.2 电视的数字化发展趋势 / 7
- 2.3 地面数字电视相关标准 / 8
- 2.4 依托地面数字电视开展基本公共文化服务 / 12
- 2.5 地面数字电视的未来发展 / 18

## 第 3 章 前端系统

- 3.1 前端系统的功能概述及其组成 / 22
- 3.2 前端系统音视频编码标准概述 / 25
- 3.3 AVS+ 编码器的技术实现方案与性能比较 / 39
- 3.4 AVS+ 复用器的技术实现方案与性能比较 / 49
- 3.5 地面数字电视前端系统的技术架构与编码方案 / 60
- 3.6 地面数字电视前端系统的网管与监测功能 / 69
- 3.7 地面数字电视前端系统的日常管理与维护 / 79

## 第4章 传输系统

- 4.1 数字微波传输 / 83
- 4.2 光纤传输之 SDH 网络 / 93
- 4.3 光纤传输之波分复用 DWDM 网络 / 114
- 4.4 卫星传输 / 127
- 4.5 公网传输探讨 / 135

## 第5章 地面数字电视发射系统

- 5.1 地面数字电视发射系统组网 / 143
- 5.2 液冷数字电视发射机 / 149
- 5.3 多工器 / 171
- 5.4 馈管 / 172
- 5.5 天线 / 178
- 5.6 湖南地面数字电视发射系统应用实践 / 183
- 5.7 湖南地面数字电视发射系统操作检查维修知识 / 204

## 第6章 接收系统

- 6.1 家庭固定接收系统 / 218
- 6.2 移动接收系统 / 225
- 6.3 多屏分发系统 / 230

## 第七章 地面数字电视监测监管

- 7.1 广播电视监测监管概述 / 234
- 7.2 我国广播电视监测业务发展历程及基本任务 / 234
- 7.3 我国广播电视无线电频率的管理 / 236
- 7.4 地面数字电视监测模型分析 / 238
- 7.5 地面数字电视监测系统构成 / 250
- 7.6 地面数字电视监测系统注意要点 / 260

## 第 8 章 技术创新及运营模式探讨

- 8.1 动态统计复用技术 / 270
  - 8.2 数字微波 IP 化组网技术 / 273
  - 8.3 AVS+ 高清接收机创新技术 / 275
  - 8.4 应急广播 / 279
  - 8.5 用户管理平台的建设 / 290
  - 8.6 公共服务指导原则 / 302
  - 8.7 公益推广模式 / 305
  - 8.8 市场运营模式 / 308
- 结 语 / 314
- 参考文献 / 315



# 第 1 章 地面数字电视概述

## 1.1 地面电视简介

地面数字电视是地面电视的一种。所谓地面电视，是指利用超短波进行传输、覆盖的一种广播方式，即在发射端将电视信号经专用传输设备由电视中心传送到地面发射台，调制到射频后由发射天线以空间电磁波的形式沿地表向周围空间辐射；在接收端，空间电磁波经接收天线变成感应电流，并在接收机中进行解调，变成原始的音视频信号。

一般地，制作、播出的电视节目由电视播控中心传送到发射台，再由发射台的地面电视发射系统将电视信号对外进行发射。通常，发射台的主要构成部分是发射塔、发射机房及天线等。发射机的主要任务是对视频及伴音信号进行射频调制，发射天线用于将射频信号变成电磁波并向周围空间辐射。在电磁波覆盖区域，可利用接收天线和接收机将电磁波转换成音视频信号，并通过扬声器和显示器将其还原成声音和图像。

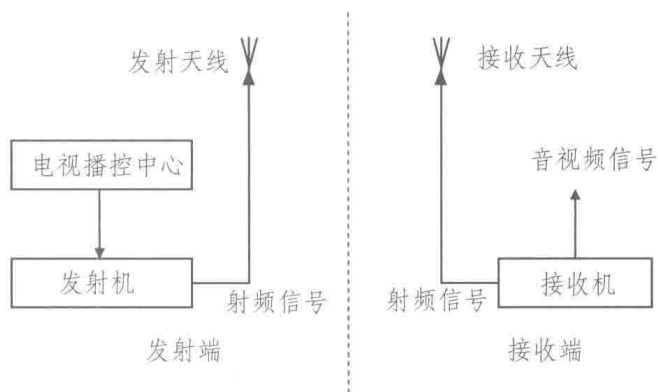


图 1-1 地面电视广播系统结构图

根据电视发射机的输出功率大小，一般地，可将其分为小型电视发射机（1kW 以下）、中型电视发射机（1 ~ 10kW）和大型电视发射机（10kW 以上）；根据工作频段的不同，可将其分为 VHF 电视发射机和 UHF 电视发射机；根据高频功放级所采用的器件不同，可将其分为全固态电视发射机、电子管电视发射机、速调管电视发射机和感应输出管电视发射机等。

地面电视系统工作于 VHF 和 UHF 频段，所使用的发射天线种类主要有蝙蝠翼天线、多面组合式天线、螺旋天线和槽天线等。接收类型主要有引向天线、对数周期天线和环形天线等。天线的主要作用是辐射或感应无线电波，而无线电波存在极化现象。所谓极化，简言之，是指电场矢量的端点随时间变化的轨迹，电场矢量与磁场矢量所确定的平面称为极化平面。无线电波的极化分为 3 种情况，即线极化、圆极化和椭圆极化。其中线极化是指电场矢量平行于某一直线；线极化中，电场矢量如果平行于地面，称为水平极化，垂直于地面则称为垂直极化；地面电视领域多采用水平极化方式。圆极化则是指电场矢量端点的

运动轨迹为一个圆，圆极化波通常可分解为两个互相垂直的线极化波，二者强度相等、相位相差  $90^\circ$ 。椭圆极化是指电场矢量端点的运动轨迹为一个椭圆，线极化和圆极化均可以看作是椭圆极化的特例。通常，广播电视极少采用椭圆极化方式。

地面电视的发射需要依托于无线电频谱。在模拟电视时代，地面模拟电视的信号带宽为 6MHz，射频带宽为 8MHz，即传输一套模拟电视节目需要 8MHz 带宽的无线频率资源。地面数字电视的频道带宽沿用了这一划分。我国规定，地面数字电视使用的无线频段为 470 至 798MHz (UHF) 范围，共划分为 36 个频道，编号为 DS-13 至 DS-48。

## 1.2 地面数字电视简介

### 1.2.1 地面数字电视的基本概念

数字电视 (DTV, Digital Television) 是指从电视节目采集、录制、播出到发射、接收全部采用数字编码技术的新一代电视，是在数字技术基础上把电视节目信号转换为数字信息 (0、1)，以码流形式进行传播的电视形态，综合了数字压缩、多路复用、纠错掩码、调制解调等多种先进技术。数字电视技术一般分为有线数字电视、卫星数字电视和地面数字电视 3 种，而且在世界上不同的地区有着不同的广播标准。

地面数字电视是数字电视技术的一种，即通过接收电视塔发出的地面数字电视信号，收看电视节目。对于电视机方面，需要具备地面数字电视信号接收能力，如果是传统模拟电视，也可以通过专用的机顶盒接收，然后转换成模拟信号连接到电视机上。

相较于传统地面模拟电视，地面数字电视具有高信息容量、高度灵活的操作模式、高度灵活的频率规划和覆盖区域、支持便携终端低功耗模式、支持不同的应用业务、支持多个传输 / 网络协议，例如 MPEG-2 和 IP 协议集，易于与其他的广播和通信系统连接、具有较强的抗干扰能力、支持多种工作模式等诸多优点，因而在较短的时间内就得到了广泛的应用。

### 1.2.2 我国地面数字电视标准

地面数字电视采用的信号是二进制数据，常见的调制方式有 8-VSB、OFDM 等。美国的 ATSC 数字电视系统采用了 8-VSB 调制方式，欧洲的 DVB-T 系统采用了 COFDM 方式，日本的 ISDB-T 采用了 BST-OFDM 方式。科学出版社 2012 年出版的《地面数字电视发射系统与覆盖网络》第 2 页对日本 ISDB-T 进行了介绍，明确提出采用的调制方式是 BST-OFDM)，我国的 DTMB 则采用了 TDS-OFDM 方式。

我国于 2006 年 8 月 18 日颁布了用于地面数字电视广播的信道编码国家标准，即《数字

电视地面广播传输系统帧结构、信道编码和调制》，并已于2007年8月1日正式实施。该标准采用了我国的自主发明专利和技术创新点，并在充分分析国外现有数字电视传输标准的基础上，吸收了当时信息传输领域的新技术，实现了较国外已有标准更佳的性能，同时也充分考虑和验证了实现的可能性。该标准主要的特点有：使用了能实现快速同步和高效信道估计的PN序列帧头，与DVB-T和ISDB-T相比，既提高了频谱利用率，又易于单载波和多载波调制两种模式的实现；使用了更为先进的信道编码技术，更有利于固定和移动接收；加强了系统信息的保护，使其在多径时变信道中有较强的抗衰落特性；支持单载波和多载波调制两种模式；支持单频网运用。

一般地，地面数字电视系统由前端系统、传输系统（微波传输、光纤传输、公网传输）、发射系统（大功率多频网、小功率单频网）、接收系统（固定接收系统、移动接收系统）、监测监管系统等组成。下面简要介绍地面数字电视系统发送端的原理：

发送端主要完成从输入数据码流到地面数字电视信道传输信号的转换。输入数据码流经过扰码器（随机化）、前向纠错编码（FEC），然后进行从比特流到符号流的星座映射，再进行交织后形成基本数据块。基本数据块与系统信息组合（复用）后，经过帧体数据结构处理形成帧体。而帧体与相应的帧头（PN序列）复合为信号帧（组帧），经过基带后处理转化为基带输出信号（8MHz带宽内）。该信号经正交上变频转换为UHF射频信号。

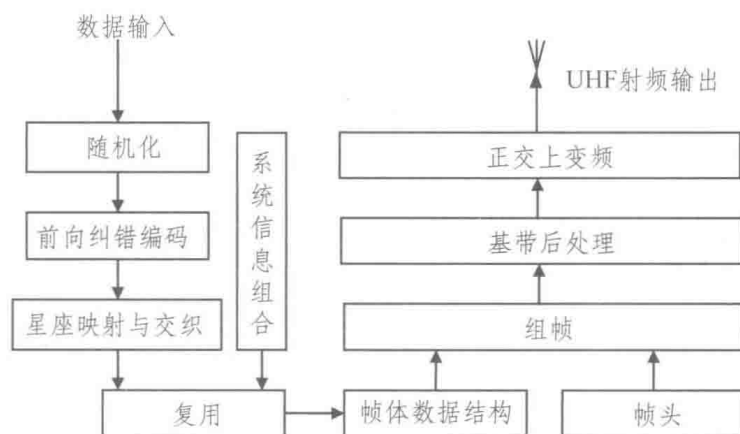


图 1-2 地面数字电视广播传输系统发送端原理图

### 1.3 地面数字电视的应用前景

总体而言，数字化已成为当今信息时代的发展潮流。地面电视亦不可避免地进入到地面数字电视时代，地面电视数字化受到了世界各国的重视。截止2016年，美国、欧盟各国、

日本等世界主要经济发达国家和地区已完成了地面电视由模拟向数字化过渡；印度、卢旺达等第三世界国家也已完成地面电视的模/数转化；俄罗斯计划于2018年停播模拟电视信号；根据《地面数字电视覆盖网发展规划》，我国计划于2020年全面完成地面电视的模/数转化。我国地面数字电视发展兼有公益性和商业性两个属性。从公益角度而言，我国的地面数字电视是免费公益覆盖的，承担着基本公共文化服务重要提供者的角色；从商业角度来看，地面电视数字化，必将带动巨量的数字电视产能提升，在车载、移动终端领域也将有极为广阔的发展潜力。

## 1.4 地面数字电视的持续发展

科学技术的发展是持续不断的过程。世界主要发达经济体针对广播电视的新理论研究、新技术研发和应用、新标准制订等工作从未停止。我国高度重视广播电视技术的发展，已尽早开始布局研发建设下一代广播电视网(NGB)。

NGB分为NGB有线系统(NGB-Cable,简称NGB-C)和NGB无线系统(NGB-Wireless,简称NGB-W),其中NGB-W结合广播电视无线传输技术和无线宽带通信技术的优势,充分考虑广播电视业务特性,形成全国范围内“天地一体”的传输覆盖体系,构建覆盖个域、局域和广域范围的,支持广播、组播、单播、交互相结合的下一代广播电视无线网络。

NGB-W是新一代智能融合媒体网络,具有双向互动架构、超高速带宽、可管可控可信的能力,采用开放的业务平台,可承载多种多样的三网融合业务,为用户提供精细化的服务,从而实现对现有无线广播电视网络体系的全面升级换代。

## 第2章 地面数字电视标准与发展

### 2.1 电视技术及电视工业的发展

#### 2.1.1 电视技术的发明

科学家保尔·尼普科夫发现，如果把影像分成单个像点，就极有可能把人或景物的影像传送到远方。不久，一台叫作“电视望远镜”的仪器问世。这是一种光电机器扫描圆盘，虽然看上去很笨重，但在当时，却极富独创性。1884年11月6日，“电视望远镜”获得了柏林皇家专利局的专利许可，这成为世界电视史上的第一个专利。专利中描述了电视工作的3个基本要素：

- (1) 图像分解成像素，逐个传输；
- (2) 像素的传输逐行进行；
- (3) 画面传送运动过程中，许多画面快速逐一出现，通过肉眼再将这个过程融合为一。

这成为后来所有电视技术发展的基础原理，甚至今天的电视仍然是按照这些基本原理工作。

1897年，德国物理学布劳恩发明了一种带荧光屏的阴极射线管。当电子束撞击时，荧光屏会发出亮光。1906年，布劳恩的两位助手用这种阴极射线管制造了一台画面接收机，进行静止图像重现。

英国发明家约翰·贝尔德采用两个保尔·尼普科夫圆盘，于1924年首次在相距4英尺远的地方传送了一个十字剪影画。后来他成立了“贝尔德电视发展公司”。随着技术和设备的不断改进，贝尔德电视的传送距离有了较大的增加，电视屏幕上也首次出现了色彩。贝尔德本人则被后来的英国人尊称为“电视之父”。

1931年，美国科学家兹沃雷金完成了使电视摄像与显像完全电子化的过程，开辟了电子电视的时代。

1936年，电视业获得了重大发展，英国广播公司在伦敦郊外的亚历山大宫，播出了一场颇具规模的歌舞节目。这台完全用电子电视系统播放的节目，场面壮观、气势宏大，给人们留下了深刻的印象。同年，在柏林举行的奥林匹克运动会，也采用电视进行报道，每天用电视播出长达8小时的比赛实况，共有16万多人通过电视观看了奥运会的比赛。到了

1939年，英国大约有2万个家庭拥有电视机。美国无线电公司的电视也在纽约世博会上首次露面，开始了第一次固定的电视节目演播，吸引了成千上万名好奇的观众。

德国科学家卡罗鲁斯也在电视研制方面做出了令人瞩目的成就。1942年，卡罗鲁斯小组设计出效果比贝尔德的电视清晰许多的机械电视。二战的爆发，使电视技术发展几乎停滞。战争结束以后，电视工业犹如插上了翅膀，又得到了飞速的发展。

### 2.1.2 电视家族体系

自电视出现以来，电视家族迅速兴旺发达起来，电视机的数量急剧增长，电视的传播形式变得五花八门，功能也越来越全面。

(1) 卫星电视：通过卫星电视实况转播，各种世界性的体育盛会和重大科技信息，转眼之间传遍整个世界。早在1980年，国际通信卫星组织就已发射了5颗国际通信卫星，完全实现了全球通信。

(2) 有线电视：人们总希望能往电视中轻易地看到自己所喜爱的节目。为了迎合这种心理，有线电视应运而生。今天，有线电视已十分发达，成为电视节目传播形式中最主要的形式之一。

(3) 卫星直播电视：1983年11月5日，美国USCI公司首次实现了卫星直播电视。以往的卫星传播，需要经过地面的接收，再把信号通过电线或电缆传送出去。卫星直播电视与此不同，只要在用户家中装备一个直径1-2米的小型抛物面天线和1个解调器，就可以直接接收卫星的下行信号。这对偏远地区有很大的实用价值。

(4) 数字电视：数字电视是从电视信号的采集、编辑、传播到接收整个广播链路数字化的数字电视广播系统。20世纪90年代初，德国的ITT公司推出了世界上第一台数字彩色电视机。傅里叶变换理论奠定了数字电视技术的基础，MPEG信源编码技术标准的诞生，标志着数字电视技术已经成熟。

电视的发明深刻地改变了人们的生活，电视新闻、电视娱乐，电视广告，电视教育等都已形成了巨大的产业，给人们的生活带来深刻的变革。

### 2.1.3 我国电视工业发展简史

1965年，我国第一台黑白电视机北京牌14英寸电视机在天津712厂诞生。

1970年12月26日，我国第一台彩色电视机在同一地点诞生，从此拉开了中国彩电的生产序幕。

1978年，国家批准引进第一条彩电生产线，定点在原上海电视机厂，1982年10月竣工投产。不久，国内第一个生产彩色显像管的咸阳彩虹厂成立。这期间我国彩电业迅速升温，并很快形成规模，全国引进大大小小彩电生产线一百余条，并涌现出熊猫、金星、牡丹、飞跃等一大批国产品牌。

1987年,我国电视机产量已达到1934万台,超过了日本,成为世界最大的电视机生产国。1985~1993年,中国彩电市场实现了大规模从黑白电视机替换到彩色电视机的升级换代。1999年,消费级等离子彩电出现在国内商场。当时每台40英寸等离子彩电的价格达到十几万元。

2004年,中国彩电总销量达3500万台,其中平板彩电销量达40万台。平板彩电开始崭露头角。

2006年,液晶电视急速放量,迅速拉开了与传统CRT彩电的差距,并将等离子电视甩在身后。这一年,全国平板电视产量接近500万台,在北京、上海、广州等一线城市中,平板电视的销售量已占总销售量的约40%,销售额已占总销售额的85%。

2006年8月,我国《数字电视地面广播传输系统帧结构、信道编码和调制》标准出台,并于2007年8月1日正式实施。

2011年,我国的地面数字多媒体广播标准被ITU(国际电信联盟)接纳为地面数字电视D系统,成为ITU认可的第四个地面数字电视传输国际标准。

## 2.2 电视的数字化发展趋势

### 2.2.1 数字电视特点

数字电视是指在电视信号产生后的处理、记录、传输到接收全部使用数字信号。即有摄像机摄取的图像及伴音信号,经数/模转换、数字压缩和数字调制后,形成数字电视信号,经过空中无线方式或电光缆有线方式传送,由数字电视接收机接收后,通过数字解调和数字音视频解码还原出原来的图像和伴音。其中,采用有线方式传送的称为有线数字电视;采用无线方式传送的,称为无线数字电视。无线数字电视中,采用卫星进行传输的,称为卫星数字电视;依托高山无线发射台站,采用无线电波进行地面传输的,称为地面数字电视。

数字电视是数字化信息技术革命的产物,最大的特点就是将传统的模拟电视信号经过量化和编码转换成由二进制数组成的数字式信号,然后可以对数字式信号进行各种功能的处理、传输、储存和记录,在信号的转换过程中也可以用计算机进行处理、播控和监测。数字技术的应用为改善电视声音和图像质量提供了新的方式,同时因为大大提高了传送信号的频率资源的利用率。数字电视的优点在于:

- (1) 抗干扰、多次处理后质量损失小;
- (2) 传输效率高、节省资源;
- (3) 可以融合电视、广播、图像、数据等多种业务;
- (4) 易于存储、检索、共享;

- (5) 易于大规模集成、成本低，可快速处理复杂问题；
- (6) 易于精确管理、提供优质服务。

## 2.2.2 地面数字电视的技术优势

具体到地面数字电视，相对于传统无线模拟电视，则具备绝对技术优势：

(1) 采用了先进的凸显压缩编码技术，每套节目占用的频带窄，可以实现一个频道传送多套电视节目，有效利用了无线频谱资源。

(2) 图像清晰度高，音频效果好，抗干扰能力强。地面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，这与传统模拟电视信号在传输过程中噪音会逐渐累积不同，不受地理因素的限制，几乎可以无限扩大覆盖面。

(3) 伴音质量大幅度提高。数字技术的应用使得电视节目可以 2.1 立体声甚至 5.1 环绕立体声，较传统模拟电视的单声道，差异巨大。

(4) 地面数字电视信号从发射至接收，依托于大规模集成电路技术发展，设备结构更加简单，制造门槛不断降低，成本进一步优化，可靠性比传统模拟电视更高。

(5) 易于实现信号加密与解密，或加扰与解扰技术，提升广播电视播出安全和信息安全能力。

(6) 地面数字电视系统搭建十分便捷，接收设备简单，既可以实现固定接收，也易于支持移动接收，有效支持了轮船、公路、城市流动人口等特殊需求人群的日常收视需要。

## 2.3 地面数字电视相关标准

### 2.3.1 主要的信源编码标准

地面数字电视较传统模拟电视具有如此多的优点，但地面数字电视却依托于无线频率这一稀缺资源进行传送。由于无线频率资源的紧张，为了在有限的地面无线信道内传输多路电视信号，人们发明了多种信源压缩编码技术。

#### (1) MPEG-2/H.262

第一代国际音、视频压缩编码标准，对应我国 GB/T 17975 系列国家标准，应用广泛，但已逐渐被新技术取代，具体指标为：高清 (1125/50i) 单套电视节目码率在 20Mbps 以上；标清 (625/50i) 单套电视节目码率在 5~6Mbps。

#### (2) MPEG-4 AVC/H.264

第二代国际视频压缩编码标准，应用于付费电视、互联网视频、DVB、欧美卫星电视高清机顶盒，日、韩，以及台湾、香港、澳门地区地面数字电视也部分或全部采用了该标准，须支付一定专利费和年费。在同等图像质量下，MPEG-4 AVC/H.264 的压缩比可以达到



MPEG-2 的 2 倍左右；统计复用时，单路标清电视节目码率可低至 1.5 ~ 3Mbps，单路高清电视节目可低至 6 ~ 10Mbps（图像质量随码率提升而改善）。

### (3) AVS/AVS+ 及其他

AVS 是 GB/T 20090《信息技术 先进音视频编码》系列标准简称，包括系统、视频、音频、数字版权管理等 4 个主要技术标准和一致性测试等支撑标准，基于我国自主创新技术和国际公开技术构建，该标准性能与 MPEG-4/H.264 相当。GB/T20090 系列标准自 2006 年开始实施，经过多年的发展，已经形成完整的标准体系，并且围绕 AVS 系列标准已经形成一条完整的产业链。2012 年 7 月 10 日，原国家广播电影电视总局正式颁布了广播电影电视行业标准 GY/T 257.1-2012《广播电视先进音视频编解码 第 1 部分：视频》（简称 AVS+），并于颁布之日起开始实施，主要用于高清电视、3D（三维立体）电视节目，现已获得大量实际应用。我国自主知识产权的 DRA 音频解码是我国地面数字电视接收机和接收器必备功能，DRA 标准在 GB/T 26683-2011《地面数字电视接收器通用规范》和 GB/T 26686-2011《地面数字电视接收机通用规范》中都有明确要求。

## 2.3.2 信道编码国家标准

目前，世界上已经提出了 4 个地面数字电视标准：欧洲的 DVB-T、美国的 ATSC、日本的 ISDB-T、中国的 DTMB。2006 年 8 月 18 日，《数字电视地面广播传输系统帧结构、信道编码和调制》（即 DTBM 标准）经国家标准化管理委员会批准，标准号 GB20600-2006，该标准信道参数组合可达 330 种，采用地面无线发射时，每 8MHz 带宽支持的数据流量可从 4.8~32.5Mbps。GB 20600-2006《数字电视地面广播传输系统帧结构、信道编码和调制》是我国自主创新的一项重要成果，吸取了上海交大方案（ADTB-T）和清华方案（DMB-T）的技术优势，在带宽、传输码率、定时时钟、系统信息和帧结构等大多数格式上完全一致。2011 年，DTMB 被 ITU 采纳，成为继美、欧、日后第 4 个数字电视国际标准。国家新闻出版广电总局建议国内的数字接收机应实现主要的 7 种信道参数模式，包括表 2-1 所列参数。

表 2-1 国家新闻出版广电总局建议地面数字电视接收机的七种信道参数模式

模式	载波数量	前向纠错	星座映射	帧头	符号交织	净码率 (Mbps)
1	3780	0.4	16QAM	945	720	9.626
2	1	0.8	4QAM	595	720	10.396
3	3780	0.6	16QAM	945	720	14.438
4	1	0.8	16QAM	595	720	20.791
5	3780	0.8	16QAM	420	720	21.658
6	3780	0.6	64QAM	420	720	24.365
7	1	0.8	32QAM	595	720	25.989