

基层广播电视 实用技术

JICENGGUANGBODIANSHISHIYONGJISHU

王国庆 主编

中国  广播电视出版社
CHINA BROADCASTING PUBLISHING HOUSE

基层广播电视 实用技术

JICENGGUANGBODIANSHISHIYOUUGJISHU

王国庆 主编

中国  广播电视出版社
CHINA RADIO & TELEVISION PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

基层广播电视实用技术/王国庆主编. — 北京:中国广播电视出版社, 2008.8

ISBN 978 - 7 - 5043 - 5684 - 0

I. 基… II. 王… III. ①广播 - 技术②电视 - 技术
IV. TN93 TN94

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 131719 号

基层广播电视实用技术

王国庆 主编

责任编辑 王本玉

封面设计 郭运娟

责任校对 孙雨芹

出版发行 中国广播电视出版社

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.cntp.com.cn

电子信箱 cntp8@sina.com

经 销 全国各地新华书店

印 刷 长沙市开福区兴业彩印厂

开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

字 数 500(千)字

印 张 23.75

版 次 2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5043 - 5684 - 0

定 价 48.00 元

(版权所有 翻印必究 · 印装有误 负责调换)

前 言

随着科学技术的飞速发展，全世界已进入了数字化、信息化、网络化时代，广播电视事业也随之得到了迅猛地发展。如今广播电视事业已经发展为多形态、多环节、多功能、多层次的规模庞大的系统，成为多种专业合作，具有高新技术的文化事业和文化产业，在构建和谐社会、建设具有中国特色社会主义事业中占有重要的地位，在精神和物质文明建设中起着党的喉舌作用。广播电视技术系统由节目制作、节目播出、节目传送、信号发射、信号监测和信号接收五个环节构成，从把声音和图像转换为可传播的信息载体，通过传播、接收，再还原成声音和图像。这个过程就像一根“链条”一样，上述的五个技术环节都是组成这个完整“链条”不可分割的一部分，这就是说这个“链条”是一个系统工程，是传播声音和图像的通道。在这个系统中，无论缺少哪一个环节，整个传播“链条”就会被破坏，传播通道被中断，造成停播事故。对工作在广播电视系统第一线的每一位同志，应认识自己肩负的重任，不断学习新知识，掌握新技术，全面了解广播电视系统的基本组成、原理及功能，成为一名合格的工程技术人员，共同为广播电视事业的发展做出更大的贡献。

在本书编写过程中，中国传媒大学关亚林、张琦、朱伟和国家广电总局钱岳林、倪士兰、刘洪才等教授和专家分别审阅了第二、第六、第八、第五、第七章内容，提出了许多建议和修改意见，在此向他们深表谢意。

编 者

2008年8月

目 录

第1章 广播电视系统概述	(001)
1.1 广播电视系统概述	(001)
1.2 电视的几种传输方式	(002)
1.3 广播的几种方式	(003)
1.4 广播传输覆盖系统基本概念	(004)
1.5 中波调幅广播发射系统	(004)
1.6 调频广播发射系统	(004)
1.7 有线广播系统	(005)
第2章 有线电视系统	(006)
2.1 有线电视网络的发展概况	(006)
2.2 有线电视网络的系统组成	(007)
2.3 有线电视系统的频率划分和频道配置	(010)
2.4 分贝比与电平	(011)
2.5 有线电视系统的性能参数	(013)
2.6 有线电视系统前端	(018)
2.7 前端的主要设备	(028)
2.8 有线电视同轴电缆网络	(031)
2.9 主要无源部件	(036)
2.10 用户分配网	(044)
2.11 有线光纤系统概述	(047)
2.12 光无源设备及配件	(049)
2.13 AM-IM 系统的光端设备	(050)
2.14 网络拓扑结构简介	(051)
第3章 数字电视简介	(053)
3.1 数字电视系统概述	(053)
3.2 我国数字电视发展历程综述	(054)
3.3 数字电视标准综述	(056)

第4章 有线广播简介	(060)
4.1 扩音机基本原理	(060)
4.2 有线广播系统的安装和调试	(062)
4.3 扩音机的使用	(062)
第5章 电视与调频发射	(064)
5.1 电视发射机的类型、组成和特点	(064)
5.2 调频发射机的类型、组成和特点	(072)
5.3 电视与调频发射设备的发展趋势	(075)
5.4 视频、音频处理技术	(078)
5.5 调频立体声广播技术	(080)
5.6 固态发射机功放系统	(082)
5.7 数字电视发射机	(085)
5.8 发射机射频输出与天馈线系统	(104)
第6章 电视数字播控技术	(117)
6.1 电视播控系统的传输信号及数字视频信号接口	(117)
6.2 数字音频信号传输接口	(133)
6.3 媒体资产管理技术	(138)
6.4 电视节目播控系统	(161)
6.5 电视播控系统的操作	(168)
6.6 电视播控系统的维护	(169)
第7章 广播发射技术	(176)
7.1 声音广播概述	(176)
7.2 天馈线系统	(205)
7.3 电源系统	(215)
7.4 控制系统	(224)
7.5 冷却系统	(229)
7.6 发射机的维护	(232)
第8章 数字音频与广播播控系统	(243)
8.1 广播播控中心技术系统	(243)
8.2 数字音频原理	(253)
8.3 数字音频工作站	(263)
8.4 声音的记录及记录设备	(272)

8.5 立体声拾音技术	(287)
8.6 调音台	(300)
8.7 声频信号处理设备及应用	(307)
第9章 MMDS 传输系统	(327)
9.1 MMDS 基本知识	(327)
9.2 MMDS 系统主要传输设备	(330)
9.3 数字 MMDS 传输系统	(334)
第10章 卫星电视系统	(340)
10.1 卫星传输方式的优势	(340)
10.2 DVB-S 卫星传输系统	(342)
10.3 卫星电视接收系统的选址	(345)
10.4 设备的选择	(348)
10.5 设备的安装、调整	(351)
第11章 总复习	(354)
主要参考文献	(372)

第1章 广播电视系统概述

1.1 广播电视系统概述

广播电视系统主要由三个部分组成，即信号源端、传输系统与接收端，如图 1-1 所示。

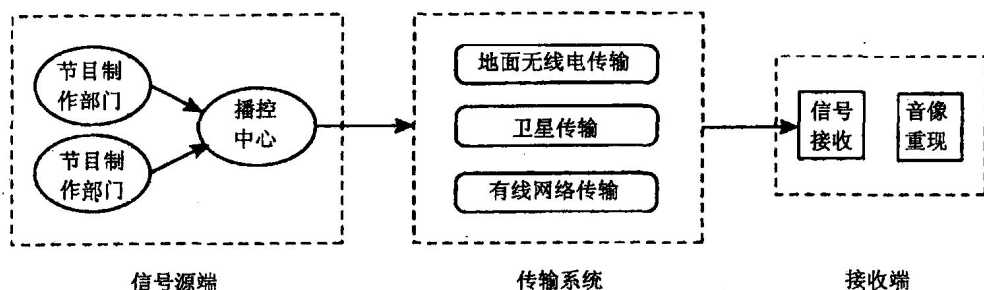


图 1-1 广播电视系统的基本组成

信号源端的主要任务是制作并播出符合一定标准的广播电视节目，这一工作主要在节目制作部门和广播电视中心完成。

传输系统的作用是将播出的广播电视节目以可靠的方式经适当的传输通道传送到接收端，传输方式可分为有线方式和无线方式。有线方式是指传输媒介为有线通道，如电缆、光缆等；无线方式是指传输媒介为地面无线电波，如卫星转发、微波中继等。

接收端的任务是利用适当的接收设备接收传输通道送来的广播电视信号，并正确重现出原始的声音、图像及伴音。

广义上讲，广播电视信号的传输方式有两种，即定向传输和覆盖。

定向传输是指信号从一个地点到另一个地点的传输。比如从电视中心到发射台或卫星地面站的传输，实况转播时由现场到电视台的传输等。

覆盖是指由点到面的传输，供用户收听收看。

根据覆盖方式的不同，又可将广播电视系统分为三大类，即地面广播电视系统、卫星广播电视系统及有线广播电视系统。

地面广播电视是指电视信号经调制后，以无线电波形式沿地面进行传输覆盖。

卫星广播电视是指利用地球同步卫星对广播电视信号进行转发，从而实现长距离

的传输和大面积的覆盖。

有线广播电视是指利用有线网络进行广播电视信号的传输和分配。

1.2 电视的几种传输方式

电视的传输方式有卫星接收、无线电视、有线电视三种方式。

1.2.1 卫星接收方式

目前,世界各国卫星电视广播普遍采用 C 频段和 Ku 频段。其中, C 频段的下行信号频率是 3.7~4.2GHz; Ku 频段的下行信号频率是 11.7~12.75GHz。

1.卫星共用天线接收

利用卫星接收天线接收通信卫星信号,经高频头变频变成第一中频和限放大器放大后,再经功分器分路,通过电缆送入多个用户,各用户通过卫星接收机(机顶盒)解调出视频信号和音频信号送电视机进行收看。

2.直播卫星接收

我国于 2005 年批准发展电视直播卫星系统。第一颗直播卫星已于 2008 年发射,该星将定位于 92.2° E、采用圆极化,工作在 Ku 频段。届时,在广播电视收听收看盲村的用户可用口径为 45cm 的碟状天线和数字卫星接收机直接收听收看广播电视节目。

接收直播卫星的广播电视节目,可采用个体接收和集体共用接收两种方式。卫星共用天线接收和直播卫星接收方式的优点是技术先进、信号质量好、节目套数多、见效快、维护简便、费用省。缺点是目下还看不到本地的广播电视节目。

1.2.2 无线电视传输方式

电视的无线传输方式包括大功率超短波覆盖、小功率多路发射和 MMDS 系统三种形式。

1.大功率超短波覆盖

大功率超短波覆盖指用一台或几台大功率的发射机覆盖广大地区。超短波传输是指利用超短波段的电磁波来传输广播电视信号,超短波的频率范围是 30~1000MHz。这种传输方式主要用于地面电视广播,即 VHF(甚高频)和 UHF(特高频)电视广播,或称为米波和分米波电视广播。

大功率超短波覆盖的优点是范围广、费用低、可看到本地节目、维护较方便,但在地形复杂地区传输时,信号质量不能保证。

2.小功率超短波多路发射

小功率超短波多路发射是指将多台卫星接收机输出的电视节目信号分别调制到指定的电视频道上,进行功率放大,最后将电视射频信号经馈线送上发射天线,通过空间电磁波开路发射。在一个小区域内用一台多路发射机进行的覆盖。适用于边远山区的乡(镇)村及林

区、牧区等转发卫星电视节目。其特点是费用较低,但需有专人维护,在人少地形复杂的自然村盲村,这种方式的传输质量也不易保证。

3. MMDS 系统

MMDS 系统是多路微波分配服务系统的简称,它用指定的微波频率(2.5 GHz)覆盖服务区。将信号源系统提供的多套电视节目采用模拟 AM-VSB 标准调制方式或数字 QAM 调制方式调制、放大后发射出去;用户用微波天线定向接收,经下变频后送入有线系统或送入电视机直接收看。

1.2.3 有线电视传输方式

有线电视传输方式是将各种视听设备、数字设备、有线电视部件,用电缆、光缆、微波等媒介的组合连接起来,构成一个能传输电视信号、数字信号、调频广播信号等多媒体综合业务系统。

1.3 广播的几种方式

广播的传输方式有无线广播发射、卫星数字音频、有线广播三种方式。

1.3.1 无线广播发射

无线广播发射系统是将广播中心播出的声音电信号通过调幅或调频的方式调制到载波上,然后经天线以电磁波形式发射出去。其中,中波广播工作频率在 535~1605kHz,调频广播工作频率在 87~108MHz。

1.3.2 卫星数字音频广播接收

目前,我国的中央省级卫星电视节目都已实现了数字化。在传送电视节目的同时,也传送数字音频广播节目。同时,中央的 40 路广播节目也用数字压缩技术通过卫星转发器传送。

上述卫星传送的中央和省的数字音频广播节目可作为村村通广播系统的信号源。利用数字卫星机顶盒和卫星接收天线设备,可从相应的通信卫星和即将发射的广播卫星中接受到数字音频广播信号。

1.3.3 有线广播传输

1.同频共缆传输

同频共缆传输是指用一根同轴电缆将调频广播信号和电视节目进行共缆传输的方法。接口与公共接收设备或农民家中的专用调频接收音箱连接,更可以在室内用小型收音机随意收听有线调频节目。

2. 有线线路广播

有线线路广播是将卫星接收机输出的广播音频信号或话筒转换的音频信号,通过扩音机放大后,经过线路传输送高音喇叭直接向周围群众广播或可以直接送到各家各户收听。

1.4 广播传输覆盖系统基本概念

广播的传输方式主要有中波调幅广播传输、调频广播传输、卫星数字广播传输、调频广播同频共缆传输和有线广播扩音器播放。有关的基本概念包括:

1. 调幅广播

高频振荡信号的幅度随着调制信号(广播节目的音频信号)幅度的变化而变化的广播方式。通常,调幅广播是指中波、短波声音广播。

2. 调频广播

高频振荡信号的频率随着调制信号(广播节目的音频信号)幅度的变化而变化的广播方式。

1.5 中波调幅广播发射系统

中波调幅广播发射系统是将广播中心播出的声音电信号通过调幅的方式调制到载波上,然后经天线以电磁波形式发射出去。

中波广播发射台主要由发射机、天线及馈线系统、电源设备和其他辅助设备组成。

声音节目信号包括卫星地面接收信号、微波信号、短波收音机信号和光缆传输信号等,经线路放大器送到主用发射机,发射机将节目信号进行放大、调制后,通过天线以电磁波的形式发射出去。发射台所需的电能由电网电源提供。为了保证在发生故障或停电时不致中断电波的发射,发射台的关键设备或部件设有备份。

1.6 调频广播发射系统

1.6.1 调频广播发射系统的基本原理

调频立体声广播发射机由立体声编码器、调频激励器、功率放大器(包括晶体管功率放大器和电子管功率放大器)、谐波滤波器、定向耦合器、电源、控制及冷却系统等组成。

声音信号通过电缆或无线传输、卫星节目收转等形式,送到调频发射机作为信号源。

我国采用调频-调幅导频式调制立体声广播制式,其中的调幅就是指在立体声编码器中对左、右声道信号之差 $L-R$ 采用调幅方式调制在 38kHz 的副载波上,编码成复

合信号,简称FM-AM式。

调频激励器是整机中最重要的组成部分,它是将复合信号以调频的方式调制在发射机的载频上。

高频功率放大器将调频激励器输出的射频信号放大到所需要的功率上。

调频发射天线根据发射机的功率等级、覆盖范围、带宽、增益等不同而有多种形式,一般采用蝙蝠翼天线,多面组合式天线、槽形天线。馈线就是指从发射机输出口到天线之间的传输电缆,一般采用射频同轴电缆、硬馈和波导等形式。

谐波滤波器将谐波辐射抑制在所规定的范围内。

电源系统提供各部件所需的稳压和非稳压电源。调频发射机对交流电源的要求并不严格,对电压要求在 $\pm 10\%$ 以内。一般发射机末级功放级要求有稳定的直流供电电源,常采用开关电源或线性电源。

控制系统包括开关机程序电路;保护电路(电源保护、过热保护、反射越限保护);功率指示电路以及遥控电路等。

冷却系统通常采用风冷方式对电子管进行冷却。

1.6.2 调频广播同频共缆传输

调频广播同频共缆传输方式多种方法,其中采用较多的有两种。方法一是用调频调制的方法,调制到高频载波上形成调频信号,在有线电视频率配置中的调频频段内占有一个频道,传送到基层分配前端,解调出音频信号,再经过音频功率放大器放大成音频功率信号,在分配网中用共缆或共网的方式,送到用户家中的喇叭。方法二是有线电视网内,有线广播都用调频信号进行传输和分配,在用户家中设置调频解调和音频放大的电路。

1.6.3 调频广播同频共缆基本结构

在系统前端将音频广播信号进行调频处理后与各频道电视信号混合,经干线传输系统将电视信号和调频广播信号传输到各级用户。

1.7 有线广播系统

有线广播是早期利用铁线架设的农村广播网,主要设备包括广播扩音机和各类喇叭。

广播扩音机即为功率放大器,主要功能是选择卫星接收机输出的广播音频信号进行功率放大,其输出通过高音喇叭直接向周围群众广播;也可以通过原农村有线广播网传送到各家各户收听。

第2章 有线电视系统

有线电视网络是一种采用同轴电缆、光缆或者微波等介质进行传输，并在一定的用户中分配或交换声音、图像、数据及其它信号，能够为用户提供多套电视节目乃至各种信息服务的电视网络体系。

我国有线电视已被国务院确定为国家信息基础设施三大网络之一。

现代的有线电视网络正在逐步演变成具有综合信息传输交换能力、能够提供多功能服务的宽带交互式多媒体网络，它将融合在信息高速公路中，成为未来信息网络不可缺少的组成部分。

2.1 有线电视网络的发展概况

2.1.1 我国有线电视网络的发展现状

1992年以来，有线电视每年以新增500万户~1000万户的速度发展，目前的用户数已经超过1亿，在用户数量和系统规模上列世界第一位。

在网络建设上，国家广电光纤主干网(2.5G SDH同步数字光纤网)于1996年开始启动建设，经过几年的努力，已实现了全国除新疆、西藏、宁夏、青海外的20多个省、市、自治区的连接。再辅之以数字微波联网，全国范围的骨干网络已经基本形成。一个以传输广播电视节目为主的A平台和一个以传输综合数据信息为主的B平台已开始运行，保证了广播电视节目对千家万户的安全传输，也为数据通信及各种信息传输提供了速率高、容量大、资费省、安全可靠的传输手段。

2.1.2 有线电视网络的发展趋势与展望

未来的有线电视网络必须完美地将现有的通信、电视和计算机网络融合在一起，在一个统一的平台上承载着包括数据、话音、图像、传真和各种增值服务、个性化服务在内的多媒体综合业务，有线电视网络在未来几年的发展趋势可以概括为：

1. 数字化

数字化是整个电子信息领域技术发展的方向，广播电视自然也不会例外。数字电视是数字化信息技术革命的产物。所谓数字电视，是将传统的模拟电视信号经过量化和编

码转换成二进制数代表的数字式信号,然后对该信号进行各种处理、传输、存储和记录,也可以用计算机来进行处理、监测和控制。数字电视通过信息的数字化传输方式,提供更大的屏幕,更清晰的图像和光盘质量的立体声音响。同时,数字电视又是计算机化了的电视,它与计算机技术融为一体,数字化地处理、传输、接收和显示信息。

2. 综合化

有线电视网络作为未来信息高速公路的一个组成部分,必须要朝着能够提供综合信息服务功能的目标迈进。建立起集数据、语音、视频图像于一体的宽带多媒体综合业务平台。

除了数字电视及相关的个性化业务外,还可以提供以下三种形式的业务:一是电子政府(E-Government),即为政府部门提供上网服务;二是电子商务(E-Commerce),为国内外公司、企业、银行对顾客(B-B、B-C)的商务活动服务;三是电子社区(E-Community),为建立智能化信息社区服务。

3. 网络化

卫星的存在已经将一座座孤立的有线电视系统连成了一个有效的实现广播电视覆盖的完整体系。但对很多综合业务而言,单向的、分立的有线电视系统已经不再具有任何实际意义,要真正实现这些业务,必须进行有线电视系统的双向改造;必须建设宽带传输骨干网使分立的双向有线电视系统有机地联系在一起,形成统一的有线电视网络体系;还必须实现有线电视网与其他网络的互通互联。因此,从某种意义讲,网络化是综合化的前提和基础。在未来几年里,有线电视的网络化进程将仍然以 HFC 结构为基础,通过融入宽带网络技术(如 SDH 和 ATM 技术)和现代光纤通信技术(如 DWDM 技术),使网络具有更加强大的综合信息传输、处理和交互功能。

4. 智能化

有线电视网络的智能化向着现代综合信息服务网迈进。

有线电视网络发展的最终目标也许会是全数字化的全光网络,它依托 IP+DWDM 的传输模式,真正实现在一个统一平台(Everything over IP)上的多媒体综合信息服务。

2.2 有线电视网络的系统组成

任何有线电视系统均可视为由信号源、前端、传输系统、用户分配网四个部分组成。信号源是指提供系统所需各类优质信号的各种设备;前端则是系统的信号处理中心,它将信号源输出的各类信号分别进行处理,并最终混合成一路复合射频信号提供给传输系统;传输系统将前端产生的复合信号进行优质稳定的远距离传输;而用户分配网则准确高效地将传输系统传送过来的信号分送到千家万户。图 2-1 是将有线电视系统抽象成四部分的物理模型图。

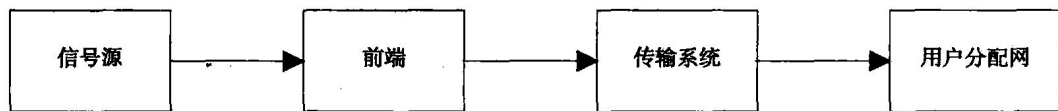


图 2-1 有线电视系统的物理模型

有线电视系统有多种分类方法。按用户数量可分为 10 万户以上的 A 类系统和 10 万户以下的 B 类系统。按干线传输方式可分为全电缆系统、光缆与电缆混合系统、微波与电缆混合系统、卫星电视分配系统等。按照是否利用相邻频道,可分为邻频传输系统与非邻频传输系统。其中非邻频传输系统可按工作频段分为 VHF 系统, UHF 系统和全频道系统。邻频传输系统按最高工作频率又可分为 300MHz 系统、450MHz 系统、550MHz 系统、750MHz 系统、1000MHz 系统等。此外还有单向系统与双向系统之分。

下面我们就传统和现代两种模式的有线电视系统组成分别进行分析。

2.2.1 传统有线电视系统的基本组成

所谓传统有线电视系统这里是指采用邻频传输方式,只传送模拟电视节目的单向有线电视系统。图 2-2 是这类系统基本组成的示意性框图。

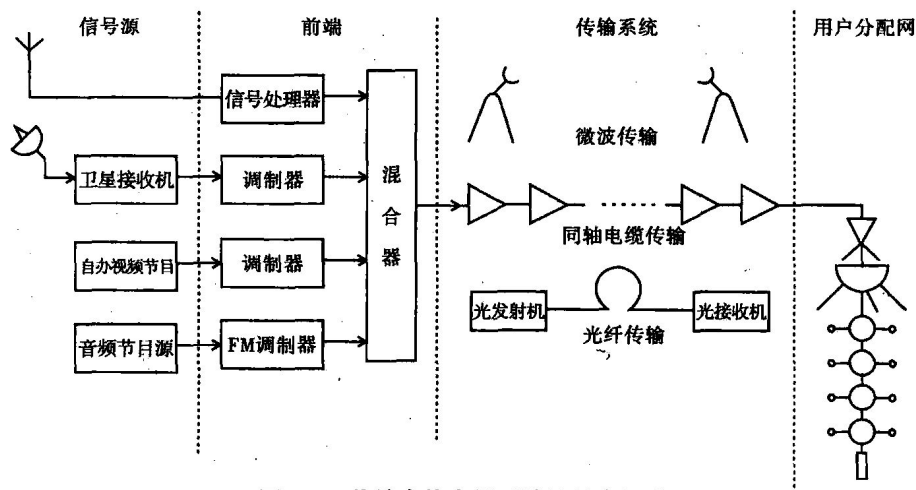


图 2-2 传统有线电视系统的基本组成

下面我们就有线电视系统物理模型的四大部分来分别看一下传统有线电视系统的组成情况。

1. 信号源

传统的有线电视系统的节目来源通常包括卫星转发的卫星电视信号、当地电视台发送的开路电视信号、当地微波台发射的微波电视信号、其它有线电视网通过某种方式传输过来的电视信号、自办电视节目等,接收或产生这些节目信号的设备共同组成了系统的信号源部分。这些设备包括:

- ①用于开路广播电视接收的高增益接收天线
- ②用于卫星电视接收的卫星地面接收系统。
- ③用于自办电视节目的自动播出系统,包括多台摄像机、电影电视设备、DVD 播放设备、字幕机、切换矩阵、自动播出控制系统以及演播室、转播车等。
- ④用于接收其他有线网传送信号的相应设备,具体组成取决于传送方式。
- ⑤用于微波电视信号接收的微波接收天线和微波接收机;用于接收 FM 广播节目的

天线、接收机和用于自办 FM 节目的立体声放音设备、播出控制设备。

2. 前端

前端是位于信号源和干线传输系统之间的设备组合。其任务是把从信号源送来的信号进行滤波、变频、放大、调制、混合等,使其适于在干线传输系统中进行传输。

3. 干线传输系统

干线传输系统的任务是把前端输出的高频复合电视信号优质稳定地传输给用户分配网,其传输方式主要有光纤、微波和同轴电缆三种。

光纤传输是通过光发射机把高频电视信号转换至红外光波段,使其沿光导纤维传输,到接收端再通过光接收机把红外波段的光变回高频电视信号。光纤传输具有频带很宽(好的单模光纤带宽可达 10GHz 以上,因而可容纳更多的电视频道)、损耗极低(利用波长为 $1.55\mu\text{m}$ 的光,传输 1km 的损耗仅 0.2dB)、抗干扰能力强、保真度高、性能稳定可靠等突出的优点。

微波传输是把高频电视信号的频率变到几 GHz 到几十 GHz 的微波频段,或直接把电视信号调制到微波载波上,定向或全方位向服务区发射。在接收端再把它变回高频电视信号,送入用户分配网。微波传输方式成本低、工期短、收效快,所传输信号质量也较高。电缆传输是技术最简单的一种干线传输方式,具有成本较低、设备可靠、安装方便等优点。现在一般只在较小系统或大系统中靠近用户分配系统的最后几公里中使用。

4. 用户分配网

用户分配网的任务是把有线电视信号高效而合理地分送到户。它一般是由分配放大器、延长放大器、分配器、分支器、用户终端盒(也称系统输出口)以及连接它们的分支线、用户线等组成。分配器和分支器是用来把信号分配给各条支线和各个用户的无源器件,分配放大器和延长放大器的任务是为了补偿分配网中的信号损失,以带动更多的用户。

2.2.2 现代有线电视网络的基本组成

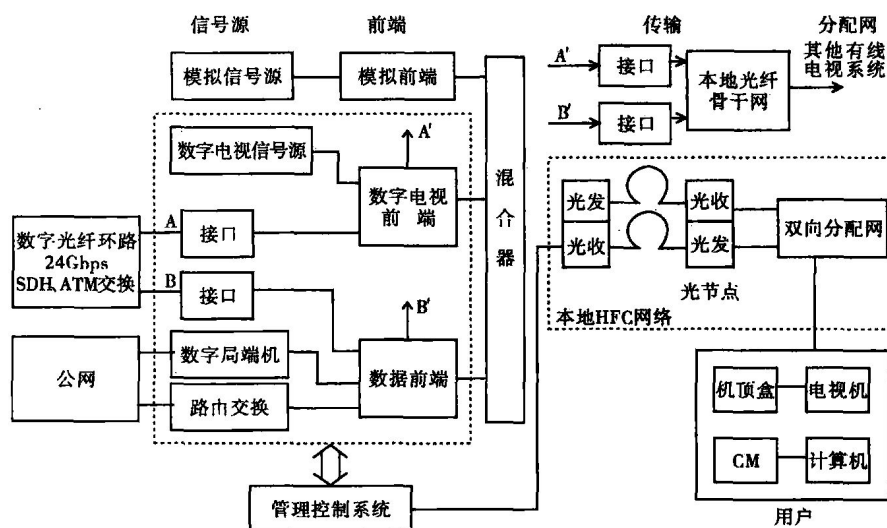


图 2-3 现代有线电视网络的基本组成

如图 2-3 所示,现代有线电视网络已是一个庞大的完整体系,集电视、电话和计算机网络功能于一体。从提供的业务来说,既有基本业务,又有增值业务和扩展业务;从传送的信号类型来说,既有模拟电视信号,又有数字电视信号和 IP 数据信号;为了实现多种综合业务,通过上一级的数字光纤骨干环网和本地的光纤骨干环网实现与其它各有线电视系统的联网,另外,它与公共电信网也实现了互通互联;本地的传输覆盖网则采用 HFC 模式构成双向传输分配网,其中,光纤传输部分采用空间分割(空分复用)的方式,即上、下行的信号分别用不同的光纤传输。在图 2-3 中,数字电视信号源主要是数字卫星电视 TS 流、视频服务器和业务生成系统等;数字电视前端实际上是一个数字电视多媒体平台,包括复用器、条件接收系统(CAS)、数字调制器等,数据前端则主要是 Cable Modem 的前端控制器 CMTS。现代网络与传统系统的不同之处,除了上面所说的数模并存、双向传输、互通互联等几个方面外,还有一个更为典型、更为重要、也更具有标志性的区别,那就是综合业务的实现要求现代网络具有复杂完善的计算机管理控制系统,包括用户管理、用户授权、系统管理、网络管理、设备管理、条件接收、节目播出管理、媒体资源管理、收费管理等一系列子系统,以确保系统的正常运转,业务的可靠实现和信息的相对安全。另外,在现代有线电视网络中,用户端必须加机顶盒才能收看数字电视,才能获得授权享受个性化的视频服务和其它增值服务;必须加 Cable Modem 才能与计算机进行通信,实现 Internet 的接入,才能提供 IP 电话等功能。

2.3 有线电视系统的频率划分和频道配置

2.3.1 电视频道的频带宽度

地面电视广播中视频信号的调制都采用残留边带调幅(VSB-AM)方式,VSB-AM 高频电视信号的形成过程如图 2-4 所示:用普通的双边带调幅方式,把带宽为 6MHz 的视频信号调制到图像载频 f_v 上,得到带宽为 12MHz 的双边带调幅信号,再让该双边带信号通过一个残留边带滤波器,把下边带的绝大部分滤去,最后保留上边带的全部及下边带的少部分信号。同双边带传送相比,残留边带传送方式所占用的频带要小得多,只有上边带的 6MHz,加上下边带的 1.25MHz,共计 7.25MHz。再加上给伴音信号留 0.5MHz 的带宽(伴音副载波的频率为 $f_v + 6.5\text{MHz}$),一个频道只需 8MHz,因而可容纳更多的频道。

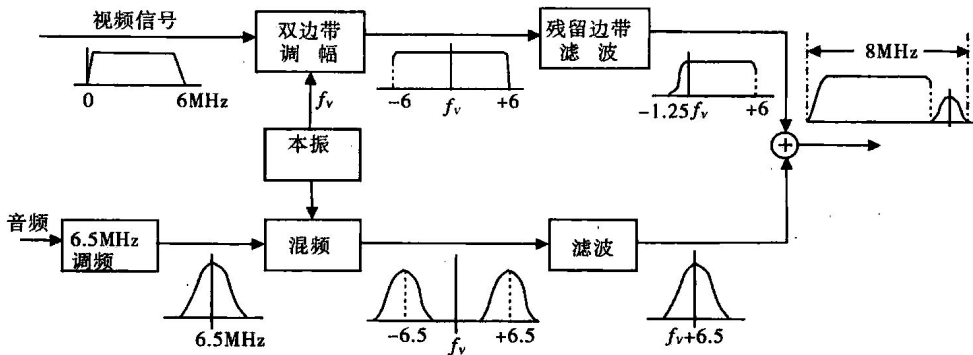


图 2-4 VSB-AM 高频电视信号的形成