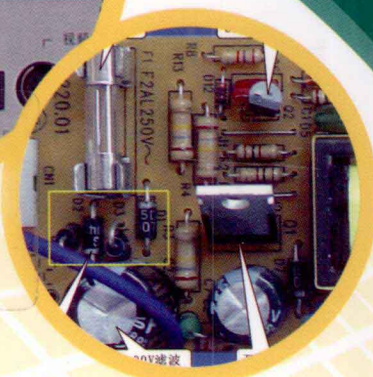
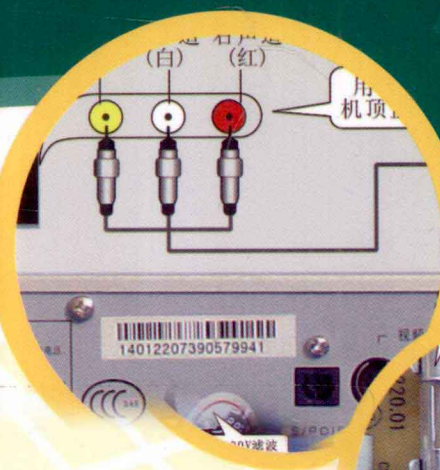


数字电视机顶盒 安装调试与维修

韩雪涛 韩广兴 吴 瑛 编著



以图讲解·实操实练

大量维修现场照片
实操展示，过程清晰

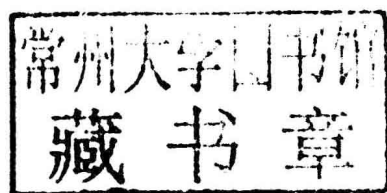
专家指导·快速入门

家电维修专家亲自指导
快速上手，由入门到提高

金盾出版社

数字电视机顶盒安装调试与维修

韩雪涛 韩广兴 吴 瑛 编 著



金盾出版社

内 容 提 要

本书采用图解与实际操作相结合的形式,将目前市场上典型数字电视机顶盒产品按照功能特征和电路特点进行划分,介绍其安装调试与维修。主要包括:有线电视系统的结构特点和应用,信号的发射传输与接收,数字电视机顶盒的种类和功能特点,数字有线电视和卫星接收机顶盒的基本结构和工作原理、安装与调试方法、测试检修。

本书适合职业技术学院的师生作为教材使用,也适合从事数字电视机顶盒产品生产、调试与维修的技术人员以及业余爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

数字电视机顶盒安装调试与维修/韩雪涛,韩广兴,吴瑛编著. -- 北京:金盾出版社, 2011.5

ISBN 978-7-5082-6835-4

I. ①数… II. ①韩…②韩…③吴… III. ①数字电视—信号设备—设备安装 ②数字电视—信号设备—维修 IV. ①TN949.197

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京金盾印刷厂

正文印刷:北京万博诚印刷有限公司

装订:北京万博诚印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:14.25 字数:340千字

2011年5月第1版第1次印刷

印数:1~6 000册 定价:29.00元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

随着电子技术的发展和人们生活水平的提高,数字电视机顶盒日益普及,产品的种类、型号越来越多,已经成为人们生活中不可或缺的电器产品,也为维修行业提供了大量的就业机会。

然而,数字电视机顶盒产品的不断丰富,新器件、新技术、新工艺的应用,大大提高了数字电视机顶盒的高新技术含量,这使得数字电视机顶盒的维修难度不断增加,掌握其维修的规律,找到共性并快速入门成为许多从事电器维修人员的渴望。

本书就是适合读者的需要,以目前市场上流行的典型数字电视机顶盒产品为例,采用知识讲解与技能演练相结合的方式,使读者尽快了解其基本的工作过程和维修机理。为突出动手能力,本书将重点放在技能演练的环节,通过对实际样机“实拆”、“实测”、“实修”的全方位操作演示,让读者能够跟着学、跟着练,真正实现轻松、快速的入门。

为更加突出图书的实用性,本书的实例均来源于实际工作的维修案例,所有的检测操作和检测数据均为实际操作所得,从而大大增加了图书的实用价值。在表现形式上,本书将多媒体的表现手法引用到了纸质载体上,即对于枯燥、繁琐的理论知识尽可能通过二维或三维原理图的形式配合展现,避免冗长文字的描述。对于实操内容,则使用多媒体采集设备,将维修操作的全部过程记录下来,然后,再通过实物照片的形式“演示”出来。让读者一看就懂、一学就会。

“数字电视机顶盒维修技能”也属于数码维修工程师专业技术资格认证的范畴,从事数字电视机顶盒维修的技术人员,也应参加数码维修工程师专业技术资格考核认证,获得国家统一的数码维修工程师相应等级资格证书。本书也可作为上述认证考核培训教材。

本书由韩雪涛、韩广兴、吴瑛等编著,其他参编人员有张丽梅、孟雪梅、郭海滨、张明杰、马楠、李雪、孙涛、王新霞、马敬宇、张雯乐、宋永欣、韩雪冬、吴玮等。

由于数码技术的发展迅速,产品更新换代速度很快,为方便师生学

习,我们专门开通了技术咨询网站,读者在学习或认证考核中遇到什么问题,可登陆网站咨询或下载相关技术资料,也可直接与我们联系。网址:<http://www.chinaDSE.org>,联系电话:022—83718162/83715667

地址:天津市南开区榕苑路4号天发科技园8号楼1门401数码维修工程师鉴定指导中心(天津市涛涛多媒体技术有限公司),邮编:300384

编著者



第1章	有线电视系统的结构特点和应用	1
1.1	有线电视系统的结构特点	1
1.1.1	有线电视系统的基本构成	1
1.1.2	有线电视系统的优势	4
1.1.3	有线电视系统的特点	5
1.2	有线电视系统的种类及应用	7
1.2.1	有线电视系统的种类	7
1.2.2	隔频传输有线电视系统	15
1.2.3	邻频传输有线电视系统	16
第2章	信号的发射、传输与接收	19
2.1	无线电信号的发射和接收	19
2.1.1	电波与传输	19
2.1.2	电波与频率的特性	23
2.1.3	无线电信号的发射与接收过程	26
2.2	数字电视节目远程传输的种类特点	28
2.2.1	地面数字广播传输的特点	29
2.2.2	数字有线广播传输的特点	30
2.2.3	数字卫星广播传输的特点	32
2.2.4	网路传输的特点	34
第3章	数字电视机顶盒的种类和功能特点	37
3.1	数字有线电视接收机顶盒	37
3.1.1	基本型数字有线电视接收机顶盒	37
3.1.2	增强型数字有线电视接收机顶盒	37
3.1.3	交互型数字有线电视接收机顶盒	39
3.2	数字卫星电视接收机顶盒	40
3.2.1	家用级数字卫星接收机顶盒	40
3.2.2	专业级数字卫星接收机顶盒	41
3.3	数字电视地面接收机顶盒	42
3.3.1	普通型地面接收机顶盒	42
3.3.2	高清数字地面接收机顶盒	42

3.4 宽带多媒体接收卡	43
3.4.1 有线多媒体接收卡	43
3.4.2 卫星多媒体接收卡	44
3.5 移动接收机顶盒	45
3.5.1 公交车移动电视接收机	45
3.5.2 小型汽车移动电视接收机顶盒	45

第4章 数字有线电视接收机顶盒的基本结构和工作原理 47

4.1 数字有线电视接收机顶盒的基本结构	47
4.1.1 数字有线电视接收机顶盒的整机结构	47
4.1.2 数字有线电视接收机顶盒的电路结构	49
4.2 数字有线电视接收机顶盒的工作过程	56
4.2.1 数字有线电视接收机顶盒的整机工作流程	56
4.2.2 数字有线电视接收机顶盒的电路原理	57
4.3 数字有线电视接收机顶盒单元电路的结构原理	62
4.3.1 一体化调谐解调器的结构原理	62
4.3.2 解码电路的结构原理	66
4.3.3 音频 D/A 转换器	69
4.3.4 遥控接收电路的结构原理	70

第5章 数字卫星接收机顶盒的基本结构和工作原理 72

5.1 数字卫星接收机顶盒的基本结构	72
5.1.1 数字卫星接收机顶盒的整机结构	72
5.1.2 数字卫星接收机顶盒的电路结构	73
5.2 数字卫星接收机顶盒的工作过程	77
5.2.1 数字卫星接收机顶盒的信号处理过程	77
5.2.2 数字卫星接收机顶盒的电路原理	79
5.3 数字卫星接收机顶盒单元电路的结构原理	82
5.3.1 一体化调谐器的结构原理	82
5.3.2 A/V 解码芯片的结构原理	85
5.3.3 电源电路的结构原理	88
5.3.4 操作显示电路的结构原理	92
5.3.5 视频编码器的结构原理	93
5.3.6 音频 D/A 转换器的结构原理	100
5.3.7 存储器电路的结构原理	102

第6章 数字有线电视接收机顶盒的安装与调试方法 108

6.1 数字有线电视接收机顶盒的安装连接	108
----------------------------	-----

6.1.1 数字电视卡的安装	108
6.1.2 后面板各端口的连接	109
6.2 数字有线电视接收机顶盒的调试	110
6.2.1 数字有线电视接收机顶盒工作状态的检查	110
6.2.2 数字有线电视接收机顶盒的调试方法	111

第7章 数字卫星接收机顶盒的安装与调试方法

117

7.1 卫星天线的安装与调整	117
7.1.1 卫星天线部分的安装	117
7.1.2 高频头组件的安装	120
7.1.3 馈线(同轴电缆)的加工与连接	121
7.2 数字卫星接收机顶盒的安装连接	124
7.2.1 数字卫星机顶盒与高频头的连接	124
7.2.2 数字卫星接收机顶盒与电视机的连接	124
7.3 卫星天线寻星的基本方法	125
7.3.1 卫星接收天线的调整	126
7.3.2 数字卫星接收天线的寻星	128
7.4 数字卫星接收机顶盒的检查与调试	130
7.4.1 数字卫星接收机顶盒工作状态的检查	130
7.4.2 数字卫星接收机顶盒的调试方法	132

第8章 数字有线电视接收机顶盒的测试检修

139

8.1 有线电视系统的测试	139
8.1.1 用户分配网络的测试	139
8.1.2 传输系统的调试与检测	145
8.1.3 邻频前端系统的调试与检测	148
8.1.4 光缆传输系统的测试	148
8.2 数字有线电视接收机顶盒的检修方法	152
8.2.1 一体化调谐器的检修方法	152
8.2.2 解码电路的检修方法	154
8.2.3 遥控接收电路的检修方法	154

第9章 数字卫星接收机顶盒的测试检修

156

9.1 调谐接收电路的测试检修	156
9.1.1 调谐接收电路的故障表现	156
9.1.2 调谐接收电路的故障检修	156
9.2 解码电路的测试检修	158
9.2.1 解码电路的故障表现	158

9.2.2 解码电路的故障检修	158
9.3 电源电路的测试检修	163
9.3.1 电源电路的故障表现	163
9.3.2 电源电路的故障检修	163
9.4 操作显示电路的测试检修	173
9.4.1 操作显示电路的故障表现	173
9.4.2 操作显示电路的故障检修	173
9.5 数字集成电路的测试检修	179
9.5.1 数字集成电路的故障表现	179
9.5.2 数字集成电路的故障检修	179
9.6 存储器电路的测试检修	181
9.6.1 存储器电路的故障表现	181
9.6.2 存储器电路的故障检修	182
9.7 音/视频输出的测试检修	182
9.7.1 音/视频输出的故障表现	182
9.7.2 音/视频输出的故障检修	182

第 10 章 数字机顶盒故障检修实例 186

10.1 同洲 2000G 型机顶盒故障维修实例	186
10.1.1 同洲 2000G 型机顶盒故障实例 1	186
10.1.2 同洲 2000G 型机顶盒故障实例 2	186
10.1.3 同洲 2000G 型机顶盒故障实例 3	188
10.1.4 同洲 2000G 型机顶盒故障实例 4	189
10.1.5 同洲 2000G 型机顶盒故障实例 5	190
10.2 同洲 981B 型机顶盒故障维修实例	190
10.2.1 同洲 981B 型机顶盒故障实例 1	192
10.2.2 同洲 981B 型机顶盒故障实例 2	192
10.2.3 同洲 981B 型机顶盒故障实例 3	192
10.3 同洲 CDVB3000 型机顶盒故障维修实例	193
10.4 同洲 CDVB3188A 型机顶盒故障维修实例	195
10.4.1 同洲 CDVB3188A 型机顶盒故障实例 1	197
10.4.2 同洲 CDVB3188A 型机顶盒故障实例 2	197
10.4.3 同洲 CDVB3188A 型机顶盒故障实例 3	198
10.4.4 同洲 CDVB3188A 型机顶盒故障实例 4	198
10.5 高斯贝尔 GSR-D33 型机顶盒故障检修实例	199
10.5.1 高斯贝尔 GSR-D33 型机顶盒故障实例 1	199
10.5.2 高斯贝尔 GSR-D33 型机顶盒故障实例 2	201

10.6 高斯贝尔 GSR-2001E 型机顶盒故障检修实例	202
10.6.1 高斯贝尔 GSR-2001E 型机顶盒故障实例 1	202
10.6.2 高斯贝尔 GSR-2001E 型机顶盒故障实例 2	204
10.6.3 高斯贝尔 GSR-2001E 型机顶盒故障实例 3	204
10.7 九洲 DVS-398T 数字卫星机顶盒故障检修实例	205
10.8 九洲 DVS-398E 卫星机顶盒故障检修实例	208
10.8.1 九洲 DVS-398E 卫星机顶盒故障实例 1	208
10.8.2 九洲 DVS-398E 卫星机顶盒故障实例 2	208
10.8.3 九洲 DVS-398E 卫星机顶盒故障实例 3	210
10.8.4 九洲 DVS-398E 卫星机顶盒故障实例 4	211
10.8.5 九洲 DVS-398E 卫星机顶盒故障实例 5	211
10.8.6 九洲 DVS-398E 卫星机顶盒故障实例 6	212
10.8.7 九洲 DVS-398E 卫星机顶盒故障实例 7	212
10.9 东仕 2000F 系列数字机顶盒故障检修实例	212
10.9.1 东仕 2000F 系列数字机顶盒故障实例 1	213
10.9.2 东仕 2000F 系列数字机顶盒故障实例 2	213
10.10 东仕 IDS-2000F 数字机顶盒电路故障检修实例	214
10.10.1 东仕 IDS-2000F 数字机顶盒电路故障实例 1	215
10.10.2 东仕 IDS-2000F 数字机顶盒电路故障实例 2	215
10.10.3 东仕 IDS-2000F 数字机顶盒电路故障实例 3	215
10.10.4 东仕 IDS-2000F 数字机顶盒电路故障实例 4	216

第 1 章

有线电视系统的结构特点和应用 >>>>

1.1 有线电视系统的结构特点

1.1.1 有线电视系统的基本构成

目前我国的信息基础建设获得迅猛发展,有线电视系统和宽带综合业务网作为中国信息基础设施的重要组成部分,得到广泛的应用。为了适应信息时代经济发展的需要,数字电视和有线传输技术正在快速地普及。

早期,为了解决电视台发射信号的阴影区接收信号问题,普遍采用公用天线系统(CATV, Community Antenna TV)。如图 1-1 所示为公用天线系统的结构示意图。

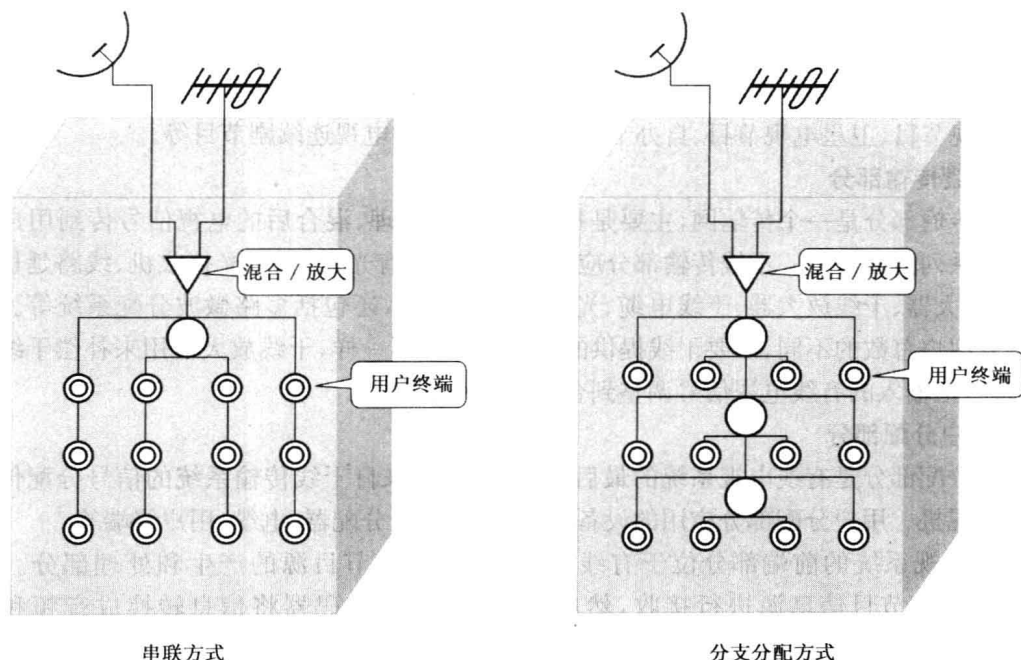


图 1-1 共用天线系统的示意图

对于一个住户相对集中的地区,可以选择一个接收信号比较理想的位置,设置一个性能较好的天线,它所接收的信号,经与电力线共杆的同轴电缆进行信号传输并分配入户。但随着城市建设的逐步发展,高层建筑越来越多,对电视信号形成遮挡,加之各类电磁波的干扰,这种电视系统的发展受到了限制。

为了解决电视信号的遮挡和干扰问题,人们一直在探寻一种能有效提高电视节目传送质量并能增加节目容量的方法,这就是电缆电视系统(CATV, Cable TV)。电缆电视采用了邻频传输技术,提高了频带利用率,增加了频道容量,同时采用了电平控制技术,提高了信号传输质量。它是在有线电视台、站配备前端设备,并用同轴电缆做干线传输,以闭路的方式组建电视台网,其规模小到几十户,大到上万户,但受到同轴电缆干线传输距离有限的制约,不能在长距离和分散的地区应用。

有线电视的发展伴随着微波技术、卫星电视技术和光纤传输技术的发展而同步进行。采用多路微波中继接力的方法可以实现远距离信号传输,光纤传输代替同轴电缆进行干线和超干线传输的方式进入,具有容量大、损耗小的特点,使有线电视的网络结构更为合理,规模更加扩大,大范围布网成为可能。有线电视由单向传输模拟电视节目正发展为双向传输多功能综合业务。

有线电视系统总的来说就是利用射频电缆、光缆、多路微波或其他组合来传输、分配和交换声音、图像及数据信号的电视系统。如图 1-2 所示为典型有线电视系统的结构示意图。它主要是由前端部分、干线传输部分和用户分配部分构成。

1. 前端部分

前端部分是有线电视系统传输节目的总源头,为有线电视系统提供信号源。前端部分应用的设备主要有高频放大器、解调器、调制器、混合器等。有线电视信号数字化后,前端部分还可包括信号源及编码和数字调制系统。有线电视信号源通常有多种类型,如其他有线电视台的有线电视节目、卫星电视节目、自办节目、录像机播放的电视连续剧节目等。

2. 干线传输部分

干线传输部分是一个传输网,主要是把前端接收、处理、混合后的电视信号传到用户分配部分的一系列传输设备。干线传输部分应用的设备主要有光发射机、光接收机、线路延长放大器、分配放大器、干线放大器、干线电缆、光放大器和光缆,还包括多路微波分配系统等。根据有线电视用户总数的不同,需要干线提供的信号大小也不一样,干线放大器用来补偿干线上的传输损耗,把输入的有线电视信号调整到合适的大小后输出。

3. 用户分配部分

用户分配部分是有线电视系统的最后部分,直接将来自干线传输系统的信号分配传送到用户的电视机。用户分配部分应用的设备主要有分支器、分配器、电缆、用户终端等。

有线电视系统的前端部分位于有线电视中心,它是节目源的产生和处理部分。它将声音和图像等节目信息源进行接收,然后采用 MPEG2 编码器将信息转换成音频和视频数据信号(TS),最后经 QAM 调制器,再分别对各种节目的数据信号进行调制,并送到复用器进行合成处理,最后由混合器输出。有线电视中心往往通过多个卫星天线接收来自国内外电视台通过数字卫星播出的电视节目,用卫星接收机可以将这些节目接收下来还原成音频和视频信号。这些信号要经过压缩编码和 QAM 调制后通过有线系统传送到用户终端。

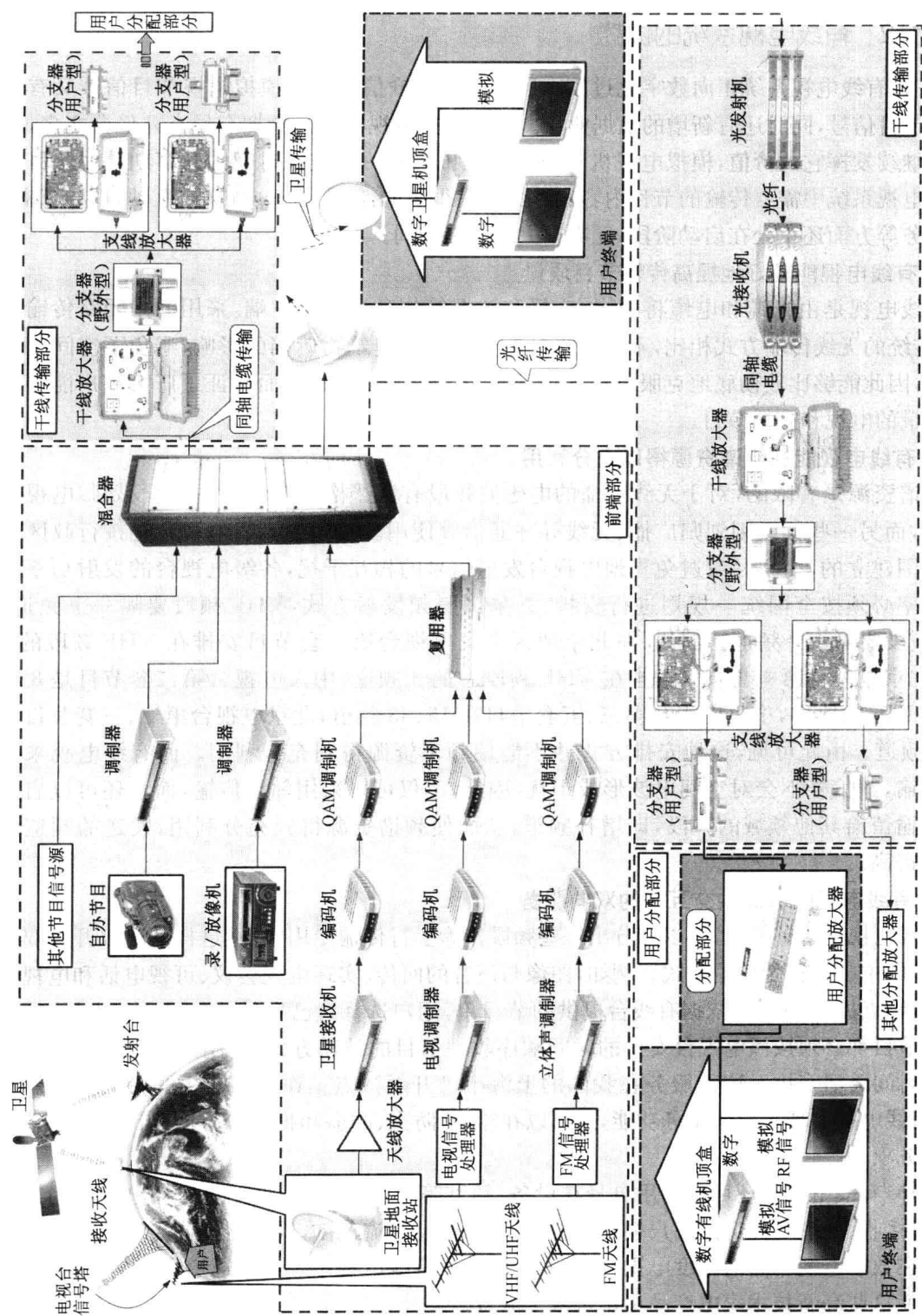


图 1-2 典型有线电视系统的构成

1.1.2 有线电视系统的优势

目前,有线电视系统正向数字化过渡。所以它的传输信号既有模拟电视节目信号又有数字电视节目信号,同时还有新增的数据业务。我国模拟电视机的社会拥有量有几亿台之多,必须考虑继续发挥它的价值,模拟电视机与数字电视机将有一个较长时间的共存期。因此目前的有线电视系统中需要传输的节目内容和形式还是很多的,特别是双向传输、互动、视频点播、数据服务等方面还正处在启动阶段,还有很大的发展空间。

1. 有线电视能较好地提高传输节目质量

有线电视是由光缆和电缆将电视、广播和数据等信息送入用户端,采用的是闭路传输方式,与传统的无线传输方式相比,不受地形的制约和高层建筑物遮挡的影响,避免了空间电波的干扰,因此能够比较彻底地克服电视图像的重影、干扰等现象,从而保证了广大用户能够收到高质量的电视和广播节目。

2. 有线电视能使频谱资源得以充分利用

频谱资源是有限的,对于无线传播的电磁波频段有着严格的划分,一些频段划归电视节目使用,而另一些频段则划归广播、无线寻呼通信等使用。我国的无线电视台是按行政区域覆盖范围建立的,为了尽量避免当地电视台发射信号的相互干扰,各级电视台的发射功率和发射频率必须按全国统一规划进行安排,并采用隔频发射方式,VHF 频段要隔一个频道,UHF 频段要隔六个频道。例如,在北京地区中央电视台第一套节目安排在 VHF 频段的 2 频道,北京电视台第一套节目安排在 VHF 频段中的 6 频道,中央电视台第二套节目是 8 频道;在 UHF 频段中,中央电视台第三、五套节目在 15、33 频道,北京电视台第二、三套节目在 21、27 频道。由此可见,这种安排方式并不能使频率资源得到充分利用。而有线电视采用闭路传输,其信号不会对空间电波形成干扰,因此,不仅可以采用邻频传输,而且还可以启用无线传输留给其他领域的频段,即增补频道,从而使频谱资源得到充分利用,发送的频道数也相应提高。

3. 有线电视能够提供交互式的双向服务

有线电视频谱扩展后,可以划分出一些频段作为上行传输专用频段,这样就可以开展双向服务,扩展单一下行的传输方式。例如,图像与声音的回传、实现电视会议、可视电话和电视购物等;视频点播(VOD)是依据有线台提供的节目单,用户选择自己喜爱的节目进行点播,改变了各类节目都必须按照电视台安排的时间顺序收视节目的被动方式,使用户可以依据自己的喜好和时间灵活安排。这种服务在我国的海市已开展试点工作,很快将在全国得到普及。此外,有线电视实现了双向服务功能,还可以在监控、防火、防盗和报警等方面为广大用户带来新的服务项目。

另外,有线电视台还可以利用自身在设备、频谱等方面的优势,将卫星广播电视作为节目源,经过接收、处理后传送到用户端,扩大了各地区信息交流范围,同时也提高了卫星电视的收视率。在数字电视和高清晰度电视的发展方面,由于有线电视系统在多通道方面的优势,很可能会促使这些高新技术家电产品尽快进入千家万户。

1.1.3 有线电视系统的特点

1. 具有双向传输功能的网络系统

图 1-3 是利用带宽数据网传输数字电视的系统,过去用电话网络与互联网相连,电脑用户可以通过电话线路进行信息传输,由于电话网带宽和速度的限制,往往不能传送容量大,速度高的数据,宽带网是为解决这个问题而并发的网络传输系统,宽带网入门后,在用户终端加上调制解调器就可以利用电脑收视数字电视节目。接上机顶盒就可以利用电视机观看数字电视节目。

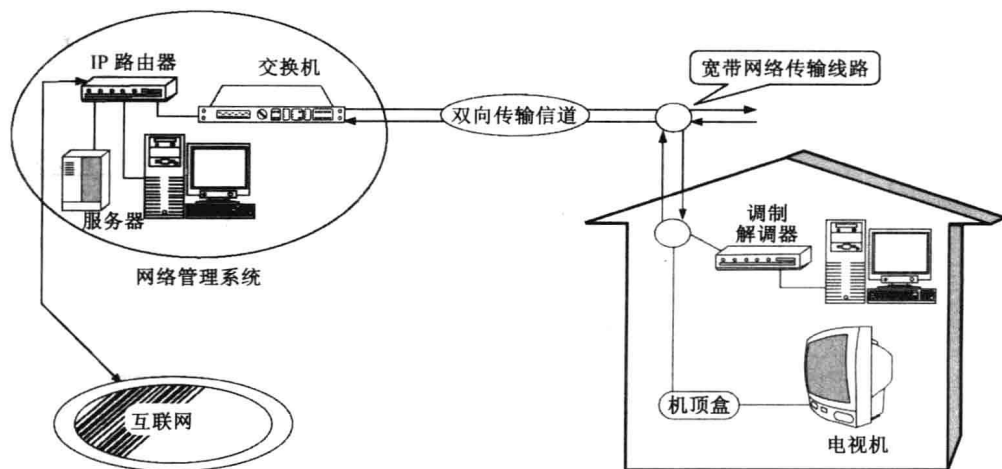


图 1-3 双向传输网络系统

数字广播和网络的结合可以实现双向互动,图 1-4 是双向互动传输系统的简图。借助于双向互动系统,就可以实现收费节目的管理,视频节目的点播,用户与广播电视中心可以进行交互信息。

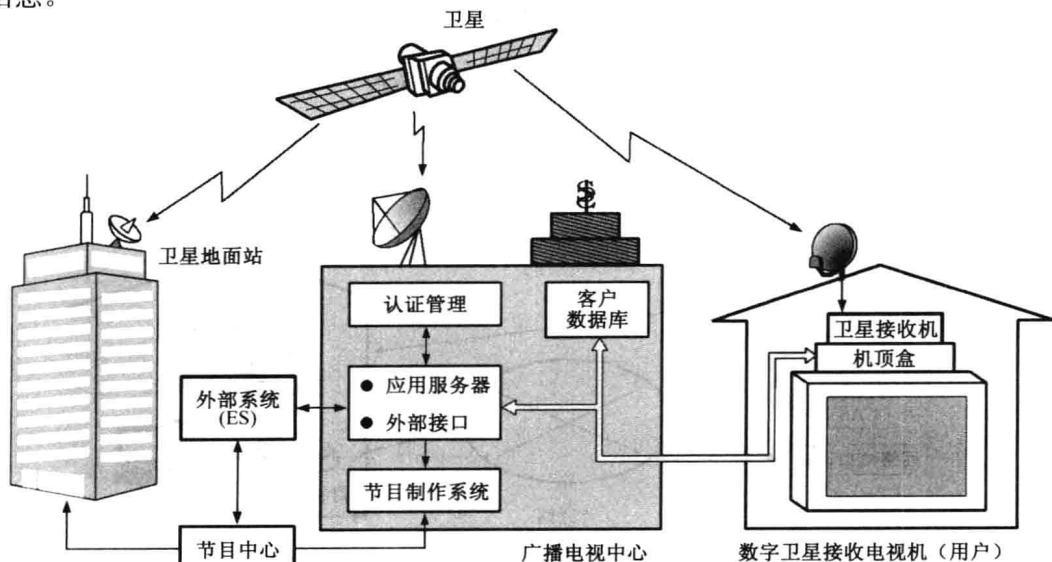


图 1-4 数字广播和网络结合的双向互动传输系统

2. 多种传输系统的融合

图 1-5 是数字广播和通信网络系统的融合方式,这种方式可以实现各种通信服务同时观看数字广播节目。数字电视节目不仅可以在家中收看,还可以在移动的汽车里欣赏,也可以利用手机观看电视。

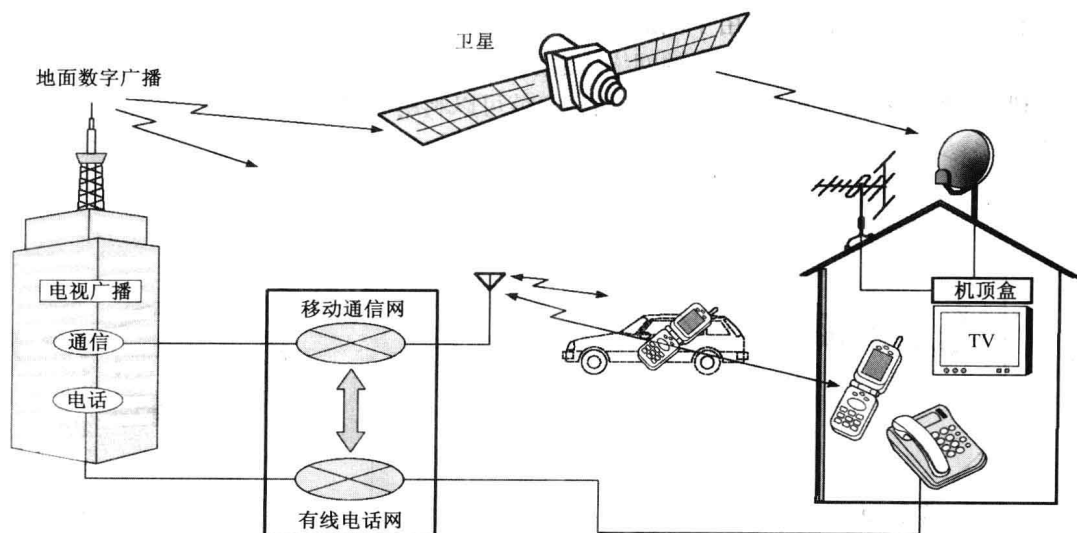


图 1-5 数字广播和通信网络的结合

图 1-6 是数字电视广播传输系统简图。用户终端可以接收 4 种传输系统的数字信号。用户可以方便地观看卫星直播的电视节目,也可以通过数字有线电视系统观看数字电视节目,还

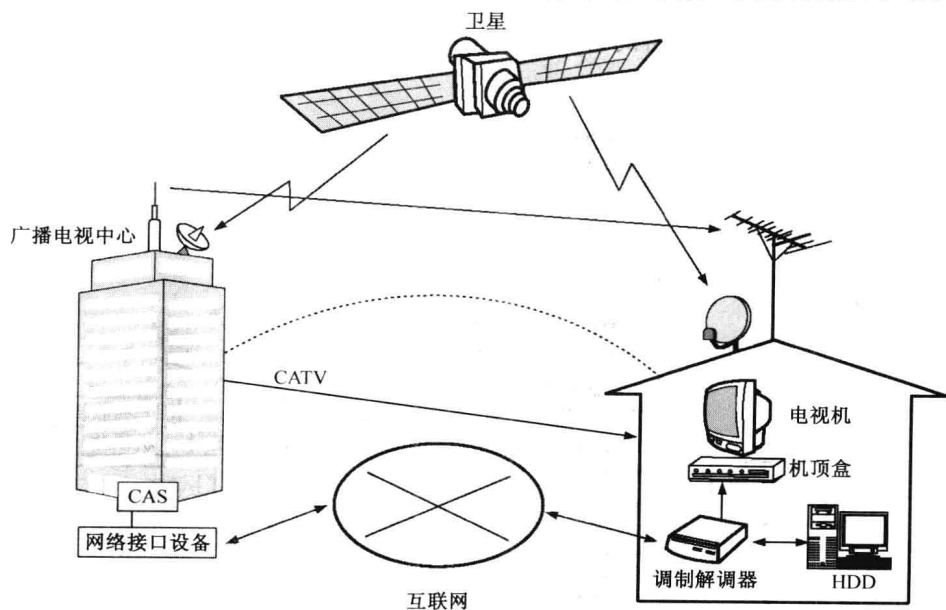


图 1-6 卫星、有线电视和互联网的信息传输方式

可以通过互联网获得各种信息,其中也包括数字电视节目。这些分系统的成熟为“三网合一”提供了技术上的可能性。在开播地面数字电视广播的地区用户还可以收看地面电视塔发射的数字电视节目。

3. 信息家电系统

通过网络系统可以实现家庭电子产品的统一控制或远程控制,其组成如图 1-7 所示。人们在办公室通过网络系统就可以对家中的各种电子电器设备进行控制。例如提前进行炊饮控制和空调控制,下班回家后饭自动做熟了,而且室内已达到舒适的温度。

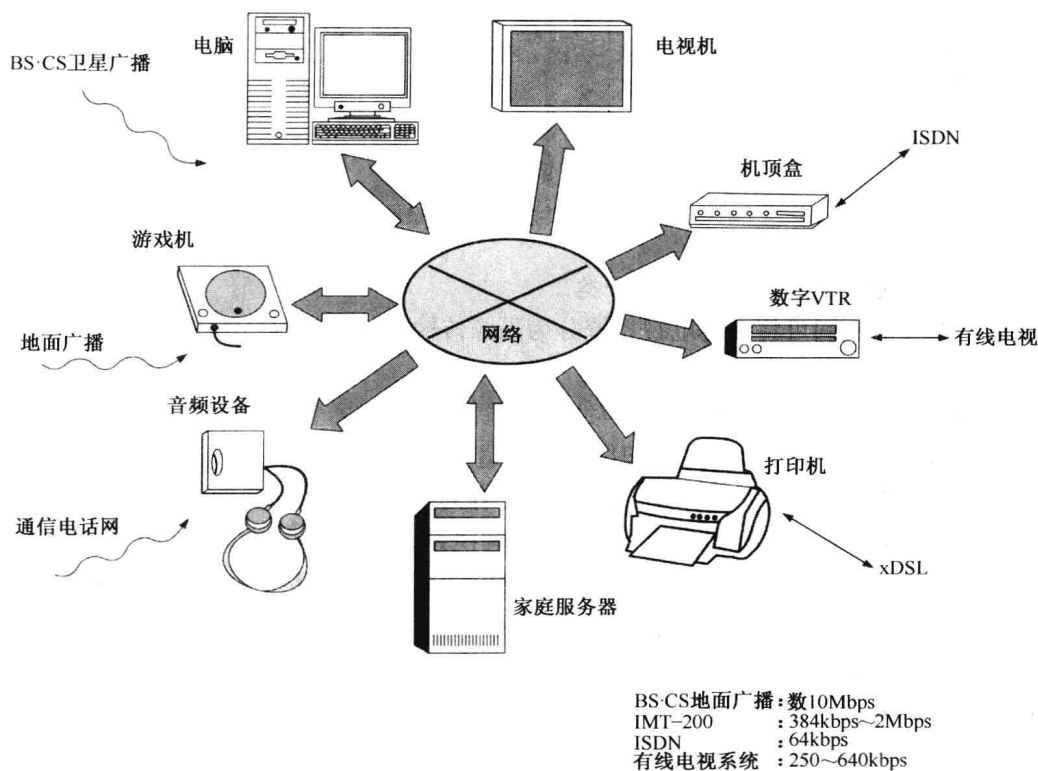


图 1-7 信息家电的远程控制系统



1.2 有线电视系统的种类及应用

有线电视系统最主要的特点是用线(电缆线、光缆线)来传输电视信号。其组成如图 1-8 所示。有线电视中心的电视信号通过电缆传送到各个用户。为了将信号传输得更远并给更多的用户传送信号,需要进行分路并在传输过程中对信号放大。

1.2.1 有线电视系统的种类

有线电视系统的分类形式较多,主要可按其频带宽度、传输结构和传输媒介及网络拓朴形式的不同等进行分类。