

有線電視技術

黃吳明 著

北京廣播學院出版社

有線電視技術

北京廣播學院

TN949.194

TN047.194
H73

305173

有线电视技术

黄吴明 著

北京广播学院出版社

(京)新登字148号

内容简介

本书从我国国情出发,对有线电视的现状 & 发展作了切合实际的分析。理论结合实际地阐述了有线电视的基本内容。全书共分十章,全面系统地介绍了有线电视系统的基础理论,性能要求,工程设计及实例,设备组成和系统测试及维护等方面的内容。附录中收集了有关的标准及部级标准。

该书适合于从事有线电视专业的技术人员,生产单位的工程技术人员以及施工、维护人员学习使用。各大专院校有关专业也可作教学参考书。

有线电视技术

黄吴明 著

北京广播学院出版社出版发行

(朝阳区东郊定福庄东街1号)

北京市三环印刷厂印刷

开本787×1092 1/16 印张14.75 字数: 360千字

1991年1月第1版 1992年12月第二次印刷

印数7001—22000册

ISBN7-81004-396-X/TN·18

定价: 9.00元

序 言

1990年我为广播电影电视部科技情报研究所举办的全国性“有线电视技术”学习班写了一本题为“有线电视工程基础”讲义。考虑到近年来有线电视事业蓬勃发展，从事有线电视各方面工作的人员越来越多，但是缺乏有系统的参考资料，因此，在广播电影电视部科技情报研究所有关同志的鼓励下，将教材改编为本书，并改名为“有线电视技术”。它主要叙述了有线电视系统的基础理论，性能要求，工程设计，设备组成和系统测试等方面的知识。可供有线电视工程的设计，施工，维护等人员作参考。本书力图结合我国的国情，阐述有线电视的基本内容，一定会有许多不妥之处，请读者提出指正。

本书的出版得到了广播电影电视部科技情报研究所有关人员，特别是陈玲同志的大力支持，特此致谢。

作者 1990.7

目 录

第一章 概述

1. 引言	(1)
2. 有线电视的频道配置	(1)
3. 有线电视系统的组成	(2)
4. 双向技术	(4)

第二章 基础理论

1. 电视信号的组成	(5)
2. 射频信号的组成	(5)
3. 噪声的理论基础	(9)
3.1 基础热噪声	(9)
3.2 载噪比	(9)
3.3 噪声系数	(9)
3.4 单个设备的载噪比	(11)
3.5 两个设备串接时的载噪比	(11)
3.6 多个设备串接时的载噪比	(12)
4. 非线性失真的理论基础	(13)
4.1 非线性失真的产物	(13)
4.2 载波互调比	(16)
4.3 交扰调制比	(18)
4.4 复合差拍比	(19)
5. 反射的理论基础	(20)
5.1 反射波的参数	(20)
5.2 反射损耗	(21)
5.3 计算反射的基本原则	(21)

第三章 系统的性能参数

1. 视频性能参数	(24)
1.1 视频及音频信号的电平	(24)
1.2 微分增益和微分相位	(25)
1.3 色/亮度时延差	(25)
1.4 回波值	(26)

2. 射频性能参数	(26)
2.1 系统输出电平	(26)
2.2 频道内的幅频特性	(27)
2.3 载噪比	(27)
2.4 载波互调比	(27)
2.5 交扰调制比	(28)
2.6 信号交流声比	(28)
2.7 系统输出电平的相互隔离	(29)
3. 电缆分配系统主要的参数	(29)

第四章 性能参数的分配

1. 三种叠加规律	(31)
1.1 算术叠加	(31)
1.2 均方根叠加	(31)
1.3 减算的算术叠加	(32)
2. 各项指标的叠加规律	(32)
3. 载噪比和信号交流声比的叠加	(33)
4. 载波三次互调比和交扰调制比的叠加	(35)
5. 载波二次互调比的叠加	(37)

第五章 接收场强的计算

1. 最大直视距离	(40)
2. 自由空间损耗	(40)
3. 平坦地面上的接收场强	(41)
4. 接收天线高度的影响	(43)
5. 一般情况下的接收场强	(44)

第六章 接收电平的计算

1. 半波偶极子天线	(46)
2. 偶极子天线的输出电压	(47)
3. 各种常用天线	(48)
3.1 八木天线	(48)
3.2 对数周期天线	(50)
3.3 抛物线形反射器八木天线	(50)
3.4 组合天线	(50)
4. 天线接收电平计算实例	(51)

5. 接收天线的架设	(52)
------------	------

第七章 传输部分的设计

1. 电缆的特性	(53)
2. 传输网的组成	(54)
3. 传输网干线的载噪比	(55)
4. 传输网干线的交扰调制比	(57)
4.1 放大器的最大输出电平	(57)
4.2 交扰调制比和频道数量的关系	(58)
4.3 交扰调制比的计算	(58)
4.4 复合交扰调制比的计算	(60)
4.5 干线放大器的极限增益	(61)
5. 传输网干线的载波互调比	(62)
5.1 干线放大器的载波互调比	(62)
5.2 载波二次互调比的计算	(63)
5.3 载波三次互调比的计算	(64)
6. 传输网干线的复合差拍比	(65)
7. 传输网干线的不平度	(66)
8. 传输中反射的计算	(67)
9. 干线系统的供电	(69)
10. 分配放大器的计算	(71)
11. 传输网的主要设备	(74)
11.1 干线放大器	(74)
11.2 分支放大器和分配放大器	(75)
11.3 干线分支器和分配器	(77)
11.4 电源附加器	(77)

第八章 前端部分的设计

1. 直接混合型前端	(78)
2. 带天线放大器的直接混合型前端	(80)
3. 频道放大器混合型前端	(81)
4. 处理混合型前端	(82)
4.1 邻频使用时前端的技术要求	(82)
4.2 电视接收机的邻频选择性	(82)
4.3 处理型前端的组成	(83)
5. 实际的前端组成	(84)
5.1 小型系统用前端	(84)

5.2大型共用天线用前端·····	(84)
5.3小型系统用的一种前端·····	(85)
5.4有线电视系统用前端·····	(86)
6.前端的主要设备·····	(86)
6.1天线放大器·····	(87)
6.2频道放大器·····	(87)
6.3混合器·····	(87)
6.4频道变换器·····	(88)
6.5调制器·····	(90)
6.6导频信号发生器·····	(91)

第九章 用户分配部分的设计

1.用户分配的方式·····	(92)
1.1分支器分配方式·····	(92)
1.2串接单元分配方式·····	(93)
2.基本无源部件的原理·····	(94)
2.1分配器的原理及指标·····	(94)
2.2定向耦合器的基本原理·····	(95)
2.3分支器和串接单元的原理及指标·····	(95)
2.4系统出口的安全措施·····	(97)
3.用户分配系统的计算原则·····	(98)
4.用户分配系统的计算实例·····	(99)
5.接收机变换器·····	(101)
5.1高中频方式接收机变换器·····	(102)
5.2解调调制方式接收机变换器·····	(103)

第十章 系统的测试

1.系统输出电平测量·····	(104)
2.载噪比的测量·····	(104)
3.频道内幅频特性的测量·····	(105)
4.相互隔离的测量·····	(106)
5.载波互调比的测量·····	(107)
6.交扰调制比的测量·····	(108)
7.信号交流声比的测量·····	(109)
8.视频系统的测量·····	(110)
8.1回波值的测量·····	(111)
8.2微分增益的测量·····	(111)

8.3微分相位的测量.....	(111)
8.4色/亮度增益差和色/亮度时延差的测量.....	(112)
8.5频率响应的测量.....	(112)
8.6信噪比的测量.....	(112)
8.7结论.....	(112)

附 录

附录1 常用同轴电缆的尺寸和参数.....	(113)
附录2 有关国家标准和部标准.....	(114)

第一章 概述

1. 引言

国际上的有线电视系统是美国从五十年代创建共用天线系统以后,逐步发展起来的。三十多年来在世界各国迅速发展,现已发展成为大型的城镇有线电视系统。我国的广播机构已决定将有线电视定名为有线电视,因此我国就称它为有线电视系统。在发展过程中,频道的数目越来越多,由当年的12频道增加到77个频道。功能则从单一的文娱节目播放过渡到利用双向传输技术回传电视、自动检测和开办各种非广播业务等。最近的试验结果证明,有线电视系统有希望能在较短的时间内实现高清晰度电视的正式广播。因而,有线电视已被看成是现代化城市必须具备的设施,发展前景很广阔。今后,总的趋势是扩大覆盖面积,增大容量,加多功能,使之成为信息社会中各家各户必备的信息传送系统。

我国的有线电视从八十年代开始发展增快,至今已建有数万个系统,但是都是转发电视台节目的共用天线系统。其中有些系统可以播放1~2套录像节目,也具有一定的规模,但还没有进入有线电视台的阶段,或者刚开始进入。从广大观众的愿望看,发展有线电视是必要的,也是受人欢迎的。近两年来,许多大企业和各种规模的城市都在筹建有线电视台,有较大的发展趋势,就是很好的证明。有线电视的优点是:

第一,可以供给用户比较多的节目。当今电视的发展很快,节目来源很多,微波中继、录像带,卫星等都能供给大量的节目。因此广播工作者面临的任务是用新的传播媒介来播放这些节目,满足观众的要求,单靠无线广播是不可能实现的。有线电视可传送数十套节目,是目前比较理想的媒介。这个优点决定了有线电视发展的必然性。

第二,用户收看的图像质量比较高。在城市中,由于建筑物众多和地形上的阻碍,居民收看电视往往质量不好,雪花和重影比较严重。虽然架设一副室外天线可以改善图像的质量,但并不一定有效。有线电视系统则可彻底解决这个难题,因为它可以在很大的地域内选择接收条件最好的地点架设天线,从而得到很高质量的信号。用此信号再传送给用户,就能充分保证图像的质量。

第三,有线电视系统有利于统一管理。有线电视台是由专门的机构来管理的,不会像共用天线那样有了故障不能及时修复,不能经常保持系统的正常运转等。这个专门的机构可以统一负责建设、管理、维修和经营等业务。另外对节目的内容也更有利于保持高格调。

第四,有线电视的经费来自于用户。开办有线电视台的经费可以从用户的开办费中获得,逐月交纳收看费更可以维持好节目的播出。因此,有线电视基本上可以不要或少要国家的拨款,有利于有线电视台的发展。

以上这些优点将成为有线电视发展的动力,我国的每一个城镇都将会有自己的有线电视台。

2. 有线电视的频道配置

综合世界各国的情况来看,小型的共用天线系统大多数是全频道系统,频道数目约在10

个左右,它们都是空中广播使用的标准电视频道。但是大型的有线电视系统则都是邻频使用的甚高频系统,频道数目可达几十个。除标准的电视频道外,还增加了一些有线电视专用的增补频道。用户收看这些增补频道需要在接收机的前面加装一台接收机变换器,使需要收看的频道转换到某个标准频道上来。变换频道时,不需要调节电视机,只要调节接收机转换器的频率就可以。

我国每个频道的带宽为8MHz,300MHz的甚高频系统可安排27个频道,它们的配置方案如下:

I波段 48.5~92MHz标准广播频道DS₁~5

A波段 111~167MHz增补频道Z₁~7

II波段 167~223MHz标准广播频道DS₆~12

B波段 223~295MHz增补频道Z₈~16

FM波段 87~108MHz调频广播用

其中的DS-5频道因为和调频频段重叠,通常不采用。至于450MHz的甚高频系统,可以从295MHz开始再安排19个频道,共46个频道。这些系统都利用邻频传输的技术,将频道尽可能充分使用,以降低造价。因此,对于各种设备有较高的技术要求,不同于以前使用的甚高频共用天线系统。

3. 有线电视系统的组成

有线电视系统是由前端、传输和用户分配三个部分组成。一个简单的共用天线系统可能没有传输部分,前端设备也很简单。但是一个大型的有线电视系统是相当复杂而庞大的。为说明起见,用图1-1作为一个典型的例子说明。从天线上接收下来的信号在前端设备中要进

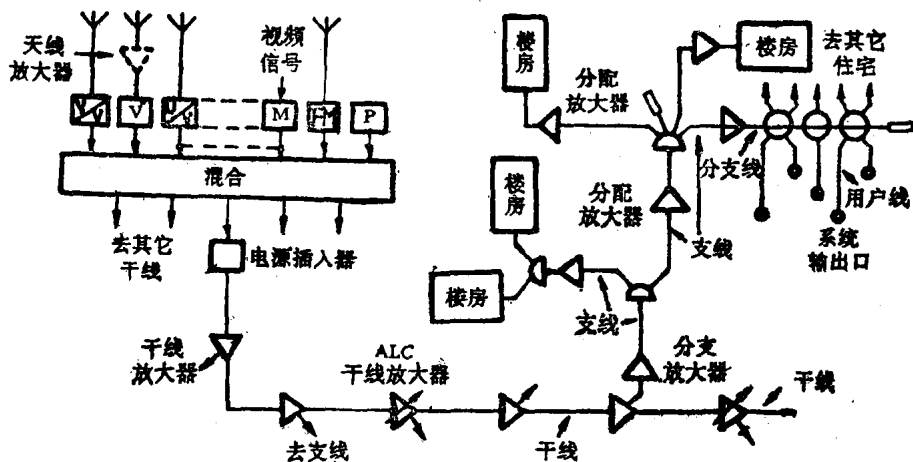


图 1-1 有线电视系统的典型组成

行不同的处理后,才可送入传输网中。一般由于电视发射台的方向不一致,接收场强也不一致,常常采用单一频道的天线,即一个频道用一副专用的天线来接收。对于空中场强很强的频道,在前端中要使用V/V转换器,把此频道的节目转换到另一频道上去,再向用户送出。这样处理后,空中的强信号直接串入用户接收机不会造成重影干扰,因为频道已经转换,不是同一频道了。对于空中场强较弱的频道,在天线下面要装一个天线放大器先进行一次放大,以改善一些载噪比。天线放大器常常是单频道型式的,可以避免其它频道的信号进入而造成干扰,同时也可以抑制掉频道外的干扰。如果要转发空中的超高频电视信号,在大型的有线电视系统中都采用U/V转换器,将超高频电视信号转换到甚高频的某个空闲频道上去。在小型的共用天线系统中,则不需要U/V转换,因为通常都是全频道系统,可直接用超高频频道传送。但有时候为了避免各频道之间的干扰,也可能采取转换频道的方法。因此,将各个开路广播的电视信号都接收下来,并根据不同的情况分别进行处理后,加以必要的放大即可送入混合器进行混合。至于自行播放的视频节目,例如录像节目,摄像机的信号,卫星接收机的视频信号等等,都需要通过调制器(M)将它们调制成射频电视信号后方可送入混合器。经过调制器后的信号可视同一个开路广播的信号一样。调频广播的信号也可以收下来经放大后送入混合器。调频信号到达用户时,可用专门的调频输出口将它送入用户的调频接收机,供收听高质量的调频节目用。也可以利用调频调制器将自己的声音信号变成射频的调频信号送出,形成自办的广播节目。将以上各信号都送入混合器,其输出就成为一个复合的信号,因而只要用一根同轴电缆就可将它传送给每个用户。用户收到后则可用电视机或接收机变换器来选择所需的频道。以上所述的各种设备组成了一个有线电视的前端系统,其主要功能是对各种电视信号和调频广播信号进行加工处理,并混合成一个复合信号。

传输部分是一个传输网,向各地点传输时都使用同轴电缆。干线和支线常常是用比较粗的同轴电缆,使传输的损耗能小一些,以便传送较远的距离。干线一般很长,损耗很大,因此,过一段距离就要使用一个干线放大器来提高信号的电平。电缆的损耗在高低频道上是不相同的,高频道上的损耗要大得多。干线放大器就应当相应的具有电缆均衡的功能,使各频道的电平仍能保持一致。当干线上需要分出一路信号给支线时,干线放大器要有分支输出的端口,或者在干线放大器之后接一个干线分支器分出信号。当传输线路比较长时,气温的变化,湿度的变化都会引起电缆损耗的变化,也会引起放大器的变化。因此,过一段距离就要使用一台带自动电平控制(ALC)电路的干线放大器,使这些变化引起的信号电平起伏可以自动得到调整。干线系统中有ALC放大器时,在前端中要相应地增加一台导频信号发生器(P),它发出的导频信号可以代表信号的大小。因此,各个ALC系统都以导频信号的大小来调整放大器的增益,补偿电平的起伏,而不受电视信号有无的影响。因为电缆损耗变大时,信号电平和导频的电平同时变低,只要自动调整增益使导频信号的电平恢复原状,信号电平也就同时恢复正常了。支线常常有一台分支放大器将信号放大后,利用多个分配器和分配放大器驱动各个用户分配电路。分配器可将一路信号分成几路输出。分配放大器可串接1~2台,但不宜多。最后的一台分配放大器的输出就可送给用户分配电路。分支放大器有时也叫桥接放大器;分配放大器有时叫延长放大器。

用户分配部分由分支线和用户线组成。它们通常使用较细的同轴电缆以便于室内安装。分支线上串接了一连串分支器,由它们的分支输出端引出用户线供给用户使用。分支器是一种无源部件,它可以对用户电视机之间的相互影响起隔离作用;同时还可以提供给用户接收机最合适的信号电平。用户线的末端在居民住房内,有系统输出口供连接电视机用。系统输

出口也称用户盒。另外还有一种串接单元,或称串接式输出口,它是一种分支器和用户盒含在一起的系统输出口。使用它时可省去用户线,所以造价便宜,适用于我国的居民楼,得到了广泛的应用。用户分配部分一般由无源部件组成,但有时候也可能增加一台延长放大器,以扩大带动的用户数量。

如果干线中途要分成两条甚至更多条干线时,可以使用干线分配器分出;分出的干线有时也称为分干线。干线放大器的供电通常采用遥远供电方式。在前端或者干线上某个合适的地点装设一台电源插入器,使射频信号在同轴电缆中传送的同时,低压的交流电源也从同轴电缆中送出。到达干线放大器后,在放大器中可用滤波电路将交流电源和射频信号分开,交流电源就作为干线放大器的供电电源。出于安全的考虑,电源电压不应该超过42V。

由上述典型系统可见,有线电视系统可将千万个用户都连接起来,形成一个有线电视台。这种有线电视台不一定要有庞大的制作和播出用的中心设备,它可以将节目编排成录像带播出。国外就有许多专门提供节目软件的公司,有线电视台只管播出。在我国,当然还需要有一定的制作能力。

大型的有线电视系统和小型的共用天线系统虽然功能相似,但设备的复杂程度和技术要求很不相同,需要根据具体的条件来设计和选用设备。

4. 双向技术

有线电视所用同轴电缆是可以双方向传输信号的,因此利用5~30MHz频段实现上行的信息传输是可行的。这时,干线放大器要利用分隔滤波器将两个方向的信号分开,分别放大后再合在一起。有线电视台在国外很多是具备双向传输的功能的,但是真正利用它来实现用户和中心的信息交换的很少。但是有些有线电视台已利用双向功能来进行放大器的自动检测。有线电视网实现双向传输并不困难,但如何使用它还有待发展。可以相信,将来双向交换信息是可以实现的,但还要有一段时间。

第二章 基础理论

对有线电视系统进行设计计算时,要用到一些基本原则,这些原则来自于理论,所以必须对一些基础理论有充分的了解,才能正确运用这些原则,做出优良的设计。下面我们将逐项研究有线电视系统中有用的理论。

1. 电视信号的组成

电视信号的组成是将一幅画面分成许多细小的像素,而后由左到右,由上到下地将像素一个个地送出去。在荧屏上,光点按像素的次序进行扫描,由左到右称为行扫描,由上到下称为场扫描。光点的亮度则取决于相应像素的亮度。行扫描的逆程,即从右到左的回扫过程是被消隐的,它在荧光屏上不发亮。场扫描的逆程也是被消隐的,共占有25行的时间。亮度决定于信号的电平,如果信号电平高表示亮或呈现白色,电平低则表示暗或呈现黑色。在消隐过程中,信号电平比黑色电平还要低些,所以不会在荧光屏上呈现出来。每两场合成一帧,即一幅画面。我国的电视制度规定,一场占 $1/50$ 秒,即20毫秒;一帧占 $1/25$ 秒;一行占空时间为64微秒。场消隐时间为16毫秒,行消隐时间则为12微秒。由此可算出一场包含312.5行,一帧包含625行,所以称为625行制度。与此同时,色度信号也相应按每个像素送出。在接收端复原图像时,色彩正好在原处叠加在黑白图像上,形成彩色图像。色度信号是用一个频率为4.43MHz的副载波传送的。

图像传送时,为了能恢复原图像,接收端必须和发射端完全同步,因而信号中要有传送同步信息的信号,包括行和场的同步信息。对这些同步信号我们称为行同步和场同步信号,它们是用一些负的脉冲来实现的。

图2-1表示出一个典型的行信号。在行同步脉冲的后面,行消隐上有一个4.43MHz的色同步信号,它是为了接收端再现彩色时作

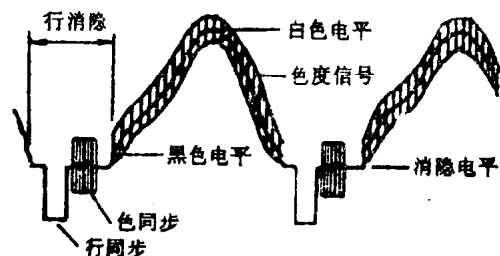


图 2-1 行信号的组成

为基准信号用的。色度信号则按照像素的位置叠加在亮度信号上。这样一个完整的电视信号,我们常称它为全电视信号。全电视信号是在视频上的,所以在有线电视系统中也常称为视频信号或者图像信号,以区别于系统中的射频信号。有时候视频信号中还包括有伴音信号,它是调制在伴音副载波上的伴音信号;伴音副载波的频率为6.5MHz。我国的电视信号宽度规定为6MHz,所以6.5MHz的伴音副载波已经不会干扰图像,可以和图像信号混在一起传送。到达接收端后可以用滤波器将它们分开。

2. 射频信号的组成

将视频信号用射频传送给用户接收机时,首先要将电视信号调制在射频上,这个射频信

号我们称为图像载波。加上调制后,图像载波信号的振幅随电视信号而变动,如图2-2所示,它的包络在图上用虚线表示,其波形和电视信号一致。它和普通的调副波波形很相似,但并不相同,因为普通的调副波具有两个侧边带,而电视的调副波则采用了残留侧边带;即其中的一个侧边带保留,另一个侧边带只保留了一部分低频分量。为清楚起见,我们可在电视射频信号的频谱分布上来看它的边带情况。图2-3就画出了电视射频信号的频谱分布图。图中频率轴上的 f_v 为图像载波频率。一般的调幅波如虚线所示有两个侧边带,电视信号的最高频率成分为6MHz,所以侧边带的总频谱占 $\pm 6\text{MHz}$ 。残留侧边带调幅有一部分边带不使用,它将 $(f_v - 1.25) \sim (f_v - 6)\text{MHz}$ 的侧边带滤去,形成图中实线所表示的频谱。这样做一方面可节约频谱,另一方面也便于接收。调制后的载波规定以同步信号的顶部电平为100%,如图2-2上所标。残留的载波为12.5%,定义这样的调幅波调制度为87.5%。在电视上的调制度和普通正弦波调制度不相同,这是需要注意的。国家标准对发射台的标准调制度定为87.5%,但在有线电视台的发送中往往放宽到80%,即残留载波为20%。这种射频信号的电平定义为同步信号顶部处载波电平的有效值。

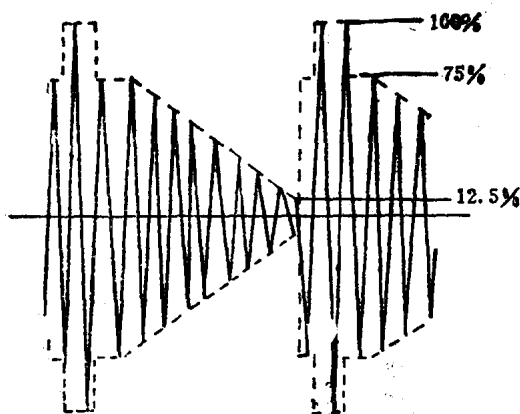


图 2-2 图像调制波

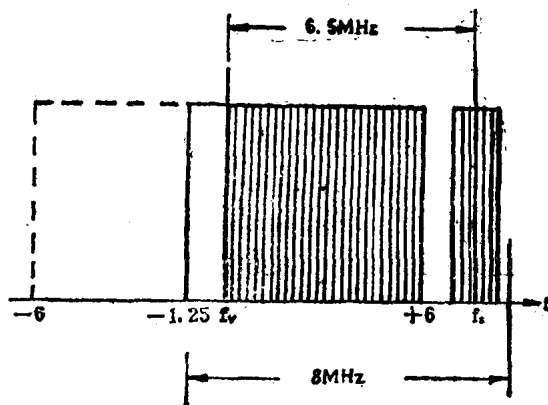


图 2-3 电视射频信号的频谱

伴音的载波频率在图2-3上用 f_s 代表。伴音调制时采用了普通的调频方法,因为调频的声音质量比较好。调频信号所占带宽要比调幅宽,所以对最高频率成分为15kHz的伴音来说要占有 $\pm 0.25\text{MHz}$ 的频谱。伴音载波和图像载波相差6.5MHz,而且伴音载波的频率高于图像载波。因而,图像和伴音的射频信号混合后形成一个总带宽为8MHz的电视发射频道。电视机接收到这个频道的信号后,先将图像载波和伴音载波用滤波器分开,再分别解调恢复成视频信号和伴音信号。

图像载波的频率各国有自己的规定,形成一套电视频道的配置表。各频道中间图像和伴音载波之间都有固定的关系,我国的规定如图2-3所示。我国的有线电视频道配置如表2-1所列。

表中有两个波段,即A和B波段,它们是有线电视系统中专用的波段,其中的Z-1~Z-16是专用的增补频道。有线电视是不向空间发射的,信号的传送靠同轴电缆,所以开路不允许使用的频率在有线电视系统中是可以使用的。这正是有线电视的频道能比较多的重要因素。这16个增补频道是为300MHz有线电视系统配置的,如果扩大到450MHz,还可以增补19个频道。它们可在Z-16频道之后继续配置,直到Z-35频道,频率范围扩大到447MHz。在有线

表2-1 我国有线电视频道表(单位: MHz)

频段	频道	图像载频	伴音载频	频带	中心频率
VI	DS-1	49.75	56.25	48.5~56.5	52.5
	DS-2	57.75	64.25	56.5~64.5	60.5
	DS-3	65.75	72.25	64.5~72.5	68.5
	DS-4	77.25	83.75	76~84	80
	DS-5	85.25	91.75	84~92	88
A	Z-1	112.25	118.75	111~119	115
	Z-2	120.25	126.75	119~127	123
	Z-3	128.25	134.75	127~135	131
	Z-4	136.25	142.75	135~143	139
	Z-5	144.25	150.75	143~151	147
	Z-6	152.25	158.75	151~159	155
	Z-7	160.25	166.75	159~167	163
V III	DS-6	168.25	174.75	167~175	171
	DS-7	176.25	182.75	175~183	179
	DS-8	184.25	190.75	183~191	187
	DS-9	182.25	198.75	191~199	195
	DS-10	200.25	206.75	199~207	203
	DS-11	208.25	214.75	207~215	211
	DS-12	216.25	222.75	215~223	219
B	Z-8	224.25	230.75	223~231	227
	Z-9	232.25	238.75	231~239	235
	Z-10	240.25	246.75	239~247	243
	Z-11	248.25	254.75	247~255	251
	Z-12	256.25	262.75	255~263	259
	Z-13	264.25	270.75	263~271	267
	Z-14	272.25	278.75	271~279	275
	Z-15	280.25	286.75	279~287	283
U IV	Z-16	288.25	294.75	287~295	291
	DS-13	471.25	477.75	470~478	474
	DS-14	479.25	485.75	478~486	482
	DS-15	487.25	493.75	486~494	490
	DS-16	495.25	501.75	494~502	498
	DS-17	503.25	509.75	502~510	506
	DS-18	511.25	517.75	510~518	514
	DS-19	519.25	525.75	518~526	522
	DS-20	527.25	533.75	526~534	530
	DS-21	535.25	541.75	534~542	538
	DS-22	543.25	549.75	542~550	546
	DS-23	551.25	557.75	550~558	554
	DS-24	559.25	565.75	558~566	562

电视系统中所有这些频道都是邻频使用的,所以300MHz系统可以用28个频道,450MHz系统可以用47个频道。但是DS-5频道的频率范围和调频波段87~108MHz相重叠,而有线电视系统中通常都要同时传送调频广播,所以DS-5最好不采用。这样就只能相应地传送27和46个频道,如果再加上导频占用频道,可能还要少些。

续表2-1

频 段	频 道	图像载频	伴音载频	频 带	中 心 频 率
UV	DS-25	607.25	613.75	606~614	610
	DS-26	615.25	621.75	614~622	618
	DS-27	623.25	629.75	622~630	626
	DS-28	631.25	637.75	630~638	634
	DS-29	639.25	645.75	638~646	642
	DS-30	647.25	653.75	646~654	650
	DS-31	655.25	661.75	654~662	658
	DS-32	663.25	669.75	662~670	666
	DS-33	671.25	677.75	670~678	674
	DS-34	679.25	685.75	678~686	682
	DS-35	687.25	693.75	686~694	690
	DS-36	695.25	701.75	694~702	698
	DS-37	703.25	709.75	702~710	706
	DS-38	711.25	717.75	710~718	714
	DS-39	719.25	725.75	718~726	722
	DS-40	727.25	733.75	726~734	730
	DS-41	735.25	741.75	734~742	738
	DS-42	743.25	749.75	742~750	746
	DS-43	751.25	757.75	750~758	754
	DS-44	759.25	765.75	758~766	762
	DS-45	767.25	773.75	766~774	770
	DS-46	775.25	781.75	774~782	778
	DS-47	783.25	789.75	782~790	786
	DS-48	791.25	797.75	790~798	794
	DS-49	799.25	805.75	798~806	802
	DS-50	807.25	813.75	806~814	810
	DS-51	815.25	821.75	814~822	818
	DS-52	823.25	829.75	822~830	826
	DS-53	831.25	837.75	830~838	834
	DS-54	839.25	845.75	838~846	842
	DS-55	847.25	853.75	846~854	850
	DS-56	855.25	861.75	854~862	858
	DS-57	863.25	869.75	862~870	866
	DS-58	871.25	877.75	870~878	874
	DS-59	879.25	885.75	878~886	882
	DS-60	887.25	893.75	886~894	890
	DS-61	895.25	901.75	894~902	898
	DS-62	903.25	909.75	902~910	906
	DS-63	911.25	917.75	910~918	914
	DS-64	919.25	925.75	918~926	922
	DS-65	927.25	933.75	926~934	930
	DS-66	935.25	941.75	934~942	938
	DS-67	943.25	949.75	942~950	946
	DS-68	951.25	957.75	950~958	954