

徐洪水 陈存椿 编著

黑白彩色和数字化电视

浙江大学出版社

电视原理与实践



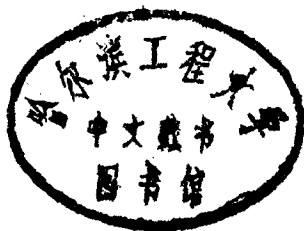
IN 94
A 75

465394

电视原理与实践

——黑白、彩色和数字化电视

徐洪水 陈存椿 编著



00465394

浙江大学出版社

内容简介

本书以全国联合设计的分立元件黑白电视机作为入门,着重讲了其基本原理和基本概念,并对其具体电路作了详细分析;接着对目前普及型的 TA 系列集成电路电视机从理论上作了较细致的讨论;最后两章分别对 PAL 制彩色电视和新型的数字化电视的关键部分作了扼要而透彻的介绍,为理解与掌握打下良好基础。

本书适用于高校非电类专业和中专电类专业学生作教材,也可供业余爱好者参考。



电视原理与实践

——黑白、彩色和数字化电视

徐洪水 陈存椿 编著

责任编辑 龚建勋

* * *

浙江大学出版社出版

(杭州玉古路 20 号 邮政编码 310027)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

浙江大学出版社电脑排版中心排版

浙江煤田地质局制图印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

* * *

787mm×1092mm 16 开 17.75 印张 454 千字

1991 年 11 月第 1 版 1999 年 10 月第 6 次印刷

印数: 27001—30000

ISBN 7-308-00501-1/TN·021 定价: 18.00 元

前 言

近年来由于电子技术的迅速发展和广泛应用,电子技术已不是电类专业人员的“独家天下”了;广大非电专业的学生及爱好者对电子技术知识的兴趣日增,要求掌握电视机知识的人越来越多。作者在多年从事电视机原理课程教学的基础上,从实用目的出发,以黑白电视机为基础,编写出本教材,书中避免枯燥的数字计算,尽量针对具体电路讲述,务求内容浅出深入,通俗易懂,达到解决实际问题的目的。本书也考虑到知识的系统性和完整性,从分立元件的黑白电视机出发,到集成电路黑白电视机,再进而对 PAL 制彩色电视机和当今正在发展的数字电视,都一一作了充分的理论分析和调试修理介绍。

本书第一、二、三、四、五、六、十、十一、十二、十三和十四章由徐洪水同志编写;第七、八、九和十五章由陈存椿同志编写。在编写过程中我们参考了其他作者(见附录)的部分内容,在此深表谢意。

本书承浙江大学信电系荆仁杰教授主审,对他所提的宝贵意见表示感谢,我们已作了相应的修改和补充。

本书编写过程中还得到姚庆栋教授、顾伟康教授和贺慧娟、宋水孝、谢道隆等同志提供的指导和技术上的帮助,在此一一表示感谢。

作者由于水平有限,书中有错漏和不到之处,恳请读者批评指正。

编者

1991 年 10 月

目 录

1	电视信号的发送与接收	
1.1	基础知识	1
1.2	图像的光电转换	3
1.3	全电视信号的组成	3
1.4	电视信号的发送	6
1.5	电视信号的接收	11
2	天线、馈线及高频调谐器	
2.1	电视接收天线和馈线	16
2.2	高频头的组成及性能要求	20
2.3	输入回路	23
2.4	VHF 高频放大器	26
2.5	本机振荡器	28
2.6	混频器	29
2.7	高频头的总特性曲线	31
2.8	几种常用的高频头	32
3	中频放大器	
3.1	中频放大器的组成和要求	46
3.2	中放吸收回路	49
3.3	中频放大级的特性	54
3.4	多级中频放大器的搭配	57
4	视频检波器及视频放大器	
4.1	视频检波器	64
4.2	视频放大器	67
5	伴音电路	
5.1	伴音电路的组成及要求	75
5.2	分立元件伴音中放电路	76
5.3	鉴频器	78
5.4	陶瓷滤波器	84
5.5	典型的伴音电路分析	85
6	自动增益控制(AGC)电路	
6.1	AGC 电路的组成及要求	90
6.2	AGC 电路的工作原理和方式	91
6.3	常用 AGC 电路	92
7	同步分离电路	
7.1	同步分离电路的作用和性能	100
7.2	幅度分离电路	101
7.3	抗干扰电路	106
7.4	脉冲宽度分离电路	108
7.5	分立元件同步分离电路	111

7.6	集成的同步分离电路	112
8	场扫描电路	
8.1	场扫描电路的性能	114
8.2	场振荡电路	115
8.3	场扫描输出电路	121
8.4	场激励电路	126
8.5	场扫描的非线性失真及其补偿	127
8.6	分立元件场扫描电路实例	133
8.7	集成场扫描电路	134
9	行扫描电路	
9.1	行扫描电路的作用和性能	141
9.2	行输出电路	142
9.3	行扫描的非线性失真及其补偿	144
9.4	行输出高压电路	145
9.5	行激励电路	148
9.6	行振荡电路	150
9.7	自动频率控制(AFC)电路	153
9.8	分立元件扫描电路实例	157
9.9	集成的行扫描电路	159
10	显像管与偏转系统	
10.1	显像管的构造与参数	163
10.2	显像管的附属电路	168
11	直流供电电路	
11.1	电视机中稳压电源的组成和要求	174
11.2	电源电路的分析	175
11.3	实际电路的分析	177
12	整机的调试技术	
12.1	稳压电源的调试	182
12.2	音频放大器及第二伴音中放电路的调试	183
12.3	高频头电路(KP12-3)的调试	184
12.4	中频放大器电路的调试	186
12.5	视频放大电路的调试	187
12.6	行扫描电路的调试	188
12.7	场扫描电路的调试	189
13	故障分析与修理	
13.1	显像管及辅助电路的故障分析	190
13.2	KP12-3型高频头的故障分析	191
13.3	中放电路的故障分析	192
13.4	伴音电路的故障分析	192
13.5	视频放大电路的故障分析	193

13.6	场扫描电路的故障分析	193
13.7	行扫描电路的故障分析	194
14	彩色电视原理	
14.1	色度学及其应用	195
14.2	PAL制彩色电视的产生	196
14.3	彩色电视机	204
15	数字电视技术	
15.1	数字化在电视中的应用	220
15.2	电视信号的数字化	221
15.3	电视信号的压缩编码	225
15.4	各种制式电视编码	231
15.5	数字式电视接收机	235
	习题及思考题	242
	附录一	247
	中华人民共和国电子工业部部标准——黑白电视广播接收机分类与基本参数	
	附录二	251
	中华人民共和国国家标准	
	彩色电视广播接收机基本参数及技术要求	
	附录三	260
	1. 西湖 31HD 型电视机原理图	
	2. 西湖 35HJD-1 电视原理图	
	3. 西湖 37CD2 型彩色电视机原理图	
	主要参考书	260

1 电视信号的发送与接收

电视机的出现已有几十年了,人们对它并不陌生。特别是近年来由于电子技术及应用领域的迅速发展,电视机已成为人们生活、工作和学习中一个不可缺少的组成部分。

要掌握电视机的工作原理,首先就必须要了解电视信号的发送和接收过程。

1.1 基础知识

1.1.1 图像的分解与合成

当你仔细观察报纸上刊登的传真照片时你会发现,一幅完整的照片竟是由许许多多明暗程度不同的小黑点组成,人们把组成整幅画面的这些小点称作像素。当眼睛离开画面一定距离时,就感觉不到它是由许多小点组成,这是因为眼睛对细小物体的分辨能力存在着一定的限度。在一幅图像中,代表像素的小点尺寸取得越小,点子越多,图像的细节就越能被很好地表示出来,所以图像就越清晰、细致,看起来也就越逼真;反之,如果像素较少较大,图像看起来就粗糙,细节不明显。

在电视技术中,屏幕上看到的图像也是由上述形式的像素组成。在发送端把一幅完整图像分解成许许多多像素,按顺序一一传送出去,而接收端再将这些像素按相同顺序重新排列组成完整的图像。

这种在发送端按一定顺序将图像分解成像素,而在接收端将像素依次排列成完整图像的过程称作图像的扫描分解和扫描合成。

1.1.2 电子扫描

在电视技术中,无论是发送端或是接收端都采用电子扫描方法来分解和重现图像。在发送端用摄像机对准客观景物,使成像于摄像管内的光电靶上,管内的电子束扫描光电靶上每一个像素单元,使光照后带电的像素单元放电而转换成电信号,其大小与该点光照亮度成正比。在接收端也用扫描形式使充电点定位,而收到的电信号按强弱去控制显像管中该亮点的电子束的强弱,从而在荧光屏上形成与发送图像各处亮度值有相应变化的接收图像。

扫描时电子束从左到右作水平匀速移动,这称为行扫描;在这同时电子束也从上到下作垂直匀速移动,这称为场扫描。下面我们详细地介绍一下。

1. 活动图像的传送

在电视和电影技术中都利用了人眼的视觉暂留特性来达到传送活动图像的目的。人的视觉暂留现象是指光刺激被转移后,人还感觉它存在一段时间,这时间约为 0.1 秒。因此如对运动物体连续拍摄画面,只要相邻画面的拍摄间隔小于 0.1 秒,观看者就会感到物体在连续活动。我国规定电影放映机每秒放 24 幅画面,图像中活动景物的动感效果好;一幅画面称为一帧。在电视技术中,每秒传送 25 帧画面,每幅画面又按它奇数行和偶数行分成两部份作两次传

送,每次称作一场,于是形成每秒传送 25 帧 50 场的格局。称这种每帧分成两场的扫描方式为隔行扫描法。

2. 逐行扫描

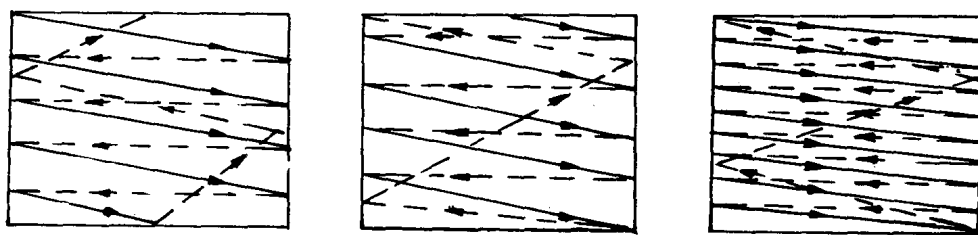
如果电子束均匀地一行跟着一行地从左到右,同时又从上到下依次扫描时称为逐行扫描,如图 1-1(c) 所示。其中实线,虚线分别表示扫描的正程和逆程。正程时间长并是均匀移动,逆程时间短并且是非匀速移动,正程时间加逆程时间为一完整的行扫描周期 T_H 。

图像在正程时间内显示,而在逆时间内传送同步信号和消稳信号,消隐信号用来消除荧光屏上的回扫线条(图中虚线)。

习惯上,在屏幕上不出现图像而仅由扫描线正程所形成的发光面称为光栅,一幅完整的光栅就是一帧。

3. 隔行扫描

在电视技术中,既要使发送电视占用太宽频带,有利降低设备成本和增加信道利用率,又要消除画面的闪烁效应,解决的办法是采用隔行扫描。上面说过这就是把一帧图像分成奇次场和偶次场两场进行扫描,电子束先自上而下地扫描每帧图像中的 1、3、5、7……等行,等扫完一帧中的全部奇数行后,再回到图像上端,依次扫描 2、4、6、8……等偶数行,于是形成奇数场和偶数场。这样,在帧扫描频率不变的情况下,由于把一帧图像分成两场出现,在屏幕上使图像的更换频率提高了一倍,从而解决了图像的闪烁问题,图 1-1 为隔行扫描的示意图。



(a) 隔行扫描时的奇次场 (b) 隔行扫描时的偶次场 (c) 逐行扫描
(每场扫描 312.5 行) (每场扫 312.5 行) (共扫描 625 行)

图 1-1 隔行扫描与逐行扫描

由图 1-1 可以看到,奇数场扫描起点在第一行最左边,而扫描终点在最后一行中间;偶数场的扫描起点在屏幕顶部的中央,而扫描终点在最后一行的最右边。出现这种现象是由于每帧的扫描次数为奇数的缘故。我国规定一帧有 625 行,每场为 312.5 行,所以奇数场终点和偶数场起点都在半行处。

另外,由于我国供电电网的频率为 50Hz,所以电视场频取 50Hz,即一秒传输 50 场时,可以减少电网供电干扰对电视光栅的影响。

4. 扫描时间

我国规定,行扫描频率是 15.625kHz(周期是 64μs),场扫描频率是 50Hz(周期是 20ms),帧频为 25Hz。在传送图像时,一行中传送图像的时间叫正程时间,为 52.2μs,其余的 11.8μs 为逆程时间,不传送图像。在一场中,传送图像的行数不是 312.5 行,因为要扣除 25 行给场扫描作回扫用,所以传送图像的行数是 312.5 - 25 = 287.5 行。一帧中有 50 行不传送图像。综上所述可归纳如下:

行周期 T_H : $64\mu\text{s}$ 行频 f_H : 15.625 kHz
 行正程: $52.2\mu\text{s}$ 行逆程: $11.8\mu\text{s}$
 场周期 T_V : $20\mu\text{s}$ 场频 f_V : 50Hz
 场正程: 18.4ms 场逆程: 1.6ms
 占 287.5 行 占 25 行
 每帧行数: 625 行 每场行数: 312.5 行

1.2 图像的光电转换

上面说过,在电视发送端是用摄像管将客观景物变成电信号的,摄像管实质是一个光——电变换器,它由阴极偏转极和阳极等组成。在摄像管中,作为阳极的极板在受到光照时,会在表面逸出电子,电子逸出的多少与光照亮度成正比。使用时当将摄像管的阴极通过负载和电源负极相连,将其阳极和电源正极相连;摄像管受专门的电路控制将电子束按顺序逐行打到摄像管的阳极板的各点上,摄像管输出的电压信号,取自负载电阻,其大小取决于电子束扫描到的那一点图像的照明亮度,这样画面上各点的不同亮度将产生与之对应的不同大小的电信号,这就完成了光电变换。

1.3 全电视信号的组成

在接收端可靠地重现图像,需在发送端除传送图像信号(视频信号)外还必须传送辅助信号,这就是消隐信号,同步信号、场均衡脉冲和开槽脉冲,它们连同图像信号的复合信号称为全电视信号,波形如图 1-2 所示。

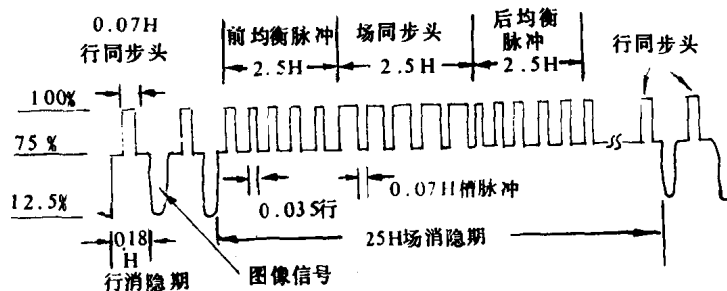


图 1-2 全电视信号

1.3.1 图像信号

图像信号基本上就是由摄像管输出的视频信号,就是在电视机中由显像管重现的图像信号,其波形如图 1-3 所示。

图中, $t_1 \sim t_5$ 有 $64\mu\text{s}$, 这为一行的完整周期, $t_1 \sim t_2$ 是电子束从显像管左边扫描到右边的正程扫描时间, 为 $52\mu\text{s}$, 在这期间, 由于图像内容的变化, 图像信号的电压也随之变化。我国规定, 对应于 75% 的地方为黑色电平, 12.5% 的地方为白色电平, 中间为图像灰度的允许变化范围。

由此可见,图像信号电压越高,传送的图像越暗,反之,图像信号电压越低,传送的图像越亮。也就是说,图像信号电压的高低正好与图像明暗相反,用这种方式调制载波的图像信号称为负极性调制。

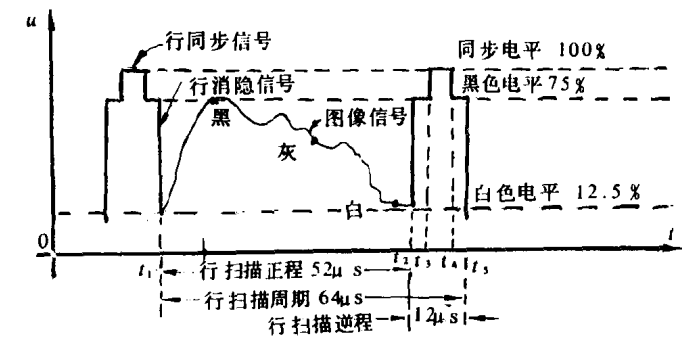


图 1-3 图像信号和行同步、行消隐信号

在图像信号中,由于图像内容不同,所传送信号的频率成份也高低相差很大。实验表明,为逼真地传送各种活动画面,图像信号需要有 0 ~ 6MHz 的带宽,其中低频部份代表图像的背景或缓变信号;高频部份代表图像中的快变信号和细节。因此若低频不足,将使图像背景变暗,若高频不足,则图像轮廓模糊。

1.3.2 消隐信号

由于在行扫描和场扫描的回扫期内不传送图像,所以行、场扫描的回扫线会对图像重现起干扰作用。为避免这种干扰便在行、场扫描的逆程期间加入黑色电平信号,使显像管在行、场回扫期时间内截止,不对荧光屏发射电子束,这个黑色电平信号就是消隐信号,分别称作行消隐信号和场消隐信号,合在一起称作复合消隐信号。

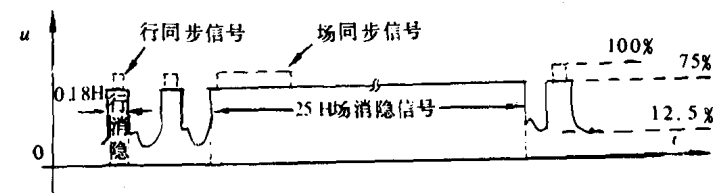


图 1-4 行、场消隐信号

由于规定 75% 处的信号电平为黑色电平,这就是消隐电平。我国规定:行消隐脉冲宽度为 0.18H(11.52μs),场消隐脉冲宽度为 25H(1.6ms),如图 1-4 所示。

1.3.3 同步信号

电视机接收的显像管中的电子束在荧光屏上扫描时,只有其行、场频率和相位与发送端的完全一致,才能重现一幅幅完整稳定的图像,为此,在全电视信号中,发送端专门在消隐信号期内设置了供行、场电路同步用的行、场同步信号,合起来叫复合同步信号,其波形如图 1-5 所示。其中行同步信号宽度为 0.07H(4.48μs),场同步信号为 2.5H(160μs)。每一行和每一场的同步信号以同步脉冲的上升沿分别作为行、场逆程间的开始。

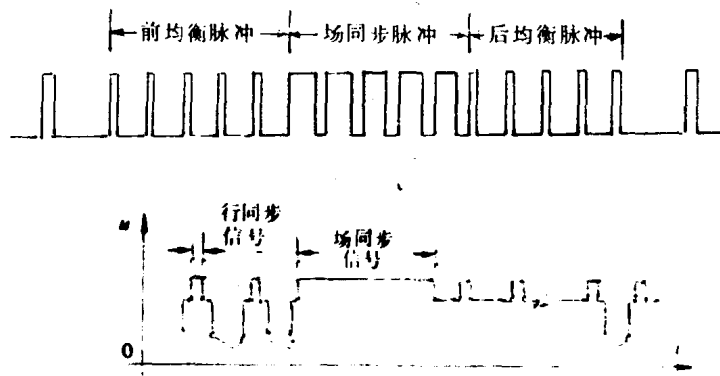


图 1-5 行、场同步信号

如果电视机中行、场扫描频率与发送端的发生不一致——即电视机中行或场工作在自由振荡上,那将使显像管上重现的图像发生混乱,一般出现下列几种现象:

(a) 当场扫描频率偏低时,即场周期大于 20ms 情况,由于场扫描后期出现电视图像的场消隐信号,以后每一场逐次提前出现,因此屏幕上出现向上移动的场消隐黑线;当场扫描频率偏高时,场周期小于 20ms,情况正好与上述相反,在屏幕上看到向下移动的场消隐黑线,如图 1-6(a) 所示。

(b) 当行频偏低时,即行周期大于 $64\mu\text{s}$,正程时间也加长,当扫描完电台传送来的一行图像后,还扫描它的行消隐信号,以后的每一行都依次累加,图像的行消隐信号一行比一行提前出现在荧光屏上,因此可看到图 1-6(b) 所示的左斜黑线。

(c) 当行频偏高时,行周期小于 $64\mu\text{s}$,情况正好反过来,在荧光屏上将看到图 1-6(c) 所示的右斜黑线。

综上所述,可见无论行频或场频不同步,都不能重现稳定图像,可用如下规律调整振频:

- 1) 出现右斜黑线是行频偏高。
- 2) 出现左斜黑线是行频偏低。
- 3) 出现下移粗黑线是场频偏高。
- 4) 出现上移粗黑线是场频偏低。

另外:在接收机中的行、场频率和发送台的行、场频率完全相同时,但由于相位不同,仍可得到稳定图像,但图像会发生上下或左右错位,如图 1-6 中(d)(e) 所示。

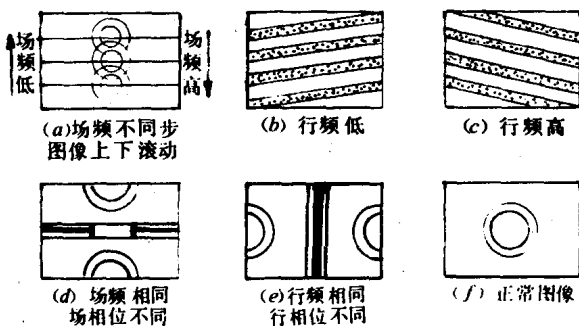


图 1-6 行、场不同步的几种情况

1.3.4 场同步上的开槽脉冲与均衡脉冲

前面指出场同步脉冲宽度为 2.5 行。如果在场同步期间不提供行同步信号,那样就会使得每一场扫描正程开始时相应行的行扫描失步,使图像上部出现扭曲现象。

为了使场同步信号期间不丢失行同步信号,办法是在场同步信号上开 5 个槽,这称开槽脉冲,开槽脉冲的前沿对准行同步信号的前沿。开槽脉冲宽度等于行同步脉冲宽度,周期为 $H/2$ 。

另外,在场同步脉冲前后又各加有 5 个窄脉冲,分别称前均衡脉冲和后均衡脉冲,其宽度为行同步脉冲宽度的一半,间隔为 $H/2$ 。加入均衡脉冲的目的是为了保证隔行扫描中偶数场正确地镶嵌在奇数场之间,不使产生并行现象。开了槽,又加了均衡脉冲的场同步信号如图 1-7 所示。

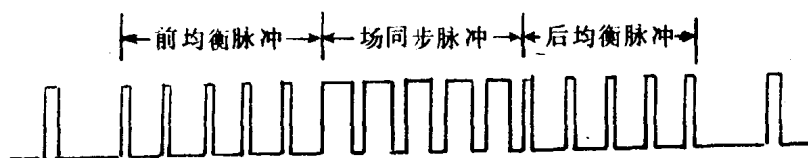


图 1-7 开槽后的场同步脉冲及前后均衡脉冲

1.3.5 场消隐脉冲开槽

场同步脉冲开槽及其前后各加入 5 个均衡脉冲后共占 $7.5H$ 时间,但场整个场消隐期共占 $25H$,为保证行同步,必须在上述 $7.5H$ 时间以外的场消隐期间仍继续传送行同步信号。办法也是开槽,见图 1-8。

1.4 电视信号的发送

在电视信号中除了图像信号外还有伴音信号。由于伴音信号和图像信号中都有丰富的低频成份,不能直接通过天线有效地发射出去和接收下来,必需使用频率足够高的信号(叫载波)进行调制,才能把这已调制的高频信号从天线上有效地发射到空中以电磁波形式进行传播。

图像信号和伴音信号在电视台是同时发射的,在电视接收机中也是同时接收到的,为了不使这两种信号互相干扰,图像信号和伴音信号用了两个载波和两种不同的调制方式进行调制;图像信号用调幅方式,伴音信号用调频方式。伴音的载波频率比图像的载波频率总是高 $6.5MC$ 。

1.4.1 图像信号的调幅

1. 调幅

图像信号采用调幅方式进行调制时,作为载波的高频正弦波信号的幅度将随着被传送的视频信号波形而变化,例如用一个低频正弦波调幅时,如图 1-9 所示的已调幅高频信号。图 1-9(a) 得到是频率为 f_c 的载频信号,图 1-9(b) 为要传送的频率为 F 的低频信号,图 1-9(c) 是经过调幅后的调幅波信号。

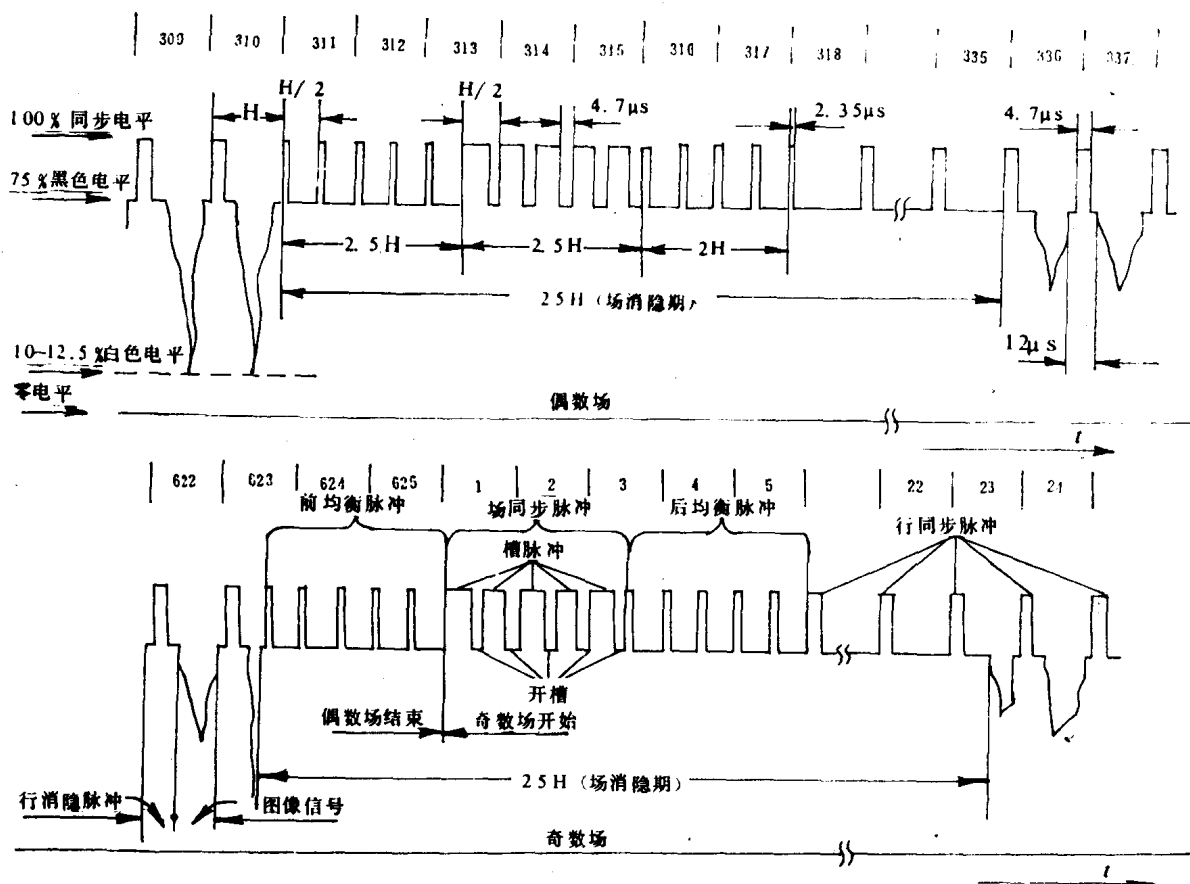


图 1-8 在场消隐期加入行同步头的全电视信号

2. 图像调幅波

上面介绍的是一个正弦波调制的情况,实际应用中的视频信号是一个图像信号,图像中包含有从 0 到 $6MC$ 之间的各种频率的信号,用它调制载波,每一个频率的正弦波信号将在载波频率两侧各产生一个旁频 $f_c + F$ 和 $f_c - F$ 。因此,用整个图像信号调制的调幅波,将在载波频率 f_c 两侧各产生一个从 $0 \sim 6MC$ 的旁频带,分别称作上边带和下边带。如图 1-10 所示。

图中 f_c 为图像载波频率, f_c 到 $f_c + F$ 称作上边带, f_c 到 $f_c - F$ 称作下边带。可见图像调幅波频带宽度为图像信号带宽的 2 倍。我国标准,图像信号的带宽为 $6MC$,所以调幅波的带宽为 $12MC$ 。这样宽的频带将使空间频段可安排的电视台数少,利用率低,因此,调幅波在送往天线前先经过滤波、滤去几乎一半频带,即以残留边带方式发射出去(见第三节)。

3. 图像信号的负极性调制

视频信号对图像载波进行调幅后得到的高频信号如图 1-11 所示,它的包络线形状就是视频信号的波形。我国电视标准采用负极性调制方式。调幅度为 87.5%,如果同步信号幅度为标准 1V(电平为 100%),则白色电平为 12.5%,黑色和消隐电平为 75%,同步头占 25%,对应于图像最亮的部份为调幅波振幅最小的部份,图像越暗,调幅波幅度越大,同步头有最大幅度。

采用负极性调制有以下优点:

(a) 可以减少干扰信号对图像的影响,因为外来干扰一般都以脉冲信号的形式叠加在调幅波上,在荧光屏上反应呈黑色,而人眼对黑色感觉不灵敏,所以相对于图像影响较小。

(b) 可节省发射功率,因为图像内亮的部份比暗的部份要多,因此对图像信号的平均发射功率比用正极性调制时要小得多。

(c) 比较容易实现自动增益控制。因为在接收机中可以很方便地把同步脉冲的峰值电平作为参考电平来实现自动增益控制,同步头与图像信号内容无关。

但是负极性调制也使电视机的同步易受外来干扰信号影响,为防止干扰需加入抗干扰电路和 AFC 电路。

1.4.2 伴音信号的调制

1. 调频

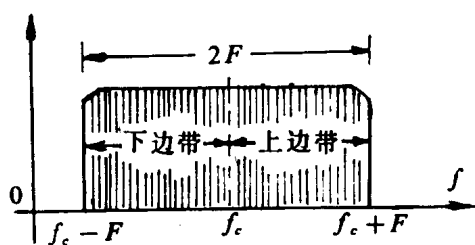


图 1-10 图像调幅波频带

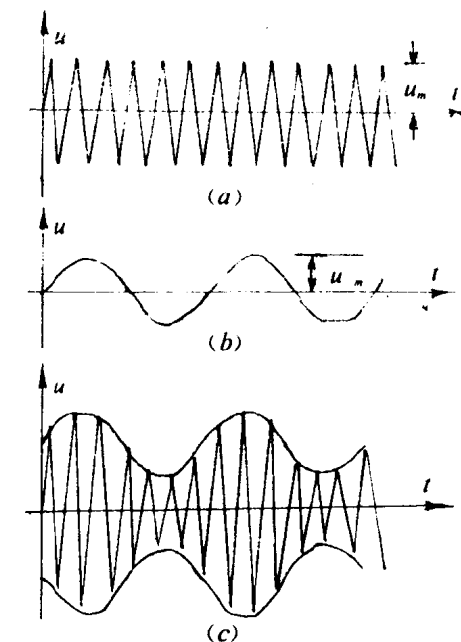


图 1-9 调幅波的生成

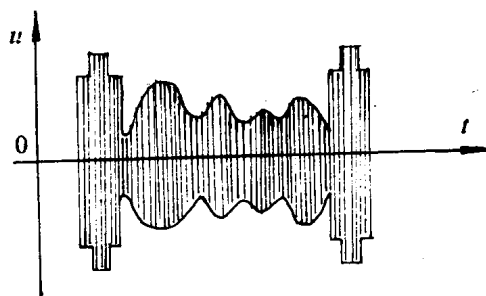


图 1-11 负极性调制视频信号

为了提高接收的音质和抗干扰能力,电视伴音信号采用调频方式调制,即用伴音信号去调制伴音载波频率,使声音载波信号的频率随伴音信号的幅度变化而变化。当伴音信号幅度大时,载波信号频率上升,伴音信号幅度小时,载波信号频率下降,而载波信号的幅度则不变,见图 1-12。

2. 伴音调频波的频带

人耳能听到的声音信号的频率范围大致为 $20\text{Hz} \sim 20\text{kHz}$ 。

我国规定电视伴音取 20Hz 到 15kHz 。伴音调频波的最大频率偏移取 $\pm 50\text{kHz}$,所以电视伴音调频信号的频带宽度为 $2 \times (50 + 15)\text{kHz} = 130\text{kHz}$ 。比采用调幅方式所占频带 $(2 \times 15)\text{kHz} = 30\text{kHz}$ 要宽的多。

我国规定,伴音载频比图像载频高 6.5MHz ,因为图像载频远大于 6.5MHz ,所以电视信号无论在发送端或接收端都可共用一副天线。

为了提高伴音信号的高频份量,传输的信噪比在调频前有意将声音高频份量的振幅预先提高,再去进行调制,这叫预加重。在接收端经鉴频后,重新将声音的高频分量予以衰减,以恢

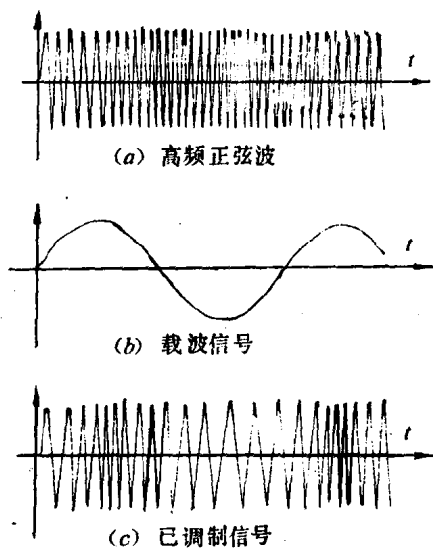


图 1-12 调频

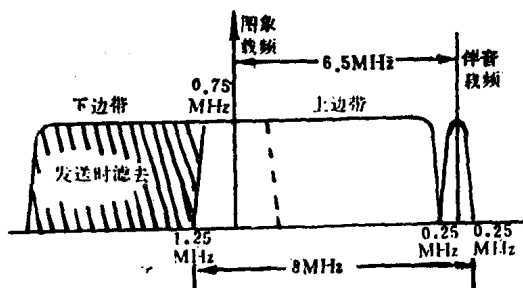


图 1-13 残留边带发送

复伴音信号的原来面目,同时也减弱噪音,这称去加重。

1.4.3 残留边带发送

上面说过,图像信号调幅后的频带宽度为 12MHz,直接传送这样宽频带的信号,会使空间频段利用率降低,在同样的频率范围内可设置的电视台数目会减少。同时也给发射机及发射天线设计制造带来许多困难,使电视接收机复杂化。

从图 1-10 可以看到,以 f_c 为中心频率的调幅波其上下边带的内容是一样的。因此只要发送上边带或下边带就可以传送图像信号的全部内容,有这种方式发送(连同抑制载波)称单边带发送,这时需要将上边带或下边带全部滤去,但是在靠近图像载频附近的信号部份要滤掉较困难,因此采用折衷的方法即残留边带方法发送。

在残留边带方式中只发送上边带的全部和下边带的一部份。如图 1-13 所示。这样既达到压缩频带的要求,又较方便地可在发送端用滤波器将下边带的大部份滤去。

从图中可见,这时在图像载频 f_c 两侧 0.75MHz 范围内(反映图像信号的低频分量)的部份采用双边带传送,而离图像载频 f_c 高 0.75MHz 以上(反映图像信号的高频分量)的频率成份采用单边带发送。

伴音调频信号的频带宽度与图像调幅信号的频带宽度相比要小得多。我国电视台发送一套节目所占的频带宽度为 8MHz,称为一个频道。

残留边带制式传送中,从 0 到 0.75MHz 的信号内容为双边带传送,因此信号功率要比 0.75 ~ 6MHz 信号功率大一倍,在接收机中,必须加以校正,这靠在接收机中调整中频放大器的幅频特性曲线来达到,详细方法将在中放电路中解释。

1.4.4 电视频道的划分:

我国目前使用的 VHF 电视频道有 12 个,UHF 电视频道有 52 个,其频率划分如表 1-1 所示。UHF 频道对应的频率范围从 470MHz 至 958MHz,频道编号为 13 ~ 68。其中 13 ~ 48 频道为广

播电视专用,49 ~ 68 频道为广播电视和其它业务合用。UHF 频段中的 56 个频道也各占有 8MHz 带宽。

表 1-1[a] 我国电视频道划分表(VHF 频段)

波 段	频道	频率范围(兆赫)	图像载频(兆赫)	伴音载频(兆赫)	本机振荡(兆赫)
I 波段(米波)	1	48.5 ~ 56.5	49.75	56.25	86.75
	2	56.5 ~ 64.5	57.75	64.25	94.75
	3	64.5 ~ 72.5	65.75	72.75	102.75
	4	76 ~ 84	77.75	83.75	114.25
	5	84 ~ 92	85.25	91.75	122.25
III 波段(米波)	6	167 ~ 175	168.25	174.75	205.25
	7	175 ~ 183	176.25	182.75	213.25
	8	183 ~ 191	184.25	190.75	221.25
	9	191 ~ 199	192.25	198.75	229.25
	10	199 ~ 207	200.25	206.75	237.25
	11	207 ~ 215	208.25	214.75	245.25
	12	215 ~ 223	216.25	222.75	253.35

表 1-1[b] 我国电视频道划分表(UHF 频段)

波 段	频道	频率范围(兆赫)	图像载频(兆赫)	伴音载频(兆赫)	本机振荡(兆赫)
IV (分米波)	13	470 ~ 478	471.25	477.75	508.25
	14	478 ~ 486	479.25	485.75	516.25
	15	486 ~ 496	487.25	493.75	524.25
	16	494 ~ 502	495.25	501.75	532.25
	17	502 ~ 510	503.25	509.75	540.25
	18	510 ~ 518	511.25	517.75	548.25
	19	518 ~ 526	519.25	525.75	556.25
	20	526 ~ 534	527.25	533.75	564.25
	21	534 ~ 542	535.25	541.75	572.25
	22	542 ~ 550	543.25	549.75	580.25
	23	550 ~ 558	551.25	557.75	588.25
	24	558 ~ 566	559.25	565.75	596.25
V (分米波)	25	606 ~ 614	607.25	613.75	644.25
	26	614 ~ 622	615.25	621.75	652.25
	27	622 ~ 630	623.25	629.75	660.25
	28	630 ~ 638	631.25	637.75	668.25
	29	638 ~ 646	639.25	645.75	676.25
	30	646 ~ 654	647.25	653.75	684.25