



电视机原理与维修教程

曹振华 主编 张胤涵 等编著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

电子技术职业技能培训

电视机原理与维修教程

曹振华 主 编
张胤涵 等编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

电视机原理与维修教程 / 曹振华主编; 张胤涵等编著. —北京: 国防工业出版社, 2007. 5

电子技术职业技能培训

ISBN 978-7-118-05046-2

I. 电... II. ①曹... ②张... III. ①电视接收机—理论
②电视接收机—维修 IV. TN949.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 024946 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

腾飞胶印厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 17¼ 字数 396 千字

2007 年 5 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 29.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

前 言

电子技术的应用已经深入到人们的生活之中,越来越多的人加入到了家电维修的行列。家电维修是一项技术性很强的工作,要求维修人员既有较高的理论知识水平,又有较强的动手能力。

本书作者长期从事家电维修理论教学和实习指导工作,在实践中总结出了一套电视机维修培训的新方法。为了帮助读者尽快地掌握电视机维修技术,作者编写了此书,希望能对广大家电维修人员有所帮助。

本书有以下特点:

内容全面 本书在编写过程中,依据电视机的发展历程,选用知名公司的系列机芯产品,系统地讲解了普通电视机、遥控电视机、数码电视机、超级单片电视机的电路的原理与维修方法。

精讲理论 众所周知,要想精通家用电器的维修,必须要有深厚的理论知识,在遇到疑难故障时,才能迎刃而解,所以本书首先从介绍电视机的工作原理入手,继而介绍维修方法,力求使读者在开展维修工作时不仅“知其然”,还要“知其所以然”。

注重维修 本书系统讲解了相关机芯的常见故障及其检修方法,并给出了相关机芯所涉及电路的通用资料,可使维修人员在修理类似机芯时作为参考。

本书在编写过程中,真正做到了由浅入深、循序渐进,相信读者通过阅读此书,可很快地掌握电视机的工作原理及各种故障的检修方法,使理论知识及维修水平上升到一个新的高度。

本书内容丰富、通俗易懂,既适合于广大家电维修人员和无线电爱好者阅读,也适合于各类高职高专及家用电器维修培训学校做教材使用。

参加本书编写工作的还有孔海颖、崔晋维、陈忠等,在此一并表示感谢。

如果您阅读本书时遇到问题或者有好的建议,请发邮件到 bh268@sina.com 与我们联系,我们会给您满意的答复。

由于编者水平有限,书中疏漏之处在所难免,敬请读者不吝指教。

编 者

目 录

第 1 章 电视广播的基本知识	1
1.1 电视图像的传送接收过程	1
1.1.1 电视画面的形成过程	1
1.1.2 扫描	1
1.1.3 全电视信号	2
1.1.4 图像和伴音信号的传送方式	4
1.1.5 电视信号超外差接收及内载波方式传送	8
1.2 彩色画面的形成、发送与接收	8
1.2.1 色度学的基本知识	8
1.2.2 彩色图像信号的发送与接收过程	11
1.2.3 彩色电视机的制式	13
1.2.4 NTSC 制电视信号的形成	17
1.2.5 PAL 制电视信号的形成	21
1.3 电视机概述	25
1.3.1 黑白电视机概述	25
1.3.2 PAL 制彩色电视接收机	27
第 2 章 电视机电路原理及单元电路分析	30
2.1 高频调谐器	30
2.1.1 概述	30
2.1.2 机械式高频调谐器电路原理及电路分析	31
2.1.3 电子调谐器电路原理及电路分析	34
2.2 中频放大电路	40
2.2.1 概述	40
2.2.2 实际电路分析	42
2.3 视频检波器	45
2.3.1 概述	45
2.3.2 检波电路原理	45
2.3.3 实际检波电路分析	46
2.4 视频放大电路	47
2.4.1 概述	47
2.4.2 预视放(视放输入电路)	47
2.4.3 视放级(视放输出电路)	48

2.5	自动增益调整(AGC)电路	50
2.5.1	概述	50
2.5.2	AGC 原理及电路分析	50
2.6	同步分离电路	54
2.7	场扫描电路	57
2.7.1	概述	57
2.7.2	电路原理	57
2.7.3	场扫描电路分析	69
2.8	行扫描电路	70
2.8.1	概述	70
2.8.2	自动频率控制(AFC)电路	71
2.8.3	行振荡级	74
2.8.4	行激励(行推动)级	76
2.8.5	行输出级电路	76
2.8.6	行扫描失真及其校正	79
2.8.7	自举升压及高、中、低压产生电路	83
2.8.8	行扫描电路分析	85
2.9	解码电路	87
2.9.1	色度处理电路	87
2.9.2	基准副载波恢复电路	91
2.9.3	集成电路解码电路分析	94
2.10	亮度通道及矩阵电路	97
2.10.1	概述	97
2.10.2	亮度电路原理及电路分析	98
2.10.3	解码矩阵电路原理及电路分析	103
2.11	伴音电路	107
2.11.1	概述	107
2.11.2	伴音中放和限幅器	107
2.11.3	鉴频器	109
2.11.4	音频放大电路	111
2.12	电源电路	111
2.12.1	概述	111
2.12.2	电路原理	112
2.13	显像管及显像管电路	116
2.13.1	显像管	116
2.13.2	显像管电路	120
第3章	TA 系列集成黑白电视机电路分析与检修	124
3.1	概述	124
3.2	TA7611AP 的功能及外围电路	125

3.3	TA7176AP 的功能及外围电路	129
3.4	TA7609P 的功能及外围电路	131
3.5	TA 系列黑白电视机的故障及检修	134
第 4 章	彩色电视机遥控系统	140
4.1	微处理器遥控彩电的特点	140
4.1.1	概述	140
4.1.2	遥控电路构成及特点	141
4.2	各功能的实现	148
第 5 章	遥控彩色电视机电路分析与检修	158
5.1	公共通道与伴音通道电路分析	158
5.1.1	图像/伴音中放集成电路 TA7680AP 简介	158
5.1.2	公共通道电路分析	159
5.1.3	伴音通道电路分析	161
5.2	色度/亮度/扫描处理电路	162
5.2.1	色度/亮度/扫描小信号处理电路 TA7698AP 概述	162
5.2.2	亮度电路分析	164
5.2.3	色度电路分析	166
5.2.4	末级视放电路分析	168
5.2.5	扫描电路分析	169
5.2.6	ABL(自动亮度限制电路)和保护电路	175
5.3	电源电路分析	177
5.4	遥控电路分析	180
5.4.1	选台电路	180
5.4.2	模拟量控制电路	182
5.4.3	字符显示电路	183
5.4.4	复位电路、时钟振荡电路	184
5.4.5	存储电路	185
5.4.6	AV/TV 控制电路	186
5.4.7	键盘矩阵及遥控控制电路	187
5.4.8	电源和待机控制电路	187
5.5	常见故障检修及调整	189
5.5.1	主板电路常见故障检修	189
5.5.2	遥控系统的检修	193
5.5.3	修理后的调整	196
第 6 章	数码彩电电路原理与维修	199
6.1	小信号处理电路 TB1231N/TB1238N	199
6.2	电路分析	202
6.2.1	高、中频信号处理电路	202
6.2.2	TV/AV 切换电路	205

6.2.3	色度信号处理电路	206
6.2.4	亮度信号处理电路	208
6.2.5	矩阵电路	209
6.2.6	音频信号处理电路	210
6.2.7	行/场扫描电路	211
6.2.8	系统控制电路	215
6.2.9	电源电路	221
6.3	常见故障检修	223
第7章	超级芯片彩色电视机原理与维修	226
7.1	超级芯片电路 TMPA8803CSN	226
7.2	超级单片机芯电路分析	230
7.2.1	中频、视频信号处理电路	230
7.2.2	伴音处理电路	234
7.2.3	行/场扫描电路	236
7.2.4	电源电路	238
7.2.5	系统控制电路	243
7.3	常见故障维修方法	247
附录1	东芝 TA 三片机典型应用图	书末插页 1
附录2	熊猫 3636 型彩色电视机原理图	书末插页 2,3
附录3	CN-9 机芯数码彩电典型原理图	书末插页 4

第 1 章 电视广播的基本知识

1.1 电视图像的传送接收过程

电视广播是在无线电广播和电影的基础上发展起来的。无线电广播是利用传声器(俗称话筒)将声音变换成音频信号,再用此信号去调制载频,经放大后从发射天线发送出去。这个已调载频信号被收音机天线接收后,经过变频、中放、检波还原成音频电信号,再经音频放大后加到扬声器上,还原成声音。

1.1.1 电视画面的形成过程

电视广播与无线电广播在发送与接收的形式上基本相同,不同的是:电视广播不仅要传送声音信号,而且更重要的是要传送活动的图像信号;传送时,要利用摄像管将图像的亮度转变成电信号,接收时用显像管将电信号还原成图像。我们看到的电影是活动的景像,但实际上,影片是由一幅幅静止的画面组成的,而且相邻两幅画面的图像内容相差很小。将这些画面以较快的速度连续放映,利用人眼的视觉暂留特性,我们就可以看到活动的图像。(视觉暂留特性,就是指人眼在观察物体或图像时,尽管外界图像已经消失,但人的视觉还会将这个图像保留一段短暂的时间。)

活动图像的传送:仔细观察报刊杂志上的照片,是由许多亮暗不同的小点组成的,这些小点我们称为“像素”。在同一幅画面上像素越多,图像越清晰。电视广播就是利用这个道理,将一幅图像分解成为许多亮暗不同的像素,一个点一个点,一行一行地顺序传送,就像人看书一样,从左到右,从上到下,一个字一个字,一行一行地阅读。如果将这些像素信息按时间顺序依次传送和接收,当传送和接收速度足够快时,由于人眼的视觉暂留特性,在接收端我们看到的就犹如一幅完整的画面。如果这些画面一幅接一幅地传送和接收,像电影一样,那么在接收端我们就会看到活动的图像。需指出的是,电影放映的是一幅幅完整的画面,而电视传送的是一个一个的像素。所以,接收端重现像素必须与发送端像素保持步调一致(即同步),否则就无法重现图像。

电视图像的传送是用摄像管将图像分解成亮暗不同的光信号(像素)并将光信号变成视频电信号,利用无线电波传送出去。电视机将这个无线电波接收下来,再还原出视频电信号,再用显像管将电信号还原成光信号,即重现图像。因此,电视广播与无线电比较,除有声-电变换过程外,还有光-电变换过程。

1.1.2 扫描

完整一帧图像的传送和重现,是利用摄像管和显像管中的电子束在靶面及荧光屏面上从左至右,从上至下有规律地运动实现的。电子束这种有规律的运动叫做“扫描”,从左

至右的扫描称为水平扫描,又称行扫描(简称行扫);从上至下的扫描称为垂直扫描,又称帧扫描(简称场扫)。电子束的扫描过程,就是将图像分解成像素(发送过程)或将像素合成为图像的过程(接收过程)。扫描又可分为逐行扫描和隔行扫描两种。

1. 逐行扫描形式

电子束在荧光屏上一行接一行地扫完整个画面,这种扫描方式称为逐行扫描。采用这种扫描方式时,如果每秒传送 25 帧图像会有闪烁现象;如果每秒传送 50 帧,又会使电视信号所占频带太宽,所以,广播电视中不采用这种扫描方式(计算机显示器采用此方式)。

2. 隔行扫描形式

此种扫描形式不但频带较窄而且图像又无闪烁感。所谓隔行扫描,就是将一帧图像分为两场扫完。电子束首先扫描一帧图像中的 1、3、5、7、9 等奇数行,形成奇数场图像,然后再扫描该帧图像中的 2、4、6、8、10 等偶数行,形成偶数场图像。奇数场和偶数场镶嵌在一起,由于人眼的视觉暂留特性,人们看到的是一幅完整的图像。这样则将 25 帧图像变成 50 幅图像,使每秒发送和接收的图像幅数提高了一倍,从而消除了闪烁现象,又不会使设备增加带宽(每帧像素数不变)。

隔行扫描的关键是要保证偶数场正好镶嵌在奇数场之间,否则会产生并行,降低图像清晰度。要保证扫描隔行准确,必须采取两种措施:一是选择每帧行数为奇数,我国电视为每帧图像 625 行;二是在全电视信号中增设均衡脉冲。在隔行扫描中,我国电视信号帧频为 25Hz 分两场扫完,场频则为 50Hz,一帧为 625 行,所以行频为 50×312.5 或 25×625 为 15625Hz,场周期为 20ms,正程为 18ms,逆程为 2ms;行周期为 $64\mu\text{s}$,正程为 $52\mu\text{s}$,逆程为 $12\mu\text{s}$ 。

1.1.3 全电视信号

全电视信号包括图像信号、行同步脉冲、行消隐脉冲、场同步脉冲、场消隐脉冲、槽脉冲和前后均衡脉冲的组合。全电视信号的波形如图 1-1 所示。

图 1-2 是一个行周期的视频信号波形,图 1-3 是一个行周期的电子束扫描轨迹。图中的横坐标表示时间,纵坐标表示信号电平,由图可知,其中 12.5% 以下为白电平,75% 以上为消隐电平,12.5%~75% 之间为灰色电平(即图像信号电平),100% 为同步电平;从信号电平还可以看出,电平越高图像越黑,电平越低图像越亮。即图像信号电平高低与图像亮暗成反比,这种视频信号称为负极性信号。

图 1-2 中, $t_1 \sim t_2$ 期间为扫描正程 $52\mu\text{s}$,所传送的波形为图像信号,其电平处于白电平和消隐电平之间,同显像管荧光屏上电子束从左边扫到右边的过程相对应,图 1-3 中 A、B 两点可以更清楚地看出, $t_2 \sim t_5$ 期间为行逆程 $12\mu\text{s}$,相应于图 1-3 中电子束从荧光屏右边的 B 点返回左边的 C 点。逆程期间,如出现回扫线,便会干扰图像,因此在行逆程期间,电视信号中发送一个行消隐信号,其电平处于消隐电平,以保证行逆程期间电子束截止。另外,为使电视机每行的扫描规律与发送端相同,在每行逆程期间还发送一个行同步信号。这个信号只供电视机扫描同步之用,不需要在荧光屏上显示出来,所以在行消隐期间发送它。它的电平比消隐电平还高(为 100%),便于同步分离。 $t_3 \sim t_5$ 是行同步信号的持续时间为 $4.7\mu\text{s}$ 。

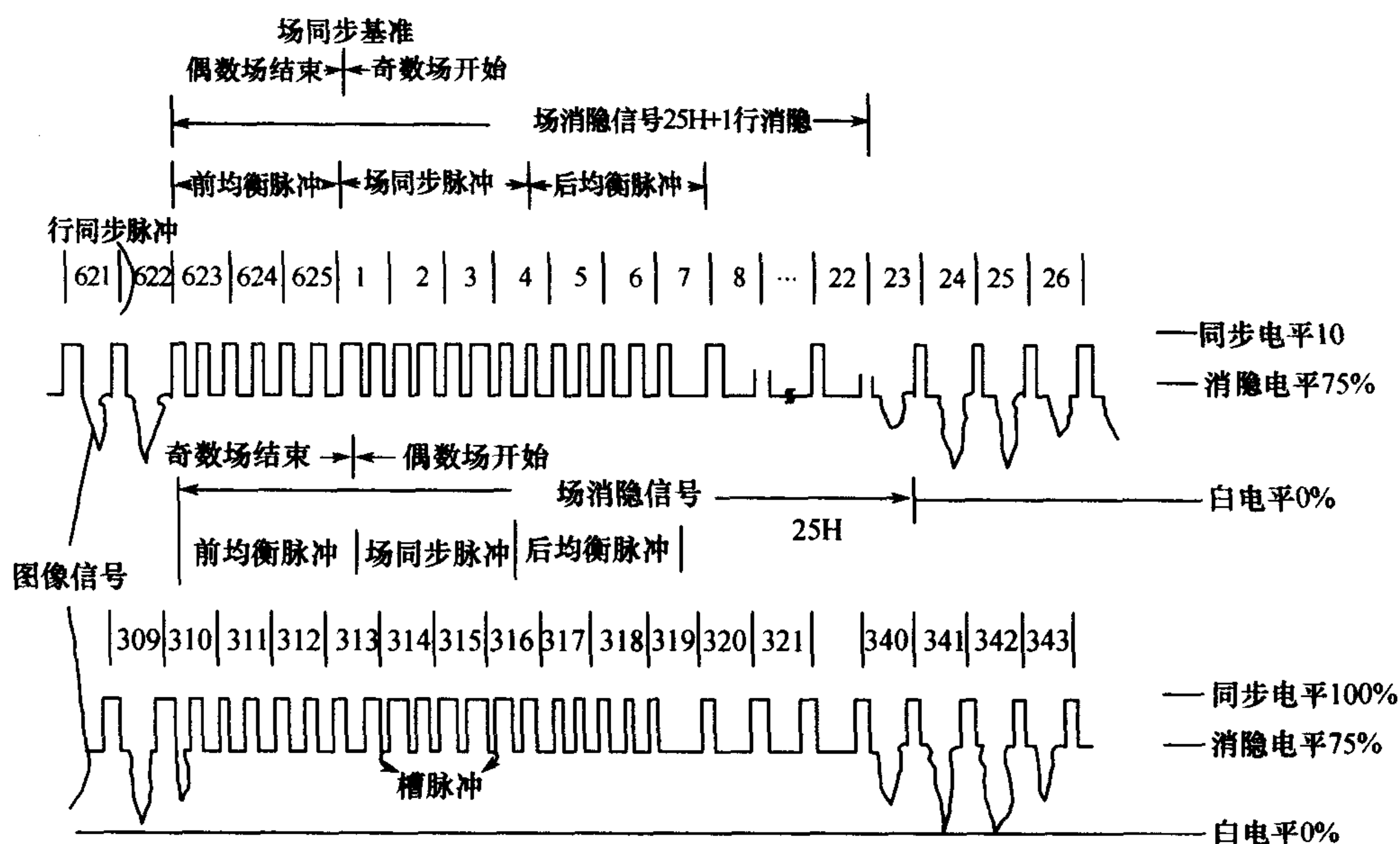


图 1-1 全电视信号波形图

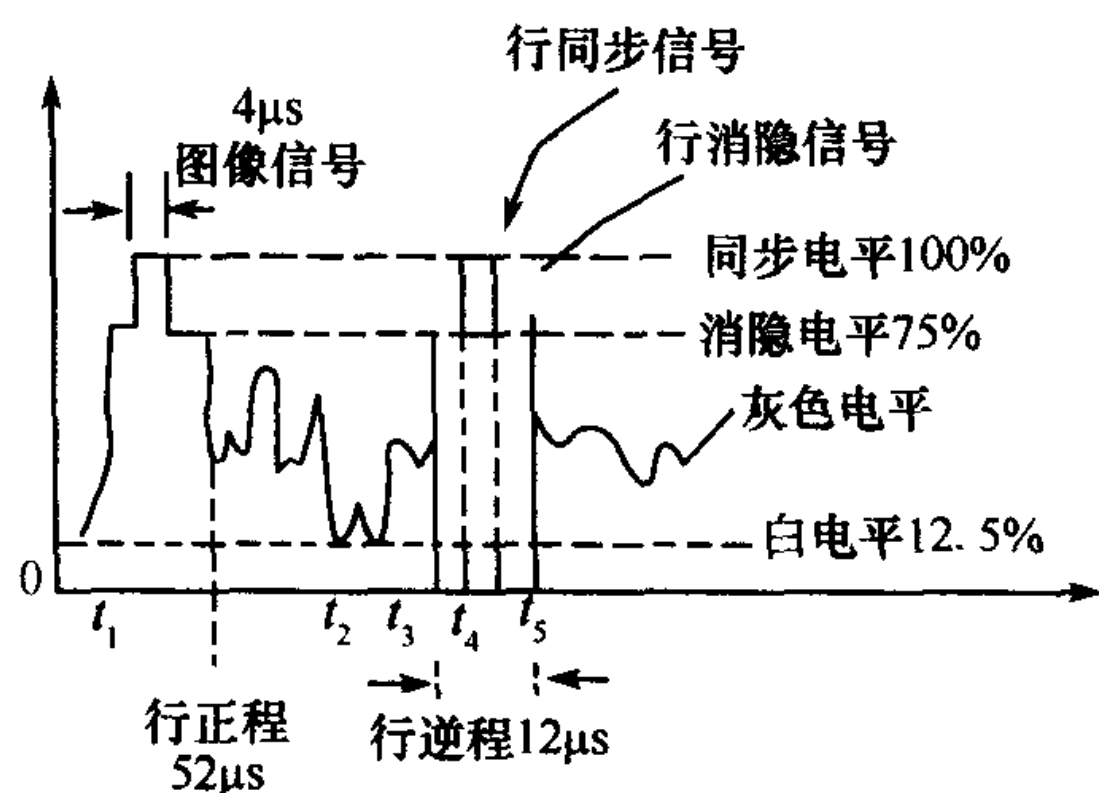


图 1-2 一个行周期的视频信号波形

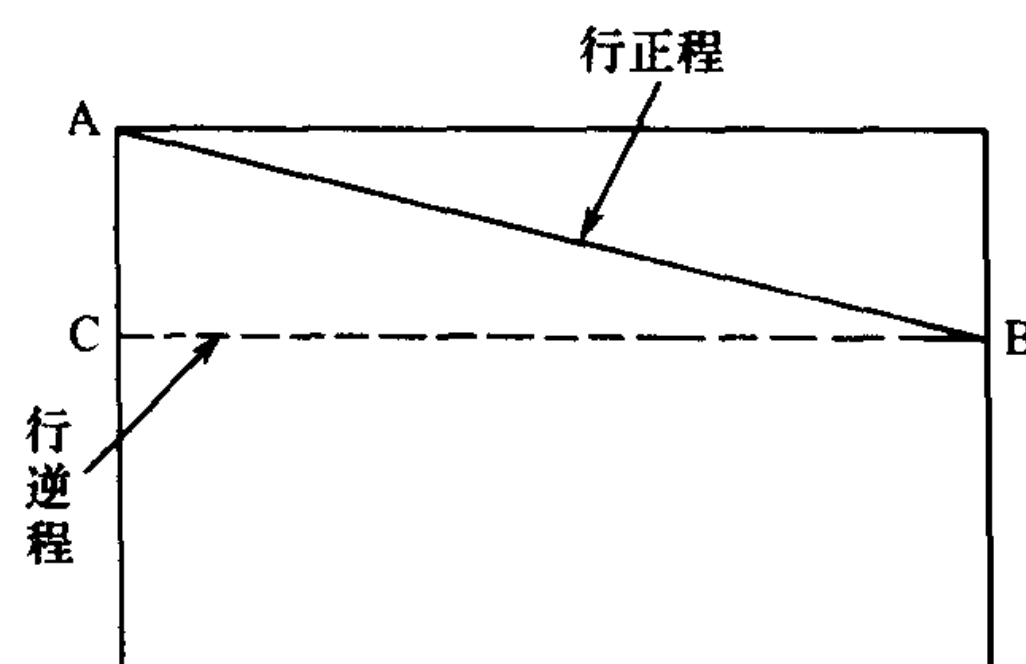


图 1-3 一个行周期的电子束扫描轨迹

行正程与行逆程加在一起是一个行扫描周期,时间为 $64\mu\text{s}$,行扫描频率为行周期的倒数:

$$\text{行频} = 1 \div 64\mu\text{s} = 15625\text{Hz}$$

$$\text{或为每秒扫描的行数: } 625 \text{ 行} \times 25 = 15625 \text{ 行}$$

在一场视频信号中,有 312.5 个行视频信号(图 1-1)。(1s 播放 25 幅图像,称 25 帧,1 帧 625 行,1 帧分两场扫完所以一场为 312.5 行)在场扫描逆程期间发送场消隐信号,以截止电子束,消除场逆程回扫线。场消隐信号宽度为 25 个行周期即 1.6ms ,参见图 1-1。为保证电视机每场与发送端严格保持同步,在场消隐期间也发送 1 个场同步信号,其电平与行同步电平一样。场同步信号宽度为 3 个行周期(约 $192\mu\text{s}$)。场周期为 20ms 。

由于场同步脉冲持续时间较长,相当于 3 个行周期,在此期间丢失 3 个行同步脉冲,使行扫描失去同步,直到场同步脉冲过后,经过几个行周期,行扫描才会逐渐同步,造成图

像上边起始部分不同步。为克服上述缺点,在场同步脉冲上开 5 个小槽,这就是全电视信号中的槽脉冲信号。槽脉冲的后沿(下降沿)与行同步脉冲前沿(上升沿)相位一致。在场同步脉冲期间,槽脉冲起行同步脉冲的作用,从而消除图像上部不同步的现象。

另外,为保证隔行扫描中偶数场正好镶嵌在奇数场之间,不致产生并行现象,在全电视信号的场同步脉冲前、后加有前、后均衡脉冲,间隔为半行,脉冲宽度为 $4.7\mu\text{s}/2=2.35\mu\text{s}$,使积分出的场同步脉冲波形奇数场和偶数场相同,用来保证隔行扫描顺利进行。

1.1.4 图像和伴音信号的传送方式

由于电视信号所占频带很宽,所以必须采用超短波传送。广播电视频段包括甚高频段(VHF)的 1~12 频道及特高频段(UHF)的 13~68 频道。因为 87MHz 以上频段已划分给调频广播使用,因此实际标准开路广播电视最高频率为 870MHz,即最高为 57 频道。

1. 超短波的特点

超短波的频率很高,波长很短,与“光”的传播特性相似,特点如下:

(1)直线传播:因为超短波波长短,只能沿直线方向传播,又因为地球表面为圆弧状,所以电视信号的直线传送距离约为 60km。在此范围内,随距离的增加接收效果逐渐变差。

(2)反射能力较强:超短波遇到地面建筑物、山丘、森林等比较大的物体时,会发生反射,改变传播方向造成图像生影。接收端需将天线架的很高,才能保证正常接收。

(3)绕射能力很差:如果在发射天线和接收天线之间有一高大建筑物阻挡,则超短波绕过建筑物传播的本领很小,所以,处于山谷中或高大建筑物中的电视机常因上述原因接收不好甚至收不到电视节目。

(4)超视距接收:电视机有时会收到很远处的电视节目,这主要是在特殊气象条件下,大气层的不均匀性引起了电波的多次反射造成的。

2. 电视信号的调制方式

我国的电视广播,图像信号采用负极性调幅方式,伴音信号采用调频方式。

伴音信号采用调频方式传送的原因是抗干扰能力强、频带宽、音质好,同时还可以减小与图像信号之间的干扰。如果图像信号也采用调频方式,图像质量也会提高,但所占频带要宽得多,故传送电视图像信号不采用调频方式。

由表 1-1 我们可以看出,标准 5 频道和 6 频道之间并不是连续的(92MHz~167MHz),标准 12 频道和 13 频道之间也不是连续的(223MHz~447MHz),在有线电视中为充分利用这个频率资源,人们还开发了 38 个增补频道,即 Z-1~Z-38。

表 1-1 我国广播电视频道划分(包括有线电视增补频道)

波段	频道	频率范围 /MHz	图像载频 /MHz	伴音载频 /MHz	中心频率 /MHz
I	1	48.5~56.5	49.75	56.25	52.5
	2	56.5~64.5	57.785	64.25	60.5
	3	64.5~72.5	65.75	72.25	68.5
	4	76~84	77.25	83.75	80
	5	84~92	85.25	91.75	88

(续)

波段	频道	频率范围 /MHz	图像载频 /MHz	伴音载频 /MHz	中心频率 /MHz
Ⅱ	(88~108 为调频广播)				
Ⅲ	6	167~175	168.25	174.75	171
	7	175~183	176.25	162.75	179
	8	183~191	184.25	190.75	187
	9	191~199	192.25	198.75	195
	10	199~207	200.25	206.75	203
	11	207~215	208.25	214.75	211
	12	215~223	216.25	222.75	219
Ⅳ	13	470~478	471.25	477.75	474
	14	478~486	479.25	485.75	482
	15	486~494	487.25	493.75	490
	16	494~502	495.25	501.75	498
	17	502~510	503.25	509.75	506
	18	510~518	511.25	517.75	514
	19	518~526	519.25	525.75	522
	20	526~534	528.25	533.75	530
	21	534~542	535.25	541.75	538
	22	542~550	543.25	549.75	546
	23	550~558	551.25	557.75	554
	24	558~566	559.25	565.75	562
	25	606~614	607.25	613.75	610
	26	614~622	615.25	621.75	678
	27	622~630	623.25	629.75	626
	28	630~638	631.25	637.75	634
	29	638~646	639.25	645.75	642
	30	646~654	647.25	653.75	650
	31	654~662	655.25	661.75	658
	32	662~670	663.25	669.75	666
	33	670~678	671.25	677.75	674
	34	678~686	679.25	685.75	682
	35	686~694	687.25	693.75	690
	36	694~702	695.25	701.75	698
	37	702~710	703.25	709.75	706
	38	710~718	711.25	717.75	714
	39	718~726	719.25	725.75	722

(续)

波段	频道	频率范围 /MHz	图像载频 /MHz	伴音载频 /MHz	中心频率 /MHz
IV	40	726~734	727.25	733.75	730
	41	734~742	735.25	741.75	738
V	42	742~750	743.25	749.75	746
	43	750~758	751.28	757.75	754
	44	758~766	759.25	765.75	762
	45	766~774	767.25	773.75	770
	46	774~782	775.25	781.75	778
	47	782~790	783.25	789.75	786
	48	790~798	791.25	797.75	794
	49	798~806	799.25	805.75	802
	50	806~814	807.25	813.75	810
	51	814~822	815.25	821.75	818
	52	822~830	823.25	829.75	826
	53	830~838	831.25	837.75	834
	54	838~846	839.25	845.75	843
	55	846~854	847.25	853.75	850
	56	854~862	855.25	861.75	858
	57	862~870	863.25	869.75	866
	58	870~878	871.25	877.75	874
	59	878~886	879.25	885.75	882
	60	886~894	887.25	893.75	890
	61	894~902	895.25	901.75	898
	62	902~910	903.25	909.75	906
	63	910~918	911.25	917.75	914
	64	918~926	919.25	925.75	922
	65	926~934	927.25	933.75	930
	66	934~942	935.25	941.75	938
	67	942~950	943.25	949.75	946
	68	950~958	951.25	957.75	954
A 波段	Z-1	111~119	112.25	118.75	115
	Z-2	119~127	120.25	126.75	123
	Z-3	127~135	128.25	134.75	131
	Z-4	135~143	136.25	142.75	139
	Z-5	143~151	144.25	150.75	147
	Z-6	151~159	152.25	158.75	155

(续)

波段	频道	频率范围 /MHz	图像载频 /MHz	伴音载频 /MHz	中心频率 /MHz
A 波段	Z-7	159~167	160.25	166.75	164
B 波段	Z-8	223~231	224.25	230.75	227
	Z-9	231~239	232.25	238.75	235
	Z-10	239~247	240.25	246.75	243
	Z-11	247~255	248.25	254.75	251
	Z-12	255~263	256.25	262.75	259
	Z-13	263~271	264.25	270.75	267
	Z-14	271~279	272.25	278.75	275
	Z-15	279~287	280.25	286.75	283
	Z-16	287~295	288.25	294.75	291
	Z-17	295~303	296.25	302.75	299
C 波段	Z-18	303~311	304.25	310.75	307
	Z-19	311~319	312.25	318.75	315
	Z-20	319~327	320.25	326.75	323
	Z-21	327~335	328.25	334.75	331
	Z-22	335~343	336.25	342.75	339
	Z-23	343~351	344.25	350.75	347
	Z-24	351~359	352.25	358.75	355
	Z-25	359~367	360.25	366.75	363
	Z-26	367~375	368.25	374.75	371
	Z-27	375~383	376.25	382.75	379
	Z-28	383~391	384.25	390.75	387
	Z-29	391~399	392.28	398.75	395
	Z-30	399~407	400.25	406.75	403
	Z-31	407~415	408.25	414.75	411
	Z-32	415~423	416.25	422.75	419
	Z-33	423~431	424.25	430.75	427
	Z-34	431~439	432.25	438.75	435
	Z-35	439~447	440.25	446.75	443

3. 残留边带发送方式

残留边带是指在传送某一边带的同时也传送了另一边带的部分。如图 1-4 所示,在图中图像信号高频、中频分量用单边带传送,低频分量用双边带传送,这样总带宽为 8MHz。其中图像信号中 0.75MHz 以下低频分量以双边带方式发送,即残留边带占 0.75MHz;从图像载频左边 0.75MHz ~

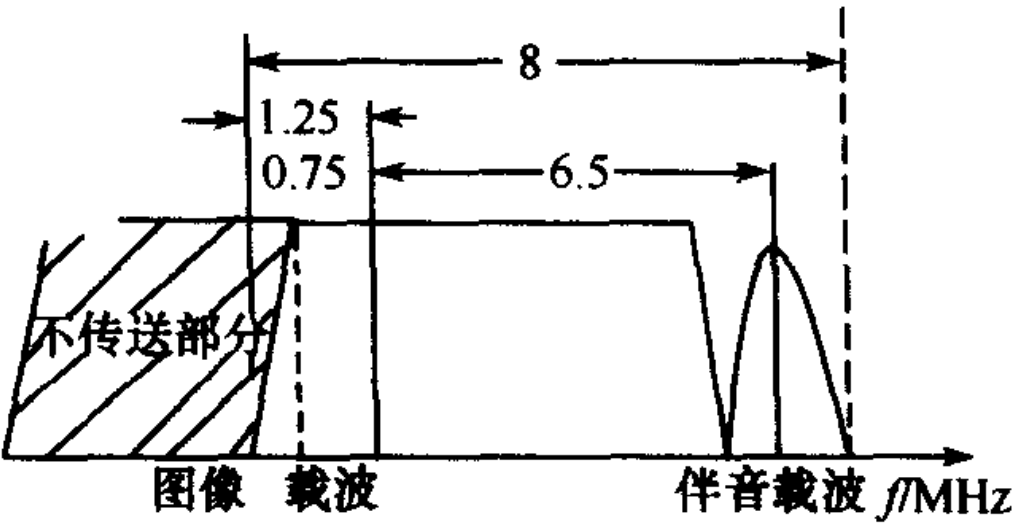


图 1-4 残留边带发送方式

1.25MHz 那段是因为发射机不能做到 0.75MHz 陡然衰减为零,所以有 0.5MHz 的逐渐衰减过程;图像 0.75 到 6MHz 采用单边带传送;伴音载频比图像载频高 6.5MHz,采用调频方式,最大频偏为 50MHz。

由于 0.75MHz 以下频率采用双边带传送,会使 0.75MHz 以下频率比 0.75MHz 以上频率能量大一倍,这个问题可在接收机中解决。

1.1.5 电视信号超外差接收及内载波方式传送

1. 超外差接收

超外差式接收的优点如下:

(1)接收机的放大量可以做得较大而且工作稳定。因为超外差式接收机可以接收任何频道的信号,混频后信号都变成中频信号,整机的主要放大量靠中放来承担,因此各频道放大量接近一致。又由于中频频率比各频道频率都低,所以总放大量较高而且工作稳定。

(2)能够获得较理想的通道幅频特性,提高接收质量。

(3)调谐方便。因为电视机在 VHF 频段中只有 12 个频道,如果采用直放式电路,每个频道都需要有一套调谐回路,12 个频道就要有 12 套回路,从而给电路设计制造和调整带来困难;而采用超外差式电路,只要变换高放和本振调谐回路即可进行调谐。

2. 内载波方式传送

对伴音中频来说,可以将图像中频看成一个本机振荡频率,将视频检波器当作混频器,利用二极管的非线性,使图像中频和伴音中频产生差拍,从而产生 6.5MHz (38MHz~31.5MHz)的第二伴音中频,这种内差方式称为内载波方式。如果伴音不采用内载波方式,而将 30.5MHz 的伴音中频直接送到伴音通道放大、检波,那么电视机本振频率稍有偏移,就会使伴音中频产生漂移,可是鉴频回路带宽只有 0.25MHz,因此,伴音中频频率只要有 1%(即 0.31MHz)的漂移,便会超出鉴频器的线性范围,引起失真甚至使声音不能再现。

采用内载波方式,可以避免以上缺陷。当本振频率漂移时,图像中频和伴音中频同时漂移,而两者频率之差始终保持不变,即 6.5MHz 的第二伴音中频频率始终稳定,可完全避免由于电视机本振频率漂移带来的伴音失真或无声,从而保证伴音质量。

1.2 彩色画面的形成、发送与接收

彩色电视机是在黑白电视机的基础上发展起来的。它在传送接收信息的方式、电路功能及组成方式等方面与黑白电视机有许多相似之处。然而,彩色电视机毕竟是黑白电视机的进一步发展与提高,它在传送黑白信息的同时也担负着传送彩色信息的任务。因此,它在信号形成、电路组成和系统指标等方面的要求要比黑白电视机高得多。

1.2.1 色度学的基本知识

彩色电视的理论基础是建立在色度学与视觉生理学的基础上的。色度学中“三基色原理”认为:自然界的颜色可以分解成红、绿、蓝 3 种基色;利用红、绿、蓝 3 种基色的不同

组合又可以模拟出自然界中的各种颜色。这就是目前彩色电视中进行彩色分解与再现的理论依据。

根据上述原理,我们可以利用有限的 3 种彩色来传送和再现自然界的各种颜色。也就是说彩色电视并不是将客观世界千差万别的物体颜色如实地传送的,而是将能够反映各种自然界景色的 3 种基色的组成方式(强弱比例)告诉接收端。接收机中,利用能产生出这 3 种基色的装置(电子枪与彩色荧光屏),使其严格按收到的信息(3 种颜色组成情况)来进行三色混合,就可以呈现出发送端的彩色。

1. 光和色

色与光是密不可分的,没有光,就不能见到任何颜色,如夜间,在光非常弱的情况下,我们见到的各种色均为黑色,这表明色是光的一种特征。光和宇宙线、射线、紫外线、红外线、无线电波一样,都是电磁波。对于这种波长约为 380nm~780nm 的电磁波,人们的眼睛能够看到,通常将它叫做可见光线,如图 1-5 所示。

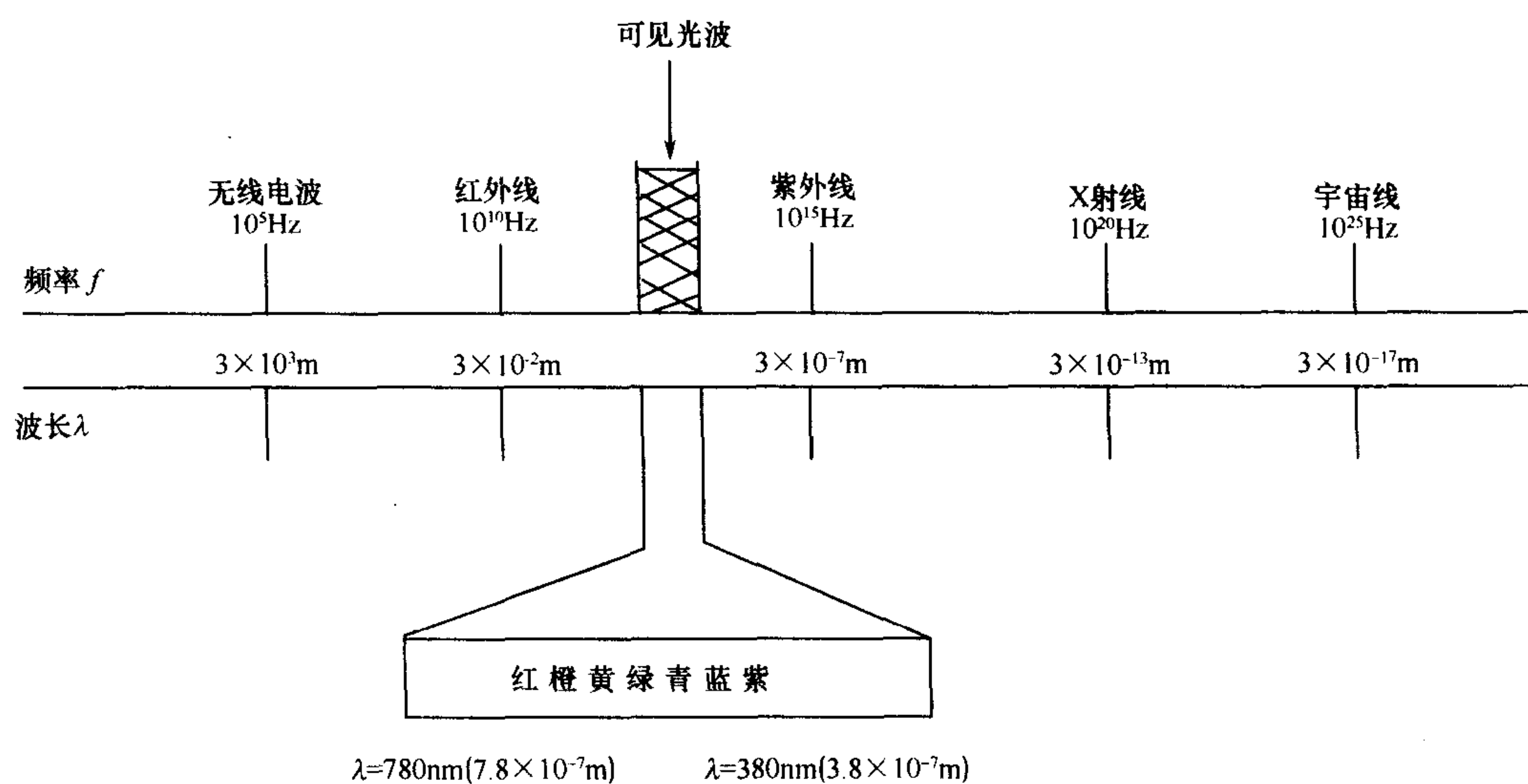


图 1-5 可见光在电磁波频谱中的位置

太阳光是一种白色光。如图 1-6 所示,让太阳光线射入暗室并通过棱镜,经两次折射之后,就成为各种有色光,并按波长的顺序排列起来而形成所谓光谱。这是不同波长的光在玻璃中传播的速度不同,因而具有不同的折射角形成的。例如,波长短的紫色光比起波长长的红色光,在玻璃中传播的速度就较慢,所以其折射角也大。

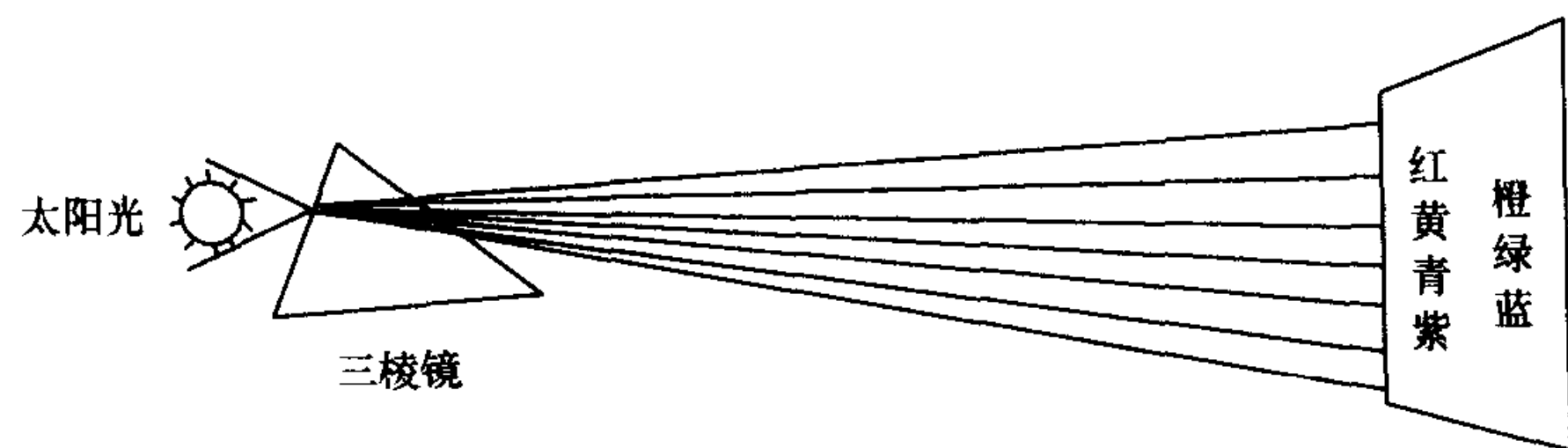


图 1-6 利用棱镜分解白光