

视听技术教材丛书

新编 黑白电视机 电路分析 及维修技术

■ 夏春华 主编

XIN BIAN HEI BAI DIAN SHI JI
DIAN LU FEN XI JI WEI XIU JI SHU



湖北科学技术出版社

712949.11
X26

湖北省家电维修行业职业技能鉴定教材

编 审 委 员 会

主 任:肖 峰

副主任:陈昌彦 汪 敏 刘新生 张学礼 夏春华

委 员:王连弟 李海宁 费名瑜 陈道义 涂昌培

郝科君 陈明宜 郭守田 杨宗旭 涂英杰

郭凤英 何洪修



A0914449

前 言

为了普及黑白电视机的维修技术,提高家电维修人员的技术水平,特编写了《新编黑白电视机电路分析及维修技术》一书。

本书以实用为宗旨,以培养动手能力为目的。在编写的过程中力求做到以下几点:第一,以定性分析为主,着重讲清基本概念,通俗易懂,重点突出,简明实用。第二,以典型机为例,实现两个结合,在第3-11章中以飞跃35D1-4型机为例,在详细分析了电路工作原理之后,还介绍了各单元常见故障及其检修方法,实现了单元电路原理分析与故障检修相结合;第13章对晶体管黑白电视机、D系列、 μ PC系列、两片机及单片机的整机电路进行了分析,第15章则从修理的角度出发,介绍了上述机型的综合故障及其检修方法,实现了整机原理分析与整机综合故障相结合。第三,考虑本书的实用性,在第3-11章中除分别对各部分电路原理进行综述外,还给出了各电路晶体管的主要技术参数及其代换型号、电路中各元件的作用;第14、15章则从修理的角度出发,介绍了黑白电视机常用修理方法和技巧,黑白电视机常用元器件的检测与代换方法,电视机常见故障的检修程序,D系列、 μ PC系列机型的故障检修方法。书后还附有集成机常用集成电路的对地电阻、电压参考值和部分电视机图纸及其他实用资料,以供读者查阅。第四,为拓宽读者的知识面,在第12、13章中除较详细分析了D系列、 μ PC系列集成机外,还分别介绍了由MC13007和TDA31900两块集成电路生产的两片机及采用TDA4500生产的单片机等方面的知识。

由于本书讲述的内容实践性很强,因此在完成必要的电路原理学习之后,必须集中一段时间进行黑白电视机的安装或检修实习,在实践中加强动手能力的培养,做到理论与实践相结合。本书教学的参考学时数为144学时,实践学时数不应少于60学时。另外,可根据实际情况,将本书中的部分章节让学员自学。

本书由夏春华任主编,陈开经、罗宁任副主编,参加本书编写工作的有夏春华(第3、4、5、6、7章)、陈开经(第14、15章)、罗宁(第1、12、13章)、李荆洪(第2、9章)、蔡在秋(第8、10章)、周美珍(第11章)。陈开经、蔡在秋参加了本书的绘图工作。

陈昌彦教授、李海宁编辑在本书的编写过程中给予了指导,并提出了许多宝贵的意见;在本书编写出版过程中,还得到湖北科学技术出版社的大力支持,在此一并致谢。

由于编者水平有限,书中必然会有不妥之处,恳切希望广大读者批评指正。

编 者

1999年9月

第一章 电视广播的基本知识

电视是用电信号实现远距离传送活动图像的一门技术。它是在无线电广播和电影的基础上发展起来的。电视节目的传送过程与声音广播传送过程极其相似,其基本原理如图 1-1 所示。

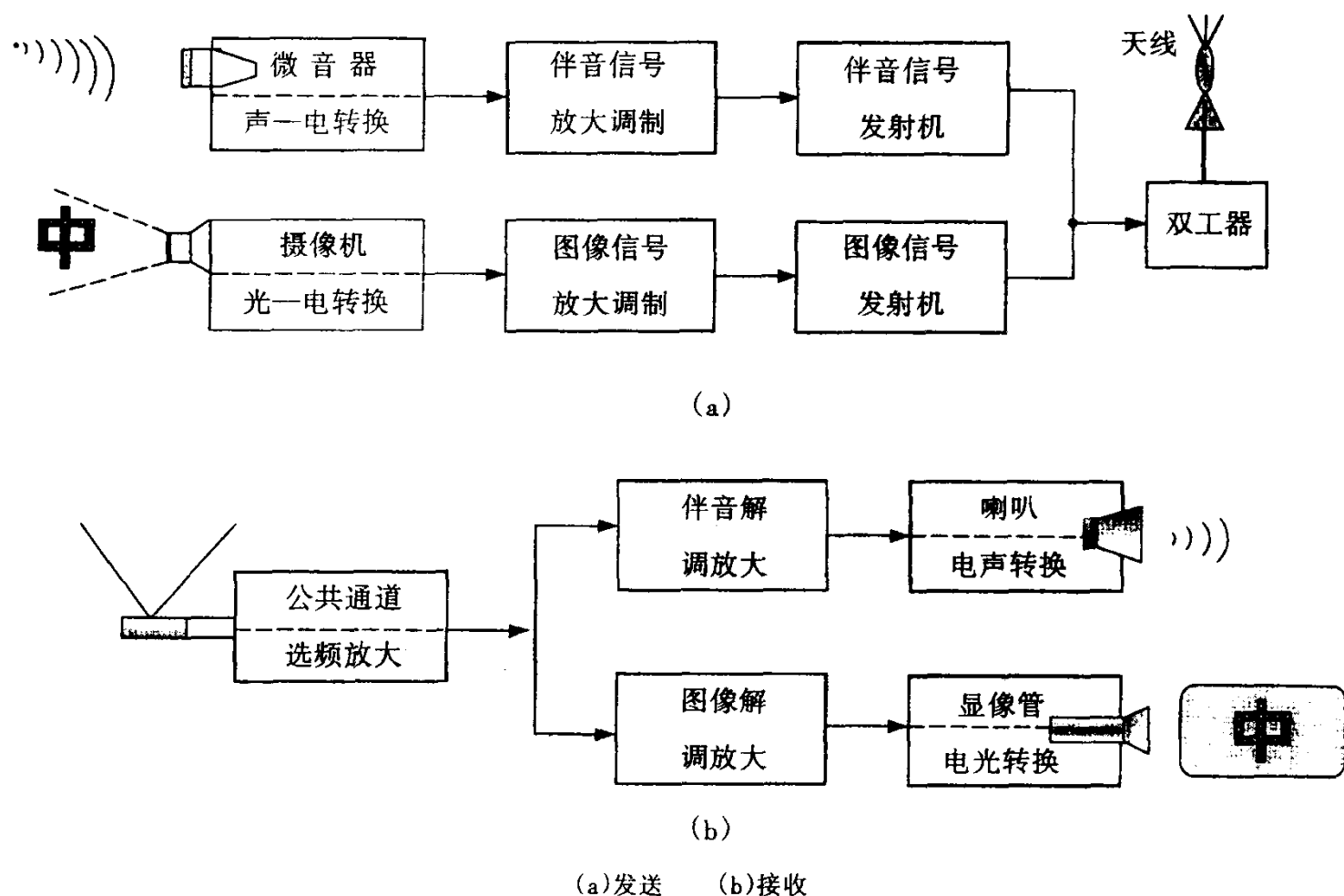


图1-1 电视发送与接收

我们知道无线电广播的传送过程大致可分为四步。第一步,先把声音信号通过话筒转换成相应的音频信号。第二步,用音频信号去调制高频载波,得到已调的高频信号并通过发射天线将高频信号发射出去。第三步,接收机接收到已调制的高频信号,并加以放大。第四步,从高频信号中解调出音频信号,去推动扬声器还原成声音。

在电视广播中,电视图像信号的传递也可分为四步。第一步,先把一幅光图像通过摄像机转换成反应图像内容的电信号。第二步,用图像信号去调制高频载波信号,并通过发射天线将高频电视信号发射出去。第三步,用电视接收机接收到已调制的高频电视信号,并进行放大。第四步,从高频电视信号中解调出视频信号,去激励显像管,使之将电信号还原成光图像。

值得注意的是:电视广播不仅要传送活动图像,而且还要传送相应的伴音信号。因此,电视广播系统包括图像通道和伴音通道等部分。电视机伴音通道实际上就是一个调频收音机。

从上述黑白电视信号传送的过程中,我们看出电视广播技术中主要研究以下几个基本问题:

- (1)如何实现光图像到电图像的转换?
- (2)全电视信号的组成及其特点?
- (3)接收机是如何将电信号还原成图像的?

这些问题就是本章学习的重点内容。关于第(3)点我们将放在后面有关章节中介绍。

第一节 图像的光电转换

怎样把一幅画面转变成电信号呢?我们仔细观察报纸上的一幅传真画面就会发现,它是由许多亮暗不同的“点”组成的,这些点就是所谓的“像素”,它是组成图像的“最小单元”。当要传送一幅图像时,首先必须将这些像素逐一地变成电信号,利用电磁波传播的特点向空中发射。将像素转变为电信号的过程是由摄像管来完成的。

一、摄像管的基本构造

摄像管的形式多种多样,现以光电导摄像管为例来说明它的构造和工作原理。光电导摄像管主要由光电靶和电子枪两部分组成,如图1-2。

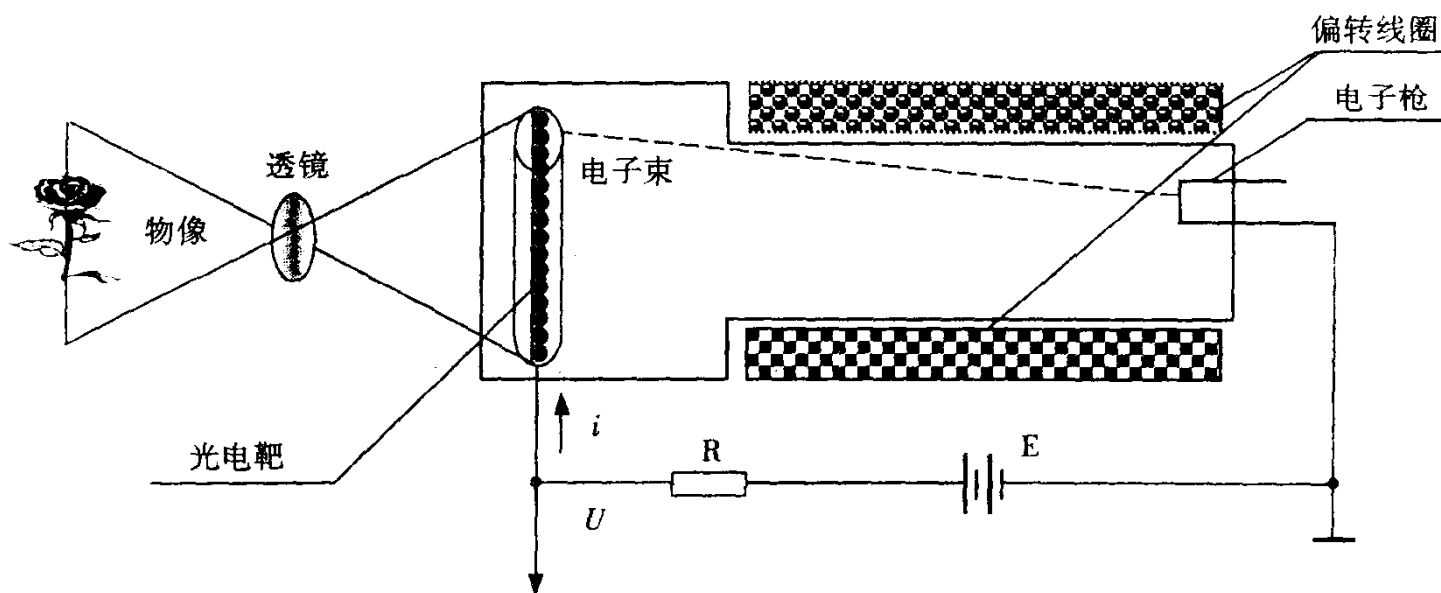


图 1-2 摄像管工作原理简图

(1)光电靶:在摄像管的前方玻璃窗内壁上,镀上一层透明的金属膜,作为光的通路和信号输出电极,在金属膜的后面再敷上一层很薄的光电导层,称为光电靶,它具有灵敏度极高的光电反应,当照射在它上面的光线强弱有微小的变化时,它的电阻即随之变化。

(2)电子枪:它由装在一个真空玻璃管内的灯丝、阴极、加速极、聚焦极等组成。当给各电极施加正常电压时,阴极发射的电子,在加速极、聚焦极形成的电场的作用下,将被加速且聚合成很细的电子束打在光电靶上。该电子束受套在管颈外的行、场偏转线圈的作用,就会沿着靶面从左到右、从上到下的运动,以拾取信号。

二、光—电转换原理

光—电转换过程,就是利用光电靶上的光敏效应和电子束在光敏靶上的扫描运动实现的。

图像通过摄像机的镜头成像于光电靶上时,由于光电靶上的光敏特性,当投射在光电靶上的影像各点光照强弱不同时,各点会呈现出不同的电阻。像素明亮的点,对应在光敏靶上的电阻较小,而像素较暗的点则电阻较大,这就是说光电靶的功能是把一幅光学图像,转化为一幅各点电阻大小与光照强度相对应的“电子图像”。

如果我们要取出反映实际景物的“电子图像”,可以利用电子枪发射的电子束,在“电子图像”上扫描来完成。其等效电路如图 1-3 所示。

当电子枪发射的电子束扫到光电靶上某一像素时,由于该像素对应的点具有某一特定的电阻,电路中电流 i 的大小就由该像素点的电阻而定,也就是由像素点的光照强弱而定。当电子束扫描到“亮点”时,它在回路上形成电流就大一些;扫描到“暗点”时,回路上的电流就小一些。电流 i 流经 R 时,就会产生电压输出,从而实现了将图像的亮度转换为电信号的过程。这个电信号称为视频信号。

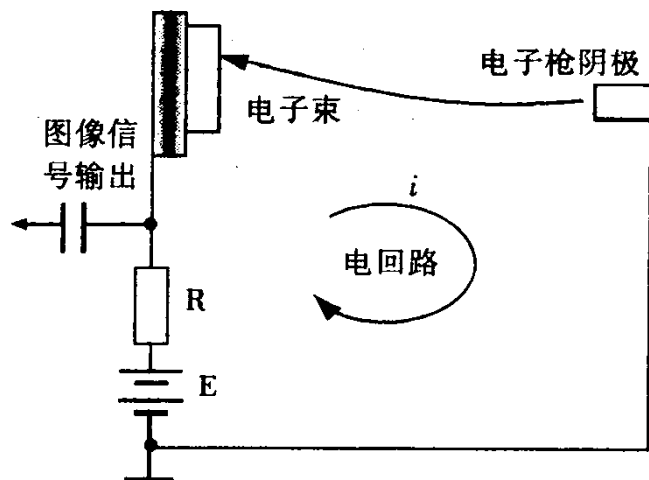


图 1-3 视频信号的产生

从上面分析可知,一幅图像在摄像机中的光电转换,可分为两步来完成:

第一步:把投影到光电靶上的光学图像转换为各像素点电阻随光照强度分布的“电子图像”。

第二步,通过电子束的扫描,把“电子图像”变成随时间而变化的电流或电压信号。

第二节 电视扫描

一、扫描概述

从上一节光电转换的过程中看出,要获得一幅“电子图像”必须要使电子束在光电靶上按一定的规律运动,在电子技术中把这种电子束有规则的运动叫做扫描。例如,把一幅白底黑“中”字变为电信号时,摄像机把“中”字成像于摄像管的靶面上,然后,电子束在偏转线圈的作用下,从画面的左上角开始向右逐行进行扫描。为了简化,在图 1-4(a)中把整个画面分为 9 行,每行 12 个像素,总共 108 个像素。电子束打到 1 行的 1a、1b、1c……1l。根据光电转换原理,在有“中”字笔划的地方摄像管输出的电压较高,而其他地方输出电压为零,这样扫描一行得到的电压波形如图 1-4(b)。同理,扫描第二行输出电压波形与第一行电压波形相同,扫描第三行时,3a、3b 及 3k、3l 输出电压为零,而其他像素点为高电平,输出电压波形如图 1-4(c)所示。根据以上原则,不难得出其他各行扫描时输出电压波形如图 1-4(d)、(e)、(f)所示。这种电子束一行接一行的扫描我们称之为逐行扫描。

电子束在水平方向的运动叫行扫描,在垂直方向的运动叫场扫描或叫帧扫描,电子束在电视系统中的扫描,实质上是这两种运动的合成。

以上叙述中,为了简化问题,我们是将一幅图像只分为 9 行来扫描完成的,实际上我国电视标准规定一幅图像要扫描 625 行,以保证图像具有足够的清晰度。以上讨论的是静止的图像。要传送活动的图像,可以依照电影技术进行,电影中运动的图像,是以每秒放映 24 幅内容

十分相近的静止图像组成的。每两幅图片相隔时间为 0.04 秒。由于人眼的惰性,前幅图像感觉尚未消失,后一幅图像就来到了,于是就会感到图像中动作是连续的。若每秒只放映 24 幅图像时,人们会感觉到图像有一种闪烁感。为了消除闪烁现象,电影技术中采用了遮光的办法,即每放影一幅图像时遮光一次,使每幅图像连续投影两次,这样虽然每秒钟在银幕上图像的内容仍为 24 幅,但向观众展示了 48 次,消除了闪烁现象。电视传送活动图像,也采用与电影类似的原理。我国电视标准规定每秒传送 25 幅图像(电视中一幅图像称为一帧),即帧频为 25Hz。由于帧频太低,人们观看电视时,同样会产生图像的闪烁现象。因此,可仿照电影技术,将一幅图像在屏幕上出现两次,即将一帧图像分为奇数和偶数来扫描,就可以消除闪烁现象。我们称这种扫描方式叫隔行扫描。

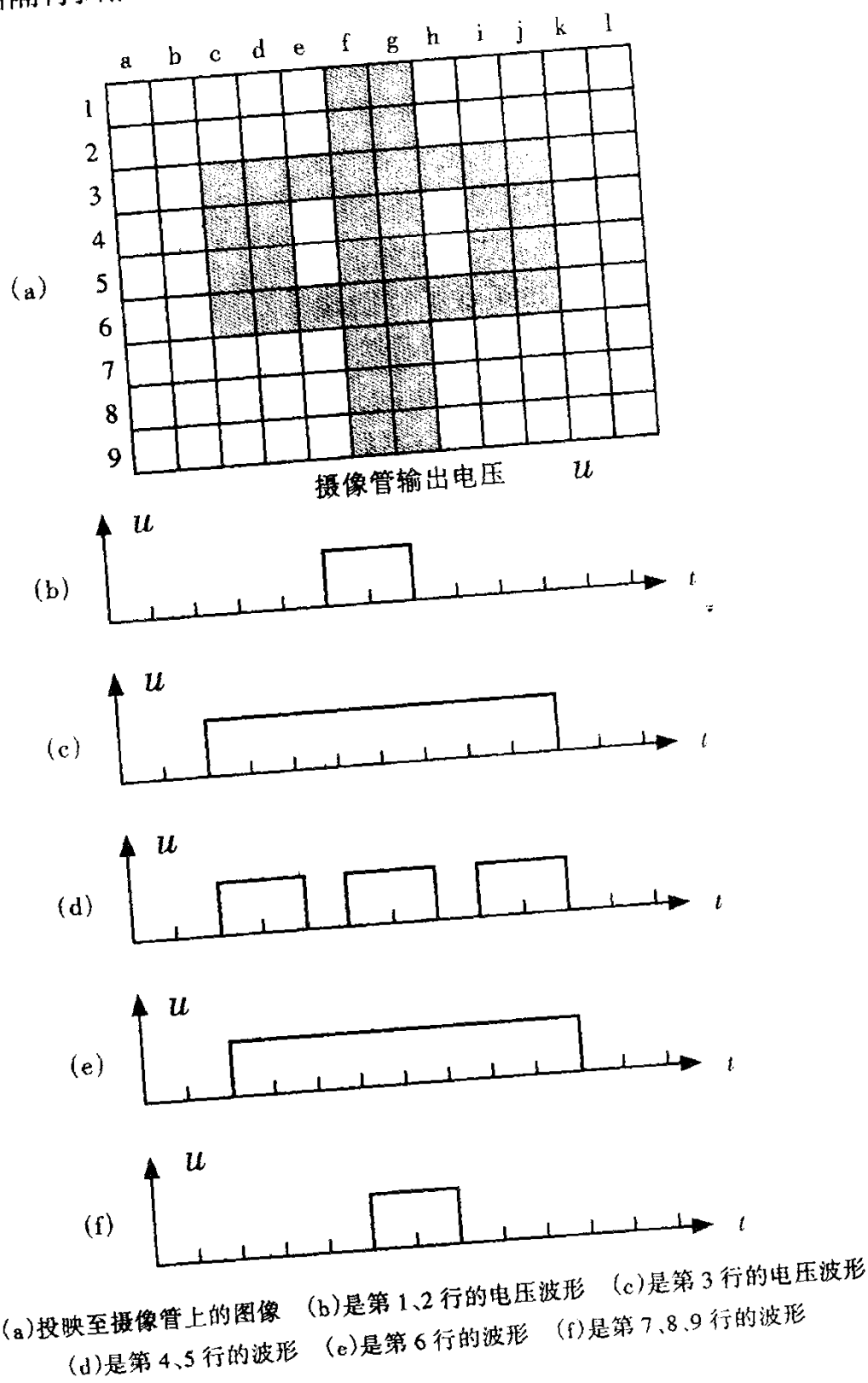


图 1-4 顺序逐行扫描产生的信号

二、隔行扫描

1. 隔行扫描的优点

隔行扫描可以在不提高帧频的条件下,消除图像的闪烁现象。

2. 隔行扫描方式

电视系统中将一帧图像分为 625 行来扫描完成,隔行扫描是将一帧图像中的 625 行分为奇数行和偶数行进行扫描,先扫奇数行即 1、3、5……行,称为奇数场,再扫偶数行即 2、4、6……行,称为偶数场,如图 1-5 所示。

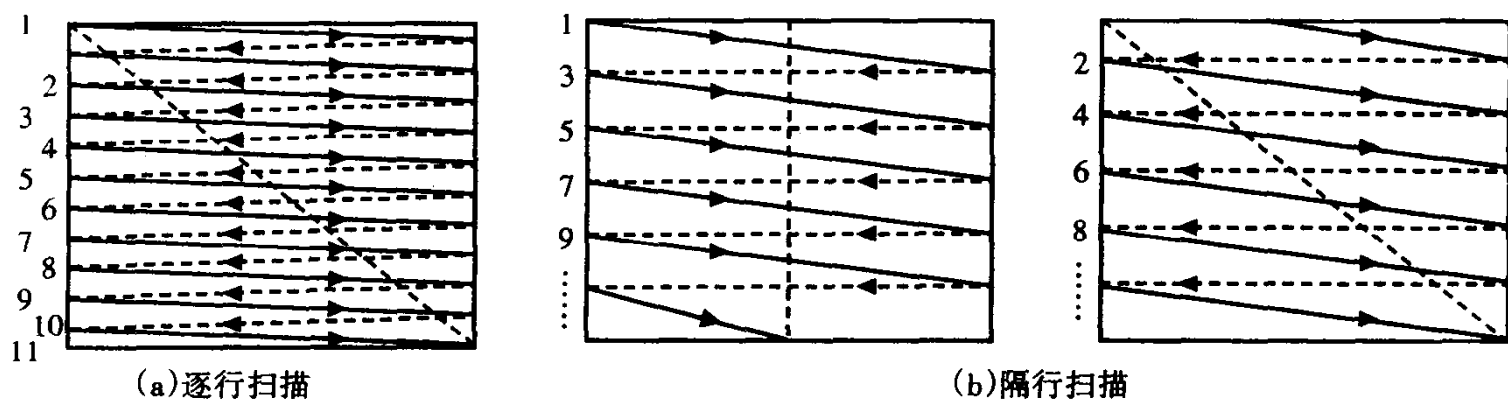


图 1-5 逐行扫描与隔行扫描

采用隔行扫描时,由于扫完奇、偶两场之间的时间间隔极短,因此,产生的视觉还是一幅完整的画面。

三、扫描中的重要参数

每秒传送整幅画面的次数称为帧频,我国电视标准规定每秒传送 25 幅画面,故帧频为 25Hz,即:

$$f_z = 25\text{Hz}$$

$$T_z = 40\text{ms}$$

采用隔行扫描后,一帧图像分为两场来扫描,因此,场频为 50Hz,即:

$$f_v = 50\text{Hz}$$

$$T_v = 20\text{ms}$$

由于 1 帧图像有 625 行,所以其行频为 $625 \times 25 = 15625\text{Hz}$,即 $f_H = 15625\text{Hz}$,行周期为 $64\mu\text{s}$,即 $T_H = 64\mu\text{s}$ 。

电视系统中,电子束从左向右扫描称为行扫描正程,所用时间为 $52\mu\text{s}$,电子束从右图到左边的扫描称为行扫描逆程,或叫行回扫。所用时间为 $12\mu\text{s}$ 。电子束从上到下的扫描称为场扫描正程,所用时间为 287.5 行,电子束从下边回到上边的运动称为场扫描逆程或叫场回扫所用时间为 25 行。

第三节 全电视信号

全电视信号由图像信号(视频信号),复合同步信号,复合消隐信号,均衡脉冲和开槽脉组成。如图 1-8 所示。

一、图像信号

它是在摄像管扫描的正程时间产生的,其电压高低,直接反映了实际影物的亮度,它是代

表图像内容的一种信号。例如,有一幅灰度变化只有 3 个等级的图像,摄像管摄取这幅图像是产生的图像信号电压波形如图 1-6 所示。

纯白对应的电平最低,全黑对应的电平最高,两者之间的电平表示灰色,从图像信号中看出,图像信号电平越高,表示传送的图像越暗;图像信号电平越低,表示传送的图像越亮。信号电平的高低与图像的亮度成反比,我们把这种图像信号称为负极性图像信号。

请注意,实际的图像信号是随机的而且是不规则的,它的幅度不断变化,并含有多种频率成份,其频率范围为 $0 \sim 6\text{MHz}$ 。

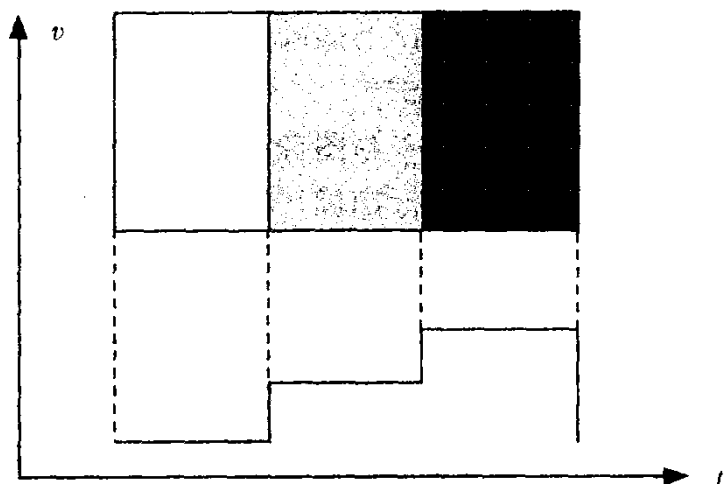


图 1-6 阶梯信号

二、消隐信号

图像信号是在电子束正程扫描时传送的,而在电子束扫描的逆程期间是不传送图像信号的。但是电子束作回扫运动时,必然地会在显像管的屏上留下扫描的亮线,称之为回扫亮线。它会对图像信号产生干扰,为了消除回扫亮线的干扰,电视台在电子束回扫期间,发出一个消隐脉冲信号,使显像管中的电子束在该脉冲信号的作用下截止,从而消除显像管在行、场扫描逆程时产生的回扫线。在行逆程期间发出的消隐脉冲信号称为行消隐信号;在场逆程期发出的消隐脉冲信号称为场消隐信号。行、场消隐信号的组合,称为复合消隐信号。

三、同步信号

同步信号的作用是保证电视机中电子束的扫描与电视台摄像机中电子束的扫描完全同步。所谓同步,就是指收、发端每一行及每一场电子束的扫描具有相同的起点和终点,例如当摄像管在进行第一场、第一行扫描时,电子束的起点在屏幕上左上角,这时显像管电子束也应打在左上角。而且,在整个扫描过程中,都要保证这种同步关系,才能保证接收的图像稳定。

同步信号是发射机发出的一种识别标志,称为同步脉冲,利用同步脉冲来控制电视接收机的扫描运动,使两者扫描完全同步,用来触发控制行扫描频率的同步脉冲称为行同步信号,用来触发控制场扫描频率的同步脉冲称为场同步信号。行、场同步信号的组合称为复合同步信号。

四、全电视信号

全电视信号在一个行周期内的波形如图 1-7 所示。

从一个行周期内全电视信号波形中看出,图像信号传送时间占 $52\mu\text{s}$,其信号位置处于全电视信号幅度的 $10\% \sim 75\%$ 之间,行消隐信号是在行逆程期间发出的,其宽度占 $12\mu\text{s}$,位置处于全电视信号幅度的 70% 处。行同步信号是一种矩形脉冲信号,其脉宽为 $4.7\mu\text{s}$,位置处于全电视信号幅度的 $75\% \sim 100\%$ 之间。

由于我们只画出了全电视信号中一行周期内的波形,所以不能反映出场同步信号和场消隐信号,因此,我们在图 1-8 中给出了完整的全电视信号的波形,以供参考。

场消隐信号如图 1-8 所示,其持续时间为 25 行(25H),即 $25 \times 64\mu\text{s} = 1.6\text{ms}$ 。场同步信号的脉冲宽度为 2.5H,即 $2.5 \times 64\mu\text{s} = 160\mu\text{s}$,其幅度分别与行消隐和行同步信号幅度相同。

全电视信号中,除了上述三种主要信号外,还有两种辅助信号,称为开槽脉冲和均衡脉冲,其作用如下:

(1) 开槽脉冲由于场同步脉冲持续时间太长, 约占 2.5 个行周期, 因此, 在场同步信号期间, 会遮盖 2~3 个行同步信号, 可能造成此期间电视接收机中行不同步现象。因此, 在场同步信号上, 对应于每一行同步信号的位置开槽, 以利用开槽后的上升沿, 作行同步信号用。保证在场同步信号期间, 行扫描电路也处于同步状态。

(2) 均衡脉冲在场同步信号前后各设五个均衡脉冲, 分别称为前均衡脉冲和后均衡脉冲, 其目的是保证隔行扫描时, 偶数场的扫描线正好镶嵌在奇数场扫描线之间, 避免产生并行现象。

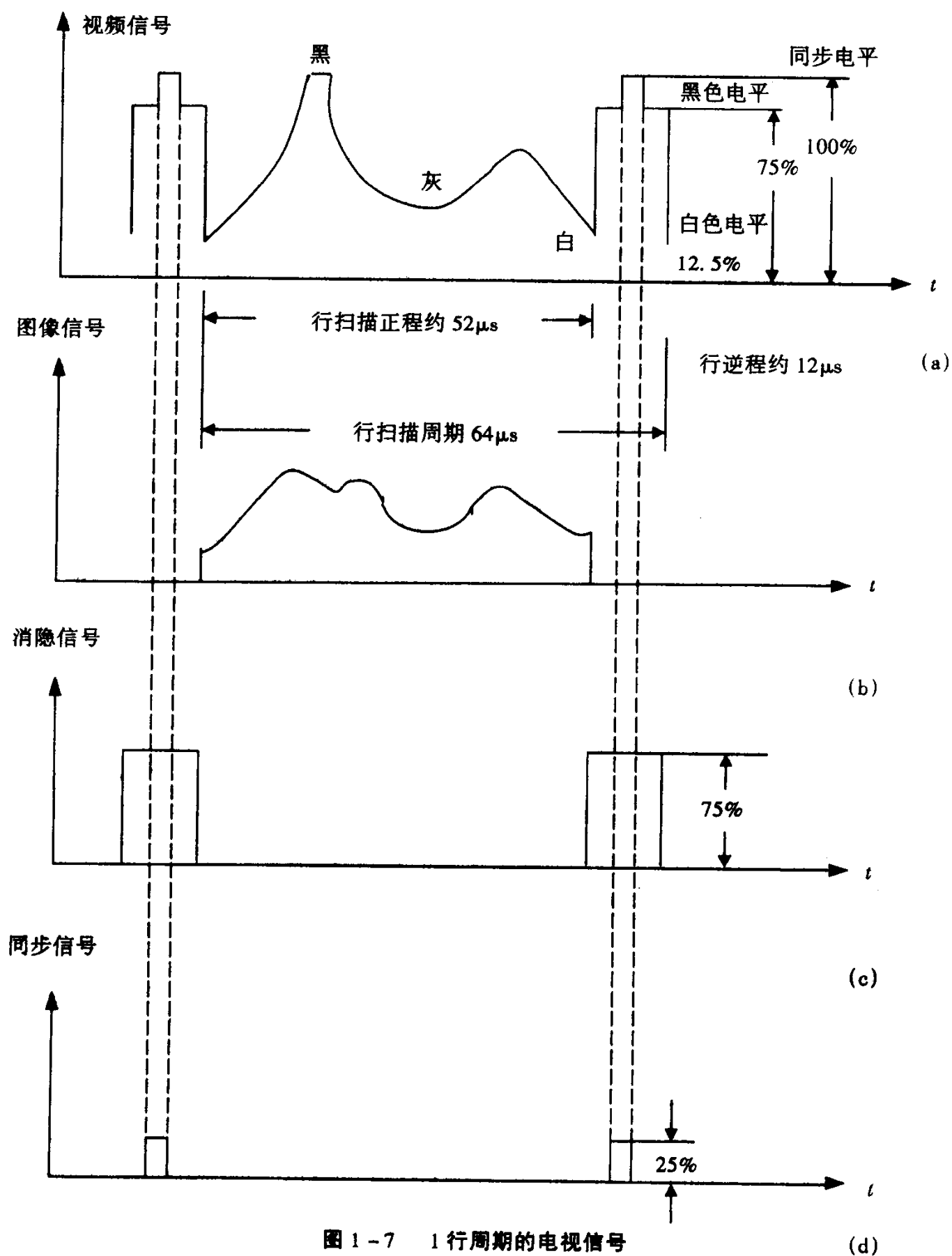


图 1-7 1 行周期的电视信号

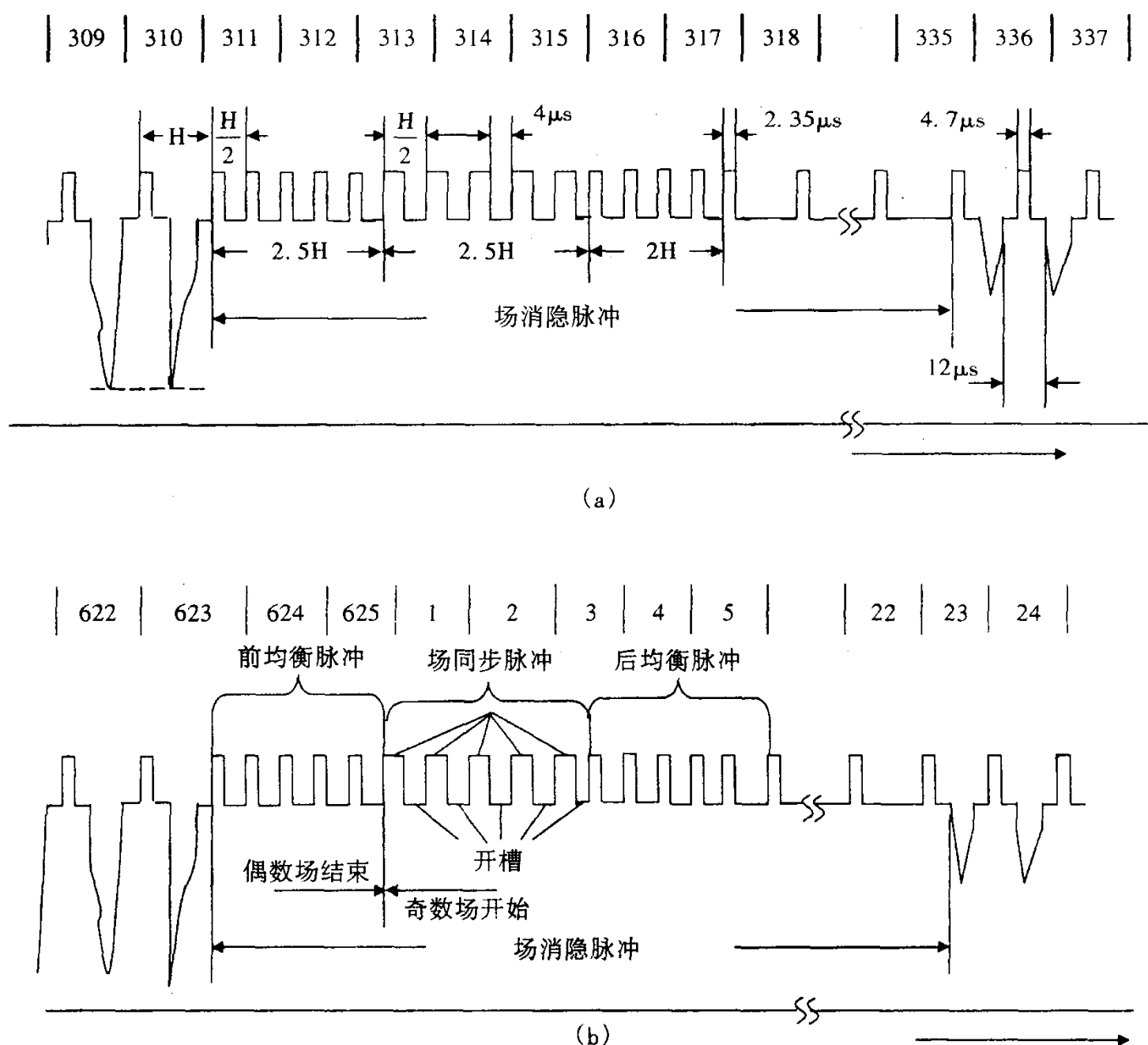


图 1-8 全电视信号

第四节 全电视信号的发射

要把全电视信号和伴音信号发送出去,首先要选择一个载频信号,即运载图像和伴音信号的高频波,然后把图像和伴音信号调制到载频信号上,利用高频载波信号的强辐射能力,把图像和声音信号传送到远方。目前,我国电视广播的载频分为两个频段,一为甚高频(VHF)段,频率范围约为 $50 \sim 220\text{MHz}$;另一频段为特(超)高频(UHF)段,频率范围为 $470 \sim 1000\text{MHz}$ 。

一、图像信号采用调幅方式

我国电视标准规定:图像信号采用负极性调幅方式,这种调制方式有如下几个优点:

- (1)与调频方式比较,所占频带要窄,在同等的频率范围内,可以多安排一些电视台节目。
- (2)负极性调幅,可提高抗干扰能力,使大幅度干扰信号,在屏幕上表现为黑点,看起来不太明显,且可节省发射功率。

所谓调幅,是指用调制信号(视频信号),去控制高频载波信号的振幅,使其随调制信号的变化规律而变化。图 1-9(a)的调制信号是一个正弦波,图(b)是高频载波,图(a)图(b)的波形调制后所得到的已调波形如图(c)所示。图 1-9(d)为负极性图像信号,用图像信号去调制高

频载波后得到的调幅波如图 1-9(f)所示。

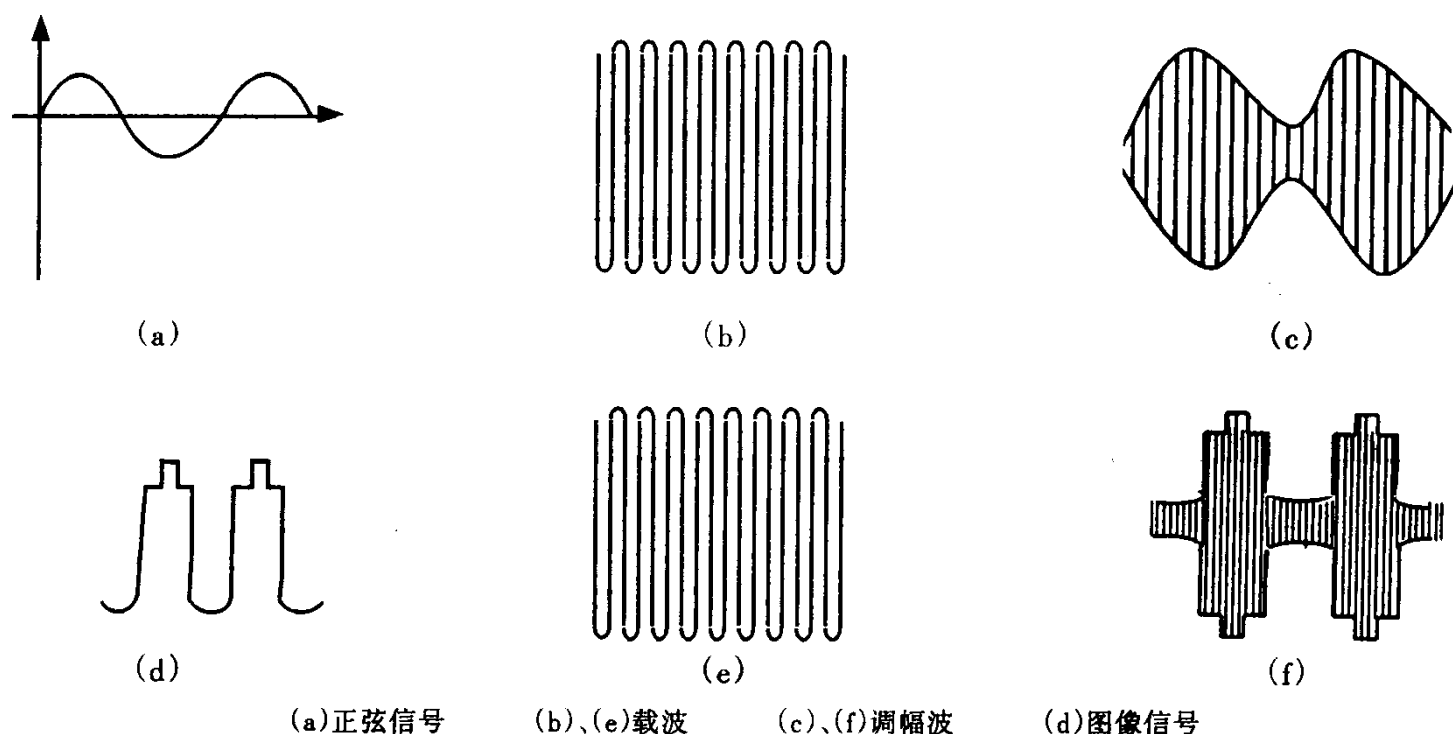


图 1-9 图像信号的调制

由上述已调波中可见,调幅波的包络线代表了原来的调制信号,而其载波频率不变。

大家知道,用频率为 F 的简谐信号对频率为 f_c 的载波信号进行调幅时,其已调波中包含 f_c 载频、 $f_c + F$ 上边频、 $f_c - F$ 下边频三种频率成份,如图 1-10 所示。若调制信号为一个频带(设为 $0 \sim F$),则其已调波除 f_c 载频外,还包含了上、下两个边带即 $f_c + F$ 上边带和 $f_c - F$ 下边带,如图 1-10 所示。

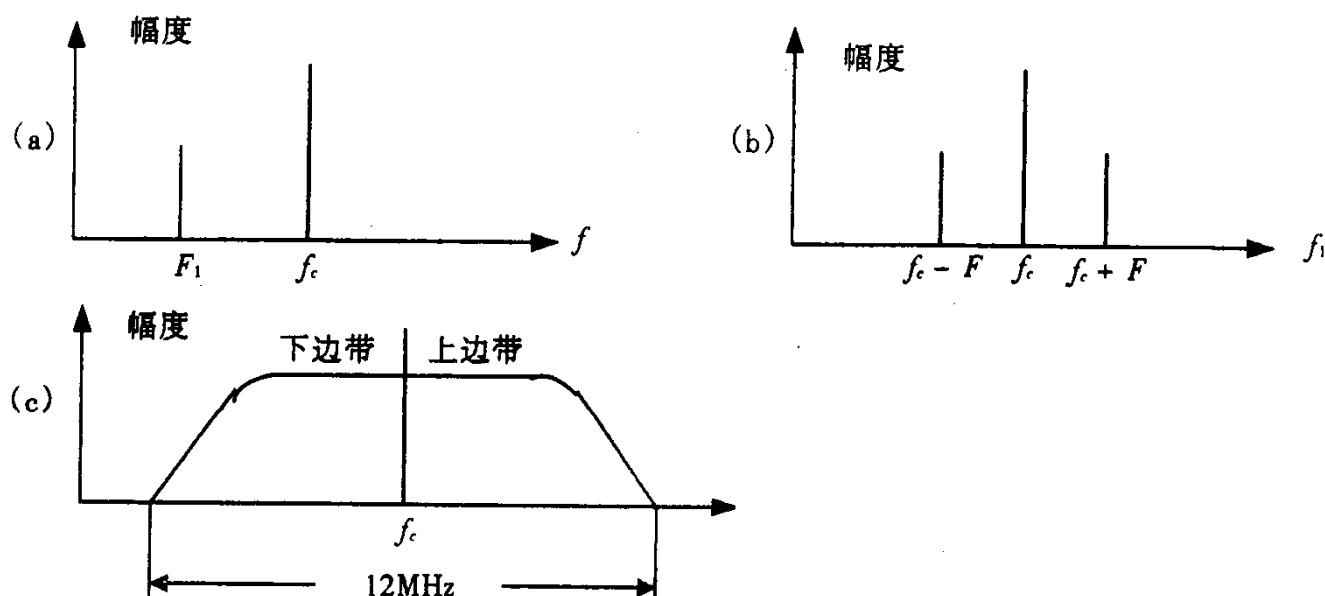


图 1-10 调幅波频谱

图像视频信号的带宽为 6MHz,经调幅后出现上、下两个边带,其带宽达 12MHz,由于上、下边带所包含的信号内容完全相同,从传送信号内容的角度上看,我们只需要传送某一边带的信号就可以了,为了保证完整地传送某一边带中的高频电视信号,我国电视标准规定,高频电视信号采用残留边带的方式发送,即在发送上边带的同时,也发送下边带的某一部分信号,如图 1-11 所示。由图中可见: $0 \sim 0.75\text{MHz}$ 部分采用双边带传送, $0.75 \sim 6\text{MHz}$ 部分采用单边带传

送。采用残留边带的方式发射后,使高频电视信号的带宽压缩为 8MHz。

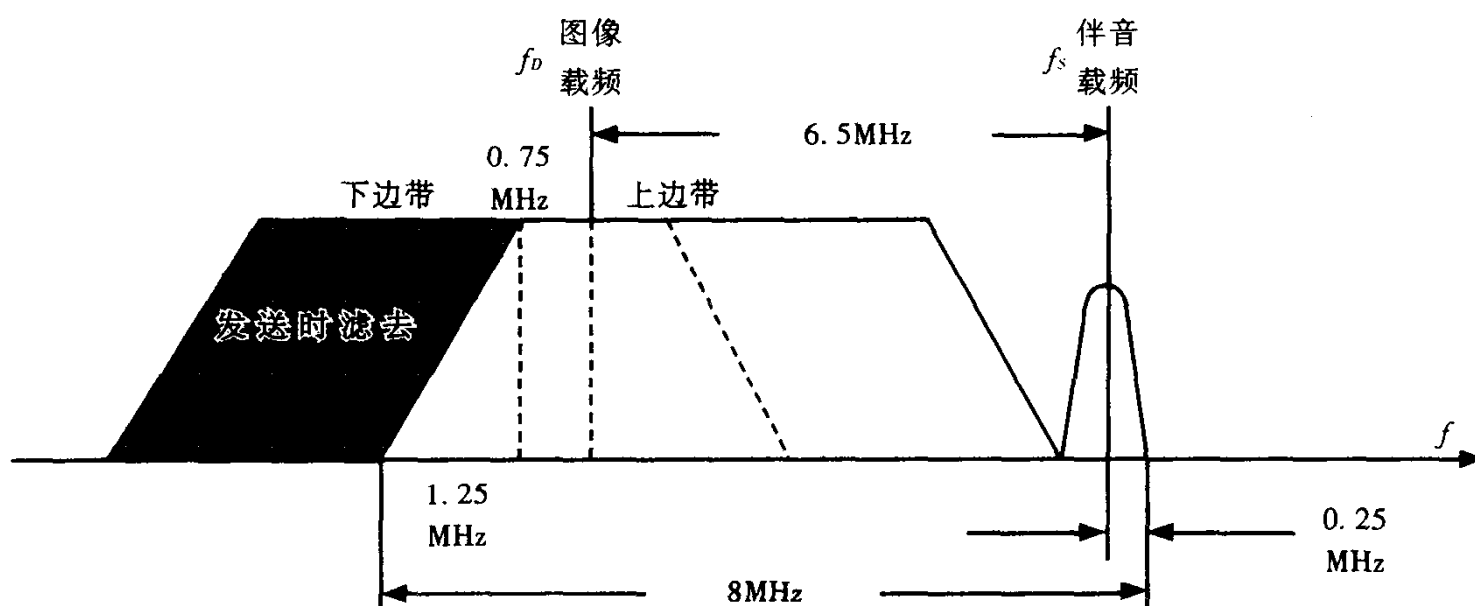


图 1-11 残留边带信号频谱

二、伴音信号采用调频方式

伴音信号采用调频方式传送声音信息。这样有两方面的优点,一是可获得质量较高的电视伴音。二是可减小伴音对图像的干扰。

所谓调频,是指用调制信号的幅度变化去控制高频载波的频率使高频载波的频率随调制信号的幅度变化。如图 1-12 所示。当调制信号的幅度增大时,高频载波的频率增加(波形变密),调制信号的幅减小时,高频载波的频率降低(波形变疏)。调频波的频谱更复杂。如用 F 对载波 f_c 进行调频时,则将出现 f_c 、 $f_c + F$ 、 $f_c - F$ 、 $f_c + 2F$ 、 $f_c - 2F$ 、 $f_c + 3F$ 、 $f_c - 3F$ ……等上、下边带,频带比调幅宽得多。一般用下列公式近似计算:

$$B = 2 \times (\Delta f + F_{max})$$

式中: Δf 为最大频偏, F_{max} 为调制信号的最高频率。

我国电视标准规定: $\Delta f = 50\text{kHz}$, F_{max} 为 15kHz , 则伴音已调波的频宽为:

$$B = 2 \times (\Delta f + F_{max}) = 2(50 + 15) = 130(\text{kHz})$$

为留有余量,我国规定伴音信号的频带宽为 250kHz 即 0.25MHz , 为了和图像分开,每个频道的伴音载频 f_s 比图像载频 f_D 高 6.5MHz , 如图 1-11 所示。

为了提高伴音高频端的抗干扰能力,在发送设备中引入了预加重网络,人为地抬高高频区。

第五节 电视频道的划分

我国电视频道在甚高频(VHF)段共有 12 个频道,特高频(UHF)段共有 56 个频道。其频道划分列于表 1-1 及表 1-2。

第六节 电视接收机简介

电视接收机通常也简称电视机或接收机,它利用天线接收射频电视信号,通过高频放大、

变频、中频放大和检波,得出图像信号,经视频放大后控制显像管的电子束以重现图像。另外,从检波输出中取出 6.5MHz 伴音高频信号,经鉴频后得出伴音信号,再经低放后送给扬声器还原声音。

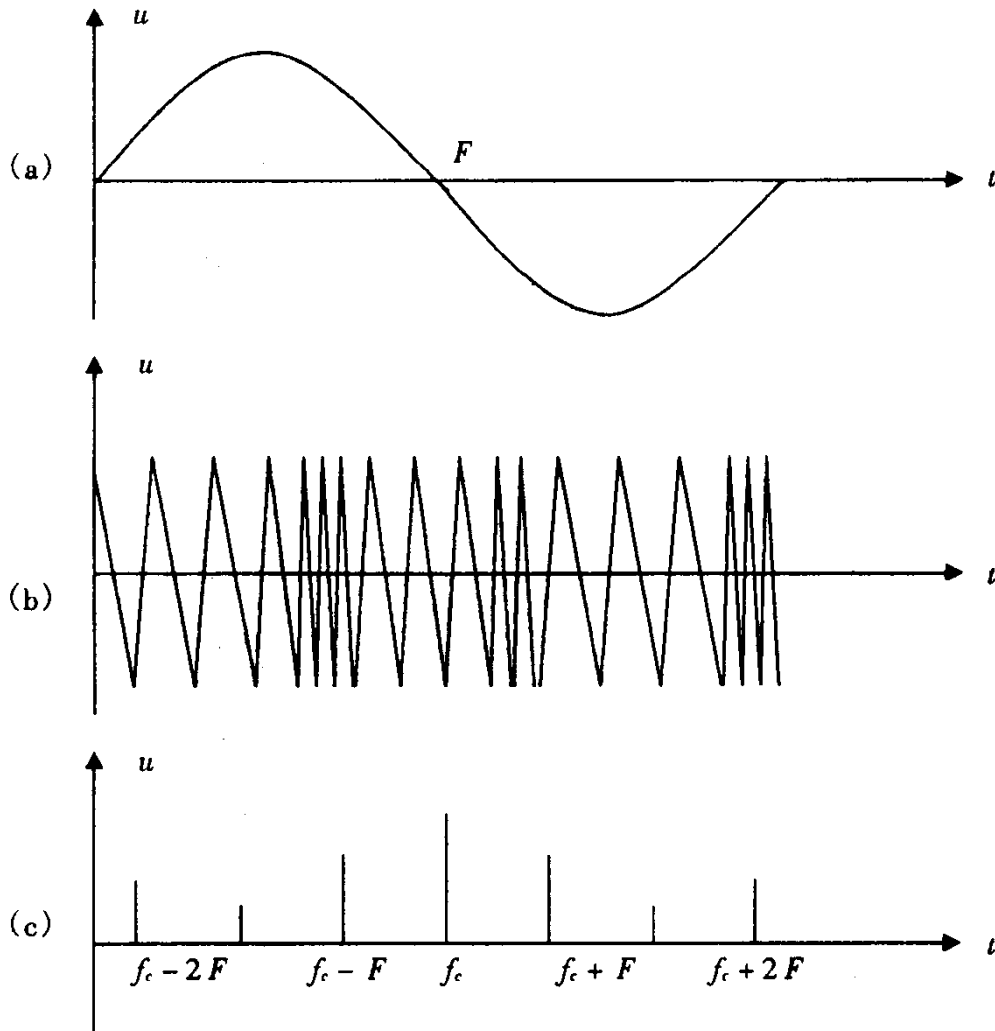


图 1-12 调频波

表 1-1 电视甚高频(VHF)频道表

波 段	频 道	频率范围 (MHz)	图像载频 (MHz)	伴音载频 (MHz)	中心波长 (m)
I (米波)	1	48.5 ~ 56.5	49.75	56.25	5.714
	2	56.5 ~ 64.5	57.75	64.25	4.958
	3	64.5 ~ 72.5	65.75	72.25	4.379
	4	76 ~ 84	77.25	83.75	3.750
	5	84 ~ 92	85.25	91.75	3.409
III (米波)	6	167 ~ 175	168.5	174.75	1.754
	7	175 ~ 183	176.25	182.75	1.676
	8	183 ~ 191	184.25	190.75	1.604
	9	191 ~ 199	192.25	198.75	1.538
	10	199 ~ 207	200.25	206.75	1.478
	11	207 ~ 215	206.25	214.75	1.422
	12	215 ~ 223	216.25	222.75	1.370

表 1-2

电视超高频(UHF)频道表

波 段	频 道	频率范围 (MHz)	图像载频 (MHz)	伴音载频 (MHz)	中心波长 (m)
IV (分米波)	13	470 ~ 478	471.25	477.75	0.633
	14	478 ~ 486	479.25	485.75	0.622
	15	486 ~ 494	487.25	493.75	0.612
	16	494 ~ 502	495.25	501.75	0.602
	17	502 ~ 510	503.25	509.75	0.593
	18	510 ~ 518	511.25	517.75	0.583
	19	518 ~ 526	519.25	525.75	0.574
	20	526 ~ 534	527.25	533.75	0.566
	21	534 ~ 542	535.25	541.75	0.558
	22	542 ~ 550	543.25	549.75	0.549
	23	550 ~ 558	551.25	557.75	0.542
	24	558 ~ 566	559.25	565.75	0.534
V (分米波)	25	606 ~ 614	607.25	613.75	0.492
	26	614 ~ 622	615.25	621.75	0.485
	27	622 ~ 630	623.25	629.75	0.479
	28	630 ~ 638	631.25	637.75	0.473
	29	638 ~ 646	639.25	645.75	0.467
	30	646 ~ 654	647.25	653.75	0.462
	31	654 ~ 662	655.25	661.75	0.456
	32	662 ~ 670	663.25	669.75	0.451
	33	670 ~ 678	671.25	677.75	0.445
	34	678 ~ 686	679.25	685.75	0.440
	35	686 ~ 694	687.25	693.75	0.435
	36	694 ~ 702	695.25	701.75	0.430
	37	702 ~ 710	703.25	709.75	0.425
	38	710 ~ 718	711.25	717.75	0.420
	39	718 ~ 726	719.25	725.75	0.416
	40	726 ~ 734	727.25	733.75	0.411
	41	734 ~ 742	735.25	741.75	0.407
	42	742 ~ 750	743.25	749.75	0.402
	43	750 ~ 758	751.25	757.75	0.398
	44	758 ~ 766	759.25	756.75	0.394
	45	766 ~ 774	767.25	773.75	0.390
	46	774 ~ 782	775.25	781.75	0.386
	47	782 ~ 790	783.25	789.75	0.382
	48	790 ~ 798	791.25	797.75	0.378
	49	798 ~ 806	799.25	805.75	0.374
	50	806 ~ 814	807.25	813.75	0.370
	51	814 ~ 822	815.25	821.75	0.367
	52	822 ~ 830	823.25	829.75	0.363
	53	830 ~ 838	831.25	837.75	0.360
	54	838 ~ 846	839.25	845.75	0.356
	55	846 ~ 854	847.25	853.75	0.353
	56	854 ~ 862	855.25	861.75	0.350
	57	862 ~ 870	863.25	869.75	0.346
	58	870 ~ 878	871.25	877.75	0.343
	59	878 ~ 886	879.25	885.75	0.340
	60	886 ~ 894	887.25	893.75	0.337
	61	894 ~ 902	895.25	901.75	0.334
	62	902 ~ 910	903.25	909.75	0.331
	63	910 ~ 918	911.25	917.75	0.328
	64	918 ~ 926	919.25	925.75	0.325
	65	926 ~ 934	927.25	933.75	0.322
	66	934 ~ 942	935.25	941.75	0.320
	67	942 ~ 950	943.25	949.75	0.317
	68	950 ~ 958	951.25	957.75	0.315

由此可见,电视接收机主要是由高频调谐器、图像通道、伴音通道、扫描系统、电源及显示等部分组成。图 1-13 是分立件黑白电视机组组成方框图。各部分的作用如下:

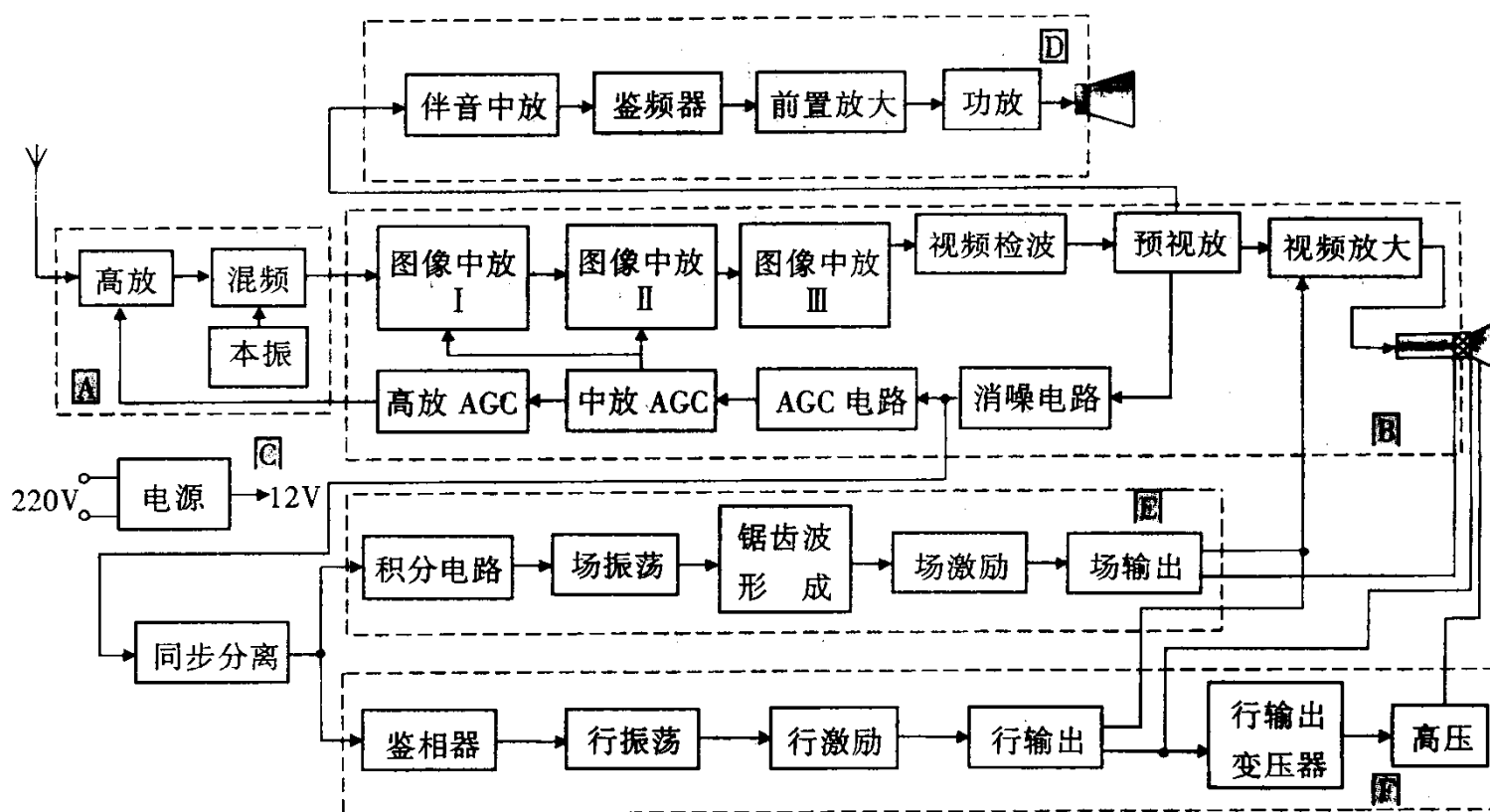


图1-13 黑白电视机组组成方框图

一、高频调谐器

高频调谐器(俗称高频头),是超外差电视接收机的关键部分,其主要作用是:

- (1)选择所需要接收频道的电视信号,并加以适当的放大。
- (2)把接收到的高频电视信号变换为固定的中频信号。

图 1-13 中虚线框 A 是高频调谐器的组成方框图。

二、图像通道部分

图 1-13 虚线框 B 组成图像通道,其主要作用是:

- (1)对图像中频信号进行充分的放大。
- (2)提供进行自动增益控制(AGC)的控制电压。
- (3)通过视频检波取出视频信号并进行放大,以便激励显像管显示图像。
- (4)提供伴音中频信号,即 6.5MHz 的调频信号,再送至伴音通道进行处理。
- (5)分离出同步信号,供扫描电路使用。

三、伴音通道部分

虚线框 D 给出这部分的构成框图,其作用有:

- (1)把伴音中频信号进行充分放大。
- (2)通过鉴频器完成调频检波,输出音频信号。
- (3)对音频信号进行功率放大去推动扬声器放音。

四、场扫描部分

场扫描部分的构成如图 1-13 虚线框所示。其主要作用是:

- (1)接收分离出的场同步信号,以便使场扫描与发射台的场扫描同步。

(2)由场振荡器产生场扫描信号。

(3)对场扫描信号进行整形、放大,送给场偏转线圈,产生垂直扫描磁场。

五、行扫描部分

行扫描部分如图 1-13 虚线框 F 所示,其主要作用是:

(1)接收分离出的行同步信号,以便使本机行扫描与电视台同步。

(2)由行振荡器产生行扫描信号。

(3)对行扫描信号进行处理、放大,再送给行偏转线圈,产生水平扫描磁场。

(4)通过对行逆程脉冲进行整流,产生电视机所需要的高压和中压。

六、电源及显示部分

如图 1-13 虚线框以外的部分。电源为全机提供直流供电。一般为 12V,经过稳压电源来供给。也有部分是未经稳压的,供给所需电压较高的负载。

显示部分主要是显像管和偏转线圈,用来把视频电信号转换成图像的光信号。

思考题

1. 光电管将一幅图像转换为电信号的过程分为哪两步?
2. 为什么要采用隔行扫描?
3. 全电视信号中包含哪些信号内容?各信号的作用是什么?
4. 为什么高频电视信号的发射采用残留边带方式?
5. 超外差式电视机由哪几部分组成?各部分的作用如何?
6. 根据电视机组组成方框图,判断下列故障产生的部位:
 - (1)有光栅,无图像,无伴音;
 - (2)有光栅,有图像,无伴音;
 - (3)无光栅,有伴音;
 - (4)无光栅,无伴音;
 - (5)图像垂直方向不同步;
 - (6)图像水平方向不同步;
 - (7)水平一条亮线;
 - (8)有伴音,屏幕上一条垂直亮线。
 - (9)有图像,且有回扫线;
 - (10)有光栅,无图像,且有回扫线。