

# 试论现代电视接收机结构之基本特征

鲁业频

**提 要** 以集成电路为主流的现代接收机,以其更复杂的电路结构,换来愈加完善的功能和更趋完美的声像质量.原理的相似性和结构的多样性是现代接收机的总体特征.

**关键词** 彩色电视;接收机;集成电路

**中图法分类号** TN949.12

## 0 引 言

随着科学技术的飞速发展,人们对电视接收机的追求正朝着大屏幕、多功能、多制式和高清晰度方向发展.尤其是近年来遥控显示、画中画(PIP)、环绕立体声等功能的引入,使接收机呈现出多样性结构.尽管其结构存在的差异很大,但它们在原理上是相似的.

## 1 原理的相似性

根据三基色原理,景像按下式变为红、绿、蓝三基色对应的电信号:

$$\left. \begin{aligned} E_R &= k \int_{380}^{780} \bar{r}(\lambda) P(\lambda) d\lambda \\ E_G &= k \int_{380}^{780} \bar{g}(\lambda) P(\lambda) d\lambda \\ E_B &= k \int_{380}^{780} \bar{b}(\lambda) P(\lambda) d\lambda \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

再由矩阵电路转变为色差信号  $E_{R-Y}$ ,  $E_{B-Y}$  和亮度信号  $Y$ . 通过 PAL 编码形成视频全电视信号:

$$e = Y + e_r + B + S + e_b, \quad (2)$$

式中  $Y = 0.30E_R + 0.59E_G + 0.11E_B$  为亮度信号,  $B, S$  分别为复合同步信号和复合消隐信号.  $e_r = 0.493E_{B-Y} \sin \omega t + \Phi_{K(t)} 0.877E_{R-Y} \cos \omega t$  为色度信号,  $\Phi_{K(t)}$  是逐行取 +1 或 -1 的开关函数.  $e_b = E \sin [\omega t + \Phi_{K(t)} \times \frac{3}{4} \pi]$  为色同步信号.

收稿日期: 1995-05-10

作者鲁业频,男,安徽巢湖师范专科学校,安徽,238000

电视接收机结构可分为3个方面: 1. 接收信号处理部分; 2. 图像稳定部分; 3. 声像还原部分.

### 1.1 电视信号的接收处理

电视接收机的高频调谐器是将各频道射频信号转变为统一的中频信号送到中放通道.

在集成电路电视接收机中, 中频信号都是无一例外地先经过声表面波(SAWF)滤波器. 新设计生产的延迟补偿型SAWF, 把亮度延时放在其内完成, 以省去亮度延时线, 提高声像的信噪比. 集成中放电路TA7607, TA7611, HA11215以及含有中放功能的TA7680, M51354等集成电路, 尽管它们在某些方面如AGC电路形式不一, 但功能是相同的, 都有3~4级差分放大, 具有20dB左右增益的同步检波, 避免了大信号检波产生的非线性失真, 也使色副载波与伴音中频的差频2.07MHz干扰最小.

由压电陶瓷滤波器滤出的第二伴音中频信号, 经限幅放大, 并由调频调幅波进行包络检波还原伴音信号, TA7176, AN5250和含有伴音处理功能的 $\mu\text{pc}1423$ , M5154等集成电路都是实际应用的电路.

亮度通道时延差取决于解码器结构. 国产延时器件有0.4, 0.5, 0.6 $\mu\text{s}$  3个系列. 为提高图像质量, 在亮度通道中设有勾边、自动亮度调整、黑电平箝位、ARC平衡调整等电路.

色度通道解码器中, 色信号放大电路都是宽带差分放大, 由外接选频电路构成带通特性. 在亮度分离后, 用平衡式双差分模拟乘法器鉴相, 进行PAL识别检波; 副载波的恢复目前几乎都采用串联晶体低通型振荡电路, 鉴相输出的误差电压控制的是可变相移网络, 而不是变容二极管; 常见的解码电路有TA7193, AN5622, TA7698,  $\mu\text{pc}1423$ 等等.

### 1.2 图像稳定电路

扫描电路和开关型稳压源电路是声像稳定重现的重要电路. 包括同步分离在内的扫描集成电路层出不穷. 如TA7609, HA11235, LA7801,  $\mu\text{pc}1423$ 等等. 尽管它们的电路结构存在的差异很大, 但共同点都是在复合同步信号控制下, 按规定的幅度和频率的偏转显象管电子束, 并提供相应的高中压等工作电压.

开关型稳压源由于效率高, 体积小, 重量轻和稳压范围宽等优点在电视接收机中广泛采用, 特别是调频调宽式冷机芯较调宽式开关电源稳压效果更佳, 且便于维修, 所以在现代电视中占绝对优势. 不管开关电源具体电路结构如何, 其共同点都是用反馈电压控制开关管的导通的时间, 改变储能大小, 达到稳定输出电压之目的.

### 1.3 声像还原器件

自会聚彩色显像管由于配了鞍形环状精密偏转线圈, 因此具有自动会聚之特点, 使接收机不需要进行会聚调整. 精密的电子枪与高性能的电子透镜, 保证了清晰的图像复现. 显像管在 $E'_R, E'_G, E'_B$ 三基色信号控制下, 将对应的彩色图像还原出来.

还原伴音的扬声器系统与图像质量的提高相适应, 也有很大发展. 目前有环绕立体声、超重低音等伴音系统, 能达到高音质的满意效果.

## 2 结构的多样性

半导体技术与数字技术的惊人进步使现代电视接收机以追求大屏幕、多制式、多功能和高质量为基本要求.

## 2.1 大屏幕

大屏幕显像管采用新型阴极材料,增大电子束发射能力;采用新型荧光粉提高发光效率,以提高大屏幕质量.目前已出现16:9的宽屏幕电视机如 HFW-T3298(PALD. K  $\cap$  TSCM).机内采用数字梳状滤波器和多个扬声器的超重低音伴音系统,给人以强烈的临场感觉.

## 2.2 多制式接收

就广播电视而言,以扫描方式、带宽、调制方式等不同组合,有20多种制式.

多制式接收的识别方法是根据场同步信号之间行同步脉冲的个数不同来确定是 NTSC 制,还是 PAL $\delta$ ECAM 制,再根据 PAL  $\cap$  TSC 制解码集成电路的消色电路工作与否来识别是 PAL  $\cap$  TSC 制还是 SECAM 制,因 SECAM 制是调频行轮换制,不含色同步.

## 2.3 多功能

遥控、卡拉 OK、PIP、多伴音/立体声、AV 输入/输出、图文显示等功能的不断增加是现代电视接收机的显著特征.遥控系统按系统功能不同,系统码和数据码不同(由各生产厂家预先设定),它们之间不能互换,但不管是什么遥控系统,其电路程式的结构基本相同.

M50436-560SP,CTV 320S,TMP47C433,M494等遥控系统都是电压合成式的.目前遥控功能正同“多路遥控”方向发展.

环绕立体声给人以声场的立体感,可能逼真地重现音乐厅或电影院的混响效果.环绕立体声电路如  $\mu$ pc891,TA8776等.

大屏幕 PIP 电视目前受人关注.论其技术结构,主要是解决两个问题,一是小画面图像的压缩,二是小画面图像的稳定.存储压缩是通过对画面每3行或4行取1行,一行中每3个或4个像素取1个形成小画面的数字信号并存储在存储器中.控制存储器的小画面同步信号、大画面同步信号分别是用于确定小画面在大画面中的位置和与大画面同步扫描的稳定.

另外,图文电视是电视广播的一项崭新技术,便于及时了解股市行情、天气预报、交通等情况.与一般接收机相比,最大不同之处多了一个译码器,只有通过它才能解析出重叠在复合图像信号帧回扫期间的文字信号,送到显像管还原出图文画面.

## 2.4 高质量

新型彩色电视机绝大多数采用数字式滤波器,亮色分离彻底.水平清晰度可达400线以上.以前采用带通滤波器分离亮色信号,其水平清晰度不足300线.另外由于数字同步扫描电路运用了行和场扫描频率之间固有的数学关系:

$$500\text{KHz} \div 6 = 2f_H, \quad 2f_H \div 25 = f_V,$$

一方面提高了扫描准确性,另一方面省掉了场同步旋钮.含有数字分频扫描的集成电路有:TA8653,TA8579,M51308, $\mu$ PC1423,HA51339等等.数字式扫描电路一般都有双锁相环(AFC-1和AF-2)功能,可完成“行的同步”并克服行输出级的开关延迟.其次像LA7801, $\mu$ PC1423等为增大行同步捕捉范围,还在行扫描电路中加入双积分滤波器时间常数转换电路.

另外,现代电视机中采用的扫描速度调制技术进一步校正了枕形失真,图像、伴音中频采用准分离技术进一步减小了声图干扰,锁相环同步检波技术减小了视频失真等等,都明显提高了图像和伴音质量.

### 3 综 述

集成电路接收机机芯电路从由多块中小规模集成电路发展到由4块以至2块大规模集成电路构成,至今单块超大规模集成电路,如 LA7650,TA8691N 等也已面世. 彩电集成电路的开发,为彩电的高质量、多功能、小型化、无调整化提供了新途径.

附表 部分现代彩色接收机机芯集成电路

东 芝	日 立	松 下	三 洋	日 电	夏 普
			M51354		
TA7680/TA7698	M51393	AN5138	$\mu$ pc1403	M51346	
国产 CD7680	HA11485	AN5265	( $\mu$ pc1423)	(TA7680)	IX0304CE
CD7698	M51338	AN5301	M51365	$\mu$ pc1420	IX0195CE
			AN5332		
南宝、康艺 北京、西湖 环宇、韶峰	金星、新日 环宇	牡丹	黄山、红岩 昆仑、孔雀	双喜、新华 彩华	飞跃、天鹅 虹美

由于现代电视接收机原理的相似性和结构的多样性,使得“机芯电路”与“遥控系统”往往不是由同一厂家生产,因此一个遥控系统适用于多种机芯的接收机的情况是很普遍的.

大规模集成电路为现代电视的发展奠定了基础,也为数字电视和高清晰度电视 HDTV 的发展开辟了广阔的前景.

### 参 考 文 献

- 1 张远程编著. 彩色电视机原理与调试, 上海: 科学技术出版社, 1993
- 2 集成电路彩色电视机编写组编. 集成电路彩色电视机, 北京: 人民邮电出版社, 1988
- 3 郑凤翼等编著. 彩色电视机遥控系统原理与维修, 北京: 人民邮电出版社, 1992
- 4 鲁业频. PIP 电视的结构分析. 无线电与电视, 1995(10)
- 5 鲁业频. 数字式 HDTV 何以克服现行电视制式的缺陷. 安庆师院学报. 1994(3)

## On the Basic Features about the Structure of Modern TV Receivers

Lu Yepin

(Chaohu Teachers College)

**Abstract** Modern TV receivers using IC's as a main trend are offering more advanced functions and better qualities in pictures and sounds by using more complicated circuit structures. The similarity of principle and variety of structures are basic features of modern TV receivers.

**Key words** color TV; TV receiver; IC