

新家电维修入门丛书

技能
培训

大屏幕彩色电视机维修

入门



孙远望 张月 编著
浙江科学技术出版社

孙远望 张月 编著

新家电维修入门丛书

大屏幕彩色电视机维修入门

浙江科学技术出版社

新家电维修入门丛书
大屏幕彩色电视机维修入门
孙远望 张月 编著

*

浙江科学技术出版社出版
千岛湖环球印务公司印刷
浙江省新华书店发行

*

开本 787×1092 1/32 印张 8.375 插页 4 字数 187 000
2003 年 1 月第 1 版
2003 年 3 月第 2 次印刷

ISBN 7 - 5341 - 1790 - 9 / TN · 31

定 价：13.00 元

责任编辑：周伟元

封面设计：潘孝忠

图书在版编目 (CIP)

大屏幕彩色电视机维修入门/孙远望、张月编著.
杭州:浙江科学技术出版社, 2003.1
ISBN 7-5341-1790-9

I.大... II.①孙...②张... III.大屏幕电视:彩色电视-电视接收机-维修 IV.TN949.16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 047960 号

内 容 提 要

本书从维修的角度出发,首先介绍了大屏幕彩色电视机的特点、检修方法,对目前流行的长虹 N2918 型大屏幕彩色电视机的电路做了较详细的分析,并配有一大批故障检修实例。同时,对 CN-5 机芯的集成电路和三极管检测数据专门列表,可供维修人员作为判断故障的重要依据。

本书图文并茂,原理分析通俗易懂,实用性强,适合广大家电维修人员和培训学校师生阅读。

前 言

随着科学技术的高速发展，近年来多制式大屏幕彩色电视机以其图像清晰、视野宽阔、音质优美、临场感强等优点，越来越受到广大消费者喜爱，成为人们热衷选购的商品。

在大屏幕彩色电视机中，为了提高图像和伴音质量，增加了新的功能，采用了不少新技术、新器件、新电路。因而，家电维修人员仅仅具备普通彩色电视机的维修知识和一般电子技术基础知识是很不够的，必须对大屏幕彩色电视机的基础知识和维修技能有较全面的认识，并掌握基本的维修方法。

本书作为大屏幕彩色电视机的入门读物，深入浅出地介绍了大屏幕彩色电视机的基础知识、技术特点和新型电路的工作原理，重点叙述目前流行的长虹 N2918 型大屏幕彩色电视机 CN-5 机芯的电路结构、信号流程，以及电视机的检修方法、故障排除实例。此外，从维修实践的角度，介绍了 I²C 总线系统在彩色电视机中的应用，I²C 总线控制的彩色电视机的检修方法和软件调试。同时，书中还讲述了一些易损元器件、新型元器件性能好坏的简易检测方法。

本书适合作为职业高中、职业技术培训学校家电专业的教材和参考书，也是家电维修人员学习新技术的实用读物。

由于水平有限，书中难免会有错误和不足之处，敬请读者批评和指正。

目 录

第一章 大屏幕彩色电视机的特点	1
第一节 多制式和多功能	1
一、 什么叫多制式	1
二、 什么叫全制式	1
三、 什么叫多功能	1
第二节 高质量大屏幕彩色显像管	2
一、 什么叫大屏幕	2
二、 大屏幕彩色显像管的技术特点	2
第三节 高技术彩色图像信号处理电路	3
一、 锁相环 PLL 同步检波电路	4
二、 宽频输出电路	5
三、 视频降噪电路	6
四、 CCD 型图像垂直轮廓补偿电路	7
五、 自动白平衡 (AKB) 电路	9
六、 增强清晰度的 5D 电路	10
第四节 立体声和环绕声技术	23
一、 AV 立体声	25
二、 卡拉 OK 数码立体声	25
三、 丽音立体声 (NICAM) 技术	25
四、 3 维空间、4 维空间立体声	25
第五节 自动控制新技术	26
一、 I^2C 总线控制系统	26

二、模糊控制和人工智能控制系统	27
第六节 多功能电视接收和接口功能	28
一、接收功能的改进	28
二、接口电路的改进	28
第二章 大屏幕彩色电视机的检修方法	29
第一节 新型元器件的检测与代换	29
一、变阻管	29
二、晶体管	30
三、带阻晶体管	31
四、光电耦合器	32
五、CMOS 门电路及 TTL 数字电路	33
六、厚膜集成电路	34
第二节 故障现象和故障部位	35
第三节 检修流程和检测方法	36
一、检修流程编制思路	37
二、整机的工作状态	37
三、信号的特点	37
四、单元电路的工作特点与工作状态	38
第三章 大屏幕彩色电视机机芯特点	39
第一节 常用机芯的特点	39
一、470MHz 全频道高频头	39
二、图像与伴音信号的分离方式	39
三、大规模集成电路	42
四、卡拉 OK 数码立体声、重低音功放电路	42
五、 μ C 总线操作系统	42
六、宽范围的电源稳压电路	43
第二节 长虹 CN-5 单片机芯彩色电视机	43

一、 CN-5 单片机芯特点	43
二、 CN-5 单片机芯主要功能	44
第四章 长虹 N2918 型彩色电视机电路分析与故障排除	45
第一节 电源电路分析与故障排除	45
一、 电路工作原理分析	45
二、 电源电路故障维修	52
第二节 高频信号处理电路分析与故障维修	54
一、 高频调谐器工作原理分析	54
二、 高频调谐器电路的故障维修	55
第三节 中频信号处理电路分析与故障维修	56
一、 中频信号处理电路原理分析	56
二、 图像中频处理电路故障维修	62
第四节 伴音电路分析与故障维修	63
一、 第二伴音中频处理电路分析	64
二、 音频信号处理电路分析	65
三、 伴音电路故障维修	72
第五节 TV/AV 切换电路分析与故障维修	73
一、 TV/AV 电路工作原理分析	73
二、 TV/AV 切换电路故障维修	75
第六节 动态数字式梳状滤波器电路分析与故障维修	76
一、 视频输入电路分析	76
二、 时钟电路分析	77
三、 数字式梳状滤波器	80
四、 动态数字式梳状滤波器的故障维修	81
第七节 亮度信号处理电路分析与故障维修	82

一、亮度信号处理电路分析	82
二、亮度信号处理电路的故障维修	87
第八节 色度信号处理电路分析与故障维修	88
一、色度信号处理电路分析	88
二、色度信号处理电路故障维修	101
第九节 行/场扫描电路分析与故障维修	102
一、行/场扫描电路分析	102
二、行/场扫描电路故障维修	116
第十节 系统控制电路分析与故障维修	118
一、系统控制电路分析	118
二、系统控制电路故障维修	130
第十一节 I²C 总线控制系统	131
一、I ² C 总线控制系统的特点和主要功能	131
二、I ² C 总线控制的彩色电视机的维修	133
第五章 长虹 N2918 型彩色电视机故障检修流程	142
第一节 光栅、图像、伴音故障检修流程	142
一、无光栅、无图像、无伴音	142
二、无光栅、有伴音	142
三、有光栅、无图像、无伴音	142
四、无图像、有伴音	143
五、无图像、满屏回扫线	143
六、有图像和主伴音、无重低音	146
七、有图像、无伴音	146
八、图像弱、雪花点多	148
九、无字符显示或字符显示不正常	149
十、黑白图像正常、无彩色	149
十一、不能交流关机	149

十二、自动搜索时屏幕上节目号不能翻转	151
十三、不能自动搜台	151
十四、频段不能切换或部分频道收不到信号	152
十五、水平一条亮线	152
第六章 长虹 N2918 型彩色电视机整机组成与检修实例	155
第一节 整机电路组成	155
一、整机信号流程	155
二、整机供电系统	158
三、遥控系统及其控制关系	158
四、N2918 型彩色电视机维修参考数据	160
第二节 故障检修实例	184
一、无光栅、无图像、无伴音（三无）故障检修实例	184
二、光栅故障检修实例	192
三、图像故障检修实例	200
四、伴音故障检修实例	212
附录	219

第一章 大屏幕彩色电视机的特点

第一节 多制式和多功能

一、什么叫多制式

所谓多制式是指电视机除能接收目前国际上3种彩色电视制式PAL制、NTSC制、SECAM制彩色信号中的2种以上之外,还要能接收各国采用的不同的黑白电视制式的信号。

二、什么叫全制式

全制式是指彩色电视机必须能够接收世界各国全部的彩色电视制式和伴音制式信号以及不同电网电压和不同场频的转换。它在任何国家都能正常接收当地播送的彩色图像和伴音信号,且包括高频信号和视频信号。

三、什么叫多功能

所谓多功能彩色电视机包括两个方面:一是除能接收目前电视信号之外,还能接收CATV有线电视信号和电视台专门发送的图文电视信号、双伴音信号、丽音立体声伴音信号,有的电视机还能接收卫星电视信号,以及该机本身带有AV端子、S端子、视/音频输入输出端子等等。二是指电视的使用功能增多,如遥控、检索、交流关机、定时开/关机、无信号自动关机、蓝背景

显示、故障自动检测等功能。

第二节 高质量大屏幕彩色显像管

一、什么叫大屏幕

大屏幕是指彩色电视机的屏幕尺寸在 64 cm(25 英寸)以上的电视机。有 16:9 宽屏和 4:3 标准屏 2 种。目前,市场上大屏幕的尺寸有 66 cm(26 英寸)、71cm (28 英寸)、74 cm(29 英寸)、81 cm(32 英寸)、84 cm(33 英寸)、86 cm(34 英寸)等几种。同时,还有更大的尺寸,如 37 英寸、40 英寸、43 英寸、45 英寸、50 英寸的超大屏幕电视机也已投放市场(1 英寸 \approx 2.54 cm)。

二、大屏幕彩色显像管的技术特点

大屏幕彩色显像管是集超平面、高亮度、高对比度、高清晰度为一体的高新技术产品。它的主要特点是超平面直角化,使重显图像失真小,可视图像的区域宽,不但可以在电视机正面观看到无几何失真的画面,而且在其侧面较大范围内也可欣赏到基本无几何失真的画面。同时,减小了环境光在屏幕上的反射,提高了图像的质量。

1. 采用黑底、直栅、C³ 显像管

黑底显像管是在屏幕玻璃中渗有黑色素,通常形成不发光也不反射的石墨层。它可减小环境光的透射率和亮暗点间的照射,可提高大面积图像的黑白对比度。

直栅显像管是将荫罩特殊设计成垂直栅条状,呈柱面形,使色彩亮丽分明。

C³ 显像管是在荧光粉点周围涂有石墨层网格,并在玻璃表

面加半透明层,具有加黑、减反光、防静电等作用,使屏幕表面减少灰尘吸附,对比度具有三重增强作用,故称 C³ 显像管。

2. 采用新型阴极材料和荧光材料

彩色显像管的寿命主要取决于阴极。阴极在灯丝加热的条件下发射电子。一般认为,阴极电流下降为初始态的 70% 时,就表明显像管已严重老化。阴极采用了新型含浸长寿命阴极材料和新型荧光材料,同时提高了阴极电压(38 kV 以上),从而使整个屏幕的亮度大大提高,并使显像管的工作时间达到 30 000 h 以上。

3. 采用新型电子枪和荫罩

大屏幕彩色显像管采用新型多电位聚焦系统和椭圆开孔的大口径电子枪,提高了电子束的聚焦性能,使电子束的光点尺寸大大缩小。采用节距和温度系数较小的殷钢荫罩,提高了图像清晰度,减小了荫罩热拱变形,使重显图像清晰,色纯稳定。荫罩节距减小,可以提高电子束的精细化水平,使图像清晰、细腻。

4. 采用真正平面显像管

真正平面显像管无论从哪个角度去看,图像和文字都不会有畸变,画面平滑、细腻,看上去还有凹进去的感觉。它重显的图像透亮感更强,色彩更逼真,层次感更丰富。

第三节 高技术彩色图像信号处理电路

为了提高彩色图像的画质,大屏幕彩色电视机采用了多种新型元器件、新电路、新工艺,主要有锁相环 PLL 同步检波电路,视频降噪电路,宽带输出电路,CCD 型垂直轮廓补偿电路,自动白平衡电路,增强图像清晰度的 5D 电路等。

一、锁相环 PLL 同步检波电路

锁相环 PLL 同步检波器主要是对小信号检波,具有良好的线性,可以消除通道中交调失真引起的串色,减少差拍干扰,改善图像信号的微分增益失真和微分相位失真,以消除因图像过调造成的伴音失真。

锁相环 PLL 同步检波器的原理如图 1-1 所示。图中 38 MHz 压控振荡器(VCO)、90°移相器、APC 鉴相器和 APC 时间常数切换电路等构成闭合的锁相环路。其中, VCO 电路输出 38 MHz 正弦振荡信号,经过 90°移相电路后,输送到 APC 鉴相器。APC 鉴相器还输入图像中频信号(38 MHz 中频),它对 2 个输入信号进行鉴相,输出误差控制电压,再经过 APC 低通滤波器平滑滤波后,以直流电压控制 VCO 电路的振荡频率和相位。该环路可确保同步检波器 2 个输入信号相位同步。图 1-1 中 U_{i1} 是待解调的图像中频信号, U_{i2} 是与 U_{i1} 完全同步的等幅振荡信号。

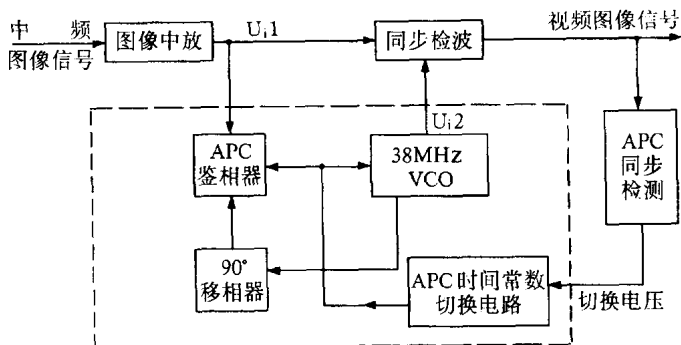


图 1-1 锁相环 PLL 同步检波器的原理

在实用的 PLL 完全同步检波电路中,都设置 APC 时间常数切换电路,使锁相环路同时具有良好的捕捉同步能力和保持同步能力,大大提高了同步检波电路的保真度。

二、宽频输出电路

在大屏幕彩色电视机中,为了确保图像的高清晰度,常用共射—共基级联宽带视放电路。前者输入阻抗高,电流放大倍数大,但上限工作频率较低;而后者则相反,输入阻抗低,电流放大倍数小,而电压放大倍数大,上限工作频率高。两者级联后,既有输入阻抗高、电流和电压放大倍数大的特点,又有上限工作频率高的特点,因而在大屏幕彩色电视机视放电路中得到广泛的应用。560 线共射—共基视放输出电路如图 1-2 所示。

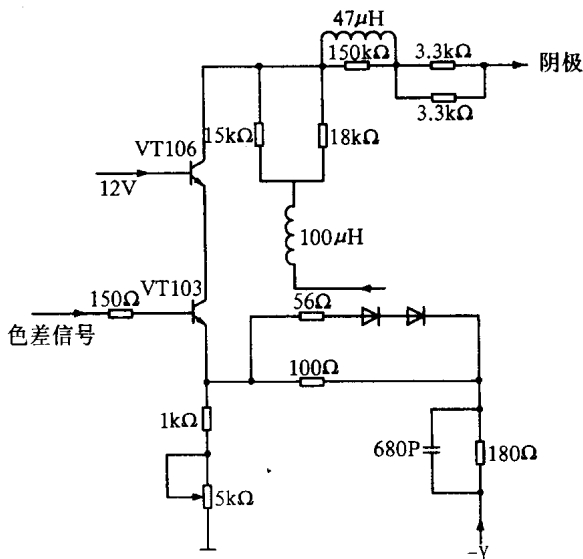


图 1-2 560 线共射—共基视放输出电路

图 1-2 中 VT103 和 VT106 分别为共射—共基放大器。色差信号从 VT103 基极输入, -Y 信号从发射极输入, 然后进行矩阵, 再送入 VT106 的发射极, 放大后送到显像管的阴极。

三、视频降噪电路

视频降噪电路的作用是通过降低混在视频信号内的噪声来提高信噪比, 从而提高图像清晰度。

电路的输出噪声与其工作带宽成正比, 在提高视频电路高频端的宽度时, 虽然提高了图像的水平清晰度, 但必然使图像的杂波增大而影响其主观图像的质量。

视频降噪电路的原理如图 1-3 所示。其工作原理是分离后的高频成分 (U_i) 送入一个由非线性处理电路和积分电路组成的“挖心”电路, 除去一定幅度范围内噪声, 再经过增益补偿后与原信号中的低频成分叠加, 然后输出经过降噪的亮度信号。

视频降噪电路的工作过程: 挖心二极管 VD3 和 VD4 分别用分压电阻 R1、R2、R8、R9 和 R3、R4 取得直流偏置电压 $U_A = 2.85\text{ V}$ 、 $U_B = 2.14\text{ V}$ 、 $U_C = 2.50\text{ V}$ 。VD3 和 VD4 在平时是截止状态, 当有噪声信号输入时, 只有高于 $U_C + U_D$ (U_D 二极管导通电压) 或者低于 $U_C - U_D$ 的部分才能通过。于是, 叠加在有用信号上的噪声就能够被挖除掉了, 起到了视频降噪的作用。

在新型大屏幕彩色电视机中视频降噪电路得到广泛运用, 除亮度通道外, 在色度通道、勾边电路校正信号的降噪、Y/C 分离电路输出信号的降噪等效果都比较好。

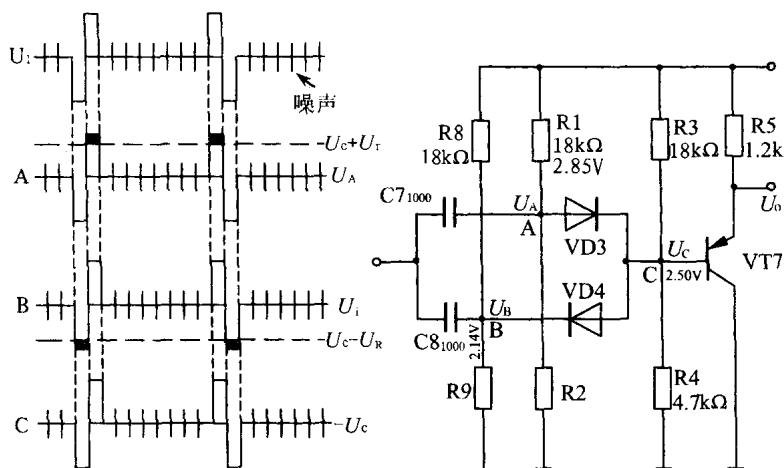


图 1-3 视频降噪电路的原理

四、CCD 型图像垂直轮廓补偿电路

CCD 型图像垂直轮廓补偿电路如图 1-4 所示。其主要作用:使经过补偿的图像信号在黑白交界处形成上凸下凹的波形,这样,图像在暗处就更暗,在亮处就更亮,从而使图像垂直轮廓更鲜明,提高了重现图像边缘的鲜明程度。

其工作原理:CCD 型图像垂直轮廓补偿电路主要由 1H 延迟线、减法电路组成。CCD 是一种电荷耦合器件,可对反映光电信号的电荷进行存储、转移和输出。在时钟脉冲作用下,CCD 可实现电荷的横向逐位转移,相当于一种移位寄存器。因此,可采用 CCD 器件作为延迟元件。它与普通的超声波延迟线相比,具有延迟准确、损耗小、频带宽等优点。

全电视信号(a)经 CCD 1H 延迟线延迟后成为信号(b),信号(b)与(a)在减法器中相减的信号(c),经垂直轮廓控制电路形