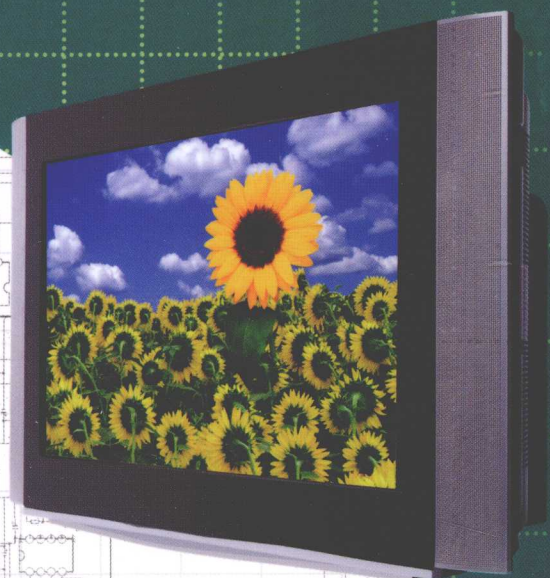


跟我学

修

彩色电视机

王学屯 主编 尚飞 刘琳 副主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

跟我学修彩色电视机

王学屯 主编

尚 飞 刘 琳 副主编

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目(CIP)数据

跟我学修彩色电视机 / 王学屯主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2010.1
ISBN 978-7-115-21711-0

I. ①跟… II. ①王… III. ①彩色电视—电视接收机—维修 IV. ①TN949.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第201327号

内 容 提 要

本书为彩色电视机维修的入门读物, 全书共分为4篇。预备知识篇从基础知识讲起, 介绍彩色电视机的基本原理、各系统的组成、各机芯的分类及常用维修工具、仪表的使用方法与技巧; 跟我学修篇讲解彩色电视机的整机结构、通用维修方法及常用元器件的使用; 实例分析篇介绍目前市场上主流品牌电视机的维修实例, 帮助读者积累实践经验; 维修资料篇提供了目前市场上主流品牌电视机的维修技术资料以及电路图纸, 方便读者查阅。

本书可供广大电子技术爱好者、家电维修人员学习使用, 也可作为电子技能培训班、职业技术学院相关专业的培训教材。

跟我学修彩色电视机

-
- ◆ 主 编 王学屯
副 主 编 尚 飞 刘 琳
责任编辑 姚予疆
执行编辑 王朝辉
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市海波印务有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16 插页 2
字数: 398千字 2010年1月第1版
印数: 1—4000册 2010年1月河北第1次印刷

ISBN 978-7-115-21711-0

定价: 29.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前 言

随着人们生活水平的不断提高，彩色电视机（简称彩电）早已进入到千家万户，成为家庭的必备电器之一。随着近年来彩电技术的迅速发展，人们在购买彩电时的可选余地也更大，除了 CRT 彩电以外，以液晶彩电、等离子彩电为代表的平板电视机的市场占有率也在迅速上升。

虽然近几年来平板彩电得到了迅速的发展和普及，但在保有量上 CRT 彩电仍略胜一筹，从维修量上来说，CRT 彩电所占的维修比例也更高一些。另外，从学习维修技术的角度考虑，无论是何种彩电，都要以 CRT 彩电为基础。基于以上考虑，本书将内容重点放在 CRT 彩电上，注重基础维修知识的讲解，全面阐述了超级芯片彩电的基础知识、电路结构、工作原理、I²C 总线调整方法、故障维修方法、经验、技巧等，循序渐进地讲解彩色电视机的维修技术。本书以目前流行的飞利浦 TDA 超级芯片彩电为“经”，以长虹、TCL 王牌、康佳等具有代表性的机型为“纬”，全面讲解，典型性强，使读者能够举一反三，触类旁通。

本书秉承了“跟我学修”系列丛书的整体风格，以学习、实践为宗旨，以边学边练、逐步掌握为指导思想，详尽地介绍了彩电维修过程中遇到的诸多问题。本书虽然主要面向初学者，但也可作为有一定经验者提供借鉴。

本书主要有以下几个特点：

- （1）从基础知识入手，起点低，语言简洁，入门级维修人员即能读懂；
- （2）内容翔实，注重方法的介绍，方便读者“跟我学修”，逐步掌握；
- （3）维修理论、技术与实践相结合，边学边练，理论、实践两不误；
- （4）维修实例以及相关维修资料丰富，便于读者积累经验和查阅资料；
- （5）书中穿插大量的实物照片图及单元电路图，图文并茂，易学易懂。

本书由王学屯主编，尚飞、刘琳副主编，其中第 10 章前 3 节由张颖颖编写，第 4 节由董雪峰编写，第 11 章前 3 节由陈慧波编写。参加本书编写的还有高鲜梅、孙文波、王米米、刘军朝、王江南等。

由于作者水平有限且时间仓促，书中难免出现谬误之处，敬请广大读者批评指正。

最后，预祝读者：“让万用表测出世间的千变万化，电烙铁焊出生活中的圆满句号，松香的芳香留给有心的学者，音像俱佳的电视机带来五彩缤纷的视听享受！”

作 者

目 录

第一篇 预备知识篇

第1章 彩色电视机基础知识	2	第5节 扫描系统	45
第1节 技术名词解释	2	一、扫描系统单元电路精讲	45
一、信号	2	二、扫描系统单元电路识别	51
二、波长、频率、周期、频段	2	第6节 公共通道	51
三、调制、解调	3	一、公共通道单元电路精讲	51
四、超外差、中频	4	二、公共通道单元电路识别	56
五、图纸	4	第7节 伴音通道	57
第2节 摄像与显像基本原理	5	一、伴音通道单元电路精讲	57
一、光栅的形成	5	二、伴音通道单元电路识别	59
二、彩色图像的合成	6	第8节 解码系统	59
第3节 彩色电视机的系统组成	8	一、显像管及附属器件	59
一、集成电路 (IC)	8	二、解码系统单元电路精讲	62
二、超级芯片 I ² C 总线集成电路	8	三、解码系统单元电路识别	67
三、彩色电视机系统组成及主要作用	10	第9节 AV/TV 切换	67
四、彩色电视机的系列与机芯	13	第10节 实例分析	69
第2章 I ² C 总线彩色电视机的基本工作		一、长虹 TDA9370 超级芯片彩电工作	
原理	17	原理及分析	69
第1节 电源系统	17	二、康佳 TDA9380 超级芯片彩电工作	
一、电源系统单元电路精讲	17	原理及分析	69
二、电源系统单元电路识别	26	第3章 常用维修工具及仪表的使用方法	
第2节 TDA93XX 系列超级芯片的		和注意事项	86
功能	26	第1节 常用维修工具及仪表	86
第3节 TDA93XX 芯片的应用电路	34	一、电烙铁	86
一、TDA93XX 芯片在长虹机型中的		二、万用表	88
应用	34	三、基本拆卸工具	92
二、TDA93XX 芯片在 TCL 机型中的		四、示波器	93
应用	36	五、存储器复制仪	97
第4节 I ² C 总线与遥控系统	39	六、假负载	98
一、I ² C 总线单元电路精讲	39	七、消磁棒	99
二、遥控系统单元电路精讲	42	八、其他工具	100
三、I ² C 总线与遥控系统单元电路识别	44	第2节 维修注意事项	100



第二篇 跟我学修篇

第4章 跟我学彩色电视机整机结构102

第1节 电视机整机结构拆解详解102

第2节 电源电路结构详解105

第3节 超级芯片及遥控电路结构
详解107

第4节 扫描电路结构详解110

一、行扫描电路结构详解110

二、场扫描电路结构详解112

三、偏转系统结构详解112

第5节 公共通道电路结构详解113

第6节 伴音电路结构详解114

第7节 矩阵及其他电路114

第5章 跟我学彩色电视机通用维修
方法116

第1节 询问与观察法116

第2节 电阻维修法117

一、电阻法判断测量元器件117

二、在路电阻法119

三、整机电阻法120

第3节 电压维修法120

一、静态直流电压法120

二、动态直流电压法121

三、交流电压法121

四、关键测试点电压122

第4节 电流维修法122

第5节 调整法与复制维修法123

一、调整法123

二、复制维修法125

第6节 其他通用维修方法126

一、干扰维修法126

二、敲击诊断维修法126

三、加热与冷却维修法127

四、波形诊断维修法127

第7节 元器件选用与代换维
修法128

一、电阻的代换128

二、感性元器件的代换128

三、电容的代换130

四、晶体二极管的代换131

五、晶体三极管的代换131

六、电源开关管、行管的代换132

七、集成电路的代换133

第8节 常用元器件的备用133

第三篇 实例分析篇

第6章 彩色电视机常见故障分析思路
以及检修实例136第1节 I²C 总线的调整136一、I²C 总线彩电的维修要点136

二、长虹 CH-16 系列机芯总线调整136

三、康佳“K/N”系列机芯总线调整137

四、TCL 系列机芯总线调整138

五、维修实例138

第2节 全无故障检修140

一、由电源引起的全无140

二、由行扫描引起的全无143

三、维修实例145

第3节 三无故障检修148

一、三无故障原因分析及检修思路148

二、维修实例151

第4节 光栅方面故障的检修153

一、黑屏153

二、水平一条亮线或亮带155

三、垂直一条亮线155

四、光栅暗156

五、亮度失控156

六、光栅其他方面故障156

七、维修实例158

第5节 图像方面故障的检修163

一、有光栅、无图像、无伴音163

二、有光栅、有伴音、无图像164

三、图像上雪花噪点大、不清晰165

四、不存台165

五、维修实例165

第 6 节 颜色方面故障的检修	167	一、全无、三无故障维修实例	179
一、无彩色	167	二、光栅故障维修实例	182
二、彩色不正常	167	三、图像、伴音故障维修实例	183
三、维修实例	169	四、其他故障维修实例	186
第 7 节 伴音方面故障的检修	170	第 8 章 长虹彩色电视机维修实例	189
一、有光栅、有图像、无伴音	170	一、总线、存储器故障维修实例	189
二、伴音失真	172	二、全无、三无故障维修实例	190
三、维修实例	172	三、光栅故障维修实例	191
第 8 节 保护方面故障的检修	173	四、图像、伴音故障维修实例	193
一、保护电路	173	五、其他故障维修实例	194
二、维修实例	174	第 9 章 康佳彩色电视机维修实例	196
第 9 节 其他方面故障的检修	175	一、全无、三无故障维修实例	196
一、遥控器、接收头的故障检修	175	二、光栅故障维修实例	198
二、高压打火的检修	177	三、图像、伴音故障维修实例	199
三、散焦故障的检修	178	四、其他故障维修实例	201
第 7 章 TCL (王牌) 彩色电视机维修实例	179		
第四篇 维修资料篇			
第 10 章 常用维修资料表	204	三、TDA93XX 引脚电压	224
第 1 节 常用晶体管参数及代换表	204	四、总线调整方法同类机型资料表	227
第 2 节 部分彩电 I ² C 总线调整数据表	209	五、长虹 CH-16 机芯超级芯片、存储器、遥控器及调谐器对照表	228
一、长虹部分彩电 I ² C 总线数据表	209	六、行场偏转线圈数据	230
二、康佳部分彩电 I ² C 总线数据表	212	第 11 章 常用维修电路图	232
三、TCL 部分彩电 I ² C 总线数据表	215	第 1 节 新型彩色电视机电源电路图	232
第 3 节 部分彩电常用 IC 代换表	220	第 2 节 新型彩色电视机尾板电路图	239
一、长虹 CH-16 机芯微处理器的代换	220	第 3 节 新型彩色电视机超级芯片应用电路图	243
二、电源厚膜块的代换	221	第 4 节 部分新型彩色电视机电路原理图	247
第 4 节 部分彩电常用 IC 正常状态电压表	222	参考文献	248
一、超级芯片电路信号处理部分主要功能引脚及电压	222		
二、超级芯片微处理器部分主要功能引脚及电压	223		

第 1 章 彩色电视机基础知识

第 2 章 I²C 总线彩色电视机的基本工作原理

第 3 章 常用维修工具及仪表的使用方法和注意事项

»»» 第一篇

预 备 知 识 篇



第 1 章 彩色电视机基础知识

第 1 节 技术名词解释

一、信号

信号是运载消息的工具，是消息的载体。从广义上讲，它包含光信号、声信号和电信号等。例如，遥控彩色电视机的遥控发射器与遥控接收器之间的信号传输，属于光信号；当电视机发声时，声波传递到收看者的耳朵，这属于声信号；遨游太空的各种无线电波、四通八达的电话网中的电流等，都可以用来向远方传送各种消息，这属于电信号。人们通过对光、声、电信号进行接收，才知道对方要传送的消息。

通常可以将电子电路中的信号分为两大类，即数字信号和模拟信号。

模拟信号是指电压或电流随时间连续变化的信号。如正弦信号，它的电压与电流随时间变化的曲线为正弦波的连续变化曲线，其为模拟信号，如图 1-1 (a) 所示。彩色图像信号也为模拟信号。

数字信号是指电压或电流在时间和数值上都是离散、不连续的信号，如图 1-1 (b) 所示。如遥控器和微处理器多采用数字信号。

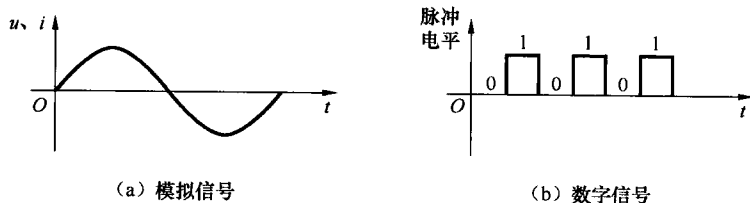


图 1-1 信号的波形图

信号的传输有两种方式，即有线信号传输和无线信号传输。

信号的传输是依靠电磁波而不需连接线的，称为无线信号，如全电视信号、伴音信号等；反之，信号的传输是依靠连接线的，称为有线信号，如印制电路板中处理的信号（印制电路板中的铜箔就是连接线）。

二、波长、频率、周期、频段

信号在传输中，每变化一个周期，波峰与波峰间的距离称为波长，用 λ 表示，单位为米 (m)，如图 1-2 所示。

频率是指在 1s 内，信号变化的次数，用 f 表示，单位为赫兹 (Hz)。频率的单位还有 kHz (千赫)、MHz (兆赫)。

周期是指信号变化一次所需的时间，用 T 表示，单位为秒 (s)，如图 1-2 所示。

频率与周期的关系为： $T=1/f$ ， $f=1/T$ 。

电视机接收的信号实际上是无线电视广播信号，无线电视广播是利用无线电波来传递活动的图像和语音信号的。在自然界中，人耳只能听到频率在 20Hz~20kHz 之间的声音，称为声波；频率高于 20kHz 的声音称为超声波；频率低于 20Hz 的声音称为次声波。超声波和次声波都是人耳听不到的，但它们都可应用在其他技术领域中。

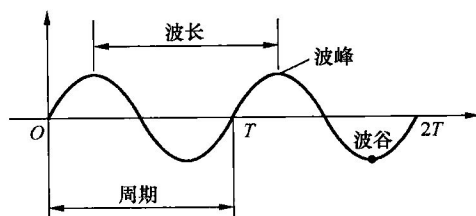


图 1-2 波长与周期

根据电波频率的不同，可将无线电波划分成多个波段。不同波段的无线电波，其传播特性和规律也不相同。电视机采用超短波（3~300 MHz）和微波（300 MHz~300GHz），分别属于甚高频（VHF）和超高频（UHF）频段。

三、调制、解调

音频信号的频率较低，不能通过普通天线直接发射到空间，也无法实现多个节目的同时播放，此外最大的缺点是传播距离不远。利用无线电波传播速度快的特点，可以把电视信号传递到世界上的任何地方，就好比飞机把乘客运到各地一样。把视频、音频信号装载到高频载波上的过程称为调制，运载视频、音频的无线电波称为载波，调制后的信号称为已调波。电视技术中，一般采用调幅、调频和平衡调幅等调制形式。

调幅是指高频载波的振荡幅度随调制信号的变化而变化，而高频载波的频率不变，其波形如图 1-3（c）所示。彩色电视机中接收、处理的图像信号，就是调幅波。

调频是指高频载波的频率随调制信号的变化而变化，而高频载波的幅度不变，波形如图 1-3（d）所示。彩色电视机中接收、处理的伴音信号，就是调频波。

平衡调幅采用了正交法（矢量），彩色电视机中接收、处理的彩色信号，就是平衡调幅波。

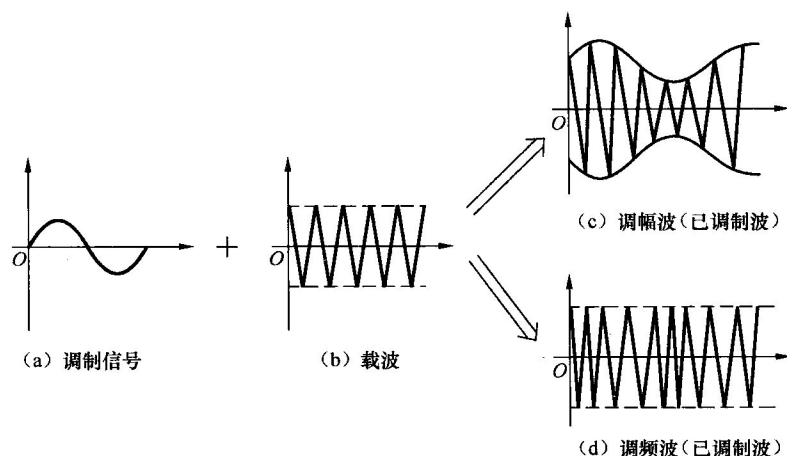


图 1-3 调幅、调频波形图

彩色电视机天线所接收的信号是已调制信号，电视机接收后必须经过还原处理，即要经过解调（去除高频载波，取其视频、音频信号），才能重现图像和声音。由于解调的方式不同，因此，一般在电视机中，图像载波解调称为检波，伴音载波去载称为鉴频，彩色载波解调称为解码。



四、超外差、中频

在解调前一直不改变高频已调波载波频率的接收机称为直放式接收机。由于技术的原因，目前的电视接收机做不到这样，基本上都采用超外差式。超外差式接收机在输入调谐电路之后增加了变频电路，它把输入调谐回路选出的高频已调制波的频率经变频电路变换成频率固定且低于载波的中频，然后再对中频信号进行放大、解调等处理。在超外差式接收机中，不同电台的高频信号经变频电路后都变成中频信号，然后再进行放大。在电视机中，我国的图像中频为 38 MHz，伴音中频为 31.5MHz，第二伴音中频为 6.5MHz，彩色副载频为 4.43MHz。

五、图纸

在电视机维修中，我们常用到的图纸有 3 种：方框图、电路原理图和印制电路板图。

1. 方框图

方框图是采用符号或带文字注释的框和连线来表示电路工作原理和构成概况的电路简图。这种简图描述和反映了整机线路中各单元电路的具体组成，它是整机线路图的框架，形象、直观地反映了整机的层次划分和体系结构，简明地指出信号的流程。方框图虽然简单，但无论对初学者还是有丰富维修经验的技术人员都是非常重要的，只有真正熟练地掌握了方框图，明白和理解每一个功能在电路中所起的作用，才能轻松学习电子电路及维修方法。

方框图一般分为整机方框图、系统方框图和集成电路内部方框图 3 大类。

整机方框图是描绘本机总体结构的框图。通过它，可以一目了然地了解到整机的电路组成和各单元电路之间的相互关系，通过图上的箭头指向了解到信号的传输途径，通过框内的文字或符号了解到信号的处理流程。

系统方框图是用来描绘某系统或某一单元电路的组成情况的框图。它是整机方框图的子方框，更加详细地表示这一单元或多单元电路的组成。

集成电路内部方框图是描绘集成块内部的电路组成及有关引脚功能等的框图。集成电路内部电路往往是复杂的，但我们只需熟悉集成电路的功能、引脚排列及外围电路，就能达到认识和维修电路的目的了。

要学习彩色电视机的原理和维修，不仅要理解方框图，更要熟记方框图，这样才能根据故障的现象和特点，迅速判断故障的范围，进一步缩小故障点，直到排除故障。

2. 电路原理图

电路原理图简称电路图或原理图。它是各种电子元器件以图形符号形式体现电路工作原理的一种电路详细图，体现了电路的具体结构与工作原理。

在电路原理图中，各种电子元器件都有各自特定的表示方式——元器件电路符号，这些符号都是采用国家标准或专业标准所规定的图形符号绘制的。电路图除了使用图形符号外，还必须用连接线画出其所有的连接形式，还应加适当的文字标注，其标注的主要内容为元器件的编号、型号及主要参数，如电阻的阻值和功率、电容的容量和耐压、二极管的型号、集成电路的型号以及引脚工作电压等。

3. 印制电路板图

印制电路板图是根据电路原理图把各个元器件用印制板上的铜箔进行实际焊接装配的敷设图，是实现电路原理图的工程图。从印制电路板图上，能清楚看到印制电路板的尺寸大小、外形、安装槽或孔、各元器件的安装位置和铜箔敷设路径等情况。



第2节 摄像与显像基本原理

一、光栅的形成

图像的拍摄是利用摄像机中的摄像管来实现光—电的转换。摄像机把景物通过扫描（光的体现）转换成像素（电的体现），然后经过处理和调制发射出去，而电视机通过显像管进行电—光转换，重新还原出原景物。上面的这些转换都离不开光栅。

1. 视觉暂留特性

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了，但人的视觉还把这个图像保留一段短暂的时间。例如，在黑暗处用点燃的香烟快速地划圆圈，我们看到的不是一个转动的光点，而是一个亮圈，这就是视觉暂留特性。

2. 像素

我们从各种黑白图片上可以看出，每一幅图片都是由许许多多亮暗不同的小点所组成的，这些小点称为像素。在同一幅图片中，像素的数目与清晰度成正比，像素越多，图片越清晰；反之，图片越模糊。

3. 扫描与光栅

扫描就是摄像管或显像管利用电子束对图像进行分割，使之成为许许多多的像素。我们把电子束从左到右、从上到下的运动过程称为扫描。电子束在屏幕上沿水平方向的扫描称为行扫描，沿垂直方向的扫描称为场扫描（亦称帧扫描）。电子扫描简图如图 1-4 所示。

由于实际中电子束的两种扫描是同时进行的，且行扫描速度远远大于场扫描速度，所以屏幕上得到的是一行紧接一行略向下方倾斜的水平亮线。这样，行、场扫描合成为光栅。

电子束从上向下、从左到右一行接着一行地依次扫描称为逐行扫描，如图 1-4 所示。图中的实线表示行扫描正程，虚线表示行扫描逆程。正程时间长，逆程时间短，一个正程时间与一个逆程时间的和称为一个行周期，用 T_H 表示。

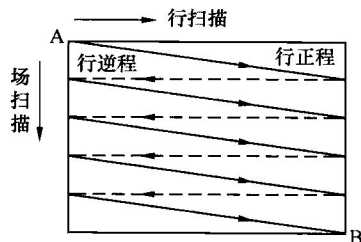


图 1-4 电子扫描简图

电视机是在扫描正程时间内显示图像的，而在逆程时间内不传送图像，因此要把逆程的回扫线消去，使它不出现在显示屏上（称为消隐），以保证图像的清晰度。

电子束在垂直方向从 A 到 B 完成一帧（幅）扫描，称为帧扫描正程；再从 B 回到 A 的过程，称为帧扫描逆程（图中未画出）。同样，帧逆程也要加以消隐。帧扫描正程时间与其逆程时间的和称为一个帧周期，用 T_V 表示。

逐行扫描由于每秒传送 25 帧图像会产生闪烁现象，为了克服这一缺陷，现行的电视机大部分都是采用隔行扫描方式，仅有“高清”的新型机是逐行扫描方式。

隔行扫描就是把一帧图像分成两场扫完，第一场扫描奇数行，形成奇数场图像，如图 1-5 (a) 所示；然后进行第二场扫描，扫描偶数行，形成偶数场图像，如图 1-5 (b) 所示；最后，奇数场与偶数场恰到好处地对插在一起，由于人眼的视觉暂留特性，看到的就是一幅完整的图像，如图 1-5 (c) 所示。

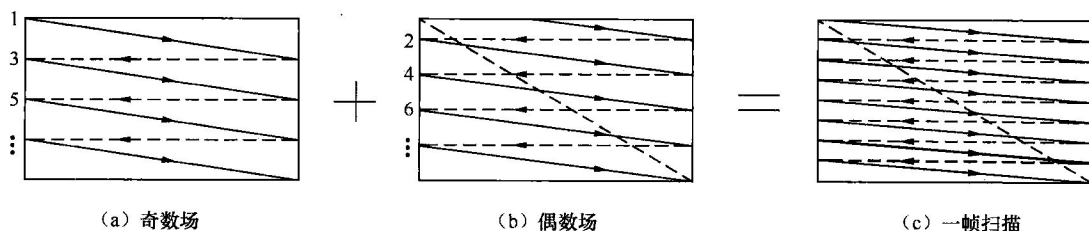


图 1-5 逐行扫描简图

在电子扫描时，我国电视标准规定参数如下。

行频： $f_H=15\,625\text{ Hz}$	行周期： $T_H=64\mu\text{s}$
行正程时间： $52\mu\text{s}$	行逆程时间： $12\mu\text{s}$
场频： $f_V=50\text{ Hz}$	场周期： $T_V=20\text{ ms}$
场正程时间： 18.4 ms	场逆程时间： 1.6 ms
每帧总行数：625 行	每场行数：312.5 行

4. 亮度、对比度、音量

亮度即亮暗程度，人们观看电视图像时有一定的亮度范围，因此要设置亮度调节，控制荧光屏的发光程度。电视机图像的亮度是由光栅的亮度所决定的，而光栅的亮度是通过控制电子束流的强弱来实现的，它实质上是调节显像管阴极与栅极间的直流偏置电位。我国采用的是负极性视频信号，即电压越高，束流越小，光栅越暗，亮度越低；反之，电压越低，束流越大，光栅越亮，亮度越高。视频电压的高低与图像的亮暗正好相反，把这个信号称为负极性电视信号。

对比度是黑与白的比值，也就是从黑到白的渐变层次。比值越大，从黑到白的渐变层次就越多，从而色彩表现越丰富。对比度对视觉效果的影响非常关键，一般来说对比度越大，图像越清晰醒目，色彩也越鲜明艳丽；而对对比度小，图像上像蒙了一层雾似的，则会让整个画面都灰蒙蒙的。这就表明调节对比度实质上是调节图像的清晰度，只有把对比度调节合适了，才能显示清楚的电视图像。

在观看电视图像时，必须配有合适的声音才能达到满意的效果，因此，音量调节是任何电视机都必不可少的。

二、彩色图像的合成

1. 光与色的关系

光也是一种以电磁波形式存在的特殊物质，人眼对不同波长的光产生不同的颜色感觉。在可见光的范围内，按不同的波长，相应颜色排列为红、橙、黄、绿、青、蓝、紫 7 种颜色，把这些光混合在一起就得到了白光。我们把白光称为复色光，把这 7 种颜色的光称为单色光。根据光的可逆性原理可知，复色光可以分解色散为单色光，单色光可以合成复色光。

2. 三基色

电视机屏幕上显示的颜色很丰富，是利用了色度学上的基色混色原理。根据三基色原理，要传送和重现自然界中的各种彩色，无需逐一去传送各种不同的彩色信号，这在实际中也是不可能的，而只要将各种彩色分解成不同比例的三基色，并只传送这三基色信号。在彩色重现时将比例不同的三基色信号相加混色，即可产生相同彩色的视觉效果。在电视技术中，把红(R)、绿(G)、蓝(B)作为三基色。

三基色混色规律如图 1-6 所示。由图可见，以等量的红、绿、蓝三基色光进行相加混色效果如下。

- 红色+绿色+蓝色=白色
- 红色+绿色=黄色
- 绿色+蓝色=青色
- 红色+蓝色=紫色

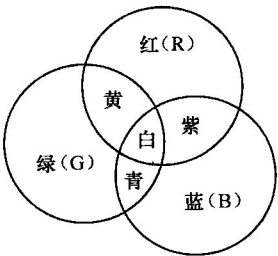


图 1-6 三基色混色规律

红、绿、蓝三色称为基色，青、紫、黄分别称为它们对应的补色。这个相加混色规律只有按一定比例相加才成立。如果改变所配颜色的量，混色的效果就会发生变化，而且色调与饱和度也会发生变化。

在电视机的显像管中，红、绿、蓝三电子束同时轰击荧光屏的同一个像素，哪支电子束发射力强，击打速度快，这个像素就发什么颜色的光。在红、绿、蓝三电子束轰击荧光屏内壁荧光粉的途径中，分别加入规律变化的水平方向的和垂直方向的偏转磁场，就可以实现显像管红、绿、蓝三电子束同时左右与上下扫描，从而还原出彩色景物图像。同时，改变三基色颜色的配色量，色调和色饱和度即发生变化，电视机就是通过相关电路改变基色的配色量，从而达到改变色调和色饱和度的目的。

3. 彩色三要素

亮度、色调和色饱和度称为彩色的三要素。任何一种彩色对人眼引起的视觉作用，都可以用彩色三要素来描述和表征。

亮度是指人眼所感觉的彩色的明暗程度，用字母 Y 表示。亮度取决于光线的强弱。

色调是指彩色的颜色类别，如红、绿、蓝、青、紫、黄分别表示不同的色调。调节色调相当于给彩色图像调色。

色饱和度是指彩色的深浅程度。

色调和色饱和度统称为色度，用字母 F 表示。它既说明彩色光的颜色类型，又说明颜色的深浅程度。在彩色电视机中，所谓传输彩色图像，实质上就是传输图像的亮度和色度。调节色饱和度相当于给图像调深浅，色饱和度小，图像颜色淡，色饱和度大，图像颜色深。

4. 全电视信号

彩色电视信号由图像信号（视频信号）和伴音信号组成。全电视信号又简称视频信号，PAL 制彩色全电视信号 E 是由色度信号（F），亮度信号（Y），行、场复合消隐信号（B），行、场复合同步信号（S）及色同步信号、前后均衡脉冲和槽脉冲等组成，缩写成 FBYS。

PAL 制彩色全电视信号的波形图如图 1-7 所示，图中画出了一行周期内彩色信号的电压波形图。

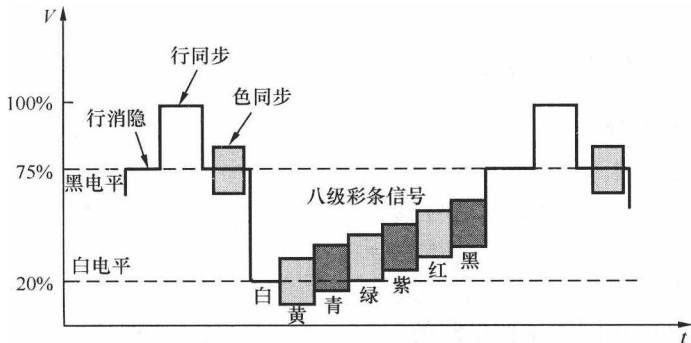


图 1-7 PAL 制彩色全电视信号波形图

各信号的特点和作用如下。

亮度、色度这两个信号在行、场扫描的正程期间出现。亮度信号反映的是像素的亮暗程度，即黑白图像；色度信号反映的是像素的彩色变化，即景物的颜色。

复合消隐信号包括行消隐和场消隐，分别在行、场扫描的逆程期间出现。光栅的扫描需要逆程，而反映景物的图像是不能出现回扫线的，因此，需要用行消隐信号和场消隐信号来消除逆程期间的回扫线，保证图像的清晰度。

复合同步信号包括行同步和场同步，分别在行、场扫描的逆程期间出现，主要作用是保证发送端与接收端的电子扫描相位和频率保持一致。

色同步信号出现在行消隐的后肩，主要作用是给接收端产生的副载波提供与发送端一致的频率和相位的基准，还给出色差解调信号（V）的切换信号，使接收端电子开关按发送端极性同步切换。

前后均衡脉冲使接收机准确地进行隔行扫描，不出现并行现象，同时也使接收机的行同步稳定。槽脉冲的主要作用是保证行同步信号的连续性。

第3节 彩色电视机的系统组成

一、集成电路（IC）

分立式电路是由一个个元器件独立连接而组成的电路。

集成电路是将成千上万的晶体管、阻容元件以及连线等集中制作在同一块很小的半导体硅片上，经过特殊封装构成集成块，简称 IC。从外部看，它是一个完整、独立的器件，但其内部实质上是一个较复杂甚至很复杂的电路。一个集成块配上少量的外围元件，就可以完成电视机中的一个或多个单元电路的功能。

20 世纪 90 年代中期，电视机一般采用微处理器（CPU）与一个小信号处理集成电路（单片 IC）组成一个整机电路的结构，也就是说，CPU 与 IC 是各自独立的，如图 1-8 所示。这种机型，在维修行业中俗称非总线机。

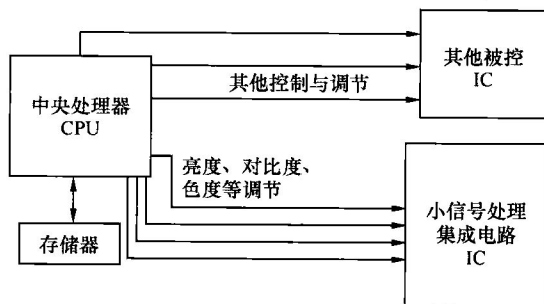


图 1-8 非总线电路简图

二、超级芯片 I²C 总线集成电路

1. I²C 总线集成电路

I²C 总线指的是“内部集成电路总线”或“集成电路间总线”，一般称为总线。I²C 总线是一种高效、实用、可靠的双向二线串行数据传输结构总线，如图 1-9 所示。

I²C 总线使各电路被分割成各种功能模块，并进行软件化设计。这些功能模块电路内部都集成了一个 I²C 总线接口电路，因此可以挂在总线上，很好地解决了众多集成电路与系统控制微处理器之间功能不同的压控电路的问题。由具有 I²C 总线的微处理器与功能模块集成电路构成的电视机，没有调整用的各种开关和可调元器件，这种结构不但杜绝了非总线机中



众多的微调元器件与开关因被氧化而产生的故障，而且还可依靠 I^2C 总线的多重主控能力，采用软件寻址和数据传输，对电视机的各项指标和性能进行调整与功能控制。

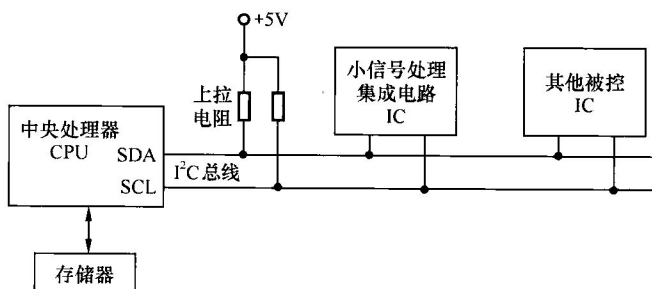


图 1-9 I^2C 总线电路简图

采用 I^2C 总线控制方式的彩色电视机称为 I^2C 总线彩色电视机，或简称总线彩色电视机。

I^2C 总线控制实质上是一种数字控制方式，它只需两根控制线，即时钟线（SCL）和数据线（SDA），便可对电视机的功能实现控制，而常规遥控彩电中每一个功能的控制是通过专用的一根线（接口电路）进行的。 I^2C 总线的主要特点如下。

① 总线上的信号传输只需用 SDA 数据和 SCL 时钟两根线。时钟线的作用是为电路提供时基信号，用来统一控制器件与被控制器件之间的工作节拍，不参与控制信号的传输；数据线是各个控制信号传输的必经之路，用来传输各控制信号的数据及这些数据占有的地址等内容。

② 总线上数据的传输采用双向输入（IN）/输出（OUT）的方式。

③ 总线是多主控，即总线具有多重主控能力。多主控是由多个主控器同时使用总线而不丢失数据信息的一种控制方式，可以传输多种控制指令。

④ 总线上存在主控与被控关系。主控电路就是总线系统中能够发出时钟信号和能够主动发出指令（数据）信号的电路；被控电路就是总线系统中只能被动接收主控电路发出的指令并做出响应的电路。

⑤ 总线上的每一个集成电路或器件是用软件来存储单一的地址，因此，在不同时间总线的不同位置上，虽然传输着众多的控制信号，但各被控的集成电路或器件只把自己的地址相一致的控制信号从总线上读取下来，并进行识别处理，得到相应的控制信号，以实现相应的控制。

2. 超级芯片 I^2C 总线电路

简单地讲，超级芯片 I^2C 总线电路，实际上就是将单片微处理器与单片电视机小信号处理电路封装在一起。这样，整个彩色电视机就几乎只用一块集成电路组装而成，一般称为超级芯片 I^2C 总线彩色电视机，简称超级芯片电视机。超级芯片 I^2C 总线电路的结构简图如图 1-10 所示。本书所介绍的内容，就是指这一类产品的彩色电视机。

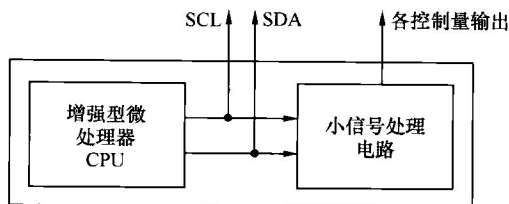


图 1-10 超级芯片 I^2C 总线电路的结构简图

微处理器是 I^2C 总线控制系统的核心部件，主要包括 CPU、只读存储器 ROM（程序 ROM）、随机存储器 RAM 及各种接口电路等，它



的工作由中央处理器（CPU）控制，故也称为 CPU。

微处理器是经过许多制造工艺和采用一定制造技术制成的。首先是绘制微处理器的电路板图并制成特殊的照相底版，然后通过照相底版采用光刻录技术在硅材料芯片上光刻出微处理器的电路图。最后采用扩散工艺制造其中的 CPU、ROM、RAM 及各种接口电路。其中制作的特殊照相底版，在行业中常称为掩膜版或掩膜片（俗称掩膜），以使用一个掩膜版成批地生产某一种微处理器。

专业生产微处理器的生产厂家为便于降低成本、批量生产、扩展销路，在制作掩膜版时有意将 ROM 部分的掩膜图留为空白，然后在电视机厂家订货时根据需要提供掩膜版图补入。这样就可由一种母版派生出许多型号的微处理器，如此制得的微处理器常称为“XX 掩膜”（XX 为电视机的生产厂家）。掩膜后的微处理器中 ROM 内部的程序是由电视机生产厂家设计指定的，因此，这类微处理器也就由电视机生产厂家专用。

例如，飞利浦公司生产的 TDA9370 微处理器，其中的 ROM 部分先留为空白。若康佳电视机厂家需要，就由该厂家设计提供 ROM 的内部程序，再由飞利浦公司按照康佳电视机厂的要求进行掩膜制造，然后重新命名为 CKP1402SA；同样道理，长虹公司的 TDA9370 掩膜后型号为 CH05T1602、CH05T1604、CH05T1607 等；TCL（王牌）公司的 TDA9370 掩膜后型号为 13-A02V02-PHP。从以上可知，CKP1402SA、CH05T1602、CH05T1604、CH05T1607、13-A02V02-PHP 等都是由 TDA9370 微处理器派生出来的，也就是说，它们的中央处理器（CPU）是一样的，而 ROM 是不一样的，因此，它们之间一般不能互换，也不能用母版 TDA9370 代换。

每一个微处理器上都标有型号，CPU 的型号主要包括两部分，分别为硬件型号和软件号（掩膜号）。例如，微处理器 TDA9370-CH05T1602，TDA9370 为飞利浦硬件型号，CH05T1602 为长虹电视机厂家的掩膜号。应注意的是，在实际维修中也可能遇到微处理器没有软件号的，这是由于其他种种原因不直接掩膜，而先用 OTP（一次性写入）芯片人工写入程序来试验性生产。

三、彩色电视机系统组成及主要作用

1. I²C 总线彩色电视机系统组成

I²C 总线彩色电视机系统组成方框图如图 1-11 所示。

从图中我们可以了解到，按电路功能来分，I²C 总线彩色电视机由 6 大系统组成。

① 开关电源电路——整机能源供给电路。主要包括消磁电路，抗干扰电路，整流、滤波和稳压电路等。

② 微处理器（CPU）——超级 I²C 总线芯片。主要包括 CPU、I²C 总线、音视频小信号处理电路、存储器、遥控发射器、遥控接收器、本机键盘和各种接口电路等。

③ 公共通道——全电视信号的通路，主要处理图像信号。它包括调谐器（高频头）、前置放大（预中放）、声表面波滤波器（SAWF），还有 CPU 内的小信号处理电路，由图像中放、视频检波、预视放、高放 AGC 等电路组成。

④ 伴音通道——伴音信号电路。主要包括伴音功放，还有 CPU 内的小信号处理电路，由第二伴音中放、鉴频等电路组成。

⑤ 扫描电路——光栅形成及稳定电路。主要包括场输出、同步分离、行激励、行输出、高中压形成、枕形校正电路，还有 CPU 内的小信号处理电路，由场振荡、场预激励、行振荡、