

图解家用电器维修技术丛书

新型 彩色电视机 维修技术 图解

韩广兴 著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

华北水利水电学院图书馆



208573186

TN949.1

H070

图解家用电器维修技术丛书

新型 彩色电视机 维修技术 图解

韩广兴 著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

· 857318

内容提要

本书是《图解家用电器维修技术丛书》之一,全书以目前流行的彩色电视机为例,以图解的形式对彩色电视机的电路结构、工作原理、信号流程和故障检修方法,进行了图说详解。特别对各种单元电路及印制板的元件布局、主要元器件的结构、安装部位、检测位置、信号波形等实用维修方法和数据,用实物图、照片、波形图以及电路注解等方式表示出来,并加以文字说明,使读者一看就懂,学起来省时、轻松。本书还以实际样机为例进行原理和维修检测的图解示范,同时提供了几十种彩色电视机及各单元电路主要检测点的信号波形、直流电压、检测部位、检测条件的实测资料。

本书适合于从事家电维修的技术人员、专业院校的师生及业余爱好者阅读。



图书在版编目(CIP)数据

新型彩色电视机维修技术图解/韩广兴主编. —北京:
中国电力出版社, 2003

(图解家用电器维修技术丛书)

ISBN 7-5083-1009-8

I. 新... II. 韩... III. 彩色电视-电视接收机-
维修-图解 IV. TN949.12-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 065766 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 5 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

2003 年 10 月第一版 2003 年 10 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 19.5 印张 472 千字

印数 0001—3000 册 定价 30.00 元

版权专有 翻印必究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)



前言

目前,我国已成为世界上彩电产量最大的国家。特别是近几年,随着新技术、新器件、新工艺的出现,使彩色电视机的性能和高新技术含量都有了很大的提高,而且不断有新的产品问世,使我国彩电市场出现了前所未有的活跃。

在家电产品中,彩色电视机是应用新技术多、产品更新换代快的产品。新技术的普及主要表现在新集成电路和新器件的应用上,彩电功能的增多使整机电路结构的复杂程度大大增加。新工艺、新器件的应用大大提高了产品性能,生产规模的扩大促进了成本的降低,市场的销量也大幅度增加。

彩色电视机市场热销的同时,也给售后服务和维修行业带来了许多新的问题。从事营销、售后服务的人员和维修人员都需要不断地学习新技术,熟悉新器件,掌握新电路的维修特点。

学习维修彩色电视机首先要学懂原理,然后要学会看图,在这个基础上学会辨认元器件,了解常见故障的部位及症状表现的关系,进而学会分析故障和排除故障。

学习维修彩色电视机,特别是新的入门者,要从彩电的基础知识开始。彩电的机型和款式不断变化,但最基本的原理变化不大。学习维修彩电最重要的还是实践环节,只学理论而不动手进行实际修理是很难学会的。

要学习维修,首先是要选择一台实习样机。样机要功能正常,可以正常收看节目,再找到该机的电路图。入手的第一步是识图,结合教材了解该机的电路结构、信号流程和工作原理;第二步是打开样机,对照图纸识别元器件;第三步是接通电源,观察机器的工作情况,并用仪表(万用表、示波器等)测量一些电路的直流电压和信号波形,熟悉电路、理解工作原理;第四步是自己设置一些简单的故障,并观察故障现象,锻炼自己的实际维修能力。然后反复学习有关理论知识,加深理解,就能很快学会修理。在这个过程中,跟着教学光盘学测量、学修理,效果会更好。

为了提高学习维修的效率,我们采用图解的方式,将彩色电视机的整机结构以及各单元电路的结构、信号处理过程,各电路部位的信号内容和波形等用图形表示出来。直接在电路图上标注元件功能,以及电压、波形等参数。特别是对一些难于用文字表达的电路结构、原理和故障检修方法,采用实际样机的剖析图解方法(看图解说),同时通过图解的方式为维修人员提供了大量的实测数据和技术资料。

由于广大维修人员在实际维修中大多接触的是厂商提供的原机电路图,本书为了使讲授和实际维修衔接,对原机电路图不予变动(有些与国家标准不一致),在此特别予以说明。

本书由韩广兴主编,参加本书编写的还有韩雪涛、陈捷、唐艳辉、闵杰、吴瑛、韩雪冬、边家新、崔文林和路建歆等。

为了使读者能快速的掌握彩电维修技术,作者将电视讲座精选制作了全套彩电原理与维

修光盘共 15 张，需要者可以与作者直接联系。读者在学习遇到技术问题也可以直接与作者联系，韩广兴教授可提供技术咨询。地址：天津市南开区复康路 23 号 306 室，邮编：300191，电话：022-23369060/022-23696251。

编者

2003 年 7 月



目 录

前言

第一章 彩色电视机的整机基本构成和工作原理	1
一、彩色电视机的整机构成	1
(一) 彩电的电路方框图和各部分电路的功能	2
(二) 彩色电视机的信号处理过程	4
二、彩色电视机的控制系统	5
三、电视信号的处理过程	6
四、典型彩电的电路结构	10
(一) 彩色电视机的功能方框图	10
(二) 多制式彩色电视机的电路方框图	10
(三) 多制式彩色电视机的集成化	12
(四) 典型实际电路	12
五、彩电各主要部件的安装位置	16
(一) 普通彩色电视机各主要元器件的安装部位	16
(二) 多制式大屏幕彩电各主要元器件的安装部位	16
六、彩色电视机各单元电路的信号检测	18
第二章 典型彩色电视机的故障检修	23
一、整机电路结构和信号流程	23
二、彩电单元电路的结构、信号流程和故障检修	28
(一) 调谐电路	28
(二) AV 切换电路	32
(三) 音频信号放大器	33
(四) 单片集成电路 LA76810	34
(五) 控制电路	37
(六) 开关电源	45
(七) 行场扫描电路	48
(八) 显像管电路	52
(九) 遥控发射器的电路结构和工作原理	55
(十) 遥控接收电路的故障检修	58

三、故障检修程序	58
(一) 无伴音、无图像、无光栅故障	58
(二) 无图像、伴音、有光栅(蓝底)	59
(三) 无图像、无光栅、有伴音	59
(四) 无图像、有光栅(有蓝底)	59
(五) 无伴音、有图像	59
(六) 有图像、无彩色	61

第三章 TCL-2988大屏幕彩色电视机故障检修 62

一、整机电路结构和信号流程	62
二、彩电单元电路的结构、信号流程和故障检修	64
(一) TCL-2988/2980 的控制电路	64
(二) 中频、视频、解码和扫描信号产生电路(TDA8841)	69
(三) 电源电路	73
(四) 场扫描输出电路	76
(五) 行扫描电路	80
(六) 枕形失真校正电路	81
(七) 调谐电路	86
(八) AV 端子电路、AV 切换电路	88
(九) 音频信号处理电路	90

第四章 中频、视频、解码电路的故障检修 93

一、中频、视频、解码电路的基本结构	93
(一) 两片机的电路结构	93
(二) 单片机的电路结构	93
二、中频电路的基本结构	96
三、中频电路的结构和检修方法	97
四、色度、亮度信号处理电路的结构和故障检修	99
(一) 色度、亮度信号处理电路的基本结构	99
(二) 亮度信号处理电路	102
五、典型集成电路的结构、工作原理和故障检修	104
(一) LA7680	104
(二) AN5195K 单片集成电路的故障检修	114
(三) 单片集成电路 TDA8843/TDA8844	118
(四) 单片集成电路 LA7688	118
(五) TA8783	126
(六) LA7685	131

(七) 中频集成电路 TDA9801	137
(八) 单片电路 TB1238N	137
(九) 康佳 T2139N 的单片信号处理电路 B1238AN	141
(十) TCL-2139A 的单片信号处理电路 (TB1238N)	141
(十一) TCL-2501A 的信号处理电路 (TB1238/1240)	148
(十二) TB1238AN 的内部功能方框图	148
(十三) TCL-2101F 的单片信号处理电路 (TB1238AN)	148
(十四) 康佳 P2592N 的单片信号处理电路 TB1240AN	148
(十五) TB1240 的内部功能方框图	148
(十六) TCL-2909A 的单片信号处理电路 (TB1231AN)	148
(十七) 单片信号处理电路 LA76810	148
(十八) 康佳 T2188A 的单片信号处理电路 LA76820	149
(十九) 康佳 T2988A 的单片信号处理电路 LA76832	149
(二十) TCL-2927D 的单片信号处理电路 LA76832	149
(二十一) TDA8362 的外围电路	149
(二十二) 康佳 T2109A 的单片信号处理电路 (LA76810)	157
(二十三) 康佳 T2966C 的单片信号处理电路 TDA8843	157
(二十四) 东芝 2988XP 的视频解码电路 TA1222AN	157
(二十五) TCL-2927D 的单片信号处理电路 OM8838	157
(二十六) 东芝 48PJ5UC 的梳状滤波器 (TC9090N)	157
(二十七) 东芝 28DW5UC 的图文解码电路 (SDA7273S)	157
(二十八) TCL-2927D 的 AV 端子电路	158
(二十九) TCL-3438NI 的中频电路 LA7577	158
(三十) TCL-3438NI 的视频解码电路 TA8759N	164
(三十一) 东芝 34N9UXC 的视频解码电路 TA1276AN	165
(三十二) 全制式带延迟电路 TA8772AN/SECAM 制解码电路 TA1229N	165
(三十三) TC9090N 内电路方框图	171
(三十四) 画中画信号处理电路 (东芝 2929)	171
(三十五) 视频解码电路 TA8857N (东芝 32/28DW4UH)	171

第五章 音频处理电路的故障检修

一、音频电路的结构和工作原理

174

二、伴音电路的故障检修

175

(一) 伴音电路的常见故障

175

(二) 伴音电路故障的检测方法

176

三、各种音频电路的结构及检修

178

(一) 音频信号处理电路 TA8776N

178

(二) 伴音功放电路 TA8211AH

179

(三) 数字音频处理电路 MSP3415-A1	180
(四) 数字音频信号处理电路 TDA9801/TDA9874APS	182
(五) 音频功率放大器 TA8211AH	182
(六) 音频功放 TA8200AH	182
(七) 音频功率放大器 TDA7057AQ	184
(八) 音频功率放大器 TA8256H	184
(九) 音频信号处理电路 NJM2150A/TDA7495 (7496)	184
(十) 音频功率放大器 LA4282	184
(十一) TCL-2111DI/2116DI 的丽音电路	184
(十二) TCL-3438/3409 的丽音解码电路 (TDA8732/SAA7280)	184
(十三) 东芝 34N9UXC 音频功放电路 LA4282	184
(十四) 东芝 2929 数字环绕声处理电路	184
(十五) 采用数字环绕声处理 (DSP) 电路的音频系统方框图	191
(十六) 东芝 32/28DW4UH 三路音频功放 TA8218H	191

第六章 彩色电视机的控制电路

194

一、控制电路的基本结构和原理

194

二、微处理器及其接口电路

196

三、遥控系统的信号检查

198

四、I²C 总线的控制电路

199

五、系统控制微处理器

201

六、各种彩电的系统控制电路

206

第七章 电源电路的结构和故障检修

229

一、彩色电视机的电源电路

229

(一) 开关稳压电源

230

(二) 保护电路的条件

230

二、开关电源的故障检修

231

(一) 彩电电源电路的故障特点

231

(二) 开关电源故障的检修方法

231

三、各种开关电源的结构和检修

235

(一) 康佳 T2916A 开关电源电路

235

(二) 松下开关电源 STRM6529F04 (松下 M17 机芯)

238

(三) STR-S6709 开关电源

240

(四) 高路华 TC2982 开关电源

242

(五) STR-F6707 及开关电源

245

(六) 熊猫 2582/2928 开关电源 (TEA2261)

246

(七) 东芝 28DW5UC 的开关电源 (STR-S6709)	247
(八) TCL-3438/3409 的开关电源电路	247
(九) TCL-2927D 的开关电源	247
(十) TCL-2908GI 的开关电源	247
(十一) 东芝 1450 的开关电源	247
(十二) 东芝 2550P 的开关电源	247
(十三) 东芝 34N9UXC 开关电源	247
(十四) 东芝 32/28DW4UH 开关电源	247

第八章 行扫描电路的结构和故障检修

一、扫描电路的结构	255
二、扫描信号产生电路	257
三、枕形校正电路 TA8859P	258
四、各种彩电的行扫描电路	259
(一) TCL-2969 的行扫描电路	259
(二) TCL-3409NI 的行场扫描电路	259
(三) TCL-3811DI 的行扫描电路	259
(四) TCL-2927D 的行场扫描电路	259
(五) 东芝 34N9UXC 行输出电路	259
(六) 东芝 2929 行扫描电路	260

第九章 场扫描电路的故障检修

一、场扫描电路的基本结构	266
二、场扫描电路的故障特点与检修方法	267
(一) 场扫描电路的故障及检测方法	267
(二) 场扫描电路的常见故障	268
三、场输出电路的结构与检修	270
(一) LA7837	270
(二) 场扫描输出电路 LA7830	272
(三) 枕形校正电路 (长虹 N2918)	273
(四) 长虹 N2918 场输出电路 AN5534	274
(五) 东芝 2150/1450 的场输出电路 L7837	277
(六) 东芝 2550P 的场输出电路 TA8427K	277
(七) 东芝 34N9UXC 的场输出电路	277
(八) 东芝 2929 垂直输出电路	277
(九) 东芝 2929 的垂直扫描电路	277

第十章 显像管电路的结构和故障检修

278

一、显像管及其相关部件

278

二、显像管电路的基本结构

279

三、显像管电路的故障检修

282

(一) 显像管电路的常见故障

282

(二) 显像管电路故障的检修方法

282

(三) 会聚和色纯调整部分的故障检修

283

四、各种显像管电路的检修

284

(一) TDA5112 末级视放电路

284

(二) TDA6103Q

285

(三) 长虹大屏幕末级视放电路

287

(四) 东芝 1450 的显像管电路

287

(五) 东芝 2155 的显像管电路

287

(六) 东芝 28DW5UC 的显像管电路

287

第十一章 调谐器及相关电路的故障检修

292

一、调谐器的基本特点

292

二、调谐器电路的结构和工作原理

293

三、AGC 控制原理

296

四、AFT 控制原理

296

五、各种彩电的调谐器电路及检测方法

300

(一) 调谐器 TV 解调器 TN-EC861L/MVCS43B

300

(二) 第二调谐器电路(画中画)

300

(三) TCL-3438NI 的调谐器电路

300

(四) TCL-2111D 的调谐器电路

300



第一章 彩色电视机的整机基本构成和工作原理

一、彩色电视机的整机构成

一部典型的彩色电视机的结构如图 1-1 所示，它主要是由机壳、显像管组件和电子线路等部分构成的。显像管组件通常都和机壳组装成一体。后盖通过螺钉固定到前框上，电子线路板装在显像管的下面并可以抽出来进行检修。

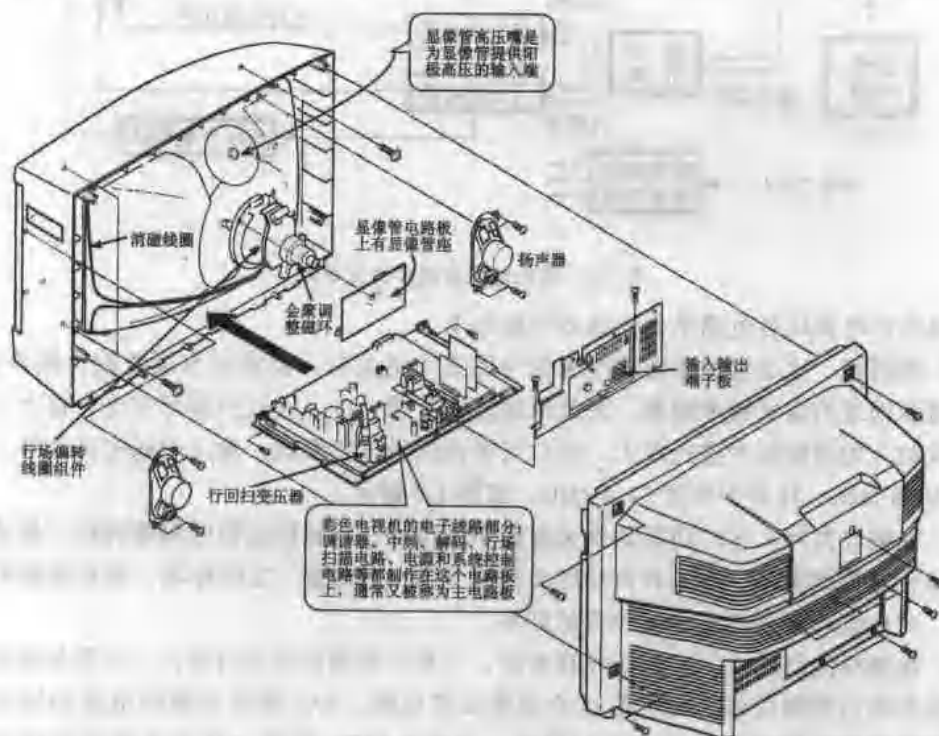


图 1-1 彩色电视机的整机结构

彩色电视机根据功能的多少和新技术新器件的使用情况其电路结构有很多的不同。此外，不同厂家所用的机芯不同，其电路结构也有一些不同，多功能多制式大屏幕彩电的电路结构和普通小屏幕彩电的电路结构也有很多不同。这在学习和维修彩电时需要注意。



(一) 彩电的电路方框图和各部分电路的功能

图 1-2 是一台普通彩色电视机的电路方框图, 从图可见, 它主要是由调谐器 (高频头)、中频通道 (视频检波、伴音解调)、音频电路、视频信号处理电路 (亮度电路、色度解码电路)、行场偏转电路、行回扫变压器 (含高压、副高压产生电路)、系统控制电路和开关电源等部分构成的。

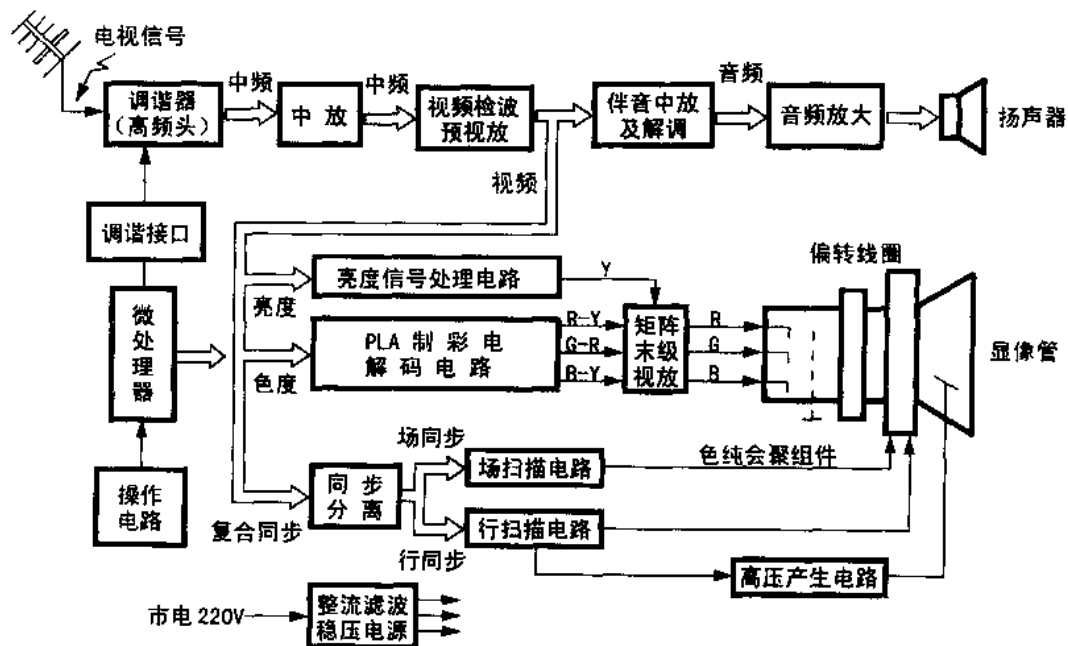


图 1-2 彩色电视机的整机方框图

构成彩色电视机各电路单元的基本功能如下:

(1) 调谐器。这是电视机处理电视信号的第 1 道关口, 要求功率增益高, 噪声系数小。由于调谐器处理的信号频率很高, 因此都封装在金属盒中, 通过引脚焊在电路板上。其功能是将天线输入的射频信号进行放大, 然后与本振信号进行混频, 输出中频电视信号。我国图像中频为 38 MHz, 伴音中频为 31.5 MHz, 如图 1-3 所示。

(2) 中频放大器。它的功能是放大图像中频信号, 且提供适当的幅频特性, 使适合残留边带及伴音差拍的需要, 并具有自动增益控制 (AGC) 功能。它的好坏, 将直接影响图像的清晰度、对比度、彩色稳定性和伴音的好坏。

(3) 视频检波与放大。它的任务有两条：一是对视频信号进行检波，以便从调幅的图像中频信号中检出视频信号，放大后送给亮度处理电路、PAL 制彩电解码电路和同步分离电路。二是将图像中频和伴音中频进行混频，产生 6.5MHz 的第二伴音中频信号送给伴音电路。中频放大、视频检波等电路通常制成集成电路，如图 1-4 所示。

(4) 伴音电路。它和黑白电视机类似。它包括第二伴音中频放大、限幅电路、鉴频电路和音频放大电路。它先将 6.5MHz 调频的第二伴音中频信号放大, 用鉴频器进行调频解调, 解出音频信号, 再经音频放大器放大去推动扬声器发声, 音量大小可以在这里进行控制。

(5) 亮度信号处理电路 (即亮度通道)。它的功能是对亮度信号进行放大、延时, 同时进行亮度和对比度的控制。



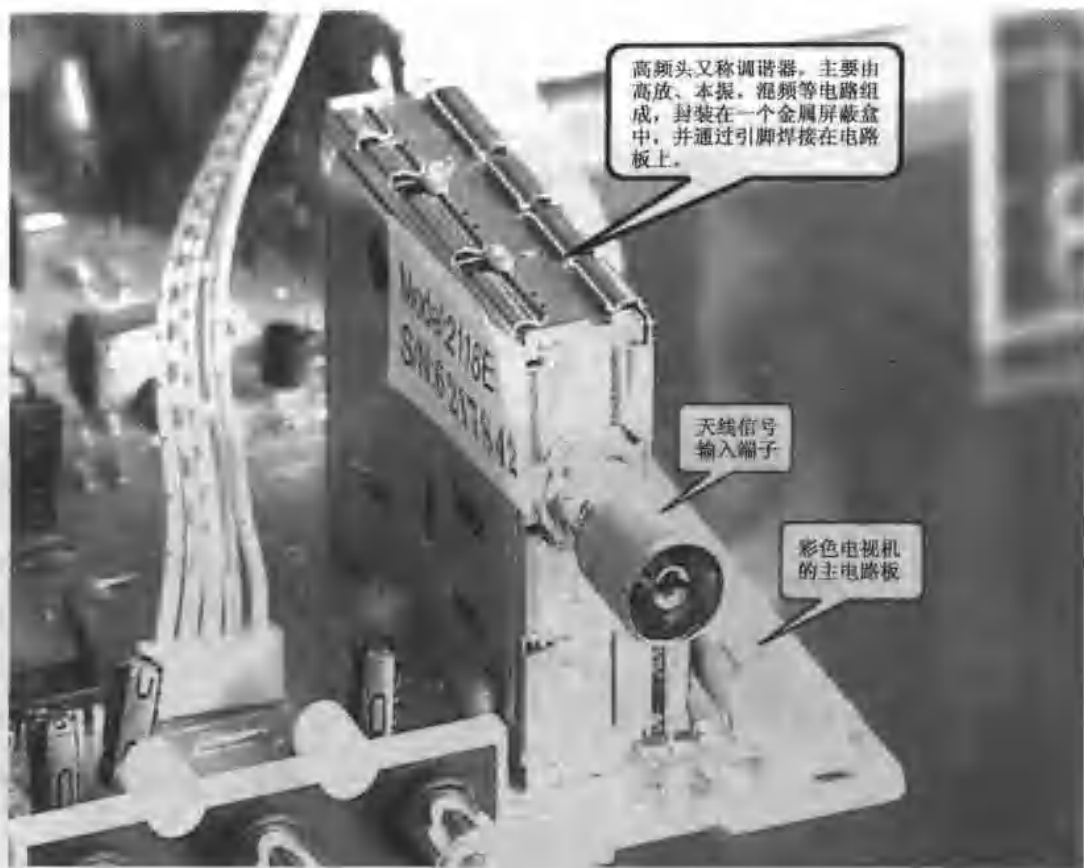


图 1-3 调谐器

(6) PAL 制彩色解码电路。这部分电路比较复杂，任务是从 PAL 制彩色编码信号中解调出 R-Y、G-Y 和 B-Y 三个色差信号来。它主要由色度信号通道和副载波信号产生电路两部分组成。色度信号通道包括色度放大器、延时解调器（即梳状滤波器）、同步解调器和矩阵电路，其功能是从彩色全电视信号中选出色度信号进行放大和解调，最后解调出三基色信号。色饱和度在这里进行控制。色同步信号通道包括色同步选通电路、色副载波晶体振荡器、鉴相器和 PAL 开关，其功能是恢复色副载波的相位。流行的彩电信号处理采用两片或单片集成电路的比较多，采用两片集成电路的方式是将中频和视频检波（包括伴音解调）制成一片 IC，将亮度、色度和扫描信号产生电路制成一片 IC。单片机芯是将上述电路都集成在一片 IC 上。

(7) 同步分离电路。从彩色全电视信号中分离出行、场复合同步信号，用于行、场扫描电路，使它与接收的电视信号的行、场扫描同步，以获得稳定的图像。

(8) 行、场扫描电路。和黑白电视机行、场扫描电路的工作原理类似。其功能是向行、场偏转线圈提供线性良好，幅度足够的场频和行频锯齿波电流，使电子束发生有规律地偏转，以保证在彩色显像管屏幕上形成宽、高比正确，而且线性良好的光栅。这是显像管要显示图像的基本前提。另外其输出级通过行输出变压器还产生高压、中压、低压以提供显像管以其他电路的电源。

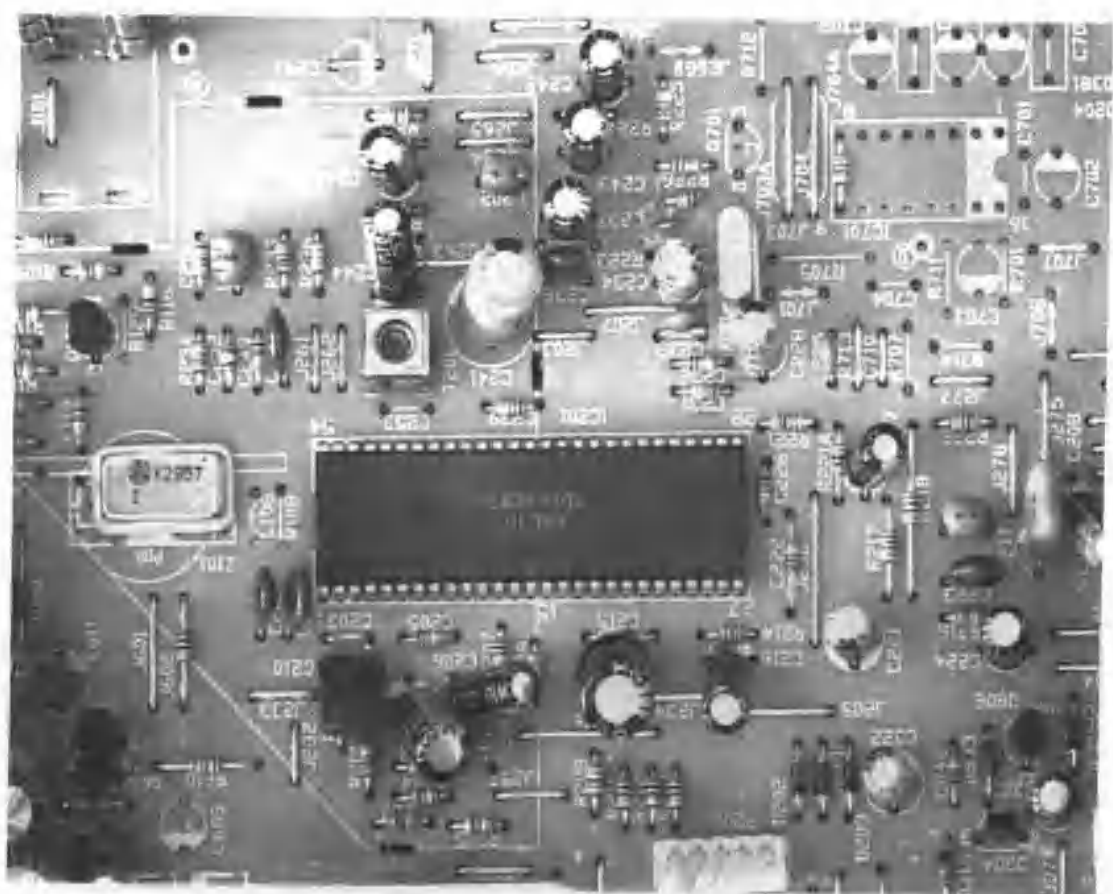


图 1-4 中频、视频解码一体化 IC

(9) 高压产生电路。它利用行扫描的逆程脉冲通过行回扫变压器进行升压，然后整流滤波产生 20000V 以上的直流高压。其作用是向显像管提供阳极高压，此外还产生聚焦电压和加速极电压，这也是显像管正确显像的基本条件。同时，它还向视放输出级提供工作电压和整机使用的低压。行回扫变压器是一个特殊的器件，如图 1-5 所示。

(10) 显像管电路（显像管尾板电路）。它一般由矩阵及视放电路组成，其功能是将三个 R、G、B 三基色信号放大后加至显像管的三个阴极上，控制显像管三个电子枪电子束的强弱。它安装在显像管尾座上。

(11) 电源电路。一般由开关稳压电源电路构成，其目的在于提高电源变换的效率（省电）和调整的范围（稳压），其功能是向彩电各电路提供各种工作电压，让彩电工作起来。

(12) 控制电路。控制电路是以微处理器为核心的自动控制电路，它可以接收人工指令和遥控信息，通过控制接口电路对彩色电视机的亮度、对比度、音量和调谐进行控制。微处理器及其外围电路如图 1-6 所示。

（二）彩色电视机的信号处理过程

彩色电视机的实际电路结构如图 1-7 所示，从图中可以看出各部分电路的输入输出信号波形，从而可以了解彩色电视机的工作过程。图 1-7 所示的是一个两片机的电路结构，即主要信号处理电路中使用了两个集成电路，一个是完成中频信号处理的集成电路，其中包括视



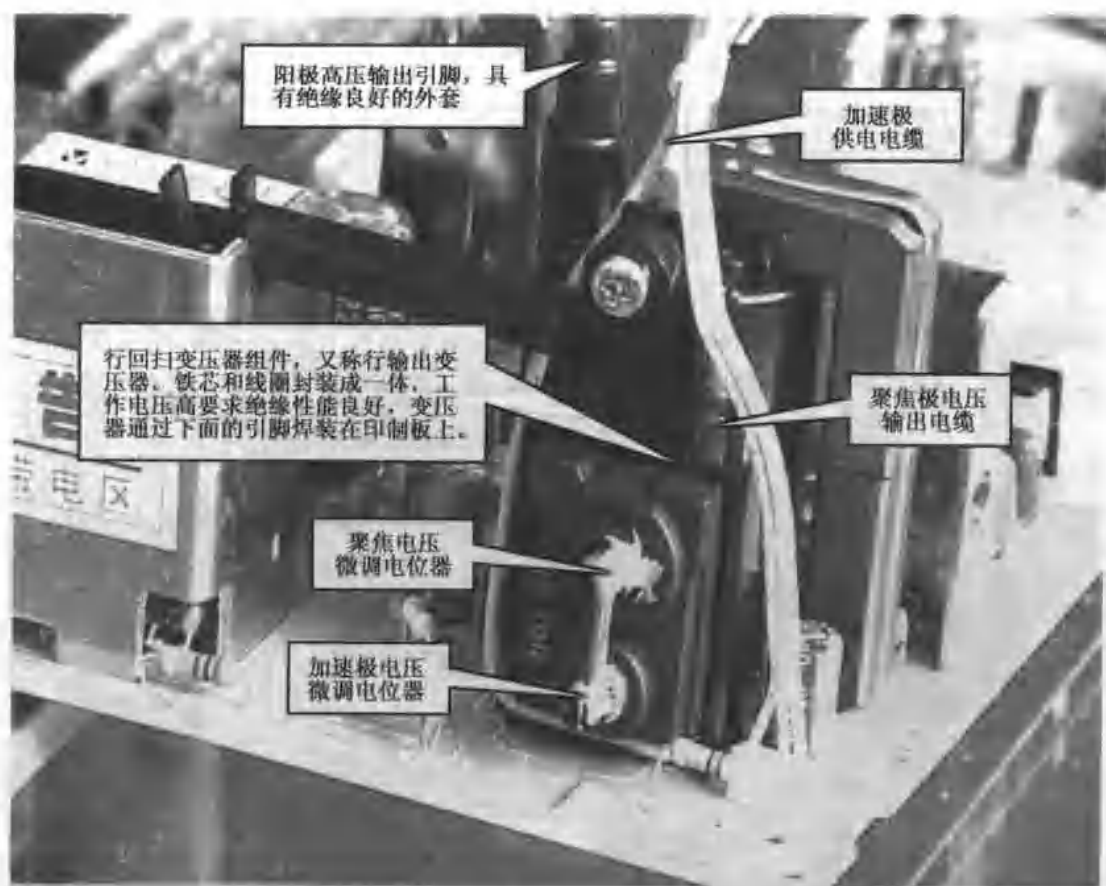


图 1-5 行回扫变压器

频检波和伴音解调电路, 另一个是进行视频处理和形成扫描脉冲的集成电路, 其中包括亮度和色度信号处理的电路, 以及行场信号的振荡电路。

二、彩色电视机的控制系统

彩色电视机的控制系统方框图如图 1-8 所示, 它是以微处理器 CPU 为核心的自动控制电路, 彩电的亮度、色度、对比度、音量、频道选择以及电源开关都可以通过遥控器控制。此外, 目前很多的遥控彩电还增加了可控制外接音频/视频设备的 AV 端子或 RGB 接口电路。另外, 绝大多数遥控彩电还设有屏显功能, 即屏幕上能显示很多字符、图形, 以表示正在工作的模式及操作调节过程。

下面我们介绍一下遥控彩电的工作过程。

天线接收的高频电视信号首先送到调谐器中, 调谐器对射频信号进行放大和混频, 并将所接收的射频信号变成中频 (38MHz) 信号, 然后送到中频电路进行中放、视频检波和伴音解调。调谐器的调谐控制由微电脑 (或叫微处理器、中央处理器、CPU) 进行。微电脑产生的数字调谐信号经调谐接口电路变成频段选择电压和 0~30V 的直流调谐电压。

由于增加了 AV (音频及视频) 输入端子, 故彩电不仅可以显示本机接收的电视节目, 还可以显示来自 AV 端子的视频信号和音频信号。AV 端子可以外接录像机、影碟机或摄像

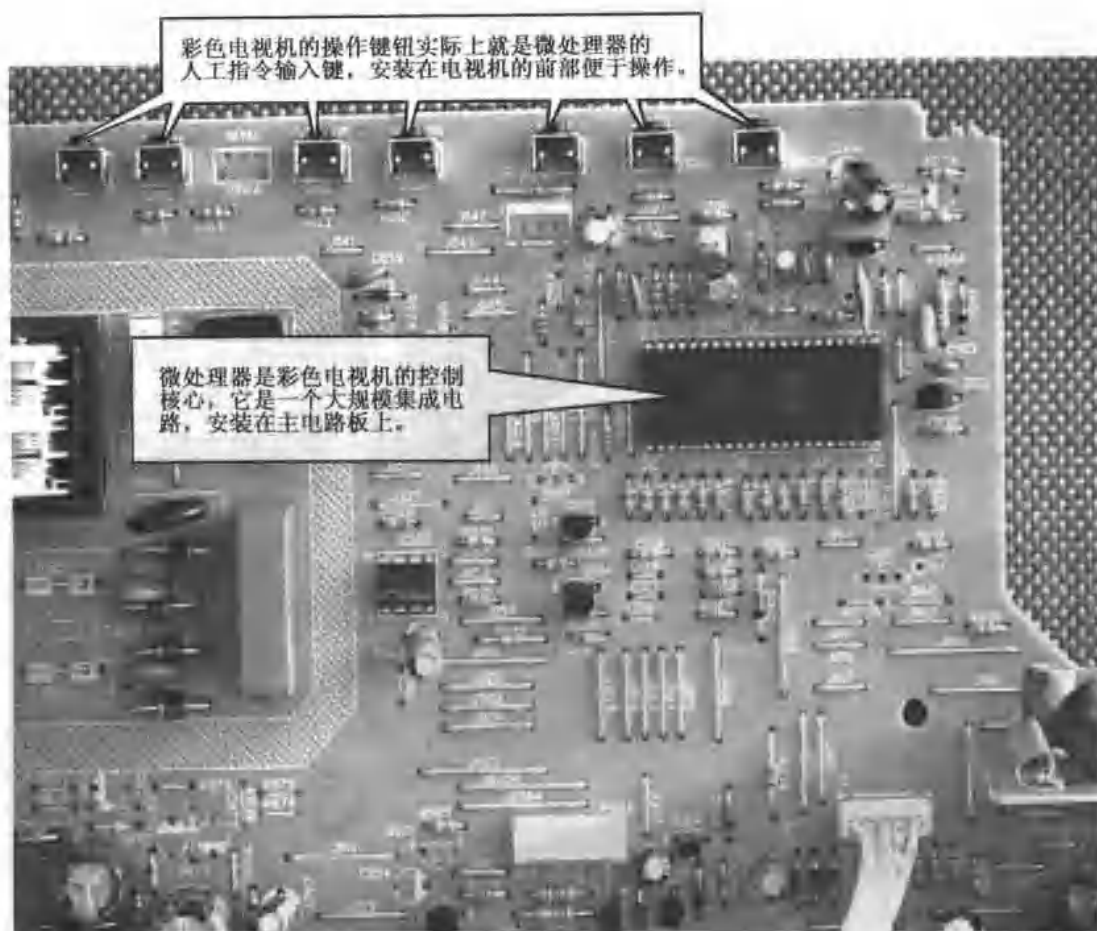


图 1-6 微处理器及外围电路

机等设备。由于可处理多种信号源，所以 AV 切换电路是必不可少的。

微电脑电路根据本机操作键输入的键控指令，或红外遥控器送来的指令信号，发出各种控制信号，控制选台、调节音量、色饱和度、对比度、亮度、屏显、开关机等。

有的彩电还设有 RGB 端子电路（RGB 接口电路），是为与家用电脑或图文电视设备相联的接口电路。这样，电脑或图文设备的 R、G、B 信号可直接加到 R、G、B 矩阵电路。

其他基本电路和普通彩电基本相同。

三、电视信号的处理过程

追踪电视机中信号的流程是检测故障的基本方法，方法是首先使电视机处在工作状态，然后顺信号流程逐级检测各主要电路的信号（主要是波形、幅度），并与标准信号波形对照，从而分析和推断出故障所在。由于技术资料中的波形都是指在接收标准彩条信号状态下的，在维修时若收不到标准彩条信号，也可用录像机播放标准彩色信号送入彩电。在检测过程中，如发现有波形消失或波形异常的情况，即为故障线索。然后再检测相关电路的工作电压和电路阻抗，就比较容易找到故障元件了。即使不用波形观察法，在用其他方法时，掌握整