TUJIE CAISE DIANSHIJI
GUZHANG JIANXIU YIBENTONG

图解彩色电视机故障检修一本通

贺学金　编著

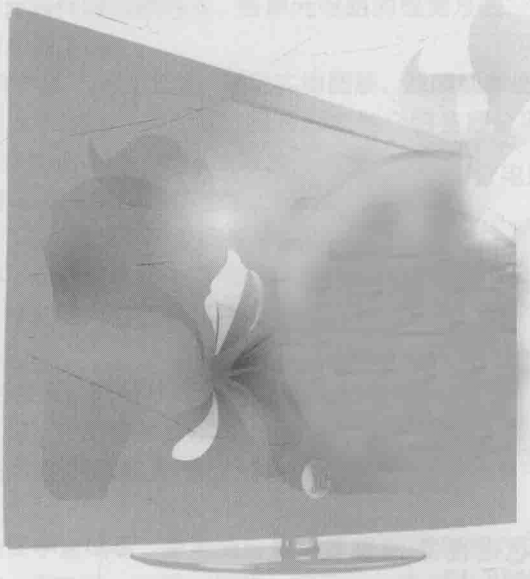


化学工业出版社

TUJIE CAISE DIANSHIJI
GUZHANG JIANXIU YIBENTONG

图解彩色电视机故障检修一本通

贺学金　编著



化学工业出版社
·北京·

本书以指导初学者快速入门、步步提高、逐渐精通为目的，详细介绍了彩色电视机的整机结构、各部分电路的结构和组成、工作过程、关键元器件的检测、电路关键检测点、常见故障检修思路和方法。

本书最大的特点是：以“实物图＋电路图＋示意图”的方式进行图解，紧扣要点，易读适用；在介绍电路结构、工作过程时从整体着眼，对各类机芯的相同电路部分进行重点介绍，同时也对一些机芯的特色电路作简介，使读者举一反三，快速掌握；在介绍彩电维修技术时则从细微和精确角度入手，既介绍了彩电典型故障与通病的维修方法，也介绍了某些机芯特殊故障的维修方法，使读者快速入门，逐步精通，掌握维修诀窍。

本书适合彩电维修初学者、家电维修人员、电子爱好者阅读，也可作为中等职业技术学校及家电维修培训班的教材。

图书在版编目（CIP）数据

图解彩色电视机故障检修一本通/贺学金编著. —北京：化学工业出版社，2018.6
ISBN 978-7-122-31946-3

Ⅰ.①图… Ⅱ.①贺… Ⅲ.①彩色电视机-故障检测②彩色电视机-故障修复 Ⅳ.①TN949.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 073895 号

责任编辑：耍利娜　李军亮　　文字编辑：徐卿华
责任校对：吴　静　　装帧设计：王晓宇

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号　邮政编码 100011）
印　　装：北京市白帆印务有限公司
787mm×1092mm　1/16　印张 16¼　字数 421 千字　2018 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888(传真：010-64519686)　售后服务：010-64518899
网　　址：http://www.cip.com.cn
凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定　　价：58.00 元

版权所有　违者必究

前言
FOREWORDS

彩色电视机（简称彩电）是使用最为广泛的家用电器之一。虽然近几年平板彩电发展迅速，但不容否定的是，传统 CRT 彩电在使用量和维修量方面仍然保持第一位。CRT 彩电的维修技术是家电维修人员的必修课。对于初学者来说，CRT 彩电的维修是从业者迈入家电维修行业的第一步，是过渡到平板彩电维修的必经之路，也是电子爱好者动手修理的最好对象。

本书共分 9 章。第 1 章介绍了彩色电视机的结构和基本组成、彩电的机芯等基础知识；第 2 章介绍了彩色电视机维修基本方法；第 3～9 章不仅介绍了彩色电视机的各单元电路（包括电源电路、扫描电路、公共通道、伴音通道、解码电路、彩色显像管及附属电路、遥控电路）的结构和组成、工作过程，还将彩色电视机维修知识进行了系统的归纳总结，总结了彩色电视机关键元器件、易损元器件的检测方法、各单元电路的检测方法、常见故障的检修思路和方法。

本书特点如下。

① 图解丰富，一目了然。采用实物图解、故障现象图解、维修方法示意图、维修操作照片以及故障检修流程图等多种形式，直观形象地介绍各部分电路的结构、故障检修方法和技巧，“手把手”地教您测量电路、修理故障。

② 易学适用，突出维修技术。充分考虑到初学者的知识现状和快速入门的要求，在处理电视机“原理”与“维修”两者的关系时，精简理论内容，突出维修内容。不再去介绍与维修无关的纯理论内容，而只对维修中不可缺少的理论进行精讲，不追求深，降低了学习的难度。详细介绍维修技术，涉及的内容包括易损元器件好坏的检测方法、单元电路的检查要点、常见故障的检修思路和方法。

③ 内容全面。充分考虑到各类机芯的共性和个性，介绍单元电路工作过程时，对电路类型进行归类介绍；介绍维修技术时，既有各类机芯“通用”的维修方法介绍，也有针对某些机芯电路特点而采用的“特别”维修方法介绍。因此，对于维修各类机芯彩电的故障都具有较强的指导作用。

本书由贺学金编著，参与资料整理工作的还有贺炜（第 1～6 章）、刘映辉、金一哲、金坚东、缪丽敏、缪文君、章程、罗敏、黄丹凝、陈文毅、周汝波、张文霞、曾翠玉、潘勇军、陈迁章、林昌奎等。

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编者

目录
CONTENTS

第 1 章　彩色电视机的基础知识 …… 1

1.1　彩色电视机的结构和组成 …… 1
1.1.1　彩色电视机的整机结构 …… 1
1.1.2　彩色电视机的电路组成 …… 2
1.1.3　各部分电路简要工作过程 …… 4
1.1.4　多制式接收问题 …… 5
1.2　彩电的机芯简介 …… 6
1.2.1　单片机 …… 6
1.2.2　超级单片机 …… 9

第 2 章　彩色电视机检修基本方法 …… 13

2.1　检修彩色电视机的基本程序与注意事项 …… 13
2.1.1　应具备的条件 …… 13
2.1.2　故障检修基本程序及规则 …… 13
2.1.3　故障检修的注意事项 …… 19
2.2　基本检修方法 …… 22
2.2.1　直观检查法 …… 22
2.2.2　万用表测量法 …… 22
2.2.3　示波器检查法 …… 24
2.2.4　信号注入法 …… 24
2.2.5　开路法 …… 26
2.2.6　假负载法 …… 26
2.2.7　短路法和跨接法 …… 27
2.2.8　代换法 …… 28
2.2.9　修改 I^2C 总线数据法 …… 28
2.2.10　对比法 …… 28
2.2.11　颜色对比检查法 …… 29

第 3 章　开关电源电路故障的检修 …… 31

3.1　开关电源的基本结构和基本工作原理精讲 …… 31
3.1.1　并联型开关电源的基本结构和组成 …… 31
3.1.2　开关电源主要组成部分精讲 …… 32
3.2　典型开关电源电路精讲 …… 35
3.2.1　分立元件开关电源电路精讲 …… 35
3.2.2　由电源控制芯片+ 开关管构成的开关电源电路精讲 …… 39
3.2.3　由电源厚膜电路构成的开关电源精讲 …… 42
3.3　开关电源的维修精讲 …… 45

3.3.1 开关电源检修的注意事项 …… 45
3.3.2 开关电源关键元器件的检测 …… 47
3.3.3 开关电源的关键检测点 …… 49
3.3.4 开关电源常见故障检修方法和技巧 …… 51
3.3.5 开关电源检修举例 …… 53
第 4 章 行、场扫描电路 …… 57
4.1 行、场扫描电路的组成 …… 57
4.1.1 电子扫描基本原理 …… 57
4.1.2 同步分离及行扫描电路组成方框图及说明 …… 59
4.1.3 场扫描电路组成方框图及说明 …… 60
4.2 行、场扫描电路精讲 …… 62
4.2.1 LA76931 超级单片机的行、场扫描电路 …… 62
4.2.2 A6 机芯的行、场扫描电路 …… 67
4.2.3 TA 两片机的行、场扫描电路 …… 73
4.2.4 扫描电路的特殊电路 …… 75
4.3 行扫描电路故障维修精讲 …… 79
4.3.1 行扫描电路故障检修技巧和方法 …… 79
4.3.2 无光栅故障 …… 84
4.3.3 光栅暗、光栅亮度不均故障 …… 86
4.3.4 行线性差故障 …… 87
4.3.5 行幅异常故障 …… 87
4.3.6 垂直一条亮线故障 …… 88
4.3.7 行、场不同步故障 …… 89
4.3.8 行不同步故障 …… 90
4.3.9 行中心偏移故障 …… 90
4.3.10 水平枕形失真故障 …… 90
4.3.11 常用的扫描芯片主要功能引脚及测试数据 …… 91
4.4 场扫描电路故障维修精讲 …… 92
4.4.1 场扫描电路故障检修技巧和方法 …… 92
4.4.2 水平一条亮线故障 …… 93
4.4.3 场幅窄故障 …… 94
4.4.4 场线性不良故障 …… 95
4.4.5 场不同步故障 …… 95
4.4.6 场回扫线故障 …… 96
4.4.7 场输出级 IC 主要引脚功能 …… 96
第 5 章 公共通道 …… 97
5.1 公共通道电路的结构和组成 …… 97
5.1.1 公共通道电路的结构 …… 97
5.1.2 公共通道电路组成方框图与信号流程 …… 98
5.2 高频调谐电路的结构与故障维修精讲 …… 99
5.2.1 高频头的作用和简要工作过程 …… 99

5.2.2 高频头的种类 …… 99
5.2.3 电压合成式高频头 …… 100
5.2.4 频率合成式高频头 …… 104
5.2.5 高频调谐电路故障分析与检修 …… 104
5.2.6 更换高频头的技术要领 …… 108
5.3 中频通道电路的结构和故障维修精讲 …… 108
5.3.1 中频通道电路的结构和组成 …… 108
5.3.2 中频通道电路精讲 …… 109
5.3.3 中频通道故障维修精讲 …… 112
5.4 超级单片彩电公共通道电路剖析和故障维修精讲 …… 116
5.4.1 LA76931 超级单片彩电公共通道电路剖析和故障维修精讲 …… 116
5.4.2 高、中频二合一调谐电路剖析和故障维修精讲 …… 119
5.5 公共通道常见故障维修精讲 …… 120
5.5.1 公共通道故障维修思路和技巧 …… 120
5.5.2 蓝屏 …… 121
5.5.3 TV 无图像、无伴音，有光栅 …… 122
5.5.4 图像淡、雪花点多 …… 123
5.5.5 收台少或某频段收不到电视节目信号 …… 125
5.5.6 跑台 …… 126
5.5.7 图像重影 …… 126
5.5.8 图像上部扭曲、站不稳 …… 128

第 6 章 TV/AV 切换、制式转换电路和伴音通道 …… 130

6.1 TV/AV 切换电路 …… 130
6.1.1 TV/AV 切换电路的构成 …… 130
6.1.2 TV/AV 切换电路精讲 …… 131
6.1.3 TV/AV 切换电路故障检修精讲 …… 133
6.2 制式转换电路 …… 135
6.2.1 制式转换电路的组成和作用 …… 135
6.2.2 典型电路精讲 …… 136
6.2.3 制式转换电路故障检修精讲 …… 137
6.3 伴音通道电路精讲 …… 138
6.3.1 伴音通道的组成 …… 138
6.3.2 LA76931 超级单片机伴音通道精讲 …… 140
6.3.3 长虹 A2116 型机（A6 机芯）伴音通道精讲 …… 142
6.4 伴音通道故障检修精讲 …… 145
6.4.1 伴音通道的关键元器件检测 …… 145
6.4.2 伴音通道故障检修思路和方法 …… 147
6.4.3 图像正常，但无伴音故障 …… 148
6.4.4 声音小 …… 150
6.4.5 伴音噪声大 …… 152
6.4.6 音量失控 …… 152
6.4.7 伴音功放 IC、TV 信号处理 IC 主要引脚功能 …… 153

第 7 章　彩色解码电路 …… 155
7.1　解码电路的组成和基本原理 …… 155
7.1.1　解码电路的基本组成和基本原理 …… 155
7.1.2　两代解码电路比较 …… 156
7.1.3　多制式解码电路 …… 160
7.2　典型解码电路精讲 …… 162
7.2.1　长虹 A3 机芯（LA7680）的解码电路 …… 162
7.2.2　长虹 A6 机芯的解码电路 …… 165
7.2.3　单片 TV 信号处理集成电路 LA76810 的解码电路 …… 169
7.2.4　超级单片集成电路 LA76931 的解码电路 …… 173
7.3　解码电路故障检修精读 …… 175
7.3.1　解码电路的关键元器件检测 …… 175
7.3.2　解码电路检修方法和技巧 …… 176
7.3.3　有光栅、无图像、无伴音 …… 180
7.3.4　有光栅、无图像、有伴音 …… 181
7.3.5　图像无层次、无鲜艳色彩（亮度信号丢失） …… 181
7.3.6　彩色图像与黑白图像不重合 …… 183
7.3.7　无彩色 …… 184
7.3.8　彩色时有时无 …… 187
7.3.9　彩色淡薄 …… 187
7.3.10　爬行（百叶窗干扰现象） …… 187
第 8 章　显像管、末级视放电路 …… 190
8.1　彩色显像管及相关部件 …… 190
8.1.1　彩色显像管的结构 …… 190
8.1.2　彩色显像管的工作原理 …… 193
8.2　末级视放及显像管附属电路精讲 …… 193
8.2.1　末级视放及显像管附属电路的结构 …… 193
8.2.2　三种典型的末级视放及显像管电路精讲 …… 195
8.3　显像管、末级视放电路故障检修精讲 …… 200
8.3.1　彩色显像管故障检修 …… 200
8.3.2　末级视放电路及显像管电路的故障检修 …… 204
8.3.3　常见故障检修 …… 207
第 9 章　遥控电路 …… 211
9.1　彩色电视机遥控电路的组成和原理 …… 211
9.1.1　普通彩色电视机遥控电路的组成和原理 …… 211
9.1.2　I^2C 总线控制系统的基本结构和原理 …… 213
9.2　典型遥控电路精讲 …… 216
9.2.1　遥控器电路 …… 216
9.2.2　接收头 …… 217
9.2.3　本机键盘电路 …… 219

9.2.4 普通遥控电路 …… 221
9.2.5 I²C 总线控制系统电路 …… 228
9.2.6 超级单片机的微控制系统 …… 232
9.3 遥控电路故障检修精讲 …… 235
9.3.1 遥控电路关键元器件检测 …… 235
9.3.2 I²C 总线控制系统检修方法和技巧 …… 237
9.3.3 遥控电路常见故障检修 …… 240
参考文献 …… 251

Chapter 1

第 1 章 彩色电视机的基础知识

1.1 彩色电视机的结构和组成

彩色电视机是接收电视节目的设备，它的主要作用是将接收到的彩色电视信号经过加工处理，经显像管还原成图像，经扬声器还原成声音。

1.1.1 彩色电视机的整机结构

图 1-1 所示为一台典型彩色电视机的内部结构，它主要由外壳、显像管组件、电路板（机板）及扬声器等部分组成。

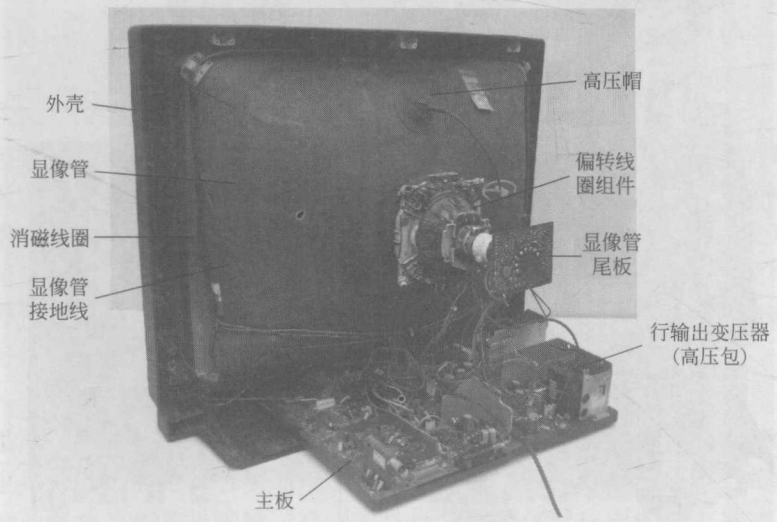


图 1-1 彩色电视机的内部结构

显像管是彩色电视机的心脏，用来显示彩色图像的器件，它安装在前框上。显像管上方有高压帽，高压帽下面是显像管的高压嘴（高压输入端），行输出变压器（高压包）产生的阳极高压通过绝缘良好的引线送到显像管的高压嘴，为显像管提供 20kV 以上的高压。显像管管颈末端部分是显像管的电子枪，向电子枪的各电极提供规定的电压，它能够发射出很细的电子束，以很高的速度去轰击屏幕内壁上的荧光粉，激发荧光粉发出相应颜色的光。

在显像管的锥形部分安装有偏转线圈。它由两组线圈构成，一组是行偏转线圈，另一组是场偏转线圈。向行偏转线圈提供 15625Hz 的行频锯齿波电流，使电子束受到水平方向磁场力的作用，每秒沿水平方向扫描 15625 次；向场偏转线圈提供 50Hz 的场频锯齿波电流，

使电子束受到垂直方向磁场力的作用，每秒沿垂直方向扫描 50 次（以我国采用的 PAL-D/K 制彩色电视机为例，下同）。这样电子束以很高的速度周而复始地进行上下、左右扫描运动，使荧光屏上能形成光栅。

另外，在显像管的四周还绕有消磁线圈，其内部由多股线圈构成。由于彩色电视机显像管内外的铁质部件容易被磁化而带有磁性，会使电子束的运动轨迹发生偏移，从而导致显示的图像出现局部色斑。为了防止这种现象的出现，在每次开机瞬间，向消磁线圈输入一个由大逐渐变小的交变电流，产生一个交变的由大逐渐变小的磁场，达到消磁的目的。

电路板是用来处理各种信号的部件。不同型号的彩色电视机，电路板的数量不等，少则两三块，多则五六块，各电路板之间通过线缆相连。电视机的电路和大部分电路元件，如高频头、高压包、主要的集成电路等都安装在一块较大的主电路板上，称为主机板（简称主板），由于它处于电视机的中心位置，因此人们也将它称为机芯。安装在显像管颈部的那块电路板，称为显像管尾板（或显像管底板，或视放板）。有些机器将开关电源部分单独做成一块电路板，称为电源板；有些机器将微处理器、本机操作按钮、遥控器接收头等单独做成一块电路板，称为遥控板或电脑板。有些机器将音/视频输入、输出电路单独做成一块电路板，称为音/视频板。图 1-2 为单板结构的主板，除了显像管电路外，主机所有元件都安装在一块印制板上，机内连线极少，整机结构紧凑，也方便维修。

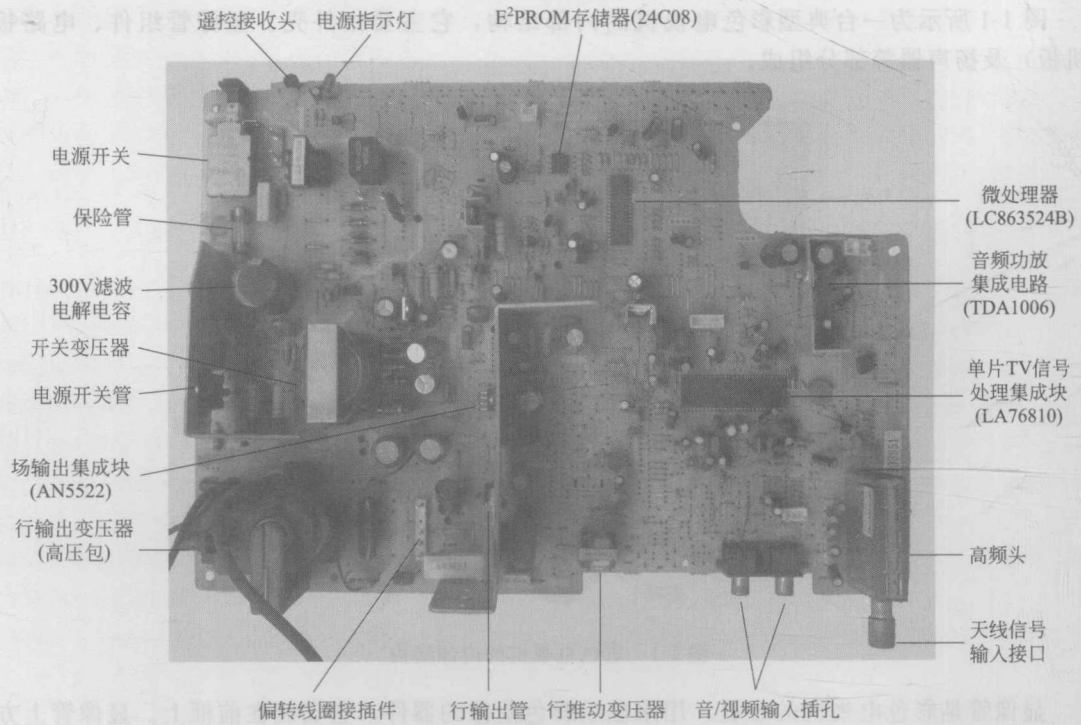


图 1-2 主板主要元器件（单片机）

扬声器是用来再现伴音的器件，有的机型装在电视机前壳的左、右两侧，有的机型装在前壳的左下角和右下角，也有的装在后壳上。

1.1.2 彩色电视机的电路组成

彩色电视机的电路按照它们的功能大致可以分为公共通道（包括高频调谐器、中频通道）、解码电路、末级视放电路、伴音通道、扫描电路、电源电路和遥控电路七大部分。

图 1-3是彩色电视机的电路组成方框图。

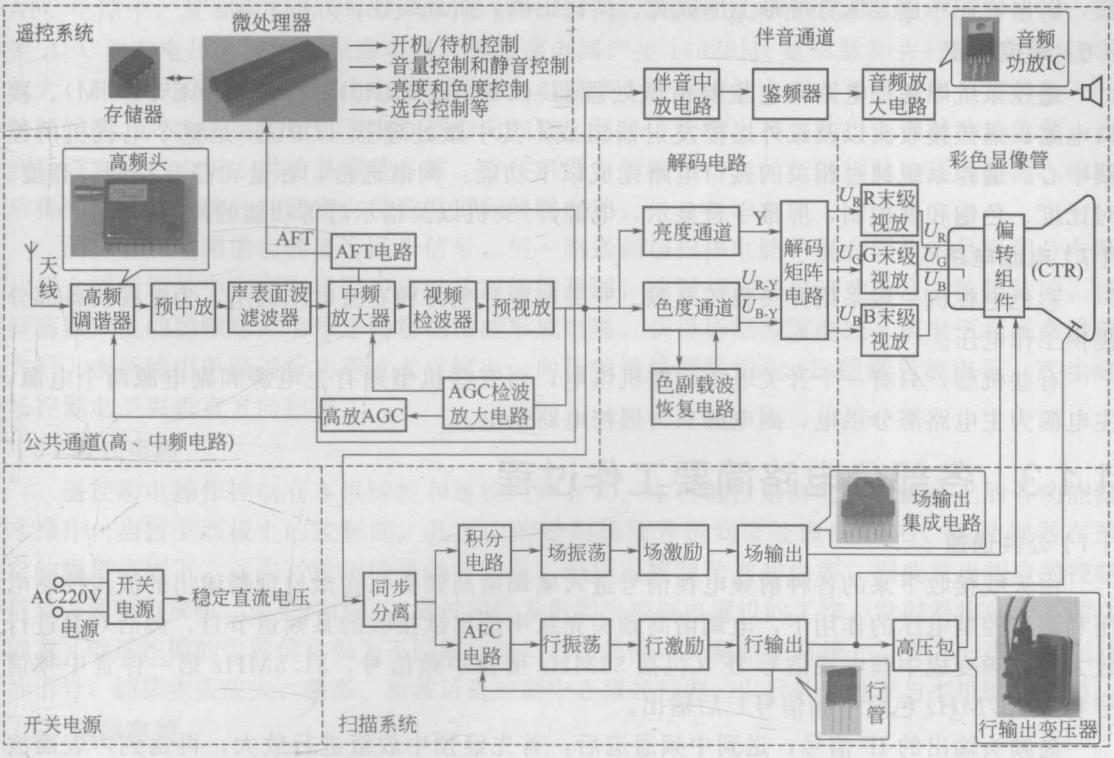


图 1-3 彩色电视机的电路组成方框图

(1) 公共通道

公共通道包括高频调谐器、中频通道两大部分。其中高频调谐器主要负责接收高频电视信号，并将高频电视信号转化为中频信号。中频通道包含图像中频通道和伴音中频通道两部分，这两部分常位于同一集成块中。图像中频通道负责对图像中频信号进行处理，产生复合视频信号（又叫彩色全电视信号，常用 FBYS 或 CVBS 表示），同时还将图像中频信号和第一伴音中频信号进行混频处理，产生 6.5MHz 第二伴音中频信号。伴音中频通道负责对第二伴音中频信号进行放大和解调处理，产生音频信号。

(2) 解码电路

解码电路是彩色电视机的核心电路，其作用是将彩色全电视信号还原成 R、G、B 三基色信号。解码电路由亮度通道、色度通道、色副载波恢复电路及解码矩阵电路组成。彩色解码电路工作性能的好坏直接关系到能否重现彩色图像和重现彩色图像的质量。

(3) 末级视放电路

它负责对 R、G、B 信号进行电压放大，并驱动显像管工作。末级视放电路安装在一块独立的电路板上，该电路板常称为灯座板或尾板。

(4) 伴音通道

伴音通道的作用是对 6.5MHz 第二伴音中频信号作放大、限幅和鉴频，解调出音频信号，再将音频信号进行放大，输出功率足够的音频信号推动扬声器放出伴音。伴音通道由伴音中放、鉴频、音频放大等部分组成。有些机型的伴音通道还增设有音效处理器。

(5) 扫描电路

扫描电路由同步分离、行扫描及场扫描电路构成，其主要作用是向行、场偏转线圈提供

线性良好、幅度足够，并与发送端同步的行频和场频锯齿波电流，使电子束发生有规律的偏转，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。

（6）遥控系统

遥控系统即遥控电路，它主要由微处理器（CPU 或 MCU）、存储器（E^2PROM）、接口电路、遥控接收头以及红外遥控发射器组成，其中微处理器（CPU）是整个电视机的控制中心。遥控系统通过相关的接口电路完成以下功能：调谐选台、音量和静音控制，亮度、对比度、色饱和度控制，屏幕字符显示，电源开/关机以及指示灯等功能的控制。

（7）电源电路

彩色电视机一般采用开关稳压电源。开关电源产生各种直流电压输出，为电视机各部分提供工作电压。

有些机型，只有一个开关电源为整机供电，而有些机型则有主电源和副电源两个电源，主电源为主电路部分供电，副电源只为遥控电路供电。

1.1.3 各部分电路简要工作过程

（1）公共通道

由天线接收下来的各种射频电视信号进入电调谐高频头，在微处理器输出的波段控制电压和调谐控制电压的作用下，电调谐高频头先从中选出欲接收的某频道节目，然后对其进行放大、混频变成中频电视信号 IF（包括 38MHz 图像中频信号、31.5MHz 第一伴音中频信号和 33.57MHz 色度中频信号）后输出。

高频头输出的 IF 信号，送到中频通道后，首先经预中放级进行放大，再送到声表面波滤波器滤波，得到幅频特性符合要求的中频信号送到集成电路的中频放大器。在集成电路内部，经中频放大电路放大后，去视频检波电路，进行两项处理：一是对 38MHz 图像中频信号进行检波，得到 0～6MHz 彩色全电视信号（也称为彩色图像信号或视频全电视信号）；二是 38MHz 图像中频信号与 31.5MHz 的第一伴音中频信号进行差频后得到 6.5MHz 的第二伴音中频信号。预视放电路对 0～6MHz 和 6.5MHz 信号进行分离后输出。

中频通道输出的 6.5MHz 的第二伴音中频信号送往伴音通道，输出的 0～6MHz 彩色图像信号则分别送到亮度通道、色度通道及同步分离电路。

（2）伴音通道

公共通道送出的 6.5MHz 第二伴音中频信号送到伴音通道后，经过伴音中放、限幅、鉴频后得到伴音音频信号，最后经过音频放大电路进行放大后送给扬声器还原出声音。

（3）解码电路

由公共通道送来的 0～6MHz 彩色全电视信号到解码电路后分为两路：一路送亮度通道，另一路送色度通道。亮度通道从彩色全电视信号中分离出亮度信号，然后对它进行放大、延迟和高频补偿等处理后去矩阵电路。色度通道从彩色全电视信号中分离出色度信号，再对它进行放大、解调，得到色差信号去矩阵电路。亮度信号与色差信号同时送到矩阵电路进行混合，得到三基色电信号 U_R、U_G、U_B，并分别加至显像管的三个阴极，控制发射电子，重现彩色图像。

（4）行、场扫描电路

由公共通道送来的彩色全电视信号还有一路到同步分离电路，该电路从彩色图像信号中分离出复合同步信号，该信号分为两路：一路送行扫描电路，另一路送场扫描电路，分别去控制行、场扫描的频率和相位，使之与发送端同步工作。

同步分离电路输出的复合同步信号，一路送到行自动频率控制电路（即 AFC 电路），在 AFC 电路中，复合同步信号中的行同步信号与行输出电路送来的行逆程脉冲进行比较，产生 AFC 误差电压去控制行振荡电路。行振荡电路产生 15625Hz 矩形脉冲去行激励电路进行放大，放大后的脉冲去行输出电路，行输出电路产生行锯齿波电流，并经枕形校正后进入行偏转线圈，产生磁场控制电子束水平方向扫描。另外，行输出产生的行逆程脉冲经整流、滤波后得到高、中压，供给显像管各极。有些机器，行输出产生的行逆程脉冲还经整流、滤波后得到低压，供给公共通道、伴音通道和解码电路。

同步分离电路输出的复合同步信号，另一路送到场扫描电路，复合同步信号经积分电路从复合同步信号中分离出场同步信号并送场振荡器，控制场振荡器产生 50Hz 场频脉冲。场振荡器产生的场频脉冲信号送到场锯齿波形成电路，获得场锯齿波电压，该电压经场激励放大后，去场输出电路进行功率放大后输出，向场偏转线圈提供 50Hz 的锯齿波电流，产生磁场控制电子束垂直方向扫描。

（5）遥控电路

遥控彩电操作控制有本机键控和遥控两种方式。本机键控是由电视机面板上的各功能键来操作，当按下面板上的控制键，其产生的键扫描信号送到微处理器 CPU，微处理器在预定的程序指挥下，首先对控制信号进行解码，识别出控制种类和内容，据此发出相应的控制信号去调整电视机。遥控操作时，通过遥控发射器来控制电视机的工作。发射器将各个不同功能意义的遥控键的位置信息编为不同数值的二进制代码，并调制在高频上，变为一串红外光脉冲信号，经接收头放大、整形、检波后送控制中心微处理器，以后处理过程与本机键控相同。

（6）电源电路

彩色电视机采用开关稳压电源，220V 交流市电直接加到整流电路，经整流滤波后获得约 300V 的直流电压，此电压送到开关振荡电路，开关振荡电路工作于开关状态，它输出矩形脉冲电压，经高频滤波后变成直流电压输出，供给各部分电路。

1.1.4 多制式接收问题

电视制式包括两部分：彩色制式和伴音制式。三大彩色制式是 PAL、NTSC 和 SECAM 制，它们的差别主要体现在两个色差信号对副载波的调制方式不同，其次是副载频的选取不同；伴音制式有 D/K、D/G、I 和 M 制，主要表现在第二伴音中频频率不同。我国的电视制式为 PAL-D/K 制，即彩色制式为 PAL 制，伴音制式为 D/K 制。

目前的彩电，基本上都是多制式彩电（多数为 PAL/NTSC 双制式，少数为 PAL/NTSC/SECAM 三种制式）。多制式彩电应具有 PAL/NTSC/SECAM 色度信号解码能力，要能正确解调 4.5MHz、5.5MHz、6.0MHz 及 6.5MHz 伴音中频信号；信号通道频率特性应能满足各制式的不同要求；扫描电路对 50/60Hz 场频都能稳定工作。为此，要求多制式彩电能进行制式切换，改变相关电路工作状态、特性、参数等。一般来说，制式切换时需对中频特性电路、色度解码电路、伴音解调电路、陷波电路、带通滤波选择电路、色带通选通特性、色副载波恢复电路及行场扫描电路进行切换。

切换的方法、切换控制信号的来源等因机型不同及使用的集成电路不同有很大差异。在各种机型中，总的来说控制切换信号的来源无外乎来自 CPU 输出的制式控制开关信号，或来自视频/解码/偏转小信号处理电路的自动制式识别输出控制信号（指具有自动制式识别功能的多制式视频/解码/偏转小信号处理电路，如 TA8795、TA8783N、TDA8362 等，以及 I^2C 总线控制的新型单片和超级单片 TV 信号处理集成电路）来进行控制。在各种多制式彩电中，只有需进行控制的相同内容，并无控制的相同方法。

1.2 彩电的机芯简介

电视机电路中的大部分元器件都安装在主机板上，我们习惯称之为“机芯”。电视机主体构成是芯片，各厂家将不同的芯片与不同电路组合，可构成不同的机芯，在机芯的基础上再增加或删除某些功能，又可派生出大量的机型。不同的机芯代表不同的电路类型，具有不同的电路特点。日常维修中，当遇到电视机生产厂家或牌号不同但机芯相同时，其维修方法基本相同。因此，掌握流行机芯结构、特点是很重要的。

彩色电视机的机芯很多，20 世纪 80 年代流行多片机和两片机（如 TA 两片机、M-μ 两片机、TDA 两片机等），20 世纪末期到 21 世纪初流行单片机，随后又流行超级单片机。这里重点介绍一下目前维修量较大的单片机和超级单片机。

1.2.1 单片机

单片机是在两片机的基础上发展起来的，它是采用单片电视信号处理集成电路为主所组成的彩色电视机。单片电视信号处理集成电路，也称为单片电视小信号处理集成电路或单片 TV 信号处理集成电路。这种集成电路把过去要用多片集成电路才能完成的图像中频、伴音中频处理、视频信号处理、色度解码及偏转小信号处理，现只用一片集成电路就能完成，而且可以适应多制式接收，同时还增加了许多其他功能。单片机基本电路组成框图如图 1-4 所示。

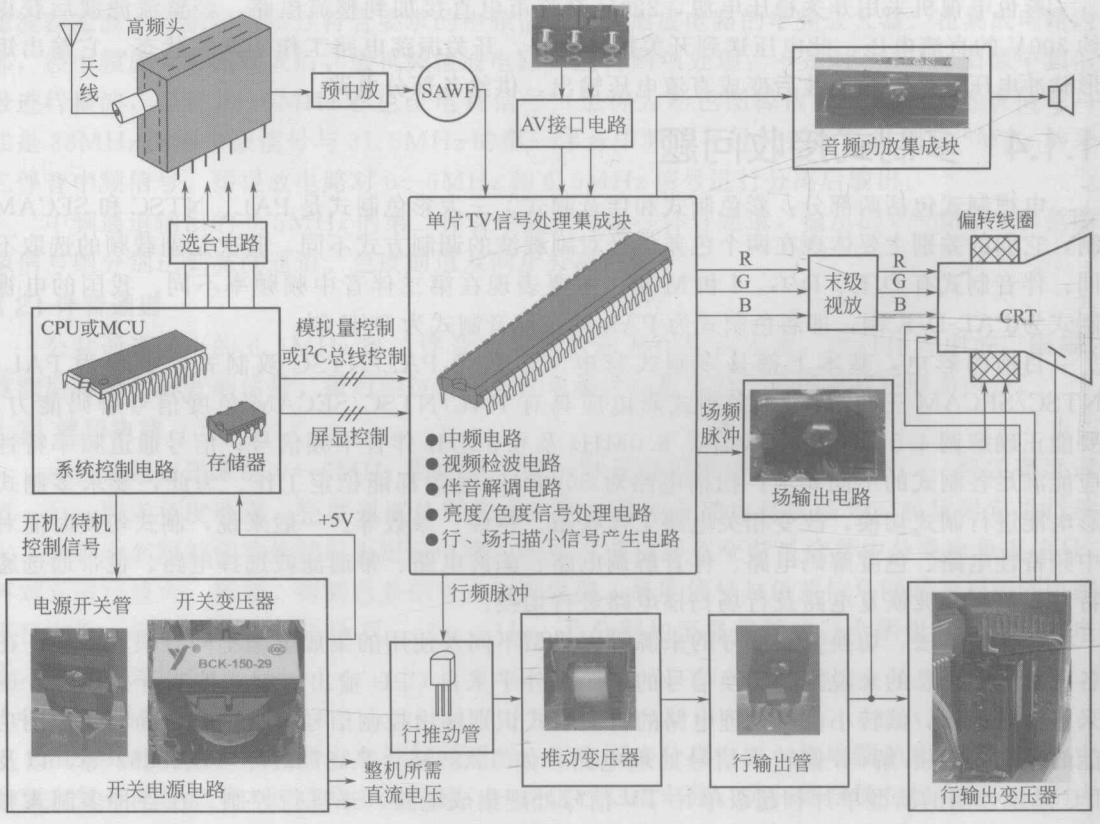


图 1-4 单片机基本电路组成框图

单片机与多片机相比，具有线路适应性强、易于实现标准化、整机电路简洁、生产成本低、性能优良且稳定性好及生产调试方便等明显的优势。

单片机的发展也经历了从PWM（脉宽调制）模拟量控制到I^2C总线控制两个阶段。20世纪90年代初期和中期，以三种单片机为主，主要有东芝公司的TA8690/TA8691、三洋公司的LA7680/7681及飞利浦公司的TDA8361/8362。20世纪末至21世纪初期，出现了很多新型的单片集成电路，如东芝公司的TB1231、TB1238、TB1240，三洋公司的LA76810、LA76818、LA76820、LA76832，松下公司的AN5105/AN5192K/AN5195K、NN5198/NN5199K，飞利浦公司的TDA8366、TDA8367、TDA8377、TDA8829、TDA8841（OM8838PS）、TDA8842、TDA8843（OM8839PS）、TDA8844，三菱的M52340、M52777等。这些集成电路在功能上较前期的集成电路有了明显的改进，主要体现在：一是它把分立元件的色带通滤波器、色度陷波器、亮度延迟、伴音鉴频、梳状滤波器、1H基带延时线、准分离电路和枕形校正电路都集成于一块集成电路之中，使由这些集成电路组成的单片彩色电视机的外围元件大幅度减小；二是这些单片集成电路都设置了一个I^2C总线接口，通过SDA、SCL两条线来完成对亮度、对比度、色调、图像几何失真校正、白平衡调整等的总线控制，无论在生产调试和检修上都极为方便；三是由于这些芯片用频率合成技术，使整个电路仅采用单一晶体就可以完成多制式信号的处理。

（1）LA单片机（三洋单片机）

① 采用LA7680/LA7681的A3机芯　LA7680/LA7681是日本三洋公司20世纪90年代初开发出的产品，它能完成除调谐选台以外的电视机所需全部小信号处理，如图像中频、伴音中频，图像、伴音解调，色度处理、亮度信号及同步偏转小信号处理。

② 采用LA7687/LA7688的A6机芯　采用LA7687/LA7688的A6机芯是三洋公司继A3机芯之后，于1996年推出的更为先进的单片彩色电视机机芯。其作用与LA7680/LA7681基本相同，集成度和信号处理方式与LA7680/LA7681相差较大。LA7687/LA7688在图像质量、伴音质量、集成度方面优于LA7680/LA7681，而与TDA8361/TDA8362相当。在某些方面，如黑电平扩展、蜂音消除、PLL图像检波等方面，LA7687/LA7688优于LA7680/LA7681。LA7687、LA7688两者主要功能完全相同，但也有一些差异，主要差别在于LA7688采用R、G、B基色输出、PWM（脉宽调制）模拟量控制，而LA7687采用R-Y、G-Y、B-Y、-Y色差信号输出及SAB（三洋模拟总线）控制。

A6机芯采用LA7687/LA7688作图像中频信号处理、伴音中频信号处理、亮度信号、色度信号及偏转小信号的处理，它必须与LC899501H基带延迟集成电路配合使用，才能完成PAL/NTSC制色度信号的处理。若机芯需要处理PAL/SECAM/NTSC制信号，除用LA7687/LA7688、LC89950外，还需外加免调试SECAM解码器LA7642配合使用，才能完成多制式的处理。

LA7688（A6）机芯元器件组装结构如图1-5所示。

③ 采用LA76810/LA76818A的单片机（A12机芯）

LA76810是三洋公司1999年开发出的I^2C总线控制的单片集成电路。LA76810可单独完成PAL/NTSC制色度信号的处理，若需要处理PAL/SECAM/NTSC制信号，也还需外加免调试SECAM解码器LA7642。LA76810（A12）机芯元件组装结构参见图1-2所示。

LA76818A与LA76820/LA76832等为同系列产品，均是三洋公司在LA76810基础上改进而成的单片多制式彩色电视信号处理电路。



图 1-5　LA7688（A6）机芯元器件组装结构（长虹 29A18 型彩电）

（2）TA 单片机（东芝单片机）

20 世纪 90 年代中期生产的东芝单片机，采用东芝公司的 TA8690/TA8691 集成电路，它相当于 TA7680 与 TA7698 内部功能的合并，使外围电路元件大幅度减少。

20 世纪末到 21 世纪初，东芝公司又开发出 TB1231AN、TB1238AN、TB1240 几种具有优良性能的 I^2C 总线控制的单片集成电路。这几种单片集成电路均可单独完成 PAL/NTSC 制色度信号的处理，若需要处理 PAL/SECAM/NTSC 制信号，还需外部增加 SECAM 处理器 TA1275AZ。

（3）TDA 单片机（飞利浦单片机）

① 采用 TDA8361/TDA8362 的 TDA 单片机　飞利浦公司于 20 世纪 90 年代初期成功开发出 TDA8361/TDA8362，它相当于把 TDA4501（或 TDA8305A）和 TDA3505（或 TDA3565）内部功能合并，而且增加了许多新的功能，如 TV/AV 转换、字符显示、多制式接收等。TDA8361/TDA8362 作图像中频信号处理、伴音中频信号处理、亮度信号及偏转小信号的处理，必须与 1H 集成基带延迟线 TDA4661（或 TDA4665）配合使用，才能完成 PAL/NTSC 色度信号的处理，并可自动进行制式识别和切换。若机芯需要处理 PAL/SECAM/NTSC 制信号，除用 TDA8361/TDA8362、TDA4661（或 TDA4665）外，还需外加