

图解

孙立群 编著

液晶彩色电视机维修

快速精通

● 从入门到精通

● 维修全程图解

● 内容新颖实用

● 电路分析详尽

液晶电视维修轻松入门、快速精通

维修实物图与电路图完美结合

现场采集维修图片及数据

手把手教你分析电路图

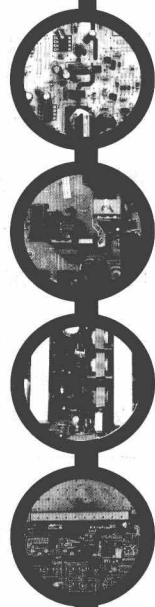


化学工业出版社

图解

液晶彩色电视机维修 快速精通

孙立群 编著



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

图解液晶彩色电视机维修快速精通/孙立群编著.
北京: 化学工业出版社, 2012.1
ISBN 978-7-122-12524-8

I. 图… II. 孙… III. 液晶电视机: 彩色电视机-维修-图解 IV. TN949.192-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 209108 号

责任编辑: 李军亮

装帧设计: 尹琳琳

责任校对: 宋 玮

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 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 19¼ 插页 1 字数 477 千字 2012 年 2 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: 48.00 元

版权所有 违者必究

前言

液晶电视具有轻薄便携、分辨率大、清晰度高、绿色环保、耗电量低等优点，深受市场欢迎。这几年，液晶彩电的发展非常迅速，据权威部门公布，2010年我国生产彩电1.18亿台，其中液晶电视产量占彩电比重达75.5%，液晶电视已经成为家电市场的主流产品。

液晶电视高科技含量高，虽然满足了人们的生活需求，但维修难的问题也越来越突出。因此为了帮助维修人员快速掌握液晶电视的维修技术，我们编写了本书。

市场上各种进口和国产液晶彩电的牌号、型号众多，但很多不同厂家和不同型号液晶彩电所采用的电路结构却基本相似，因此通过学习长虹、康佳、TCL、海信、三星等品牌典型机型的维修技术，就可以快速掌握国产、进口液晶彩电的维修技能。本书的特点如下：

一、图文解说。本书在介绍液晶电视维修技能时，均给出了单元电路图，读者既可对照电路图理解原理，又可以按图索骥进行电路维修。

二、内容实用。本书详细讲解了长虹、康佳、TCL、海信、三星等品牌电视典型机型的电路分析及维修技巧，内容丰富、技能实用。

三、资料丰富。本书介绍的液晶电视是市场占有率较高的液晶彩电机型，这些机型电路基本上代表了当前液晶电视的技术，这些电路剪性强，非常实用，具有较强的指导作用。

四、实例讲解。本书选取较为典型的机型进行故障维修讲解，这些实例都是比较典型的常见的故障，读者在学会一种机型的故障维修同时，还可以举一反三地学会其他液晶电视的维修。

本书在写作过程中，得到了有关液晶彩电生产厂家售后服务单位的帮助与支持，毕大伟、王忠富、李杰、张燕、王书强、赵宗军、乌洪祥、王明举、陈鸿、郭立祥、宿雨等同志也做了大量的编写工作。

由于编者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者给予批评指正。

编著者

目录

第一章 液晶彩色电视机的基础知识

1

第一节 液晶的基本知识	2
一、液晶的含义	2
二、液晶显示器件的分类	2
三、液晶显示器件的工作原理	3
第二节 液晶彩电电路的构成	4
一、液晶彩电的整机构成	4
二、液晶彩电的电路构成	4
三、单元电路的作用	4

第二章 液晶彩电典型单元电路分析与检修

9

第一节 液晶显示屏分析与故障检修	10
一、液晶显示屏构成	10
二、液晶显示屏主要部件简介	11
三、液晶显示屏常见故障检修	14
第二节 液晶彩电典型主电源分析与检修	16
一、典型主电源分析	16
二、主电源常见故障检修	21
第三节 液晶彩电典型低压电源电路分析与检修	22
一、线性稳压器	22
二、开关电源	23
第四节 液晶彩电典型高压逆变器分析与检修	25
一、典型高压逆变器分析	25
二、高压逆变器常见故障检修	29
三、高压逆变器、背光灯故障判断技巧	31
四、高压板的更换技术	32
五、背光灯的选择与更换	33
第五节 液晶彩电高频、中频信号处理电路分析与检修	34
一、高频信号处理电路	34

二、前置放大和图像、伴音准分离	36
三、中频放大与解调	37
四、高/中频处理电路常见故障检修	37
第六节 液晶彩电外信号输入接口电路分析与检修	38
一、液晶彩电外信号输入电路的特点	38
二、液晶彩电典型输入/输出接口电路分析	40
三、机外信号输入电路常见故障检修	48
第七节 液晶彩电视频解码电路分析与检修	49
一、模拟解码电路	49
二、数字解码电路	49
三、A/D 转换电路	50
四、视频解码电路常见故障检修	51
第八节 液晶彩电去隔行处理、图像缩放电路分析与检修	52
一、传统隔行扫描存在的问题	52
二、传统隔行扫描问题的解决	52
三、图像缩放处理电路	52
四、典型的去隔行、图像缩放电路方案	53
五、典型的去隔行、图像缩放芯片简介	54
六、去隔行、图像缩放电路常见故障检修	56
第九节 液晶彩电的微控制器电路分析与检修	56
一、液晶彩电微控制器电路的构成	56
二、典型微处理控制系统分析与检修	57
三、微控制器常见故障分析与检修	62
四、微控制器软件故障的维修方法	63

第三章 长虹液晶彩电典型机芯电路分析与维修

65

第一节 长虹 LS10 机芯液晶彩电电路分析与检修	66
一、公共通道电路	66
二、外接信号输入接口电路	69
三、视频解码电路	73
四、主视频处理电路 (scaler)	75
五、微控制器电路	81
六、伴音电路	84
七、工厂维修模式的进入与调整	89
八、常见故障的维修	91
九、液晶面板的更换	93
第二节 长虹 LS15 机芯液晶彩电分析与检修	93
一、整机电路的构成	94
二、公共通道电路	95
三、输入/输出信号接口电路	97

四、主控电路	100
五、伴音信号处理电路	104
六、微控制器电路	108
七、电源电路	112
八、工厂维修模式与调整方法	117
九、常见故障的维修	120

第四章 海信典型液晶彩电电路分析与维修

123

第一节 海信 TLM4277 型液晶彩电分析与检修	124
一、主、副通道高频/中频信号处理电路	125
二、主、副通道视频解码电路	126
三、输入接口电路	130
四、主视频通道去隔行处理电路	133
五、液晶彩电主控电路	135
六、伴音电路	140
七、开关电源和 DC/DC 变换电路	145
八、工厂维修模式的进入与调整	148
九、常见故障维修	150
第二节 海信 TLM3737 型液晶彩电分析与检修	152
一、高频信号处理电路	152
二、中频信号处理电路	154
三、输入信号接口电路	157
四、视频解码及格式变换电路	160
五、伴音信号处理电路	162
六、微控制系统	166
七、电源电路	168
八、工厂维修模式的进入与调整	169
九、常见故障维修	172

第五章 TCL、康佳、三星典型液晶彩电分析与维修

175

第一节 TCL 40A71-P 型液晶彩电分析与检修	176
一、高频、中频处理电路	176
二、视频解码电路	179
三、输入接口电路	183
四、视频控制与处理电路	188
五、音频信号处理电路	191
六、开关电源	194
七、工厂维修模式	202
八、常见故障维修	203

第二节 康佳 TM3718 “铂晶”系列液晶彩电分析与检修	206
一、主通道高频、中频处理、视频解码和去隔行处理电路	206
二、副通道高频、中频处理与视频解码电路	213
三、输入接口电路	213
四、A/D 转换电路	220
五、液晶彩电主控电路	220
六、LVDS 输出接口电路	225
七、伴音电路	226
八、直流供电电路	231
九、工厂维修模式与调整	233
十、常见故障的维修	234
第三节 三星 LA46F71B 液晶彩电分析与检修	236
一、高频、中频信号处理电路	236
二、输入接口电路	236
三、液晶彩电主控电路	243
四、微控制器电路	249
五、伴音处理电路	253
六、工厂维修模式	258
七、常见故障维修	262
八、关键测试点数据	265

第六章 液晶彩电常见故障维修实例

269

第一节 三无/不开机故障	270
一、长虹液晶彩电	270
二、TCL 液晶彩电	272
三、康佳液晶彩电	274
四、海信液晶彩电	276
五、创维液晶彩电	277
六、其他液晶彩电	277
第二节 自动关机故障	278
一、TCL 液晶彩电	278
二、其他液晶彩电	278
第三节 黑屏故障	279
一、长虹液晶彩电	279
二、TCL 液晶彩电	280
三、海信液晶彩电	280
四、创维液晶彩电	281
五、其他液晶彩电	282
第四节 白屏故障	282
一、长虹液晶彩电	282

二、TCL 液晶彩电	283
三、其他液晶彩电	284
第五节 光栅不正常故障	284
一、TCL 液晶彩电	284
二、海信液晶彩电	285
三、其他液晶彩电	286
第六节 无图像故障	287
一、长虹液晶彩电	287
二、TCL 液晶彩电	289
三、海信液晶彩电	289
四、其他液晶彩电	290
第七节 图像不良故障	290
一、长虹液晶彩电	290
二、TCL 液晶彩电	292
三、海信液晶彩电	293
四、其他液晶彩电	293
第八节 伴音故障	294
一、长虹液晶彩电	294
二、TCL 液晶彩电	294
三、康佳液晶彩电	295
四、海信液晶彩电	295
第九节 操作失控/紊乱故障	296
一、长虹液晶彩电	296
二、其他液晶彩电	296

图解液晶彩色电视机维修 **快速精通**

液晶彩色电视机的基础知识

第一章

- 第一节 液晶的基本知识
- 第二节 液晶彩电电路的构成

液晶彩色电视机简称液晶彩电、液晶电视、LCD 电视等。液晶彩电就是采用液晶显示屏构成的彩电。液晶彩电因不再使用 CRT 型显像管,所以具有无辐射、超薄、节能、重量轻等优点。随着成本的较低和技术的成熟,液晶彩电正在逐步取得 CRT 彩电,成为彩电市场的主流产品。

第一节

液晶的基本知识

一、液晶的含义

液晶是一种介于固态和液态之间的物质,是具有规则性分子排列的有机化合物,如果把它加热会呈现透明状的液体状态,把它冷却则会出现结晶颗粒的混浊固体状态。正是由于它的这种特性,所以被称之为液晶(Liquid Crystal)。

二、液晶显示器件的分类

液晶显示器件主要有扭曲向列液晶显示器件 TN-LCD、超扭曲向列液晶显示器件 STN-LCD、扫描扭曲向列液晶显示器件 DSTN-LCD 和薄膜场效应管显示器件 TFT-LCD。

1. TN-LCD 的特点

TN-LCD 的液晶分子呈扭曲 90° 方式排列,起偏器与检偏器正交排列。不加电时透光显示,加电后不透光,显示屏在工作过程中大部分时间是亮的。目前,此类显示屏主要用于液晶手表、计算器、液晶仪表以及部分手机。

2. STN-LCD 的特点

STN-LCD 的液晶在自然状态下具有 90° 扭曲,输入适当的电场可使液晶旋转。STN-LCD 属于反射型,优点是功耗低,但清晰度差,并且需要设置外部照明光源。目前,此类显示屏主要应用在消费类电子产品和工业控制产品中。

3. DSTN-LCD 的特点

DSTN-LCD 的液晶采用双扫描方式,可实现彩色显示,但图像的对比度和亮度较低。目前,此类显示屏主要应用在低档数码照相机、笔记本电脑和小屏幕液晶彩电。

4. TFT-LCD 的特点

TFT 是英文 Thin Film Transistor 的缩写,译为薄膜场效应管。由它构成的显示屏上的每一个液晶像素点都是由集成它后面的薄膜场效应管驱动。不仅具有亮度、对比度高的特点,还具有色彩丰富、鲜艳的特点。目前,液晶显示屏、液晶彩电多采用此类显示屏。

三、液晶显示器件的工作原理

1. TN-LCD 的工作原理

TN-LCD 由起偏器、检偏器、玻璃基板、液晶层、透明电极等构成,如图 1-1 所示。液晶放置在两块玻璃之间,玻璃基板与液晶层间安装了透明电极,在玻璃基板外部的入射光一侧的是起偏器,出射光一侧是检偏器。由于起偏器吸收了一个方向的光振动,所以背光的能量损失较大,导致显示的亮度、对比度低。TN-LCD 的起偏器和检偏器是配对使用的,并且作正交排列。当背光源发出的光通过起偏器后成为线偏振光,当入射偏振光的振动方向与检偏光的透光轴平行时,可以透光。反之,若入射偏振光的振动方向与检偏光的透光轴垂直时,就不能透光,如图 1-2 所示。

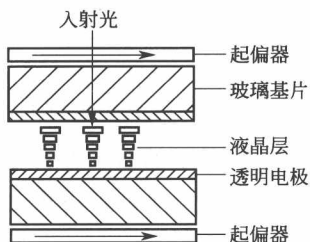


图 1-1 TN-LCD 的构成

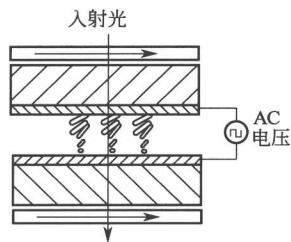


图 1-2 TN-LCD 的工作原理示意图

提示

通常情况下,起偏器与检偏器可以互换使用。

提示

把自然光转化为线偏振光的过程叫起偏,用于形成线偏振光的光学器件就是起偏器;用于检测偏振光的偏振性的器件是检偏器。

在自然光中,任何取向的光振动都可分解为两个相互垂直方向上的分量,如果采用某种方法去掉其中一个垂直的振动分量,就可以形成线偏振光。液晶具有改变入射偏振光方向的特性,特别是当直线偏振光的振动方向与液晶分子取向的夹角为 90° 时,入射的线偏振光方向不发生变化。

2. TFT-LCD 的工作原理

TFT-LCD 由光扩散体、偏振片、玻璃基板、存储电容、行数据线、列数据线、薄膜晶体管、透明显示电极透明共用电极、滤色片等构成,如图 1-3 所示。TFT-LCD 内部的 TFT 矩阵控制电路如图 1-4 所示。图 1-4 中的虚线电容符号代表的是每个液晶像素,实线电容符号表示的是存储电容。而每个像素都设置一个由薄膜场效应管组成的开关,它的源极 S、漏极 D、栅极 G 分别与列电极(信号电极)、像素电极、行电极(扫描电极)相接。

参见图 1-4,当薄膜场效应管 G 极输入足够电压后导通,将信号电极与像素电极接通。这样,通过薄膜场效应管就可以控制每个像素的工作状态,从而实现图像显示。而行、列电

极输入的驱动信号由显示屏内的放大电路提供。

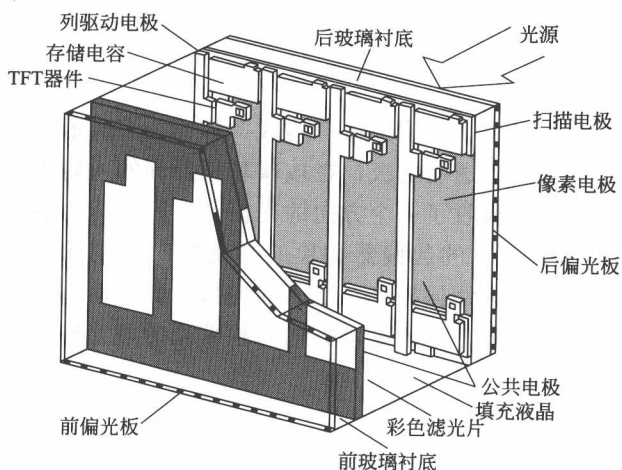


图 1-3 TFT-LCD 的构成

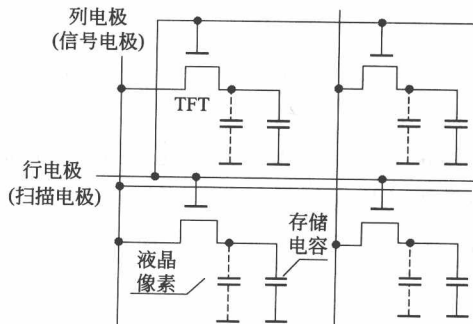


图 1-4 TFT-LCD 内部矩阵 TFT 的控制电路

目前的TFT-LCD是采用滤色片的方法实现彩色显示。显示屏中的显示器件是由大量的液晶盒构成，每个液晶盒都是包括R、G、B三基色滤色片。液晶盒数量多少就是表示显示屏有多少像素。理论上讲，像素越多，图像会越清新、明亮。

第二节

液晶彩电电路的构成

一、液晶彩电的整机构成

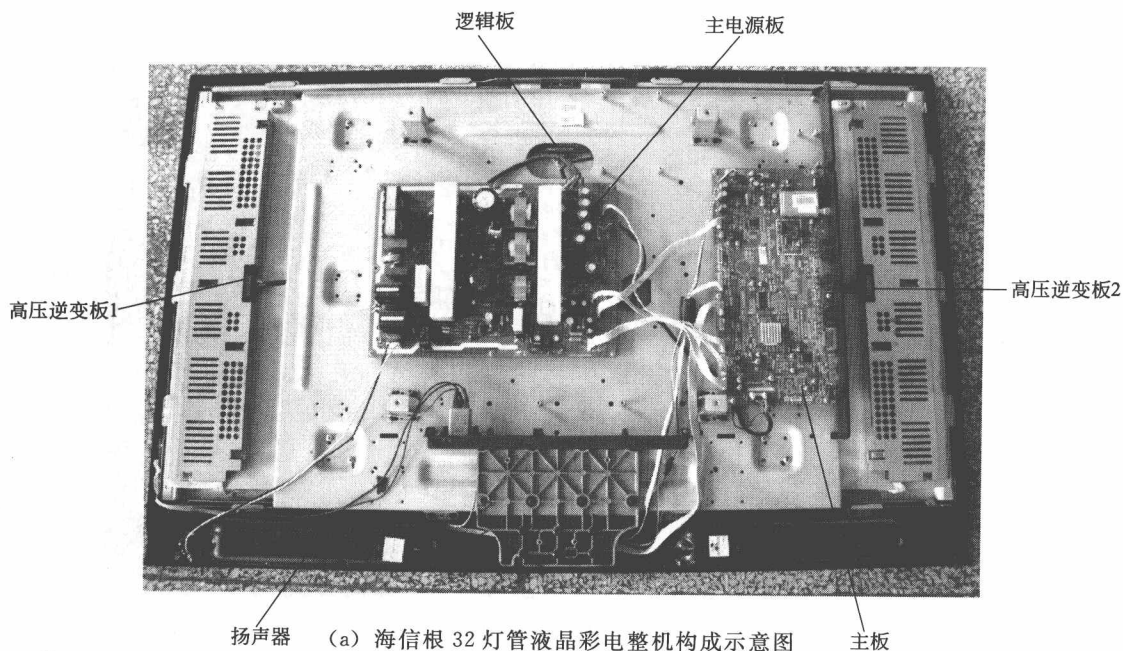
液晶彩电由液晶显示屏（也称液晶显示模块、液晶面板）、电路板、外壳等构成，如图1-5所示。

二、液晶彩电的电路构成

液晶彩电的电路由液晶显示屏（也称液晶显示模块、液晶面板）、液晶显示屏接口电路、电源电路、高压逆变器、微控制器电路、视频解码电路、隔行/逐行变换电路、图像缩放电路、高中频信号处理电路、伴音电路、机外信号输入接口电路等构成，如图1-6所示。

三、单元电路的作用

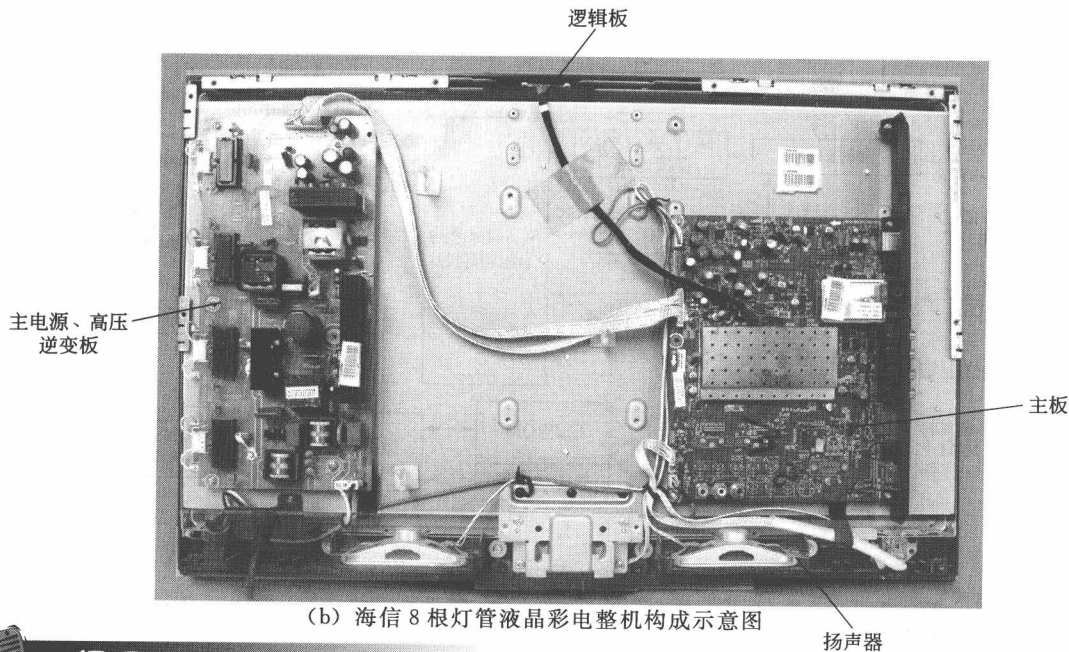
为了帮助读者熟悉液晶彩电的典型电路，下面对各个单元电路的功能进行简单介绍。



(a) 海信根 32 灯管液晶彩电整机构成示意图

提示

由于该机采用了 32 根灯管，并且灯管采用并联连接方式，所以采用了 2 块高压逆变板为灯管供电，每块板为 16 根灯管供电，每块板上有 8 个高压变压器。

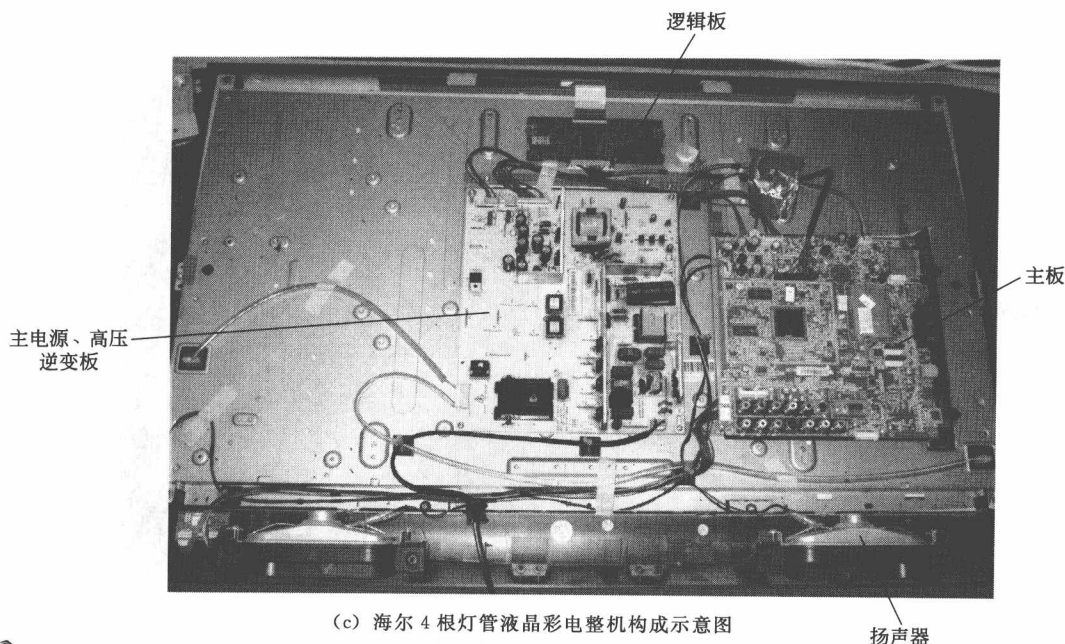


(b) 海信 8 根灯管液晶彩电整机构成示意图

提示

由于该机采用了 8 根灯管，并且灯管采用并联连接方式，所以高压板上采用了 4 个高压变压器为灯管供电。

图 1-5



(c) 海尔4根灯管液晶彩电整机构成示意图



提示

由于采用了4根灯管，并且灯管采用串联连接方式，所以高压板上采用了1个大功率的高压变压器为灯管供电。

图 1-5 典型液晶彩电整机构成

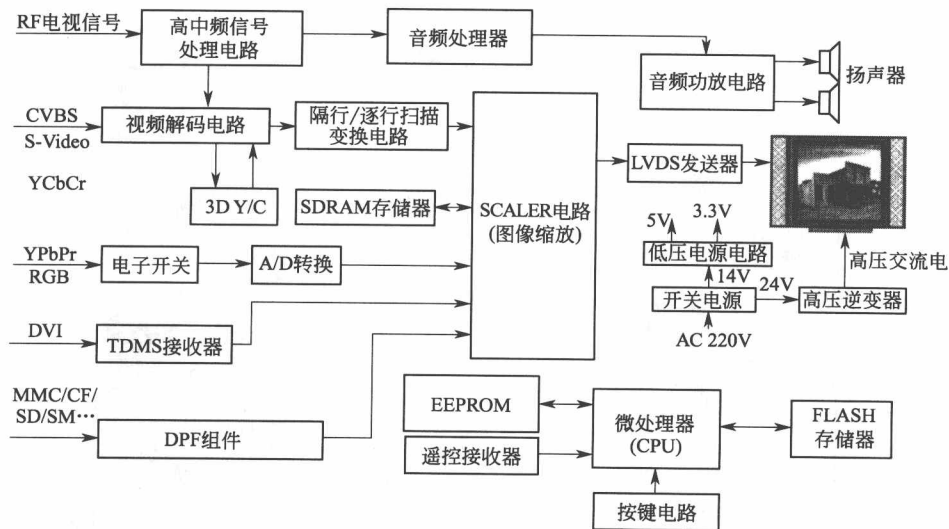


图 1-6 典型液晶彩电构成方框图

1. 电源电路

电源电路的作用是将 220V 市电电压变换为直流电压，为负载供电。液晶彩电的电源电路通常由开关电源和 DC-DC 变换器构成。其中，开关电源将 220V 市电电压变换为 12V 直流电压；DC-DC 变换器是将开关电源输出的直流电压再变换为 5V、3.3V、2.5V 等直流电压，为它们的负载供电。

提示

部分液晶彩电的开关电源输出的电压不是 12V，而是 14V、18V、24V 或 28V。

2. 高压逆变器

高压逆变器也叫高压逆变电路、背光灯驱动电路。它的作用就是通过逆变器将开关电源输出的 12~24V 电压变换为 1000~2000V 左右的高压交流电，用于点亮液晶显示屏上的背光灯管。

提示

目前，液晶彩电多采用一种新型的电源逆变器——LIPS。LIPS 的英文全写是 LCD Integrated Power Supply，译为高压液晶显示集成电源。这种集成电源将开关电源、低压电源电路和高压逆变器都设置在同一块电路板上，市电电压通过整流、PFC 和滤波后获得 400V 直流电压，直接为高压逆变器供电，而不再采用开关电源输出的 12~24V 电压供电，不仅提高开关电源和高压逆变器效率，而且简化了电路结构，降低了成本。

3. 高频、中频信号处理电路

和 CRT 彩电一样，液晶彩电的高频电路也是将来自闭路电视或卫星接收机传送的 RF 信号转换成中频信号 IF，而中频电路是将 IF 信号变换为全电视信号 CVBS 和第二伴音中频信号 SIF，或者直接输出视频全电视信号 CVSB 和音频信号 AUDIO。

4. 伴音电路

和 CRT 彩电一样，液晶彩电的伴音电路也是将来自中频电路第二伴音中频信号进行解调、音效处理，再通过功率放大后，驱动扬声器还原音频信号。不过，液晶制电的伴音质量更高。

5. 视频解码电路

和高清 CRT 彩电一样，液晶彩电的视频电路也是将中频电路输出的全电视信号 CVBS 进行解码后，根据需要可以得到 3 种信号：第一种是解调出亮度信号 Y 和色度信号 C 或；第二种是得到亮度信号 C 和色差信号 UV；第三种是亮度信号 Y 和三基色信号 RGB。视频解码有模拟和数字解码两种。早期液晶电视采用模拟解码方式，目前的液晶彩电都采用数字解码方式。

6. 扫描格式变换电路

和高清 CRT 彩电一样，扫描格式变换电路的功能是将格行扫描的图像信号变换为逐行扫描的图像信号，送图像缩放电路。

7. 图像缩放电路

由于液晶显示屏的像素位置与分辨率是固定的，但电视信号和外部输入的信号的分辨率却有所不同，所以通过缩放电路将不同分辨率的信号变换为与液晶屏对应的分辨率后，才能保证液晶屏显示正常的图像画面。

8. 液晶显示屏接口电路

液晶显示屏与驱动电路的接口电路有 TTL、LVDS、RSDS、TMDS 和 TCON 五种。其

中,应用的最多的接口电路是 TTL 和 LVDS 两种。TTL 接口是一种并行总线接口,用来驱动 TTL 液晶显示屏,根据液晶屏分辨率的不同,TTL 接口又分为 24 位并行和 48 位并行数字显示信号。LVDS 是一串行总线接口,用来驱动 LVDS 液晶显示屏,此类接口比 TTL 接口具有更高的传输率,更低的电磁干扰,并且数据传输线也少很多,从而简化了电路结构。目前,液晶彩电采用的都是 LVDS 接口。



提示

早期液晶彩电的液晶显示屏接口电路、隔行/逐行扫描变换电路、图像缩放电路多采用单独的集成电路,随着集成电路技术的发展,它们都集成在一起,成为主控芯片。而现在,部分主控芯片还将视频解码电路、微控制器、音效处理器集成在一起,成为超级多功能芯片,从而大大简化了电路结构。

9. 液晶显示屏

液晶显示屏的作用是能够显示出清晰的画面。它是液晶彩电的核心器件,主要由液晶屏(液晶板)、TTL 或 LVDS 接收电路、驱动 IC (包括源极驱动和栅极驱动两部分)、时序控制电路 TCON (timing controller)、背光灯管、导光板、反射板等构成。