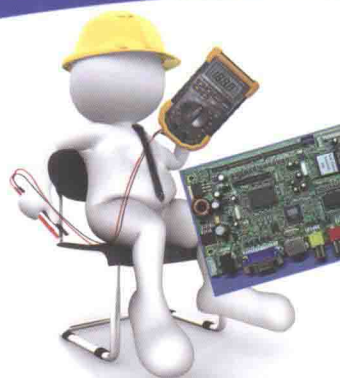


新型家电维修技能速成系列



新型液晶 彩电维修

孙立群 编著



技能速成



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

新型家电维修技能速成系列

新型液晶彩电维修技能速成

孙立群 编著

机械工业出版社

本书是一本专门介绍液晶彩电维修技术的图书,通过介绍液晶彩电的基础知识和对液晶彩电单元电路的分析与检修,循序渐进地介绍了液晶彩电的工作原理、典型故障的检修方法、检修技巧和捷径。另外,还通过图解的形式给出了更换液晶屏和背光灯的方法,并介绍了拆卸液晶屏工具的制作方法。

本书通俗易懂、图文并茂,可供广大家电维修人员、无线电爱好者阅读,也可作为家电维修培训班、职业类学校的教材。

图书在版编目(CIP)数据

新型液晶彩电维修技能速成/孙立群编著. —北京:机械工业出版社, 2013. 9

(新型家电维修技能速成系列)

ISBN 978-7-111-43575-4

I. ①新… II. ①孙… III. ①液晶彩电-维修 IV. ①TN949.192

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第179545号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:林 桢 版式设计:常天培

责任校对:陈 越 封面设计:赵颖喆 责任印制:李 洋

三河市宏达印刷有限公司印刷

2013年10月第1版第1次印刷

184mm×260mm·13.5印张·2插页·339千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-43575-4

定价:35.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

近几年来,随着家电下乡、节能家电补贴政策的实施,各种品牌和型号的液晶彩电迅速成为了城镇家电市场的主流产品,在极大地满足了不同用户需求的同时,其维修难的问题也越来越突出。为了普及液晶彩电维修技术,我们编写了本书,指导家电维修人员学习液晶彩电的维修技能,快速进入液晶彩电维修领域。

由于液晶彩电采用了众多的新技术、新元器件,导致它的维修技术与 CRT 彩电有很大的区别,所以许多品牌的售后维修公司为了保证维修质量和缩短维修时间,鼓励各地售后维修网点的维修人员采用更换整块电路板的方法进行维修。实际上,液晶彩电大部分的故障比较简单,故障元器件就是一个电阻、一个晶体管或电容,芯片等其他元器件损坏率相对较低,而换板不仅增加了维修成本,并且当维修人员手头没有备用板时,需要从上级维修站发货,大大延长了维修时间。因此,能对部分故障,尤其是对高发故障进行元件级维修是十分必要的,不仅省时,还降低了维修成本,并且维修部分故障时,更换故障元器件比更换电路板还省时省力。而非保修的维修人员一般不能从维修站买到需要更换的电路板,大多是上网去淘,但有的时候并不能淘到,所以元件级维修对于非保修的维修人员更为重要。不过,大部分的元件级维修要比板级维修难得多,需要有一定的故障分析能力,而这是建立在具备一定理论知识的基础上的。因此,本书在介绍理论知识的时候重点介绍了一些维修时用得上的理论知识,而不介绍那些过深、过繁的理论知识。为了让维修人员快速掌握并提高维修技能,本书侧重于介绍典型故障的分析、检修方法与技巧,以便于维修人员真正掌握液晶彩电各种故障的元件级维修方法。

本书的特点:一是讲解的电路典型,二是内容丰富,三是图文并茂,四是点面结合,五是知识新颖,六是好学实用。

本书由孙立群编著,在写作过程中,得到了许多液晶彩电生产厂家售后服务单位的帮助与支持,张国富、毕大伟、王忠富、李杰、张燕、王书强、赵宗军、刘众、王明举、陈鸿、邹存宝、郭立祥、宿雨、徐福全、乌洪祥等同志为本书提供了许多宝贵资料和大量的检修实例,并参与了部分内容的编写工作,在此表示感谢。

限于作者水平,加上编写时间有限,书中难免存在各种不足乃至谬误之处,恳请广大读者和同行批评指正。

作 者

目 录

前言

 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	1
一、液晶的含义	1
二、液晶显示器件的分类	1
三、液晶显示器件的工作原理	2
第二节 液晶彩电电路的分类	3
一、按液晶屏背光灯分类	3
二、按液晶屏电路板功能分类	5
第三节 液晶彩电的电路构成与单元电路的作用	5
一、液晶彩电的电路构成	5
二、单元电路的作用	5
第四节 液晶彩电电路板典型配置方案	7
一、液晶彩电多板方案	7
二、液晶彩电 4 板方案	8
三、液晶彩电 3 板方案	9
四、液晶彩电 2 板方案	9
 第二章 液晶彩电修理常用检修工具、仪器和检修方法	10
第一节 常用的检修工具和仪器	10
一、常用工具	10
二、常用仪器	13
第二节 液晶彩电修理常用的方法和注意事项	17
一、询问检查法	17
二、直观检查法	17
三、电压测量法	18
四、电阻测量法	18
五、代换法	19
六、开路法	19
七、干扰法	19
八、修改数据法	19
九、软件升级法	20
第三节 液晶屏的清洁与液晶彩电的拆解方法和注意事项	20

一、液晶屏的清洁·····	20
二、液晶彩电拆解方法和注意事项·····	20

第三章 液晶彩电修理常用元器件检测与更换方法 ····· 25

第一节 液晶彩电高故障率电子元件的检测 ·····	25
一、整流二极管的检测·····	25
二、普通三极管的检测·····	26
三、场效应晶体管的检测·····	29
四、光耦合器的检测·····	30
五、继电器的检测·····	32
六、高压变压器的检测·····	33
第二节 常用的备件与电子元器件的更换方法 ·····	34
一、常用的备件·····	34
二、电子元器件的更换·····	34

第四章 液晶彩电高频、中频信号处理电路分析与检修 ····· 37

第一节 分离型模拟高频、中频信号处理电路分析与检修·····	37
一、主通道高频电路·····	37
二、主通道中频信号处理电路·····	39
三、常见故障检修·····	42
第二节 组合型模拟高频、中频信号处理电路分析与检修·····	43
一、高频、中频信号处理组件简介·····	43
二、电路分析·····	44
三、常见故障检修·····	44
第三节 分离型模/数高频、中频信号处理电路分析与检修 ·····	45
一、高频信号处理电路·····	45
二、数字信号信道解调电路·····	47
三、常见故障检修·····	49
第四节 高频调谐电路供电电路分析与检修 ·····	50
一、倍压整流、稳压供电方式·····	50
二、自激式开关电源供电方式·····	52
三、他激式开关电源供电方式·····	53

第五章 液晶彩电视频处理电路分析与检修 ····· 55

第一节 视频解码电路分析与检修 ·····	55
一、视频解码电路分类·····	55
二、典型解码电路分析·····	56
三、常见故障检修·····	60
第二节 液晶彩电去隔行处理、图像缩放、接口电路分析与检修·····	61
一、传统隔行扫描存在的问题·····	61

二、传统隔行扫描问题的解决·····	61
三、图像缩放处理电路·····	62
四、典型的去隔行、图像缩放电路方案·····	62
五、典型的去隔行、图像缩放芯片简介·····	63
六、典型分离式去隔行处理电路·····	65
七、典型分离式图像缩放电路·····	66
八、典型的一体式去隔行、缩放电路分析·····	68
九、液晶彩电主板与液晶屏接口电路·····	71
十、常见故障检修·····	71
第六章 液晶面板、时序逻辑控制电路分析与检修 ·····	73
第一节 液晶屏的构成与工作方式·····	73
一、液晶屏的构成·····	73
二、液晶屏的工作方式·····	74
第二节 液晶屏主要部件与常见故障检修·····	74
一、液晶显示屏主要部件简介·····	74
二、常见故障检修·····	76
第三节 液晶屏常见的故障现象、拆屏工具制作与拆屏技巧·····	78
一、液晶屏常见故障现象·····	78
二、拆屏工具的制作·····	78
三、更换液晶屏幕的技巧·····	82
第七章 机外信号输入电路、伴音电路分析与检修 ·····	84
第一节 机外信号输入电路分析与检修·····	84
一、液晶彩电机外信号输入电路特点·····	84
二、典型输入/输出接口电路分析·····	85
三、常见故障检修·····	90
第二节 伴音电路分析与检修·····	92
一、音频小信号处理电路·····	92
二、耳机功放电路·····	95
三、扬声器功放电路·····	97
四、常见故障检修·····	99
第八章 微控制器电路分析与检修 ·····	102
第一节 微控制器电路的构成与单元电路的作用·····	102
一、液晶彩电微控制器电路的构成·····	102
二、单元电路的作用·····	102
三、常见故障检修·····	105
第二节 典型微控制器电路分析与检修·····	106
一、海信 TLM3737 型液晶彩电微控制器电路·····	106

二、长虹 LS15 机心液晶彩电微控制器电路	109
------------------------------	-----

✎第九章 液晶彩电的电源电路分析与检修

115

第一节 液晶彩电电源电路的特点与构成	115
--------------------------	-----

一、液晶彩电开关电源的特点	115
---------------------	-----

二、液晶彩电电源构成与作用	115
---------------------	-----

第二节 TEA1532AT + NCP1653A + L6598 构成的液晶彩电电源电路分析与检修	118
---	-----

一、市电整流滤波电路	118
------------------	-----

二、遥控电源	118
--------------	-----

三、功率因数校正 (PFC) 电路	119
-------------------------	-----

四、主电源电路	120
---------------	-----

五、开机/待机控制电路	122
-------------------	-----

六、保护电路	123
--------------	-----

七、常见故障检修	123
----------------	-----

第三节 NCP1653A + L6599D + FSQ0265 构成的液晶彩电电源电路分析与检修	125
--	-----

一、市电整流滤波电路	125
------------------	-----

二、副电源电路	127
---------------	-----

三、功率因数校正 (PFC) 电路	128
-------------------------	-----

四、主电源电路	128
---------------	-----

五、收看/待机控制电路	131
-------------------	-----

六、保护电路	131
--------------	-----

七、常见故障检修	132
----------------	-----

第四节 STR-A6159M + FAN7530 + FSFR1700/1800 构成的液晶彩电电源电路分析与检修	134
---	-----

一、整流滤波电路	135
----------------	-----

二、待机电源电路	135
----------------	-----

三、收看/待机控制电路	138
-------------------	-----

四、功率因数校正 (PFC) 电路	138
-------------------------	-----

五、主电源电路	140
---------------	-----

六、常见故障检修	141
----------------	-----

第五节 液晶彩电典型低压电源电路分析与检修	144
-----------------------------	-----

一、低压电源的分类	144
-----------------	-----

二、典型低压电源分析与检修	144
---------------------	-----

✎第十章 液晶彩电背光灯及其供电电路分析与检修

149

第一节 灯管式背光灯供电电路分析与检修	149
---------------------------	-----

一、典型高压逆变板简介	149
-------------------	-----

二、灯管式背光灯供电电路分类和基本原理	149
---------------------------	-----

三、典型半桥式灯管供电电路分析	154
-----------------------	-----

四、典型全桥式灯管供电电路分析	158
-----------------------	-----

五、高压逆变器故障判断技巧	162
---------------------	-----

六、常见故障检修	163
----------------	-----

七、灯管背光灯供电板的更换技术	165
第二节 LED 式背光灯供电电路分析与检修	166
一、LED 驱动方式简介	166
二、LED 式背光灯供电电路分析	166
三、常见故障检修	170
第三节 液晶屏背光灯更换技巧	171
一、背光灯灯管的拆卸技巧	171
二、背光灯灯管故障判断技巧	173
三、背光灯灯管的选择	173
四、灯管的安装与更换时的注意事项	173

第十一章 液晶彩电常见故障维修实例 175

第一节 三无/不开机故障.....	175
一、长虹液晶彩电	175
二、TCL 液晶彩电	177
三、创维液晶彩电	180
四、康佳液晶彩电	180
五、海信液晶彩电	182
六、其他液晶彩电	183
第二节 自动关机故障	183
一、TCL 液晶彩电	183
二、其他液晶彩电	184
第三节 黑屏故障	184
一、长虹液晶彩电	184
二、TCL 液晶彩电	185
三、创维液晶彩电	186
四、海信液晶彩电	187
五、其他液晶彩电	188
第四节 白屏故障	188
一、长虹液晶彩电	188
二、TCL 液晶彩电	189
三、其他液晶彩电	190
第五节 光栅不正常故障	190
一、TCL 液晶彩电	190
二、海信液晶彩电	191
三、其他液晶彩电	192
第六节 无图像故障	193
一、长虹液晶彩电	193
二、TCL 液晶彩电	195
三、海信液晶彩电	196
四、其他液晶彩电	196
第七节 图像不良故障	197

一、长虹液晶彩电	197
二、TCL 液晶彩电	199
三、海信液晶彩电	199
四、其他液晶彩电	200
第八节 伴音故障	200
一、长虹液晶彩电	200
二、TCL 液晶彩电	201
三、康佳液晶彩电	202
四、海信液晶彩电	202
第九节 操作失控/紊乱故障.....	203
一、长虹液晶彩电	203
二、TCL 液晶彩电	203
三、其他液晶彩电	204

第一章 液晶彩色电视机的基础知识

液晶彩色电视机是通过液晶显示屏（Liquid Crystal Display, LCD）显示图像的彩色电视机，所以简称为液晶彩电、液晶电视、LCD 电视等。因液晶彩电不再使用 CRT 型显像管，所以具有无辐射、体积小（超薄）、节能、质量轻等优点。随着成本的降低和技术的成熟，液晶彩电必然会取代 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（TN-LCD）器件、超扭曲向列液晶显示（STN-LCD）器件、扫描扭曲向列液晶显示（DSTN-LCD）器件和薄膜场效应晶体管显示（TFT-LCD）器件。

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、液晶仪表和部分手机。

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中。

4. TFT-LCD 的特点

TFT 是英文 Thin Film Transistor 的缩写，译为薄膜场效应晶体管。由它构成的显示屏上的每一个液晶像素点都是由集成在它后面的薄膜场效应晶体管驱动的。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,出射光一侧的是检偏器。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。



提示

通常情况下,起偏器与检偏器可以互换使用。

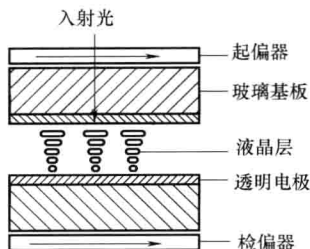


图 1-1 TN-LCD 的构成

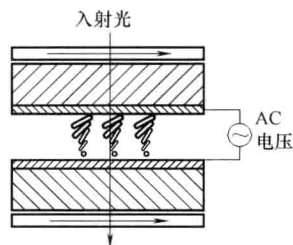


图 1-2 TN-LCD 的工作原理示意图

把自然光转化为线偏振光的过程叫做起偏,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。



提示

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 TFT 器件、存储电容、前偏光板、列驱动电极、像素电极、彩色滤光片、公共电极、后偏光板等构成,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晶体管组成的开关,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。

如图 1-4 所示,当薄膜场效应晶体管 G 极输入足够电压后其导通,将信号电极与像素电极接通。这样,通过薄膜场效应晶体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。

目前的 TFT-LCD 是采用彩色滤光片的方法实现彩色显示。显示屏中的显示器件是由大

量的液晶盒构成的，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，图像会越清晰、明亮。

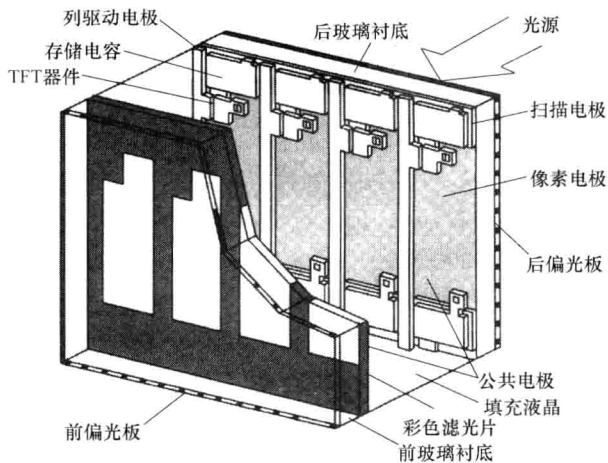


图 1-3 TFT-LCD 的构成

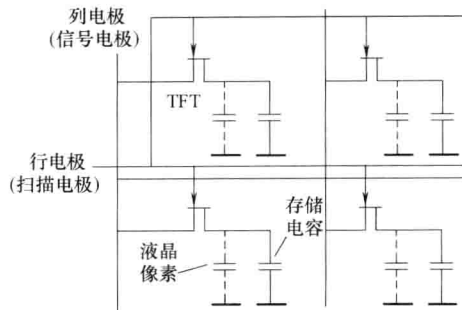


图 1-4 TFT-LCD 内部矩阵 TFT 的控制电路

第二节 液晶彩电电路的分类

液晶彩电可以按液晶屏背光灯、电路板功能等方式来分类。

一、按液晶屏背光灯分类

液晶彩电采用的背光灯主要有荧光灯管和 LED 两种。

1. 荧光灯管式背光灯

荧光灯管式背光灯又分为冷阴极荧光灯管（CCFL）和热阴极荧光灯管（HCFL）两种。由于 HCFL 的技术不成熟，所以应用得较少，而 CCFL 的技术比较成熟，所以被早期液晶彩电全部采用和部分近期液晶彩电采用。大/中屏幕液晶、小屏幕液晶屏幕采用的 CCFL 安装方式不同。小屏幕液晶彩电采用的背光灯数量较少，多为 4 根，屏幕背面的上、下方各安装 2 根，如图 1-5a 所示，因此，也将这种背光方式称为边光式或侧光式。而大、中屏幕液晶

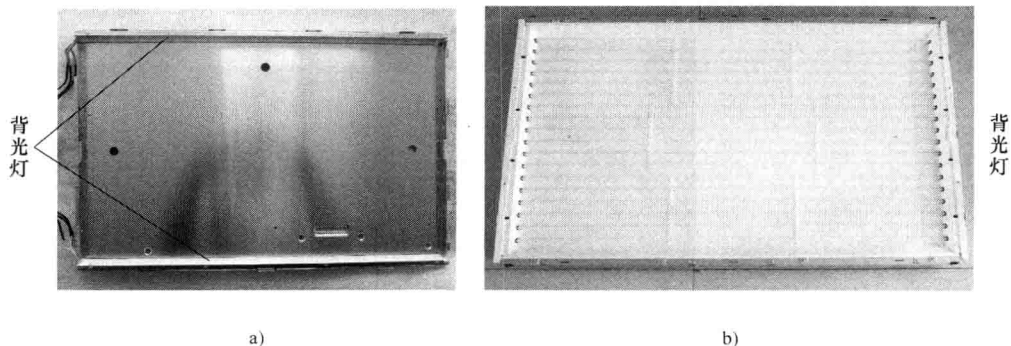


图 1-5 液晶彩电液晶屏背光灯的安置

a) 边光式 b) 直照式

彩电采用的背光灯数量较多,在屏幕的整个背面均匀安装,如图 1-5b 所示,因此通常将这种背光方式称为直照式或直下式。

2. LED 式背光灯

LED 是发光二极管的英文缩写,采用 LED 作为背光灯的优点:

1) 环保。作为背光源的 CCFL 所不能缺少的一个主要元素就是汞(水银),而这种元素无疑是对人体有害的。

2) 色域广。CCFL 背光灯是通过激发荧光粉发光的,其发光光谱中杂余成分较多,色纯度低,导致其色域小,通常只有 NTSC 的 70% 左右,而 LED 的发光光谱窄,色纯度好,用三基色 LED 混光的背光源具有很大的色域和优秀的色彩还原性,通过选择合适的三基色,可以超过 NTSC 的 105%,比传统 CCFL 背光源的色域扩展了大约 50%。

3) 寿命更长。一般情况下,LED 背光灯的使用寿命可以达到 CCFL 的两倍左右。

4) 成本低。CCFL 式背光灯供电电路采用了高压逆变器,不仅结构复杂,而且成本较高,而 LED 式背光灯的供电电路结构简单,所以成本较低。

因此,LED 正逐步取代 CCFL,成为液晶彩电背光灯的主流方式。

LED 式背光灯根据发光色彩可以分为白光 LED 式背光灯和 RGB-LED 式背光灯两种。按照安装方式也分为边光式和直照式两种。



提示

采用白光 LED 彩电可以看成是普通 LCD 彩电的升级版,只是将 CCFL 式背光灯换成了 LED 式背光灯。因此,这一类的 LED 彩电价格相对较为便宜,外观和普通 LCD 电视基本相同。目前,大部分的 LED 彩电多采用此类背光方式。

RGB 三基色 LED 彩电则是采用了红、绿、蓝三种颜色的 LED 式背光灯,它和 CRT 彩电一样,也是利用三基色混色原理,通过控制 RGB 发光二极管发光比例混色为不同的色彩,提高了画面质量,目前也只有高档 LED 彩电才会采用此类背光方式。另外,RGB 三基色 LED 电视只能采用直下背光方式,否则 RGB-LED 不能混色。直下式背光灯的安装位置如图 1-6 所示。

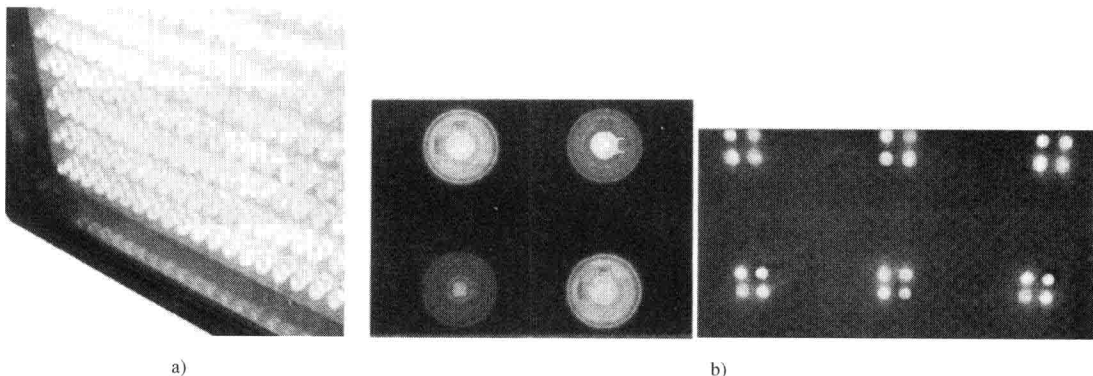


图 1-6 液晶彩电液晶屏 LED 式背光灯的安置

a) 白光 LED 式背光灯 b) RGB-LED 式背光灯

二、按液晶屏电路板功能分类

液晶彩电采用的荧光屏有 TN 面板、VA 面板、CPA 面板和 IPS 面板四种。其中,前三种为软屏,后者为硬屏。目前,常见的是 VA、CPA 和 IPS 三种。下面分别对它们进行介绍。

1. VA 面板

VA 是 Vertical Alignment 的缩写,VA 面板是目前应用较广的一种液晶面板,属于广视角面板,它又细分为 MVA 面板和 PVA 面板两种。MVA 是英文 Multi-domain Vertical Alignment 的缩写,PVA 是英文 Patterned Vertical Alignment 的缩写。

MVA 面板是由日本富士通公司开发的,我国台湾省的奇美、友达光电面板就采用该技术生产。PVA 面板是在 MVA 面板的基础上,由韩国三星公司开发的。PVA 面板具备 16.7M 的真色彩和较大的视野角度(可接近视频的 178°),更容易满足液晶彩电的家庭娱乐功能。

2. CPA 面板

CPA 是 Continuous Pinwheel Alignment 的缩写,CPA 面板是以日本夏普公司为主导开发的一种液晶面板。该面板性能与 PVA 面板基本一样,不过,它的色彩还原更真实、图像更细腻、价格更高。

3. IPS 面板

IPS 是 In Plane Switching 的缩写,IPS 面板是日本日立公司于 21 世纪初推出的一种液晶面板,属于大视角面板,它利用液晶分子平面转换的方式来改善视角,并且面板上没有安装补偿膜,所以它的两个电极都安装在一个平面上,而不像其他液晶面板的电极是在上下两面,立体排列。这样,它的响应速度快、色彩还原更逼真,并且价格相对较低。但也存在黑色纯度相对 PVA 面板低的缺点,所以需要通过光学膜对黑色进行补偿。由于 IPS、S-IPS (IPS 的改良型)面板性能优越,所以逐步成为液晶彩电的主流产品。

第三节 液晶彩电的电路构成与单元电路的作用

一、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 1-7 所示。

二、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。

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 300V 供电电路、PFC 电路和开关电源构成。其中,300V 供电电路是将 220V 市电电压变换为 300V 直流电压,PFC 电路是将 300V 直流电压进行功率校正,并且变换为 400V 左右的,开关电源 PFC 电路输出的 400V 直流电压变换为 5V、12V(或 14V)、24V(或 18V、28V)等直流电压,为它们的负载供电。

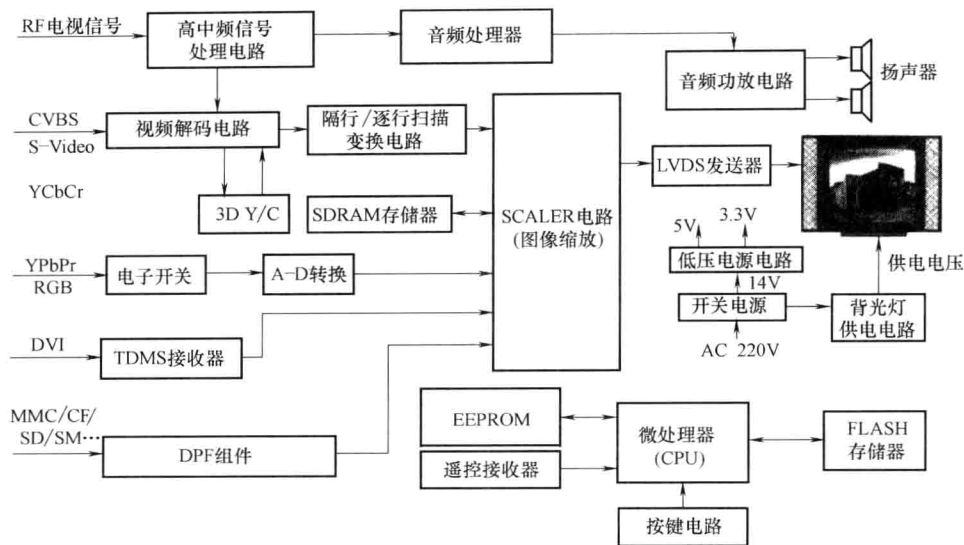


图 1-7 典型液晶彩电构成框图

2. 背光灯电源

背光灯电源也叫背光灯供电电路，背光灯电源根据背光灯的不同采用的结构和工作方式也不同。

(1) CCFL 式背光灯电源

CCFL 式背光灯电源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。因此，该背光灯电路也叫高压逆变器或高压逆变电路。

(2) LED 式背光灯电源

LED 式背光灯电源是通过减压型开关电源为 LED 提供直流供电电压。该电路构成比 CCFL 式供电电路结构简单，且故障率低。

3. 高频、中频信号处理电路

与 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 信号变换为视频全电视信号 CVBS 和第二伴音中频信号 SIF，或者直接输出全电视信号 CVSB 和音频信号 AUDIO。

4. 伴音电路

与 CRT 彩电一样，液晶彩电的伴音电路也是将来自中频电路的第二伴音中频信号进行解调、音效放大，再通过功率放大后，驱动扬声器还原音频信号。不过，伴音电路的音频质量更高。

5. 视频解码电路

与高清 CRT 彩电一样，液晶彩电的视频解码电路也是将中频电路输出的全电视信号 CVBS 进行解码后，根据需要可以得到三种信号：第一种是解调出亮度信号 Y 和色度信号 C；第二种是得到亮度信号 C 和色差信号 UV；第三种是得到亮度信号 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

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

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 是一种串行总线接口, 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 接口电路、驱动电路(包括源极驱动和栅极驱动两部分)、时序控制电路(Timing Controller, TCON)、背光灯、导光板、反射板等构成。

第四节 液晶彩电电路板典型配置方案

液晶彩电根据发展历程、屏幕大小和采用的技术不同, 采用的电路板配置方案有多板配置、4 板配置、3 板配置、2 板配置多种。下面介绍一些典型的电路板配置方案, 供读者参考。

一、液晶彩电多板方案

典型的多板配置方案如图 1-8 所示。它主要由开关电源板、模拟板、数字板、液晶屏时序逻辑控制板(TCON 板)、高压板(背光灯供电板)、侧 AV 信号输入板、操作板构成。

开关电源板也叫电源电路板, 它的功能就是为整机负载供电。

模拟板(在屏蔽罩下面)也叫模拟信号处理板或 RF 电视信号处理板, 它的功能是将高频头输入的高频电视信号处理为全电视信号(视频信号)和伴音信号。

数字板(在屏蔽罩下面)也叫数字信号处理板, 它的功能是将模拟板输出的模拟视频信号转换为满足液晶屏需要的数字视频信号。