

维修易点通丛书

液晶彩电电源板 维修易点通

▲贺学金 主编 ▲贺炜 陈梅 郑兴才 副主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

维修易点通丛书

液晶彩电电源板 维修易点通

主 编 贺学金

副主编 贺 炜 陈 梅 郑兴才

参 编 孙立群 章 程 罗 敏 缪文君



机械工业出版社

本书以全新的思路、全新的结构讲解了液晶彩电电源的单元电路、典型独立型电源电路、典型电源+逆变器二合一电源电路（IP板）以及典型电源+LED驱动二合一电源电路的构成、工作原理、故障检修思路和方法，并给出了大量电源板实物图、电路图、集成电路等维修资料。

本书最大特点是以图解的方式介绍液晶彩电电源电路结构、检测关键点、维修要点，易读实用；在介绍液晶彩电独立型电源电路维修技术的基础上，还着重介绍了液晶彩电二合一电源电路的维修技术，使读者突破二合一电源故障维修这一难点更容易。

本书适合家电维修人员学习、使用，也可作为职业院校及培训学校相关专业的教材。

图书在版编目（CIP）数据

液晶彩电电源板维修易点通/贺学金主编. —北京：机械工业出版社，2014.3

（维修易点通丛书）

ISBN 978-7-111-45703-9

I. ①液… II. ①贺… III. ①液晶彩电—电源—维修 IV. ①TN949.192

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第023476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：徐明煜 责任编辑：徐明煜 顾 谦

版式设计：霍永明 责任校对：刘志文

封面设计：马精明 责任印制：李 洋

北京市四季青双青印刷厂印刷

2014年5月第1版第1次印刷

184mm×260mm·18.25印张·445千字

0 001—3 000册

标准书号：ISBN 978-7-111-45703-9

定价：49.90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

目前,液晶彩电已几乎全面替代了传统的 CRT (阴极射线管) 电视。液晶彩电中,40% 以上的故障都发生在电源板上,并且电源板也是液晶彩电中可维修性最强的部件,完全可以进行元器件级别的维修。由于液晶彩电的电源板种类繁多、型号各异,加上近年来液晶彩电广泛采用 LED 背光技术,电源板也随之采用了新技术、新电路。各地的家电维修部门和广大维修人员在维修工作中,迫切需要及时了解各种液晶彩电电源板的检修技巧和方法。我们从维修实践的角度出发,将液晶彩电电源维修经验总结提炼成本书,奉献给读者。

本书共分为五章:第一章介绍了液晶彩电电源电路的特点、构成、故障判定方法和技巧;第二章通俗而详细地介绍了液晶彩电电源单元电路的结构、基本原理、关键测试点、常见故障检修方法;第三章介绍了七种方案的典型独立电源,图文并茂地介绍其电路结构、工作原理、故障检修流程、检修方法与技巧;第四章介绍了三种方案的典型 IP 板(电源+逆变器二合一板)电路的结构、工作原理、故障检修流程、检修方法与技巧;第五章介绍了三种方案的典型电源+LED 驱动二合一板电路的结构、工作原理、故障检修流程、检修方法与技巧。

本书最突出的特点如下:

- 以图解的方式介绍液晶彩电电源电路维修要点,图解到位。采用大量实物、实际操作照片介绍液晶彩电电源电路结构、维修方法和技巧,并在电路图上标注了电路检查中的关键点及关键的实测数据,同时还标注了故障检修方法提示,使您能够直观、快速地抓住重点、抓住要害。

- 内容全面,特别突出了对二合一电源板故障维修的介绍。本书不仅介绍了独立型电源电路故障检修方法与技巧,还介绍了近来流行的二合一电源板(包括电源+逆变器二合一电源板和电源+LED 驱动二合一电源板)故障检修方法与技巧,并把二合一电源板作为重点介绍,使您更加容易地突破二合一电源板故障维修这一难点。

- 实例丰富,包含大量典型的故障实例,通过详细分析,让您能尽快上手,并灵活地在维修工作中应用所学知识。

需要读者注意的是,因各厂商资料中给出的电路图形符号和相关文字符号等不尽相同,为了便于读者结合实物维修,本书未完全按国家标准统一,敬请读者谅解。

本书由贺学金担任主编,贺炜、陈梅、郑兴才担任副主编。参加编写工作的还有孙立群、缪文君、章程、罗敏等。在本书编写过程中,得到了机械工业出版社责任编辑徐明煜、顾谦,《电子报》责任编辑王友和、黄平等人的热情帮助与指导,在此表示感谢!

由于编写时间仓促,书中难免会有不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2013 年 12 月

目 录

前言

⇒ 快速入门篇 ⇐

第一章 新型液晶彩电电源板维修基础知识	2
第一节 新型液晶彩电电源板的分类及特点	2
一、液晶彩电电源的分类	2
二、液晶彩电开关电源的要求和特点	11
第二节 液晶彩电电源板故障判断方法与技巧	13
一、电源板的故障现象	13
二、电源板的故障判断方法与技巧	13
第三节 电源板检修方法	15
一、常用的检修方法	15
二、检修注意事项	20
第二章 电源板单元电路分析与故障维修	24
第一节 抗干扰电路与市电整流滤波电路	24
一、抗干扰电路	24
二、市电整流滤波电路	26
第二节 PFC 电路	28
一、PFC 电路的基础知识	28
二、典型电路的结构、电路分析	31
三、PFC 电路故障维修	34
第三节 开关电源的基础知识	37
一、开关电源的分类	37
二、开关电源基本电路介绍	38
第四节 副电源和待机控制电路	42
一、副电源	42
二、待机控制电路	51
三、副电源故障维修	53
第五节 主电源	60
一、主电源的电路形式	60

二、采用电源控制芯片 L6599D 构成的主电源	62
三、采用电源厚膜电路 FSFR1700 构成的主电源	67
四、DC-DC 变换器	70
五、可控输出电压	71
六、主电源故障维修	73
第六节 保护电路	77
一、保护电路的特点	77
二、电源一次侧的保护电路	77
三、电源二次侧的保护电路	80
四、保护电路故障检修	85

⇒ 提 高 篇 ⇐

第三章 典型的液晶彩电独立电源分析与检修	88
第一节 TNY277PN + FAN7529 + FAN7602 方案电源电路分析与检修	88
一、电源电路组成	88
二、电路分析	89
三、常见故障检修	97
第二节 FAN7530 + FSGM300N + FSFR1700 方案电源电路分析与检修	101
一、电源电路组成	101
二、电路分析	103
三、常见故障检修	111
第三节 TNY277PN + SG6961 + L6599D 方案电源电路分析与检修	115
一、电路组成	115
二、电路分析	115
三、常见故障检修	121
第四节 NCP1653 + NCP1027 + NCP1395 + NCP5181 方案电源电路分析与检修	124
一、电路组成	124
二、电路分析	127
三、常见故障检修	136
第五节 NCP1653 + NCP1207 + NCP1217 方案电源电路分析与检修	140
一、电路组成	140
二、电路分析	142
三、常见故障检修	153
第六节 FAN7961 + STR- A6059H + SSC9512 方案电源电路分析与检修	155
一、电路组成	156
二、电路分析	157
三、常见故障检修	164

第七节 TDA16888 + LD7550 方案电源电路分析与检修	165
一、电路组成	166
二、电源组件的工作流程框图	166
三、电路分析	167
四、常见故障检修流程	175

⇒ 精 通 篇 ←

第四章 典型电源 + 逆变器二合一电源板电源电路分析与检修	178
-------------------------------------	-----

第一节 电源 + 逆变器二合一电源板维修基础知识	178
一、电源 + 逆变器二合一电源板的结构和组成	178
二、逆变电路的组成、工作原理	179
三、IP 板维修方法和技巧	181

第二节 FAN6961 + STR-W6252 + UC38545B + LX1692IDW 方案电源电路分析与检修	185
一、电源电路组成	185
二、电路分析	187
三、故障检修	198

第三节 FSQ510 + L6563 + FA5571 + OZ9976 方案电源电路分析与检修	203
一、电源电路组成	203
二、电路分析	205
三、故障检修	216

第四节 TDA4863 + TEA1532 + OZ964 方案电源电路分析与检修	219
一、电源电路组成	219
二、电路分析	220
三、故障检修	234

第五章 典型电源 + LED 背光驱动二合一板电源电路分析与检修	238
--	-----

第一节 MC33262 + STR-A6059 + NCP1396A + OZ9957 方案电源、LED 背光驱动二合一板电路分析与检修	238
一、电路组成	238
二、电路分析	238
三、故障检修	251

第二节 STR-A6059 + MC33262 + NCP1396 + OZ9902 方案电源、LED 背光驱动二合一板电路分析与检修	259
一、电路组成	259
二、电路分析	260
三、故障检修	267

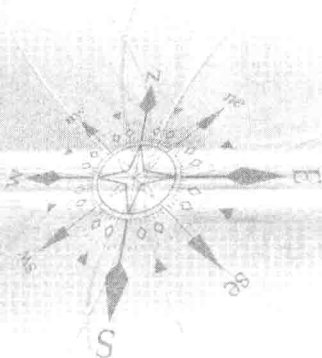


第三节 FAN7530 + FSGM300 + FSFR1700 + OZ9906 方案电源、LED 背光驱动二合一板电路分析与检修..... 270

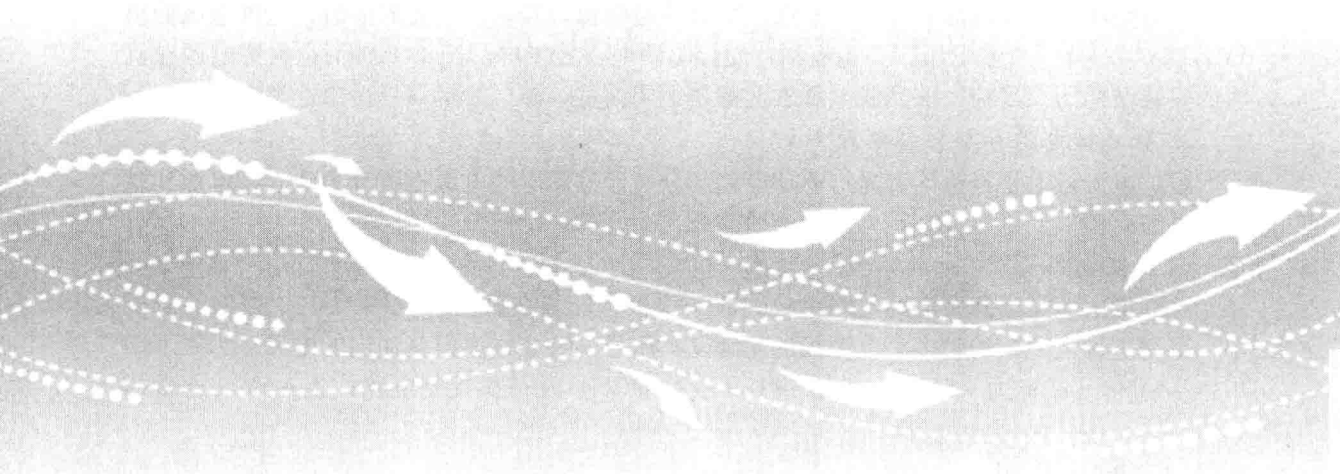
一、电路组成..... 270

二、电路分析..... 272

三、故障检修..... 278



快速入门篇



第一章

新型液晶彩电电源板维修基础知识

第一节 新型液晶彩电电源板的分类及特点

液晶彩电的电源板也叫电源板组件或电源电路，它是液晶彩电十分重要的电路组成部分，其主要作用是为液晶彩电提供稳定的直流电压。电源电路是整机的电能供应站，它的性能好坏直接影响到液晶彩电各部分电路的工作质量，如果性能不良，会造成电路工作不稳定、黑屏、图像异常等故障。由于电源电路工作电压高、电流大，极易出现故障。同时，它也是液晶彩电元件级维修的首选电路，因此，了解和掌握电源板的结构特点，理解电源电路的工作过程和原理，掌握电源板的维修方法，对维修液晶彩电尤为重要。

一、液晶彩电电源的分类

液晶彩电的电源电路均采用并联型开关电源。液晶彩电电源板种类繁多，按不同的标准有不同的分类方法。

1. 外置电源和内置电源

根据液晶彩电电源所处位置的不同，开关电源可分为外置电源和内置电源两种。

(1) 外置电源

外置电源是指开关电源自成一体，通过电线与电视机相连，这种开关电源一般称为电源适配器。其输出电压一般为 12V（电流为 5~7A），也有一些机型为 18V、24V、28V 等。外置电源输出的直流电压输送到液晶彩电主板电路，主板再设置 DC-DC（直流-直流）变换电路给整机电路供电。这种电源多用于早期的小屏幕（不超过 22in[⊙]）液晶彩电中。

(2) 内置电源

内置电源是指在液晶彩电内部专设一块开关电源板，安装在主板的旁边，这种电源输出 5V、12V、24V 等直流电压，为主板和背光灯驱动电路板供电。图 1-1 所示是内置电源在机内的安装结构图。目前，液晶彩电基本上都是采用内置电源，故本书只讨论这类电源。

2. 独立型电源和整合型电源

根据电源板上是否包括背光灯驱动电路部分，液晶彩电的电源板可分为独立型电源和整合型电源两种。

(1) 独立型电源

独立型电源是指开关电源电路单独做成一块板，安装在机内（见图 1-1）。在液晶彩电中，采用这种电源板的较多。电源板的品牌及其型号多种多样，但其输出的电压多为以下四组：+5VSB（或标为 +5VS），供给 CPU（或称 MCU）及待机控制电路；主 +5V（通常标

⊙ 1in=0.0254m，后同。

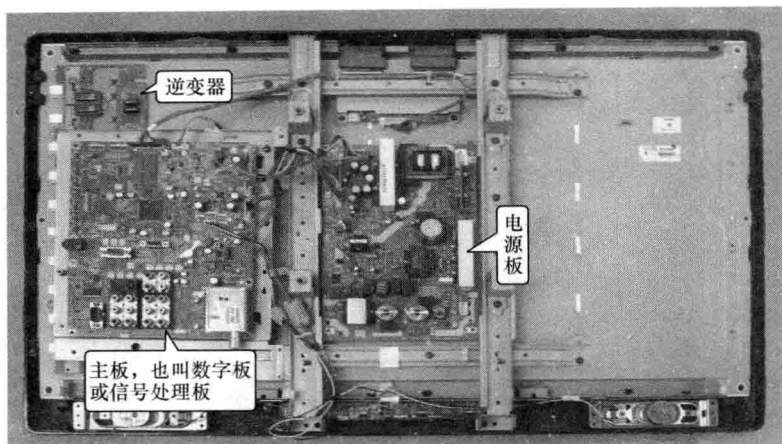


图 1-1 内置电源（独立型）在机内的安装结构图

为 $M5V$ ），为信号处理电路供电； $+12V$ ，为主板部分电路供电； $+24V$ ，为背光灯驱动板供电。当然，有些电源板还会输出一组电压，如 $+18V$ 电压（此电压供给伴音功放电路）或 $+32V$ 电压（此电压供给调谐器）等。

独立型电源按组成部分电路的功能划分，通常可分为抗干扰电路、市电整流滤波电路、副开关电源、主开关电源、待机控制电路、PFC（功率因数校正）电路等部分。具有代表性的独立型电源实物图如图 1-2 所示，其基本电路组成框图如图 1-3 所示。

1) 抗干扰电路。抗干扰电路也称为交流输入滤波电路（常简称为 EMI 滤波），其作用是滤除市电外来干扰，同时防止液晶彩电机内干扰污染市电网而影响其他用电设备工作。液晶彩电的抗干扰电路，其作用和电路结构与 CRT 彩电开关电源完全相同。

2) 市电整流滤波电路。液晶彩电的市电整流滤波电路，其作用是将交流 $220V$ 整流滤波形成约 $300V$ 的脉动直流电压。

3) 副开关电源。副开关电源简称副电源，又称待机电源。液晶彩电的副开关电源通常是一个独立的开关电源，其作用除为系统控制电路（包括 CPU、遥控接收器和按键电路等）提供 $+5V$ 待机电压外，还为开关电源中的主电源和 PFC 电路提供 VCC 电压（一般为 $+14 \sim +20V$ ）。副开关电源通常由开关电源厚膜集成电路（也叫电源模块或电源厚膜电路，集成电路的内部不仅含有开关电源振荡、稳压控制电路，而且还含有大功率开关管）、开关变压器等组成。少数电源板的副开关电源不是采用电源厚膜电路，而是采用电源控制集成电路（也叫 PWM 控制集成电路，内部只含有开关电源振荡、稳压控制等电路，但不含大功率开关管）。副电源的工作特点是输出电压不受主板送来的开/关机控制电压（通常标为 STB、PS-ON 等）的控制，只要接通液晶彩电的电源，副电源便进入正常工作状态，此时 CPU、遥控接收器和按键电路等便进入工作状态。由于待机时电路所需的工作电流较小（通常小于 $0.8A$ ），即副电源电路的功率较小，其开关变压器及开关电源芯片均较小。待机电压一般为 $+5V$ ，为了区别于电路中的其他 $+5V$ 电压，通常将其标为 $+5V_{SB}$ 或 $+5V_S$ 。

4) 主开关电源。主开关电源简称主电源，其作用是给背光灯驱动板、逻辑板、信号处理、伴音等电路供电，是整机的主要能量供给中心。主开关电源主要由开关电源控制集成电路、开关管、开关变压器等组成。其特征部件是“个头”较大的开关变压器（可以有多只）

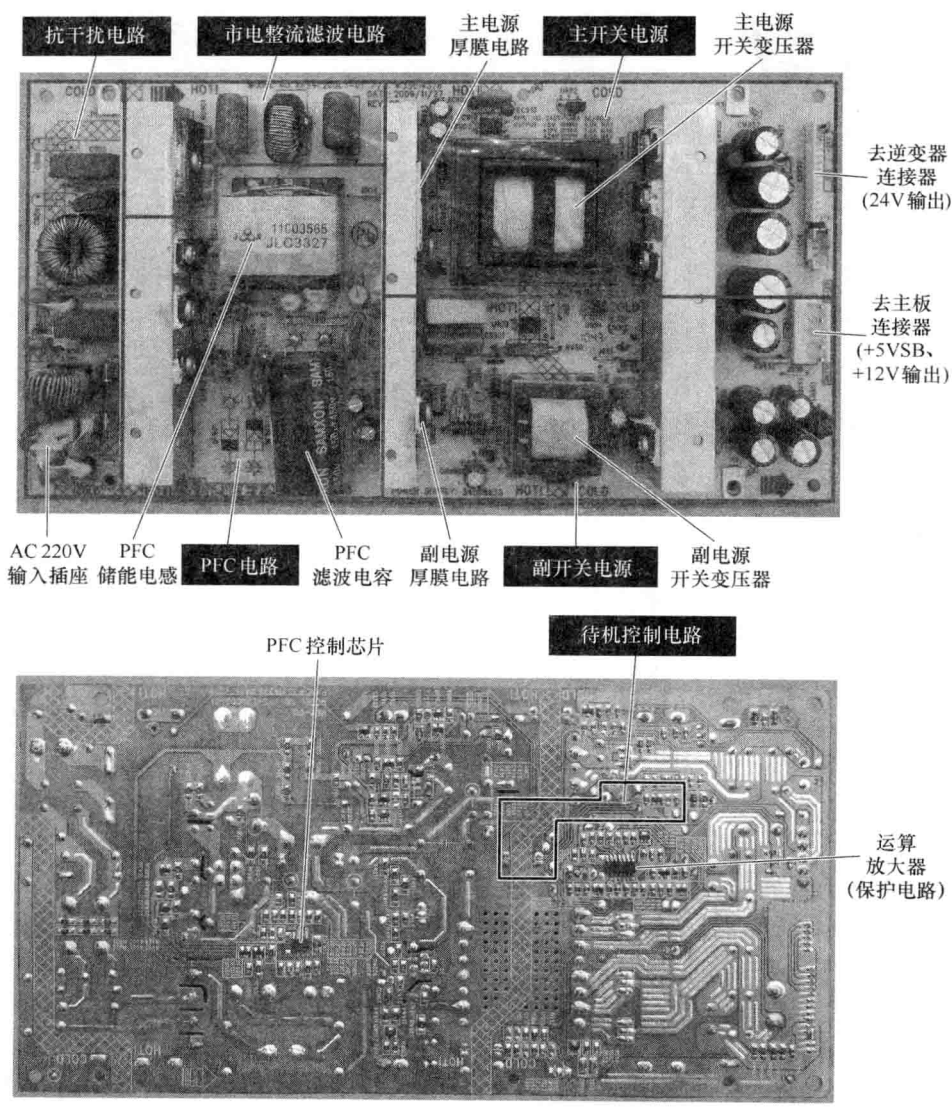


图 1-2 典型的独立型电源实物图

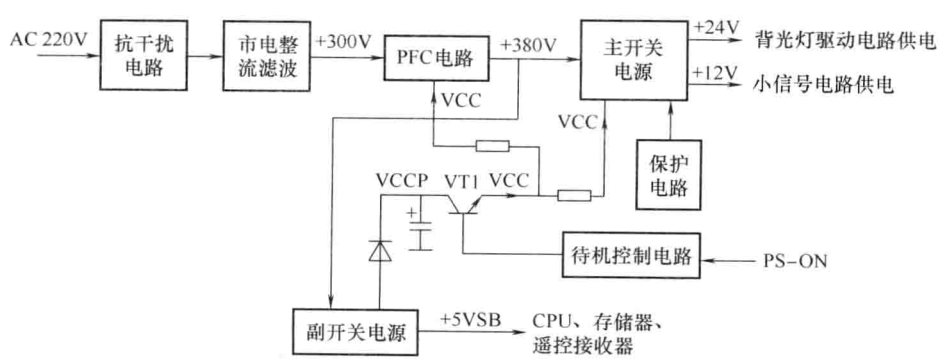


图 1-3 独立型电源的基本电路组成框图

与开关管。主开关电源的工作特点是,在待机状态下不工作,无电压输出,只有在遥控开机(也叫二次开机)后才进入工作状态,才输出+24V、+12V电压,但也有些电源板只输出+24V电压或+12V电压。

5) PFC 电路。液晶彩电电源板中,绝大多数都设有 PFC 电路,但也有少数没有这一电路。

PFC 电路的作用是提高电路的功率因数,同时将整流滤波所得到的 300V 脉动直流电压升到 370~410V,以提高电能利用率,有效地提高电路的抗干扰能力。PFC 电路主要由 PFC 控制集成电路(即 PFC 控制芯片)、开关管、PFC 储能电感等组成。该电路的特征元器件是 PFC 储能电感、+400V 大滤波电容及 PFC 开关管等。PFC 电路的工作特点与主开关电源相似,也是在待机状态下不工作,只有在二次开机后才进入工作状态,输出 370~410V 电压。

 **提示与引导** PFC 电路不工作时,该电路的输出端仍然有 +300V 左右电压输出,只是不能升压而已;PFC 电路正常工作后,该电路的输出端电压上升到 370V~410V,为副电源和主电源供电。

6) 待机控制电路。待机控制电路也叫(遥控)开/关机控制电路,其作用是接收主板送来的开/关机控制信号(通常标为 PS-ON 或 STB),然后去控制 PFC 电路和主电源工作或停止工作。液晶彩电的待机控制电路主要采用了三种控制方式:第一种方式是通过切断 PFC 电路和主开关电源的 AC 220V 市电输入,实现待机状态;第二种方式是通过切断 PFC 电路和主开关电源振荡、稳压控制集成电路的 VCC 供电,实现待机状态;第三种方式是切断主板的供电(但要保留控制系统的 +5V 供电)。有的电源板可能同时采用了两种控制方式。

7) 保护电路。液晶彩电电源板多设有完善的保护电路,包括 PFC 保护电路、主电源保护电路、副电源保护电路。其作用是在电源板自身电路或负载电路出故障时,使 PFC 电路停止工作,使主电源停止工作,有的电源板还使副电源停止工作,以避免电源板本身因过电压、过电流损坏,同时也避免了电源板故障而损坏其他电路。

主电源和部分副电源,不仅设有一次侧的保护电路,往往还在二次侧的输出电路中设有 +24V、+12V、+5V 输出电压过电压、过电流保护电路。二次侧保护电路的检测电路多采用四运算放大器 LM324(或 AZ324M、AS324M)或双运算放大器 LM358、四电压比较器 LM339(或 S339)或双电压比较器 LM393。四运算放大器 LM324 的实物图和集成电路内部框图及引脚功能如图 1-4 所示。

电源板各部分电路的工作顺序是:接通液晶彩电的电源开关→副电源首先工作→产生 +5VSB 电压和 VCCP 电压→系统控制电路(CPU、遥控接收器和按键电路)进入工作状态→遥控或本机键控开机(即二次开机)→主板向电源板送入开机控制电压信号(一般开机时 PS-ON 为高电平,待机时为低电平)→VT1 导通→输出 VCC 电压到 PFC 芯片及主电源 PWM 芯片→PFC 电路工作后将市电整流滤波电路输出的脉动直流电压升至 +380V 左右的直流电压(不同型号的电源板此电压值可能不同,一般在 +360~+420V 范围内)→+380V 左右的直流电压送至主电源的开关管→主电源工作→主电源输出 +24V、+12V 等电压→整机进入正常工作状态,如图 1-3 所示。

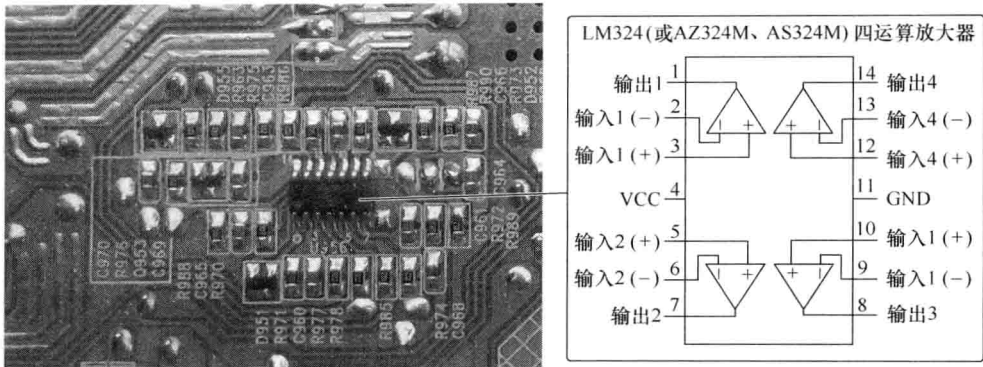


图 1-4 四运算放大器 LM324 的实物图、集成电路内部框图及引脚功能

提示与引导 液晶彩电的电源板与 CRT 彩电的开关电源相比，电路组成、原理要复杂得多，并采用了许多新技术、新电路。主要是增加了 PFC 电路，大功率电源板还采用了半桥推挽输出电路。

【知识拓展】

独立型电源的电路形式通常有以下三种：一是普通型，如图 1-5 所示；二是 PFC 电路 + 单电源型，如图 1-6 所示；三是 PFC 电路 + 双电源型，如图 1-7 所示，其中图 1-7a 的 +12V 电压由主电源直接整流输出，而图 1-7b 的 +12V 电压由 DC-DC 电路将主电源输出的 +24V 电压变换为 +12V 电压后输出。第一种电路形式常用于 22in 以下的小屏幕机，第二种和第三种主要应用于 26in 及以上的中、大屏幕机。

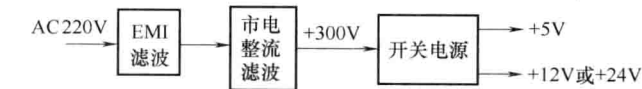


图 1-5 普通型

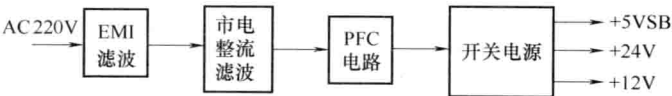


图 1-6 PFC 电路 + 单电源型

(2) 整合型电源

整合型电源是指将电源电路与背光灯驱动电路合二为一，做在同一块电路板上，称为电源 + 背光（灯）驱动电路组合电源。这种电源板称为整合板或二合一板。整合型电源在液晶彩电内部的位置图如图 1-8 所示。

整合型电源按所连接驱动的背光灯种类不同，又可分为两种：一种是用于连接驱动冷阴极荧光灯管（CCFL）的整合型电源；另一种是用于连接驱动 LED 灯条的整合型电源。前者应用在普通 LCD 液晶彩电中，后者应用在 LED 背光液晶彩电中。

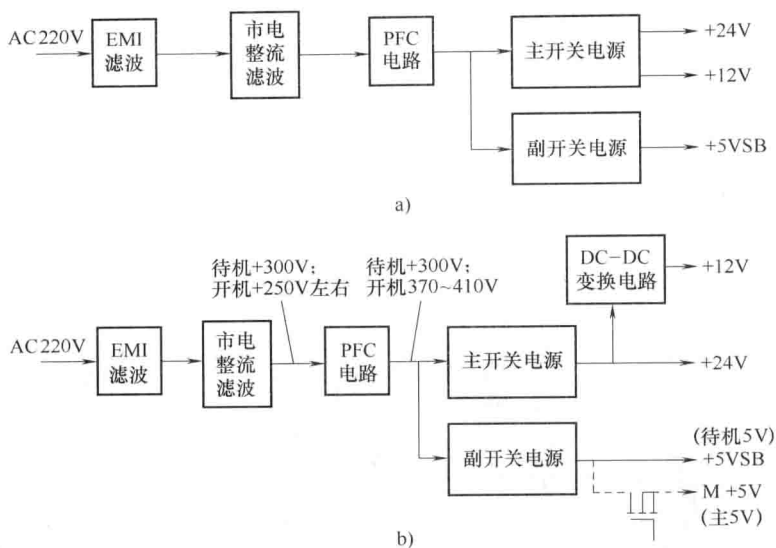


图 1-7 PFC 电路 + 双电源型

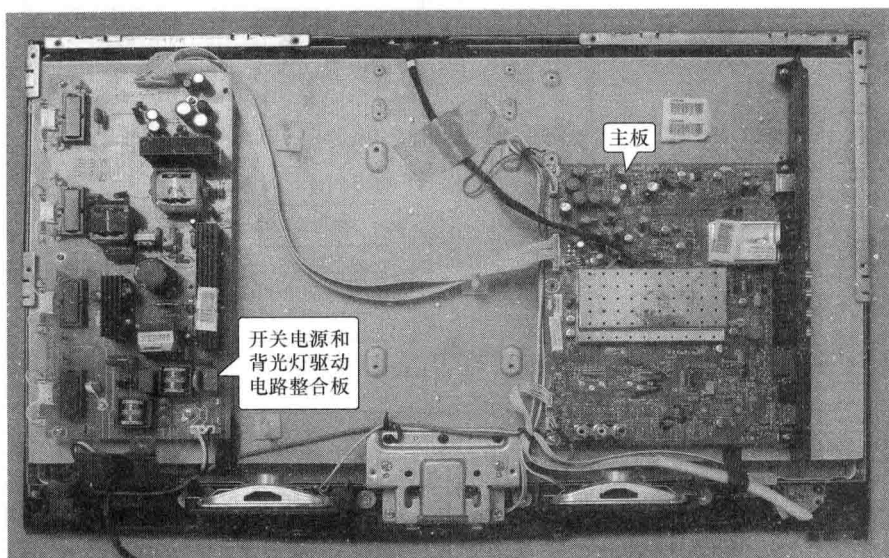


图 1-8 整合型电源在液晶彩电内部的位置图

提示与引导 普通 LCD 液晶彩电的背光灯采用 CCFL，这种背光源需 800V 以上的交流电压才能够点亮，但是电源电路或外置电源适配器等提供的电压为低压直流，就需要一个电压变换电路来把电源电压变换成适合 CCFL 正常工作所需要的电压，这个电路就是高压逆变（Inverter）电路。因此，CCFL 背光灯驱动电路也叫逆变器。采用独立电源的 LCD 液晶彩电，逆变器为单独的电路板（一块或多块），这种板常称为逆变器板，或称背光升压板或高压板。LCD 液晶彩电的整合型电源也叫 IP 板。

1) 电源 + 逆变器二合一电源板 (IP 板)。这类电源板还可细分为单电源 + 逆变器二合一板、双电源 + 逆变器二合一板两种。

典型的双电源 + 逆变器二合一电源板 (IP 板) 实物图如图 1-9 所示, 其基本电路组成框图如图 1-10 所示。

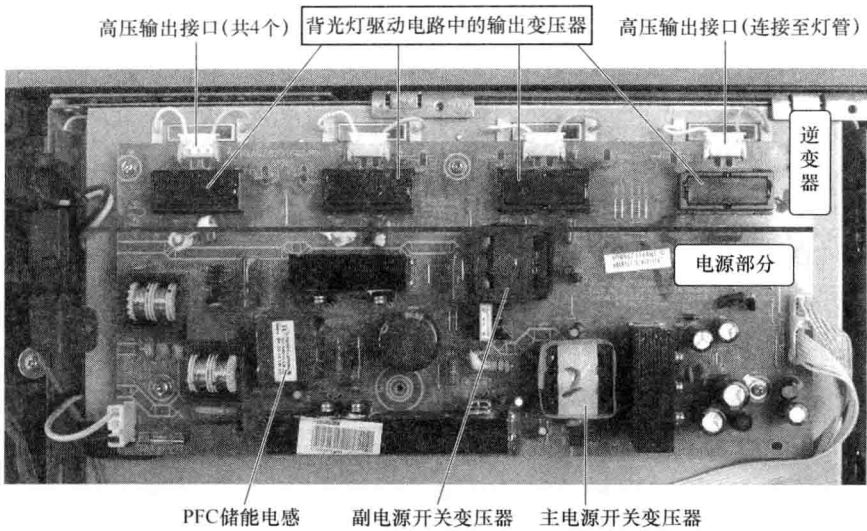


图 1-9 典型的双电源 + 逆变器二合一电源板 (IP 板) 实物图

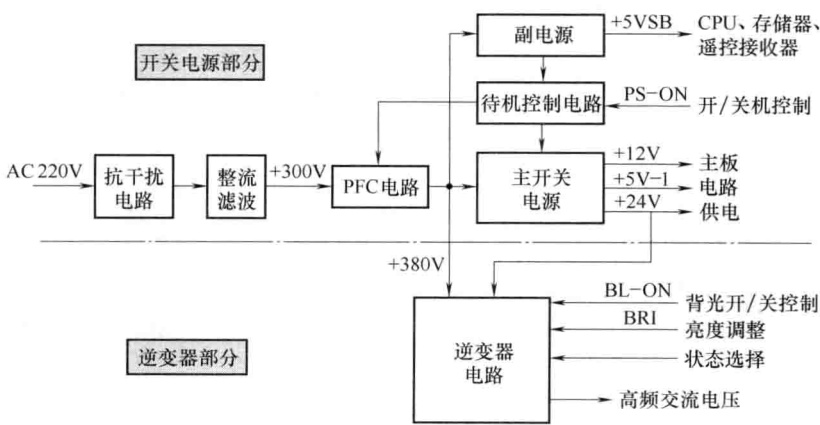


图 1-10 典型的双电源 + 逆变器二合一电源板 (IP 板) 基本电路组成框图

IP 板整体电路可分为开关电源和逆变器两大部分。它的开关电源部分与独立电源基本相同。逆变器的作用是将低压直流电变换为 CCFL 所需的 800V 以上的交流电。逆变器主要由背光驱动控制集成电路、功率驱动输出管、升压变压器等组成。其特征器件是升压变压器 (可以有多只) 与背光驱动控制集成电路。常用的背光驱动控制集成电路有 OZ960、OZ964、OZ9925、OZ9926、OZ9938、OZ9939、LX1688、LX6501 等。

IP 板的简要工作流程是: 当 220V 交流电供给 IP 板后, 副电源首先工作, 产生 +5VSB

电压供给系统控制电路,微处理器(CPU)及相关电路开始工作;当接收到遥控或键控开机信息后,微处理器发出二次开机指令,主板输出开机控制电压(一般开机时 PS-ON 为高电平,待机时为低电平)送至 IP 板;IP 板接收到开机控制电压后,内部主电源和 PFC 电路开始工作;PFC 电路产生的 +380V 电压供给主电源,同时还供给逆变器高压变换电路;主电源产生 5V-1、+12V、+24V 等电压供给主板相关电路。主板在得到 5V-1、+12V、+24V 电压后,输出逆变器“打开”控制信号(一般打开时 BL-ON 为高电平,关闭时为低电平)和亮度控制信号(BRI)及状态控制信号给 IP 板,IP 板逆变器部分的高频振荡器开始工作,产生基准的方波信号与主板送来的亮度控制信号一起在振荡器内部进行比较,输出高频信号去控制高压变换电路,在高频变压器和电容的谐振下,产生 1000V 以上的电压驱动液晶面板的 CCFL 背光灯(或 EEFL 背光灯)发光。



提示与引导 在整合电源电源中,PFC 电路不再只为开关电源中的开关管供电,还要为背光灯驱动电路中的后级升压电路供电。IP 板中,逆变器的主电源电压与独立的逆变器板的不同,前者是直接由 PFC 电路供电,电压为 +380V 左右,逆变器将 +380V 通过 DC-AC 逆变器升压达到灯管所需高压,而后者是由电源板输出的 +24V 或 +12V 供电。两者相比,前者省去了 24V 转换,减少了功率损耗,从而提高了能效,减少了电源板的发热量,降低了成本,但对逆变器上元器件的耐压提出了更高的要求。

2) 电源 + LED 驱动二合一电源。这类电源板整体电路可分为开关电源电路和 LED 背光驱动电路两大部分。开关电源除输出 +5VSB、+12V 电压送主板外,还输出几十伏的直流电压(如 84V 等)送 LED 驱动电路。LED 驱动电路的功能是输出点亮 LED 灯条所需的直流电压(有的为几十伏,有的为一百多伏,也有为二百余伏的)。值得一提的是,LED 背光液晶彩电的背光驱动电路输出的是直流电压,故 LED 背光驱动电路不再称为“逆变器”。



提示与引导 电源 + LED 驱动二合一电源板的开关电源部分,有的有 PFC 电路,也有的没有 PFC 电路;有的有主、副两个开关电源,也有的只有一个开关电源。图 1-11 所示是单电源 + LED 驱动二合一电源板的实物图。

LED 驱动电路主要由背光控制专用集成电路、MOSEFT 开关管、储能电感、整流二极管等组成。其实质是一个升压电路,将几十伏的直流电压提升到一百多伏。LED 驱动电路可以有多片背光控制专用集成电路(几片的型号相同),也有只用一片的。常用的 LED 背光控制专用集成电路有 OZ9957、OZ9986、OZ9998、HTV9911 等。

电源 + LED 驱动二合一电源简要工作流程:如图 1-12 所示,当 220V 交流电供给二合一电源板后,待机电源开始工作,电源板产生 5VSB 电压供给主板相关电路,主板得到该工作电压后,CPU 及相关电路开始工作;当接收到遥控或键控操作指令后,主板送出二次开机控制信号(一般开机时 PS-ON 为高电平,待机时为低电平)给电源板;电源板接收到二次开机控制信号后,内部 PFC 电路和主电源开始工作,主电源产生 +12V、+84V(不同型