



新型平板彩电维修宝典系列

XINXING PINGBAN CAIDIAN WEIXIU BAODIAN XILIE

新型液晶彩电

电源板维修

精讲

孙德印◎主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



新型平板彩电维修宝典系列

XINXING PINGBAN CAIDIAN WEIXIU BAODIAN XILIE

新型液晶彩电 电源板维修

精讲



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书是一本专门介绍新型液晶彩电电源板原理与维修的实用图书。本书以电源板实物图解、电路组成框图、电源板原理精讲、电源板维修精讲为主题,详细介绍了长虹、康佳、TCL、创维、海信、海尔、厦华新型液晶彩电采用的20多种电源板的工作原理、维修技巧和维修实例,不但深入浅出地介绍了液晶彩电电源板的特点与维修方法,还给出了开关电源常用集成电路的引脚功能、维修数据和内部电路框图。本书语言通俗,图文并茂,具有较强的针对性和实用性,既可作为学习彩电维修的教科书,成为打开液晶彩电电源维修之门的钥匙,也可供日常维修液晶彩电时参考和查阅,作为根除液晶彩电电源故障之源的宝典。

本书适合彩电维修人员、无线电爱好者阅读,也可作为中等职业学校、中等技术学校及培训班的教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

新型液晶彩电电源板维修精讲/孙德印主编. —北京:机械工业出版社, 2013.8

(新型平板彩电维修宝典系列)

ISBN 978-7-111-43353-8

I. ①新… II. ①孙… 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(2013)第158619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:刘星宁 责任编辑:刘星宁

版式设计:霍永明 责任校对:樊钟英

封面设计:赵颖喆 责任印制:杨 曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2014年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·22.5印张·4插页·582千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-43353-8

定价:59.80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

随着电视产业的发展,液晶彩电已经逐步取代传统显像管彩电,批量进入平常百姓家,液晶彩电的维修量逐年增多,掌握液晶彩电的维修技术成为家电维修人员的必修课。

在液晶彩电中,电源板是整机能量的供给中心,将市电交流电压转换为一组或多组直流电压,为电视机提供工作电压。由于电源板工作于高电压、大电流状态,又暗藏于液晶彩电狭窄的空间里,散热不良,与液晶彩电其他单元电路板相比,电源板的故障率相对较高,掌握电源板的原理与维修,成为液晶彩电维修人员的当务之急。随着新型大屏幕液晶彩电的面世和LED背光灯技术的应用,电源板也随之采用了新技术、新电路。

为了满足家电维修人员的需求,编写了这本《新型液晶彩电电源板维修精讲》,全书共分为8章,第1章介绍了液晶彩电电源电路的特点和维修方法;第2~8章介绍了长虹、康佳、TCL、创维、海信、海尔、厦华新型液晶彩电采用的20多种电源板的工作原理、维修技巧和维修实例。

书中针对所介绍的电源板集成电路组合方案,给出该电源板实用集成电路的引脚功能、维修数据和内部电路框图;附录中还提供了“液晶彩电电源板电路组成与输出电压速查表”,对维修、代换液晶彩电电源板具有重要的参考价值。

本书由孙德印主编。其他参加本书编写的人员还有张锐锋、韩沅汛、孙铁瑞、孙玉莲、孙铁刚、孙铁强、孙德福、孔刘合、于秀娟、刘玉珍、孙铁骑、孙玉净、孙玉华、王萍、陈飞英、许洪广、张伟、郭天璞、孙世英等。本书在编写过程中,浏览了大量家电维修网站有关液晶彩电的内容,参考了家电维修期刊、家电维修软件和彩电维修书籍中与液晶彩电电源有关的内容,由于参考的网站和期刊书籍较多,在此不一一列举,一并向有关作者和提供热情帮助的同仁表示衷心的感谢!由于编者的水平有限,错误和遗漏之处难免,希望广大读者提出宝贵意见。

编者

目 录

前言

第1章 液晶彩电电源板的特点与

维修..... 1

1.1 液晶彩电电源的种类与特点 1

1.1.1 液晶彩电电源板的种类 1

1.1.2 液晶彩电电源板的特殊 单元电路 8

1.2 液晶彩电电源板的维修..... 15

1.2.1 电源板常用测试点 15

1.2.2 电源板常用维修方法 15

1.2.3 电源板常见故障维修 17

1.2.4 电源板保护电路维修 19

1.2.5 电源板维修注意事项 20

第2章 长虹液晶彩电电源板

维修精讲 21

2.1 长虹液晶彩电 FSP205-4E01C

电源板维修精讲..... 21

2.1.1 电源板原理精讲..... 21

2.1.2 电源板维修精讲..... 34

2.1.3 电源板维修实例..... 39

2.2 长虹液晶彩电 FSP306-4F01

电源板维修精讲..... 39

2.2.1 电源板原理精讲..... 40

2.2.2 电源板维修精讲..... 51

2.2.3 电源板维修实例..... 54

2.3 长虹液晶彩电 FSP368-4M01

电源板维修精讲..... 55

2.3.1 电源板原理精讲..... 55

2.3.2 电源板维修精讲..... 67

2.3.3 电源板维修实例..... 71

2.4 长虹液晶彩电 HS488-4N01

电源板维修精讲..... 71

2.4.1 电源板原理精讲..... 71

2.4.2 电源板维修精讲..... 82

2.4.3 电源板维修实例..... 84

第3章 康佳液晶彩电电源板维修

精讲 85

3.1 康佳 LED 液晶彩电 KPS +

L180C3-01 电源板维修精讲..... 85

3.1.1 电源板原理精讲..... 85

3.1.2 电源板维修精讲..... 97

3.1.3 电源板维修实例 101

3.2 康佳液晶彩电 KPS270-01

电源板维修精讲 101

3.2.1 电源板原理精讲 101

3.2.2 电源板维修精讲 113

3.2.3 电源板维修实例 115

3.3 康佳液晶彩电 JSK3180-006

电源板精讲 115

3.3.1 电源板原理精讲 115

3.3.2 电源板维修精讲 123

3.3.3 电源板维修实例 126

3.4 康佳液晶彩电 DPS-220QP

电源板维修精讲 127

3.4.1 电源板原理精讲 127

3.4.2 电源板维修精讲 140

3.4.3 电源板维修实例 144

第4章 TCL 液晶彩电电源板维修

精讲..... 146

4.1 TCL 液晶彩电 PE421C5 电源板

维修精讲 146

4.1.1 电源板原理精讲 146

4.1.2 电源板维修精讲	155		
4.1.3 电源板维修实例	156		
4.2 TCL 液晶彩电 PE521C0 电源板 维修精讲	157		
4.2.1 电源板原理精讲	157		
4.2.2 电源板维修精讲	166		
4.2.3 电源板维修实例	167		
4.3 TCL 液晶彩电 OPL42C 电源板 维修精讲	167		
4.3.1 电源板原理精讲	167		
4.3.2 电源板维修精讲	179		
4.3.3 电源板维修实例	181		
4.4 TCL 液晶彩电 PWL4202C 电源板 维修精讲	182		
4.4.1 电源板原理精讲	182		
4.4.2 电源板维修精讲	193		
4.4.3 电源板维修实例	194		
第5章 创维液晶彩电电源板维修 精讲	196		
5.1 创维液晶彩电 P40T0S 电源板 维修精讲	196		
5.1.1 电源板原理精讲	196		
5.1.2 电源板维修精讲	206		
5.1.3 电源板维修实例	208		
5.2 创维液晶彩电 P47TTP 电源板 维修精讲	210		
5.2.1 电源板原理精讲	210		
5.2.2 电源板维修精讲	217		
5.2.3 电源板维修实例	218		
5.3 创维液晶彩电 P37TTF 电源板 维修精讲	219		
5.3.1 电源板原理精讲	219		
5.3.2 电源板维修精讲	229		
5.3.3 电源板维修实例	231		
5.4 创维液晶彩电 P37TTK 电源板 维修精讲	232		
5.4.1 电源板原理精讲	232		
5.4.2 电源板维修精讲	240		
5.4.3 电源板维修实例	243		
第6章 海信液晶彩电电源板维修 精讲	245		
6.1 海信液晶彩电 1673 电源板维修 精讲	245		
6.1.1 电源板原理精讲	245		
6.1.2 电源板维修精讲	254		
6.1.3 电源板维修实例	255		
6.2 海信液晶彩电 1535 电源板维修 精讲	256		
6.2.1 电源板原理精讲	256		
6.2.2 电源板维修精讲	264		
6.2.3 电源板维修实例	265		
6.3 海信液晶彩电 2100 电源板维修 精讲	266		
6.3.1 电源板原理精讲	266		
6.3.2 电源板维修精讲	275		
6.3.3 电源板维修实例	277		
第7章 海尔液晶彩电电源板维修 精讲	278		
7.1 海尔液晶彩电 715G3261 电源板 维修精讲	278		
7.1.1 电源板原理精讲	278		
7.1.2 电源板维修精讲	289		
7.1.3 电源板维修实例	290		
7.2 海尔液晶彩电 HRPS32-184 电源板维修精讲	291		
7.2.1 电源板原理精讲	291		
7.2.2 电源板维修精讲	298		
7.2.3 电源板维修实例	300		
7.3 海尔 H32E07 液晶彩电电源板 维修精讲	301		
7.3.1 电源板原理精讲	301		
7.3.2 电源板维修精讲	308		
7.3.3 电源板维修实例	309		
第8章 厦华液晶彩电电源板维修 精讲	311		
8.1 厦华液晶彩电 IFY27 电源板维修			

精讲	311	8.2.2 电源板维修精讲	333
8.1.1 电源板原理精讲	311	8.2.3 电源板维修实例	335
8.1.2 电源板维修精讲	323	附录	337
8.1.3 电源板维修实例	325	附录 A 液晶彩电电源板电路组成与 输出电压速查表	337
8.2 厦华液晶彩电 L47T17 电源板 维修精讲	326	附录 B 本书集成电路配置	351
8.2.1 电源板原理精讲	326		

第 1 章

液晶彩电电源板的特点与维修

液晶彩电电源板的作用是为液晶彩电提供各种稳定的直流电压。由于电源板工作于高压、大电流状态，故易于发生故障。因此，电源板的维修在整个液晶彩电维修中占到很大比重。理解电源电路的工作原理，掌握电源板的维修方法，总结电源板的维修经验，对日常维修液晶彩电具有重要的意义。

1.1 液晶彩电电源的种类与特点

液晶彩电采用平板型设计，内部空间狭窄，其负载电路信号处理显示屏主板和背光灯逆变器板均为低电压供电，常见供电范围为 $3.3 \sim 28\text{V}$ ，由于供电电压低，同样的输出功率，需要较大的输出电流。为此液晶彩电的电源板与传统 CRT 彩电电源相比，不仅外形设计扁平、输出电压低、输出电流大，而且采用了新技术、新工艺、新器件，以确保电源板为液晶彩电功能电路提供稳定的供电。

液晶彩电电源板的型号和种类繁多，其工作原理大同小异。电源板的电路构成既有与 CRT 彩电电源的相同部分，也有与 CRT 彩电电源的不同部分。相同部分是都设有市电输入抗干扰电路、市电整流滤波电路、振荡与驱动电路、大功率开关管、开关变压器与二次整流滤波电路等；不同部分一是液晶彩电电源板为了提高电源的效率和抗干扰能力，多设有 PFC（功率因数校正）电路；二是在大功率电源板中，主开关电源输出电路往往采用半桥式推挽电路；三是开/关机控制电路往往采用控制 PFC 和主开关电源驱动电路 VCC 供电的方式；四是为了保证电源电路的可靠工作，设有完善的过电流、过电压、过载、过热保护电路，且保护电路多采用截断开/关机控制电路输出的 VCC 电压的方式。

由于液晶彩电的厚度较薄，需要电路板采用薄形设计，电源板也不例外。因此，在液晶彩电电源板中，一方面将大容量电解电容采用卧式安装；另一方面采用双面电路板及贴片元器件，以减小电源板的面积，降低元器件的高度。以创维 40L98SW 液晶彩电电源板为例，图 1-1 是该电源板上面的照片，与 CRT 彩电电源相同，将大功率管、变压器、线圈、电阻等体积大的元器件安装到电路板上；图 1-2 是该电源板下面的照片，除了与 CRT 彩电电源相同的铜箔走线之外，不同之处是将驱动控制电路、小型电阻、电容等贴面元器件安装焊接在铜箔走线之间。

1.1.1 液晶彩电电源板的种类

液晶彩电的电源板均是并联型开关电源。根据在液晶彩电中位置的不同，开关电源可分为外置电源、内置电源和整合电源三种。

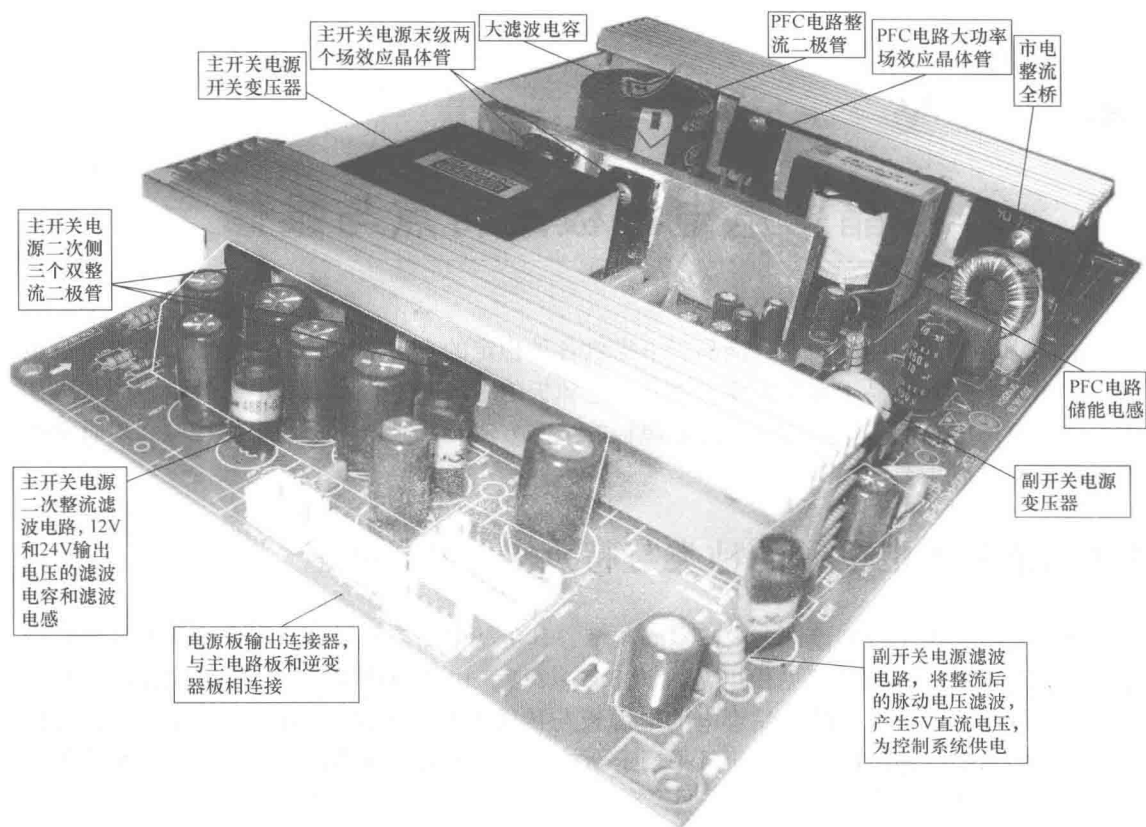


图 1-1 创维 40L98SW 液晶彩电电源板上侧视实物图

1. 外置电源

外置电源是指电源安装在液晶彩电外部, 如图 1-3 所示, 以单独电源盒的形式通过连接线及插头与液晶彩电连接。这种开关电源一般称为电源适配器, 其输出的直流电压一般为 12V, 也有一些机型为 18V、24V、28V 等, 其输出的直流电压通过插接口输入到液晶彩电内部的 DC-DC 变换器中, 经 DC-DC 变换后, 再产生整机小信号处理电路所需的 5V、3.3V、2.5V、1.8V 等几路电压。外置电源盒电路简单、功率小, 常应用于小屏幕液晶彩电中。图 1-4 为常见外置电源盒电路组成框图, 没有 PFC 电路和待机控制电路, 与 CRT 彩电电源电路相似。

2. 内置普通电源

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, 输出 5V、12V、18V、24V、28V 等直流电压, 再加入到 DC-DC 变换器中, 产生整机小信号处理电路所需的 3.3V、2.5V、1.8V 等几路电压。

早期内置电源没有 PFC 电路, 与 CRT 彩电电源板电路结构基本相同。图 1-5 是没有 PFC 电路的海尔 HRPS32-184 电源板实物图解, 该电源板的电路组成框图如图 1-6 所示。

该电源板由三部分组成: 一是以集成电路 FAN7529MX (IC901) 为核心组成的 PFC 电路, 将整流滤波后的市电校正后提升到 +390V 为主、副开关电源供电; 二是以集成电路 A6069H (IC950) 为核心组成的副开关电源, 产生 +5V 和 VCC 电压, +5V 电压为主板控

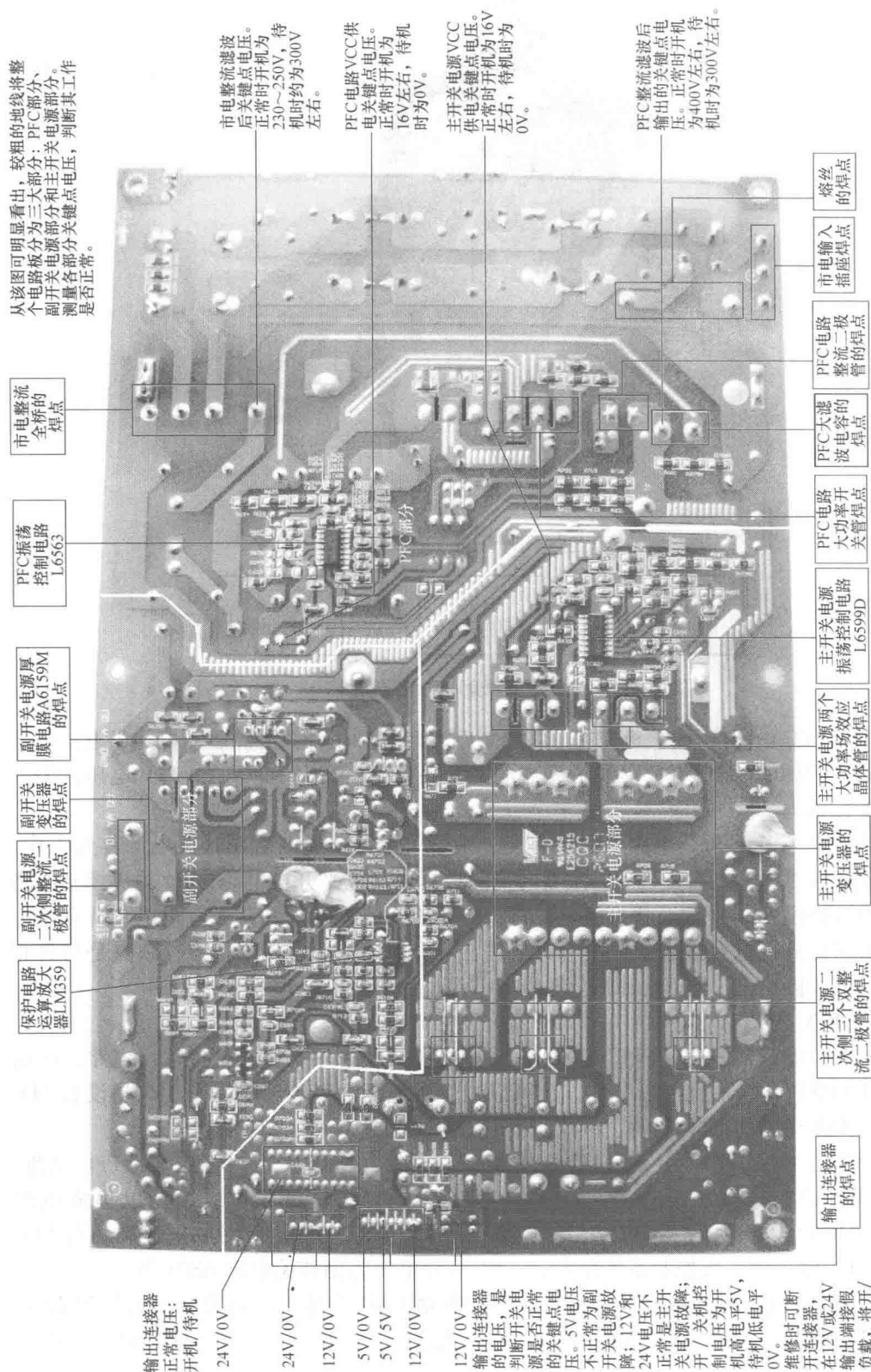


图 1-2 创维 40L98SW 液晶彩电电源板下面实物图

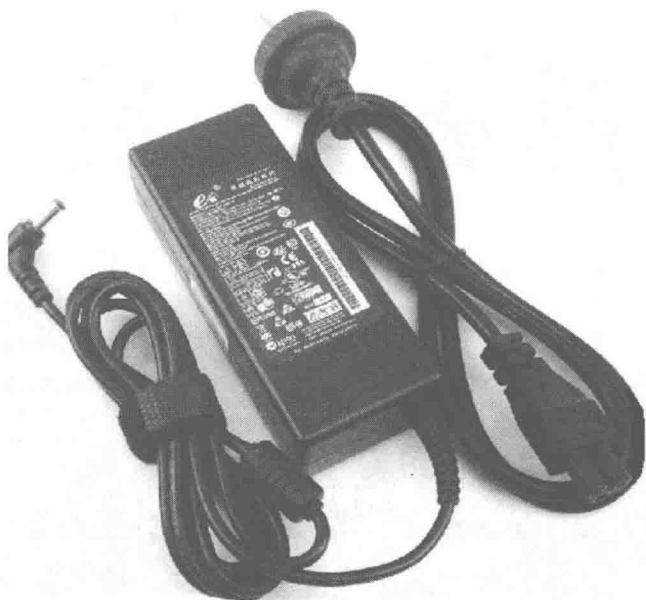


图 1-3 外置电源盒实物图

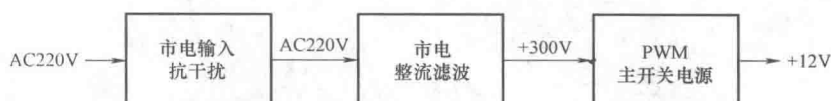


图 1-4 外置电源盒电路组成框图

制系统供电，VCC 电压经开/关机控制电路控制后为 PFC 和主开关电源驱动电路供电；三是以集成电路 SSC9502S (IC970) 为核心组成的主开关电源，产生 +24V、+12V 电压，为主板和逆变器板供电。

早期内置电源多无 PFC 电路，但设有主、副开关电源，通电后副开关电源首先工作，为主板控制系统供电；二次开机后，主板向电源板提供高电平开机电压，开/关机控制电路为主开关电源提供 VCC 供电，主开关电源再次启动工作，为主板和背光灯供电。特点是市电整流滤波后的直流电直接送到开关电源电路，具有电路简单实用的优点，缺点是与具有 PFC 电路的电源板相比，抗干扰和带负载能力不足。

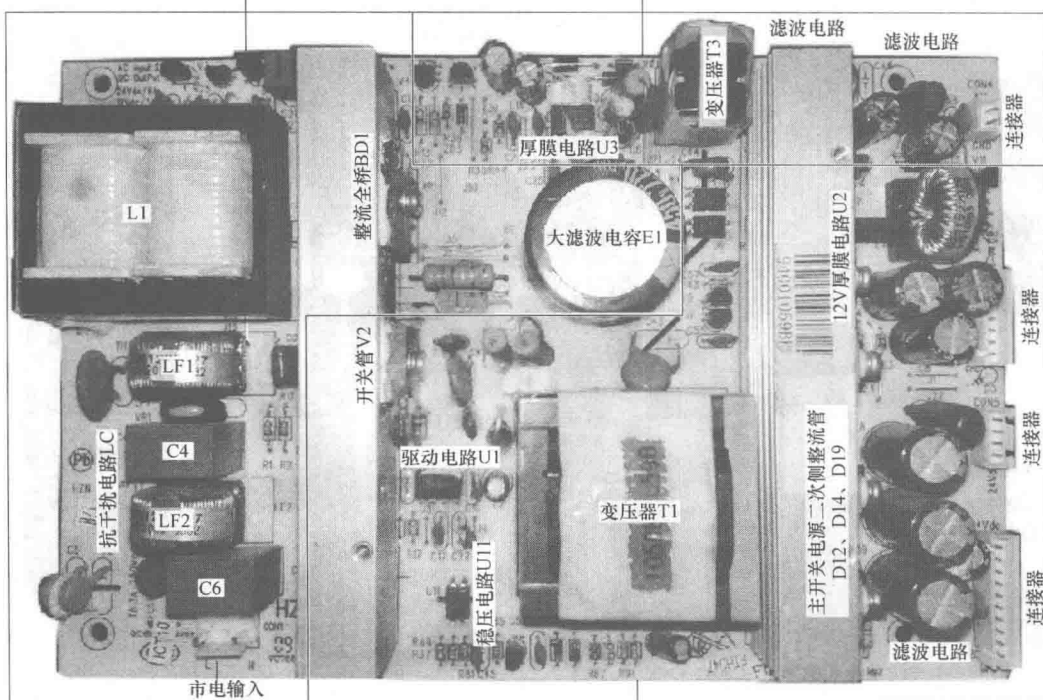
3. 内置 PFC 电源

后期的内置电源大多设有 PFC 电路，大功率电源板还采用半桥式推挽输出电路，提高开关电源的功率因数，不仅可以节能，还可以减少对电网的谐波污染。图 1-7 是设有 PFC 电路的海信 1535 电源板实物图解，该电源板电路组成框图如图 1-8 所示。

该电源板由三部分组成：一是以集成电路 NPC33262 (N801) 为核心组成的 PFC 电路，将整流滤波后的市电校正后提升到 +380V 为主、副开关电源供电；二是以集成电路 NPC1207 (N803) 和开关管 V809 为核心组成的副开关电源，产生 +5.1V 电压和两组 VCC 电压，+5.1V 电压为主板控制系统供电，一组 VCC 电压为副开关电源 N803 供电，另一组 VCC 电压经开/关机控制电路控制后为 PFC 驱动电路 N801 和主开关电源驱动电路 N802 供电；三是以集成电路 NCP1396 (N802) 为核心组成的主开关电源，产生 +24V/8A、+12V/4A、+16V 电压，为主板和逆变器板供电。

抗干扰和市电整流滤波电路：一是利用电感线圈和电容组成的共模滤波电路，滤除市电网干扰信号，同时防止开关电源产生的干扰信号窜入电网；二是通过全桥BD1、电容E1将交流市电整流滤波，产生+310V直流电压，为主、副开关电源供电

副开关电源：以集成电路NCP1014AP56G (U3)、变压器T3、稳压电路U10、U7为核心组成。通电后，市电整流滤波后产生的+310V电压为副开关电源供电，副开关电源首先启动工作，产生+5V、+15V、VCC电压，+5V电压为主板控制系统供电；+15V电压经开/关机电路控制后，为主开关电源驱动电路供电；VCC电压为副开关电源U3供电



主开关电源：以集成电路NCP1377B(U1)、MOS开关管V2、变压器T1、稳压电路光耦合器U11、误差放大器U5为核心组成。市电整流滤波后的+310V直流电压为V2供电，二次开机后，开/关机控制电路为U1提供VCC供电，主开关电源启动工作，产生+24V电压，为背光逆变器板供电；同时24V电压经过以集成电路 LM34167 (U2) 为核心组成的+12V电压形成电路，将+24V电压降压为+12V，为主板小信号处理电路供电

图 1-5 没有 PFC 电路的海尔 HRPS32-184 电源板实物图解

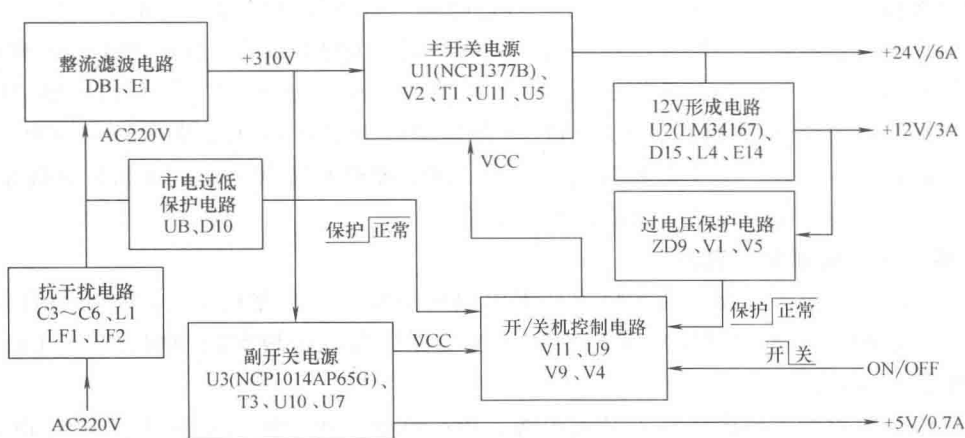


图 1-6 没有 PFC 电路的海尔 HRPS32-184 电源板电路组成框图

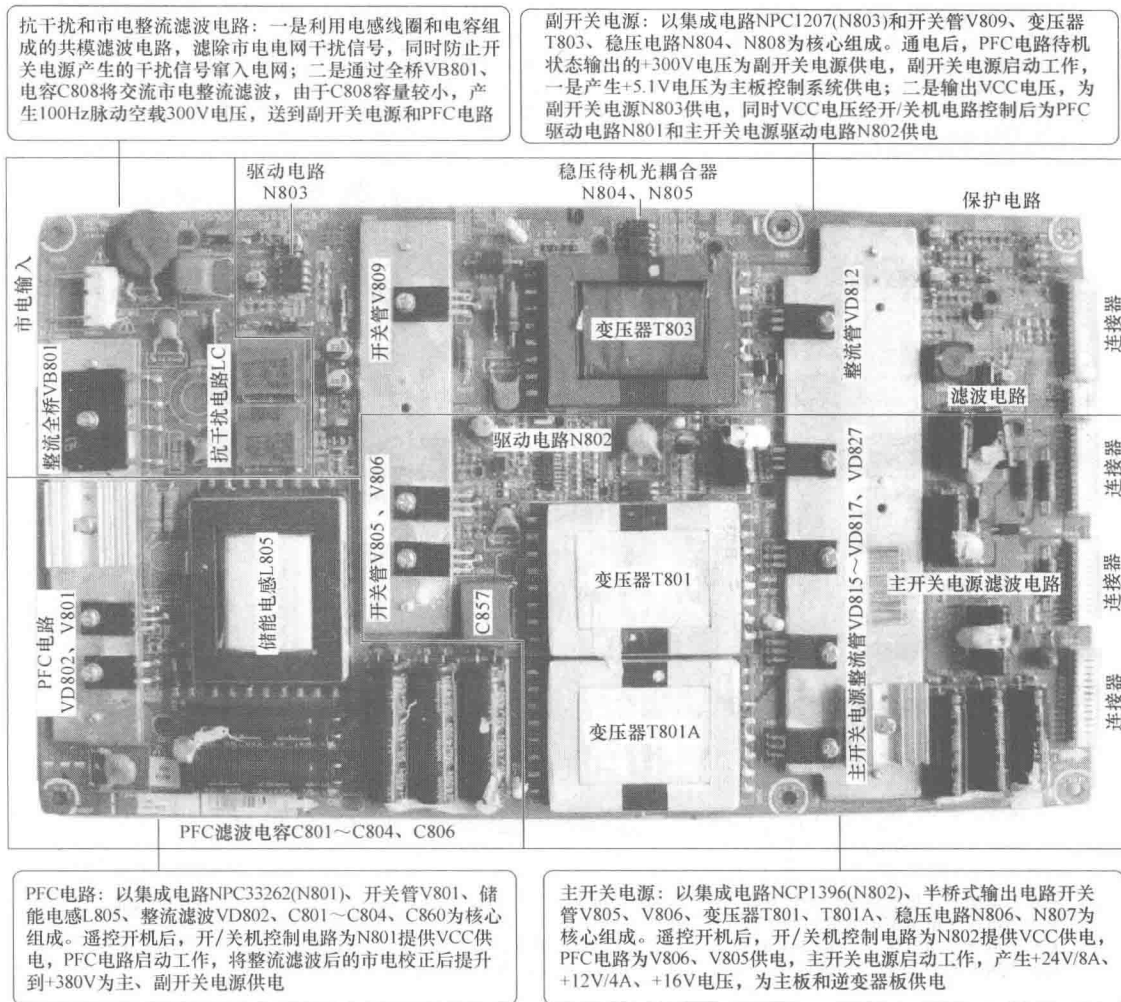


图 1-7 设有 PFC 电路的海信 1535 电源板实物图解

该电源板分为主、副开关电源，设有 PFC 电路、待机控制电路和过电流、过电压保护电路，是大屏幕液晶彩电常用的电路结构。通电后副开关电源首先工作，为主板控制系统供电；二次开机后，主板向电源板提供高电平开机电压，开/关机控制电路为 PFC 驱动电路和主开关电源驱动电路提供 VCC 供电，PFC 电路启动后为主开关电源提供 370 ~ 400V 供电，主开关电源再启动工作，为主板和背光灯供电。该电源板的特点是抗干扰和带负载能力强，工作稳定，具有完善的过电流、过电压保护电路。

4. 电源 + 逆变器整合电源

整合电源是将电源电路与背光灯逆变器电路集成在一个电路板上，常称为整合板或 IP 板。图 1-9 是创维 5800-P32TQF-0030 电源 + 逆变器整合电源板实物图解；图 1-10 是该电源板的电路组成框图。

该型整合电源板主要由待机副开关电源、PFC 电路、DC-DC 变换主开关电源和半桥式输出逆变器板电路四部分组成。通电后副开关电源首先工作，为主板控制系统供电；二次开机后，主板向电源板提供高电平开机电压，开关机电路为 PFC 驱动电路、主开关电源驱动

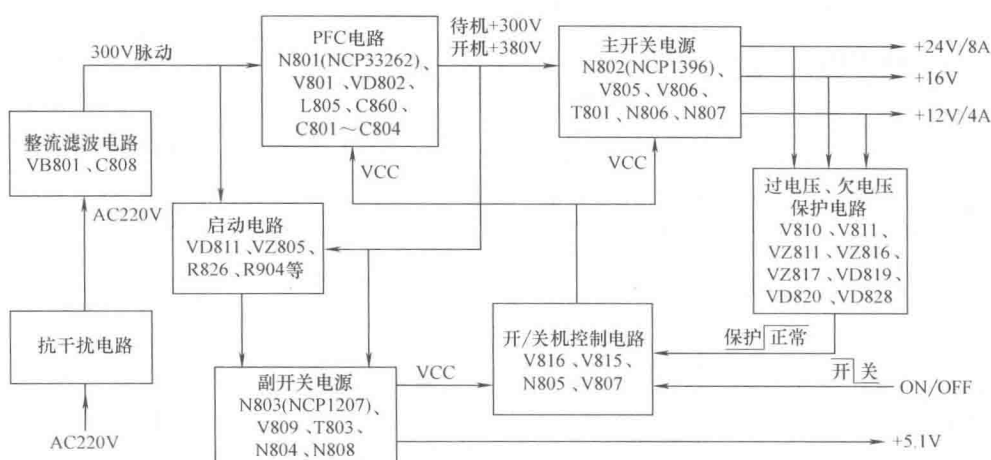
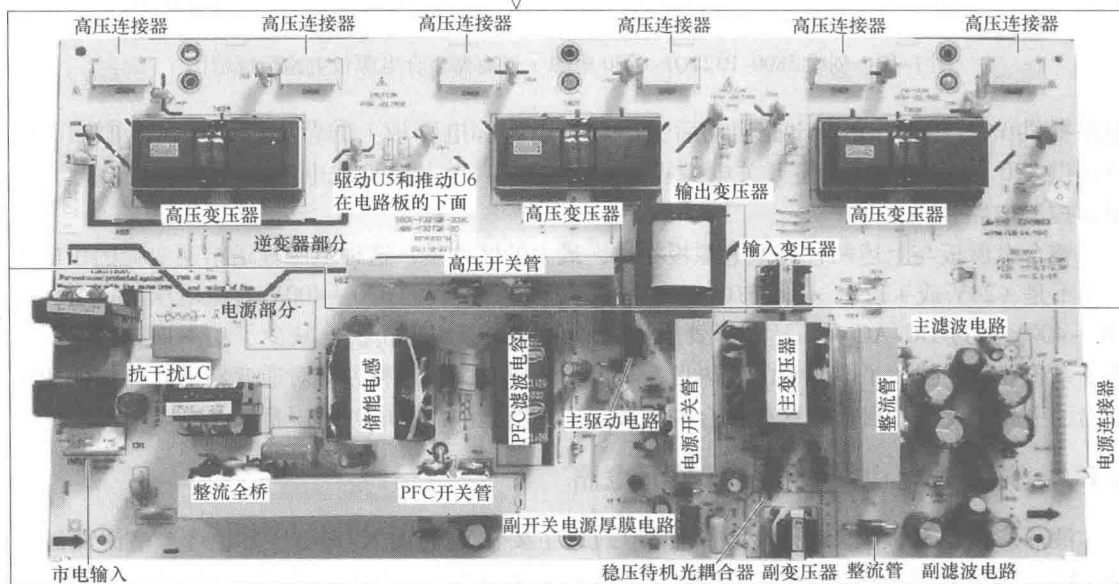


图 1-8 设有 PFC 电路的海信 1535 电源板电路组成框图

逆变器部分：主要由背光驱动控制电路U5、激励电路U6、升压输出电路三大部分组成。二次开机后，主开关电源产生的12V为逆变器U5供电，开/关机控制电路产生的VCC电压为U6供电，PFC电路输出的+380V电压为升压输出电路开关管供电，ON/OFF开机点灯控制电压送到U5，逆变器电路启动工作。U5输出激励脉冲，经输入变压器送到U6，放大后激励升压输出电路MOSFET（开关管）交替导通，其脉冲电流在输出变压器产生感应电压，二次感应电压送到3个升压变压器的一次侧，经过变压器升压后，从二次高压绕组产生交流高压，经高压连接器输出，将背光灯灯管点亮。



开关电源部分：由市电输入抗干扰与整流滤波电路、PFC电路、待机副开关电源、主开关电源和开/关机控制电路组成。通电后AC220V市电经整流滤波后产生的300V电压为副开关电源供电，副开关电源首先工作，产生+5V和VCC电压，+5V电压为主板控制系统供电；二次开机后，VCC控制电路将副开关电源产生的VCC电压输出，为PFC驱动电路、主开关电源驱动电路和逆变器推动电路供电，PFC电路和主开关电源启动工作，PFC电路产生的+380V电压为主、副开关电源厚膜电路和逆变器升压电路开关管供电，主开关电源产生+12V和+24V电压，为主板伴音功放电路和电源板高压驱动电路供电，整机进入开机状态。

图 1-9 创维 5800-P32TQF-0030 电源 + 逆变器整合电源板实物图解

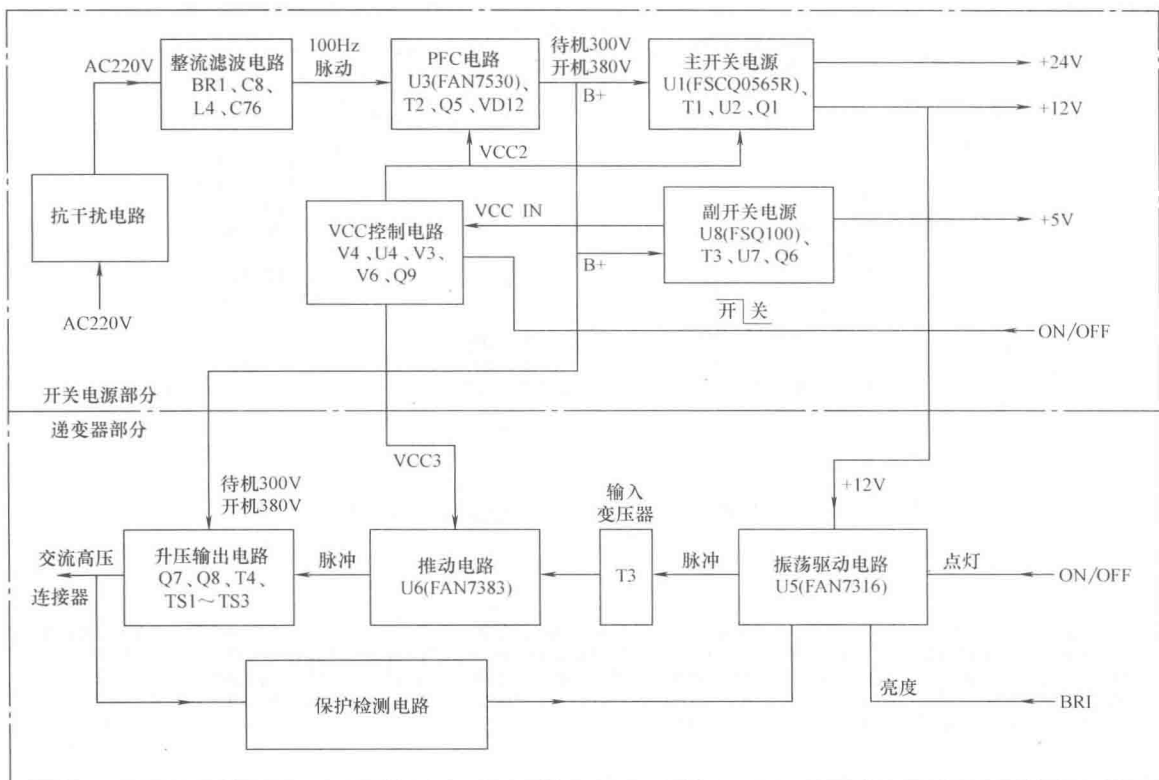


图 1-10 创维 5800-P32TQF-0030 电源 + 逆变器整合电源板电路组成框图

电路提供 VCC 供电, PFC 电路启动后为主开关电源和电源板上的背光灯逆变器升压输出电路提供 370 ~ 400V 电压, 主开关电源再次启动工作, 为负载电路和电源板上的背光灯驱动控制电路供电。

整合电源板与上述两种类型电源板相比, 最大的区别是: 这种电源板送给逆变器的供电电压并不是 +24V 或 +12V, 而是市电整流滤波及 PFC 变换后的 370 ~ 400V 直流电压。逆变器将 370 ~ 400V 通过 DC-AC 升压达到灯管所需高压, 省去了 24V 转换, 减少了功率损耗, 从而提升了系统能效, 减少了电源板的发热量, 降低了总成本, 但这种方案对逆变器上元器件的耐压提出了更高的要求。目前, 这种整合电源板应用在新型液晶彩电或小屏幕液晶彩电中。

1.1.2 液晶彩电电源板的特殊单元电路

液晶彩电电源板大多采用内置电源形式, 主要由市电输入与抗干扰电路, 整流滤波电路, CPU 供电副开关电源, PFC 电路, PWM 主开关电源, 稳压控制电路, 过电压、过电流、过热保护电路, 开/待机控制电路等组成, 由主板 CPU 控制其开/待机, 待机时仅有 +5V 副开关电源输出。

液晶彩电电源板的工作过程是: 通电后, 市电整流滤波后产生 300V 的直流电压, 首先为副开关电源电路供电, 副开关电源部分先工作, 输出 5V 电压给主板 CPU 供电; CPU 得到开机指令后输出控制信号 ON/OFF, 让电源板上的 PFC 电路和 PWM 主开关电源启动工作, 其中 PFC 电路工作后, 将市电整流滤波后的 300V 进行校正, 并将电压提升到 370 ~ 410V, 再为主、副开关电源供电; PWM 脉冲振荡主开关电源工作后, 从变压器二次侧输出 +12V、

+18V 和 +24V 等几种直流电压, 给负载电路供电。其中, +12V、+18V 电压主要给主板的信号处理电路和伴音功放电路供电; +24V 电压主要给背光电路(逆变器板)供电。

液晶彩电的开关电源与 CRT 显像管彩电的开关电源相比, 电路组成、技术含量、电路原理要复杂得多, 采用了很多新技术、新电路, 主要是增加了 PFC 电路, 大功率电源板采用了半桥式推挽输出电路。

1. PFC 电路

传统的开关电源市电整流后直接采用大容量电容滤波, 如图 1-11a 所示, 为负载电路提供平滑的直流电压。大容量滤波电容相当于桥式整流电路最直接的负载, 所以其负载为容性, 电流超前 90° , 交流电的电压和电流相位不一致, 电流最大值和电压最大值并不出现在同一时刻, 所以功率的计算还需要乘以一个电路的功率因数, $P = UI\cos\varphi$, 可见提高功率因数可以提高电网能源的利用率。

为此液晶彩电电源板大多在市电桥式整流电路后端与电源滤波电容前端之间, 增加了 PFC 电路, 使供给开关电源的电压和电流的相位校正为同相位, 不但提高了电源供电的功率因数, 而且经过 PFC 电路校正以后能够减少电器对电网电压及电路本身的污染, 也就是电磁兼容(EMC)。

PFC 电路分为有源 PFC 电路和无源 PFC 电路两种。有源 PFC 电路由较多的电子元器件组成, 造价比较高, 在桥式整流电路后端、电解滤波电容前端加了一个 PFC 斩波电路, 如图 1-11b 所示, 把桥式整流后的脉动电流斩波成若干个小的电流波形, 使整个电流波形的包络与电压波形相位相同, 以达到电压和电流波形同相位的目的, 有源 PFC 电路由于校正效果好, 广泛应用于液晶彩电和等离子彩电电源电路中。无源 PFC 电路主要是在桥式整流后电容滤波前加上大 PFC 电感, 利用电感电压超前 90° 的特性, 来弥补电解滤波电容电流超前 90° 的特性, 实际效果略差些, 只是应用在个别小型液晶彩电中。

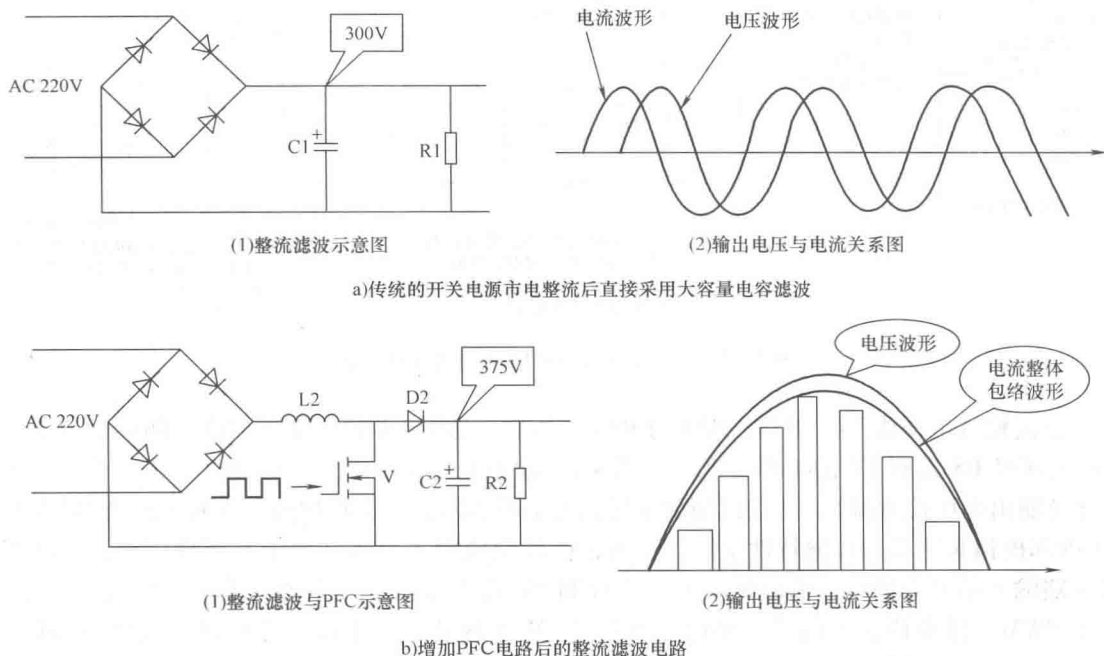


图 1-11 传统整流滤波与增加 PFC 校正电路对比示意图

图 1-12 是长虹 FSP205-4E01 电源板 PFC 电路, 其中 U1 (UCC28051) 为 PFC 振荡与控制集成电路, 从 7 脚输出激励脉冲, 由 Q1 放大后控制大功率场效应晶体管 Q2 工作于开关状态, 在 D-S 极间形成变化的电流。Q2 导通时变化的电流在变压器储能电感 T1 上形成左正右负的感应电压, Q2 截止后, 在 T1 两端形成右正左负的电压。此时, 220V 桥式整流电路输出的 HV 脉动电压和 T1 两端的脉冲电压经 D3、C3 组成的整流滤波电路整流滤波后, 在 C3 两端得到约 380V 的直流电压, 作为主开关电源中开关管的工作电压。

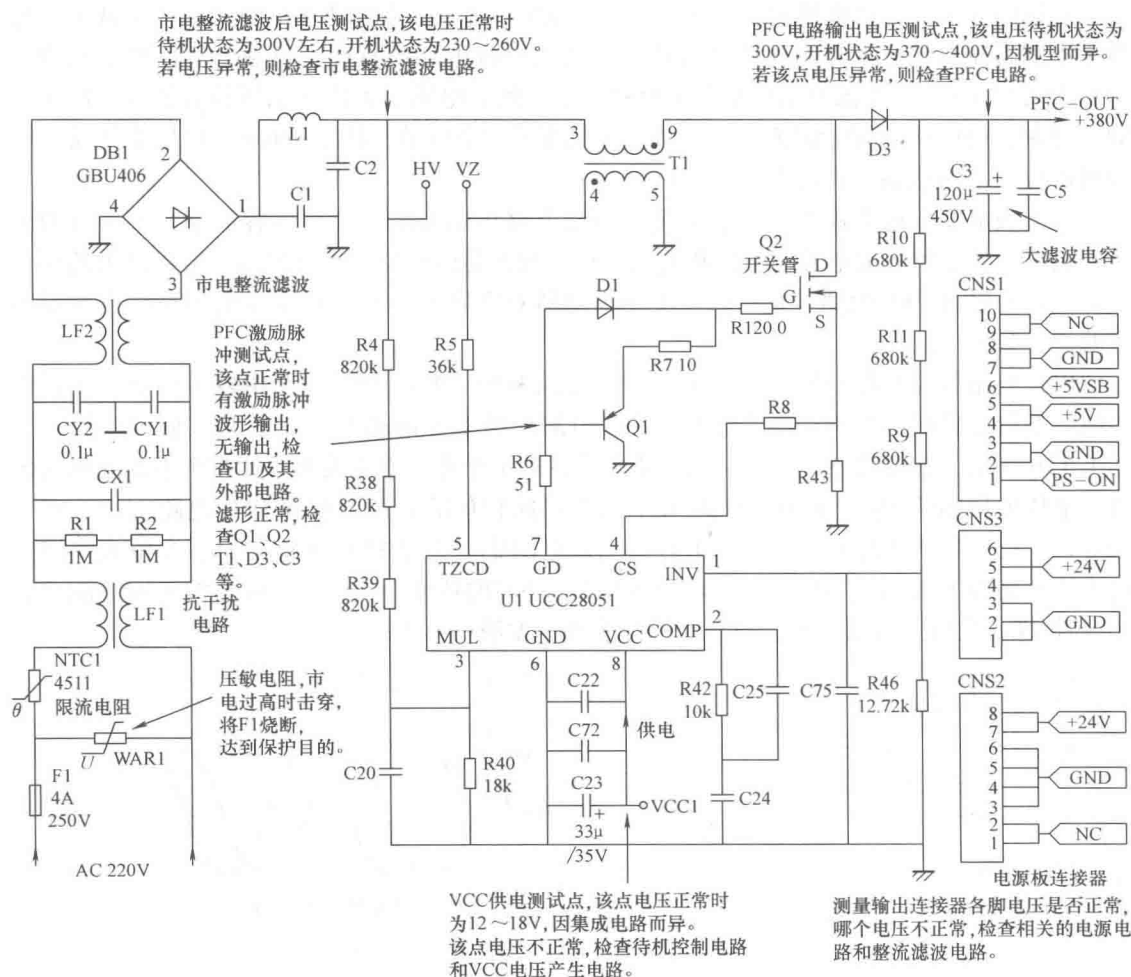


图 1-12 长虹 FSP205-4E01 电源板 PFC 电路

整流输入电压由 R4、R38、R39 与 R40 分压后, 送到 U1 的 3 脚 (市电检测端); Q2 的 S 极电流经 R8 送到 U1 的 4 脚 (电流检测端); 输出电压由 R10、R11、R9 与 R46 分压送到 1 脚 (输出电压检测端)。三组检测数据送到内部乘法器进行运算比较, 在较大动态范围内, U1 内部模拟乘法器的传输特性呈线性。当正弦波交流输入电压从零上升至峰值时, 乘法器将三路输入信号处理后, 输出相应电平去控制 PWM 比较器的门限值, 然后与锯齿波比较, 产生 PWM (脉宽调制) 信号, 加到 MOSFET (MOS 场效应晶体管) 的 G 极, 调整 MOSFET 的 D 极、S 极导通宽度和时间, 使它同步跟踪电网输入电压的变化, 让 PFC 电路的负载相对交流电网呈纯电阻特性。结果, 使流过一次回路的感性电流峰值包络线紧跟正弦交流输入