

平板电视
维修宝典

TCL

TCL王牌 液晶彩色电视机 电源电路 维修大全

- 企业编写，资料**权威可靠**。
- 实物标注彩图与电路原理图对照，**清晰直观**，查找快捷。
- 注重维修**思路**讲解，举一反三。
- 附大量维修参考数据、案例，**不可多得**。

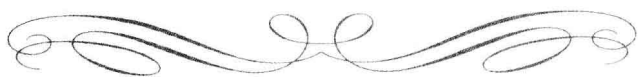
■ TCL 多媒体科技控股有限公司 主编



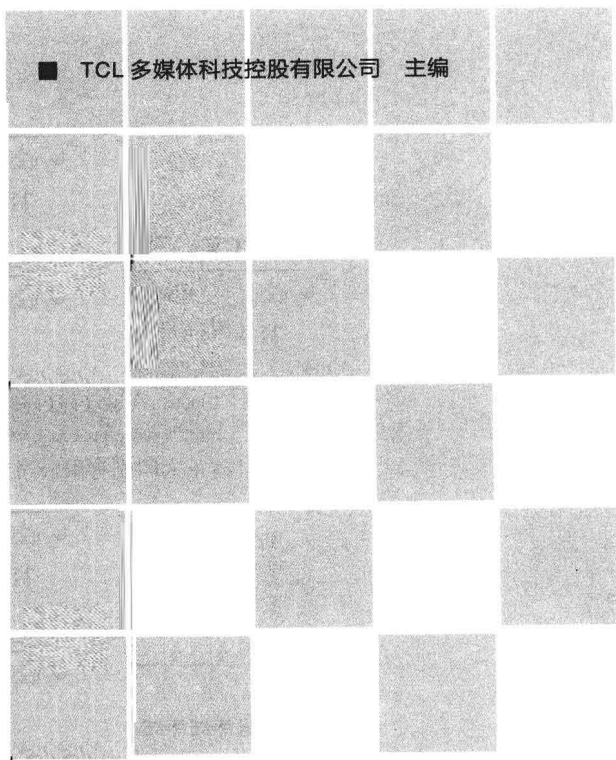
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



TCL王牌 液晶彩色电视机 电源电路 维修大全



■ TCL 多媒体科技控股有限公司 主编



人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

TCL王牌液晶彩色电视机电源电路维修大全 /
TCL多媒体科技控股有限公司主编. — 北京: 人民邮电
出版社, 2011.6 (2011.8 重印)
(平板电视维修宝典)
ISBN 978-7-115-24789-6

I. ①T… II. ①T… III. ①彩色电视—电视接收机—
电源电路—维修 IV. ①TN949.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第003602号

内 容 提 要

本书立足维修工作实际,全面梳理了TCL集团生产的平板电视采用的各种电源方案,介绍了各种电源方案的适用机型、信号流程图、实物电路板标注、维修流程、检修思路、维修案例、实际检测数据等,资料实用,对照性强。此外,书中还特别提供了各电源板的实物标注彩图,清晰直观。

本书可供广大家电售后服务人员使用、参考。

平板电视维修宝典

TCL 王牌液晶彩色电视机电源电路维修大全

-
- ◆ 主 编 TCL 多媒体科技控股有限公司
责任编辑 付方明
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鑫正大印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16 彩插: 8
印张: 10.5 插页: 11
字数: 251 千字 2011 年 6 月第 1 版
印数: 4 501—5 500 册 2011 年 8 月北京第 2 次印刷

ISBN 978-7-115-24789-6

定价: 38.00 元

读者服务热线: (010) 67129264 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

前 言

目前,液晶电视已几乎全面替代了传统的 CRT 电视,成为庞大的电视机市场的绝对主流。据视像行业协会举办的“2010 年第三季度中国电子信息产业运行暨彩电行业研究发布会”报告,2010 年前三季度全国累计销售电视机 2849 万台,其中液晶电视为 2326 万台(占 81.64%),等离子电视为 140 万台(占 4.91%),CRT 电视为 383 万台(占 13.45%)。在家电下乡产品中,平板电视也占到了总销量的 81%。

从实际售后维修情况来看,近几年来平板电视和 CRT 电视的维修量占比正逐年改变,目前,平板电视和 CRT 电视的维修量已达到 7:3 的比例。

平板电视的自身结构简单,集成程度高,其原理也与 CRT 电视差别很大,因此,液晶电视维修难一直困扰着广大维修人员,维修人员迫切需要平板电视特别是液晶电视的维修资料。

基于以上情况,我们特组织相关专家、企业编写了本套丛书。丛书共包括如下 11 个品种:

1. 《液晶彩色电视机维修精要与实例详解》
2. 《TCL 王牌液晶彩色电视机电源电路维修大全》
3. 《康佳液晶彩色电视机电源电路维修大全》
4. 《海信液晶彩色电视机电源电路维修大全》
5. 《长虹液晶彩色电视机电源电路维修大全》
6. 《创维液晶彩色电视机电源电路维修大全》
7. 《TCL 王牌液晶彩色电视机上门速修速查手册》
8. 《康佳液晶彩色电视机上门速修速查手册》
9. 《海信液晶彩色电视机上门速修速查手册》
10. 《长虹液晶彩色电视机上门速修速查手册》
11. 《创维液晶彩色电视机上门速修速查手册》

其中,第一本是偏重于基础和方法的,供学习时使用;后 10 本是偏重于资料汇编性质的,供实践时使用。本书属于“平板电视电源电路维修大全”这一系列。平板电视 40%以上的故障都发生在电源板上,而且电源板是平板电视中可维修性最强的部件,完全可以进行元器件级别的维修。相信本书的出版一定会给广大维修人员带来工作上的便利。

作 者

编 委 会

主 任：苏德谋

副 主 任：苗伟平 杨 勇

编 委：孔凡强 胡周生 曾兴平 熊成义 罗天平
冯洁华 陈国浩 朱性彬

主 编：孔凡强

目 录

第1章 液晶电视电源介绍1

第1节 开关电源的基本工作原理1

第2节 开关电源的干扰特性及

抑制措施3

一、传导干扰及抑制措施3

二、辐射干扰及抑制措施5

第2章 普通液晶电源的维修6

第1节 LCD3726 电源方案6

一、适用机型6

二、特点6

三、实物电路板图解6

四、单元电路原理分析6

五、常见故障检修思路、要点及

维修参数11

六、特殊故障及技改方案12

七、维修案例13

第2节 ON37A 电源方案18

一、适用机型18

二、特点18

三、信号流程框图18

四、实物电路板图解18

五、单元电路原理分析21

六、常见故障检修流程26

七、特殊故障及技改方案27

八、维修案例27

第3节 PWL37C 电源方案35

一、适用机型35

二、特点35

三、信号流程框图35

四、实物电路板图解36

五、单元电路原理分析38

六、特殊故障及技改方案43

七、维修案例43

第4节 PWL42C 电源方案50

一、适用机型50

二、特点50

三、信号流程框图50

四、实物电路板图解50

五、单元电路原理分析52

六、单元电路检修重点及检修经验61

七、特殊故障及技改方案62

八、维修案例63

第5节 PWL3222 电源方案66

一、适用机型66

二、特点66

三、信号流程框图66

四、实物电路板图解66

五、单元电路原理分析66

六、常见故障检修流程71

七、特殊故障及技改方案71

第6节 PWL3235 电源方案72

一、适用机型72

二、特点72

三、信号流程框图72

四、单元电路原理分析73

五、常见故障检修流程76

六、特殊故障及技改方案77

第7节 PWL4201C 电源方案77

一、适用机型77

二、特点77

三、信号流程框图78

四、实物电路板图解78

五、单元电路原理分析	78	二、特点	137
六、特殊故障及技改方案	89	三、信号流程框图	137
七、维修案例	90	四、实物电路板图解	137
第 8 节 JSK3220 晶辰电源方案	94	五、单元电路原理分析	138
一、适用机型	94	六、常见故障检测流程	147
二、特点	94	七、维修案例	147
三、信号流程框图	95	第 5 节 IPL22C 电源方案	148
四、实物电路板图解	95	一、适用机型	148
五、单元电路原理分析	95	二、特点	148
六、常见故障检修流程	101	三、信号流程框图	148
第 3 章 二合一液晶电源的维修	105	四、单元电路原理分析	149
第 1 节 IPL32L 电源方案	105	五、特殊故障及技改方案	153
一、适用机型	105	第 6 节 PWE3210 电源方案	153
二、特点	105	一、适用机型	153
三、信号流程框图	105	二、特点	153
四、实物电路板图解	106	三、信号流程框图	153
五、单元电路原理分析	107	四、实物电路板图解	154
六、常见故障检修流程	109	五、单元电路原理分析	154
第 2 节 IPL42A/L 电源方案	110	六、常见故障检修流程	159
一、适用机型	110		
二、特点	110		
三、信号流程框图	110		
四、实物电路板图解	110		
五、单元电路原理分析	112		
六、特殊故障及技改方案	123		
七、维修案例	123		
第 3 节 LPL32S 电源方案	128		
一、适用机型	128		
二、特点	128		
三、信号流程框图	128		
四、实物电路板图解	129		
五、单元电路原理分析	129		
六、常见故障检修流程	133		
七、维修案例	134		
第 4 节 IPL46/47 电源方案	136		
一、适用机型	136		

第 1 章 液晶电视电源介绍

因液晶屏本身没有发光功能，这就需要在液晶屏后加一个照明系统，该背光照明系统由发光部件、能使光线均匀照射在液晶表面的导光板和驱动发光部件的电源构成。现在发光部件的主流为被称作冷阴极管的荧光管。其发光原理与室内照明用的热阴管类似，但不需像热阴管那样先预热灯丝，它在较低温度状态下就能点亮，因此叫冷阴极管。但要驱动这种冷阴极管需要能输出 1000~1500V 交流电压的特殊电源。

由于一般市用电网提供的是 220V/50Hz 或 110V/60Hz 的交流电压，而显示器（不论是早期的 CRT 显示器，还是液晶显示器，乃至液晶电视机）的大部分电路工作在低压的条件下，所以需要在显示器上专门配备电源电路。其作用就是将市电的交流电压转换成为 12V 的直流电压输出，从而向显示器供电。由于显示器内部的主板上还有 DC/DC（直流/直流）电压变换器，以获得 8V/5V/3.3V/2.5V 电压，所以电源输出 12V 直流电压就能满足显示器工作的要求。鉴于此，要实现这一特殊的电源，就要从 12V 直流电压转换到 1000~1500V 交流电压，这就是 Inverter，而从交流电压转换到 12V 直流电压的即为 Adapter。

早期，TCL 采用 Adapter 和 Inverter 电路分开的方式实现对显示器的供电。Adapter 电路采用的 PWM IC 为 UC3842 或 UC3843，Inverter 电路采用的 PWM IC 为 TL1451。后来，出于降低成本的考虑，采用 Adapter 和 Inverter 电路一体化的方案，Adapter 部分采用的 PWM IC 为 SG6841，Inverter 部分采用的 PWM IC 为 TL1451。随着灯管的增加及所需的功率不断增加，Inverter 部分回路的设计方案得到转变，由原来的 Royer 回路变为全桥式回路，为此应用到 OZ960 IC。

第 1 节 开关电源的基本工作原理

开关电源是利用时间比率控制（Time Ratio Control，缩写为 TRC）的方法来控制稳压输出的。按 TRC 原理，有以下三种方式。

① 脉冲宽度调制（Pulse Width Modulation，缩写为 PWM）：开关周期恒定，通过改变脉冲宽度来改变占空比的方式。

② 脉冲频率调制（Pulse Frequency Modulation，缩写为 PFM）：导通脉冲宽度恒定，通过改变开关工作频率来改变占空比的方式。

③ 混合调制：导通脉冲宽度和开关工作频率均不固定，彼此都能改变的方式，它是以上两种方式的混合。

在目前开发和使用的开关电源 IC 中，绝大多数也为 PWM 型。PWM 型开关稳压电源的

基本原理可参见图 1-1-1。

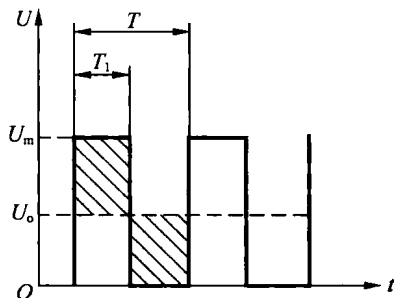


图 1-1-1 PWM 型开关稳压电源基本原理

对于单极性矩形脉冲来说，其直流平均电压 U_o 取决于矩形脉冲的宽度，脉冲越宽，其直流平均电压值就越高。直流平均电压 U_o 可由公式计算得出，即 $U_o = U_m \times T_1 / T$ 。式中 U_m 为矩形脉冲最大电压值， T 为矩形脉冲周期， T_1 为矩形脉冲宽度。

从上式可以看出，当 U_m 与 T 不变时，直流平均电压 U_o 将与脉冲宽度 T_1 成正比。这样，只要我们设法使脉冲宽度随稳压电源输出电压的增高而变窄，就可以达到稳定电压的目的了。

此外，为适应各种不同的输出功率，开关电源按 DC/DC 变换器的工作方式又可分为反激式（Flyback）、顺向式（Forward）、全桥式（Full Bridge）、半桥式（Half Bridge）和推挽式（Push-Pull）等电路拓扑（Topology）结构。其中单端反激式开关电源是一种成本最低的电源电路，输出功率为 20~100W，可以同时输出不同的电压，且有较好的电压调整率，应用较为广泛，其典型的电路如图 1-1-2 所示。

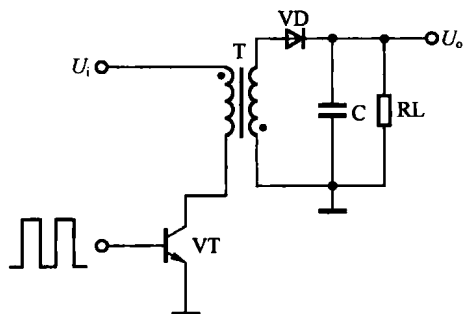


图 1-1-2 单端反激式开关电源典型电路结构

图中，依靠 PWM IC 控制开关管的导通与否，配合次级侧的二极管和电容，即可得到稳定直流电压的输出。 U_i 为含有一定交流成分的直流电压，由开关功率管斩波和高频变压器降压，将储存在变压器中的能量传递给次级侧，转换成所需电压值的方波，最后再将这个方波电压经整流滤波变为所需要的直流电压。此外改变变压器初、次级的圈数，就可以得到想要的直流电源。PWM 控制电路是这类开关电源的核心，它通过取样反馈闭环回路，调整高频开关器件的开关时间比例（即占空比），以达到稳定输出电压的目的。

由于高频变压器的磁芯只有一个输出端，而 MOS 开关功率管导通时，次级整流二极管截止，电能就储存在高频变压器的初级绕组中；当 MOS 功率管关断时，整流二极管导通，初级绕组上的电能传输给次级绕组，并经过次级整流二极管输出，故称之为单端反激式。

第2节 开关电源的干扰特性及抑制措施

开关电源虽然具有许多优点并得到广泛的应用，但由于它具有严重的射频干扰，在线性电路中的应用一直受到很大的限制。开关电源是把工频交流电压整流为直流电压后，再通过开关变为高频交流电压，其后再整流为稳定直流电压的一种电源，这样就有工频电源的整流波形畸变产生的噪声与开关波形产生的噪声。在输入侧泄漏出去就表现为传导噪声和辐射噪声，在输出侧泄漏出去就表现为纹波。同时外部噪声会进入电子设备中，而供给负载的电源噪声也会泄漏到外部。若电源线中有噪声电流通过，电源线就相当于天线，向空中辐射噪声。而这些噪声都会影响设备的正常工作。要想使其得到更广泛的应用，满足电磁兼容性的有关指标，就需要有效抑制开关电源的干扰。

杂讯干扰的途径有两种：传导干扰与辐射干扰。以下分别介绍两种干扰的特性与抑制方法。

一、传导干扰及抑制措施

从导线传入的干扰称为传导干扰，其干扰能量通过导体进行传播，开关电源的输入、输出引线都是传导干扰的媒介。

开关电源产生的干扰会沿电源引线进入电网，污染电网，使同一电网的电子设备受到干扰。同时电源的输出线还将把干扰噪声传递给负载，使作为电源负载的电子设备直接受到干扰，当这种干扰幅度大到一定程度时，会影响线性电路和一些小信号电路的正常工作。

由于传导干扰主要通过输入/输出引线进行传播，因而相对来说传导干扰的抑制要容易些，主要方法是加接输入/输出滤波器。

在开关电源的输入侧要接入由电容与电感构成的滤波器，用于抑制交流电源产生的电磁干扰，而该滤波器也称为电磁兼容滤波器。其电路如图 1-2-1 所示。

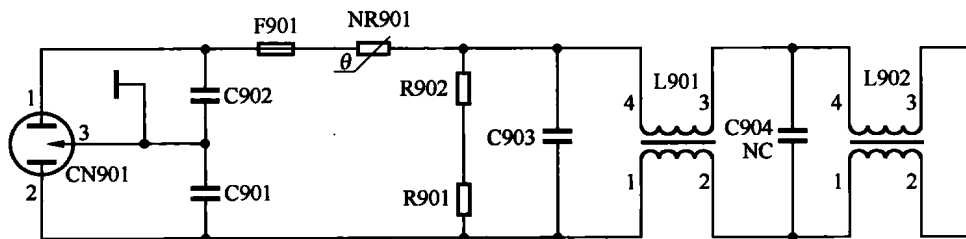


图 1-2-1 输入端抑制传导干扰电路

该滤波器是一典型的低通滤波器，开关电源产生的一些高频脉冲干扰经过它后被极大地衰减，它能较好地滤除来源于电网或者传入电网的干扰，使其符合 FCC、CE、VDE 等标准。

图 1-2-1 中 L901、L902 为共模扼流圈，它们是绕在同一磁环上的两只独立的线圈，圈数相同，绕向相反，在磁环中产生的磁通相互抵消，磁芯不会饱和，主要抑制共模干扰，电感值愈大对低频干扰抑制效果愈佳。L901、L902 分别选择电感值为 2.0mH 和 15mH 的共模扼流圈。

C901、C902 为共模电容，主要抑制差模干扰，即火线（相线）和零线分别与地之间的干扰，电容值愈大对低频干扰抑制效果愈好，在这里选用 1000pF/250V。

C903、C904 为差模电容，主要抑制共模干扰，即抑制火线和零线之间的干扰，电容值愈大对低频干扰抑制效果愈佳，在这里选用 0.47 μ F/300V。有时为了降低成本，也可将 C904 省去。

图 1-2-1 中 CN901 为插座，接电网电压。F901 为保险丝（熔断器），电路中采用了规格为 2A/250V 的保险丝，它在高压时熔断，可防止设备在突发高压时被损坏。NR901 为负温度系数热敏电阻，开机瞬间温度低，阻抗大，可防止电流对回路的浪涌冲击，常温下其规格为 5A/5 Ω 。R901、R902 对抗干扰电容起泄放作用，可于关机后迅速消耗掉 C903 上储存的电能，防止带电损耗元器件，它们的规格都为 1M Ω ，一般采用金属釉材料。

输出端的干扰抑制主要也是靠高频滤波器，电路图如图 1-2-2 所示。

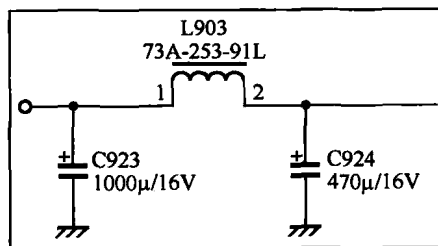


图 1-2-2 输出端抑制传导干扰电路

滤波电感由于工作在直流大电流状态下，磁芯在较大的磁场强度下工作，容易饱和，一旦饱和，电感即失去滤波作用。因此，必须采用饱和磁场强度很大的磁芯，如铁镍钼磁粉芯等金属磁芯。

输出干扰的频谱相当丰富，从几十赫兹到几十兆赫兹。在高频的情况下，滤波电容等效为由纯电容（C）、等效串联电阻（RES）和等效串联电感（LES）构成的串联电路。在工作频率 f 超过电容的自谐振频率 f_r 时，电容就起到电感的作用。

电容值大的滤波电容对低频干扰比较敏感，电容值小的滤波电容吸收高频干扰的效果比较好。因此不能仅采用大电解电容 C923 滤波，还必须加接自谐振频率很高的电容 C924。

此外，输出干扰的幅度还与印制电路板（PCB）的布线有很大关系，不合理的布线往往会使得干扰幅度大几倍，尤其是接地点的安排特别重要。

二、辐射干扰及抑制措施

从空间传入的干扰称为辐射干扰，一般是指耦合干扰，即干扰能量通过空间介质进行近场感应。由于开关电源一般工作在低压大电流情况下，因而磁场干扰大于电场干扰。这种干扰主要由开关变压器的漏感、开关功率管在开关转换时的大电流脉冲、开关二极管反向恢复的硬特性等引起。

辐射干扰的抑制主要靠屏蔽，对电场可采用导电良好的材料，而磁场屏蔽则应采用磁导率较高的材料，本书中不作详细论述。

抑制干扰最有效的方法，是尽量减少干扰源的干扰能量。对开关电源变压器要减少其漏感，并选择开关参数优良的三极管和软恢复的开关二极管。

第2章 普通液晶电源的维修

第1节 LCD3726 电源方案

一、适用机型

LCD3726 电源方案适用于 L37E64、L40E64、L42E64、L46E64、L37H61、L37H61D、L42H61、LCD32B67、LCD37B67、LCD42B67、LCD32K7、LCD37K73、LCD40K73、LCD42K73 等机型。

二、特点

LCD3726 电源方案主要由抗干扰电路、桥式整流电路、滤波电路、功率因数校正 (PFC) 电路和开关稳压电路等组成。该开关电源的优点是工作电压范围宽, 功耗低, 有效功率达到 98% 以上, 具有过流、过热、过压等完善的保护功能。

三、实物电路板图解

LCD3726 电源方案实物电路板图解如图 2-1-1 所示。电路原理图见附录 A。

四、单元电路原理分析

1. 抗干扰电路 (EMI 电路) 分析

当接通电源开关后, AC 220V/50Hz 的交流市电经过保险丝 F1、ZV1、R1、CX1、CX2、LF1、LF2 等组成的共模滤波器把供电电路引入的各种电磁干扰抑制掉, 消除电网电压中的高频干扰脉冲。

X 和 Y 电容都是安全电容, 区别是: X 电容接在输入线两端, 用来消除差模干扰; Y 电容接在输入线和地线之间, 用来消除共模干扰。Y 电容分为 Y1 电容和 Y2 电容, Y1 属于双绝缘 Y 电容, 用于跨接初、次级。

2. 整流滤波电路分析

BD1、C1、C2 组成桥式整流电路, 把 220V 交流电压转换成直流电压, 经电容 C3 滤波后输出约 300V 的直流电压。

3. PFC 电路分析

PFC 电路主要由 IC1 (NCP1650)、Q1、L2 及外围的电阻和电容组成。

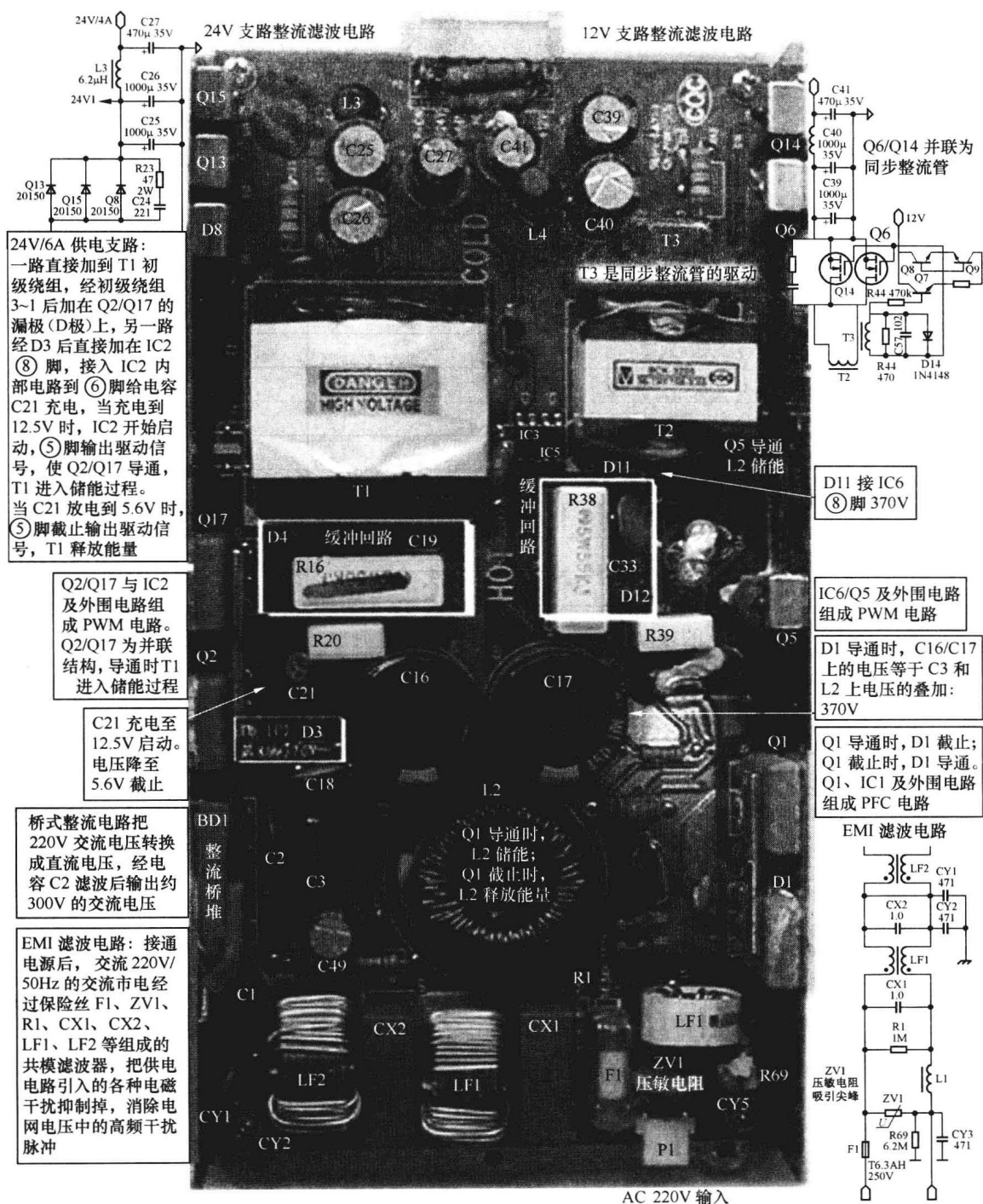


图 2-1-1 LCD3726 电源方案实物电路板图解

NCP1650 芯片是一个宽电压输入范围的 PFC 控制器, 主要用于 50/60Hz 电源应用系统的设计电路, 该控制器提供了几个不同的保护方法来确保在各种情况下安全、可靠的正常工作。其引脚功能及实测参数见表 2-1-1。

表 2-1-1 NCP1650 引脚功能及实测参数

引脚	符号	功能	红表笔接地电阻 (k Ω)	电压 (V)
①	VCC	供电 VCC	20	12
②	Vref	参考电压 6.5V, 作为 IC 内部的基准电压	15	6.5
③	ACCOM	交流基准放大器输出	5	0
④	ACRef	连接电容接地	5	0
⑤	ACIN	输入电压 (桥式整流出来的电压) 取样输入	17	2
⑥	FB	输出电压 (大电容上电压) 取样输入	28	4
⑦	LoopComp	电压校准环路补偿网络, 连接到内部电压误差放大器输出端	6	4.5
⑧	Pcom	最大功率环路的补偿网络	5	0
⑨	Pm	测量功率乘法器输出的最大功率电平	30	0
⑩	Iavg	设置和稳定电流感应放大器的输出增益	13	0
⑪	Ifr	接一电容, 滤波	5	0
⑫	Is	负电流检测, 采集到的是负电压	0	0
⑬	RC	谐波补偿电路的偏置电路	42	2
⑭	CT	频率设定, IC1 的工作频率为 70kHz 左右	4	2
⑮	GND	接地	0	0
⑯	DRV	脉宽输出	0.003	0

LCD3726 电源方案上的 PFC 电路为固定频率平均电流型升压变换器。PFC 电路分两段工作: 交流 90~132V 为低压输入段, PFC 电路输出电压为直流 260V; 交流 180~264V 为高压输入段, PFC 电路输出电压为直流 390V。切换段为交流 140~165V。切换由比较器 IC10 完成, 当输入电压处在高端输入时, IC10 的③脚电位高过②脚电位, Q21 导通, 使 IC1 的⑥脚 (FB) 取样到的电压变低, 使 PFC 电路的输出电压升高到直流 390V。电路图见图 2-1-2。

IC1 的工作频率在 70kHz 左右, 输入电压的变化、输出电流的变化分别由⑤脚、⑫脚输入, 输出电压的变化由⑥脚输入, IC1 内部根据这些参数进行对比与运算, 确定出工作占空比, 维持输出电压的稳定。在一定的输出功率下, 输入电压降低, IC1 脉宽输出的最小占空比变大; 输入电压升高, IC1 的脉宽输出的最小占空比变小。在一定的输入电压下, 输出功率变小, IC1 的脉宽输出最小占空比变小; 反之则结果相反。

4. DC/DC 变换电路分析

(1) 12V 部分

NCP1377 芯片是一个真正的电流模式调制器和退耦检测器, 它使电路在负载或空载情况下具有最小的控制漏极开/关切换驱动能力。由于它的固有跳变周期特性, 当电源需要回落到低电平时, 控制器进入脉冲模式。由于开关是在低峰值电流的情况下进行的, 所以听不到任何噪声。

NCP1377 引脚说明见表 2-1-2。

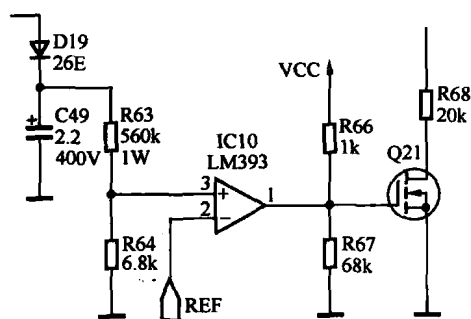


图 2-1-2 高低段电压切换

表 2-1-2 NCP1377 引脚功能及实测参数

引脚	功能	红表笔接地电阻 (kΩ)	电压 (V)	引脚	功能	红表笔接地电阻 (kΩ)	电压 (V)
①	重置检测和过压保持 (OVP)	13	0	⑤	IC 的脉宽驱动输出	3	0
②	输出电压取样反馈	41	0	⑥	供电 VCC	0.03	10
③	初级电流检测	1	0	⑦	NC	∞	0
④	IC 地	0	0	⑧	高压端	400	350

DC/DC 变换电路信号流程如下。

IC6 的⑧脚通过 R101 接到 C16 正端, 经由 IC6 内部的 4mA 恒流源给 C34 充电, 达到 12.5V 左右时 IC6 的⑤脚输出脉宽波形, 此时 4mA 的恒流源关断, 由变压器 T2 的辅助绕组给 C34 供电。

由于有 PFC 电路, C16 的电压是恒定的, IC6 的占空比只随着输出负载的变化而变化。在输出负载增加的瞬间, 12V 降低, IC8 的导通电流变小, IC6 的②脚上的电位变高, 则 IC6 的脉宽占空比变大, 使场效应管 Q5 导通时间变长, 变压器传送的能量变多, 输出电压 12V 回升, 回升后, IC8 的导通电流变大。电路如图 2-1-3 所示。

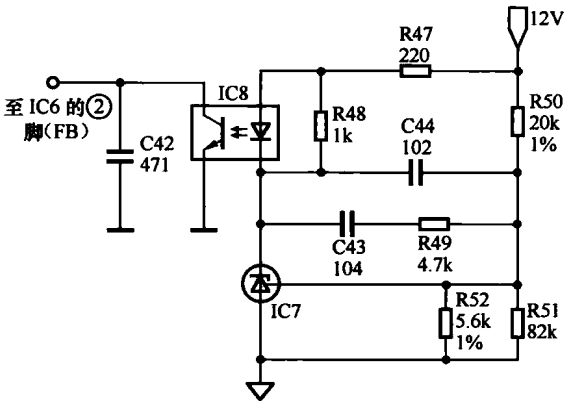


图 2-1-3 12V 支路反馈电路

(2) 24V 部分

24V 支路部分基本和 12V 相同, 只是 IC 功能上有很小的差异。

NCP1217 (IC2) 是电流模式 PWM 控制器, 应用于离线式开关电源。其特点是具有可调整跳变周期能力的电流模式, 内置斜坡补偿, 过流保护自动恢复, 内部 1.0ms 软启动, 工作频率固定在 65kHz。

NCP1217 引脚功能说明见表 2-1-3。

表 2-1-3 NCP1217 引脚功能

引脚	符号	功能
①	ADJ	调整跳跃峰值电流, 在此没有使用它
②	FB	反馈, 峰值电流点设置
③	CS	电流检测输入
④	GND	IC 地

续表

引脚	符号	功能
⑤	DRV	驱动脉冲输出, 外接 MOS 管
⑥	VCC	电源
⑦	NC	空脚
⑧	HV	启动时序

开关稳压电路信号流程如下。

① 24V/4A 供电支路: 一路直接加到 T1 初级绕组, 经初级绕组 3—1 后加在 Q2、Q17 的漏极上; 另一路经 D3 直接加在 IC2 (NCP1217) 的⑧脚, 通过 IC2 内部电路到⑥脚给电容 C21 充电, 当充电到 12.5V 时, IC2 开始启动, IC2 进入正常的工作状态, 连接⑧脚和⑥脚的内部电路断开, C21 通过 IC2 内部电路进行放电, 同时⑤脚输出驱动信号, 使 Q2 (Q17) 导通, 从而接通 T1 的初级绕组, T1 进入储能过程。

当 C21 放电到 5.6V 时, 放电电路断开, 同时 IC2 的⑤脚停止输出驱动信号, 通过能量的转换, 使得 T1 的各次级绕组感应输出电压。

同时, T1 次级绕组⑥脚通过 L5、D7 对 C21 进行充电, 充电到 12.5V 时, IC2 驱动⑤脚输出驱动信号, 使 Q2 (Q17) 导通, 接通 T1 的初级绕组, 再次进入到新一轮的储能循环过程, 保证各次级绕组感应持续稳定的输出电压。

当 T1 次级绕组的输出电压达到 24V 时, 加在 R24 上的电压通过光耦 IC3 的电流增大, 致使光耦强烈发光, 反馈到 IC2 的②脚, 将该脚的电位拉低, 使 IC2 的⑤脚输出信号截止, 以调节占空比的比例。

② 12V/4A 供电支路: 一路直接加到 T2 初级绕组 1—3, 经初级绕组后加在 Q5 的漏极上; 另一路经 D11 后直接加在 IC6 (NCP1377) 的⑧脚, 通过 IC6 内部电路到⑥脚给电容 C34 充电, 当充电到 12.5V 时, IC6 开始启动, IC6 进入正常的工作状态, 连接⑧脚和⑥脚的内部电路断开, C34 开始通过 IC6 内部电路进行放电, 同时⑤脚输出驱动信号, 使 Q5 导通, 从而接通 T2 的初级绕组, T2 进入储能过程。

当 C34 放电到 5.6V 时, 放电电路断开, 同时 IC6 的⑤脚停止输出驱动信号, 通过能量的转换, 使得 T2 的各次级绕组感应输出电压。

同时, T2 次级绕组⑥脚通过 D13、R37 对 C34 进行充电, 充电到 12.5V 时, 再次驱动⑤脚输出驱动信号, 使 Q5 导通, 接通 T2 的初级绕组, 进入到新一轮的储存能量的循环, 保证各次级绕组感应持续稳定的输出电压。

当 T2 次级绕组的输出电压达到 12V 时, 加在 R47 上的电压通过光耦 IC8 的电流增大, 致使光耦强烈发光, 反馈到 IC6 的②脚, 将该脚的电位拉低, 使 IC6 的⑤脚输出信号截止, 以调节占空比的比例, 从而保证了输出电压的幅度是 12V。

5. 过流保护电路分析

(1) 24V/4A 供电支路

通过电阻 R20 取样电流, 由加在 R17 上的电压连接到 IC2 的③脚接入 IC2 内部, 通过对电压的识别, 当取样电流达到某一额定数值时, IC2 停止工作, 对电路进行保护。

(2) 12V/4A 供电支路

通过电阻 R39 取样电流, 由加在 R42 上的电压连接到 IC6 的③脚接入 IC6 内部, 通过对