新型彩电开关电源速修图解丛书

YEJING CAIDIAN KAIGUAN DIANYUAN SUXIU TUJIE

液晶彩电开关电源速修图解

第2版

韩沅汛　主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

新型彩电开关电源速修图解丛书

液晶彩电开关电源速修图解

第 2 版

韩沅汛　主编

机 械 工 业 出 版 社

本书重点介绍了液晶彩电电源板维修知识，在第 1 版的基础上增加了 LED 超薄液晶彩电电源板和电源 + 背光灯二合一板速修图解的内容。本书第 1 章介绍了液晶彩电开关电源的种类、框图、识图技巧和维修提示，为读者全面理解液晶彩电开关电源的工作原理、快速准确地识别单元电路图、掌握开关电源的维修技巧提供参考；第 2 ~ 7 章介绍了长虹、康佳、海信、厦华、TCL、创维的 50 多种液晶彩电开关电源的维修资料和维修图解。本书图文并茂，通俗易懂，既有电源板实物图解、电路组成框图，又有电源板电路原理和维修图解，还有常见故障维修提示和维修数据，从而使读者对电源板的电路组成和电路结构有了更加直观和清晰的理解，为读者准确地识别开关电源电路、快速修复开关电源故障提供重要参考。

本书适合彩电维修人员和无线电爱好者阅读，还可作为中等职业学校、中等技术学校及培训班相关专业的教材。

图书在版编目（CIP）数据

液晶彩电开关电源速修图解/韩沅汛主编 . —2 版 . —北京：机械工业出版社，2015. 4
（新型彩电开关电源速修图解丛书）
ISBN 978-7-111-49634-2

Ⅰ. ①液… Ⅱ. ①韩… Ⅲ. ①液晶彩电—开关电源—维修—图解 Ⅳ. ①TN949. 192-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 049932 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：常天培 责任校对：肖 琳
封面设计：陈 沛 责任印制：李 洋
三河市宏达印刷有限公司印刷
2015 年 5 月第 2 版第 1 次印刷
210mm × 285mm · 17 印张 · 544 千字
0001—3000 册
标准书号 ：ISBN 978-7-111-49634-2
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
服务咨询热线：010-88361066 机 工 官 网：www. cmpbook. com
读者购书热线：010-68326294 机 工 官 博：weibo. com/cmp1952
010-88379203 金 书 网：www. golden-book. com
封面无防伪标均为盗版 教育服务网：www. cmpedu. com

前　言

随着电视产业的发展，家电销售中液晶彩电几乎全面替代了传统的显像管电视机，液晶彩电逐步进入平常百姓家，液晶彩电的维修量逐年增多，维修人员迫切需要液晶彩电的维修资料和维修技术。

在液晶彩电中，电源板是整机能量的供给中心。由于电源板工作于高电压、大电流状态，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必修功。

为了适应家电维修人员的需求，我们于 2013 年编写了《液晶彩电开关电源速修图解》，很受读者欢迎，已经售罄，为此我们对该书进行修订，删去了老机型电源板的速修图解，增加了近几年面世的新型 LED 超薄液晶彩电电源板和电源 + 背光灯二合一板的速修图解，为读者维修新型液晶彩电开关电源提供宝贵的资料。

本书共分为 7 章，第 1 章介绍了液晶彩电开关电源的种类、框图、识图技巧和维修提示，为读者全面理解液晶彩电开关电源的工作原理、快速准确地识别单元电路图、掌握开关电源的维修技巧提供参考；第 2 ~ 7 章介绍了长虹、康佳、海信、厦华、TCL、创维的 50 多种液晶彩电开关电源的维修资料和维修图解。每个电源板分为两部分进行介绍：

第一部分为电源板维修资料，介绍开关电源的应用机型、实物图解、电路组成框图，并简要介绍了电源板的单元电路组成和开机后的工作过程，提供了开关电源核心器件——集成电路引脚功能和维修数据。

第二部分为电源板维修图解，一是介绍了电源板常见故障的维修提示、维修方法；二是提供判断保护电路是否启动和解除保护的部位和方法；三是介绍了电源板电路原理图和维修图解，直接在电路图中划分了单元电路，标注了单元电路的作用、工作原理和信号流程。

本书图文并茂，通俗易懂，既有电源板实物图解、电路组成框图，又有电源板电路原理和维修图解，还有常见故障维修提示和维修数据，从而使读者对电源板的电路组成和电路结构有了更加直观和清晰的理解，为读者准确地识别开关电源电路、快速修复开关电源故障提供重要参考。

本书由韩沅汛主编。其他参与编写的人员有孙德印、张锐锋、孙铁瑞、孙铁强、孔刘合、于秀娟、刘玉珍、孙铁骑、孙玉净、孙德福、孙玉华、王萍、陈飞英、许洪广、张伟、郭天璞、孙世英、孙玉莲、孙铁刚等。

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开关电源有关的内容，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

速修图解识图与使用说明

为了使读者准确识别开关电源电路的工作原理，快速维修液晶彩电开关电源，书中每节介绍一个开关电源电路，每个电路分两部分进行介绍。

第一部分：电源板维修资料

该部分为读者提供开关电源电路必要的维修资料和数据。

1）介绍了电源板的适用机型、实物图解、电路组成框图、各个单元电路组成，使读者对整个电源板的组成结构做到心中有数。

2）简单介绍开机工作过程，使读者对开机后各个单元电路的工作顺序有一个了解。

3）介绍各个单元电路的核心器件的引脚功能和维修数据，提供电源板的维修资料，便于读者在维修时查找和比对。

需要说明的是：本书表中集成电路的电压数据有“参考电压”和“对地电压”两种，其中“参考电压”是从集成电路维修资料或其他采用该集成电路电源板数据中借用的，仅供维修时参考；而“对地电压”是在该电源板维修时实际测量得到的数据，数据准确真实。

第二部分：电源板速修图解

该部分一是对电源板易发故障的维修给予提示；二是在电源板工作原理图的基础上，做了如下分解、说明、标示：

1）对各个单元电路进行分解。用点画线框将各个单元电路区分开，使读者对整个电源板原理图的组成一目了然。

2）在各个单元电路的旁边，标示了该单元电路的作用、工作原理、易发故障和维修提示，便于读者了解单元电路，快速排除单元电路引发的常见故障。

3）用箭头标注了供给电压、激励信号、控制电压、取样电压的电路走向，便于读者了解信号流程。

需要说明的是，箭头只反映了电压和信号的电路走向和前后关系，但不是电流的流向，也不代表电压的高低。

4）在开/关机电路和保护电路中标注了控制电压的高低变化，便于读者通过测量关键点电压，判断电源电路是工作于开机状态还是待机状态，判断保护电路是否启动。

需要说明的是，关键点不同，电压的高低也不同：连接器送来的开/关机电压，高电平为 4V 以上，低电平为 0V。开/关机电路和保护电路中模拟晶闸管的晶体管，发射极接地的 NPN 型晶体管的基极电压高电平为 0.7V，低电平为 0V；PNP 型晶体管的基极电压高电平等于其发射极电压，低电平低于发射极电压 0.7V。保护电路中隔离二极管的正极电压高电平因检测电路的供电电压而异，一般为 2～12V，低电平一般为 0V。

5）介绍了判断保护电路启动和解除保护的方法，便于读者快速准确地判断故障范围，排除开关电源保护故障。

需要说明的是，解除保护最好采用脱板维修方式，用假负载代替主电路板，避免解除保护后过高的输出电压损坏背光灯板。

6）电路图中未能标注的内容（如整机常见故障的维修步骤和方法），用文字对其做了简要说明。

需要指出的是，为与实际产品的电路图相对应，便于读者阅读，本书电路图中的文字符号未按国家标准完全统一，敬请读者注意。

目　　录

前言

速修图解识图与使用说明

第 1 章　液晶彩电开关电源识图与维修 …… 1

1.1　液晶彩电开关电源的种类和框图 …… 1

1.1.1　液晶彩电开关电源的种类 …… 1

1.1.2　液晶彩电开关电源的特点 …… 4

1.1.3　液晶彩电开关电源的框图 …… 4

1.2　液晶彩电开关电源的识图技巧 …… 7

1.2.1　抗干扰电路识图 …… 7

1.2.2　市电整流滤波电路识图 …… 10

1.2.3　副电源电路识图 …… 12

1.2.4　PFC 电路识图 …… 14

1.2.5　主电源电路识图 …… 16

1.2.6　保护电路识图 …… 19

1.3　液晶彩电开关电源的维修提示 …… 22

1.3.1　电源板常用检修方法 …… 22

1.3.2　开关电源常见故障维修 …… 23

第 2 章　长虹液晶彩电开关电源速修图解 …… 25

2.1　长虹 FSP107-2PS01 二合一电源板速修图解 …… 25

2.1.1　长虹 FSP107-2PS01 二合一电源板维修资料 …… 25

2.1.2　长虹 FSP107-2PS01 二合一电源板维修图解 …… 32

2.2　长虹 FSP140-3PS02 二合一电源板速修图解 …… 32

2.2.1　长虹 FSP140-3PS02 二合一电源板维修资料 …… 32

2.2.2　长虹 FSP140-3PS02 二合一电源板维修图解 …… 36

2.3　长虹 HS210-4N01 电源板速修图解 …… 37

2.3.1　长虹 HS210-4N01 电源板维修资料 …… 37

2.3.2　长虹 HS210-4N01 电源板维修图解 …… 46

2.4　长虹 FSP205-4E01C 电源板速修图解 …… 47

2.4.1　长虹 FSP205-4E01C 电源板维修资料 …… 47

2.4.2　长虹 FSP205-4E01C 电源板维修图解 …… 52

2.5　长虹 FSP242-4F01 电源板速修图解 …… 52

2.5.1　长虹 FSP242-4F01 电源板维修资料 …… 53

2.5.2　长虹 FSP242-4F01 电源板维修图解 …… 55

2.6　长虹 715T2828-3-FQ 电源板速修图解 …… 58

2.6.1　长虹 715T2828-3-FQ 电源板维修资料 …… 58

2.6.2　长虹 715T2828-3-FQ 电源板维修图解 …… 62

2.7　长虹 MPU25D-2M8210 二合一电源板速修图解 …… 62

2.7.1　长虹 MPU25D-2M8210 二合一电源板维修资料 …… 62

2.7.2　长虹 MPU25D-2M8210 二合一电源板维修图解 …… 63

2.8　长虹 HSU25D-2M8210 二合一电源板速修图解 … 68

2.8.1　长虹 HSU25D-2M8210 二合一电源板维修资料 …… 68

2.8.2　长虹 HSU25D-2M8210 二合一电源板维修图解 …… 70

第 3 章　康佳液晶彩电开关电源速修图解 …… 74

3.1　康佳 34005553（KPS300-01）电源板速修图解 …… 74

3.1.1　康佳 34005553（KPS300-01）电源板维修资料 …… 74

3.1.2　康佳 34005553（KPS300-01）电源板维修图解 …… 76

3.2　康佳 34006395（KPS180-02）电源板速修图解 …… 82

3.2.1　康佳 34006395（KPS180-02）电源板维修资料 …… 82

3.2.2　康佳 34006395（KPS180-02）电源板维修图解 …… 84

3.3　康佳 34005534（KPS180-01）电源板速修图解 …… 87

3.3.1　康佳 34005534（KPS180-01）电源板维修资料 …… 87

3.3.2　康佳 34005534（KPS180-01）电源板维修图解 …… 89

3.4　康佳 34008454（KPS-L110C3-01）电源板速修图解 …… 92

3.4.1　康佳 34008454（KPS-L110C3-01）电源板维修资料 …… 92

3.4.2　康佳 34008454（KPS-L110C3-01）电源板维修图解 …… 94

3.5　康佳 34008088（KPS-L048C2-01）电源板速修图解 …… 97

3.5.1　康佳 34008088（KPS-L048C2-01）电源板维修资料 …… 97

3.5.2　康佳 34008088（KPS-L048C2-01）电源板维修图解 …… 99

3.6 康佳34008232（KIP+L085E02C2-02）二合一电源板速修图解 …… 101
3.6.1 康佳34008232（KIP+L085E02C2-02）二合一电源板维修资料 …… 101
3.6.2 康佳34008232（KIP+L085E02C2-02）二合一电源板维修图解 …… 105
3.7 康佳34005964（KPS430-01）电源板速修图解 …… 109
3.7.1 康佳34005964（KPS430-01）电源板维修资料 …… 109
3.7.2 康佳34005964（KPS430-01）电源板维修图解 …… 111
3.8 康佳34006601（KIP+L150I12C2-01）二合一电源板速修图解 …… 115
3.8.1 康佳34006601（KIP+L150I12C2-01）二合一电源板维修资料 …… 115
3.8.2 康佳34006601（KIP+L150I12C2-01）二合一电源板维修图解 …… 118
第4章 海信液晶彩电开关电源速修图解 …… 123
4.1 海信RSAG7.820.1357电源板速修图解 …… 123
4.1.1 海信RSAG7.820.1357电源板维修资料 … 123
4.1.2 海信RSAG7.820.1357电源板维修图解…… 125
4.2 海信RSAG7.820.1567二合一电源板速修图解 …… 129
4.2.1 海信RSAG7.820.1567二合一电源板维修资料 …… 129
4.2.2 海信RSAG7.820.1567二合一电源板维修图解 …… 132
4.3 海信RSAG7.820.4877电源板速修图解 …… 136
4.3.1 海信RSAG7.820.4877电源板维修资料…… 136
4.3.2 海信RSAG7.820.4877电源板维修图解…… 138
4.4 海信RSAG7.820.5030二合一电源板速修图解 …… 139
4.4.1 海信RSAG7.820.5030二合一电源板维修资料 …… 139
4.4.2 海信RSAG7.820.5030二合一电源板维修图解 …… 144
4.5 海信RSAG7.820.4981二合一电源板速修图解 …… 145
4.5.1 海信RSAG7.820.4981二合一电源板维修资料 …… 145
4.5.2 海信RSAG7.820.4981二合一电源板维修图解 …… 151
4.6 海信RSAG7.820.1374二合一电源板速修图解 …… 155
4.6.1 海信RSAG7.820.1374二合一电源板维修资料 …… 155
4.6.2 海信RSAG7.820.1374二合一电源板维修图解 …… 158
4.7 海信RSAG7.820.1185电源板速修图解 …… 159
4.7.1 海信RSAG7.820.1185电源板维修资料…… 159
4.7.2 海信RSAG7.820.1185电源板维修图解…… 165
4.8 海信RSAG7.820.538电源板速修图解 …… 165
4.8.1 海信RSAG7.820.538电源板维修资料 … 165
4.8.2 海信RSAG7.820.538电源板维修图解 … 170
4.9 海信RSAG7.820.2317二合一电源板速修图解 …… 171
4.9.1 海信RSAG7.820.2317二合一电源板维修资料 …… 171
4.9.2 海信RSAG7.820.2317二合一电源板维修图解 …… 175
第5章 厦华液晶彩电开关电源速修图解 …… 178
5.1 厦华782.37FT18-200A/C电源板速修图解…… 178
5.1.1 厦华782.37FT18-200A/C电源板维修资料 …… 178
5.1.2 厦华782.37FT18-200A/C电源板维修图解 …… 181
5.2 厦华782.IFY27-200系列电源板速修图解 …… 181
5.2.1 厦华782.IFY27-200系列电源板维修资料 …… 181
5.2.2 厦华782.IFY27-200系列电源板维修图解 …… 186
5.3 厦华782-L47K17-200F电源板速修图解 …… 186
5.3.1 厦华782-L47K17-200F电源板维修资料…… 187
5.3.2 厦华782-L47K17-200F电源板维修图解…… 187
5.4 厦华782-L32U25-200C电源板速修图解 …… 191
5.4.1 厦华782-L32U25-200C电源板维修资料 … 191
5.4.2 厦华782-L32U25-200C电源板维修图解 … 195
第6章 TCL液晶彩电开关电源速修图解 …… 198
6.1 TCL 40-L3711C-PWC2X电源板速修图解 …… 198
6.1.1 TCL 40-L3711C-PWC2X电源板维修资料 … 198
6.1.2 TCL 40-L3711C-PWC2X电源板维修图解 … 200
6.2 TCL JSK4330-007电源板速修图解 …… 201
6.2.1 TCL JSK4330-007电源板维修资料 …… 201
6.2.2 TCL JSK4330-007电源板维修图解 …… 205
6.3 TCL 40-OLCD42-PWK1XG电源板速修图解 … 206
6.3.1 TCL 40-OLCD42-PWK1XG电源板维修资料 …… 206
6.3.2 TCL 40-OLCD42-PWK1XG电源板维修图解 …… 207
6.4 TCL 40-PWL46C-PWH1XG电源板速修图解 … 211
6.4.1 TCL 40-PWL46C-PWH1XG电源板维修资料 …… 211
6.4.2 TCL 40-PWL46C-PWH1XG电源板维修图解 …… 217
6.5 TCL 40-P081C0-PWD1XG电源板速修图解 …… 218

6.5.1 TCL 40-P081C0-PWD1XG 电源板维修资料 …… 218
6.5.2 TCL 40-P081C0-PWD1XG 电源板维修图解 …… 219
6.6 TCL 40-E521C0-PWD1XG 电源板速修图解 …… 223
6.6.1 TCL 40-E521C0-PWD1XG 电源板维修资料 …… 223
6.6.2 TCL 40-E521C0-PWD1XG 电源板维修图解 …… 227
6.7 TCL 40-E371C4-PWH1XG 电源板速修图解 …… 227
6.7.1 TCL 40-E371C4-PWH1XG 电源板维修资料 …… 227
6.7.2 TCL 40-E371C4-PWH1XG 电源板维修图解 …… 232
第7章 创维液晶彩电开关电源速修图解 …… 236
7.1 创维 JSK3250 电源板速修图解 …… 236
7.1.1 创维 JSK3250 电源板维修资料 …… 236
7.1.2 创维 JSK3250 电源板维修图解 …… 238
7.2 创维 5800-P55TQC-00X0 电源板速修图解 …… 238
7.2.1 创维 5800-P55TQC-00X0 电源板维修资料 …… 238
7.2.2 创维 5800-P55TQC-00X0 电源板维修图解 …… 244
7.3 创维 5800-P47ETU-00X0 电源板速修图解 …… 250
7.3.1 创维 5800-P47ETU-00X0 电源板维修资料 …… 250
7.3.2 创维 5800-P47ETU-00X0 电源板维修图解 …… 252
7.4 创维 715G5508-P01-001-002M 二合一电源板速修图解 …… 256
7.4.1 创维 715G5508-P01-001-002M 二合一电源板维修资料 …… 256
7.4.2 创维 715G5508-P01-001-002M 二合一电源板维修图解 …… 258
附录 本书各电源板集成电路配置 …… 263

第 1 章　液晶彩电开关电源识图与维修

液晶彩电电源电路是液晶彩电中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。由于电源电路工作电压高、电流大，极易出现故障，引起黑屏、无图像、无伴音、图像异常、自动关机等故障，电源电路的维修在液晶彩电维修中占有很大的比例，因此理解电源电路的工作过程，识别电源电路图的工作原理，掌握开关电源的维修方法，实施切实可行的检修步骤，对快速准确地维修液晶彩电具有重要意义。

1.1　液晶彩电开关电源的种类和框图

液晶彩电的电源电路与传统 CRT 电视机的电源电路相比，其电路结构既有与 CRT 电视机相同的部分，也有与 CRT 电视机不同之处。相同之处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。不同之处是 CRT 电视机电源大多设计在主电路板上，而液晶彩电电源多采用独立的电源板或电源盒，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、半桥式推挽输出电路、同步整流电路；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。

1.1.1　液晶彩电开关电源的种类

随着液晶彩电技术的发展，电源电路也在不断改善和进步，其电源电路大致可分为以下几种类型。

1. 外置型

早期的液晶彩电由于屏幕小、消耗功率小，常采用独立的外置型电源盒，如图 1-1 所示。这种开关电源一般称为电源适配器（Adapter），放置在液晶彩电的外部，通过连接线与液晶彩电的电源输入插座相连接，为电视机内部电路供电。电源适配器输出的直流电压一般为 12V，也有一些机型为 14V、18V、24V、28V 等。

2. 内置型

所谓内置型，是指在液晶彩电内部专设一块开关电源板（见图 1-2 和图 1-3），安装在液晶彩电内部主板的旁边，通过连接器和连接线与主板和背光灯板相连，为其提供电源。在液晶彩电中，采用这种电源板最为常见，虽然内置型电源板型号多种多样，但是输出电压多为以下四组：+5V 供给 CPU 及开/待机控制电路；+12V 为主板部分电路供电；+24V 为背光灯驱动板供电；当然，有些大功率电源板还会输出一组 +18V 电压，供给伴音功放电路。输出的直流电压再加到主电路板的 DC-DC 变换器中，产生整机小信



图 1-1　外置型电源盒实物图

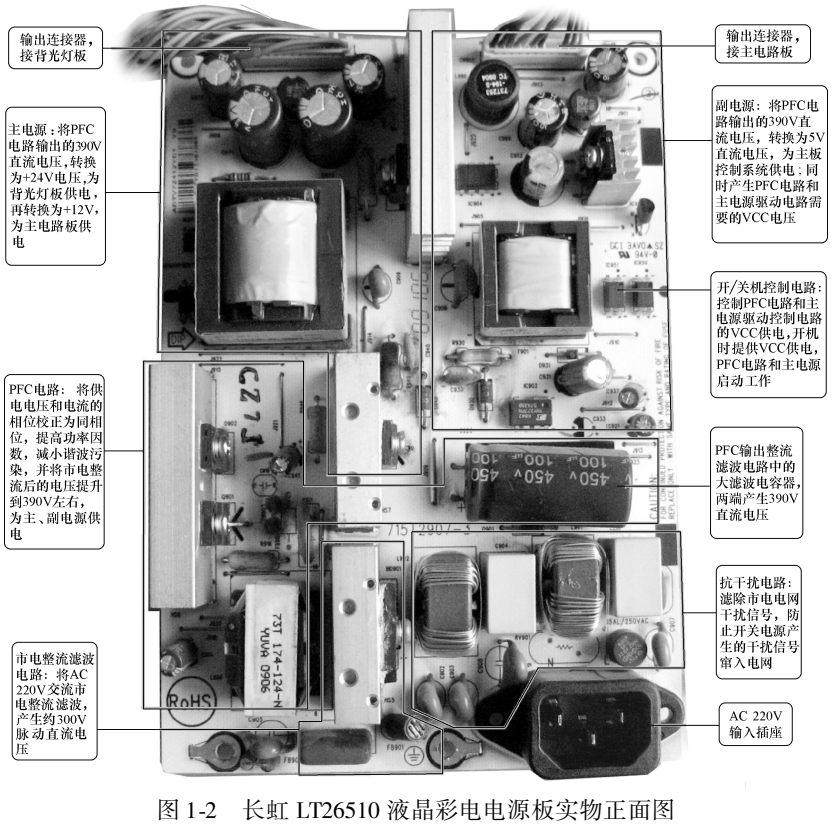


图 1-2 长虹 LT26510 液晶彩电电源板实物正面图

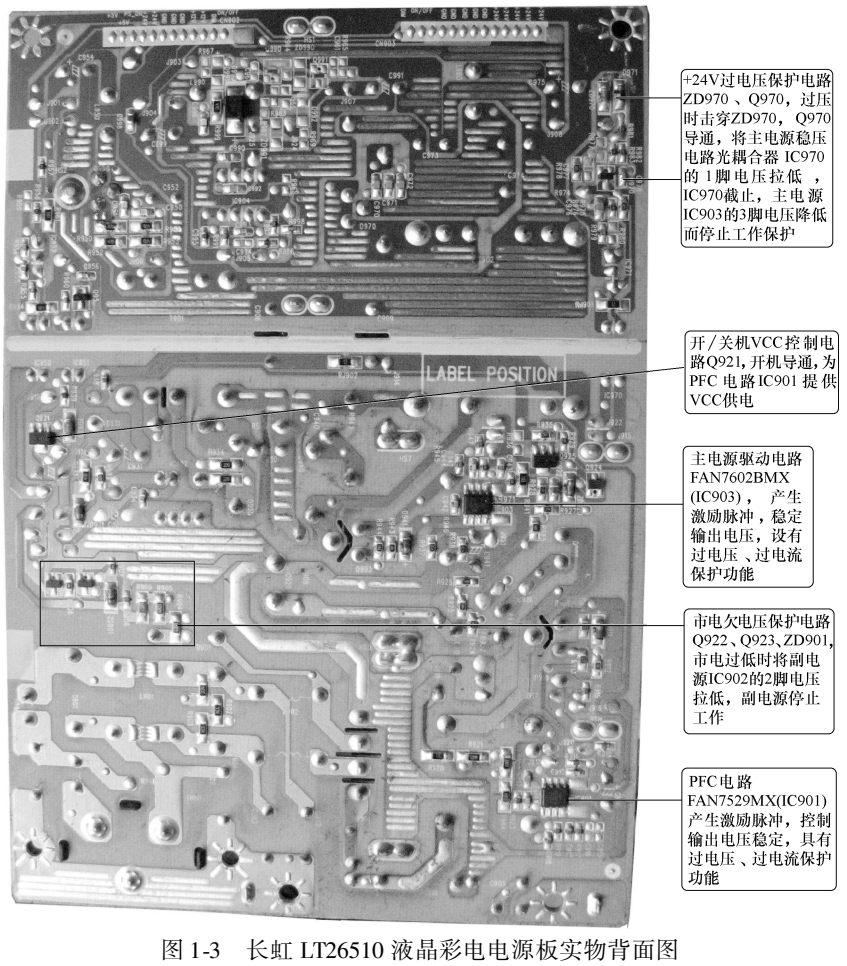


图 1-3 长虹 LT26510 液晶彩电电源板实物背面图

号处理电路所需的 5V、3. 3V、2. 5V 等电压。

3. 整合型

整合型电源板是近几年开发面世的新型电源板，将开关电源电路和背光灯电路整合在同一块电路板上，如图 1-4 和图 1-5 所示，常称为整合板或 IP 板。整合型电源板与前面两种类型的电源板相比，最大的

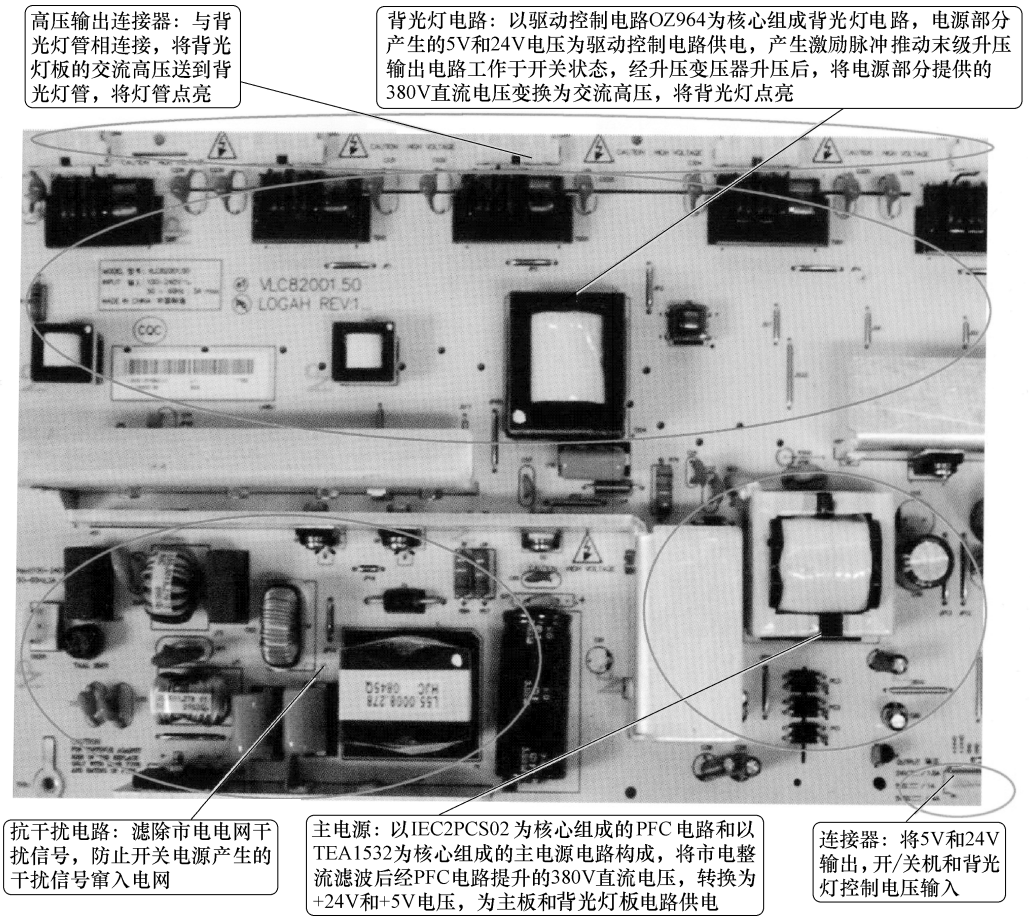


图 1-4　整合型 VLC8200 2. 50 电源板实物正面图

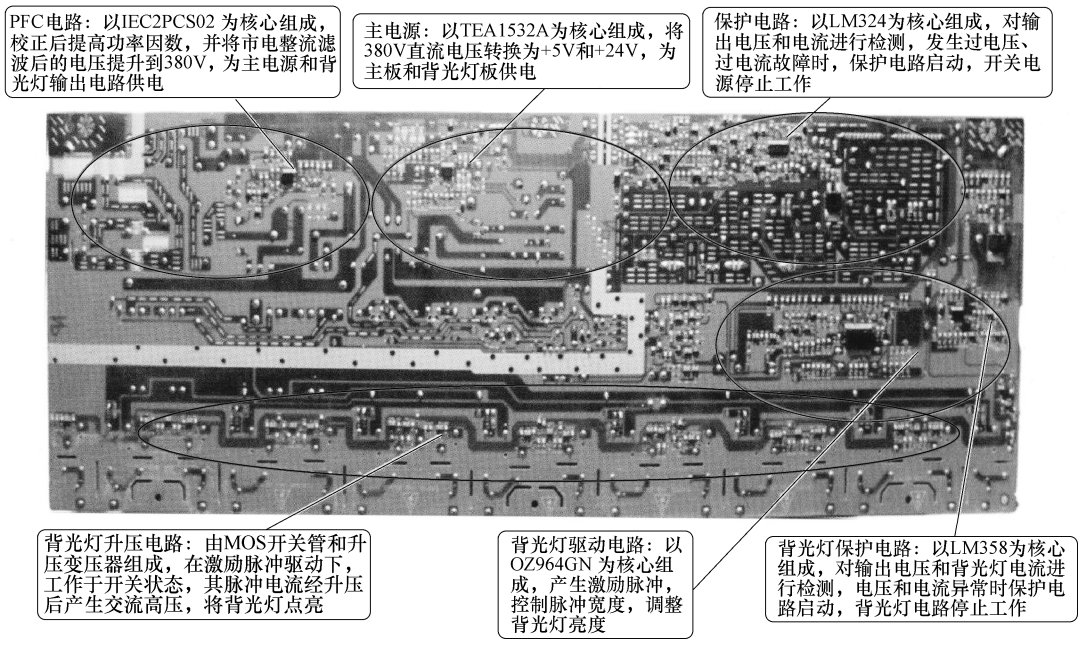


图 1-5　整合型 VLC8200 2. 50 电源板实物背面图

区别是，这种电源板送给背光灯板的供电电压并不是+24V或+12V，而是市电整流滤波及PFC变换后的+380V直流电压。背光灯板将+380V通过DC-AC变换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，但这种方案对背光灯板上元器件的耐压提出了更高的要求。目前，这种整合板应用在新型、小屏幕液晶彩电中。

1.1.2 液晶彩电开关电源的特点

1. 输出电压低、供电电流大

与CRT彩电开关电源相比，液晶彩电的开关电源输出电压低、供电电流大。在CRT彩电中，开关电源输出的主电压一般为105～140V，其输出电流一般为300～1000mA；但在液晶彩电中，开关电源的输出电压较低，其主要负载电压一般为3.3～24V，但电流却远大于1A，主电源的供电电流为3～6A。

液晶彩电开关电源的主要负载是背光灯驱动板，而背光灯驱动板的负载又是灯管，按一根灯管8W的功率计算，32in（1in=0.0254m）的液晶彩电通常有16根灯管，则灯管的耗电就需128W，24V电压需要有约5.4A的电流输出；37～40in的液晶彩电通常有20根或22根灯管，则24V电压需要有约8A的电流输出；46～52in的液晶彩电通常有26根或28根灯管，则24V电压需要有约10A的电流输出。

2. 采用主、副电源设计

很多CRT彩电为了提高副电源的电压适用范围和节省成本，未单独设计副电源电路，而是采用降低或关断开关电源的输出电压来实现开/待机控制。在液晶彩电中，均采用主、副电源设计，且副电源独立。待机时，只是副电源工作，PFC电路及主电源电路处于完全停止状态，以达到极低的待机功耗要求。

3. 能效比高、抗干扰能力强

为了提高电源利用率，以及提高整机抗干扰能力，液晶彩电的开关电源中大多设有PFC电路，这一电路在普通CRT彩电开关电源中没有。由于PFC电路的工作正常与否，会直接影响后级PWM主电源DC-DC变换电路的状态，因此在维修液晶彩电的开关电源时，应重视对PFC电路的分析与维修。

4. 采用双面电路板及贴片元器件

由于液晶彩电的厚度较薄，则要求电路板采用薄形设计，开关电源板也不例外。因此，在液晶彩电的开关电源中，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，以减小开关电源板的面积，降低元器件的高度。

1.1.3 液晶彩电开关电源的框图

1. 简易型开关电源框图

早期的外置型开关电源大多采用简易型开关电源电路，其内部电路框图如图1-6所示，没有PFC电路，多数外置型电源盒还将待机控制电路省去，转移到主电路板上。

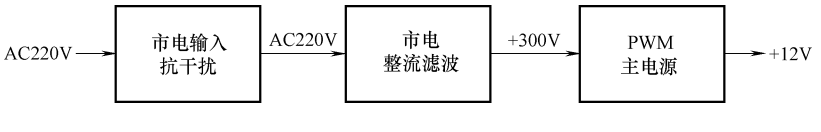


图1-6 外置型开关电源框图

电源盒插入 AC220V 电源插座通电后，内部开关电源电路即可开始工作，AC220V 电压经过市电抗干扰电路滤除市电中的干扰脉冲信号，由市电整流滤波电路整流滤波，产生约 +300V 的直流电压，为主电源厚膜电路和振荡驱动控制电路提供电压，开关电源启动工作，产生 12V（因机型而异，或为 14V、18V、24V、28V）直流电压，通过连接线与彩电主电路板 DC-DC 变换器相连接，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。

外置型电源盒电路简洁、输出功率小，常应用于早期小屏幕液晶彩电中。

2. 基本型开关电源框图

早期液晶彩电和新型部分小屏幕液晶彩电，采用基本型开关电源，其电源板的电路框图如图 1-7 所示。该电源板无 PFC 电路，由市电整流滤波后的 +300V 供电，设有主电源和副电源，开/关机电路对主电源振荡驱动电路的 VCC 供电进行控制。

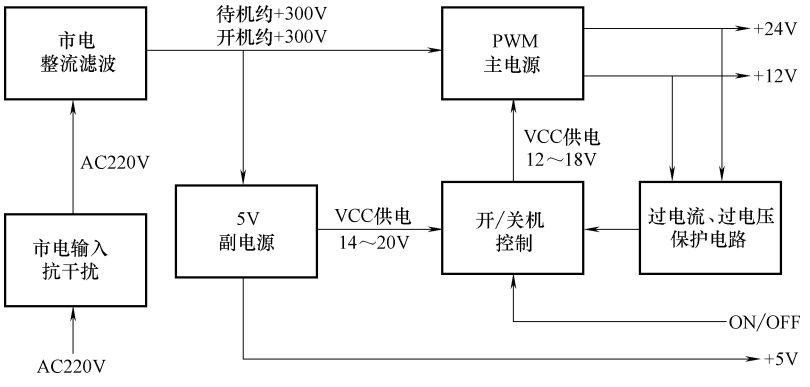


图 1-7　没有 PFC 电路的电源板框图

通电后，AC220V 电压经过市电抗干扰电路滤除市电中的干扰脉冲信号，由市电整流滤波电路整流滤波，产生约 +300V 的直流电压，为主、副电源供电。副电源首先启动工作，产生 +5V 电压和 VCC 电压，其中 +5V 电压为主板控制系统供电，同时点亮面板指示灯；控制系统获电启动工作后，向电源板送去 ON/OFF 开机控制电压，开/关机控制电路将副电源产生的 VCC 电压送到主电源驱动控制电路，主电源启动工作，产生 +12V 和 +24V（因机型而异，或为 +5V、14V、18V、28V，有的机型只有一组电压输出，有的机型有 2～4 组电压输出）直流电压，为主板和背光灯板供电，整机进入开机状态。

3. PFC 开关电源框图

新型大屏幕液晶彩电电源板，大多设有 PFC 电路，其电源板电路框图如图 1-8 所示，在市电整流滤波电路之后和主、副电源电路之间，插入 PFC 电路，以提高功率因数、减少电网的谐波污染、增强电源板的带负载能力和供电稳定性。

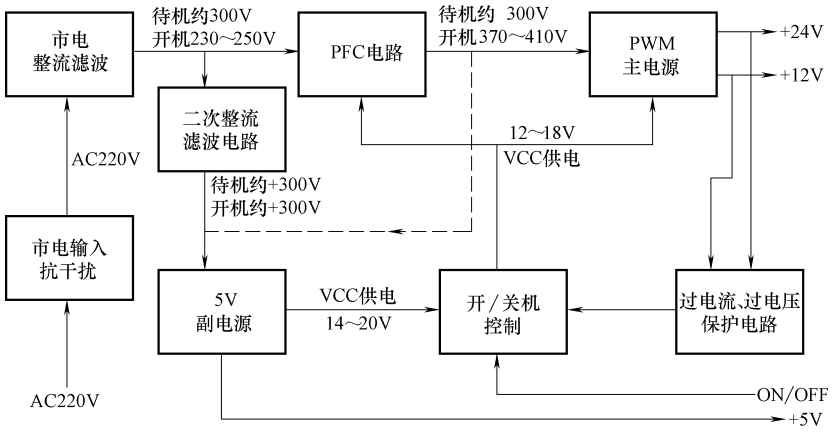


图 1-8　具有 PFC 电路的电源板框图

通电后，AC220V 电压经过市电抗干扰电路滤除市电中的干扰脉冲信号，由市电整流滤波电路进行整流滤波，由于滤波电容的容量较小，一般仅为 0.47～1μF，产生约 300V 的 100Hz 的脉动直流电压，待机时负载电流较小，该电压接近 300V，开机后负载电流增大时，降为 230～250V，该电压再经二次整流滤波产生稳定的 +300V 直流电压为副电源供电，副电源首先启动工作，产生 +5V 电压和 VCC 电压，其中 +5V 电压为主板控制系统供电，同时点亮面板指示灯；控制系统获电启动工作后，向电源板送去开/关机控制电压，开/关机控制电路将副电源产生的 VCC 电压送到 PFC 电路和主电源驱动控制电路，PFC 电路和主电源启动工作，其中市电整流滤波后的 300V 脉动直流电压经 PFC 电路校正后，提升到 370～410V（因机型而异），为主电源功率输出电路供电，主电源工作后产生 +12V 和 +24V（因机型而异）直流电压，为主板和背光灯板供电，整机进入开机状态。

有的电源板副电源也像主电源一样，由 PFC 电路供电，如图 1-8 中的虚线所示。由于 PFC 电路的整流滤波电路设有 100～470μF 大容量的滤波电容，可省去二次整流滤波电路。由于待机状态 PFC 电路不工作，所以供电电压为 +300V；开机后 PFC 电路启动工作，副电源供电提升到 370～410V，提高了副电源的带负载能力和输出电压的稳定性。

4. 无副电源开关电源框图

部分液晶彩电开关电源不设独立的副电源，由主电源输出电压为主板控制系统供电，开/关机控制采用控制主电源输出电压和 PFC 电路 VCC 供电的方式，其电源板框图如图 1-9 所示。

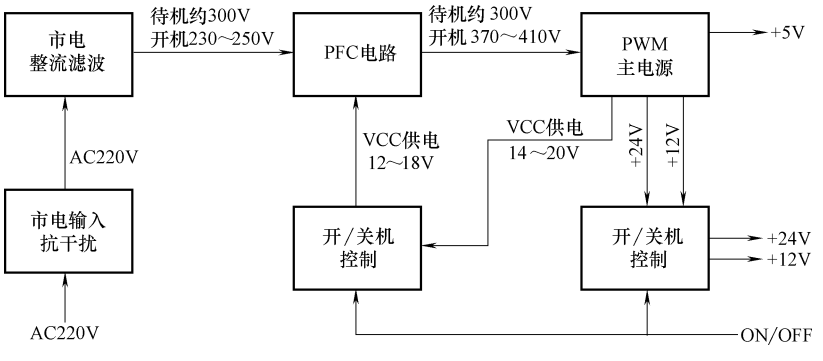


图 1-9 没有副电源的电源板框图

通电后，AC220V 电压经过市电抗干扰电路滤除市电中的干扰脉冲信号，由市电整流滤波电路进行整流滤波，产生约 300V 100Hz 的脉动直流电压，再经过 PFC 电路的整流滤波电路，产生约 +300V 的直流电压，为主电源供电，主电源启动工作，产生 +5V 电压、VCC 电压和 +12V、+24V 电压（因机型而异），其中 +5V 电压为主板控制系统供电，同时点亮面板指示灯。控制系统获电启动工作后，向电源板送去开/关机控制电压，开/关机控制电路分为两部分：一是将主电源产生的 VCC 电压送到 PFC 电路，PFC 电路启动工作，将主电源的供电提升到 370～410V（因机型而异），增强主电源的供电稳定性和带负载能力；二是将主电源产生的 +12V、+24V 电压经开/关机控制电路输出，为主板和背光灯板供电，整机进入开机状态。

5. 整合型开关电源框图

新型液晶彩电和早期的小屏幕彩电，将背光灯板合并到电源板上，常称为整合板或 IP 板，其电源板框图如图 1-10 所示。其开关电源部分的工作原理与 PFC 开关电源框图基本相同，不同的有三点：一是开关电源输出的 +12V 或 +24V 电压直接为背光灯板前置振荡与驱动电路供电；二是背光灯板末级高压形成电路的供电电压并不是 +24V 或 +12V，而是 PFC 变换后的 +380V，减少了功率损耗，提升了系统能效，减少了发热量，降低了总成本；三是开/关机电路不但对电源板进行控制，还对背光灯板的供电、启动与关闭、调光进行控制。

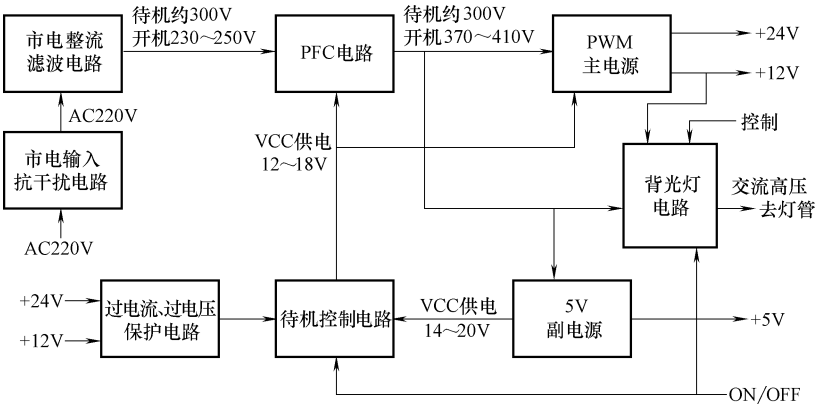


图 1-10　具有背光灯电路的电源板框图

1.2　液晶彩电开关电源的识图技巧

开关电源的识图，一是在电路原理图中弄清楚整个电路的作用、电路组成、各个单元电路的关系、单元电路的工作原理；二是在电路板上找到相关电路的位置、电路元器件的实物，维修时找到测量电压和电阻的测试点。实现理论分析与维修实践的结合，在工作原理的指导下，快速准确地在电路板实物上进行检测和维修。

本节以长虹 LT26510 液晶彩电采用的电源板为例，介绍开关电源单元电路的工作原理、识图技巧和易发故障及维修提示。其电路板实物如图 1-2 和图 1-3 所示，整机电路原理图如图 1-11 所示。

1.2.1　抗干扰电路识图

1. 电路作用

在电源板市电输入电路中，设有抗干扰电路，电路原理如图 1-12 所示，由 EMI（电磁干扰）滤波器、浪涌电流限制电路、浪涌电压抑制电路组成。

抗干扰电路的作用：一是滤除市电电网干扰信号，防止干扰信号影响液晶彩电的正常工作；二是滤除彩电自身产生的干扰，阻止开关电源产生的干扰信号窜入电网，防止其进入到电源线，造成对电网的污染；三是防止开机浪涌电流和浪涌电压对开关电源电路的冲击。

2. 工作原理

EMI 滤波器由并联电容 C908、C907、C901～C904 和串联滤波电感 L9801、L9802 组成两级共模抗干扰电路，对非对称性和对称性干扰脉冲进行抑制。电容器将高频干扰脉冲旁路掉，滤波电感（扼流圈）阻止高频脉冲的进入和输出。

浪涌电流限制电路由限流电阻 NR901 组成，限制开机浪涌电流，特别是限制开机瞬间整流滤波电路中的大滤波电容器充电电流。

浪涌电压抑制电路由压敏电阻 RV901 组成，市电电压过高时将 RV901 击穿，烧断熔丝或限流电阻，整机断电保护。

3. 识图技巧

抗干扰电路在电路板上实物如图 1-13 所示，位于电源进线附近，熔丝之后。电容和电感的体积较大，安装于电路板的正面，便于识别。电容通常选用高频特性好的高压薄膜电容或陶瓷电容，容量为 0.005～0.1μF，注意其耐压必须满足要求；滤波电感多采用共模扼流圈，在一个闭合高磁导率铁心上，绕制两个绕向相同的线圈。

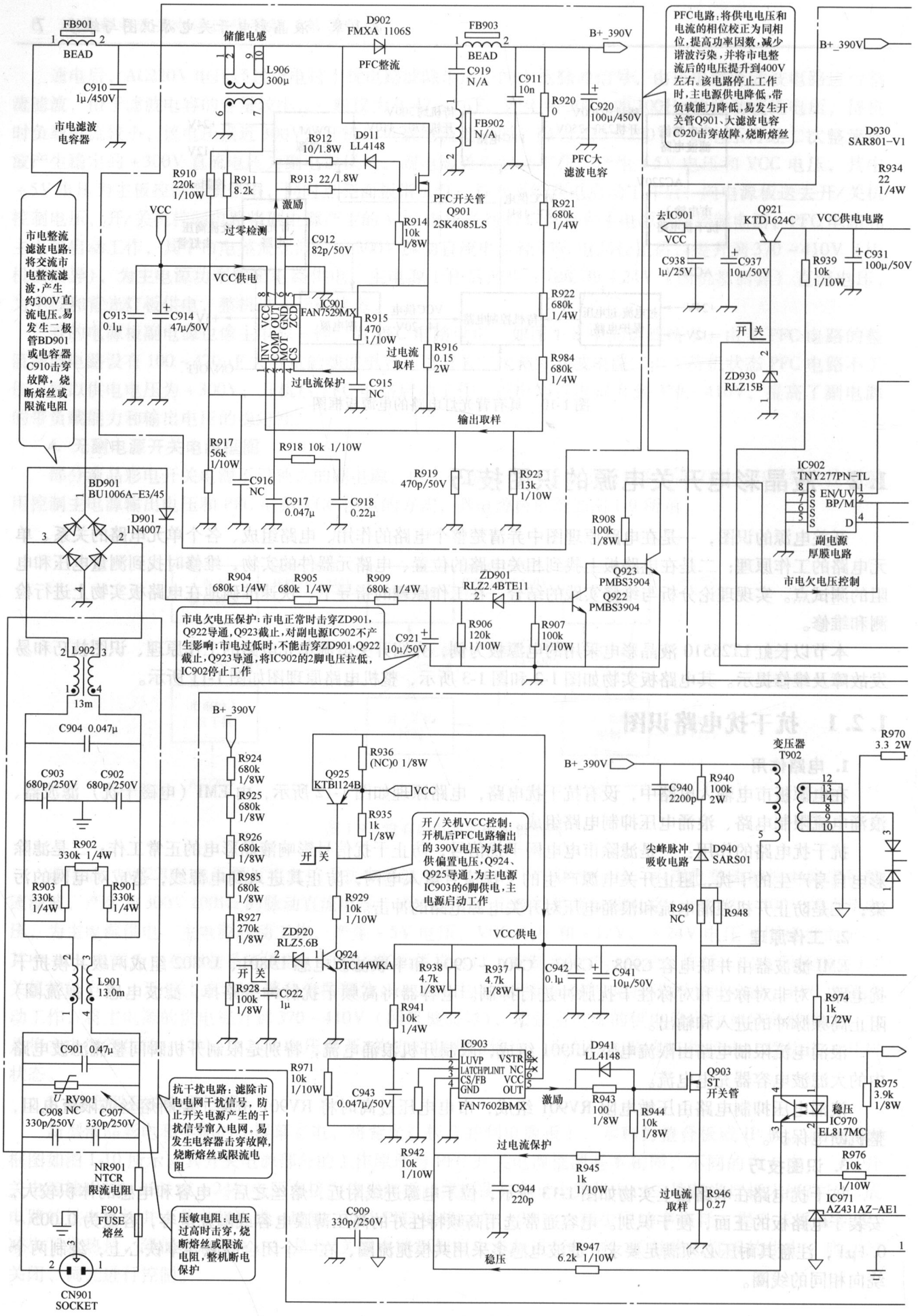


图 1-11　长虹 LT26510 液晶