



液晶显示器 维修实战教程

张建华 / 方跃斌 / 张 毅 主编



哈尔滨工程大学出版社

内容简介

本书主要介绍液晶显示器的结构、工作原理、故障诊断与维修方法。全书共分10章，主要内容包括：液晶显示器的基础知识、液晶显示器的结构、液晶显示器的故障诊断与维修、液晶显示器的检测与修理、液晶显示器的组装与调试、液晶显示器的应用、液晶显示器的维护与保养、液晶显示器的安全与环保、液晶显示器的未来发展趋势等。

液晶显示器维修实战教程

作者：张建华 方跃斌 张毅

（CIP）数据

张建华，方跃斌，张毅，哈尔滨工程大学出版社，2009.9

ISBN 978-7-81133-252-0

I. ①张… II. ①张… ②方… ③张… III. ①液晶显示器—维修—教材 IV. ①TN714.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第150001号

哈尔滨工程大学出版社

地址：哈尔滨市南岗区永年大街15号

邮编：150001

发行所：0451-85216338

电话：0451-85216000

网址：<http://www.hrbpu.edu.cn>

印刷：哈尔滨工程大学出版社

开本：185mm×260mm 1/16

印张：15

字数：350千字

版次：2009年10月第1版

印次：2009年10月第1次印刷

印数：1-4000册

定价：32.00元

哈尔滨工程大学出版社

□ 定价 32.00元 □ 邮费 0.50元

地址：哈尔滨市南岗区永年大街15号 邮编：150001 电话：0451-85216338

内容简介

随着电脑的普及,CRT 显示器逐渐被淘汰,液晶显示器已成为现代电脑的必配显示器件(包括家电下乡活动中的电脑)。显然液晶显示器的拥有量将越来越大,维修空间和利润也将越来越大。

本书从维修实践的角度出发,首先介绍了液晶显示器常见故障的处理方法和技巧,重点对社会拥有量大的 10 多种电源和高压板的原理、维修和代换作了图解式的介绍。同时,还收集了众多液晶彩显维修实战经验,并从液晶屏制成显示器到液晶显示器烧录器的使用也都作了介绍。另外,还附有近 40 种电源电路图及近 30 种逆变器电路图,供参考。

本书所有内容均来自一线维修人员的经验荟萃,不仅适合于广大维修人员的学习参阅,也可作为电脑类维修培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

液晶显示器维修实战教程/张建华,方跃斌,张毅主编.

哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2009.9

ISBN 978-7-81133-575-0

I. 液… II. ①张…②方…③张… III. 液晶显示器-维修-教材 IV. TN141.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 171310 号

出版发行:哈尔滨工程大学出版社

社 址:哈尔滨市南岗区东大直街 124 号

邮政编码:150001

发行电话:0451-82519328

传 真:0451-82519669

经 销:新华书店

印 刷:世界知识印刷厂

开 本:185mm×260mm 1/16

印 张:17

字 数:320 千字

版 次:2009 年 10 月第 1 版

印 次:2009 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~4000 册

定 价:35.00 元

<http://press.hrbeu.edu.cn>

E-mail:heupress@hrbeu.edu.cn

哈尔滨工程大学出版社

☐版权所有 侵权必究☐

凡购买本社图书,如有缺页、倒页、脱页者,请寄回印刷厂调换

图解联想 LXM-WL19AH 液晶显示器 IP 一体板维修

联想 LXM-WL19AH 液晶显示器高压部分 (INVERTER) 和电源部分 (POWER) 采用整合到一起的电路板, 简称 IP 板。实际检修发现此 IP 板故障率很高。和此板同样方案结构的 IP 板在维冠、海尔、冠捷、美格等显示器中都有应用, 有一定的代表性。

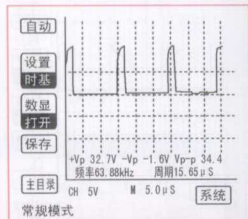
该 IP 板电源部分采用的芯片是 203D6, 部分机型采用 LD7575, 这两种芯片的外围元件稍有不同, 应急维修可以对外围元件改动后进行代换。表 1 为正常工作时 203D6 的引脚数据, 电阻值为 MF-47 型万用表红表笔接地时用 $R \times 1k$ 挡测得。TL494 是一种固定频率脉宽调制电路, 它包含了开关电源控制所需的全部功能, 广泛应用于单端正激双管式、半桥式、全桥式开关电源, 集成了全部的脉宽调制电路。表 2 为正常工作时 TL494C 的引脚数据。电阻值为 MF-47 型万用表红表笔接地时用 $R \times 1k\Omega$ 测得。

表 1

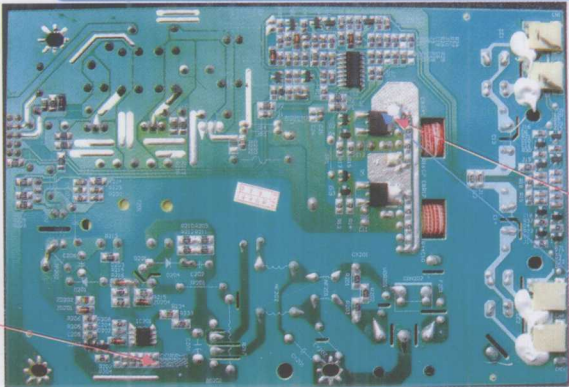
引脚	功能	正常电压 (V)	对地电阻 (k Ω)
1	峰值电流调整	0.1	2.5
2	反馈端, 外接光耦	1.5	39
3	电流比较器输入端	0.01	1
4	接地端	0	0
5	驱动输出端, 接场效应管栅极	0	2
6	芯片供电端	11.5	58
7	安全间隙	无穷大	
8	高压启动端	285	1000

表 2

引脚	功能	电压 (V)	对地电阻 (k Ω)
1	第一组误差放大器的同相输入端	2.4	10.5
2	第一组误差放大器的反相输入端	2.8	650
3	反馈 PWM 比较器输入端	1.6	无穷大
4	死区控制端, 当电压大于 5V 基准电压时, 输出脉冲关断	0	9.2
5	内部振荡电路, 外接定时电容	1.6	10.5
6	外接定时电阻	3.4	5
7	共地端, 也是供电的负极端	0	0
8	输出放大管的集电极	13	从 1k Ω 开始缓慢充电
9	内部驱动放大管的发射极, 接地	3.2	1
10	内部驱动放大管的发射极, 接地	3.2	1
11	输出放大管的集电极	13	从 5.5k Ω 开始缓慢充电
12	供电端, 允许输入电压可达 8V~40V	12	16.5
13	工作状态设定端	4.8	3.8
14	输出 5V 的稳定基准电压	5	3.8
15	第二组误差放大器的反相输入端	2.3	10.5
16	第二组误差放大器的同相输入端	2.4	33

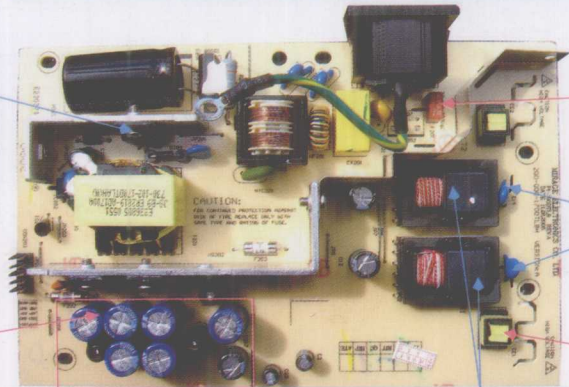


此图为 203D6⑤脚输出的激励脉冲, 芯片损坏时此波形严重畸变或消失

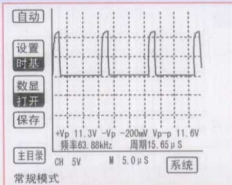


此为电源开关管, 型号为 6N60B, 维修时可用采用 7N80、8N60、2SK2645、2SK1507、BUZ91A 等同类全塑封的功率场效应管代换

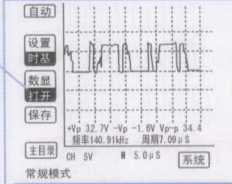
这几只电解电容都是非常容易损坏的元件, 若坏会出现开机一段时间后黑屏, 随着工作时间加长, 黑屏越来越频繁, 更换为耐高温的电解电容即可排除故障



高频变压器 当绕组出现内部短路或者引脚开焊后, 会出现开机亮一下即灭的现象。维修易走弯路。初级电阻约为 0.2 Ω , 次级绕组为 175 Ω +175 Ω , 如果测量发现两只阻值偏离过大, 则必有损坏



此波形在高压部分功率管 Q6 的 S 极测得



此波形在 Q6 的 D 极测得

维修更换此保险管, 请用符合正规的品种, 以免产生其他不可预料后果

此电容为 18pF/3000V, 击穿则灯管亮一下即灭, 更换时必须用同规格电容

此高频互感器为高压提供电灯电流通路, 如果引脚开焊则出现一亮即灭现象

图解 SG6841D+OZ9RR 方案电源高压一体板维修

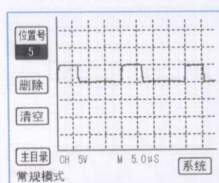
EMC 防电磁干扰电路

电源开关管

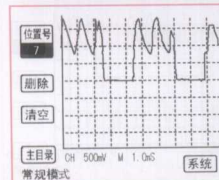
SG6841D

此电容损坏表现为灯管易亮即灭,必须用同规格更换

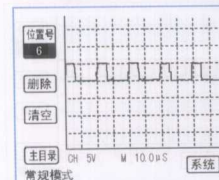
此末级功率管型号为 SID9960, 参数为 40V、42A45W,N 沟道场效应管。损坏后可用 3055、60N60 等代换



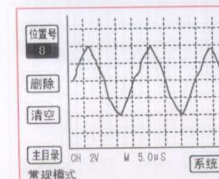
OZ99RR 的 4 脚波形



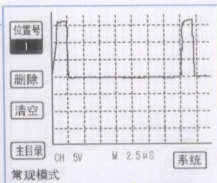
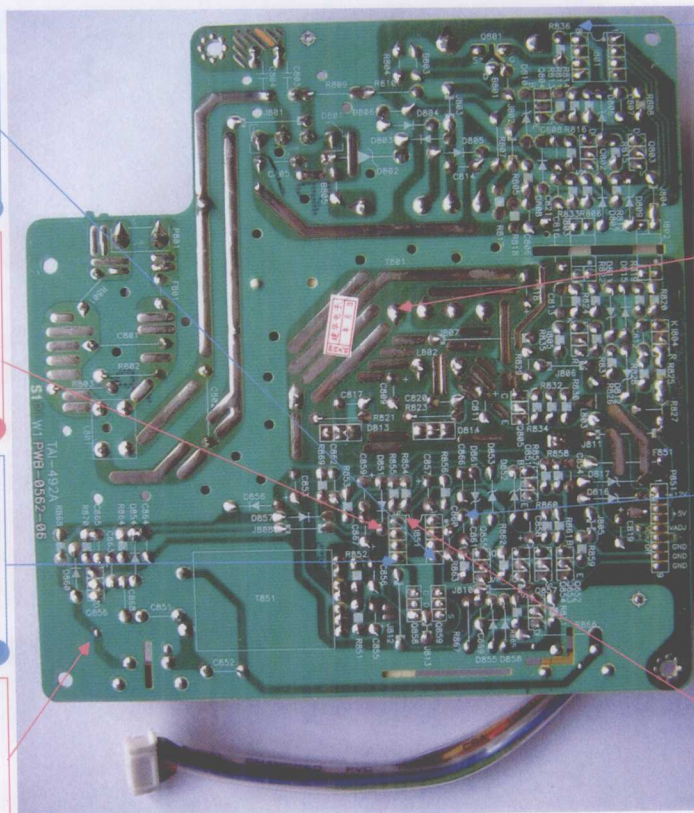
OZ99RR 的 8 脚波形



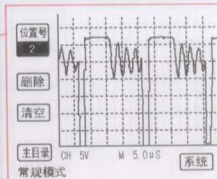
OZ99RR 的 5 脚波形



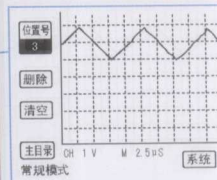
探头靠近高压线波形



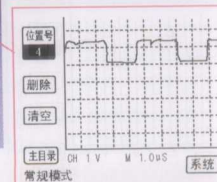
SG6841 的 8 脚波形



开关变压器次级波形



OZ99RR 的 2 脚波形



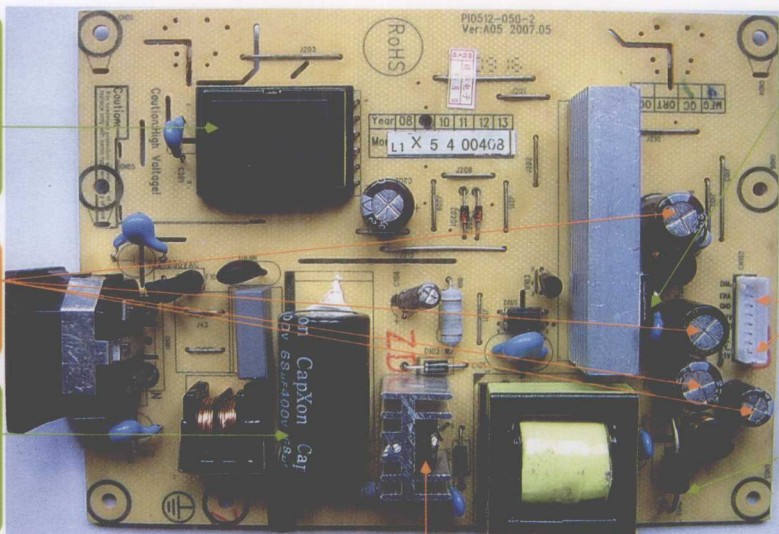
OZ99RR 的 1 脚波形

图解 LD7552+TL494 方案电源高压一体 IP 板维修

此高压变压器可以与采用此芯片方案的 4 灯一体板变压器通用。在路测量初级电阻接近 0Ω ，次级电阻约 500Ω ，偏差过大，则变压器损坏

提示：电源次级电解电容器是损坏率比较高的元件，代换时一定要选用优质产品

此电容量下降会造成输出电压不稳、灯管亮一下就灭、屙烧 LD7552 等故障。代换需用 105°C 产品

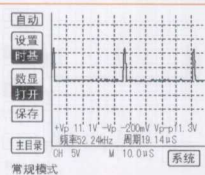


12V 整流管采用 TO220 封装的 MBR20100，参数为 $100\text{V}/20\text{A}$ ，本电路中可以采用 MBR1660 等肖特基管代换

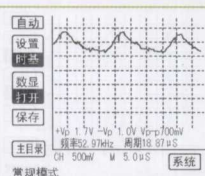
单独测试 IP 板时，可以将 CN102 的 ENA 端与 5V 端直接短路，接好灯管通电，如果灯管正常点亮，则 IP 板基本正常。

5V 输出肖特基整流二极管 SB560，基本参数为 $60\text{V}/5\text{A}$ ，损坏后不能用 1N5408、FR307 等型号代用

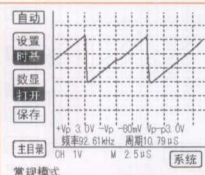
电源开关管为 STK0765P，基本参数为 $650\text{V}/7\text{A}/100\text{W}$ ，代换需注意后缀，STK0765F 为 40W ，不宜代用。常用 8N60C、10N60C 等代用，性能可靠



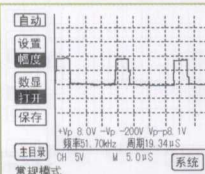
LD7552 5 脚输出激励波形



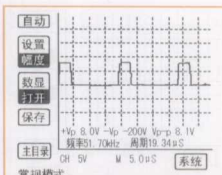
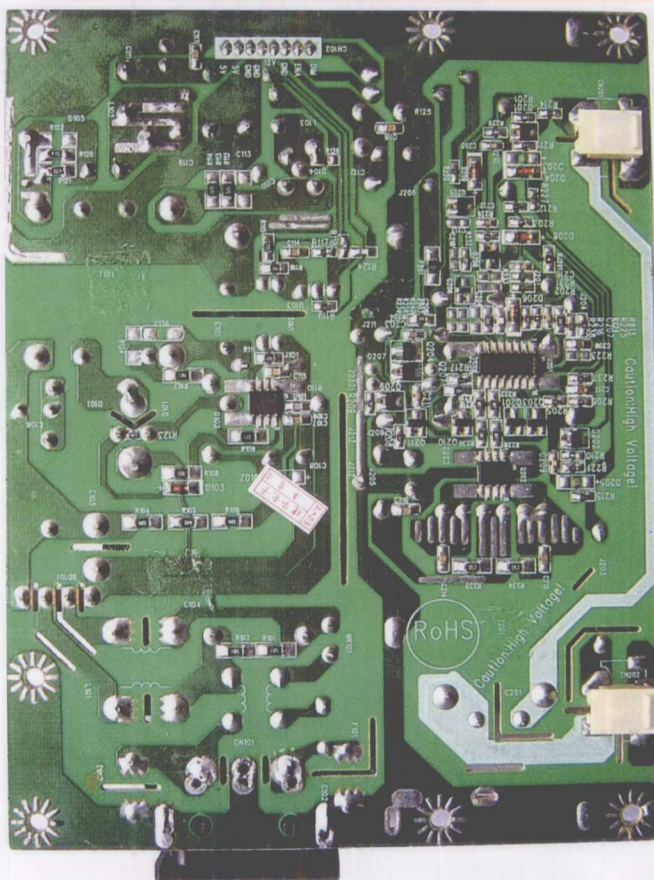
TL494 4 脚实测波形



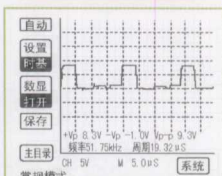
TL494 5 脚锯齿波波形



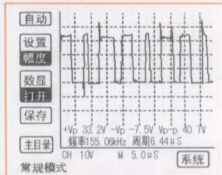
TL494 9 脚方波波形



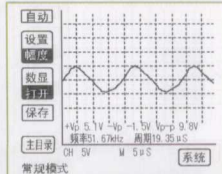
TL494 10 脚实测波形



AM9945N 4 脚激励波形



T201 初级一端测得波形



探头靠近灯管插座波形

图解LG L1752S 型液晶显示器电源高压一体 IP 板维修

维修时更换此高压电容要
保证容量一致

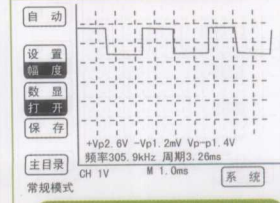
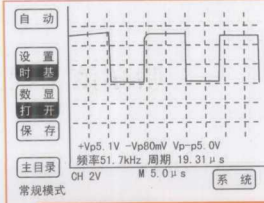
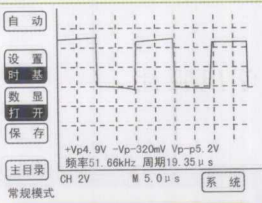
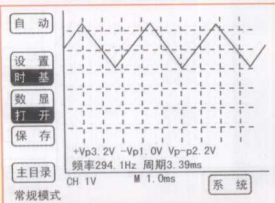
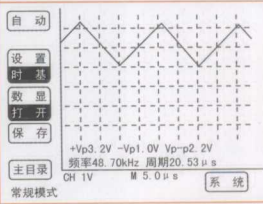
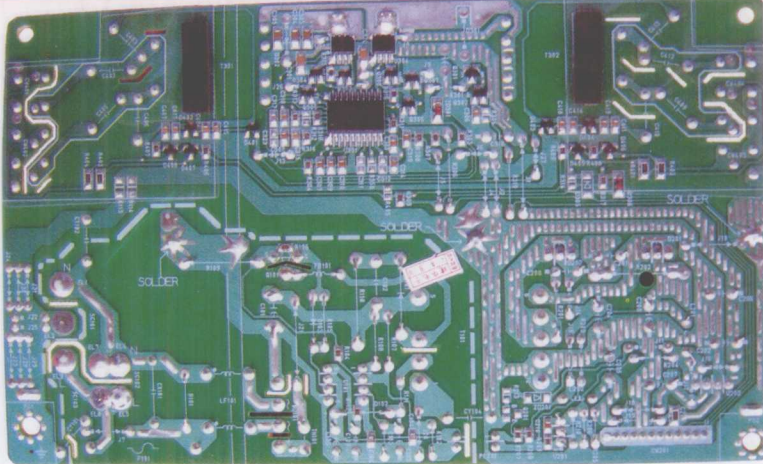
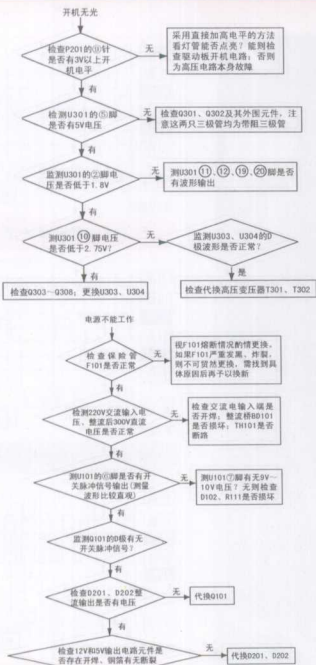
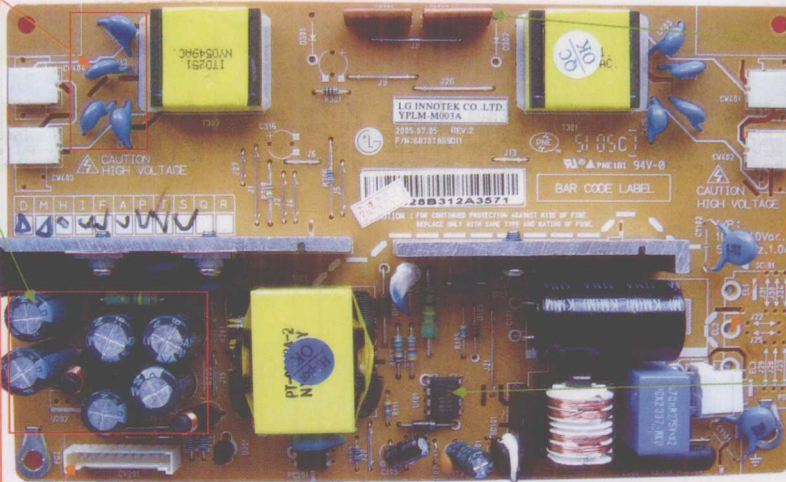
这几只电解电容损坏率
比较高,通过直观检查
看到有漏液、顶部鼓
包等现象则说明已损
坏。维修时建议全部一
起换新,以免不久再次
返修。电容损坏表现为
开机灯亮一下就灭、不
能开机等现象

此接口通过排线与驱动
板连接。共 11 个插针,
分别是①、②脚 12V;
③、④、⑦脚 GND;⑤、
⑥脚 5V;⑨ INV ON;⑩
脚 DIM;⑪脚 LAMP
ADJ. 试验此板是否正
常,只需要把灯管接好,
然后将此接口的⑤针和⑨针用导线短接,⑤针
对地接一只 100Ω/1W 的电阻做负载,通电如果灯管正常点亮,则此板正常

更换 PCB 板背部的
功率管时,切勿舍弃
此散热片!

此板已经预留了交流
电源插座接口,只要
安装上这个插座,就
能应用在 LG 其他多
款机型中

FAN7601 是电源主芯
片,实际维修发现此芯
片有一个通病:电源输
出 12V 和 5V 空载时
基本正常,但是带负载
则电压大幅度下降。维
修时检查输出滤波电
解电容如果没有损坏,
则可以直接更换此芯
片,避免走弯路



Contents

目录

彩页

图解联想 LXM-WL19AH 液晶显示器 IP 一体板维修

图解 SG6841D+OZ9RR 方案电源高压一体板维修

图解 LD7552+TL494 方案电源高压一体 IP 板维修

图解 LG L1752S 型液晶显示器电源高压一体 IP 板维修

第 1 章 液晶显示器原理与拆解

1.1 液晶显示器的拆解

1.2 LG-L1750SQ 液晶显示器的拆解

1.3 液晶显示器电路综合讲解

第 2 章 液晶彩显开关电源原理与维修

2.1 液晶显示器开关电源中的特殊元件和常用元件

2.2 采用 FSDM0465R 芯片的电源电路原理与维修

2.3 采用 FAN7601 芯片的电源电路原理与维修

2.4 采用 SG6841 芯片的电源电路原理与维修

2.5 采用 L5991 芯片的电源电路原理与维修

2.6 采用 5M0765RC 芯片的电源电路原理与维修

2.7 采用 UC3842 芯片的电源电路原理与维修

2.8 采用 SG6848 芯片的电源电路原理与维修

2.9 用 1200AP40 构成的电源电路详解

2.10 采用 OB2669 构成的电源电路原理与维修	51
2.11 采用 KA5M0365R 构成的电源电路详解	55
2.12 采用 DAP008ADR2 构成的电源电路详解	58
2.13 采用 TOP247F 构成的电源电路详解	61
2.14 采用 TEA1532 构成的电源电路详解	64
第 3 章 高压板的原理与维修	67
3.1 采用 SEM2005 方案的高压板原理与维修	68
3.2 采用 TL1451 方案的高压板原理与维修	72
3.3 采用 TL5001 方案的高压板电路原理与维修	76
3.4 如何快速判断高压板故障	78
3.5 液晶显示器高压板的代换	82
3.6 灯管代换	88
第 4 章 信号处理电路原理与维修	101
4.1 M190PW01 屏电路原理与维修	102
4.2 视频信号处理电路原理与维修	108
4.3 液晶显示器驱动板的代换	118
4.4 VGA 和 DVI 输入电路原理与维修	129
4.5 液晶显示器 AD 处理电路原理与维修	132
第 5 章 液晶彩显维修实战	139
5.1 液晶显示器点屏组装实战	140
5.2 液晶显示器维修篇	165
5.3 液晶彩显故障检修实例	183
第 6 章 液晶彩显图集	201
ACER AL722 电源电路	202
APPLE M8149 电源电路	203
PHILIP 170B 开关电源电路	204
SONY SDM-M72 电源电路	205
Viewsonic VE710S 电源电路(一)	206

Viewsonic VE710S 开关电源电路(二)	207
COMPAQ TFT8000 DC/DC 变换电路	208
AX3817T 交流适配器电路	209
MitsubischiDV172 电源板开关电源	210
NEC LCD1920NX 电源电路	211
Philips 180PAC 适配器电路	212
SONY SDM-M81 电源电路	213
AOC LM700 液晶彩显电路原理图	214
AOC LM700 液晶彩显电路原理图	215
AOC LM729 液晶彩显开关电源电路	216
Envision EN9110 液晶彩显电源电路	217
Envision EN9110 液晶彩显开关电源	218
SOM/SDM-P82 电源	219
ACER AL1715b 电源电路	220
Acer AL1716e 开关电源电路	221
ACER AL1906 液晶彩显开关电源	222
ACER AL1922 3.3V 液晶彩显电源电路	223
ACER AL1923W 液晶彩显开关电源	224
ACER AL1931 液晶彩显直流电源电路	225
ACER AL2021 ACER 直流电源电路	226
LG L1710B/BL/1510PL/CL42 液晶彩显电源电路	227
LG L170S/CL43/1710SL 液晶彩显电源电路	228
LG L1732TQ/TX/1932TQ/TX 液晶彩显电源电路	228
LG L1750H/L/1950H/CL83 液晶彩显电源电路	229
LG L1752T/L/1952T/LM57B/1752TX/1952TX/L/196WTQ 液晶彩显电源电路	230
LG L1810B/LB80/H-ul/CL29 液晶彩显 DC-DC 转换电路	231
LG L1910P/PL 液晶彩显电源电路	232
LG L1910P/PL 液晶彩显开关电源电路	233
LG L2300C/L2300CKN/L2300CN 液晶彩显电源	234
电源控制芯片 ICE2BS01 构成的开关电源	235
电源控制芯片 CN1206 构成的开关电源	236

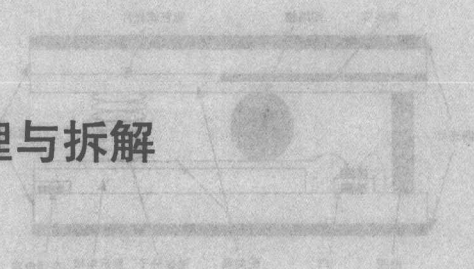
电源控制芯片 FAN2601 构成的开关电源	236
电源控制芯片 LD7575 构成的开关电源	237
电源控制芯片 TEA1530A 构成的开关电源	237
电源控制芯片 NCP1200 构成的开关电源	238
电源控制芯片 TEA1532 构成的开关电源	238
电源控制芯片 LD7552 构成的开关电源	239
电源控制芯片 TEA1533 构成的开关电源	239
电源控制芯片 NCP1200D6 构成的开关电源	240
电源控制芯片 SG6842 构成的开关电源	240
电源厚膜电路 KA5M0365 构成的开关电源	241
电源厚膜电路 TOP246Y 构成的开关电源	241
电源控制芯片 SG6841 构成的开关电源	242
PHILIPS 180P 背景灯逆变电源电路(一)	243
PHILIPS 180P 背景灯逆变电源电路(二)	244
AOC LM729 逆变器	245
Envision EN9110 逆变器	246
SONY SDM-P82 逆变器	247
ACER AL1701 逆变器	248
ACER AL1711 开关电源+逆变器	249
ACER AL1906 逆变器	250
ACER AL17156、1916P、1912 开关电源及逆变器电路	251
ACER AL1722、1922 逆变器电路	252
ACER AL1931 逆变器电路	253
ACER AL1751、1951 逆变电路	254
L1752T/TX2/1952T/TX/196WTQ 逆变电路	255
L910P/PL 逆变电路	256
PHILIP 170B 逆变电路	257
SONY SDM-M72 逆变电路	258
Viewsonic VE710S 逆变电路	259
Hansol(韩松)B17CF 彩显开关电源及逆变电路(一)	260
Hansol(韩松)B17CF 彩显开关电源及逆变电路(二)	261
DV172、BENQ Q7T3-FP7675 彩显逆变电路	262

维修实战教程

维修实战教程

第1章

液晶显示器原理与拆解





本章我们通过对液晶显示器和液晶电视的拆解来认识液晶显示器内部构造,了解维修中哪些元件易损、故障部位集中在哪里,如何根据电路成本判断维修收费等知识。为了使大家认识全面,本章主要配合大量的图片介绍,图文并茂地介绍品牌和杂牌液晶产品的拆解,对以后维修显示器是非常有帮助的。除了可以判断故障部位外,还能知道元件是否易购,避免盲目开价,要么吓跑顾客,要么不好收费的境况。

液晶显示器的维修由于技术较新,科技含量高,掌握相关知识的维修人员少,因此一直保持较高利润空间,而且随着液晶显示器的普及,维修量还会持续增长。

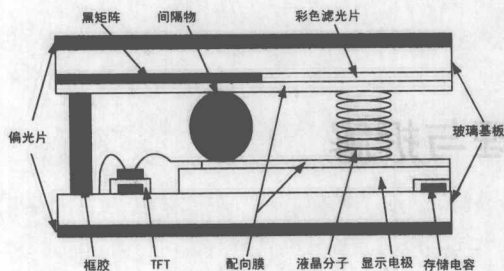


图 1-1 液晶屏结构示意图

1. 液晶屏

TFT (Thin Film Transistor) LCD, 又称为主动式电晶薄膜晶体管液晶显示屏,也就是被很多人俗称的真彩液晶显示屏,具体结构示意图如图 1-1 所示。其成本占整个液晶显示器的 70% 左右,是技术含量最高的器件,品牌型号众多,但随着标注越来越统一,可代换性也是很大的。液晶显示屏就是将许多个薄膜晶体管(FET)控制的液晶单元有规律地排列组合到一起制成的,其承载载体为玻璃基板。在液晶面板中包含了两片无钠玻璃素材,中间夹有液晶。偏光镜是一种只允许一个方向通过光线的光学器件,在液晶面板中具有非常重要的作用,在制作时两个偏光镜成 90° 夹角放置,其示意图如图 1-2 所示。当液晶不通电时,光线穿过偏光镜 1 时,把非偏极光过滤成线性偏极光,偏极光会在液晶内部受到液晶的折射,随着液晶分子的排列被扭曲,其折射方向变为与原来的人射方向成 90° ,在离开液晶层时,其偏光方向恰与另一偏光镜的方向一致,所以光线能顺利通过,这样就可以通过偏光镜 2 而射出。此时,我们就可以通过液晶看到液晶后面的东西,即显示亮色。但当液晶被通电后,液晶的分子重新排列,此时液晶分子不再对入射的光线具有折射作用,这样偏极光的折射方向正好与偏光镜 2 方向成 90° 。此时光线就不能射出,在我们看来,液晶就变成了不透明的,即显示黑色。根据这点,我们知道液晶显示器在显示全白光栅时其液晶为自然排布状态,对液晶寿命影响最小。

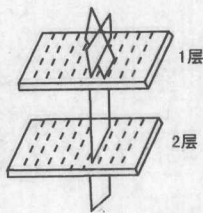


图 1-2 偏光片透光示意图

液晶屏的每个液晶单元称为一个“点”,两点之间的距离称为点距,一般电脑显示器的点距在 $0.26\text{mm} \sim 0.30\text{mm}$ 之间。彩色液晶显示器的每一个像素点都由三个更小的像素点组成,即 R、G、B 点。每一个小像素点背





后都有一个薄膜晶体管。在三个小像素点之前分别有红、绿、蓝的三色滤光片,这样分别控制三个薄膜晶体管的开闭,就能使这个像素产生不同的颜色。每块液晶屏具体拥有的“点”数由它的表面积大小和分辨率来决定。所以液晶显示器都有其固有分辨率,如果电脑显示卡设置为非标准分辨率,实际上是液晶显示器内部数字处理芯片对信号取样重新组合的结果,图像自然就不清晰了,这并非液晶显示器的故障,在CRT显示器里就没有这种情况。薄膜晶体管控制液晶分子从一种排列方式(透光)到另一种排列方式(不透光)类似一个控制光线的小门开启关闭一次,总是需要一定的时间的,这样一个时间周期(从开启到再次开启)就是我们所常听到的25ms、16ms、8ms等“响应时间”。液晶的响应时间决定了液晶显示图像的更新速度,如果响应时间不够,就会出现拖尾、鬼影等现象,可见响应时间是由液晶面板的先天设计制造工艺所决定的。

液晶屏还存在着CRT所没有的“坏点”问题。所谓坏点就是指的液晶板上的薄膜晶体管损坏,导致某个像素的液晶点不能正常显示图像。坏点分为亮点、暗点、死点三类,亮点就是指的在显示纯黑的情况下仍然发光的点;暗点就是指的在显示纯白情况下依然有颜色的点;死点就是指的在任何情况下都永远显示纯白或纯黑色的点。这是在液晶屏制造过程中或者后天使用过程中造成某像素点损坏而产生的。以17英寸的液晶显示器为例,标注分辨率为1280×1024,每个液晶像素由RGB三原色单元组成,这样的点在17英寸的液晶显示器上的数量是 $1280 \times 1024 \times 3 = 393$ 万个!这样的一个点的大小又是多少呢?我们可以简单的计算:高 $0.264\text{mm} \times$ 宽 $0.264\text{mm} / 3 = 0.023\text{mm}^2$,如此小的点既要有液晶系统,还要集成一个单独驱动该液晶的驱动管。显然,这种生产工艺对生产线的要求是非常高的。以目前的技术和工艺,还不能保证每批生产出来的液晶屏没有坏点。由于液晶屏非常精密,因此就显得比较“娇气”,在使用过程中碰撞、挤压都可能造成液晶屏内部“液晶盒”破裂或驱动管损坏。由于液晶板是一次成形的,因此坏点是无法修复的。

2. 背光系统

液晶本身不会发光,想让它显示出高亮度、高对比度的画面,就必须给它提供一个色温适中、亮度高且均匀的背光源。类似马路边林立的灯箱一样,有了里面的背光灯,外面的图案、文字就清晰地显现出来了。液晶显示器需要的背光源由冷阴极荧光灯提供。冷阴极荧光灯,英文名 Cold Cathode Fluorescent Lamps,简称 CCFL。这是一种依靠冷阴极气体放电,激发荧光粉而发光的光源。掺有少量水银的稀薄气体在高电压下会产生电离,被电离的气体的二次电子发射轰击水银蒸汽,使水银蒸汽激发,发射出紫外线,紫外线激发涂布于管壁的荧光粉层,使其发光。发光的CCFL灯管通过特殊的导光板和匀光板,使其与液晶片大小一致,紧贴于液晶显示面板,用作背景光,从而达到显示图像的目的。通过调节背光灯亮度或者调节液晶片中的薄膜晶体管的导光度从而达到调节图像亮度、对比度的目的。它制作工艺成熟、亮度高、成本低、性能好,使用最广泛。其发光电压在2kV左右,使用寿命均在15000~50000小时左右。背光灯的电源由专门的高压板提供,因为工作电压比较高,所以背光灯及其驱动电路就成为液晶显示器故障率最高的部分。

光靠背光灯本身是很难使液晶屏各部位光线分布均匀的,那样势必使显示出来的图像亮度不一,难以令人接受。因此一个完整的背光灯系统还需要通过反射屏、导光板、漫射层等一系列光学系统才能够组成。除了背光灯外,光学系统其他部件非人为原因损坏率几乎为零。而大多数液晶显示器的背光灯和液晶面板是可分离结构,为维修提供了便利。CRT显示器的电子枪老化或者灯丝断路故障,修理员就无能为力了。

3. 驱动板

液晶显示器信号来源是由电脑显示卡提供的,目前的显示卡主要输出接口有VGA、DVI两种,这两种接口分别是模拟输出和数字输出,类似彩电的AV端子和S端子的作用。信号要通过驱动板才能够实现与液晶屏的对接,驱动板在液晶显示器中所占的地位类似彩电的小信号处理电路,不过其集成度更高,驱动板上有人机对





话接口,实现对显示器亮度、对比度、色调、水平位置、垂直位置等控制,具有专门的控制高压启停接口。

品牌液晶显示器的驱动板配件也不易买到,普通维修人员通常会采用换板的方式来对驱动板损坏的故障进行维修。建华电子可以提供各种通用驱动板销售,可以兼容绝大多数型号的液晶屏。部分驱动板具有 AV 或 RF 输入接口,可以把液晶显示器升级为显示器+液晶电视,这同样是维修人员开拓利润空间的渠道。

后面我们将详细介绍液晶显示器的拆解过程及注意事项,结合实物图让大家对液晶显示器进一步了解。

1.1 液晶显示器的拆解

1.1.1 品牌与杂牌液晶显示器内部有何区别

早期的液晶显示器主要使用现在市面上比较流行的通用板进行组装;15 英寸以下产品多采用二手笔记本液晶屏进行组装。17 英寸也有很多二手屏,多为国外淘汰下来的早期产品,色彩和响应时间都不如现在的液晶屏,光从外包装难以辨别,因为这些外壳上面是随意标注的,如“极速响应 8ms”等,其实并无实际意义,因为早期很多液晶屏的响应时间都是 25ms 的。

LCD 拆解技巧:拆解显示器并不是一件容易的事,首先需要拆除底座,然后再拆除外壳。拆除外壳的技巧在于找准突破口,你需要正确地判断是拆前边框还是后背板,一般先取下背部所有的固定螺丝,然后仔细观察固定方式,用手或者平口螺丝刀试着分开边框和后背板,然后再小心地拆开。报废的各种电话磁卡、IP 卡等经常被用作拆解显示器外壳的得力工具。

LCD 采用何种面板,这在很大程度上决定了最终的显示效果。普及型液晶显示器大多采用的是 TN 面板,而高端机型通常采用 VA 类面板。TN 全称为 Twisted Nematic(扭曲向列型)面板,低廉的生产成本使 TN 成为了应用最广泛的入门级液晶面板,在目前市面上主流的中低端液晶显示器中被广泛使用;VA 类面板是现在高端液晶应用较多的面板类型,属于广视角面板。和 TN 面板相比,8bit 的 VA 类面板可以提供 16.7M 色彩和大可视角度,可视角度可达接近水平的 178°,但是价格也相对 TN 面板要昂贵一些。

单纯地通过显示器品牌来判断采用的面板类型是不准确的。比如三星 LCD 不一定用三星的面板,飞利浦的 LCD 也不一定就用 LPL(LG 与飞利浦成立的生产面板的合资公司)的面板。像国内最大的液晶显示器代工厂 AOC 实际就是各种液晶屏都采用,而且也能为飞利浦、LG 等大厂进行代工生成显示器。

因此要知道显示器到底采用何种面板,最准确的办法是检查面板标签型号,如图 1-3 所示。在面板上很容易找到一块标签,上面清楚地标明了面板的生产公司以及型号。上图两款标签可以看出这分别是 CHUNGHWA 品牌的 CLAA170EA-07Q 液晶屏和 AU 品牌的 M170EG01 液晶屏,这两个品牌都是台湾知名的液晶屏生产厂家。有些液晶显示器通过进入工厂模式操作界面,也可以看到所采用的液晶屏型号,甚至包含

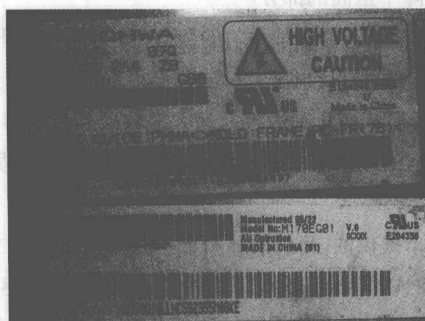
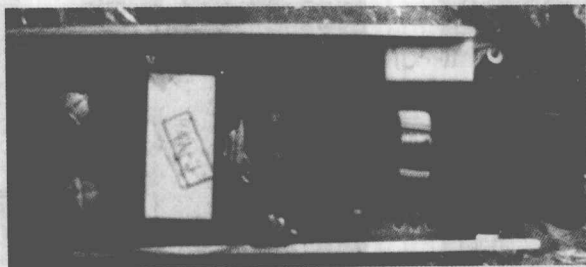


图 1-3 面板标签

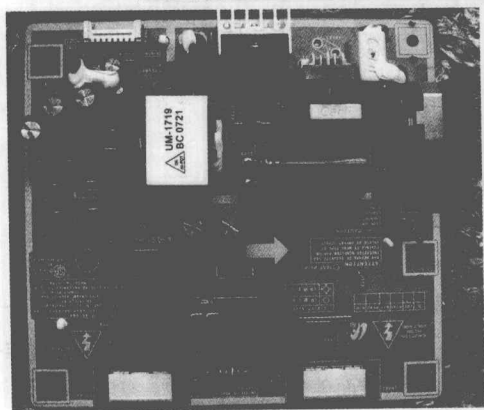


显示器已使用时间等信息。例如 LG 的 L194W 型液晶显示器,在关机的状态下,先按住"MENU"键,再按下"POWER"键打开显示器,此时再按 MENU 键就可以进入工厂模式。在工厂模式下,会显示产品型号、产品出厂日期、固件版本、面板信息等等。比如 PANEL 项右面显示的是 AUO 19.WIDE 就表示这款显示器采用的是台湾友达 AUO 生产的 19 英寸宽屏面板。

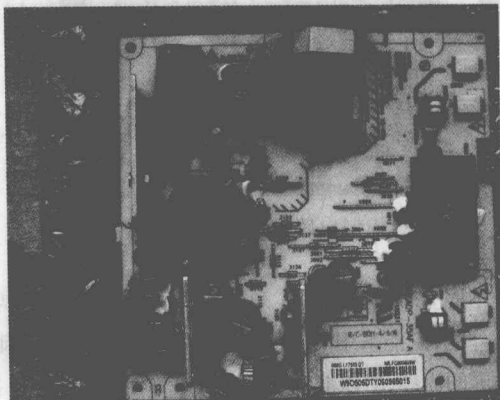
电源电路板实物如图 1-4 所示。电源电路板负责将市电转换成显示器内部所需要的各种低电压。杂牌机一般喜欢用外置电源适配器配合通用高压电路板的方式,而品牌机一般采用电源高压一体板的方式。品牌机做工讲究,符合各种安规认证和电磁兼容性要求,机内往往采用多层铁片以屏蔽电磁辐射。



杂牌电源电路板实物



三星电源电路板实物



飞利浦电源电路板实物

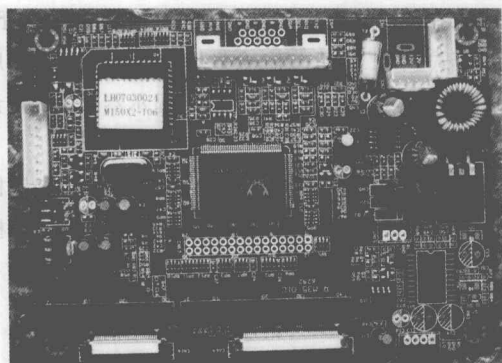
图 1-4 电源电路板实物图



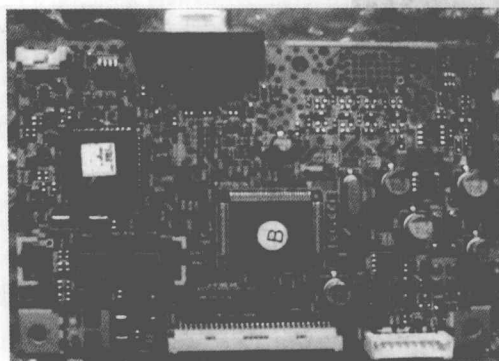
通过在面板厂商网站查阅面板型号,还能更准确地了解面板的参数,毕竟显示器厂商经常会虚标参数,而面板厂商“老实”得多。

控制电路板,如图 1-5 所示(从左至右:杂牌、三星、AOC 的控制电路)。驱动板是决定显示效果第二重要因素。在驱动板上分别有 ADC、SCALER、MCU、LVDS 等 IC。ADC 负责将输入的模拟信号转成数字信号,然后在 SCALER 中再对信号做适当的影像处理,比如白平衡校正、画面大小和缩放,以及亮度及对比度控制,然后将处理后的信号通过 LVDS IC 送到面板显示。MCU(微控制器单元)负责接收 OSD 按钮传来的信号,并指示 OSD(内建有 OSD 菜单的字库)和 SCALER 采取相应动作,比如在屏幕上显示 OSD 菜单。目前控制 IC 的大趋势是走向整合,即在一个 IC 里集成更多的功能。从上面的三款产品来看,杂牌机采用的是通用驱动板,

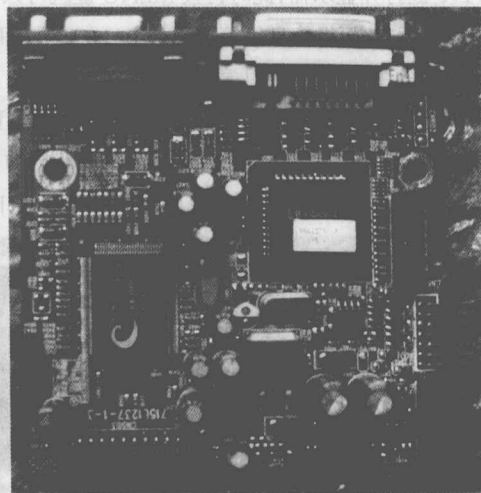




杂牌控制电路板实物



三星控制电路板实物



AOC 控制电路板实物

图 1-5 控制电路板实物图

为了适合不同型号液晶屏的匹配而预留了很多接口,后两款品牌机的驱动板接口固定,结构方面只能配合专门设计的外壳,只能采用配套的 OSD 按键板和液晶屏,因为出厂时厂家已经在 MCU 内部烧录好了针对唯一型号液晶屏的固件,所以能做到显示效果最佳,同时 OSD 操控功能多、界面美观。

可以说这是决定显示效果第二重要因素。在控制板上分别有 ADC、SCALER、MCU、OSD、LVDS 等 IC。ADC 负责将输入的模拟信号转成数字信号,然后在 SCALER 中再对信号做适当的影像处理,比如白平衡校正、画面大小和缩放,以及亮度及对比度控制,然后将处理后的信号通过 LVDS IC 送到面板显示。可见,SCALER 是相当重要的一个 IC。MCU(微控制器单元)也很重要,它负责接收 OSD 按钮传来的信号,并指示 OSD(内建有 OSD 菜单的字库)和 SCALER 采取相应动作,比如在屏幕上显示 OSD 菜单。

目前控制 IC 的大趋势是走向整合,即在一个 IC 里集成更多的功能。像所谓的三星 MagicColor、或者流行的 OverDrive 等功能,都是可以在 IC 中进行取舍的,这也是显示器厂商在确定产品定位经常采用的一种手段。因此,如果你要想在控制板上找到哪颗 IC 是专门控制 MagicColor 或者 OverDrive 的,恐怕多半是要失望的。

从这三款产品来看,三星 930B 所带的功能最强。它的 SCALER 带有 MagicColor 功能,能够增强图像的色彩,在欣赏图片和视频时,可以让画面的色彩更加饱和,道理和 PhotoShop 中的滤镜类似。

从用料来看,三星 930B 采用的是更稳定的钽电容,而飞利浦采用的是便宜一些的直立电容。另外,很容易看出杂牌 LCD 所采用的 PCB 板面积明显要小得多,两颗 IC 的体积也非常小,功能非常简单。图 1-6 为三星主要构成组件实物图。

