

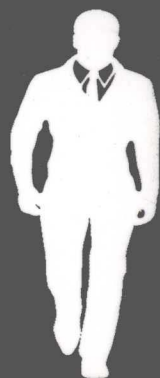
芯片级维修

电脑硬道理



显示器维修

从入门到精通



电脑显示器故障维修的必备宝典

数码维修工程师培训认证中心 组编

韩雪涛 韩广兴 吴 瑛 编著



图解演示：一步一图搭建维修知识体系，建立维修思路

注重技能：典型实战应用积累操作技巧，掌握维修方法

实操实测：精彩案例演练提升动手能力，精通维修技能



精选多个视频录像演示

讲解案例全程再现维修实况

附送650MB 电脑维修视频

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

电脑硬道理



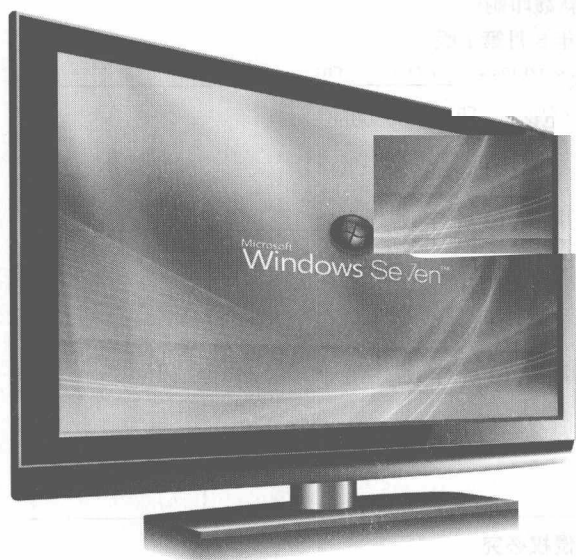
显示器维修

从入门到精通



数码维修工程师培训认证中心 组编

韩雪涛 韩广兴 吴 瑛 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书全面、系统地介绍了电脑显示器维修所应具备的技能要求和操作方法。全书主要讲解了电脑显示器维修的技能要求、操作流程、电路图识读、元器件检测与代换,以及信号测量和各典型故障的维修方法。

本书从实用的角度,采用“图解”的方式,形象、细致地介绍了电脑显示器的基本结构、相关电路的识读方法和识读技巧,并通过对实际样机的实拆、实测、实修进行演示讲解。

本书通过大量来源于工作的实战案例,结合系统的分析、检测和故障检修流程,使学习者深入到技能的锻炼之中,开拓思路,增长维修经验。

本书以国家职业技能标准为指导,可作为中等、高等职业技术学校电子电气及计算机类专业的教材,也可作为电子、计算机及数码产品的生产、调试和维修企业的岗位培训教材,还可供广大电子爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

显示器维修从入门到精通 / 韩雪涛, 韩广兴, 吴瑛
编著. —北京: 中国铁道出版社, 2010.8

(电脑硬道理)

ISBN 978-7-113-10460-3

I. ①显… II. ①韩… ②韩… ③吴… III. ①显示器
—维修 IV. ①TN873

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 150153 号

书 名: 显示器维修从入门到精通

作 者: 韩雪涛 韩广兴 吴 瑛 编著

责任编辑: 苏 茜

特邀编辑: 白 涛 刘 伟

封面设计: 九天科技

编辑部电话: (010) 63560056

编辑助理: 巨 凤

封面制作: 白 雪

出版发行: 中国铁道出版社 (北京市宣武区右安门西街 8 号)

邮政编码: 100054

印 刷: 北京新魏印刷厂

版 次: 2010 年 8 月第 1 版

2010 年 8 月第 1 次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 24.25

插页: 4 字数: 570 千

印 数: 3 500 册

书 号: ISBN 978-7-113-10460-3

定 价: 49.00 元 (附赠光盘)

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社计算机图书批销部联系调换。



随着电子科技的发展和社会信息化进程的加速,计算机及其数码外设和相关技术得到了迅速发展,计算机显示器的图像清晰度和稳定性受到了人们极大的关注。计算机及计算机显示器不仅是人们不可缺少的办公设备,也是人们娱乐和学习的重要工具。目前,计算机显示器的更新换代、推陈出新已成为市场的热点。

大量的市场需求带动了生产、销售以及售后维修的产业发展,使越来越多的人想从事显示器的维修工作。但与其他计算机设备不同,计算机显示器的电路较为复杂,电路的故障几率较高,如何读懂电路图,如何使用检测仪表和工具对电路进行检测,这些都需要具备扎实的电子设备维修的基础知识。

针对这种情况,我们编写了《显示器维修从入门到精通》一书。

1. 本书内容

本书将计算机显示器维修的学习历程划分为3个阶段:

- 第一阶段是建立计算机显示器的维修思路。首先向学习者提出计算机显示器维修人员的技能要求,使学习者明确要想从事计算机显示器的维修需要具备什么条件,进而通过实际样机的拆卸和解剖,向学习者讲述计算机显示器的结构、原理和故障特点。
- 第二阶段是掌握计算机显示器的维修方法。该阶段重点通过对实际样机的实拆、实测、实修,让学习者系统地了解计算机显示器的维修流程和基本维修方法。同时,为了提升学习者的电子电路知识,在该学习环节运用了大量的单元电路进行“图说”,力求通过图示来诠释信号的流程,让学习者对电路产生兴趣,最终掌握电路的分析方法和检测方法。
- 第三阶段是精通计算机显示器的维修技能。这里运用大量的实例,从不同的角度来诠释计算机显示器实际维修的技能和技巧,不仅是对前面所学知识的巩固,更重要的是为学习者拓展思路,通过检修实例拓宽眼界,增长维修的经验。

2. 本书特色

为确保本书的技能型特色,本书在表现形式上充分发挥“图解”的特色,对所有技能操作的环节都通过实例照片的形式加以展现,对难以理解的理论知识也尽可能通过三维效果图和二维示意图的形式辅助表现,将传统意义的“读书”变为“看图”。力求在最短的时间内,将最重要、最实用的信息内容,最直接、最生动地传达给学习者。

本书由工业与信息化部职业技能鉴定指导中心特聘专家韩广兴教授亲自指导,由多位多媒体工程师、一线教师和资深维修高级技师共同完成编写。

3. 适用读者

本书以国家职业技能标准为指导,可作为中等、高等职业技术学校电子电气及计算机类专业的教材,也可作为电子、计算机及数码产品生产、调试和维修企业的岗位培训教材,还可供广大电子爱好者阅读。

4. 阅读提示

为了方便学习，本书附送一张现场维修多媒体演示光盘，读者将光盘放入计算机的光驱即可播放。另外更多的实例操作视频文件，请到服务网站 <http://www.taoo.cn> 进行在线观看和学习。

为了便于学习，我们专门制作了 VCD 系列教学光盘，既适合教师教学，也适合学员自学。

由于作者水平有限，在本书的编写过程中难免会有疏漏之处，希望广大读者批评指正，并欢迎提出宝贵意见。

E-mail: 6V1206@gmail.com

本书编写组

2010 年 5 月

Part 1 液晶显示器部分

	Chapter 1 液晶显示器结构特点和工作流程	2
1.1	液晶显示器的整机构成	2
1.1.1	液晶显示器的基本结构	2
1.1.2	液晶显示器各电路板的结构和功能特点	4
1.2	液晶显示器的信号处理过程	6
1.2.1	液晶显示器的工作特点	6
1.2.2	典型液晶显示器的整机信号流程	8
1.2.3	飞利浦液晶显示器的整机信号流程	9
1.2.4	LG 液晶显示器的整机信号流程	10
1.2.5	SAMSUNG 液晶显示器的整机信号流程	11
1.2.6	SONY 液晶显示器的整机信号流程	12
	Chapter 2 液晶显示器的拆卸方法和故障特点	14
2.1	液晶显示器的拆卸方法	14
2.1.1	底座的拆卸	14
2.1.2	外壳的拆卸	15
2.1.3	电路板金属屏蔽罩的拆卸	18
2.1.4	操作显示电路板的拆卸	19
2.1.5	主控电路板的拆卸	20
2.1.6	逆变器电路板的拆卸	21
2.1.7	液晶屏组件的拆卸	23
2.1.8	液晶驱动电路板的拆卸	24
2.1.9	背光灯组件的拆卸	26
2.2	液晶显示器的故障特点	27
2.2.1	液晶显示器的常见故障表现	28
2.2.2	液晶显示器的故障特点	30
	Chapter 3 液晶显示器电源电路板结构和故障检修	31
3.1	电源电路板的结构	31
3.1.1	开关晶体管	33
3.1.2	集成电路	33
3.1.3	变压器	34
3.1.4	光电耦合器	35

3.2	开关电源电路的信号流程	35
3.2.1	LG 液晶显示器开关电源电路的基本信号流程	35
3.2.2	索尼液晶显示器开关电源电路的信号流程	41
3.3	电源电路板的故障检修方法	42
3.3.1	开关晶体管的检测方法	43
3.3.2	开关振荡集成电路的检测方法	44
3.3.3	变压器的检测方法	47



Chapter 4 液晶显示器数字板结构和故障检修

4.1	数字板的外形与安装位置	48
4.2	数字图像处理电路基本结构和信号流程	49
4.2.1	数字图像处理芯片	50
4.2.2	图像存储器	55
4.2.3	液晶显示屏驱动接口电路	56
4.2.4	A/D 变换器	58
4.3	系统控制电路的基本结构和信号流程	60
4.3.1	微处理器	62
4.3.2	存储器	62
4.3.3	晶体振荡器	63
4.3.4	系统控制电路信号流程分析	63
4.4	数字板的故障检修方法	64
4.4.1	数字图像处理电路的故障检修方法	65
4.4.2	贴片式集成电路的代换方法	65
4.4.3	检查输出端插件的信号波形	68
4.4.4	检查数字图像处理电路输出信号波形	68
4.4.5	检查晶振信号	69
4.4.6	检查供电电压	69
4.5	系统控制电路的故障检修方法	71
4.5.1	检查微处理器的供电电压	71
4.5.2	检查复位信号	71
4.5.3	检查晶振信号	72
4.5.4	检查关键信号波形	73
4.5.5	检查微处理器各引脚对地阻值	74
4.5.6	检查存储器	75



Chapter 5 液晶显示器逆变器电路的结构和故障检修

5.1	逆变器电路的基本结构	77
5.1.1	PWM 控制芯片	78
5.1.2	场效应晶体管	78
5.1.3	升压变压器	78

5.1.4	背光灯接口与控制信号线	79
5.1.5	其他贴片式元件	79
5.1.6	背光灯	81
5.2	逆变器电路的信号流程	82
5.2.1	采用 TL1451CNS 控制芯片的逆变器电路	83
5.2.2	冠捷液晶显示器逆变器电路的信号流程	87
5.2.3	飞利浦液晶显示器逆变器电路的信号流程	88
5.2.4	索尼液晶显示器逆变器电路的信号流程	90
5.3	液晶显示器逆变器电路的故障检修方法	91
5.3.1	背光灯管的检测方法	91
5.3.2	背光灯接口的检测方法	91
5.3.3	升压变压器的检测方法	92
5.3.4	场效应晶体管的检测方法	94
5.3.5	PWM 控制芯片的检测方法	95
	Chapter 6 液晶显示器操作显示电路板结构和故障检修	98
6.1	操作显示电路板的基本结构	98
6.2	操作显示电路板的信号流程	100
6.3	操作显示电路板的故障检修方法	101
6.3.1	操作按键的检测方法	101
6.3.2	发光二极管的检测方法	103
6.3.3	接口插件的检测方法	103
	Chapter 7 液晶显示器接口电路结构和故障检修	105
7.1	接口电路的基本结构	105
7.1.1	电源适配器接口	106
7.1.2	DVI 接口	107
7.1.3	VGA 接口	109
7.1.4	液晶显示屏驱动接口	110
7.2	接口电路的基本信号流程	111
7.2.1	DVI 接口电路的基本信号流程	111
7.2.2	VGA 接口电路的基本信号流程	112
7.2.3	液晶显示屏驱动接口电路	113
7.3	接口电路的故障检修方法	113
7.3.1	适配器接口电路的检修方法	113
7.3.2	DVI 接口电路的检修方法	114
7.3.3	VGA 接口电路的检修方法	115
7.3.4	液晶显示屏驱动接口电路的检修方法	117

Part 2 CRT 显示器部分



Chapter 8 显示器维修的技能要求和设备	120
8.1 显示器维修的技能要求	120
8.1.1 读懂电路图	120
8.1.2 识别拆卸元器件	121
8.1.3 检测电路、主要信号	121
8.1.4 掌握维修技能和安全	121
8.1.5 维修常用拆装工具	124
8.2 维修常用测量仪器、仪表	125
8.2.1 万用表	126
8.2.2 示波器的各项功能	126
8.2.3 晶体管特性图示仪	130
8.2.4 隔离变压器	131
8.3 焊接工具	132
8.3.1 电烙铁、吸锡器	132
8.3.2 焊锡丝与助焊剂	134
8.4 其他工具	134
Chapter 9 CRT 显示器的结构特点和 workflows	136
9.1 CRT 显示器的整机构成	136
9.1.1 CRT 显示器的基本结构	136
9.1.2 CRT 显示器的工作原理	138
9.1.3 CRT 显示器的工作过程	142
9.1.4 CRT 显示器各单元电路的功能特点	142
9.2 CRT 显示器信号处理 workflows	144
9.2.1 视频和系统控制电路	146
9.2.2 扫描与电源处理电路	146
Chapter 10 CRT 显示器的拆卸和故障检修特点	147
10.1 CRT 显示器的拆卸方法和注意事项	147
10.1.1 CRT 显示器底座的拆卸	147
10.1.2 CRT 显示器后壳的拆卸	148
10.1.3 CRT 显示器电路屏蔽罩的拆卸	149
10.1.4 CRT 显示器视频电路板的拆卸	153
10.1.5 CRT 显示器主电路板的拆卸	156
10.2 CRT 显示器的故障特点	161
10.3 CRT 显示器的检修流程	162
10.3.1 了解情况并进行初步检查	162
10.3.2 检测电路	164

10.3.3	元器件的检查	164
10.3.4	分析和推断故障的方法	166
10.3.5	阻抗的测量	167
10.3.6	电容器的测量	168
10.3.7	二极管的测量	169
10.3.8	三极管的测量	169
10.3.9	场效应管的测量	170
10.3.10	光耦合器的检测方法	171
10.3.11	晶闸管的测量方法	172
10.4	显示器的故障检修原理	173
10.4.1	检修原则和软故障	173
10.4.2	电源行扫描电路应注意的问题	175
10.4.3	场扫描电路应注意的问题	175
10.4.4	视频及显像管电路应注意的问题	177
10.5	显示器故障的检测方法	177
10.5.1	直接观察	177
10.5.2	现象推理	178
10.5.3	信号和波形检测	179
10.5.4	万用表直接检测	182
10.5.5	其他检测方法	183
	Chapter 11 CRT 显示器视频信号处理电路的故障检修	185
11.1	视频信号处理电路的结构和原理	185
11.1.1	视频信号处理电路的基本结构	185
11.1.2	视频预放电路 TDA4887PS	188
11.1.3	视频输出电路 LM2437T	189
11.1.4	视频控制电路	191
11.1.5	视频信号处理电路的信号处理过程	195
11.2	视频信号处理电路的故障检修方法	196
11.2.1	示波器检测信号法	197
11.2.2	检测引脚的波形信号	199
11.2.3	检测屏幕信号	201
11.2.4	检测其他引脚信号法	203
11.3	视频信号处理电路实例分析	205
11.3.1	采用 MC13282A 的视频信号处理电路	206
11.3.2	采用 KA2500/2506 的视频信号处理电路	207
11.3.3	采用 LM1203 的视频信号处理电路	210
11.3.4	采用 LM1279 的视频信号处理电路	213

Chapter 12	CRT 显示器系统控制电路的结构和故障检修	216
12.1	系统控制电路的结构	216
12.1.1	系统控制电路的基本结构	216
12.1.2	系统控制电路的结构特点	218
12.1.3	微处理器的基本处理功能及外围电路	224
12.1.4	I ² C 总线控制电路	227
12.2	系统控制电路的信号处理过程	230
12.3	系统控制电路的故障检修方法	231
12.3.1	查微处理器的电压信号是否正常	231
12.3.2	查微处理器输出的行/场基准同步信号是否正常	232
12.3.3	查微处理器输出的 I ² C 总线信号是否正常	233
12.4	典型系统控制电路实例分析	234
12.4.1	采用 87C51 微处理器的系统控制电路	234
12.4.2	采用 ST72E712-3 微处理器的系统控制电路	239
12.4.3	采用 MC68HC05B03 微处理器的系统控制电路	241
12.4.4	采用 CXD9528S 微处理器的系统控制电路	244
12.4.5	采用 MB90F553APF 微处理器的系统控制电路	246
Chapter 13	CRT 显示器扫描电路的结构和故障检修	247
13.1	扫描电路的结构	247
13.1.1	扫描电路的基本结构与功能	247
13.1.2	行扫描电路	251
13.1.3	行输出电路	254
13.1.4	行幅微调电路	255
13.1.5	自动控制电路	255
13.1.6	ABL 控制电路	256
13.1.7	加速极 G2 供电与 S 校正电路	257
13.1.8	行动态聚焦电路	259
13.1.9	行扫描非线性失真与失锁电路	259
13.1.10	行、场输出供电电路	261
13.1.11	高压电路	264
13.2	扫描电路的信号处理过程	265
13.3	扫描电路的故障检修方法	266
13.3.1	同步信号处理电路的故障检修	266
13.3.2	行输出电路的故障检修	269
13.3.3	场输出电路的故障检修	270
13.3.4	高压电路的检测	272
13.4	飞利浦 CM 24TY20 显示器电路实例分析	274
13.4.1	行扫描电路的故障检测	274
13.4.2	行电源供电电路的故障检修	275

13.4.3	行线性与行位置故障检修	276
13.4.4	高压电路的分析及故障检修	276
13.4.5	场输出电路的分析及故障检修	278
	Chapter 14 CRT 显示器电源电路的结构和故障检修	279
14.1	开关电源电路的结构和信号处理过程	279
14.1.1	开关电源电路的基本结构	279
14.1.2	交流输入和整流滤波电路	282
14.1.3	稳压控制和开关振荡电路	282
14.1.4	消磁控制电路	284
14.1.5	节能控制电路	285
14.1.6	开关电源电路的信号处理过程	287
14.2	开关电源电路的故障检修方法	288
14.2.1	直流输出电路的检测	289
14.2.2	集成电路的检测	292
14.2.3	300 V 交流输出电路的检测	294
14.2.4	滤波电容的检测	294
14.2.5	互感滤波器的检测	295
14.2.6	桥式整流堆的检测	296
14.2.7	变压器的检测	297
14.3	采用 TEA1504 稳压集成块的开关电源电路	299
14.3.1	稳压集成块电路图	299
14.3.2	稳压集成块原理图	300
14.3.3	稳压集成块结构框图	301
14.4	采用 UC3842 稳压集成块的开关电源电路	302
14.4.1	稳压集成块电路	302
14.4.2	稳压集成块内部结构框图	304
14.4.3	误差检测和驱动电路	305
	Chapter 15 三星 CRT 显示器的维修实战	309
15.1	三星 (SAMSUNG) 550S 显示器的整机特点和信号流程	309
15.1.1	主电路板的结构	310
15.1.2	视频电路板的结构	310
15.1.3	信号流程	311
15.2	电源不正常的故障检修流程	313
15.2.1	无直流 300 V 电压的故障检修流程	315
15.2.2	电源不启动的故障检修流程	317
15.2.3	单路无输出或全无输出电压的故障检修流程	321
15.3	显示不正常的故障检修流程	321
15.3.1	由视频电路引起的显示不正常	321

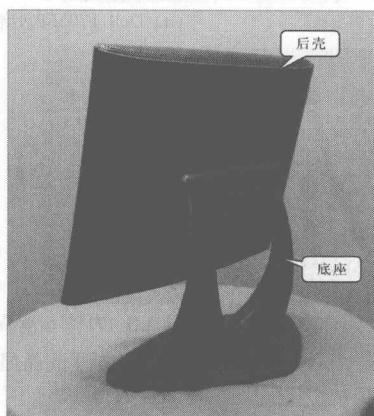
15.3.2	由行扫描电路引起的显示不正常	328
15.3.3	检查行扫描电路	329
15.3.4	同步信号处理电路的检测	333
15.3.5	由场扫描电路输入/输出信号引起的显示不正常	338
15.3.6	由场输出级集成电路供电电压引起的显示不正常	340
15.4	调整控制不正常的故障检修流程	341
15.4.1	检查供电电源和晶振信号	344
15.4.2	微处理器复位信号的检测	345
15.4.3	检测微处理器的行、场同步信号	346
15.4.4	微处理器其他引脚信号波形的检测	346
Chapter 16	冠捷 CRT 显示器的维修实战	349
16.1	冠捷 CRT 显示器的整机特点和信号流程	349
16.1.1	主电路板的结构	350
16.1.2	视频电路板的结构和信号流程	350
16.2	电源不正常的故障检修流程	352
16.2.1	集成电路 IC901 的检测	353
16.2.2	启动电阻的检测	354
16.2.3	桥式整流电路的检测	354
16.3	显示不正常的故障检修流程	356
16.3.1	由视频预放电路引起的显示不正常	356
16.3.2	由视频放大电路引起的显示不正常	361
16.3.3	由行扫描电路引起的显示不正常	364
16.3.4	由场扫描电路引起的显示不正常	368
16.4	调整控制不正常的故障检修流程	371
16.4.1	检测微处理器的供电和复位信号	373
16.4.2	检测微处理器的晶振和引脚信号	373

Part

1

液晶显示器部分

- Chapter 1 液晶显示器结构特点和 workflows
- Chapter 2 液晶显示器的拆卸方法和故障特点
- Chapter 3 液晶显示器电源电路板结构和故障检修
- Chapter 4 液晶显示器数字板结构和故障检修
- Chapter 5 液晶显示器逆变器电路的结构和故障检修
- Chapter 6 液晶显示器操作显示电路板结构和故障检修
- Chapter 7 液晶显示器接口电路结构和故障检修



液晶显示器结构特点和 workflows

近年来,液晶显示屏由于其清晰、色度和亮度等指标都有了极大的提高,制作技术也越来越精湛,加之具有整机体积小、重量轻、外形美观和辐射低等特点,因而逐渐占领了该类电子产品的主要市场。本章讲解液晶显示器的结构特点和其 workflows。

1.1 液晶显示器的整机构成

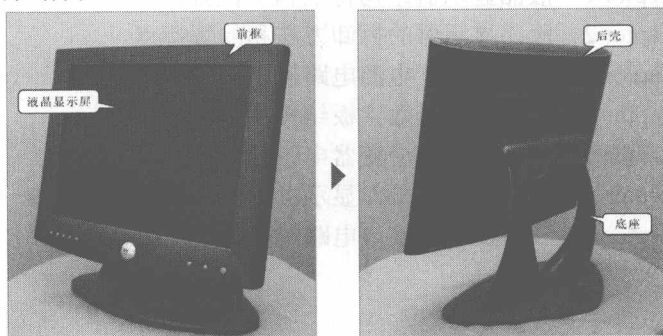
液晶显示器 (liquid crystal display, LCD) 是一种采用了液晶材料作为显示器件的显示器。液晶显示屏以其独特的优势逐渐占领了该类电子产品的主要市场。本节说明该类显示器的基本结构。

1.1.1 液晶显示器的基本结构

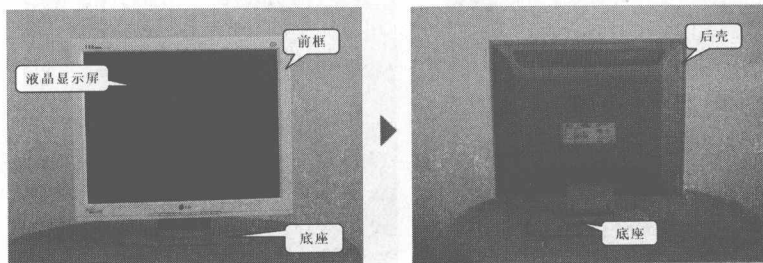
液晶显示器的结构相对简单,其内部电路元件多采用贴片式表面安装技术,以使整机更加轻便小巧。

1. 液晶显示器的外形结构

从外观来看,液晶显示器主要是由液晶显示屏、前框、后壳、底座等部分构成的,图 1-1 (a) 所示为 Dell 1702FP 型液晶显示器的外形结构,图 1-1 (b) 所示为 LG 1715S 型液晶显示器的外形结构。



(a) Dell 1702FP 型液晶显示器的外形结构



(b) LG 1715S 型液晶显示器的外形结构

图 1-1 典型液晶显示器的外形结构

2. 液晶显示器的电路结构

液晶显示器的电路结构与液晶电视机的电路结构相似,其中很多功能电路的原理基本相同。打开液晶显示器的外壳及屏蔽盒即可看到其内部电路结构,图 1-2 为两种典型整机结构示意图。

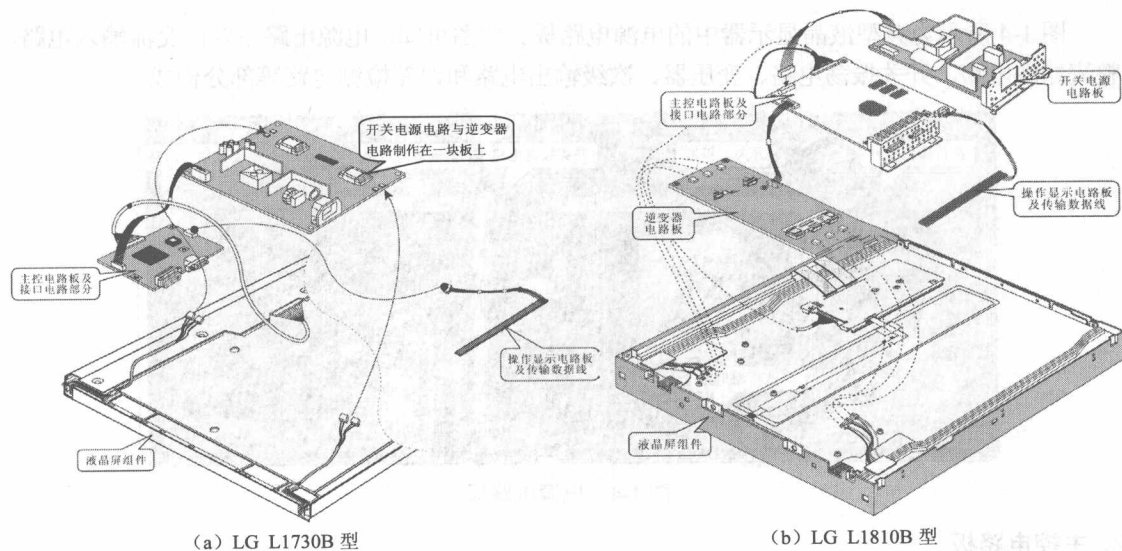


图 1-2 典型整机结构示意图

由图 1-2 可知,液晶显示器中主要包括电源电路板、主控电路板、逆变器电路板、操作显示电路板及各种接口电路等部分。图 1-3 所示为两种典型液晶显示器实际电路板结构图。

图 1-3 (a) 所示为 Dell 1702FP 型液晶显示器的电路结构,该电路主要由主控电路板、逆变器电路板、操作显示电路板及各种接口电路等部分构成。该显示器采用外置适配器进行供电,因此主机中未设置电源电路板。

图 1-3 (b) 所示为 LG 1715S 型液晶显示器的电路结构,该电路主要由电源电路板、主控电路板、逆变器电路板和操作显示电路板等部分构成。该显示器中电源电路板与逆变器电路板制作在了一块电路板上,这两部分为相对独立的电路单元。

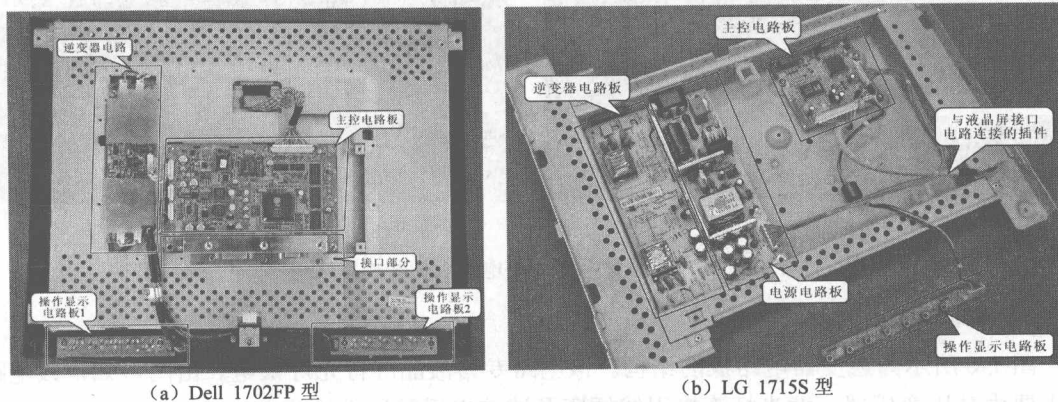


图 1-3 典型液晶显示器实际电路板结构图

1.1.2 液晶显示器各电路板的结构和功能特点

液晶显示器中的电源电路一般采用开关电源电路结构，主要是为整机提供直流电压的电路。

1. 电源电路板

图 1-4 所示为典型液晶显示器中的电源电路板。由图可知，电源电路主要由交流输入电路、整流滤波电路、开关振荡电路、变压器、次级输出电路和误差检测电路等部分构成。

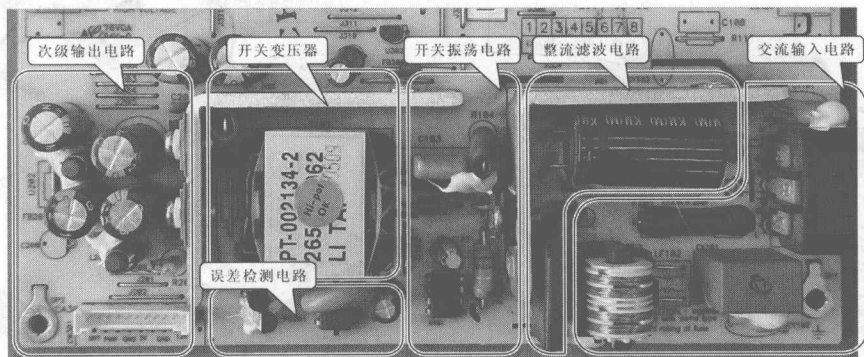
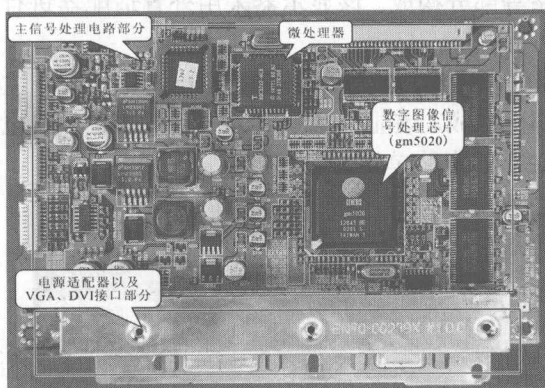


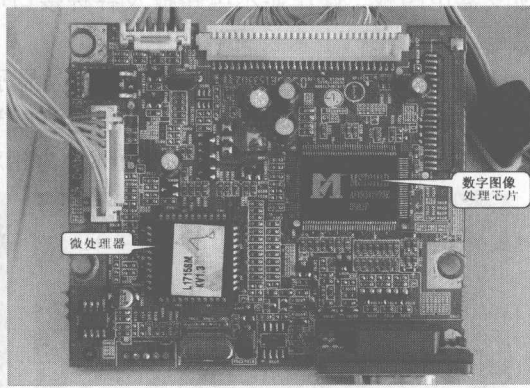
图 1-4 电源电路板

2. 主控电路板

图 1-5 所示为两种典型主控电路板的结构组成。由图可知，该电路板主要由系统控制微处理器、数字图像信号处理芯片及外围元件构成。该电路主要是对图像信号进行处理并输出以驱动液晶屏显示图像，微处理器则是整个显示器的控制核心，用于接收人工操作指令，并输出相应的控制信号。



(a) Dell 1702FP 型液晶显示器



(b) LG 1715S 型液晶显示器

图 1-5 液晶显示器主控电路板的结构组成

3. 逆变器电路板

图 1-6 所示为逆变器电路板的结构。该电路专为液晶屏背光灯供电。由图可知，该电路板主要由高压变压器、背光灯连接引线插座及滤波电感等器件构成的。