

新型显示器

电源电路原理与检修问答

白川 吴培生 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

新型显示器电源电路 原理与检修问答

白川 吴培生 等编著



机械工业出版社

本书从最基本的元器件、使用工具、测量仪表出发,循序渐进、由浅入深地介绍了最新型的 CRT 彩色显示器、液晶彩色显示器电源电路的工作原理和检修技术。本书语言通俗易懂,并配有大量的图表,读者很容易学会。

本书中有大量 CRT 及液晶彩色显示器电源电路的检修资料,不仅是初学者快速掌握检修技术的好帮手,也是显示器维修人员的好助手。本书也可以作为电子类学校教学、培训的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

新型显示器电源电路原理与检修问答/白川等编著. —北京:
机械工业出版社, 2009. 6
ISBN 978-7-111-27265-6

I. 新… II. 白… III. ①液晶显示器—电源电路—电路理论
②液晶显示器—电源电路—检修 IV. TN141.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 081875 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: 徐明煜 责任编辑: 王 琪

版式设计: 霍永明 责任校对: 吴美英

封面设计: 王伟光 责任印制: 乔 宇

北京京丰印刷厂印刷

2009 年 7 月第 1 版 · 第 1 次印刷

169mm × 239mm · 14 印张 · 4 插页 · 288 千字

0 001—3 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-27265-6

定价: 25.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379764

封面无防伪标均为盗版

前 言

目前，我国计算机拥有量是非常大的，而且还在快速增长，其显示器的检修正在高峰期，无论是CRT（Cathode Ray Tube，阴极射线管）显示器还是液晶显示器都有很重的维修任务。显示器故障率最高的部分是电源电路，本书对这一部分内容本着由浅入深、理论联系实际的原则进行了详细的介绍。

本书力求通俗易懂，书中配有大量的图、表，以便于读者理解、掌握相关内容。本书重点解答了在显示器检修实践过程中容易遇到的问题，并且提供了必要的检修资料，对初学者和从事电器维修的工作者都有借鉴和指导作用，同时便于与读者及同行互相交流，共同提高。

值得指出的是：由于显示器生产厂家很多，为方便读者阅读，本书电路图中的文字符号未按国家标准做完全统一，敬请读者原谅！

本书主要由白川、吴培生编著，参加编写的还有马天相、齐全江、孔繁训、任瑞良、吴小蓬、白艳、吴虹、杨雨琴、王林志、康连英、张英辉、刘淑文、胡春萍、牛广珠等。

由于作者水平有限，书中错误和不妥之处难免，敬请读者批评指正。

目 录

前言

第一章 显示器的基础知识、使用工具及仪表	1
1. 什么是显示器?	1
2. 什么是像素?	1
3. 什么是分辨率?	1
4. 什么是像素点距?	2
5. 什么是场扫描频率?	2
6. 什么是行扫描频率?	2
7. 什么是隔行扫描、逐行扫描?	3
8. 怎样确定显示屏的尺寸?	3
9. 什么是响应时间?	3
10. 什么是液晶显示屏的亮点、暗点、坏点?	3
11. 检修显示器时需用哪些工具?	4
12. 什么是热风枪? 如何使用?	4
13. 指针式万用表的性能特点是什么?	4
14. 使用指针式万用表要注意的问题有哪些?	4
15. 什么是数字万用表?	6
16. 数字万用表是怎样构成的?	6
17. 数字万用表的技术特性有哪些?	7
18. 数字万用表的常用符号及其意义是什么?	8
19. 使用数字万用表时要注意的问题有哪些?	9
20. 什么是示波器? 示波器有哪些种类?	9
21. 用示波器检修彩色显示器有什么好处?	9
22. 一般检修显示器、电视机时应如何选用示波器?	10
23. ST—16 型通用示波器的技术指标有哪些? 其面板各旋钮的作用分别是什么?	10
24. 怎样使用 ST—16 型通用示波器?	12
25. 怎样用示波器测量直流电压、交流电压?	13
26. 怎样用示波器测量交流电信号的周期和频率?	14
27. 使用示波器检修彩色显示器、电视机等电器时要注意哪些问题?	14
28. 热底板显示器、电视机如何与示波器进行连接?	14
29. 什么是信号发生器? 怎样使用?	16
第二章 显示器电源电路的常用元器件及其检测	18
1. 显示器电源电路常用哪些二极管? 怎样检测?	18
2. 显示器电源电路中常用哪些晶体管? 怎样检测?	18

3. 什么是场效应晶体管? 显示器电源电路中常用哪些场效应晶体管?	19
4. 怎样用万用表检测 MOS 绝缘栅场效应晶体管的好坏?	19
5. 什么是晶闸管? 显示器电源电路中的晶闸管用在什么地方?	20
6. 晶闸管是怎样工作的?	21
7. 怎样检测晶闸管的好坏?	22
8. 什么是光耦合器? 怎样检测其好坏?	23
9. 怎样检测显示器电源电路中高频开关变压器及二次电源电路中行输出 变压器的好坏?	24
10. 什么是片式元器件(表面安装元器件)?	26
11. 什么是片式电阻器? 如何读它的电阻值?	27
12. 什么是片式电容器? 如何读它的电容量?	29
13. 什么是片式电感器? 如何读它的电感量?	30
14. 什么是片式二极管? 彩色显示器中常使用哪些片式二极管?	31
15. 什么是片式晶体管?	32
16. 什么是片式场效应晶体管?	32
17. 片式集成电路的封装形式有哪些?	33
第三章 电源电路的基础知识	35
1. 什么是电源?	35
2. 什么是恒压源、恒流源?	35
3. 直流电源有哪些种类?	36
4. 串联晶体管稳压电源的电路结构及工作原理是怎样的?	36
5. 怎样检修整流电路?	36
6. 怎样检修滤波电路?	38
7. 什么是稳压电路? 什么是线性稳压电路?	40
8. 怎样检修串联晶体管稳压电路?	42
9. 什么是三端集成稳压器?	42
10. 什么是开关稳压电源?	44
11. 开关稳压电源的类型有哪些?	45
12. 开关稳压电源产生的干扰较大, 这个干扰从何而来? 怎样克服?	46
13. 开关稳压电源中的能量是怎样转换的?	48
14. 怎样检修开关稳压电源没有输出电压的故障?	49
15. 怎样检修开关稳压电源不起振的故障?	50
16. 怎样检修开关稳压电源能起振, 但无电压输出的故障?	50
17. 怎样检修开关稳压电源输出电压低的故障?	51
18. 他激式开关稳压电源有什么优点?	52
19. 他激式开关稳压电源由哪些电路组成?	52
20. 怎样检修他激式开关稳压电源?	52
21. 为什么显示器电源电路中一般都有保护电路?	53
22. 保护电路都由哪些部分组成?	53

23. 怎样检修保护电路?	55
24. 什么是 I ² C 总线?	56
25. I ² C 总线保护电路的结构是怎样的?	56
26. I ² C 总线保护电路的工作原理是什么?	57
27. I ² C 总线保护电路的工作特点有哪些?	57
28. 怎样检修 I ² C 总线保护电路?	57
29. 是否可以通过用示波器观察 I ² C 总线上的信号来检修保护电路?	58
第四章 CRT 彩色显示器电源电路的原理与检修	59
第一节 联想 XH—1569 型彩色显示器电源电路的原理与检修	59
1. CRT 彩色显示器对电源有什么要求?	59
2. 联想 XH—1569 型彩色显示器电源电路的结构是怎样的?	59
3. 联想 XH—1569 型彩色显示器是怎样抑制干扰的?	60
4. 联想 XH—1569 型彩色显示器的消磁电路是怎样工作的?	60
5. 联想 XH—1569 型彩色显示器电源电路中的能量变换是怎样进行的?	61
6. UC3842 集成块各引脚的功能是什么?	62
7. 联想 XH—1569 型彩色显示器电源电路中的振荡电路是怎样工作的?	63
8. 联想 XH—1569 型彩色显示器的开关稳压电源是怎样稳压的?	63
9. 联想 XH—1569 型彩色显示器的电源电路是怎样使振荡频率和行扫描 频率一致的?	63
10. 联想 XH—1569 型彩色显示器电源电路中的保护电路是怎样工作的?	64
11. 联想 XH—1569 型彩色显示器的二次电源是怎样工作的?	64
12. 联想 XH—1569 型彩色显示器的二次电源是怎样稳压的?	65
13. 联想 XH—1569 型彩色显示器的节能电路是怎样工作的?	66
14. 什么是显示器的脱机状态?	67
15. 怎样用万用表检修联想 XH—1569 型彩色显示器的电源电路?	68
16. 如何检修采用 UC3842 集成块的主电源电路?	70
17. 联想 XH—1569 型彩色显示器电源电路的检修过程是怎样的? 请用实例说明。	70
18. 怎样用示波器检修联想 XH—1569 型彩色显示器的电源电路?	72
第二节 厦华 15ZⅢ型彩色显示器电源电路的原理与检修	72
1. 厦华 15ZⅢ型彩色显示器的主电源电路是怎样组成的?	72
2. 厦华 15ZⅢ型彩色显示器主电源电路的振荡过程是怎样的?	74
3. 厦华 15ZⅢ型彩色显示器的开关稳压电源是怎样稳压的?	74
4. 厦华 15ZⅢ型彩色显示器的主电源电路是怎样实现保护功能的?	74
5. 厦华 15ZⅢ型彩色显示器的节能电路是怎样工作的?	75
6. 厦华 15ZⅢ型彩色显示器的消磁电路是怎样工作的?	75
7. 厦华 15ZⅢ型彩色显示器的二次电源电路是怎样构成的?	75
8. 厦华 15ZⅢ型彩色显示器的二次电源电路是怎样工作的?	76
9. 厦华 15ZⅢ型彩色显示器的二次电源中有哪些保护电路?	77
10. 怎样检修厦华 15ZⅢ型彩色显示器的主电源电路?	77

11. 怎样检修厦华 15ZⅢ型彩色显示器主电源电路的常见故障?	79
12. 检修厦华 15ZⅢ型彩色显示器的二次电源时可否像检修其主电源那样接上 假负载来判断好坏?	80
13. 厦华 15ZⅢ型彩色显示器主电源电路的检修过程是怎样的? 请用实例说明。	81
第三节 LG—FB795B 型彩色显示器电源电路的原理与检修	82
1. LG—FB795B 型彩色显示器的主电源电路是怎样构成的?	82
2. LG—FB795B 型彩色显示器是怎样实现宽电源供电的?	82
3. LG—FB795B 型彩色显示器的自动消磁电路是怎样工作的?	83
4. LG—FB795B 型彩色显示器电源的启动、振荡电路是怎样工作的?	83
5. LG—FB795B 型彩色显示器的二次电源与高压(电源)电路是怎样构成的?	84
6. LG—FB795B 型彩色显示器二次电源与高压(电源)电路的工作原理是怎样的?	85
7. LG—FB795B 型彩色显示器的节能电路是怎样工作的?	86
8. LG—FB795B 型彩色显示器电源电路的检修过程是怎样的? 请用实例说明。	86
第四节 LG575BN 型彩色显示器电源电路的原理与检修	87
1. LG575BN 型彩色显示器的主电源电路是怎样构成的?	87
2. LG575BN 型彩色显示器的主电源电路是怎样振荡的?	89
3. LG575BN 型彩色显示器的主电源电路是怎样稳压的?	90
4. LG575BN 型彩色显示器主电源电路的各输出电压是怎样形成的?	90
5. LG575BN 型彩色显示器主电源的保护电路是怎样工作的?	91
6. LG575BN 型彩色显示器的节能电路是怎样工作的?	91
7. LG575BN 型彩色显示器的显像管消磁电路是怎样工作的?	92
8. 怎样检修 LG575BN 型彩色显示器的主电源电路?	92
9. 怎样检修 LG575BN 型彩色显示器主电源电路各路输出电压都为 0 的故障 (熔丝管未熔断)?	93
10. LG575BN 型彩色显示器的二次电源电路是怎样工作的?	94
11. LG575BN 型彩色显示器中为行输出晶体管 Q_{706} 供电的 B+ 电压是怎样产生的?	94
12. LG575BN 型彩色显示器的二次电源电路怎样使行逆程脉冲幅度在不同显示 模式下保持不变?	94
13. 怎样检修 LG575BN 型彩色显示器二次电源电路的故障?	95
14. LG575BN 型彩色显示器电源电路的检修过程是怎样的? 请用实例说明。	96
第五节 飞利浦 CM2317 型彩色显示器电源电路的原理与检修	97
1. 怎样看飞利浦 CM2317 型彩色显示器电路图中元器件的文字符号?	97
2. 飞利浦 CM2317 型彩色显示器的主电源电路是怎样构成的?	97
3. 飞利浦 CM2317 型彩色显示器的消磁电路是怎样工作的?	100
4. 飞利浦 CM2317 型彩色显示器的主电源电路是怎样启动和振荡的?	100
5. 飞利浦 CM2317 型彩色显示器的主电源电路是怎样稳压的?	100
6. 飞利浦 CM2317 型彩色显示器的主电源有哪些保护电路?	100
7. 怎样检修飞利浦 CM2317 型彩色显示器的主电源电路?	101
8. 怎样检修飞利浦 CM2317 型彩色显示器主电源电路的熔丝管未熔断,	

但输出的各路电压均为 0 的故障?	102
9. 怎样检修飞利浦 CM2317 型彩色显示器主电源各路输出电压都很低的故障?	103
10. 飞利浦 CM2317 型彩色显示器二次电源的结构是怎样的?	103
11. 飞利浦 CM2317 型彩色显示器的二次电源是怎样工作的?	103
12. 飞利浦 CM2317 型彩色显示器的二次电源是怎样稳压的?	104
13. 飞利浦 CM2317 型彩色显示器的节能电路是怎样工作的?	105
14. 怎样检修飞利浦 CM2317 型彩色显示器的二次电源电路?	105
15. 飞利浦 CM2317 型彩色显示器电源电路的检修过程是怎样的? 请用实例说明。	105
第六节 三星 753DF 型彩色显示器电源电路的原理与检修	106
1. 三星 753DF 型彩色显示器的主电源电路是怎样构成的?	106
2. 三星 753DF 型彩色显示器的主电源电路中的四端稳压器 (PQ12RD11) 是怎样构成的?	107
3. 三星 753DF 型彩色显示器的主电源电路是怎样启动和振荡的?	107
4. 三星 753DF 型彩色显示器的主电源电路是怎样稳压的?	108
5. 三星 753DF 型彩色显示器的主电源电路有哪些保护电路?	108
6. 三星 753DF 型彩色显示器的消磁电路是怎样为显像管消磁的?	108
7. 三星 753DF 型彩色显示器进入节能状态后是怎样工作的?	108
8. 三星 753DF 型彩色显示器的二次电源电路是怎样构成的?	109
9. 三星 753DF 型彩色显示器的二次电源电路是怎样工作的?	111
10. 三星 753DF 型彩色显示器的二次电源电路有哪些保护措施?	111
11. 怎样检修三星 753DF 型彩色显示器开机后指示灯不亮、显示器没有光栅、 没有任何显示的故障?	112
12. 怎样检修三星 753DF 型彩色显示器开机后总停留在待机状态, 不能进入正常 工作状态的故障?	112
13. 怎样检修三星 753DF 型彩色显示器行幅不稳的故障?	112
14. 三星 753DF 型彩色显示器电源电路的检修过程是怎样的? 请用实例说明。	112
第七节 松下 TX—D2162 型彩色显示器电源电路的原理与检修	113
1. 松下 TX—D2162 型彩色显示器的主电源电路是怎样构成的?	113
2. 松下 TX—D2162 型彩色显示器主电源电路中的五端可调稳压器 (SI—3025F) 是 怎样构成的?	114
3. 松下 TX—D2162 型彩色显示器的主电源电路是怎样启动和振荡的?	115
4. 松下 TX—D2162 型彩色显示器的主电源电路是怎样稳压的?	115
5. 松下 TX—D2162 型彩色显示器的主电源电路有哪些保护措施?	115
6. 松下 TX—D2162 型彩色显示器是怎样控制工作状态和待机状态的?	116
7. 松下 TX—D2162 型彩色显示器的高压 (电源) 电路和二次电源电路是 怎样构成的?	116
8. 松下 TX—D2162 型彩色显示器的高压 (电源) 电路是怎样工作的?	118
9. 松下 TX—D2162 型彩色显示器的二次电源电路是怎样工作的?	118
10. 怎样检修松下 TX—D2162 型彩色显示器主电源电路的常见故障?	120

11. 三星 TX—D2162 型彩色显示器电源电路的检修过程是怎样的? 请用实例说明。	120
第八节 三星 700S + 型彩色显示器电源电路的原理与检修	121
1. 三星 700S + 型彩色显示器的主电源电路是怎样构成的?	121
2. 三星 700S + 型彩色显示器的主电源电路是怎样启动和振荡的?	123
3. 三星 700S + 型彩色显示器的主电源电路是怎样稳压的?	123
4. 三星 700S + 型彩色显示器的主电源电路有哪些保护措施?	124
5. 三星 700S + 型彩色显示器的消磁电路是怎样工作的?	124
6. 三星 700S + 型彩色显示器是怎样控制各种工作状态的?	124
7. 三星 700S + 型彩色显示器的二次电源电路是怎样构成的?	125
8. 三星 700S + 型彩色显示器的二次电源电路是怎样工作的?	127
9. 三星 700S + 型彩色显示器的二次电源电路是怎样稳压的?	128
10. 三星 700S + 型彩色显示器的二次电源电路有哪些保护措施?	128
11. 三星 700S + 型彩色显示器的高压(电源)电路是怎样构成的?	128
12. 三星 700S + 型彩色显示器的高压(电源)电路是怎样工作的?	131
13. 三星 700S + 型彩色显示器的高压(电源)电路是怎样稳压的?	131
14. 三星 700S + 型彩色显示器的高压(电源)电路有哪些保护措施?	131
15. 为什么有些彩色显示器采用主电源、二次电源和高压电源三套电源?	132
16. 三星 700S + 型彩色显示器三套电源的检修数据有哪些?	132
17. 使用示波器检修三星 700S + 型彩色显示器时电路关键点的波形是怎样的?	133
18. 三星 700S + 型彩色显示器电源电路常见故障的检修方法有哪些?	134
第九节 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器电源电路的原理与检修	136
1. 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器的主电源电路是怎样构成的?	136
2. 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器的市电输入电路及整流、滤波电路是怎样工作的?	137
3. 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器的消磁电路是怎样工作的?	138
4. 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器的主电源电路的启动与振荡电路是怎样工作的?	138
5. 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器的主电源电路是怎样稳压的?	138
6. 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器的主电源电路有哪些保护措施?	138
7. 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器的各种工作状态是怎样实现的?	139
8. 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器的二次电源电路是怎样构成的?	140
9. 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器的二次电源电路是怎样工作的?	141
10. 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器的独立高压(电源)电路是怎样工作的?	141
11. 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器的常见故障有哪些, 怎样检修?	143
12. 飞利浦 CM—109B2 型彩色显示器电源电路的检修过程是怎样的? 请用实例说明。	144
第十节 索尼 HMD—V200 型彩色显示器电源电路的原理与检修	145
1. 索尼 HMD—V200 型彩色显示器的主电源电路是怎样构成的?	145
2. 索尼 HMD—V200 型彩色显示器的主电源电路是怎样工作的?	147

3. 索尼 HMD—V200 型彩色显示器的主电源电路是怎样稳压的?	147
4. 索尼 HMD—V200 型彩色显示器的主电源电路有哪些保护措施?	147
5. 索尼 HMD—V200 型彩色显示器的各种工作状态是怎样实现的?	148
6. 索尼 HMD—V200 型彩色显示器在不同工作状态时, 指示灯是怎样工作的?	149
7. 索尼 HMD—V200 型彩色显示器的副电源电路是怎样工作的?	149
8. 索尼 HMD—V200 型彩色显示器的高压(电源)电路是怎样工作的?	149
9. 索尼 HMD—V200 型彩色显示器的二次电源电路是怎样工作的?	150
10. 索尼 HMD—V200 型彩色显示器的常见故障有哪些, 怎样检修?	151
11. 索尼 HMD—V200 型彩色显示器电源电路检修的关键点电压值和 波形是怎样的?	152
12. 索尼 HMD—V200 型彩色显示器电源电路的检修过程是怎样的? 请用实例说明。	153
第五章 液晶彩色显示器的基础知识	155
1. 什么是液晶?	155
2. 液晶的种类有哪些?	155
3. 液晶显示器的种类有哪些?	155
4. 液晶显示器是怎样使用光源的?	156
5. TN 液晶显示屏是怎样构成的?	157
6. 什么是偏振光? 什么是偏振片?	157
7. TN 液晶显示屏是怎样工作的?	158
8. STN 液晶显示屏的构造和工作原理是怎样的?	159
9. TFT 液晶显示屏的结构是怎样的?	160
10. TFT 液晶显示屏显示彩色图像的原理是怎样的?	162
11. TFT 液晶显示屏工作时要有哪些条件?	163
12. 液晶彩色显示器是由哪些基本电路组成的?	164
13. 液晶彩色显示器和 CRT 彩色显示器的区别有哪些?	166
第六章 液晶彩色显示器的电源和节能电路	168
1. 液晶彩色显示器的电源有哪几种?	168
2. 液晶彩色显示器的主电源电路是怎样构成和工作的?	168
3. 液晶彩色显示器 DC/DC 变换器的工作原理是什么?	169
4. 什么是 D—SUB 模拟彩色显示信号的电源管理系统?	171
5. 什么是数字输入信号的电源管理系统?	171
6. 什么是背光源? 什么是高压逆变电路?	172
7. CCFL 背光源的结构是怎样的? 它是怎样工作的?	173
8. 使用 CCFL 背光源的液晶显示屏是如何使光高效、均匀地照射到显示屏上的?	174
9. 什么是 LED 背光源?	174
10. 什么是 EL 背光源?	175
11. 高压逆变器是怎样组成的?	175
12. 液晶彩色显示器高压逆变器的驱动电路常用哪些结构形式?	176
13. 怎样检修液晶彩色显示器主电源的故障?	179

14. 液晶彩色显示器主电源电路的常见故障有哪些, 怎样检修?	180
15. 怎样检修 DC/DC 变换器的故障?	181
16. 怎样判断高压逆变器是否起振?	181
17. 高压逆变器有哪些多发性故障, 怎样检修?	182
第七章 液晶彩色显示器电源电路的原理与检修	184
第一节 飞利浦 170B 型液晶彩色显示器电源电路的原理与检修	184
1. 飞利浦 170B 型液晶彩色显示器的电源电路是怎样构成的?	184
2. 飞利浦 170B 型液晶彩色显示器的电源电路是怎样启动、振荡的?	185
3. 飞利浦 170B 型液晶彩色显示器的电源电路是怎样稳压的?	187
4. 飞利浦 170B 型液晶彩色显示器的电源电路中有哪些保护措施?	187
5. 飞利浦 170B 型液晶彩色显示器的 DC/DC 变换电路是怎样构成的?	187
6. 飞利浦 170B 型液晶彩色显示器的 DC/DC 变换电路是怎样工作的?	189
7. 飞利浦 170B 型液晶彩色显示器的节能电路是怎样工作的?	191
8. 飞利浦 170B 型液晶彩色显示器的高压逆变电路是怎样构成的?	191
9. 飞利浦 170B 型液晶彩色显示器的高压逆变电路是怎样工作的?	192
10. 飞利浦 170B 型液晶彩色显示器的高压逆变电路中有哪些保护措施?	193
11. 飞利浦 170B 型液晶彩色显示器的检修过程是怎样的? 请用实例说明。	193
第二节 优派 VE710S 型液晶彩色显示器电源电路的原理与检修	194
1. 优派 VE710S 型液晶彩色显示器的电源电路是怎样构成的?	194
2. 优派 VE710S 型液晶彩色显示器的电源电路是怎样启动、振荡的?	196
3. 优派 VE710S 型液晶彩色显示器的电源电路是怎样稳压的?	197
4. 优派 VE710S 型液晶彩色显示器的电源电路有哪些保护措施?	197
5. 优派 VE710S 型液晶彩色显示器的 DC/DC 变换电路是怎样构成和工作的?	197
6. 优派 VE710S 型液晶彩色显示器的节能电路是怎样工作的?	199
7. 优派 VE710S 型液晶彩色显示器的高压逆变电路是怎样构成的?	199
8. 优派 VE710S 型液晶彩色显示器的高压逆变电路是怎样工作的?	201
9. 优派 VE710S 型液晶彩色显示器的高压逆变电路有哪些保护措施?	202
10. 优派 VE710S 型液晶彩色显示器电源电路的检修过程是怎样的? 请以实例说明。	202
第三节 易美逊 EN7220 型液晶彩色显示器电源电路的原理与检修	203
1. 易美逊 EN7220 型液晶彩色显示器的电源电路是怎样构成的?	203
2. 易美逊 EN7220 型液晶彩色显示器主电源的启动和振荡电路是怎样工作的?	203
3. 易美逊 EN7220 型液晶彩色显示器的电源电路是怎样稳压的?	205
4. 易美逊 EN7220 型液晶彩色显示器的电源电路有哪些保护措施?	205
5. 易美逊 EN7220 型液晶彩色显示器的 DC/DC 变换电路是怎样构成和工作的?	205
6. 易美逊 EN7220 型液晶彩色显示器的高压逆变电路是怎样构成的?	206
7. 易美逊 EN7220 型液晶彩色显示器的高压逆变电路是怎样工作的?	208
8. 易美逊 EN7220 型液晶彩色显示器的高压逆变电路有哪些保护措施?	209
9. 易美逊 EN7220 型液晶彩色显示器电源电路的检修过程是怎样的? 请用实例说明。	209
参考文献	212

第一章 显示器的基础知识、 使用工具及仪表

1. 什么是显示器？

彩色显示器是微型计算机系统中的一个重要输出设备，是人机对话必不可少的工具。微型计算机主机发出的各种信息，在显示器内部电路经过一系列的变换、放大等处理，最后在显示器的显示屏上显示出来。

2. 什么是像素？

像素是组成图像的最小单位，即发光“点”，一个完整的彩色像素由 R、G、B 三个子像素组成。通常说到像素时，都是指由 R、G、B 组成的“点”。

3. 什么是分辨率？

分辨率是指显示屏上有多少个像素点，分辨率越高，显示屏上的像素数越多，图像就越清晰。例如，液晶显示器的分辨率，通常用每行的像素数乘以每列的像素数来表示。

如果一液晶显示器的分辨率为 1024×768 像素，则表示该显示器可以显示 768 行、1024 列像素，即每幅图像有 786432 个像素。同样，分辨率为 800×600 像素的液晶显示器，可以显示 600 行、800 列像素，即每幅图像有 480000 个像素。一般 14in、15in 液晶显示器的最佳分辨率为 1024×768 像素；17in 液晶显示器的最佳分辨率为 1280×1024 像素。

17in CRT（Cathode Ray Tube，阴极射线管）显示器，一行最多能容纳 1280 个像素点。因此，17in CRT 显示器的理想的分辨率为 1024×768 像素，可勉强显示 1280×1024 像素，不能显示 1600×1200 像素。

液晶彩色显示器的最佳分辨率见表 1-1。

表 1-1 液晶彩色显示器的最佳分辨率

分辨率/像素	像素点数	RGB 像素数	幅型比	简 称
320 × 240	76800	230400	4 : 3	QVGA
640 × 400	256000	768000	16 : 10	EGA
640 × 480	307200	921600	4 : 3	VGA
800 × 480	384000	1152000	15 : 9	WVGA
800 × 600	480000	1440000	4 : 3	SVGA
1024 × 600	614400	1843200	17 : 10	WSVGA
1024 × 768	786432	2359296	4 : 3	XGA
1280 × 1024	1310720	3923160	5 : 4	SXGA
1400 × 1050	1470000	4410000	4 : 3	SXGA +

(续)

分辨率/像素	像素点数	RGB 像素数	幅型比	简 称
1600 × 1200	1920000	5760000	4:3	UXGA
1920 × 1200	2304000	6912000	16:10	WUXGA
2048 × 1536	3145728	9437184	4:3	QXGA
2560 × 2048	5242880	15728640	4:3	QSXGA
3200 × 2400	7680000	23040000	4:3	QUXGA

4. 什么是像素点距?

一个像素的中心位置到相邻像素中心位置的距离叫像素点距(简称点距)。当显示屏尺寸大小一定时,点距越小,则显示屏上的像素排列越紧密,图像就越清晰。对于 CRT 显示器,用显示区域的宽和高分别除以点距,就可以得到显示器在垂直和水平方向的最高像素点数。例如,14in、0.28mm 点距的显示器在水平方向最多可以显示 1024 个像素点;在竖直方向最多可以显示 768 个像素点,因此极限分辨率为 1024 × 768 像素。超过这个分辨率,显示屏上的相邻像素就会互相干扰,使图像模糊不清。CRT 显示器的点距主要有 0.39mm、0.31mm、0.28mm、0.26mm、0.24mm、0.22mm 等规格。显示器的点距和良好的聚焦性能相结合,才能达到良好的显示效果。

彩色液晶显示器(Liquid-Crystal Display, LCD)和 CRT 显示器的点距是不相同的。液晶显示器的像素数是固定的,没有最大和最小之分,其标称的点距液晶显示器就是它自身固有的点距。这个点距决定了液晶显示器的最佳分辨率,只有在该点距对应的分辨率下才会显示出最好的图像。当低于或高于最佳分辨率时,应对其进行模式转换处理,输出与 LCD 的最佳分辨率一致的驱动信号,送到液晶显示屏去显示。

点距可看成能影响图像清晰度的指标,对 CRT 显示器来说,点距越小越好;对液晶显示器来说,由于图像显示原理是靠液晶透光来实现的,所以点距的大小取决于这种显示方式所能达到的最大可能,不可以像 CRT 显示器那样追求点距。实际上,只要屏幕尺寸和分辨率相同,液晶显示器的像素点距基本是一样的。

5. 什么是场扫描频率?

场扫描频率(Vertical Scanning Frequency, 简称场频)是指垂直扫描速度,即刷新频率。一般场频为 60 ~ 100Hz,其意义是每秒钟内屏幕更新的次数。人眼的视觉暂留时间约为 1/16s,只要场频大于 50Hz,就可以实现看到活动画面的要求。但为了使人视觉舒适,显示器屏幕的场频一般为 75 ~ 85Hz 或更高一些,在这个场频下,人眼不易疲劳,也看不到屏幕的闪烁现象。

6. 什么是行扫描频率?

行扫描频率(Horizontal Scanning Frequency, 简称行频)又叫水平扫描频率,在 CRT 显示器屏幕中就是电子束从左向右水平扫描的次数。行频越高,分辨率就

越高, 图像越稳定。常见的 CRT 显示器的行频、场频和对应的分辨率见表 1-2。

表 1-2 显示器的行频、场频和分辨率

分辨率/像素	行频/kHz	场频/Hz	带宽/MHz	分辨率/像素	行频/kHz	场频/Hz	带宽/MHz
645 × 350	31.5	70	20	800 × 600	48.0	72	50
640 × 400	31.5	70	24	1024 × 768	48.0	60	65
640 × 480	31.5	60	25	1024 × 768	57.0	70	77
640 × 480	38.0	70	30	1024 × 768	60.0	72	80
640 × 480	39.4	72	31	1280 × 1024	64.0	60	110
800 × 600	38.0	60	40	1280 × 1024	74.5	70	125
800 × 600	45.0	70	48	1280 × 1024	76.0	72	135

7. 什么是隔行扫描、逐行扫描?

CRT 显示器在扫描一帧图像时, 若分两个步骤进行, 即先扫描奇数行, 再扫描偶数行, 这种扫描方式称为隔行扫描。隔行扫描一帧图像由两场组成, 在行频不变的情况下, 场频比帧频大一倍。采用隔行扫描方式的显示器价格低廉, 但有大面积闪烁感, 易使眼睛疲劳。目前的显示器大多用逐行扫描方式。

逐行扫描是按顺序扫完一帧图像, 这种扫描方式能将闪烁感降到最小, 不易使眼睛疲劳, 但对显示器的扫描频率和视频带宽要求较高。采用逐行扫描方式的显示器扫描频率高、刷新速度快, 图像显示稳定。

8. 怎样确定显示屏的尺寸?

显示器的显示屏尺寸, 不仅决定于屏幕的大小, 还决定于实际可视范围。例如, 17in (1in=25.4mm) 的 CRT 显示器, 往往可视范围只有 15.6 ~ 16.2in 之间。而液晶显示器的显示屏尺寸和 CRT 显示器的计算方法是不同的。CRT 显示器的显示屏尺寸按显示屏的对角线长度计算; 液晶显示器的显示屏尺寸按可视范围的对角线长度计算。所以, 17in 液晶显示器的可视范围就是 17in; 17in CRT 显示器的可视范围只有 15in 多一些。

9. 什么是响应时间?

响应时间是液晶显示器特有的一个特点。由于液晶材料的黏滞性会对显示造成延迟。响应时间也就是液晶由暗转亮或由亮转暗的反应时间。响应时间以 ms 来计算, 若响应时间为 50ms 则每帧画面, 显示时间必须在 50ms 以下, 即每秒可显示 $1/0.05$ 帧 = 20 帧画面, 也就是说帧频只有 20Hz, 这时若显示运动画面必然会产生拖尾现象; 若响应时间为 10ms, 则每秒可显示 100 帧画面, 这时若显示一般运动画面已无拖尾现象。目前, 液晶显示器的响应时间已达 8ms 或更低。

10. 什么是液晶显示屏的亮点、暗点、坏点?

亮点: 在黑屏的情况下呈现的 R、G、B 的色点。

暗点：在白屏时出现的 R、G、B 的色点。

坏点：在白屏时呈现为纯黑色的点，或在黑屏时，呈现为白色的点。

显然，亮点、暗点、坏点是液晶显示器的缺陷，这些缺陷越少越好，这是和液晶显示器生产厂商的技术水平有关的。

11. 检修显示器时需用哪些工具？

检修显示器时，除常使用的拆装工具外，还要使用电烙铁、热风枪及一些防静电设备（防静电桌垫、防静电焊台、防静电腕带等）。

电烙铁种类很多，有直热式电烙铁、恒温电烙铁、可调温电焊台等。使用电烙铁时要选用适当的焊锡和助焊剂。另外，在检修液晶显示器时，一定要注意使用无感电烙铁。

12. 什么是热风枪？如何使用？

热风枪是一种焊接工具，主要由气泵、线性电路板、气流稳定器、手柄及外壳等组成。它在拆、装贴片元器件、贴片集成电路等时会经常用到。使用热风枪时，应避免焊接温度过高，在焊接金属氧化物互补型半导体器件（如 CMOS）时，由于这些器件对静电或高压特别敏感，容易损坏，因此在拆卸这种器件时工作台要接地，最好戴上导电手套，不要使人的身体、衣服上带静电；在焊接、拆卸时，要关掉附近电器的电源。

13. 指针式万用表的性能特点是什么？

指针式万用表是测量电阻、电压、电流等的仪表。它使用灵活、携带方便、价格低廉，是电工、电子产品维修人员必不可少的检修工具。

指针式万用表的种类很多，常见的 MF500 型的面板及表盘如图 1-1 所示，一般指针式万用表面板上标志符号的含义见表 1-3。

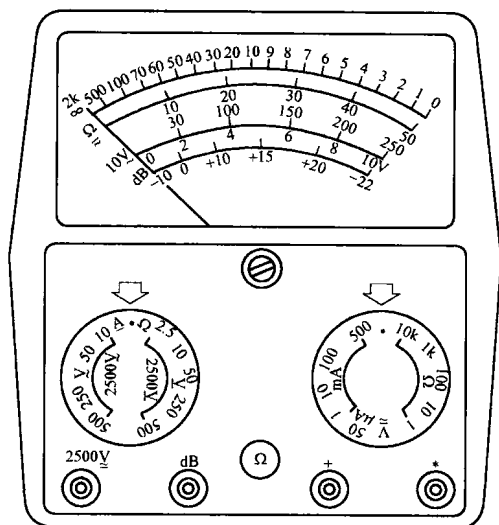


图 1-1 MF500 型指针式万用表的面板及表盘

14. 使用指针式万用表要注意的问题有哪些？

因为指针式万用表测量的项目很多，若使用不当，可能造成损坏指针式万用表，甚至会造成事故。使用时要注意：

1) 要熟悉指针式万用表各插孔的功能，表笔不要插反，红、黑表笔插反易将指针打弯或烧坏仪器。

2) 要根据所测量的内容选择合适的挡位。如测直流 12V 电源电压，要将指针式万用表选在直流电压 50V 挡位。

3) 不要带电转换挡位。当测量大电流、高电压时，不能带电更换挡位，否则转换开关处容易产生电弧，损坏仪器。

表 1-3 指针式万用表面板标志符号的含义

标志符号	含 义	标志符号	含 义
	公共端		高电压、注意安全
COM	公共端		以标度尺长度百分数表示的准确度等级
	接地端	1.5	以指示值百分数表示的准确度等级
A	电流端	1.5	以量程百分数表示的准确度等级
mA	mA 挡接入端		被测量为直流
20A	专用端（大电流）		被测量为交流
	说明万用表内电池电压过低，应换用新电池		被测量为交流与直流
LO BAT			电屏蔽
	具有声响的通断测试		磁屏蔽
		A—V—Ω	测电流、电压、电阻
	二极管检测		零点调节
	磁电系测量机构	20kΩ/V	表示直流电压、灵敏度为 20kΩ/V
	测量线路中带有整流器	4kΩ/V	表示交流电压灵敏度为 4kΩ/V
	刻度盘水平放置	45…55… 1000Hz	使用频率为 45 ~ 1000Hz 标准频率范围为 45 ~ 55Hz
	刻度盘垂直放置	dB—1mW 600Ω	在 600Ω 负载电阻上功耗 1mW，定义为零分贝（dB）
	绝缘测试电压为 6kV		注意
		+	正端
		-	负端

4) 在测量高电压，表笔插入高电压插孔时，插头一定要插实，不能松动，防止因接触不良形成打火现象，或因插头脱落造成触电事故。