

成功路上加油站丛书

显示器维修专业技能 · 培训教程

陈玉仑 编著

兵器工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

成功路上加油站丛书

显示器维修专业技能 培训教程

陈玉仑 编著

兵器工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

本书以市场上主流 CRT 显示器和液晶显示器原理及维修技术为对象,针对显示器维修人员应掌握的知识与技能要求为主线,论述了 CRT 显示器和液晶显示器的基本构成与原理,故障分析思路与维修操作方法,介绍了常用工具的使用方法和大量的维修实例。

本书由 11 章及 4 个附录构成,内容包括:显示器维修常用工具使用技能,显示器常用元器件维修技能,显示器维修常用技能与注意事项,CRT 显示器简介,CRT 显示器行扫描电路维修技能,CRT 显示器行输出电路维修技能,CRT 显示器场扫描电路维修技能,CRT 显示器视频电路维修技能,CRT 显像管维修技能,CRT 显示器电源维修技能,液晶显示器维修技能,显示器开关电源常用集成电路性能和指标,显示器视频电路常用集成电路,显示器行、场扫描电路常用集成电路脑维修芯片性能和指标,以及显示器常用 74 系列集成电路芯片性能和指标。

本书在写作上,采用问答的形式,方便阅读和检索。本书内容系统全面,语言简明扼要、通俗易懂,真正从实际出发,解答广大用户共同关心的问题,是一本理论与实践结合紧密,由入门到精通的实践操作指导用书,相信本书定会让读者获益匪浅。

本书适合显示器维修者使用,可作为相关培训班的培训用教材,也是相关领域珍贵的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

显示器维修专业技能培训教程 / 陈玉仑编著. —北京:
兵器工业出版社; 北京希望电子出版社, 2004.5
(成功路上加油站)

ISBN 7-80172-170-5

I. 显... II. 陈... III. 显示器—维修—技术培训—教材
IV. TN873

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 121564 号

出 版: 兵器工业出版社 北京希望电子出版社

邮编社址: 100089 北京市海淀区车道沟 10 号

100080 北京市海淀区知春路甲 63 号卫星大厦 3 层

发 行: 北京希望电子出版社

电 话: (010) 62520290 (发行) (010) 62532258 (门市)

经 销: 各地新华书店 软件连锁店

印 刷: 北京媛明印刷厂

版 次: 2004 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

封面设计: 梁运丽

责任编辑: 于 伟 宋丽华 王玉玲

责任校对: 王 慧

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 25.75

印 数: 1—5000

字 数: 659.2 千字

定 价: 32.00 元

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)

成功路上加油站丛书

编委会名单

编委会主任：陈玉仑

编委会副主任：陆卫民 吴向前 徐建华

编委：（按姓氏笔画为序）

王顺国 王福海 闫志萍 刘虹

吴向前 李振连 陈玉仑 杨卫民

郑明红 胡广智 徐建华 秦长荣

楚平清

序

随着信息技术与数字技术走进人们的工作、学习与生活，电脑更是以其独有的魅力，吸引了无数人。学习电脑应用与维修技能，已成为衡量现代人能力与素质的重要标志之一；成为下岗职工重新就业、刚毕业的学生寻找理想的工作、在职人员不断提高岗位竞争力必备的技能。因此，为了帮助广大电脑用户轻松掌握电脑应用与维修技能，我们特编写了这套“成功路上加油站丛书”。

这套集理论与实践于一体的丛书应该怎样写，始终萦绕在我们的脑海之中。简明、实用、易学、能解决实际问题、方便阅读和检索是本套丛书的主要特色，同时结合本人对读者需求的调查与分析，将新产品、新技术与作者的实践经验相结合，采用通俗的语言，大量精美的图片、详细的操作步骤和简明的表述，将知识、技能、窍门、经验和写作技巧，融会贯通于丛书的字里行间，使初学者读起来倍感亲切，容易理解，有一定基础的读者读起来也能够启发新的思路，技能水平更上一层楼。

“成功路上加油站丛书”，是一项具有深远意义的电脑应用与维修技能教学探索的课题，希望电子出版社与作者在这方面做了大量的开拓性的工作，可喜可贺！但是，我们也承认，电脑世界很神奇，虽然出版发行了这套丛书，但不敢说已经把电脑看透，毕竟是“学海无涯”，我们知道的只是电脑应用与维修技能汪洋大海中的一朵小小的浪花，我们愿意把她拿出来与大家分享。同时，我们也真诚欢迎专家、学者、作者和广大读者加入“成功路上加油站丛书”的编写队伍之中，共同为祖国电脑应用与维修技能的普及教学贡献智慧和力量。

本套丛书的出版发行，是“成功路上加油站丛书”编委会集体智慧的结晶，是依靠团队力量集体攻关取得的成果，衷心感谢丛书编委会的同事和朋友们对我的理解、信任和支持。

谨以此套丛书作为礼物，献给渴望达到电脑应用与维修技能巅峰的人们。



前言

由于显示器具有电压高、电流大、电路中采用分立元器件多的特点,不可避免地会出现各种各样的故障,它是计算机系统中故障率最高的输出设备。如何对显示器的故障进行诊断与维修,是用户十分关心的问题。为此,我们结合多年维修显示器的经验,揭开显示器维修难的神秘面纱,意在帮助读者解决在显示器维修中遇到的问题。

本书采用问答式写作方法,以市场上主流 CRT 显示器和液晶显示器原理及维修技术为对象,针对显示器维修人员应掌握的知识与技能要求为主线,论述了 CRT 显示器和液晶显示器的基本构成与原理;描述了故障分析思路与维修操作方法;介绍了常用工具的使用方法和大量的维修实例;给出了珍贵的技术资料,实用性较强。

本书有以下特点:

- (1) 写作紧贴实际需求,中心突出,介绍主流技术和实用方法,内容翔实、准确清楚,能解决实际问题。
- (2) 写作采用问答方式,按章、节展开,紧扣主题,前后照应,一环扣一环,环环相连,方便阅读和检索。
- (3) 语言表达简练明确,高度浓缩,通俗易懂,图文并茂,读起来顺畅、上口。
- (4) 可操作性强。凡是涉及到有关操作方面的问题,都在显示器上做过验证。
- (5) 目录也是索引,论述的主题尽可能摆在目录中。

在本书的编写过程中,得到了作者所在单位领导的大力支持,李振连、闫志萍、夏丽丽、徐丽君、马颖慧、王顺国、徐忱、秦明春、丁静、徐秀英、张连军、刘海峰等同志给予了许多帮助,各界朋友也为本书提供了丰富的技术资料,在此一并表示诚挚的谢意。

本书适合 IT 从业人员、显示器维修人员、电脑爱好者阅读,可作为显示器维修实际操作技能培训教材。

由于作者水平有限,加上时间仓促,书中谬误和疏漏之处,敬请专家和读者批评指正。

作者

目 录

第1章 显示器维修常用工具使用技能	1
1.1 数字万用表使用技能	1
1. 数字万用表如何分类?	1
2. 数字万用表有何特点?	1
3. 怎样正确使用数字万用表?	2
1.2 指针万用表使用技能	2
1. 指针万用表如何分类?	2
2. 指针万用表有何特点?	3
3. 怎样正确使用指针万用表?	4
1.3 万用表在维修中的应用	5
1. 怎样用万用表检查电阻?	5
2. 怎样用万用表检查电压?	5
3. 怎样用万用表检查电流?	6
4. 怎样用万用表检查扬声器?	7
1.4 示波器使用技能	7
1. 示波器的特点有哪些?	7
2. 示波器是怎样工作的?	7
3. 怎样正确选择示波器?	10
4. 怎样正确使用示波器?	10
1.5 示波器在维修中的应用	12
1. 怎样用示波器测量电流?	12
2. 怎样用示波器测量电压?	12
3. 怎样用示波器测量波形时间?	13
4. 怎样用示波器测量频率?	16
5. 怎样用示波器测量相位?	16
6. 怎样用示波器维修显示器?	18
1.6 晶体管图示仪使用技能	19
1. 晶体管图示仪的特点有哪些?	19
2. 晶体管图示仪是怎样工作的?	19
3. 怎样正确使用晶体管图示仪?	22
1.7 晶体管图示仪在维修中的应用	24
1. 怎样用晶体管图示仪检测三极管? ...	24
2. 怎样用晶体管图示仪检测二极管和稳压 二极管?	32
1.8 行、场脉冲检测器使用技能	34
1. 怎样自己制作行、场脉冲检测器? ...	35
2. 怎样使用行、场脉冲检测器?	36
1.9 消磁器使用技能	36
1. 怎样自己制作消磁器?	36
2. 怎样使用消磁器?	36
1.10 其他工具使用技能	36
1. 怎样正确使用螺丝刀?	36
2. 怎样正确使用无感螺丝刀?	38
3. 怎样正确使用钳子?	38
4. 怎样正确使用镊子?	39
5. 怎样正确使用电烙铁?	39
6. 怎样正确使用吸锡器?	40
7. 怎样正确使用高压探头表?	42
8. 怎样正确使用逻辑笔?	42
第2章 显示器常用元器件维修技能	43
2.1 晶体管选择技能	43
1. 怎样选择阻尼二极管?	43
2. 怎样选择电源调整管?	43
3. 怎样选择行推动管?	44
4. 怎样选择行输出管?	44
5. 怎样选择场输出管?	45
6. 怎样选择视频输出管?	45
2.2 普通二极管维修与代换技能	46
1. 怎样判断普通二极管的好坏?	46
2. 怎样代换普通二极管?	46
3. 代换普通二极管注意事项有哪些? ...	46
2.3 稳压二极管维修与代换技能	47
1. 怎样判断稳压二极管的电极?	47
2. 怎样判断稳压二极管的好坏?	47

3. 怎样代换稳压二极管?	47
4. 怎样检测稳压二极管的稳压特性? ...	47
2.4 发光二极管维修与代换技能	48
1. 怎样判断发光二极管的电极?	48
2. 怎样判断发光二极管的好坏?	48
3. 怎样检测发光二极管的工作能力? ..	49
4. 怎样代换发光二极管?	50
2.5 晶体三极管维修与代换技能	50
1. 怎样判断晶体三极管的电极?	50
2. 怎样判断晶体三极管的好坏?	51
3. 怎样代换晶体三极管?	51
4. 维修晶体三极管注意事项有哪些?	52
2.6 带阻晶体管的维修与代换技能	52
1. 怎样判断带阻晶体管的好坏?	52
2. 怎样代换带阻晶体管?	53
2.7 带阻尼行输出管维修与代换技能	53
1. 怎样判断带阻尼行输出管的好坏? ...	53
2. 怎样检测带阻尼行输出管的 β 值? ...	54
3. 怎样代换带阻尼行输出管?	54
2.8 达林顿三极管维修与代换技能	54
1. 怎样检测普通型达林顿三极管?	55
2. 怎样检测带保护电路的达林顿 三极管?	55
3. 怎样代换达林顿三极管?	56
2.9 场效应管维修与代换技能	56
1. 怎样检测 MOS 场效应管?	56
2. 怎样检测结型场效应管?	57
2.10 可控硅维修与代换技能	57
1. 怎样判断单向可控硅的电极?	57
2. 怎样判断单向可控硅的好坏?	57
3. 怎样判断单向可控硅的工作能力?	57
4. 怎样判断双向可控硅的电极?	58

5. 怎样判断双向可控硅的好坏?	59
6. 怎样判断双向可控硅的工作能力?	59
2.11 显示器常用的国外二极管、三极管 特性表	59
1. 怎样查找普通二极管特性?	59
2. 怎样查找开关二极管特性?	61
3. 怎样查找硅稳压二极管特性?	62
4. 怎样查找可控硅 TF320M-A、 CR3CM 特性?	63
5. 怎样查找显示器常用的三极管 特性?	64
2.12 集成电路维修技能	69
1. 检测集成电路的要点有哪些?	69
2. 检测集成电路注意事项有哪些?	71
3. 通用集成电路损坏后的处理办法 有哪些?	72
4. 怎样维修 CMOS 门电路?	73
5. 怎样维修光电耦合器?	73
2.13 电阻、电容维修技能	74
1. 怎样维修普通电阻?	74
2. 怎样维修保险电阻?	76
3. 怎样维修压敏电阻?	77
4. 怎样维修消磁电阻?	77
5. 怎样维修热敏电阻?	78
6. 怎样维修电位器?	78
7. 怎样维修电容器?	79
2.14 识别国外电容、电位器、电阻及 保险电阻的规格与标志的方法	81
1. 怎样识别电容器的规格与标志?	81
2. 怎样识别电位器的规格与标志?	86
3. 怎样识别电阻器规格与标志?	87
4. 怎样识别保险电阻器规格与标志?	89

2.15 电感线圈和变压器维修技能	90
1. 怎样维修电感线圈?	90
2. 怎样维修偏转线圈?	90
3. 怎样维修变压器?	91
2.16 识别国外电感线圈规格与标志的 方法	91
1. 怎样识别 SP 型电感线圈的规格与 标志?	91
2. 怎样识别 PL 型电感线圈的规格与 标志?	93
3. 怎样识别 L 型电感线圈的规格与 标志?	93
第 3 章 显示器维修常用技能与注意事项	95
3.1 显示器维修常用技能	95
1. 怎样用盲焊法维修显示器?	95
2. 怎样用清洁法维修显示器?	95
3. 怎样用振动按压法维修显示器?	95
4. 怎样用替换法维修显示器?	95
5. 怎样用触击法维修显示器?	97
6. 怎样用比较法维修显示器?	98
7. 怎样用分割法维修显示器?	98
8. 怎样用加热或冷却法维修显示器?	99
9. 怎样用注入信号法维修显示器?	99
10. 怎样用干扰法维修显示器?	100
11. 怎样用测量电压法维修显示器? ...	100
12. 怎样用测量电流法维修显示器? ...	103
13. 怎样用测量电阻法维修显示器? ...	104
14. 怎样用增补元件法维修显示器? ...	105
15. 怎样用升压、降压法维修显示器?	105
16. 怎样用串并联替代法维修 显示器?	105
17. 怎样用加散热片法维修显示器?	106

18. 怎样用拆次补主法维修显示器?	106
19. 怎样用变通法维修显示器?	107
20. 怎样用功能外补法维修显示器? ...	108
21. 怎样用开路、短路法维修显示器?	108
22. 怎样用挖潜法维修显示器?	109
23. 怎样用旧件新用法维修显示器?	110
24. 怎样用修改电路法维修显示器?	110
25. 怎样用背芯片法维修显示器?	110
26. 怎样用间接代换法维修显示器?	110
27. 怎样用拆除法维修显示器?	110
28. 怎样用观察法维修显示器?	111
29. 怎样用电击法维修显示器?	113
30. 怎样用组合利用法维修显示器?	113
3.2 显示器维修注意事项	114
1. 维修前的注意事项有哪些?	114
2. 维修中的注意事项有哪些?	114
3. 维修后的注意事项有哪些?	117
第 4 章 CRT 显示器	119
4.1 CRT 显示器简介	119
1. 什么是 CRT 显示器?	119
2. CRT 显示器是怎样分类的?	121
3. CRT 显示器的重要技术指标有 哪些?	122
4. CRT 显示器的组成形式是怎样的?	126
4.2 CRT 显示器常见故障与维修流程	127
1. 怎样分析 CRT 显示器常见故障?	

.....	127
2. CRT 显示器维修流程是怎样的?	130
第 5 章 CRT 显示器行扫描电路维修技能	132
5.1 行扫描电路简介	132
1. 行扫描电路组成形式是怎样的?	132
2. 行扫描电路工作原理是怎样的?	132
3. 行扫描电路的作用及性能要求有 哪些?	135
5.2 行扫描电路维修技能	136
1. 行扫描电路故障现象与原因有 哪些?	136
2. 行扫描电路维修流程是 怎样的 (1)?	137
3. 行扫描电路维修流程是 怎样的 (2)?	139
4. 怎样维修自动控制电路故障?	139
5. 怎样维修行推动电路故障?	140
6. 怎样维修行输出电路故障?	140
7. 光栅变窄故障维修流程是 怎样的?	140
8. 行幅不可调故障维修流程是 怎样的?	142
9. 垂直一条亮线故障维修流程是 怎样的?	143
5.3 行扫描电路故障维修实例	144
第 6 章 CRT 显示器行输出电路维修技能	154
6.1 行输出电路简介	154
1. 行输出电路组成形式是怎样的?	154
2. 行输出电路工作原理是怎样的?	154
6.2 行输出电路维修技能	155
1. 行输出电路故障现象与原因有 哪些?	155
2. 行输出电路维修流程是怎样的?	156
3. 怎样测量行输出电路的电流?	156

6.3 行输出变压器简介	157
1. 行输出变压器的结构形式与工作原 理是怎样的?	157
2. 行输出变压器作用有何?	158
3. 对行输出变压器要求有何?	159
6.4 行输出变压器维修技能	159
1. 行输出变压器故障现象与原因有 哪些?	159
2. 怎样维修行输出变压器短路故障?	159
3. 怎样维修行输出变压器打火故障?	162
4. 怎样维修行输出变压器的电位器 故障?	162
5. 怎样维修行输出变压器其他故障?	162
6.5 行输出电路维修实例	163
第 7 章 CRT 显示器场扫描电路维修技能	170
7.1 场扫描电路简介	170
1. 场扫描电路组成形式是怎样的?	170
2. 场扫描电路工作原理是怎样的?	170
3. 场扫描电路的作用及性能要求有 哪些?	171
4. 行、场同步电路有何特点?	171
7.2 场扫描电路维修技能	171
1. 场扫描电路故障现象与原因有 哪些?	171
2. 场扫描电路故障维修流程是 怎样的?	173
3. 水平一条亮线故障维修流程是 怎样的?	174
4. 行、场不同步故障维修流程是 怎样的?	175
5. 光栅 S 变形故障维修流程是 怎样的?	176

6. 光栅上部卷边故障维修流程是	
怎样的?	177
7.3 场扫描电路维修实例	178
第8章 CRT 显示器视频电路维修技能	183
8.1 视频放大电路简介	183
1. 视频放大电路组成形式与原理	
是怎样的?	183
2. 视频放大电路白平衡调整原理	
是怎样的?	184
3. 亮度控制电路是怎样的?	184
4. 对比度控制电路是怎样的?	185
5. 自动亮度控制电路是怎样的?	185
6. 消隐控制电路是怎样的?	185
7. 消亮点电路是怎样的?	186
8. 视频放大电路输入信号连接器的	
形式是怎样的?	186
9. 视频放大电路性能要求有哪些?	188
8.2 视频放大电路维修技能	189
1. 视频放大电路故障现象与原因有	
哪些?	189
2. 视频放大电路故障维修流程是	
怎样的?	190
3. 光栅忽明忽暗故障维修流程是	
怎样的?	191
4. 光栅亮度不够故障维修流程是	
怎样的?	192
5. 不显示字符故障维修流程是	
怎样的?	193
6. 缺基色故障维修流程是怎样的?	194
8.3 视频放大电路维修实例	195
第9章 CRT 显像管维修技能	201
9.1 显像管简介	201
1. 什么是球面 CRT 显像管?	201
2. 什么是平面直角 CRT 显像管?	201

3. 什么是柱面 CRT 显像管?	201
4. 什么是真正平面 CRT 显像管?	202
5. 什么是 CRT 显像管的新技术?	202
6. 什么是阴极射线式彩色显像管?	204
7. 什么是自会聚式彩色显像管?	208
9.2 CRT 显像管维修技能	210
1. CRT 显像管故障现象与原因有	
哪些?	210
2. 怎样检测显像管的束电流?	210
3. 怎样维修显像管白平衡失调故障?	211
4. 怎样维修显像管灯丝烧断故障?	211
5. 怎样维修显像管碰极故障?	212
6. 怎样维修显像管断极故障?	213
7. 怎样维修显像管内部打火故障?	213
8. 怎样维修显像管衰老故障?	213
9. 怎样维修显像管色纯失常故障?	215
10. 怎样维修显像管真空度不良	
故障?	215
11. 怎样维修显像管石墨层脱落	
故障?	215
12. 怎样维修显像管玻璃壳破裂	
故障?	216
13. 怎样更换彩色显像管?	216
14. 显像管及供电电路故障维修流程	
是怎样的?	217
9.3 显像管维修实例	217
第10章 CRT 显示器电源维修技能	221
10.1 显示器电源简介	221
1. 什么是开关电源?	221
2. 开关电源的结构与原理是怎样的?	221
3. 单管自激型反激式开关电源工作	
原理是怎样的?	223
4. 单管它激型变换器控制电路工作	

原理是怎样的?	225
5. 开关电源保护电路工作原理是 怎样的?	227
6. 自动消磁电路工作原理是怎样的?	229
10.2 显示器电源维修技能	230
1. 怎样维修电源常见故障?	230
2. 电源常见故障维修流程是怎样的?	232
3. 高频可控硅电源故障维修流程 是怎样的?	233
4. 光栅有黑点干扰故障维修流程 是怎样的?	234
10.3 显示器电源维修实例	235
第 11 章 液晶显示器维修技能	244
11.1 液晶显示器简介	244
1. 什么是液晶?	244
2. 液晶是怎样分类的?	245
3. 什么是液晶显示器件?	247
4. 什么是扭曲向列 LCD 显示器件 (TN-LCD)?	247
5. 什么是超扭曲向列 LCD 显示器件 (STN-LCD)?	249
6. 什么是双扫描扭曲向列 LCD 显示器 件(DSTN-LCD)?	255
7. 什么是有源矩阵 LCD 显示器件 (TFT-LCD)?	256
8. 什么是液晶显示器?	259
9. 液晶显示器是怎样分类的?	259
10. 液晶显示器是怎样显像的?	260
11. 液晶显示器的性能指标有哪些?	260
11.2 液晶显示器的结构与原理	263
1. 液晶显示器实物外观是怎样的?	263
2. 液晶显示器实物内部结构是	

怎样的?	264
3. 液晶显示器内部结构框图是 怎样的?	266
4. 液晶显示器静态驱动器的结构 是怎样的?	266
5. 液晶显示器静态驱动器的原理 是怎样的?	267
6. 液晶显示器动态驱动器的结构 是怎样的?	268
7. 液晶显示器动态驱动器的原理 是怎样的?	271
8. 液晶显示器控制器的结构是 怎样的?	272
9. 液晶显示器控制器的原理是 怎样的?	273
10. 液晶显示器电源电路是怎样的?	279
11. 液晶显示器辅助电路是怎样的?	280
12. 液晶显示器如何装配和使用?	282
11.3 液晶显示器维修方法	296
1. 怎样维修液晶显示模块故障?	296
2. 怎样检测 LCD 显示屏的坏点	298
3. 怎样保养液晶显示器	298
11.4 液晶显示器维修实例	300
附录 1 显示器开关电源常用集成电路芯片 性能和指标	302
1. SG3524 性能和指标	302
2. NE/SE5560 性能和指标	303
3. TL431 性能和指标	311
4. TL494 性能和指标	316
5. UC3842 性能和指标	317
6. μ PC1394 性能和指标	318
7. TD A4601 性能和指标	318
8. TDA 8130 性能和指标	319
9. STK 7308 性能和指标	320

10. STK7309 性能和指标	320
11. STK 7408 性能和指标	320
12. MC 44602 性能和指标	321
13. LM339 性能和指标	323
14. LM358/LM358A 性能和指标	329
附录 2 显示器视频电路常用集成电路芯片 性能和指标	333
1. M51387 性能和指标	333
2. LM1203 性能和指标	333
3. MC1488 性能和指标	334
4. MC1489 性能和指标	337
5. M51387 性能和指标	339
6. LM1203N 性能和指标	339
7. LM1203N 性能和指标	340
附录 3 显示器行、场扫描电路常用集成电路 芯片性能和指标	345
1. TDA1170N 性能和指标	345
2. TDA1180P 性能和指标	349
3. HA11235 性能和指标	359
4. HA11423 性能和指标	364
5. MC 1391 性能和指标	365
6. TDA2595 性能和指标	365
7. CA1391E (CA1394E) 性能和指标 ..	369
8. AN5410 (AN5411) 性能和指标	369

9. LA7851 性能和指标	370
10. HA11244 性能和指标	371
11. HA11414 性能和指标	372
12. TDA1675A 性能和指标	372
13. AN5510 (AN5520) 性能和指标	373
附录 4 显示器常用 74 系列集成电路芯片 性能和指标	374
1. 74LS00 性能和指标	374
2. 74LS02 性能和指标	375
3. 74LS04 性能和指标	377
4. 74LS05 性能和指标	377
5. 74LS06 性能和指标	379
6. 74LS07 性能和指标	381
7. 74LS08 性能和指标	382
8. 74LS21 性能和指标	384
9. 74LS32 性能和指标	385
10. 74LS74 性能和指标	386
11. 74LS86 性能和指标	388
12. 74LS123 性能和指标	390
13. SN74LS138 性能和指标	392
14. SN74LS157 性能和指标	394
15. 74LS244 性能和指标	396
参考文献	398

第 1 章 显示器维修常用工具使用技能

1.1 数字万用表使用技能

万用表是维修显示器最常用、最方便、最简单的检测工具。它是一种用来测量电流、电压、电阻、电容、晶体管等的多用表，具有量程广、使用和携带方便等优点。万用表分为指针式和数字式两种，其功能大同小异。在实际电路的检测使用中，数字式万用表和指针式万用表各自有其特点，可根据实际情况选择使用。

1. 数字万用表如何分类？

数字万用表按照外形，可分为通用数字万用表、台式数字万用表和钳形数字万用表。这 3 种数字万用表的外观，如图 1-1 所示。

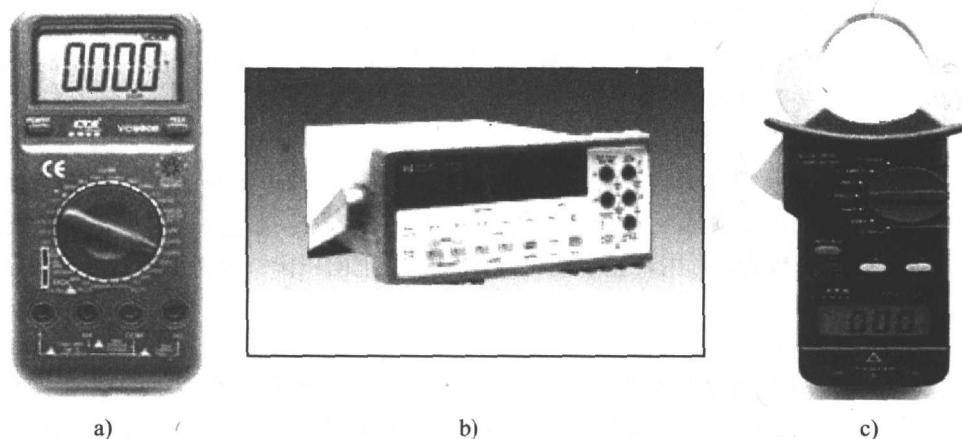


图 1-1 数字万用表的实物图片

a) 通用数字式万用表 b) 台式数字万用表 c) 钳形数字万用表

2. 数字万用表有何特点？

数字万用表的内部，使用了大规模集成电路，并具有数字化液晶显示功能，其结构轻巧，测量精度较指针式万用表高，读数容易，操作也很方便，有的还具有测量电容的直读功能。

数字万用表面板上，排列着液晶显示屏、量程开关、输入插口、 h_{FE} (β) 插口和电源开关等。高级一点的数字万用表，能自动显示被测数值的单位和符号(如 Ω , $k\Omega$, $M\Omega$, mV, V, mA, A, μF 等)，而且量程多，如电阻量程从 $200\Omega \sim 200M\Omega$ 共有 7 挡。除了直流电压(200mV $\sim$ 1000V)、电流(2mA $\sim$ 20A)和交流电压(2 $\sim$ 700V)及 h_{FE} 外，还增加了交流电流(20mA $\sim$ 20A)和电容(2000pF $\sim$ 20 μF)等测试挡。

当测量直流电压和直流电流时，若测量值为负，显示的数字前面将带“-”号；若输入

的电流或电压超过量程范围时,显示屏左端将出现“1”或“-1”,表示超量程,提醒用户换挡。

与指针式万用表相比,数字万用表测量笔的输入插口较多。黑表笔始终插入“COM”插孔,红表笔可根据需要插入V、 Ω 、mA或10A插孔中。数字万用表用9V或15V叠层电池。电池盒内还装有0.5A保险管,过电流时,保险管内熔丝会立即熔断。

3. 怎样正确使用数字万用表?

(1) 选择量程

使用数字万用表前,应先估计一下被测值的范围,尽可能选择接近额定量程,以便提高测量的精度。例如,测量1.5V干电池时,将万用表量程分别置于2V、20V、200V和1000V挡上,显示的数值对应分别为1.492V、1.49V、1.5V、2V。由此可见,用2V挡测量精度最高。

(2) 读取数字

数字可以直接读取。但应注意:数字万用表在测量时,显示屏的数值会有跳动现象,这是正常的,应当待显示数值比较稳定后(约1~2s)再读数。

此外,被测处与表笔接触不良或有氧化物、污物等,也会使显示屏产生长时间的跳动现象。对此,应先清除污物,使表笔接触良好后再测量。

(3) 检查电路通、断情况

具体方法是将量程开关转至有二极管符号的位置,接通电源开关,若表笔两端被测电路的电阻值小于 20Ω ,则表内蜂鸣器会发出叫声,说明电路接通,否则表示断路或接触不良。此时若改测二极管,万用表显示的将是二极管的正向压降;若为反向偏置,则显示“1”字。

(4) 注意事项

由于数字万用表的量程转换开关挡位多,相邻两挡之间的位距很小,使用中手感不如指针式万用表明显,很容易造成跳挡或拨错挡位,因此使用中换挡不可用力过猛、过快。

(5) 数字万用表的不足

① 测量连续变化的数据不够直观。例如测量连续变化的电流、电压、电位器阻值等,观察变化过程显得不够直观,不如指针万用表方便。

② 测量 10Ω 以下小电阻时,必须先将两表笔短路,测出表笔及连线电阻(如 0.2Ω),然后在测量中减去这一数值,否则误差也很大。

③ 内部集成电路容易损坏,尽管表内设置了各种保护电路,使用中仍应避免误操作。

1.2 指针万用表使用技能

1. 指针万用表如何分类?

指针式万用表按照发展过程,可分为传统指针式万用表和高灵敏指针式万用表。高灵敏指针式万用表的外观,如图1-2所示。

传统指针式万用表的代表产品是MF-500型万用表。该表的直流电压灵敏度为 $20k\Omega/V$,量程齐全,性能稳定,应用广泛,许多维修资料中所标示的电压、电阻参考值多数采用该型

表测量得到。

MF-500 型万用表的表内电池为 1.5V 和 9V 两组。该表表盘大, 刻度简洁、清晰, 坚固、耐用。不足之处是采用两只旋钮交替选择量程和量限, 操作不便, 且容易搞错。

高灵敏指针式万用表的代表产品是 MF-47 型万用表。MF-47 型万用表的直流电压灵敏度为 $20\text{k}\Omega/\text{V}$, 量程齐全。欧姆挡设有 5 挡; 直流电压挡设有 8 挡; 交流电压挡设有 5 挡; 直流电流挡(mA)设有 5 挡。另外, 还设有直流 5A 和交、直流 2500V 插孔, 以及晶体管放大倍数测量插座。

MF-47 型万用表表盘较大, 并设有消除视差的反光镜, 读数清晰、直观。只用一只旋钮选择各量程, 标度盘与量程选择开关指示盘对应交流红色、晶体管绿色, 其余为黑色。印制成红、绿、黑三色, 使量程转换和测量读数鲜明、便捷, 操作方便, 不易搞错。表内电池为 1.5V 与 15V 两组。

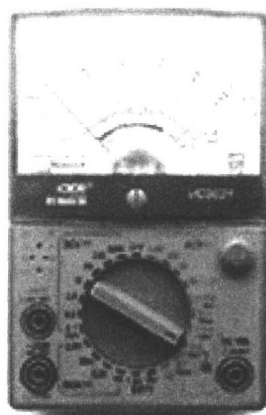


图 1-2 指针式万用表的实物图片

MF-47 型万用表还有一个优点, 表头除采用硅二极管限幅保护外, 为了保证用错挡位时过大的电流不致损坏表头, 线路中串有一只 0.5A 保险丝管, 当保险丝烧断后, 可打开表盒换上相同规格的保险丝。

2. 指针万用表有何特点?

(1) 灵敏度

灵敏度是万用表的重要参数, 灵敏度高的万用表测量的准确度高。万用表的灵敏度通常以测量电压时每伏(V)若干千欧($\text{k}\Omega$)表示, 即 $\text{k}\Omega/\text{V}$, 并标注在表盘上。一般直流电压灵敏度为 $20\text{k}\Omega/\text{V}$ 已能满足使用要求。

(2) 欧姆挡

万用表的欧姆挡是在维修显示器中使用最频繁的挡。由于测量范围较广, 故应设有 $R \times 1\Omega$, $R \times 10\Omega$, $R \times 100\Omega$, $R \times 1\text{k}\Omega$, $R \times 10\text{k}\Omega$ 五挡。其中, $R \times 10\text{k}\Omega$ 挡需要单独安装 9V 或 15V 的叠层电池。该挡一般用来测量高阻值或判别小电容的漏电情况。

(3) 直流(DC)电压和直流电流挡

直流电压和直流电流挡也是较常使用的、不可缺少的挡, 常选择具备直流低电压(2.5V 以下)和小电流(1mA 以下)挡位及直流电流扩大量程的插孔(2~5A)。有些万用表, 例如 500 改进型、MF-47 型等, 备有直流 25kV 特定量程及测试棒, 可用来测量显示器的聚焦电压和阳极高压。

(4) 交流(AC)电压和交流电流挡

交流电压挡常用来检查市电电压是否加到机内开关电源桥式整流器输入端。故要选用具有 AC250V 挡的万用表。在维修显示器中, 测量交流电流的机会很少, 所以, 一般万用表多不设置交流电流挡。

3. 怎样正确使用指针万用表?

(1) 使用指针式万用表应注意问题

① 使用指针式万用表之前,必须熟悉量程选择开关的作用,明确要测什么,怎样去测。然后将量程选择开关拨至需要测量的挡位上,切勿拨错挡位。例如:测量电压时,如误将选择开关拨至电流或电阻挡时,则很容易将表头烧坏。

② 使用指针式万用表之前,还应观察一下表针是否指在零位,如果不指零位,可用小螺丝刀调节表头上机械调零螺丝钉,使指针回零(一般不必每次都调)。

③ 注意红、黑表笔不要插错,红表笔要插入正极插口,黑表笔要插入负极插口。

(2) 用指针式万用表测量电压

① 测直流电压时,将量程选择开关的尖头对准标有 V 的 5 挡范围内;测交流电压则指向 V 处,同时把表笔并接在被测电路的两端。例如:要测量干电池。干电池每节电压最大值为 1.5V。所以应选用直流电压为 2.5V 的量程挡。这时在面板上表针满刻度读数的 25 应做 2.5 来读数,即缩小 10 倍。但应注意:量程开关尖头所指数值,即为表头上表针满刻度读数的对应值,读表时只要据此折算,即可读出实际值。除了电阻挡外,其他所有挡均按此方法读取测量结果。

② 在实际测量中,遇到不能确定被测电压的大约数值时,可以把开关拨至最大量程挡,再逐挡减小量程到合适的位置。测 10V 以下交流电压时,应用 10V 专用刻度读数,它的刻度是不等距的。

③ 测量直流电压时应注意正、负极性。若表笔接反,表针会反转。如果知道电路正、负极性,可以将万用表量程放在最大挡,在被测电路上很快试一下,看表针如何偏转,就可判断出正、负极性。测量交流电压时,表笔没有正、负之分。但测电网 220V 交流电压时,手不要接触表笔导电部分,以防触电。

④ 交、直流量程开关不要搞错。如果误用直流电压挡去测交流电压,表针则不动或略微抖动。如果误用交流电压挡去测直流电压,读数可能偏高一倍或为零。

(3) 用指针式万用表测量直流电流

测量电流时,量程选择在 mA 范围,把表笔串接在被测电路中。测量时应注意正、负极性,具体方法与测直流电压相似。

(4) 用指针式万用表测量电阻

① 在测量电阻前,先将量程选择开关拨至相应的 Ω 挡位置,然后将两表笔短接,调节 Ω 调零旋钮,使表针偏转向右边的零点。若无法调节表针到零点,说明表内电池电压不足,应换新电池。每次换用不同的电阻挡时,都必须重新调整 Ω 零点,否则测出的电阻值会有误差。

② 测量值的读取。测量时表针的读数还得乘上量程的倍率,才是所测之值。例如:量程选择开关指向 $R \times 10$,则读数应乘以 10 才是实际电阻值。

③ 测量电阻时,注意手不要接触两表笔或被测电阻的金属端,以免引入人体电阻,使读数减小,这对 $R \times 10k$ 挡测试尤其明显。为了减少测量误差,还应使表针尽可能指在刻度中心位置附近。例如:测 $30k\Omega$ 电阻,宜用 $R \times 1k\Omega$ 挡,而不宜用 $R \times 100k\Omega$ 或 $R \times 10k\Omega$ 挡。

(5) 其他