

维修电工技术译丛

(原书第三版)

Troubleshooting
and Repairing
Consumer
Electronics

消费电器 维修

[美] H.L.戴维森 著

樊桂花 张宝玲 吴兰臻 译

在无原理图的情况下

涵盖各种通用
电子器件

四百张以上的
表格和图片

新增DVD播放
器及各种遥控
器件



科学出版社

www.sciencep.com

维修电工技术译丛

消费电器维修

(原书第三版)

〔美〕 H. L. 戴维森 著

樊桂花 张宝玲 吴兰臻 译

科学出版社

北 京

图字: 01-2004-3032 号

内 容 简 介

本书系“维修电工技术译丛”之一。全书以一般读者为对象,循序渐进地引领读者进入消费电器的世界,由浅入深地向读者介绍无原理图的情况下消费电器从基础到实际故障排除的各种实用快捷的知识。主要包括:无原理图情况下的维修方法,功率放大器的维修,车载收音机、磁带和CD、DVD 播放器、电视机的维修、电子器件电源和音频电路、AM/FM/MPX 级故障维修,以及 VCR 与 TV/VCR 组合的维修技术等。作者依靠多年的消费电器维修的第一手资料和经验,以众多维修实践为例,帮助读者了解消费电器的知识,掌握消费电器维修的技能。

本书适合电器维护和维修技术人员、大中专院校电工电子专业的学生,以及广大的电子爱好者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

消费电器维修/(美)戴维森(Davidson, H. L.)著;樊桂花,张宝玲,吴兰臻译.
—北京:科学出版社,2004

(维修电工技术译丛)

ISBN 7-03-014332-9

I. 消… II. ①戴…②樊…③张…④吴… III. 日用电气器具-维修.
IV. TM925.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 101210 号

责任编辑:肖京涛 崔炳哲 / 责任制作:魏 谨

责任印制:刘士平 / 封面制作:朱佳音

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

北京东方科苑图文有限公司 制作

<http://www.okbook.com.cn>

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005 年 1 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2005 年 1 月第一次印刷 印张: 25

印数: 1—4 000

字数: 479 000

定 价: 45.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换(新欣))

前言

在电子技师繁忙的日常生活中,经常会遇到在没有原理图的情况下对消费类电子产品进行故障检测和维修的情况。对所有类型的电子设备均可进行维修的技师必须能对故障电子产品进行快速而有效的修理,否则他在几年之内就会失业。不过,即使是最大的、装备最好的维修机构,也不可能拥有修理维修台上每一台装置所需要的原理图。有时进口设备的原理图难以得到,获取这些原理图要花费数周甚至数月的时间,这些电子产品要拆开放置数天,直至收到原理图;有时原理图已经不存在了。

电子技师的经验越多、见识越广,他能够检修的消费类电子产品也就越多。本书将有助于新手、中级和高级技师在没有原理图的情况下对电子产品进行维修。在本书中,除了具有维修技巧和颇具价值的信息外,还到处可见各种电子设备的实际故障维修典型例证。

本书以第1章的维修方法开始,第2章说明如何定位、测试和修理电子产品。大、小功率放大器的故障检测与修理在第3章中进行介绍,同时在这一章一开始列出了所需测试仪器,在最后还可以见到一个故障现象及其维修方法的表格。第4章是关于车载收音机维修的内容。磁带播放器的故障检修是第5章的重点,在这一章中还给出了各种故障的现象和维修技巧以及实际故障维修典型案例。第6章讲授如何修理CD播放器。电视机的故障检测与维修将在第7章进行讨论,在这章中还给出了许多不同的电路和故障检修技巧。第8章对许多电子元器件中的电源的维修方法进行了介绍。第9章是关于立体声音频电路的维修,对许多消费类电子产品中的大多数音频电路进行了检查。第10章为AM/FM/MPX级的故障检修。VCR与TV/VCR组合的修理将在第11章中介绍。第12章说明如何测试遥控与红外接收机电路。最后一章讨论新型DVD/CD播放器的修理。

不要把电子产品推到一边,坐等正确的原理图。把电子产品放在那里收集灰尘不会给你带来任何收益。应用本书中提供的方法可以进行更多的维修工作,使你财源广进。即使在没有原理图的情况下,对电子产品的故障检测与维修也是一件有趣而回报颇丰的事情。

H. L. 戴维森

致 谢

感谢罗伯特·道格拉斯帮我校正由我和难以应付的计算机所创建的混乱的程序。非常感谢 RCA Consumer Electronics 和 Radio Shack 提供维修数据。特别感谢《电子设备维修与技术(Electronics Servicing and Technology)》杂志编辑 Nils Conrad Persson, Tom's TV 的电子技师 Tom Rich, Eagle Electronics 的 R. P. Saunders 和 Krough Repair 的 Tom Krough 提供故障检修技巧和现象。最后感谢 Michael B. Danish of Mike's Repair Service, Aberdeen Proving Ground, Maryland 提供 TV/VCR 维修典型案例。

目 录

第 1 章 无原理图情况下的维修方法	1
1.1 查找关键元器件	2
1.2 只通过倾听	3
1.3 用手触摸	3
1.4 过分明亮	4
1.5 音频爆裂声和噼啪声	5
1.6 冒烟与着火	6
1.7 目 测	7
1.8 坚持下去	7
1.9 相同的底板,不同的型号	7
1.10 相同的 train track	8
1.11 屏幕中的线条	9
1.12 元器件型号的识别	10
1.13 电阻器色标	11
1.14 扁平电容器色标	11
1.15 其他国家的电容器	12
1.16 所有类型的“Dog”	12
1.17 凉爽的夜晚和酷热的白天	14
1.18 双重故障	15
1.19 雷击毁坏	15
1.20 到底板的底层	16
1.21 在底板之外进行检查	17
1.22 今日事今日了	17
1.23 间歇性问题	18
1.24 时间是宝贵的	19
1.25 测试点	19
1.26 认真检测元器件	19
1.27 维修十要点	20
1.28 安全性测试	23
第 2 章 如何定位、测试和维修	24
2.1 只使用数字万用表	24
2.2 正确的电子测试仪器	24
2.3 首先要做的事情	27
2.4 典型案例	27

2.5	隔 离	29
2.6	定 位	29
2.7	底板外部	33
2.8	电视机底板中的雷击破坏	33
2.9	烧毁与损坏	33
2.10	交流输入热接地	34
2.11	电视机开关电源热接地	34
2.12	运行发热	35
2.13	不要接触赤热元器件	35
2.14	相同的电路,另一个底板	36
2.15	在电路中对电阻进行测试	37
2.16	连续性测试	38
2.17	漏电的或短路的晶体管电阻测试	39
2.18	集成电路电阻测试	40
2.19	Sams Photofacts	41
2.20	电子维修与工艺原理图	42
2.21	各种波形	42
2.22	信号注入	43
2.23	使用外置放大器进行故障检修	44
2.24	在电路中对晶体管进行测试	45
2.25	数字晶体管测试	46
2.26	NPN 型或者 PNP 型	46
2.27	用数字万用表测试二极管	47
2.28	安全替换晶体管	48
2.29	IC 元器件的输入和输出信号测试	48
2.30	电压注入	49
2.31	拆除并更换一片有故障的集成电路	50
2.32	飘浮不定(行踪无常)	51
2.33	元器件替换	52
2.34	你瞧!	53
2.35	表面安装元器件	54
2.36	扁平的或圆的	55
2.37	拆卸 SMD 元器件	55
2.38	SMD 替代品	56
2.39	ESD FCC ID 号码	57
2.40	清 除	57
第 3 章 大功率、小功率音频放大器的故障检测和维修		59
3.1	音频测试仪器清单	59
3.2	所需测试设备	59
3.3	听了再听!	62
3.4	底板不工作	62

3.5	只有哨叫	63
3.6	修理音频放大器	63
3.7	立体声集成电路放大器的修理	64
3.8	磁带播放器放大器的修理	65
3.9	车载收音机放大器问题	71
3.10	大功率立体声放大器的修理	73
3.11	对 CD 音频电路进行故障检修	75
3.12	维修电视机音频放大器	78
3.13	超大功率放大器	81
第 4 章 车载收音机的维修		85
4.1	修理用测试仪器	85
4.2	电 源	86
4.3	收音机前端部分	86
4.4	后端部分	87
4.5	可变电容调谐	87
4.6	电感调谐	88
4.7	变容二极管调谐	89
4.8	反复熔断保险丝	90
4.9	车载收音机常见故障	91
4.10	新型 FM 电路	94
4.11	SMD 元器件	95
4.12	听不到声音	96
4.13	早期的车载收音机音频电路	96
4.14	车载收音机连接	100
4.15	大功率放大器	101
4.16	拆除大功率放大器	102
4.17	定位正确的元器件	102
4.18	晶体管大功率放大器	103
4.19	IC 大功率放大器	105
4.20	对大功率电源进行故障检修	105
4.21	对大功率放大器的维修	107
4.22	跨接的放大器输出	107
4.23	双声道放大器连接图	108
4.24	阻抗匹配	109
4.25	大功率扬声器连接图	109
4.26	车载收音机扬声器	110
4.27	扬声器问题	111
第 5 章 磁带播放器的维修		113
5.1	所需要的测试仪器	113
5.2	袖珍式磁带播放器情况	114

5.3	便携式磁带播放器	114
5.4	车载收音机/磁带播放器	114
5.5	检验磁带播放器	115
5.6	速度慢	116
5.7	磁带不能弹出	116
5.8	死机,无声	117
5.9	磁带运动不良	117
5.10	无快进或倒带	118
5.11	到处都是磁带	119
5.12	卡 带	119
5.13	噪 声	119
5.14	上油太多	120
5.15	抹音不完全	120
5.16	虚 焊	121
5.17	左声道不工作	121
5.18	间歇性工作	122
5.19	在放大镜下面工作	123
5.20	定位并更换损坏的三极管	123
5.21	定位与更换损坏的 IC 芯片	125
5.22	录音问题	126
5.23	手提式磁带收音机	130
5.24	车载磁带播放器	134
第 6 章 CD 播放器的故障检修		141
6.1	激光二极管电路	142
6.2	数-模转换器	145
6.3	CD 播放器电源	146
6.4	用 ESR 表测试电解电容	148
6.5	聚焦放大器问题	149
6.6	电池聚焦线圈的检测	150
6.7	跟踪放大器问题	150
6.8	加载电动机问题	150
6.9	光盘电动机和倾斜电动机	152
6.10	间歇性跳读	153
6.11	不放音,不能操作	154
6.12	有噪声的声音	155
6.13	便携式 CD 播放器	155
6.14	手提式 CD 播放器电路	157
6.15	相似的方框图	158
6.16	CD 播放器电动机故障	159
6.17	电动机驱动电路	160
6.18	SMD 元器件	160

6.19	D-A 转换器电路故障检修	161
6.20	静噪系统故障	161
6.21	CD 换碟机	162
6.22	耳机电路的维修	165
6.23	对伺服电路进行故障检修	165
6.24	加载问题	166
6.25	实际 CD 播放器典型案例	167
6.26	典型波形	167
第 7 章 电视机底板故障检修		171
7.1	电视机元器件	171
7.2	最麻烦的部分	171
7.3	定位电视机元器件	173
7.4	继电器问题	173
7.5	行电路	173
7.6	行扫描电路故障	174
7.7	什么在继续毁坏行输出	176
7.8	可靠更换	177
7.9	行输出问题	178
7.10	行电压注入	178
7.11	安全第一	179
7.12	边缘紧缩	180
7.13	回扫变压器问题	181
7.14	炽热的输出晶体管	182
7.15	偏转线圈问题	183
7.16	间歇性停机	184
7.17	高压关闭	185
7.18	电视机关机	186
7.19	高压问题	187
7.20	弓形和 W 型	187
7.21	关键的行波形	188
7.22	场问题	189
7.23	系统控制	196
7.24	侧边的调谐器	198
7.25	无光栅或明亮的光栅	199
7.26	颜色故障现象	200
7.27	单色故障	201
7.28	表面安装元器件	202
7.29	tough dog	202
7.30	屏幕显示故障	202
7.31	EEPROM 问题	203
7.32	音频问题	204

第8章 电源的维修	207
8.1 半波整流和全波整流	208
8.2 损坏的电桥	208
8.3 晶体管稳压器	209
8.4 集成电路稳压器	209
8.5 关键电压测试	210
8.6 风暴造成的毁坏	211
8.7 修理收音机电源电路	211
8.8 电池电源电路	214
8.9 找到低压元器件	215
8.10 修理车载收音机	216
8.11 大功率放大器电路的维修	218
8.12 电源变压器问题	220
8.13 修理CD播放器电源	222
8.14 IC稳压器	223
8.15 维修彩色电视机电源	224
8.16 电视机开关电路	233
8.17 TV/VCR 开关电路	234
第9章 维修立体声电路	237
9.1 大功率接收机电路	238
9.2 车载立体声收音机电路	239
9.3 大功率放大器	241
9.4 便携式盒式磁带机和收音机电路	242
9.5 CD立体声电路	243
9.6 立体声盒式磁带走带机构	245
9.7 输出晶体管发热	246
9.8 右声道不工作	246
9.9 左声道声音弱	248
9.10 立体声声道间歇性工作	249
9.11 有噪声的左声道	250
9.12 失真的声音	252
9.13 大功率信号通路	254
9.14 用外部放大器检查有故障的立体声电路	255
9.15 声音中的交流声	255
9.16 电视机声音电路	256
9.17 电视机中IC功率输出元器件	258
9.18 扬声器继电器问题	259
9.19 音频保护电路	260
9.20 大扬声器问题	260

第 10 章 AM/FM/MPX 级的检修	263
10.1 前端电路	264
10.2 公共电路故障	265
10.3 大的变化	266
10.4 接收不到 AM 信号或 AM 接收不佳	266
10.5 实际 AM 故障	267
10.6 断续的 AM 接收	268
10.7 没有 AM 接收	269
10.8 没有 AM 接收而 FM 正常	270
10.9 没有 FM 接收	270
10.10 没有 FM 接收而 AM 正常	272
10.11 脏的 AM/FM 开关	272
10.12 FM 接收弱	272
10.13 FM 接收非常弱	273
10.14 没有 AM 或 FM 接收	273
10.15 AM 和 FM 间歇性接收	275
10.16 AM 正常而 FM 坏了	276
10.17 引起 AM/FM 间歇工作的元器件	277
10.18 中频电路故障	278
10.19 AM 和 FM 接收信号弱	280
10.20 FM 中有噪音而 AM 正常	280
10.21 在电路中对晶体管进行测试	281
10.22 更换掉 AM/FM 射频-中频集成电路元器件	282
10.23 FM 鉴频器和 MPX 电路	283
10.24 FM 调谐失真	284
10.25 立体声指示灯无指示	284
10.26 FM 电台漂移	285
10.27 液晶显示器(LCD)	285
10.28 变容二极管调谐器	285
10.29 变容二极管调谐控制器	286
10.30 过载保护	287
10.31 功率输出晶体管保护	288
10.32 遥控电路	289
10.33 音量控制的遥控	290
第 11 章 VCR 和 TV/VCR 组合的修理	293
11.1 故障现象是什么	294
11.2 VCR 盒式磁带问题	295
11.3 磁头清洁	295
11.4 录音头的清洁	295
11.5 装载电动机问题	296
11.6 加电问题	298

11.7 速度问题	298
11.8 颤音与抖动	299
11.9 死机,不工作	300
11.10 该换皮带了	301
11.11 绞 带	302
11.12 筒形电动机和鼓电动机故障	302
11.13 主导轴电动机故障	304
11.14 快进和倒带问题	307
11.15 磁带弹出问题	308
11.16 录像和重放故障	309
11.17 重放问题	309
11.18 录制质量差	311
11.19 音频问题	312
11.20 图像中的条纹和噪声	314
11.21 噪声情况	315
11.22 湿敏电路工作	316
11.23 元器件的维修计划表	316
11.24 TV/VCR 组合的维修	317
11.25 TV/VCR 元器件布局图	318
11.26 电 源	318
11.27 未经滤波的直流电源电路	319
11.28 继电器问题	319
11.29 开关晶体管电路	320
11.30 滤波电容器问题	321
11.31 开关型电源	321
11.32 底板不工作	322
11.33 电源稳压器	322
11.34 不能启动和关机	323
11.35 EEPROM 故障	324
11.36 水平扫描问题	325
11.37 场扫描电路问题	326
11.38 视频质量差或没有视频的问题	327
11.39 TV/VCR 彩色问题	327
11.40 TV/VCR 音频问题	328
第 12 章 遥控器件的维修	329
12.1 遥控功能	330
12.2 RF 遥控	330
12.3 红外遥控	330
12.4 摔下来的遥控器	331
12.5 死机,不工作	331
12.6 对准接收器	332

12.7	用另一个遥控器来试一试	333
12.8	轻轻拍打有故障的遥控器	333
12.9	红外功率计	333
12.10	接收信号弱	334
12.11	红外遥控电路	334
12.12	遥控器问题	335
12.13	一机多用	336
12.14	遥控器内部	337
12.15	遥控接收机问题	338
12.16	电视机红外接收器电路故障检修	339
12.17	红外接收器维修案例	341
12.18	电视机待机电路	342
12.19	不能进行遥控操作	342
12.20	开关变压器	342
12.21	间歇性工作的待机电压	343
12.22	5V 稳压器开路,没有遥控功能	344
12.23	维修待机电源电路	345
12.24	间歇工作的遥控器	346
12.25	频道不能增减	346
12.26	遥控接收器不工作	346
12.27	不能遥控,电视机不工作	347
第 13 章 DVD 播放器的修理		349
13.1	CD 和 DVD 的比较	350
13.2	安全性预防	350
13.3	电子敏感元器件	350
13.4	光学接收器	351
13.5	不要窥视	351
13.6	静电接地	351
13.7	DVD/CD 光学装置框图	352
13.8	DVD/CD/VCR 光学装置的框图	352
13.9	DVD/CD 播放器	353
13.10	DVD/CD/VCR 播放器	353
13.11	观察内部元器件	354
13.12	松下 DVD/CD 换碟机的拆卸	354
13.13	聚焦线圈和跟踪线圈	355
13.14	低压电源	356
13.15	晶体管稳压器	357
13.16	IC 稳压器	358
13.17	光电耦合器或隔离器	358
13.18	维修低压电路	359
13.19	维修开关电源	359

13.20	DVD/CD/VCR 播放器电源	361
13.21	开关晶体管	362
13.22	芯片和更多的片状元器件	363
13.23	DVD 测试盘	363
13.24	托盘电动机操作	364
13.25	装载电动机操作	365
13.26	装载电动机皮带问题	366
13.27	主导轴电动机电路	366
13.28	圆筒电动机或鼓电动机操作	367
13.29	步进电动机	368
13.30	光碟或高速旋转电动机的工作	368
13.31	SLED 或滑轨电动机工作	369
13.32	射频(RF)前置放大器	370
13.33	系统控制或微控制器	371
13.34	前端处理器	371
13.35	DVD 数字信号处理器	372
13.36	MPEG 解码器	373
13.37	NTSC 编码器	374
13.38	音频 D-A 转换器	374
13.39	静音晶体管	375
13.40	遥控操作	376
13.41	DVD 故障检修表	377

第 1 章

无原理图情况下的维修方法

在消费电子领域中有许多种电子产品。不久以前,收音机还是电子产品中的佼佼者,而今,我们又拥有了若干新型电子产品,如电视机(TV: television)/盒式录像机(VCR: Video Cassette Recorder)组合、DVD/VCR 组合和 MP3 播放器,等等。继无线电收音机之后,随之而来的是内部带有留声机的收音机/留声机组合电器。再后来,又将磁带播放器引入便携式收音机/磁带播放器中。现在,新型电视机底板上还可包含 VCR 和 DVD(图 1.1)。今天,新型 DVD 和 DVD/CD, DVD/VCR, DVD/VCR/CD 都相互结合使用。

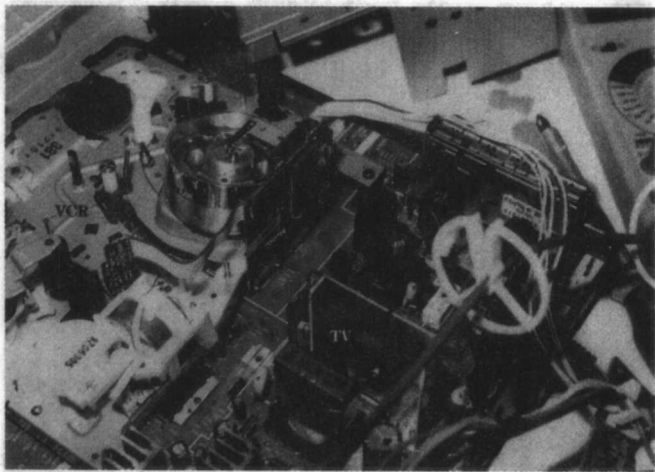


图 1.1 新型便携式电视机中可以包含一个 VCR 播放器

你可以从消费类电子产品维修工作中得到许多乐趣。就像在侦破一个大中型谋杀案一样,聪明的侦探必须具备找到罪犯的技巧、欲望和能力。因此电子技师也必须要具备获取征兆,隔离、定位、排除并更换有故障元器件的能力。

可以这么说,查找一个不工作、断路或漏电的元器件的过程就像在干草堆中查找一颗钉子一样。当你接近可疑元器件时,你的心跳会有些加快。而当可疑元器件不是故障元器件时,随之而来的则是更大的失望。因此你要一

次又一次地进行尝试,直到取得胜利。

检修电视机、VCR、CD/DVD 播放器、盒式录音机成功后会有很强烈的成就感。排除间歇性故障或“tough dog”故障则是一个值得庆贺的时刻。不过,如果你能在没有原理图的情况下对电路板进行故障检测和维修,那么你会得到所有最高的荣誉。因此,让我们开始吧。

1.1 查找关键元器件

损坏的元器件、烧焦的印制电路板和从印制电路(PC:Printed Circuit)板上脱落的布线,都表明电视机曾经可能遭受过雷击破坏。仔细察看有故障的电路板(已经有数千块电路板都是通过目测进行维修的),注意密切关注所看得到的迹象,如烧坏的电阻、磨损的连接、元器件之间的电弧、破裂的底板、过热的元器件或磨损,等等。

例如,显像管内有打火或电弧可能表示阴极射线管(CRT:Cathode Ray Tube)电子枪元器件有裂缝(图 1.2)。印制电路板上元器件之间的打火是由液体撒落到电路板中产生的。从过热的元器件上冒烟表明前面有故障。当碳膜电阻散发出气味时,说明附近有过热电路。

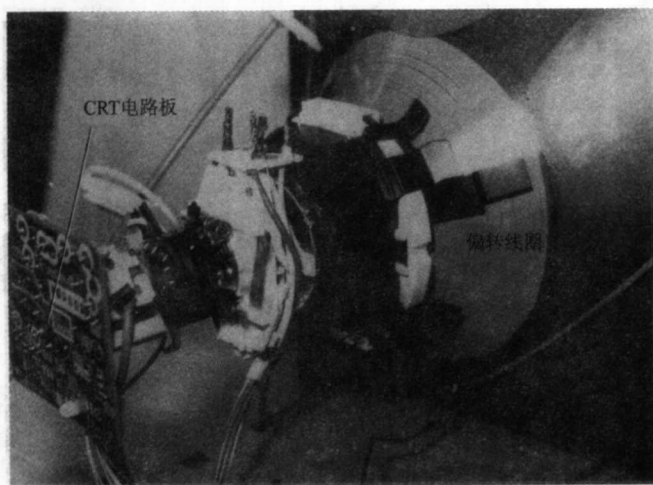


图 1.2 偏转线圈内部的显像管颈部有时会有裂缝

电阻或电容断裂或烧坏表示存在较高电压的信号或损坏的元器件。回扫变压器中打火表明高压二极管漏电。电路板上有过热的白色或黑色斑点表明可能有漏电元器件。发现陶瓷电容器或电阻断裂表示元器件过热。晶体管或电路板热得不能触摸表明其可能漏电或短路。

数个电阻都被烧坏可能表示有一个晶体管或集成电路漏电。利用放大镜靠近仔细观察,可以发现并解决间歇性问题。印制电路板上的元器件引脚周围的黑棕色区域