



技 能 速 训 丛 书

电器开关电源

检测与修理技能速训

◎ 陈铁山 等编著 ◎



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

技能速训丛书

电器开关电源检测 与修理技能速训

陈铁山等 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书在介绍电器开关电源检测工具的使用方法 & 拆机步骤、常用检测方法、常用修理技能的基础上,采用图表的形式详细讲解常用电器开关电源,包括打印机、电视机、电视接收机顶盒、卫星接收机、液晶显示器、影碟机及其他电器开关电源的故障表现、修理方法及相关配图,可解决广大读者在维修实践中的具体问题,能起到拿来就用、立竿见影的效果。

本书适合电器开关电源维修人员、家电维修服务人员、物业电工、农村书屋读者及下岗再就业人员。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电器开关电源检测与修理技能速训/陈铁山等编著. —北京:电子工业出版社, 2012. 2

(技能速训丛书)

ISBN 978 - 7 - 121 - 15771 - 4

I. ①电… II. ①陈… III. ①日用电气器具 - 开关电源 - 检修 IV. ①TM925. 07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 011679 号

策划编辑: 富 军

责任编辑: 徐云鹏 文字编辑: 韩奇桅

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 880 × 1230 1/32 印张: 8. 625 字数: 260 千字

印 次: 2012 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 25. 00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

开关电源因其带负载能力较强、稳压性能较好在各种家电及办公电器中得到了广泛的应用。随着开关电源技术的不断发展,出现了许多新型开关电源 PWM 模块及传统开关电源的维修方法,电器开关电源维修工作发生了相应的变化。许多电器故障大多是由开关电源引起的,导致开关电源的维修工作量非常大,同时用户对电器开关电源的维修要求却日趋简单、直接和快捷。加上新型电器开关电源中大量应用独立式开关电源板或电源适配器,使电器开关电源日常维修变成了能修则修,不能修或维修工作量较大,则直接代换开关电源板或整个适配器的维修模式。这样一来,就要求广大维修人员具有熟练的操作技能、快速的维修技巧、娴熟的修理操练。基于此,我们编写了“技能速训”丛书,该套丛书撇开了复杂的理论分析和原理介绍,直接将实际操作中最需要的器件检测、维修技能和修理实例以图文并茂的形式呈现给广大读者,将书本知识与实际维修对接,直接指出故障部位和相关配图,并全面汇编解决读者实际工作中遇到的棘手难题。希望该套丛书的出版能给广大读者提供实际维修方面的最大帮助。

本书注重直观易懂和实际应用。用少量篇幅概述了电器开关电源的器件检测和维修技能,大部分篇幅则介绍电器开关电源的修理实例。修理实例部分均来自维修一线,采用简洁明了的表格形式直接指出与故障表象相对应的故障部位、故障元器件、修理方法和实例配图,并对实际操作中的维修心得以备注的形式加以说明,突出方便、快捷和实用。

值得指出的是,为方便读者图文对照阅读,特采用“截图”的形式,从生产厂家的内部电路原理图中截出与文字有关的局部电路,对检修中提到的元器件和相关电路或元器件进行图文介绍,用虚线框标出,对截图内部与外部电路的走向和连接不做详细介绍,使读者大



致了解电路结构和局部连接。

为了便于读者查阅，书中电路图中的元器件符号及其标注均与原机型电路图一致，未进行标准化处理，在此特加以说明。

本书由陈铁山编著，参加编写的还有张美兰、刘桂华、周志英、王灿、王光玉、袁文初、刘玉华、刘文初、刘爱兰、刘淑华、张新德、罗小姣。

由于作者水平有限，书中错漏之处在所难免，敬请广大读者不吝赐教。

编著者

目 录

第1章 器件检测	1
1.1 工具仪表	1
1.1.1 开关电源维修常用工具	1
1.1.2 开关电源维修仪表	7
1.1.3 开关电源维修耗材	13
1.2 易损元器件检测与快修	18
1.2.1 开关变压器的检测	18
1.2.2 开关电源厚膜集成电路质量判别	20
1.2.3 开关电源厚膜集成电路的检测	21
1.2.4 开关电源场效应晶体管的检测	22
1.2.5 开关电源晶体三极管的检测	25
1.2.6 开关电源晶体二极管的检测	28
1.2.7 开关电源色环电阻的检测	31
第2章 维修技能	33
2.1 拆装步骤	33
2.1.1 开关电源安装	33
2.1.2 开关电源的拆卸	35
2.2 检查方法	38
2.2.1 开关电源不能带负载	38
2.2.2 开关电源无+5V电压输出	38
2.2.3 开关电源有+5VSB电压输出,但无 主电源输出	38
2.2.4 开关电源多路输出电压部分异常	39
2.2.5 开关电源内部异响	39
2.2.6 开关电源熔断器正常但无电压输出	40



2.2.7	开关电源加电后瞬间有电压输出	41
2.2.8	开关电源输出电压过高	41
2.2.9	开关电源输出电压过低	43
2.2.10	开关电源屡烧厚膜集成电路	43
2.3	代换技巧	46
2.3.1	原机开关电源的检查	46
2.3.2	串联型开关电源的代换	47
2.3.3	并联型开关电源的代换	48
2.3.4	开关电源整体代换注意事项	49
2.3.5	开关电源代换后的故障排除	51
2.4	修理方法及注意事项	51
2.4.1	检修开关电源的基本条件	51
2.4.2	检修开关电源应注意的事项	52
2.4.3	判断开关电源故障的技巧	54
第3章	实例修理	58
3.1	打印机	58
3.2	电视机	75
3.3	电视接收机顶盒	155
3.4	卫星接收机	158
3.5	液晶显示器	172
3.6	影碟机	219
3.7	其他电器开关电源	234
第4章	附录	251
4.1	开关电源常用厚膜块技术资料	251
4.2	开关电源典型应用电路参考图	261

第1章 器件检测

1.1 工具仪表



1.1.1 开关电源维修常用工具

1. 试电笔

试电笔简称电笔，是一种用来检查测量低压导体和电气设备外壳是否带电的常用工具。试电笔通常有钢笔式和螺丝刀式、数显式几种，如图 1-1 所示。



图 1-1 试电笔外形

钢笔式和螺丝刀式试电笔由壳体、笔尖头、电阻、氖管、弹簧组成，它们的前端是金属探头，后部塑料外壳内装有氖管、安全电阻和弹簧，笔尾端有金属端盖（或钢笔型金属挂鼻），使用时手必须触及金属部分。检测时，氖管亮则为带电。普通试电笔测量电压范围在

60~500V 之间,于 60V 时试电笔的氖管可能不会发光。

数显式试电笔笔体带有 LED 显示屏,可以直观读取测试电压数字。测火线时,照明电路、火线与地之间有 220V 左右的电压,人体电阻一般很小,通常只有几百到几千欧姆,而试电笔内部的电阻通常为几兆欧左右,通过试电笔的电流(也就是通过人体的电流)很小,通常不到 1mA,这样小的电流通过人体时,对人没有伤害,而这样小的电流通过试电笔的氖管时,氖管会发光。

使用试电笔时应注意:

(1) 使用前,一定要在有电的电源上试验,以鉴定试电笔是否完好。

(2) 低压试电笔前端应加护套,只能露出 10mm 左右的一截作测试用,若不加护套,因低压设备相线之间及相线对地线之间的距离较小,极易引起相线之间及相线对地短路。

(3) 因氖管亮度较低,应避光,以防误判。

(4) 螺丝刀式试电笔的刀体探头,只能承受很小的扭矩,不可作为一般的螺丝刀使用。

(5) 高于 500V 的电压不能用普通试电笔来测量,否则容易造成人身触电。

2. 吸锡器

电器维修拆卸零件时少不了使用吸锡器,尤其是大规模集成电路,更为难拆,拆不好容易破坏线路板,造成不必要的损失。常见的吸锡器有手动吸锡器和电动真空吸锡枪两种,如图 1-2 所示。

(1) 手动吸锡器的正确使用方法。手动吸锡器大部分是塑料制品,它的头部由于常常接触高温,因此通常都是采用耐热塑料制成。胶柄手动吸锡里面有一个弹簧,使用时先把吸锡器末端的滑杆压入,直至听到“喀”的一声,则表明吸锡器已完成固定。再用烙铁对接点加热,使接点上的焊锡熔化,同时将吸锡器靠近接点,按下吸锡器上面的按钮即可将焊锡吸上。如果一次未吸干净,可重复上述步骤。

吸锡器在使用一段时间后必须进行清理,否则内部活动的部分或

头部会被焊锡卡住。清理的方式随吸锡器的不同而不同,不过大部分都是将吸锡头拆下来,再分别进行清理。

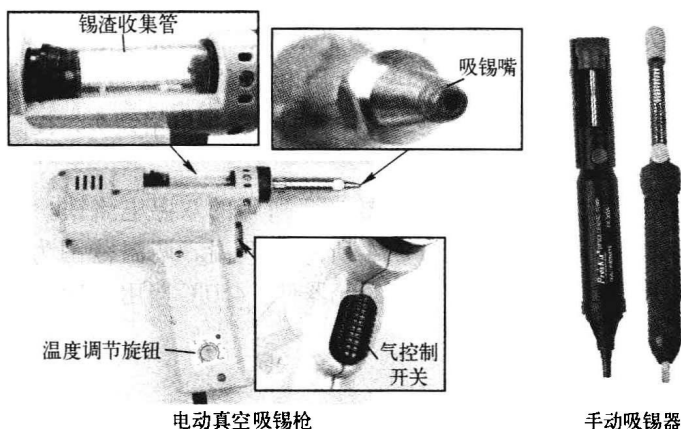


图 1-2 吸锡器

(2) 电动吸锡枪的外观呈手枪式结构,主要由真空泵、加热器、吸锡头及锡渣收集管组成,它是集电动、电热吸锡于一体的新型除锡工具。如果吸锡时,焊锡尚未充分熔化,则可能会造成引脚处有残留焊锡。遇到此类情况时,应在该引脚处补上少许焊锡,然后再用吸锡枪吸锡,从而将残留的焊锡清除。

根据元器件引脚的粗细,可选用不同规格的吸锡头。标准吸锡头内孔直径为 1mm、外径为 2.5mm。如果元器件引脚间距较小,应选用内孔直径为 0.8mm、外径为 1.8mm 的吸锡头;如果焊点大、引脚粗,可选用内孔直径为 1.5~2.0mm 的吸锡头。

电动吸锡枪在日常使用中,应注意以下事项:①如果频繁使用吸锡枪,应及时检查过滤料是否失效,如果失效则应及时更换;②在使用过程中,如果吸锡枪的吸力不足,应旋开容锡室底盖和上盖,将焊锡及时清理掉;③当需要更换吸锡头时,应先通电 5~10min,使吸锡头与吸管间的残余焊锡熔化,然后拧下吸锡头并拔掉电源,待吸锡枪冷却后,再用少量密封带将连接螺纹缠 2~3 层,接着拧下新的吸

锡头即可。

3. 电烙铁

电烙铁主要用来焊接电路及元器件，维修开关电源的电烙铁一般选用功率为 25 ~ 35W 的电烙铁，功率太大，容易烧坏电路；功率太小，其熔焊速度慢，不利于焊接。使用电烙铁时应注意勤换焊锡膏，使用较长时间的焊锡膏应更换，这样有助于保护电烙铁头，提高焊接效率。

维修开关电源时最好选用如图 1-3 所示的双温电烙铁。调温方式采用手柄标示箭头（如图 1-4 所示）调温。调温范围为 200 ~ 450℃。200℃挡用来拆、焊细小的元器件，450℃挡用来拆、焊开关电源管和散热片。



图 1-3 双温电烙铁外形图



图 1-4 手柄标示箭头

焊接主要分为三步：①先在烙铁头上熔化少量的焊锡和松香，将电烙铁头和焊锡丝同时对准焊点；②在电烙铁头上的焊剂尚未挥发完时，将电烙铁头和焊锡丝同时接触焊点，开始熔化焊锡；③当焊锡浸润整个焊点后，同时移开电烙铁头和焊锡丝。

焊接过程的时间一般以 2 ~ 3s 为宜，焊接开关电源厚膜集成电路时，焊料和焊剂在用量上要严格控制。为了避免因电烙铁绝缘不良或内部发热器对外壳感应电压损坏厚膜集成电路，可采用拔下电烙铁的电源插头趁热焊接的方法。

对于金属封装的开关管注意不要直接焊接，因为其散热片往往与

c 极相连，外加散热片时，由于外加散热片往往与电路板的“地”相连，所以应在开关管与外接散热片之间加垫橡胶片（购买金封元器件时应向商店索要），否则将会出现烧坏新管的故障。

在条件允许的情况下，维修人员可购买一台调温焊台（如图 1-5 所示），这样维修起来更加方便快捷。



图 1-5 调温焊台

4. 螺丝刀

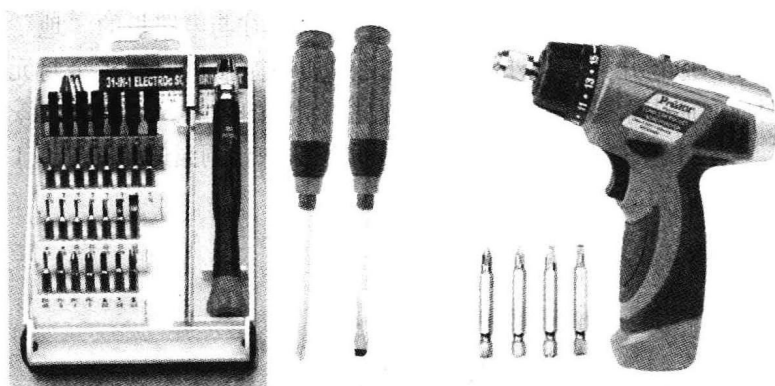
螺丝刀又称改锥，是一种紧固或拆卸螺钉的工具。螺丝刀按使用性质可分为手动螺丝刀和电动螺丝刀（如图 1-6 所示）。按头部形状可分为一字形螺丝刀、十字形螺丝刀和多用螺丝刀。

5. 什锦锉

什锦锉用来打磨触点，分为圈形、扁形、三角形和其他各种规格，应配备全套。图 1-7 所示为各种什锦锉的外形图。

6. 镊子

镊子是在拆卸和焊接元器件时，用于夹持导线、元器件及集成电路引脚的工具。维修时应配备平嘴、尖嘴、弯嘴三种形式的镊子（如图 1-8 所示），以便在不同场合下使用。



手动螺丝刀

电动螺丝刀

图 1-6 螺丝刀

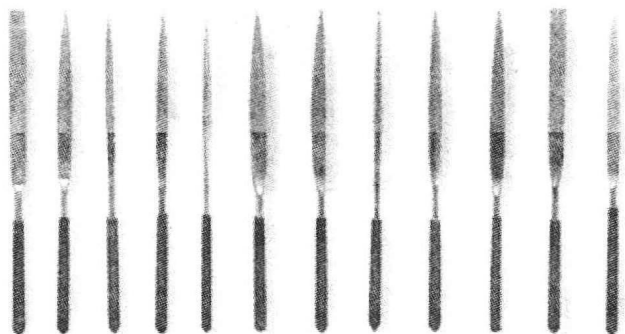


图 1-7 各种什锦锉的外形图

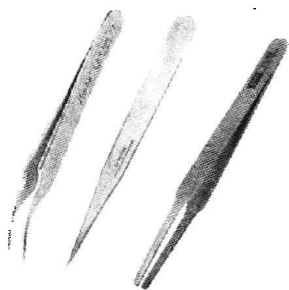


图 1-8 三种形式的镊子



1.1.2 开关电源维修仪表

1. 万用表

万用表是万用电表的简称，是维修彩电开关电源必需的测试工具。它具有测量电流、电压和电阻等多种功能，有的万用表还可以测量晶体管的主要参数及电容器的电容量等。图1-9所示为常用的指针式万用表外形图。图1-10所示为常用的数字式万用表外形图。

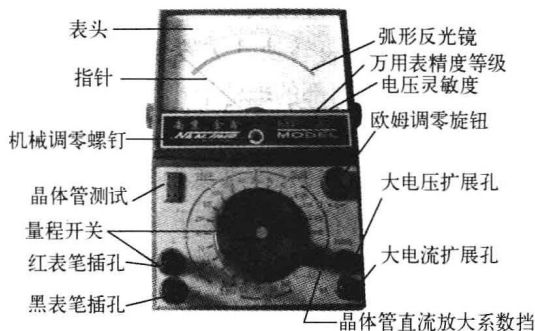


图1-9 指针式万用表外形图

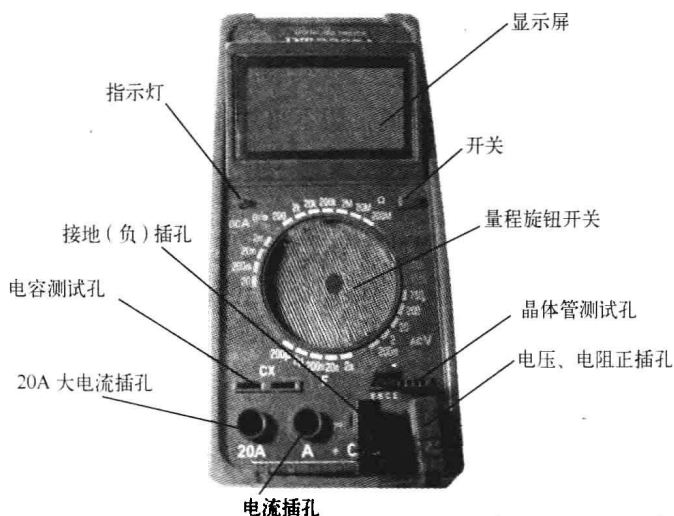


图1-10 数字式万用表外形图

(1) 指针式万用表使用注意事项

① 万用表必须水平放置，以免造成误差，还要注意避免外界磁场对万用表的影响。且在使用万用表之前，应先进行机械调零和欧姆调零。

② 在万用表使用过程中，不能用手去接触表笔和被测电路或元器件的金属部分。

③ 在测量的过程中不能同时换挡，尤其是在测量高电压或大电流时，更应注意，否则会损坏万用表。

④ 万用表使用完毕，应将转换开关置于交流电压的最大挡。如果长期不使用，应将万用表内部的电池取出来，以免电池腐蚀表内其他器件。

(2) 数字式万用表使用时的注意事项

① 要根据测试项目选择插孔或转换开关的位置，由于使用时测量电压、电压和电阻等交替地进行，一定不要忘记换挡。

② 注意检查数字式万用表电池的电量，将数字式万用表的电源开关按下，如果电量不足，则显示屏左上方会出现电池符号，此时应更换表内电池。

③ 数字式万用表表笔插孔旁有 Δ 符号，这是警告操作者要留意测试电压和电流不要超出范围。

④ 对于数字式万用表来说，切不可用电阻、电流挡测量电压，如果用直流电流或电阻挡去测量交流 220V 电源，则万用表会立刻烧毁。

⑤ 数字式万用表红、黑两支表笔的位置不能接反、接错，否则会带来测试错误或判断失误。当误用交流电压挡去测量直流电压，或误用直流电压挡去测量交流电压时，显示屏将显示“000”，或低位上的数字出现跳动现象。

2. 示波器

示波器主要用来测量开关电源的脉冲带宽，由于脉冲带宽动作快、频率高，用万用表较难测试，因此必须借助于示波器。示波器实质上是一种具有图形显示的电压表，它能在屏幕上以图形的方式显示

信号电压随时间的变化,即波形。常见的用来测量开关电源的示波器外形如图 1-11 所示。

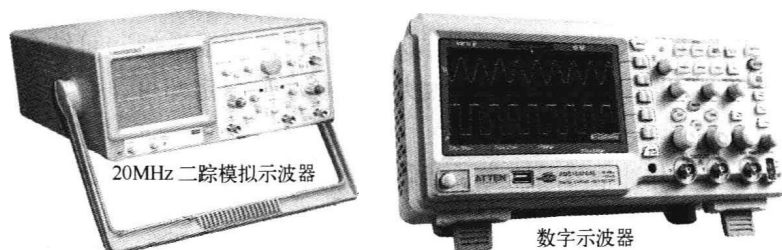


图 1-11 常见示波器外形图

(1) 示波器的正确使用方法

① 使用时扫描的亮度应适中,过亮容易灼伤屏幕,使示波管寿命缩短。如果环境光线过强,应将示波器置于面板背光处或加遮光罩再进行观察。暂停使用时,应将“辉度”调至最小。

② 示波器应避免在强磁场环境中工作,因为外磁场会引起显示波形失真。

③ 开关应由大到小调节,不能让被测波形扩大到荧光屏外,以免机内元器件因过载而损坏。

④ 示波器使用时,接入输入端的电压不应超过说明书规定的最大输出耐压 400V (DC + ACPP)。如果信号为直流,则应小于 400V;如果信号为正弦交流,其峰 - 峰值应小于 400V,有效值应小于 142V。如果信号为直流加交流,则其直流和交流峰值之和应小于 400V。特别要注意,当 Y 衰减开关放到 1 时,应防止过大的被测信号加入输入端,以免损坏仪器。

⑤ 测量交流电压时, Y 轴耦合开关应置于“AC”挡。如果交流电压频率较低或测量缓慢变化的信号,可用“DC”挡。

⑥ 使用时,扳动面板控制器要轻,当到达极限位置时不要硬扳,以免损坏仪器。搬动时要轻拿轻放,防止碰撞。

⑦ 当“Y 轴输入”接电压值较高的被测信号时,应避免手或人体其他部位触及“Y 轴输入”端或探极,以免触电。

⑧ 在使用具有“交替”、“断续”工作方式的二踪示波器进行二踪显示时,频率较低的情况下下用“断续”方式,频率较高的情况下用“交替”方式。

⑨ 为使显示波形稳定,“同步调节”与“扫描微调”可结合调整,但“同步增幅”不能调得太大,只要波形稳定即可,否则会引起扫描线的非线性失真。

⑩ 测量脉冲信号时,为了准确地显示波形,应注意示波器 Y 通道的上升时间是否小于被测信号的前、后沿时间。

⑪ 测量频率时,扫描速度微调旋钮应放在校准位置。测量电压时,Y 轴灵敏度微调应放在校准位置。

(2) 测量信号的基本操作

① 被测信号通过示波器探头送到示波器信号输入端。

将示波器的探头连接到垂直输入端,并将转换开关拨至 AC 或 DC 位置,将垂直轴灵敏度转换钮旋至衰减高的位置。再将示波器的探头接到被测电路,在观察波形图像的同时调整垂直灵敏度按钮,使波形大小适当。接着将示波器的时间轴转换钮左右旋转,使示波管上的信号波显示出比较清楚的波形(一般以 2~3 个周期为宜)。若波形不容易同步,可微调触发电平钮,使波形稳定。

② 被测信号直接送到示波器的信号输入端。

a. 交流电压的测量。

将显示方式选择开关置于 Y 位置,触发耦合方式及 Y 输入选择开关置于 AC 位置,被测交流电压信号从 Y 输入端加入。调节触发电平和扫描速度开关,使屏幕上出现几个周期的稳定波形。然后调节 Y 衰减开关,使波形幅度合适。如果不知道被测信号幅度,可先放在衰减较大的挡位,然后逐步减小衰减量使幅度便于观察。

b. 瞬时电压的测量。

瞬时电压测量与交流电压测量有一定的区别,瞬时电压的测量需要一个参考电平线。具体测量方法是:将 AC/DC 开关置于 DC 位置,先将 Y 输入端接地,调节 Y 位移旋钮,根据被测信号的极性和幅度将扫描线移到某一水平坐标线上,在参考电平线确定之后,不能再移