

家电维修

第二辑

入门

入门丛书 入门丛书 入门丛书 入门丛书 入门丛书 入门丛书 入门丛书



●王显义 曹 兵 编著



●吉林 大学出版社

家电使用维修入门

王显义 一兵 编著

吉林大学出版社

家电维修入门

王显义 一兵 编著

责任编辑: 崔晓光

封面设计: 余鹏飞 崔晓光

吉林大学出版社出版
(长春市东中华路29号)

吉林省新华书店发行
长春市第四印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/32

1991年12月第1版

印张: 6.25

1991年12月第1次印刷

字数: 138千字

印数: 1—10 100册

ISBN 7-5601-1094-0/TP·15

定价: 2.90元

前 言

本书是家用电器使用、维修的入门教材，系统地介绍了正确使用家用电器的方法和必要的保养知识以及一些简单实用的维修方法。全书共分五个部分：第一部分叙述了家用电器的一般维修程序与维修方法；第二部分及第三部分分别叙述了收录机、电视机的原理、使用、保养与维修；第四部分主要介绍了电冰箱、洗衣机、录象机、电风扇、家用灯具等其它十几种家用电器的基本原理、使用、保养与维修；第五部分介绍了家用电器使用、维修中的安全用电常识。

本书图文并茂，并力求通俗易懂、深入浅出，对于具有初中以上文化程度的家用电器维修爱好者，有较高的实用价值。

由于作者水平有限，如有不当之处，敬请广大读者批评指正。

作 者

1991年12月

目 录

1. 家用电器的一般维修程序与维修方法	(1)
1.1 通用维修程序	(1)
1.2 筹划阶段	(2)
1.3 快捷检查	(3)
1.4 寻找故障方框的方法	(6)
1.5 寻找故障元件的方法	(19)
1.6 更换元件	(31)
1.7 复检与考机	(32)
2. 收录机的原理、使用、保养与维修	(33)
2.1 录音机	(33)
2.2 收音机	(56)
3. 电视机的原理、使用与维修	(76)
4. 其它家用电器的原理、使用与维修	(132)
4.1 录像机	(132)
4.2 电冰箱	(141)
4.3 洗衣机	(154)
4.4 电风扇	(164)
4.5 电唱机	(169)
4.6 空调器	(172)
4.7 电熨斗	(174)
4.8 电热水器	(176)
4.9 电热褥	(178)

4.10 吸尘器.....	(179)
4.11 电饭锅.....	(180)
4.12 微波炉.....	(183)
4.13 电子按摩器.....	(185)
4.14 照明灯具.....	(187)
5. 家用电器的安全用电.....	(192)

1. 家用电器的一般维修程序与维修方法

1.1 通用维修程序

家用电器的种类繁多，型号五花八门，电路原理各不相同，但是，在维修电子设备时，基本做法是相同的。本节要介绍的通用维修程序，也叫收网法。

收网法把整个维修过程分为七个阶段，如图1-1所示。

首先是筹划阶段，或称准备阶段，主要是准备技术资料、制定维修方案。第二步是进行快捷检查，目的是看能否以最快的速度找到故障部位。第三步，当快捷检查法未能奏效时，就应当按部就班地进行维修，即逐步缩小故障的搜索范围，找出故障部件或部件方框。第四步找出故障级。第五步找出故障元件。第六步修复。第七步复检整机性能是否良好。

下面各节详细介绍这七个阶段所应做的工作及采取的办法。这些办法总结一句话就是：先外后内，先易后难，先粗后细，逐步压缩。

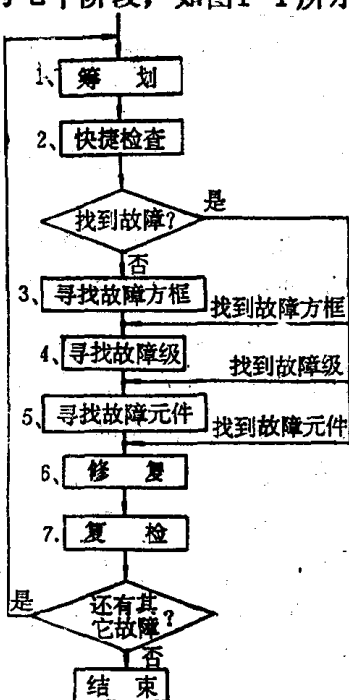


图 1-1 通用维修程序

1.筹划 2.快捷检查 3.寻找故障方框 4.寻找故障级 5.寻找故障元件 6.修复 7.复检

1.2 筹划阶段

1.2.1 技术资料的准备

完整的技术资料可以帮助你更快地找到故障，还可以防止你在维修过程中损坏机器或发生安全方面的事故。技术资料主要包括设备说明书、电路原理图、装配图及相关的维修资料。除此之外，如果有可能的话，最好能找到另一部正常工作的同种设备，通过对比更快地找到故障部位。

1.2.2 制定维修方案

制定维修方案的前提是必须懂得这种机器的工作原理，起码要了解设备的方框图。如果手头上没有方框图，只有电路原理图，最好是动手画出一个方框图来，并画出信号的流通过程。

制定维修方案可以减少以后的检修工作量。检修设备时，并不需要对设备的所有部位都进行检查。根据故障现象，可以推断可能出现故障的部位，并依照主次次序去逐一进行检查。有的设备所附的技术资料比较完备，写明常见的故障现象、可能原因和解决办法，这种故障诊断表对维修者十分宝贵，应当充分加以利用。

制定维修方案可以增强维修工作的条理性。同一种故障现象可以由多种原因引起，所以，当制定维修方案时，应当把每一种可能情况都一一列出。在以后的检修过程中，如果某种可能的故障原因已被排除在外，就把这一项划掉，表明以后不必再考虑它。制定出维修方案后，就不会出现漏检或错检现象，避免出现检测过程中的忙乱。如果每个项目都检查过后还找不到毛病，可以重新审查原来的维修方案，研究有哪些地方考虑不周，再进一步修改和制定合理的方案。

1.3 快捷检查

快捷检查是指为了加快维修速度而采取的一些简单有效的检查方法。所谓简单，是指不必对设备进行深入的了解，也不必进行仔细全面的检测。所谓有效，是因为这些办法往往可以极快地找到设备的故障原因。即使是对于不熟悉的设备，这些办法也可以使你侥幸获得成功。

快速检查的目标是要找出那些属于使用不当的问题，或找出那些显而易见的故障，或找出那些最有可能出现的故障。但是，这种快速检查只是一种补充手段，不是正规的检修办法，不要一头扎进去，忘了按拟定的维修方案去检修。这里要强调一个“快”字，查不到故障便立刻退回来，再做别的快速检查。如果最后还找不到故障原因，就按拟定的维修方案去做。

快捷检查方法主要有以下七种。

1.3.1 复位法

有的设备比较复杂，开关和旋钮相当多；有些电子设备往往有多种工作制式，以满足不同附加设备或不同国家的特殊需要。因此，没有经验的用户往往不完全懂得正确的使用方法，一旦出现问题，就会误认为是设备出了故障。比方说，用户的孩子擅自动了设备的一些开关和旋钮，又没告诉家长，不懂设备的用户家长就以为出了大故障而束手无策。因此，遇到故障的设备，首先应当把各个开关按照说明书的要求拨到正确的位置，再调节各个旋钮，看机器是否能正常工作。例如，有些设备上的波段开关接触不良，来回拨动几次故障就消除了，维修工作到这里便大功告成了。

1.3.2 交流电源波动法

有时故障现象是由于用户住处的市电（压）不稳引起的。因此，在开机之后，可以通过变动交流电压来检查机器工作情况。如果发现交流电压偏离标准值在10%左右时，机器又出现了故障现象，这类问题往往出在稳压电源部分。

1.3.3 电源电压测量法

当机器完全不能工作时，首先应检查交流输入电路是否有毛病，在保险丝经常烧断的情况下，应当检查电源变压器是否击穿或短路。

在一般情况下，只要交流输入电路正常，都应当首先测量一下电源变压器的各个绕组是否正常，直流电压是否在允许范围内。这是因为，第一，电源有毛病必然会引起各种故障现象；第二，工作不正常的电源可能在维修过程中还会造成更严重的破坏。所以，这一步也是维修过程的必经步骤。例如，有一台电视机开机后声像皆无，经查是电源变压器绕组断线，故障很快消除了。

1.3.4 替换法

在很多情况下，设备本身并没有故障，问题出在设备不匹配上。例如，设备的扬声器输出电路本来是为8欧姆或16欧姆的动圈式扬声器设计的；但用户错用了高阻抗的电磁式扬声器，因而出现了音量小、音质差的故障现象。

电子设备的各个输入端不仅是用来联接不同种类的信号源，而且对信号源的电平和输出阻抗有一定的要求。同样，电子设备的每个输出端不仅用于连接不同种类的输出装置，而且对输出装置的功率和输入阻抗有一定的要求。任何不匹配都可能造成工作性能变坏，或者引起损坏。因此，当怀疑存在不匹配问题时，可以用替换法，把正确的输入装置或输出装置换上验证。

另一种替换方法是利用设备上原有的东西。比方说，如果一台收录机不响了，可以用耳机去检查。如果耳机有声音，问题就必然出在扬声器这一部分。

1.3.5 直觉法

这是一种直观方法，可以利用你的所有感官去发现问题。比方说，注意看一下有没有脱焊现象，元件是不是接上了，电线和电阻器烧焦了没有，机器内部有没有异物，保险丝断没断，灯丝亮不亮，电解电容是否漏出液体，注意听一听有没有放电引起的呼呼声，注意闻一闻有没有烧焦味，或用手触摸某些元器件的温度等。这些直观检查往往也能够很快找到故障。

但是，在进行直观检查时应注意安全问题。例如，用手去试探元器件温度时，应注意防止烫伤或遭电击。因此，在用手试探之前应关断电源，凡是与大容量高压电容器直接相连的元件不要一断电就去试探；试探的指头最好蘸上一点水或用舌头舔上一点口水；试探的时候，应当用手指的背部去碰元件，不要用指肚去碰元件。这样，在万一元件带电或温度过高时，手指能够自然迅速地脱离被试探元件。再比如，如果开机后闻到糊味或发现冒烟等异常现象，应立即关机，并仔细检查。

1.3.6 飞线法

对于被怀疑可能开路的导线两端或触点两端，可以用导线连通。但这种方法不允许跨越元器件或部件进行飞线连接，否则将是很危险的。

1.3.7 直奔法

直奔法的检查对象不是电路级，而是元器件。这种方法不但要求维修者要懂得故障现象的可能起因，更要知道每种

设备的哪些元器件最易损坏。例如，有一台电视机只有光栅，但没有图象和伴音，有经验的维修人员马上就会想到预视放晶体管可能坏了，因而直接去查这个管子是否工作正常。又比方说，电视机的伴音在某一频道时失真，有“阻塞”现象，则根据经验可直接去调整鉴频器中的微调电容。

由此可见，直奔法的成功率将取决于维修者的知识水平和实践经验。但是应当指出，直奔法只是整个维修战役的前哨战。如果发现了突破点，就攻进去，否则就应迅速退回。故障现象可能很复杂，原因也可能是多方面的，因此，不能滥用直奔法去解决维修问题。对于一个称职的家用电器维修人员来说，养成良好的“通盘考虑”习惯和“有条不紊”的工作作风是很必要的。

1.4 寻找故障方框的方法

为了讲述这种方法，首先介绍一下方框图和信号通路的基本概念。

1.4.1 方框图

了解设备的最基本方法是弄清它的方框图和信号通路。系统越复杂，方框图越显得重要。

方框图的作用主要有以下几点：

(1) 通过方框图最容易了解系统的总体结构和工作原理。

(2) 每个功能方框本身就是一个子系统，具有特定的功能。因此，通过测量它的输出信号与输入信号的关系，就可以判断它所属的所有电路是否工作正常。换句话说，每个功能方框的输入端与输出端是整个电路的关键分割点。通过

对这些点进行测试，可以迅速缩小故障的探索范围。

(3) 对于同类型的电子设备，方框图基本上是相同的，不同的地方主要是在具体的电路结构方面。所以，熟悉了一个设备的方框图，就等于懂得了许多同类型的设备，真正达到了“一通百通”的境界。

(4) 在了解信号通路的基础上，可以采取相应的措施来加快检修速度。

一般的电路原理图上都设法标出方框图，有的是用粗实线或虚线把各个方框所属的电路围起来，有的单独画在一旁。

如果只有电路图而没有方框图，要根据电路图画出方框图是要有一定理论知识基础的。在进口设备的电路图中，有一些线索可以找到方框图的蛛丝马迹。按照惯例，电路图中标有各种关键测试点：以数字为代号的测试点通常是方框的测试点；以字母为代号的测试点通常是各级电路的测试点。检测时可先查那些以数字为代号的测试点，在找到异常测试点后再检查那些以字母为代号的有关测试点。国产电子设备的电路图一般均用数字来表示不同的测试点。

功能方框本身就是一个子系统，它同样也可以划分为若干个小方框。最小的方框就是电路级，所以，寻找故障方框的各种办法同样也适用于寻找故障电路级。因此，前述的第三、第四两个阶段方法是相同的，故障电路级的检修方法不再赘述了。图1-2是调幅收音机的方框图，其它家用电器的框图详见以后各章节。

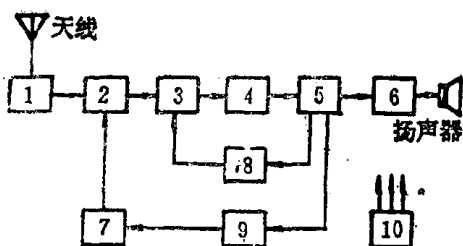


图 1-2 调幅收音机方框图

1. 高频放大器 2. 混频器 3. 中频放大器 4. 限幅器
5. 检波器 6. 音频放大器 7. 本机振荡器 8. 自动增益控制
9. 自动频率控制 10. 电源

1.4.2 信号通路

所谓信号通路，就是指信号在各个方框之间的流动路线和流动方向。信号通路共有五种基本型式：直线型通路，分叉型通路，收敛型通路，反馈型通路和切换型通路。根据信号通路的具体型式，可以采取不同的故障检测原则，从而更迅速地找到故障方框。

1.4.3 寻找故障方框或故障电路级的逻辑方法

(1) 直线型通路的半分法

直线型通路就是由许多方框串联而成的电路，如图1-3所示。图1-2所示的调幅收音机的方框图就是一个例子。

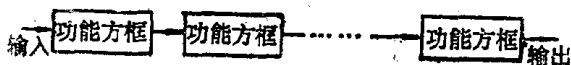


图 1-3 直线型通道

直线型通道的逻辑方法叫半分法，具体做法如下：

① 测量通道的输出端。如果正常的话，则说明整个通道无故障；反之，就测量整个通道的输入端。若异常，则往前检查；若正常，则做第②步。

② 选出欲检查通道上居中的那个方框的输出端作为测试点，并进行检查。

③ 如果这个测试点正常，说明故障出在该测试点之后的那一半通道。如果被查方框是被查通道的最后一个方框，则该方框必是故障方框；如果该方框不是被查通道的最后一个方框，应把测试点以后的那一半通道当作是需进一步检查的通道，并返回第②步继续做下去。

④ 如果测试点不正常，说明故障是出在测试点以前的那一半通道。如果被测方框是被查通道的头一个方框，则它必是故障方框；如果该方框不是被查通道的头一个方框，则应把测试点以前的那一半通道当作需进一步检查的通道，并返回第②步继续做下去。

(2) 分叉型通道的逻辑方法

分叉型通道的特点是一个方框的输出信号分成若干路送到其它的几个方框，具体如图1-4所示。

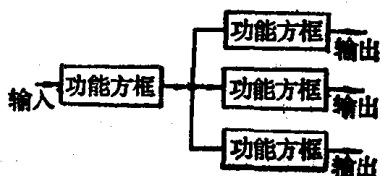


图 1-4 分叉型通道

许多黑白电视机的预视放方框与它后面的伴音系统方框、视放方框和同步分离方框构成为分叉型通道。在分叉型通道中，前一个方框的输出端称为公共发送端。

分叉型通道的检修原则是：

① 如果故障现象表明起码有一路输出是正常的，则输出不正常的那一个输出支路必有故障。此时只需检测这一支

路的输出端，验证它确有毛病。

② 如果故障现象表明所有输出支路都有故障，则故障部位极有可能发生于前面的公共方框。此时应首先检查输入端：如果输入端正常，再测量公共发送端，如果不正常，就继续往前查找。

③ 如果公共发送端不正常，则故障必发生于它前面的那个公共方框；反之，就表明各个支路都有故障。

(3) 收敛型通路的逻辑方法

收敛通路的特点是若干个方框的输出信号都馈送到同一个方框，即只有一个输出，但有许多路输入，具体如图1-5所示。在电视机或收音机中，高频放大器与本机振荡器这两个功能方框都接往混频器方框，就是收敛型通道的典型例子。

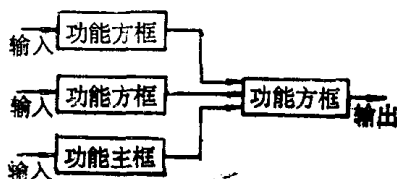


图 1-5 收敛型通路

收敛型通道的检测原则是：

① 测量通道的输出端。如果该测试点正常，就不必再查了。

② 如果通道输出端不正常，就应对末级方框的每个输入端进行检查。如果所有输入端都正常，则故障就在末级方框。

③ 如果末级方框的某个输入端不正常，就应追查此点以前的方框，直到找到故障为止。

(4) 反馈型通路的逻辑方法

所谓反馈型通路，就是指整个通路的输出端经由一条反馈通路接往第一个方框，成为第一个方框的一个输入，具体如图1-6所示。电子设备中的自动增益控制电路以及带负反馈的音频放大器就是反馈型通路的典型例子。

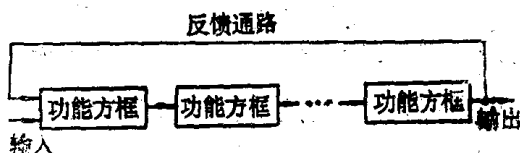


图 1-6 反馈型通路

反馈型通路的检修原则是：

- ① 测量整个通路的输出端。如果正常，就不再检查。
- ② 如果整个通路的输出不正常，就把反馈通路断开，再测量整个通路的输出端。
- ③ 如果输出信号恢复正常，则故障必在反馈通路里，接着对反馈通路进行检查。
- ④ 如果输出信号仍不正常，则应检查正馈通路，其测量方法同直线型通路。

(5) 切换型通路的替换法

切换型通路有两种型式。一种类似于分叉型通路，即有若干个输出方框，但只有一个输入方框；不同之处是输出方框与输入方框之间不是固定连接，而是通过开关进行连接。音响系统的扬声器输出和耳机输出就是一个例子。图1-7画出了这种切换型通路的框图。

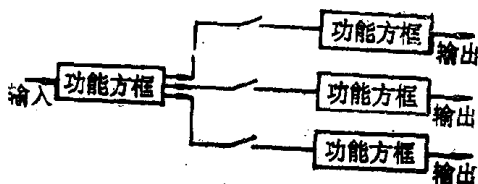


图 1-7 切换型通路