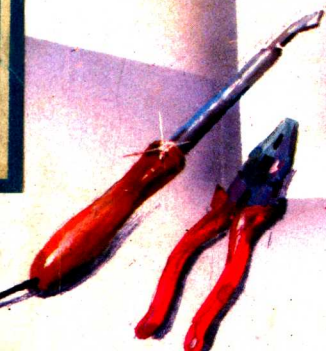
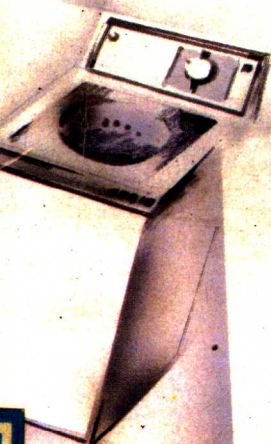


# 家用电器 维修10大法



于子襄 编著

湖北科学技术出版社

# 维修10大法

于子襄 编著

湖北科学技术出版社

# **家用电器维修十大法**

于子襄 编著

湖北科学技术出版社出版发行 新华书店湖北发行所经销

湖北科学技术出版社黄冈印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 11.625印张 6插页 267千字

1991年5月第1版 1991年5月第1次印刷

ISBN7-5352-0689-1/TN·23

印数：1—7 700 定价：5.75元

## 前 言

电气化时代的飞跃发展，电器产品的普及和骤增，已形成使用和维修之间的不平衡。全国维修网点少、维修力量单薄、用户修理困难的现状已引起有关部门的重视。作者编写这本书，就是想尽最大的努力，精心诚意地将自己多年来从事电器维修工作的所学、所知、所用、所创奉献给读者。如果能为队伍的壮大；为广大电子爱好者带来一些方便和收益，这就是作者编写本书的最高愿望。

电子丛书繁如星云，其中以原理、图集类为最多见。但真正从方法入手，分章分种细致介绍其修理方法的书并不多。作者选这一角度写出了怎样使用、选用、综合运用十种修理方法；怎样运用十种方法分析判断故障；各种方法的作用、特点、注意事项等。并穿插、列举了大量维修实例、技术参数和维修技巧。该书整个写作过程中的指导思想和写作特点可以归结为八个字，即：“深入浅出，注重实用”。该书对一般具有初中文化程度的无线电初学者可起到良好的启发指导作用，帮助其掌握方法，开阔思路，提高分析、判断故障的能力。同时，对广大电子爱好者和从事电器维修的专业技术人员在电器维修时提供参考。

成书之际，回顾数年来艰辛磨砺，数易其稿，虽然全力以赴，仍恐有不足之处，恳望读者诸君批评指正。

感谢命运之神，它给了我失去双腿的磨难，使我丢弃幻想，从而搏得了向社会奉献的喜悦。

感谢父辈，给我意志；给我鞭策；给我疼爱；给我期望。这正是我伏案三载，终成书稿的力量源泉。

感谢时刻关注我的朋友们，自写稿之始到成书之际给了我难以尽述的帮助，没有这些友情，我不可能这么快脱稿出书。特别是在编写过程中我还得到湖北省残疾人联合会的支持与关心，这里一并致以深切的谢意。

作者

1990年4月

# 目 录

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 上篇 家用电器修理十大法 ..... | 1   |
| 第一章 观察法 .....      | 1   |
| 第二章 电流法 .....      | 13  |
| 第三章 电阻法 .....      | 35  |
| 第四章 电压法 .....      | 65  |
| 第五章 信号注入法 .....    | 95  |
| 第六章 短路法 .....      | 113 |
| 第七章 替换法 .....      | 129 |
| 第八章 切割法 .....      | 156 |
| 第九章 敲击法 .....      | 171 |
| 第十章 局部受热法 .....    | 179 |

## 下篇 怎样综合利用十大法修理家用电器

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 一、各具特色的十种修理方法 .....     | 189 |
| 二、怎样正确选用十种修理方法 .....    | 191 |
| 三、怎样利用十大法分析检查电器故障 ..... | 194 |
| 1. 变压器藕合低频放大电路 .....    | 194 |
| 2. 中频放大电路 .....         | 201 |
| 3. 变频电路 .....           | 208 |
| 4. 行扫描电路 .....          | 213 |
| 5. 视频放大电路 .....         | 227 |
| 6. 稳压电源电路 .....         | 232 |
| 7. 同步分离电路 .....         | 239 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 8. 显象管及亮度电路 .....       | 242 |
| 9. AFC 鉴相电路 .....       | 249 |
| 10. VHF 高频头 .....       | 252 |
| 11. 图象中放、检波、预视放电路 ..... | 254 |
| 12. 帧扫描电路 .....         | 260 |
| 四、各种电器维修 50 例 .....     | 267 |

# 上篇 家用电器修理十大法

## 第一章 观 察 法

### 一、作用

观察法就是通过人的视觉、听觉、嗅觉、触觉，发现和查找故障所在的部位。

观察法可以在不加电源的情况下；对电器进行检查，这种检查通常是“看得见、摸得着”的部位和元件。对没有使用过的新电器，可以发现电源插头和连接线是否良好；保险管（丝）是否松动脱落；各个旋钮、开关是否放置在正确的位置，然后再接通电源试用。对已经使用过的电器出了故障，可以通过观察法发现损坏的部位。例如：已烧毁的电感、电阻、导线等，从这些元件所处的部位上，分析发生故障的原因，判断其故障的范围。

观察法也可以在开启电源后，对损坏的电器进行通电观察。看一看接通电源后，电器有什么异常现象；听一听有无发出不正常的声响；闻一闻有没有烧焦的绝缘漆和塑料气味；摸一摸经受电流较大的元件温度是否正常。

观察法能在极短时间里，对已损坏的电器进行大面积检查。



发现浅显易见的损坏部位和器件，为着手修理提供基础资料。

## 二、特点

1. 从听、看、闻、摸中发现故障。
2. 不加电源，可以直观检查损坏的部位和元件。
3. 通电后观察故障发生部位，综合分析发生的原因。

## 三、使用方法

### 1. 听、看、闻、摸观察法

听——当一台电器出现故障时，会发出种种异常的声音。例如：当电视机高压包打火时，便发出一种响亮的“啪啪”声。还有，我们将音量旋钮调至最小，喇叭里仍明显传出“嗡嗡”声，便是电源部分出了故障，因而电源纹波太大而产生了交流声。任何一种电器，正常运转工作时，发出的声响与故障后是大不相同的。不管是电冰箱、洗衣机，在压缩机和电动机线圈出现击穿和断路后，不正常的运转和难以启动的声响，都与以往大不一样。当一只电解电容器，因极性接反或漏电严重时，被电流击得炸裂后，常会发出象鞭炮一样的响声。在维修实践中，我们应当熟悉所修电器正常与不正常时发出的种种声响，辨别和区分各种不同的声音。例如：正常的黑白电视机，拨至空频道，再开启音量开关，从喇叭里即能听到“呼呼”地通道噪声。如没有这种噪声，便是高频通道和伴音放大部分出了问题。在检修录音机的过程中，我们还会发现，随着调谐各电台，喇叭里伴着一串“啾啾”声，这就是高频自激，高频振荡和中放电路出了问题。如喇叭里出现“呜呜”的汽船声，这便是电源滤波不好，内阻过大的缘故，我们称之为低频自激。有经验的汽车维修工，能从发动机的声音里听出故障来，并知道在何部位；机电修理工能将解锥一端顶住电动机，一端贴在自己耳朵上，从声音里知道运转是否正常，轴承是否破裂。我们修理电器也要

象医生治病那样，不过，靠的不是听诊器，而是练就的一双“神耳”。下面是列举的部分不正常的声响。

变压器铁芯插得不紧，发出“吱吱”声。

录音机压带轮中轴缺油，发出“叽叽”声。

电风扇起动不了，发出“嗡嗡”声。

显象管内部和石墨层跳火，发出“达达”声。

电阻被烧毁，发出“噗噗”声。

电动机缺相运转，发出“昂昂”声。

行频太低，发出“吱吱”声。

电解电容炸裂，发出“啪”声。

电动机轴承破碎，发出“喀嚓”声。

手电钻转子短路，发出“噗噗”声。

高压包打火，发“啪啪”声。

看——对欲修的电器，可先打开盖板，对其进行直观检查。看各处接插件是否接触良好，有无脱焊、松动。各路导线是否有烧断或被鼠咬断、霉断、虚焊现象。对于别人已修过的电器，更要留心察看电路板上拆动过哪些元件？恢复得对不对？某些部位缺不缺元件？对焊过、换过的元件，看看是否合乎性能要求；极性安装得对不对？再看电路板上有无元件被烧毁的迹象，例如：保险丝有没有断？电容是否烧出黑斑或流浆？外壳是否炸裂？电阻、电感是否表面烧焦和发黑？集成块是否因大电流而烧断裂或出现片片白斑？上面印字是否变色不一？电路上的元件有无相碰在一起？这样做可以在动手修理之前，对明显易见的故障进行一次全面检查，可省去不必要的维修手续，也不至于盲目接通电源使故障扩大。

直观检查除了可以看到明显的坏件外，如高压包被烧坏变形穿孔；硅堆烧黑呈现裂缝；电动机线圈接头脱焊，漆包线有

跳火烧断处等。还可在接通电源后，观察到电器中有无打火、闪光、冒烟出现；仔细看清烟从什么地方冒出？闪光、打火在什么位置。我们如看见显象管内充满紫光，可以确定显象管已严重漏气。看见灯丝不亮，可以怀疑灯丝已断或灯丝电压出了问题。当录音机放音失真，声音快慢不匀明显抖动时，我们就可看主导轴是否弯曲变形，如转动时四下摆动，则证明是由由此造成的。我们

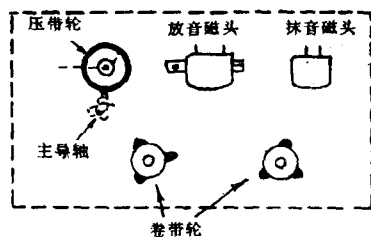


图 1-1

们看一台正常的电视机，它的光栅上应呈现细而密的“黑点”，这种无规则的“黑点”称作“噪声颗粒”。它越浓密，表示电视机灵敏度越高，清晰度越好。调整对比度旋钮，可以看出对比度电路的好坏，正常时“黑点”应浓淡变化分明。如果看不见扫描线，而“黑点”大面积模糊，则表明显象管散焦或聚焦电路出了故障。我们看到电风扇抖动很厉害，噪声很大，就说明叶片已经变形，从侧面可以看到旋转时角度不一致。如转速起不来，则是线圈和电容损坏。如果是调换快慢档位变化不明显，则是调速插头或调速电抗器的问题。

闻——电器材料和元件将要被烧或烧毁后，总要散发出气味来，这种气味一般为绝缘漆味、焦糊气味和塑料气味。修理中，当闻到这种气味，应立即关掉电源，然后查明气味发出的部位，看其具体是哪个元件。许多电器材料和元件因过载被大电流烧毁，需要有个过程。这个过程是：电流上升→温度升高→散发气味→绝缘层破坏→短路烧毁。如电动机、变压器的线圈，温度上升到一定程度，漆包线的绝缘层才被破坏。在没达到损坏程度之前，它就会发出刺鼻的油漆味。这时如及时断电，

线圈还不至于烧坏。所以修理电器，要留意散发出的异常气味，这也是发现和查找故障点的很重要一步。

**摸**——就是用手指、手掌去抚摸电器外壳和元件，从“不热”、“应热”、“过热”三种状态去分析、判断故障。

用“摸”的方法检查元件温度，首先是摸那些工作电流较大的元件。例如电视机中的电源变压器、电源调整管、帧行输出管、集成块、整流、升压二极管、大功率电阻等。在桥式整流电路中，摸四只二极管表面温度应一样高，如其中一只不热或比另外三只低，就说明二极管已断路或正向电阻变大。如其中一只特别烫手，则是此二极管已被击穿短路。摸调整管没有温度，说明电源没有输出；太烫手，则说明负载有短路现象，电路消耗电流太大。当摸行输出管没有温度，但检查元件又没有损坏时，则证明故障出在行振荡级和行推动级，正因为无推动功率而造成行输出管没有电流。

正常的电器和元件，在通电一段时间后，都应当存在一定的温度。用手摸上去微热和稍热，如感觉十分烫手，温度在  $80^{\circ}\text{C}$  以上时，表明出了功耗过大或局部短路的故障。一台电视机，开机数十分钟后，光栅逐渐暗淡消失。关掉电源，过一会再开，光栅又出现。这时取下硅堆，摸上去已感烫手（硅堆正常时应当微热），表明硅堆内部短路已坏。对局部元件，可在开机数分钟后，再关机触摸。例如：供电电阻和大功率管，太热则说明电路有短路现象。电视机中压  $100\text{V}$  电阻  $R$  烧毁，换上一只马上又发热烧毁。表明：①负载电路对地电阻值减小，使流过  $4R_{20}$  的电流增大。②电解电容  $4C_{21}$  漏电或短路（图 1—2）。一台电视机，开机后光栅幅度、亮度都不够，光栅左侧出现垂直肋条（图 1—3），关机后摸行电压提升电容  $4C_{20}$ ，感到烫手，怀疑已损坏。随即拆下用万用表测量，发现容量不够，漏电电阻为  $100\text{K}$ ，换一

只新电容，故障即可排除。

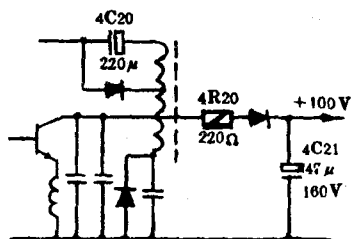


图 1-2

## 2. 无电源直观检查法

就是不接通电源，打开罩盖，对线路和元件进行外观检查。可能的话，应听使用者介绍电器损坏的过程和原因。是开关电源的时候损坏？还是正常使用中损坏？或是摔跌而损坏？

这样，知其原因，心中有数，观察起来就准确多了。如一台录音机，经使用者介绍经常绞缠磁带，可判断卷带轮时转时不转造成。拆下机械芯进行直观检查，果然发现小靠轮上的小皮圈磨损，皮圈上有月牙形凹沟，造成配合不紧，卷带轮停转而不收带（图 1-4）。对正常使用时突然出故障的电器，应侧重观察保险丝是否已断，内部有无烧焦的气味，有无发热烧坏的导线和元件。对于摔坏的电器，应侧重检查接插件和接线螺丝有无松动脱落，或因此破碎和震坏了哪些元件？如电子管、显象管是否破裂；电阻是否断裂。还要看线路受震后有无脱焊，元件之间是否相碰撞等。对于已经烧毁的电动机，从出线盒便可闻到刺鼻的绝缘漆味。这时打开端盖，可明显地看到其中绕组已成黑色（一般高强度漆包线为棕黄色）。所以，有些观其颜色也可知损坏的程度。再例如有一台 13mm 冲击电

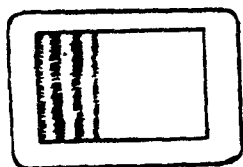


图 1-3

器，应侧重观察保险丝是否已断，内部有无烧焦的气味，有无发热烧坏的导线和元件。对于摔坏的电器，应侧重检查接插件和接线螺丝有无松动脱落，或因此破碎和震坏了哪些元件？如电子管、显象管是否破裂；电阻是否断裂。还要看线路受震后有无脱焊，元件之间是否相碰撞等。对于已经烧毁的电动机，从出线盒便可闻到刺鼻的绝缘漆味。这时打开端盖，可明显地看到其中绕组已成黑色（一般高强度漆包线为棕黄色）。所以，有些观其颜色也可知损坏的程度。再例如有一台 13mm 冲击电

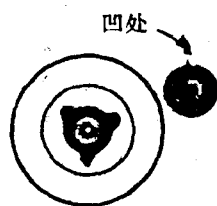


图 1-4

看到其中绕组已成黑色（一般高强度漆包线为棕黄色）。所以，有些观其颜色也可知损坏的程度。再例如有一台 13mm 冲击电

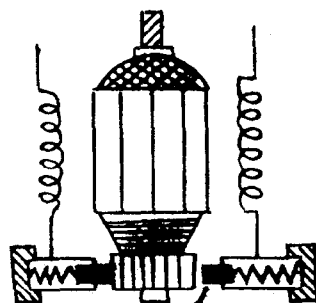
钻，用户讲有时转动有时不转。初步判断某部位接触不良所致，检查开关和碳刷上的接线都很牢固。最后，发现整流子表面很脏，粘着一层油垢，而且其中一只碳刷已磨短，因此造成弹簧压力不够，似通非通。取下转子，用细砂布和干布将整流子表面打磨干净，换上一只新碳刷，故障消除（图 1—5）。

### 3. 通电观察法

对电器进行了全面直观检查后，如没发现故障，便可通电进行观察。打开电源开关，立即观察电器内有无异常的闪光、打火、冒烟和烧焦气味。如出现上述现象，应立即关断电源，检查故障所在的部位。

**超载短路：**出现这种故障，一般是接通电源，保险丝（管）立即烧断。说明：①负载功耗超过了额定电流值。②负载和电源电路有短路故障。例如：一台黑白电视机，打开开关便烧保险，我们根据保险丝所处的部位，可分析以下两种原因。

（1）烧高压 0.5A 保险，原因是变压器绕组短路、整流电路二极管被击穿、大容量滤波电解电容漏电短路（图 1—6）。



碳刷接触不良

图 1—5

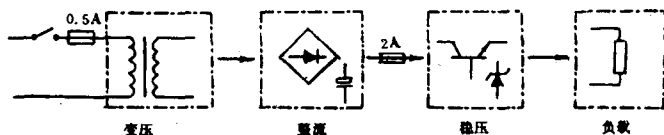


图 1—6

(2) 烧低压 2A 保险, 原因是稳压电路元件损坏、负载总消耗电流增加、负载有短路故障。

不正常的声光: 打开电源开关, 电器保险完好, 也无闪光和冒烟出现, 但反映出的声响和光栅不正常。我们从不正常的声光中, 也能判断出损坏程度和故障范围。例如电视机的荧光屏, 就象一台故障显示仪。从上面能观察判断种种故障, 以下列举出十种常见现象。

①打开电源, 无光栅、无声音——→电源部分故障。

②无光栅, 有声音——→行扫描电路、显象管电路故障。

③光栅图象上有不规则的白点干扰——→高压包、硅堆打火。

④水平一条亮线和光栅上下幅度不够——→帧扫描电路故障。

⑤无图象, 有光栅和声音, 光栅上有斜细的白线(回扫线), 关机有亮点——→视放管坏、视放供电电路故障。

⑥有图象、无声音——→伴音中放、低放电路故障。

⑦有光栅、无图象、无声音——→高频头、AGC 电路、图象中放、检波电路故障。

⑧行扭曲, 上部更严重。强信号扭得厉害; 弱信号扭得轻——→中放 AGC 电路故障。

⑨图象扭动, 行同步范围变窄——→同步分离电路故障。

⑩图象上出现毛刺和拉丝现象——→视放管反压不够、行供电电路滤波电解电容失效而漏电、高压线与铜帽处断开(图 1—7)。

通电观察故障, 眼、耳、手要同时并用。例如一台彩色电视机接通电源后, 喇叭中发出不正常的“吱吱”声, 一体化行输出根部有火花闪亮。立即关机, 用手摸行输出管感到已发烫。仔细查找, 发现行输出变压器底部有个黑洞, 证明已被击穿损

坏。当我们看到光栅上有一块块的色斑，证明显象管色纯度不良，需要检查消磁电路或进行强消磁。如果荧光屏上草地变成了红色，人脸变成了绿色，这是“识别反”故障。如水平方向许多彩纹上下爬行，这是“百叶窗式干扰”，以上故障范围都在解码电路。

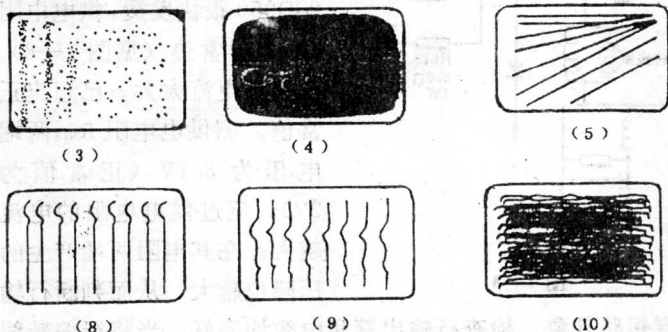


图 1—7

#### 四、实例

(1) 一台钻石牌电风扇，用低速档无法启动，而高速档又达不到额定转速，机头内发出周期性的“嗡嗡”声。据用户讲，该电扇放置了一年多未使用，在此之前一直使用很好。这时拆下防护罩，用手握住风叶中心做前后推动，感觉不到活动间隙。转动风叶，无惯性并有“沙沙”摩擦声，说明存在卡滞现象。此时可拆下机头端盖，取出转子，发现前轴上润滑油因长时间存放而变质变硬，转子的表面也有锈点。用砂纸将转子的定子上的锈点擦去，再刷上一层薄防锈漆，待吹干后装配。用汽油清洗球型轴承（也称铜套），用干布擦净转子前轴。如有锈点，可用细砂布轻擦，然后重新抹上润滑油。装上后转子旋转灵活，故障消除。



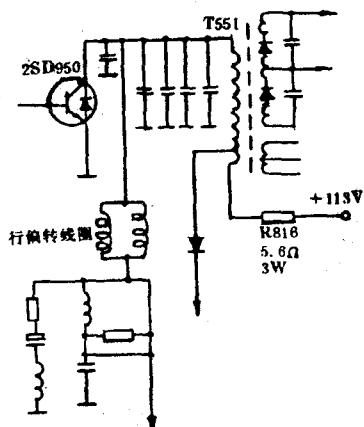


图 1—8

出级有短路现象。检查行输出管和电容均完好，当将行偏转线圈焊掉时，测量  $R_{816}$  两端电压已小于 2V 以下、113V 电压也恢复正常。检查行偏转电路上阻容元件完好，可以确定是行偏转线圈损坏，内部短路所造成（行偏转线圈正常电阻值为  $1.8\Omega$ ）。修理中，如果断掉行偏转线圈尚未使 113V 电压回升，便是行输出变压器 T551 已损坏，内部短路，应换新行输出变压器。

(3) 一台熊猫牌 607 型电子管收音机，打开电源，听喇叭中只有“嗡嗡”交流声。拆下后盖，发现整流电子管 6Z4 屏极被烧得发红，玻璃外壳烫得无法触摸，立即关断电源。判断电源电路或负载有短路故障，范围在整流滤波电路和音频功放电路（见图 1—9）。

该机电源输出有两路：一是整流之后直接送功放电路；二是经  $2.2K$  滤波电阻后送前级。用手摸  $2.2K$  电阻，无温度，说明没有大电流通过，短路故障不在这一路。从 A 点上切断对功

(2) 一台乐声 TC—482D 彩色电视机，开机后无光栅，喇叭中能听到轻微“沙沙”声。测行供电电压 113V 只有 70V，摸行输出管 2SD950 很快发烫，供电电阻  $R_{816}$  也异常热（见图 1—8）。说明行电流太大，已超出正常值。测供电电阻  $R_{816}$  两端电压为 3.7V（正常值为 2V），流过供电电阻的电流越大，在其电阻两端产生的压降也越大，从而判断行输