

**家用
电子电器
的维修**

〔美〕H. L. 戴维森著
向前译 陈忠等校

73.286

913

家用电子电器的维修

〔美〕H. L. 戴维森著

向前译 陈忠等校

电子工业出版社

Duo's Book

目 录

第一章	几种小型修理工具的使用方法.....	(1)
第二章	维修注意事项.....	(21)
第三章	便携式收音机的修理.....	(25)
第四章	台式收音机维修.....	(38)
第五章	普通调幅-调频收音机的故障维修	(51)
第六章	立体声放音机的故障维修.....	(71)
第七章	便携式放音机维修.....	(84)
第八章	汽车收音机的维修.....	(97)
第九章	汽车放音机的维修.....	(111)
第十章	盒式放音机的维修.....	(127)
第十一章	盒式磁带录音机的维修.....	(137)
第十二章	盒式磁带录音座的维修.....	(146)
第十三章	电唱机的修理与调整.....	(157)
第十四章	电子玩具、门铃、计算器和家用对讲机 的维修.....	(173)
第十五章	黑白电视机的维修.....	(192)
第十六章	彩色电视机的维修.....	(218)

第一章 几种小型修理工具的使用方法

本章介绍一些小型的维修工具和测试仪器以及怎样使用测试仪器进行各种电压和电阻的测试，怎样判断故障和排除故障，怎样测试各个元器件。有关维修的内容将放在本书各章里专门讲述。

1. 手动工具

在焊接之前，首先要准备一把电烙铁或者一把100—150瓦的电焊枪。焊接晶体管 and 印刷电路板则使用一把25—30瓦笔形电烙铁就行了。

此外还具有一套大小不同的改锥，一把6吋的斜口钳，一套六角形套筒扳手。为了安装电视机，还要配备一套包括六角形改锥在内的组合工具。

2. 测试仪器

万用表是一种常用仪表。最好选用20千欧/伏，它的交流和直流电压测试范围在0—1200伏之间。大多数万用表上标明的刻度都是0—2兆欧，0—300毫安。测试时万用表要水平放置非金属平面上，注意不要靠近磁化了的改锥，使用前应把表针调零。在用表笔测试之前，先要确定测试的是多少伏电压。如果事先不知道，通常应使用最高电压档。

当测试150伏以上电压时，小心不要只注意电压读数而将转换开关扳在电阻档上，否则会烧毁万用表。为保证测试

的准确性，一定要先把万用表调整好。

(1) 直流电压测试

把表笔正确地插入插孔，黑笔为负，红笔为正，把转换开关扳到直流电压档。在预先不知道所测的直流电压是多少伏时，一定要用最高档测试。表笔触及被测电路时，要不断地查看极性是否正确。

黑刻度读数是直流读数。测试电压超过300伏时，要十分小心；测试300—600伏电压时，转换开关应扳到300伏以上的档，然后将红笔插入直流600伏插孔；电压超过600伏时，转换开关扳到300伏以上的档，将红笔插入1200伏插孔。

(2) 交流电压测试

把表笔正确地插入插孔，转换开关扳到交流电压档，在预先不知道所测的电压是多少时，要选择最高交流档进行测试。

红刻度读数是交流读数。测试600—1200伏电压时，转换开关应扳到600伏以上的档，红表笔插入交流1200伏插孔。测试交流高压时要特别小心。

(3) 电阻测试

测试电阻前，先把电源线从插座上拔下，利用改锥式表笔使所有的大电解电容器放电。测量有源器件时应取出电池。测完后把万用表转换开关扳到关的位置，这样可防止消耗表内的电池，或因表笔偶然地触及带电的电路，而使万用表烧坏。

表笔分别插入正、负插孔，转换开关打到欧姆档，两个表笔相接触，调整电阻零点校正钮，将表针归零。

将表笔跨接在电路或元器件两端，看电阻读数，运用倍

加器就能得到正确的数值。电阻倍数视转换开关的档位而定为1、10、100、1000，例如，你要测试一只100欧的电阻，可用 $R \times 1$ 、 $R \times 10$ 或 $R \times 100$ 这几个档；一只100欧的电阻可用 $R \times 10$ 、 $R \times 100$ 档。有时任凭表笔如何接触，表针仍不归零，这表明表内电池快用完了，需要更换新的电池。

（4）直流电流的测试

把表笔正确地插入插孔（黑为负、红为正），转换开关扳到300毫安档（由大到小地变换档位）。测试时先将测试电流的电路断开，将黑表笔接到电路一侧，红表笔接到电路的另一侧，给测试电路加上适当的电源，看直流刻度上的电流读数。此时如果表针反向摆动，就要关断电源并互换一下表笔。各种测试表都有些差别，使用前一定要先看看使用说明书。最好是各种表你都会使用，那就会很快找出有故障的元件。但是，一台20千欧/伏的万用表测试的读数不可能象数字式或电子管测试表测得的那样准确。

（5）电路中的电压测试

大多数电压表的电压测量精度为3%或更低一些。一般电子线路图上所标出的电压，可采用电子管或数字电压表测试，也可使用普通电压表测试，测出的电压偏差在1伏左右就算正常。让我们看看晶体管汽车收音机输出电路的电压读数（图1-1）。

由于汽车电池一般低于14伏，所以可把电压表扳到直流15伏档，将黑表笔插入负极插孔，红表笔插入正极插孔，测出集电极电压是12伏或更低算是正常的。如果测出电压为14伏，可判定是晶体管开路。另外，也可测量发射极电压来检查晶体管。当发射极电压为零时，表明晶体管开路。假如三

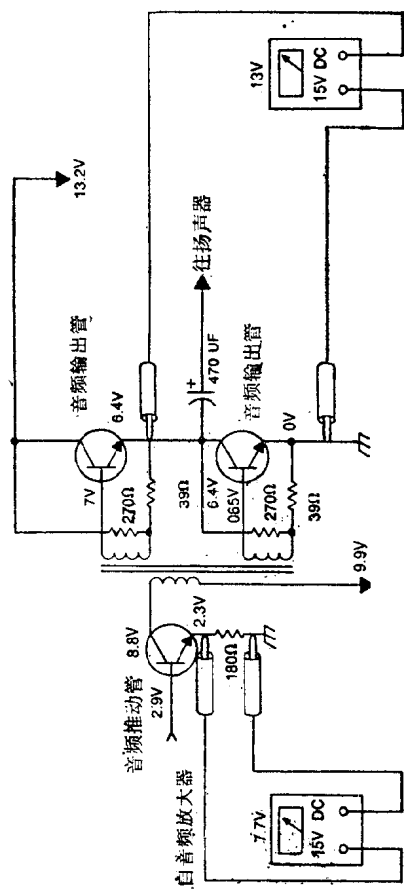


图 1-1 调幅、调频袖珍收音机的输出电路。

个极的电压都是5.5伏或都是其它数值时，可判定晶体管漏电，这时可将晶体管从电路中卸下进行测试。基极对地电压和发射极对地电压可能相同，但是可测晶体管基极对发射极的正向偏置电压。因为万用表不够精确，测出的读数可能不是0.6伏，所以我们使用这种表测出的电压读数可能和原理图或维修手册上标明的读数有点出入，但可以将二者作一比较。如果测出的电压过低，说明被测元件有故障。

(6) 电路中的电阻测试

当发现电路中某个元件有故障时，要断开元件的一端，以便能够正确地测试元件两端的电阻。在晶体管电路中进行测试时，你可能会发现测出的读数不够准确，这是由于晶体管、二极管和小的偏置电阻的影响造成的。测试晶体管周围的电阻，其数值总是低于被测元件的标称值。也许你已经知道了电路中电机绕组、变压器线圈的电阻，但是要测试它们的准确电阻时，一定要先焊开三极管、二极管、电阻器和电容器的一端，以保证测试的准确性。

3. 在电路中的正确测试

正确测试电流的方法是将表笔直接串接在电路中进行测量。例如，你的收音机耗电太快，可拆掉联接收音机电池正极端的导线，把万用表串接在电池端和拆下的导线端之间进行测试。大多数晶体管便携式收音机的电流耗电量低于20毫安，只要把转换开关打到直流30毫安档就可以了。当表针指示超过30毫安时，把转换开关打到更高一档，同时注意检查晶体管或电解电容是否漏电。

4. 连通测试的方法

可用一节电池和一个灯泡进行连通测试，当然使用万用

表也可以进行各种连通测试。万用表可测电阻，线圈、变压器、二极管、电机以及元件是否开路或者电阻阻值是否正常。下面将介绍一些判断电子元件是否连通的方法。

(1) 天 线

只要把天线和便携式收音机连接起来，便可对半波振子天线进行连通检查。如果此时收听到的声音更响，说明天线是好的。伸缩过猛一般会造成半波振子天线损坏。带有半波振子天线的电视机，通常容易在天线的连线端出现开路；有时这种半波振子天线并没有真正连接到电视机后盖的插孔上。

我们可以用万用表通过天线引入线来检查带有折合振子的室外天线（图1-2）。如果引入线或振子有故障，用万用表便可测出。将线夹跨接到天线的两端并使用万用表测试其是否连通，若天线电阻小于30欧说明天线良好。注意，在测试前要将电视机上的天线引线取下。另外，没有折合振子的天线不能测试其连通性。

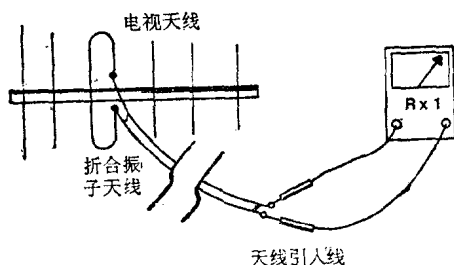


图1-2 用万用表检查天线和引入线是否开路。

(2) 天线线圈

收音机的天线线圈可用万用表测试。所有线圈绕组的电阻都很小，一般在10欧以下（图1-3）。有些线圈的电阻可能小于1欧，这是正常的。在测试时最好将每个线圈的一头焊开，以保证测试准确。

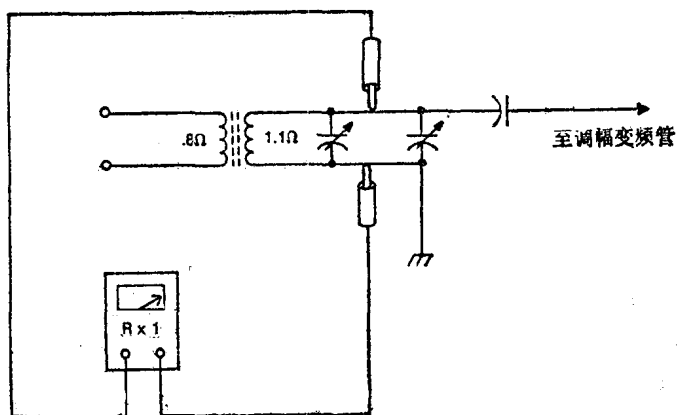


图1-3 用万用表 $R \times 1$ 档检查装在收音机内的天线或调谐线圈。

(3) 多芯导线

用万用表可测试多芯导线、配线、扬声器引线是否折断或接触不良。导线如果接触不良，表针就会左右摆动；导线如果折断了就不会有读数（图1-4）。

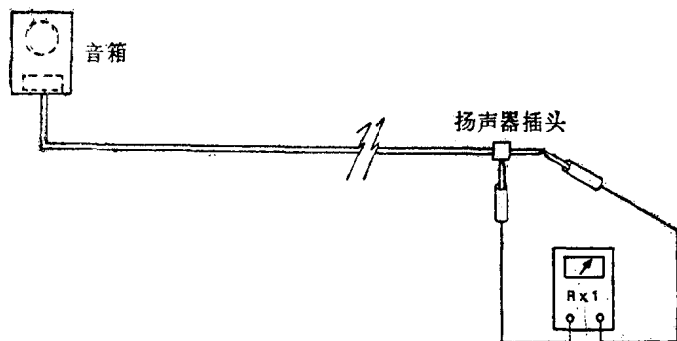


图1-4 使用万用表 $R \times 1$ 档检查导线。

(4) 电容器

表笔跨接在电容器的两端，表头的读数是变化的。此时读数如固定不变，说明电容器已经短路或漏电。把万用表跨接在电路中测试电解电容不会获得准确的测试值，应当把它从电路中卸下来，然后将万用表扳到 $R \times 1$ 档，表笔接到它的两端上，表针便开始很快摆动到小电阻值（图1-5）。这时电容被充电，然后表针从上述小阻值开始逐渐摆动到大阻值。电容越大起始阻值越小。表针不动说明被测的电解电容有故障。表笔跨接在电容两端可测出漏电电阻值。要注意检查电解电容的正确极性。

由于旁路电容和耦合电容的容量很小，所以表针变化不大，只有电解电容才有较大的变化。把可疑的电容从电路里断开，用 $R \times 1k$ 档检查其漏电。当用万用表测试旁路电容的两端，发现读数没有任何反映时，说明这个旁路电容已漏

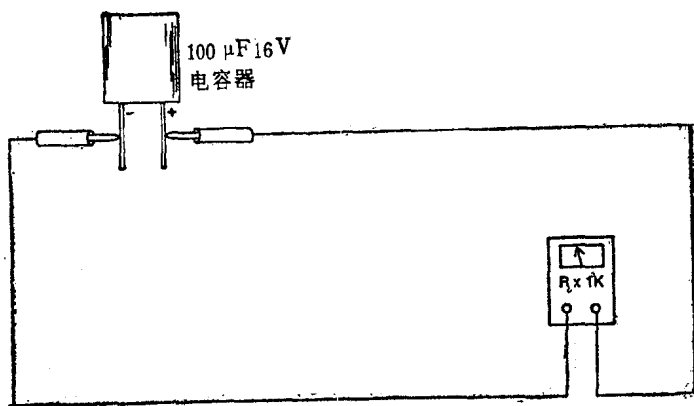


图1-5 用 $R \times 1$ 档测试电解电容。

电，应该更换。

当测试可变调谐电容器时，应与可变调谐电容器并接的线圈焊掉。如果调谐电容器由两个单独部分组成，而每个部分都有线圈跨接，那么两个线圈都要焊掉。当收音机在任何电台的位置上都出现短路或出现噪声时，有可能是可变电容器的两种极片瞬时接触造成的，当然用万用表也能查出动片和定片之间的瞬间短路。这个故障调整一下动片就能排除。在每个支架上滴点油也能帮助消除调谐电容器的噪声。

(5) 唱头

在唱机中一般使用两种唱头，目前常用晶体唱头。电动式唱头价格较贵，唱机内有一个放大器，可将唱头中的微弱信号电压加以放大。要用万用表的低阻档在电动唱头两端进行测试（图1-6）。

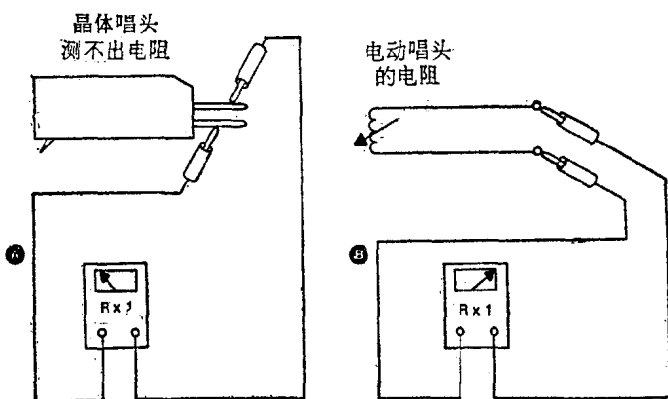


图1-6 把表笔跨接在电动式唱头上，就能得到一个很低的欧姆数。若跨接在晶体唱头上，则不会有读数。

当用万用表测试晶体唱头的引线时，如果表针读数有变化，说明这根导线有故障。在多芯导线与支架相接处，有时也会造成短路。正常的晶体唱头决不应有电阻值。

(6) 线圈

收音机或电视机里的所有线圈，都可以使用万用表的低阻档测试。除了在谐振电路中有电容与线圈串联的情况外，大多数线圈实际上阻值都很小，例如收音机里的振荡线圈初级只有0.3欧，次级只有2.6欧。电视机中的行振荡线圈的电阻为94欧（图1-7）。最好将测得的阻值与电路图所示的数值相对照。因为容易受到电视机后板的撞击，行振荡线圈有可能开路。如果表的读数很小，就可以断定这个线圈是好的。

(7) 二极管

低压电源中的硅二极管，可以用万用表电阻档测试。将

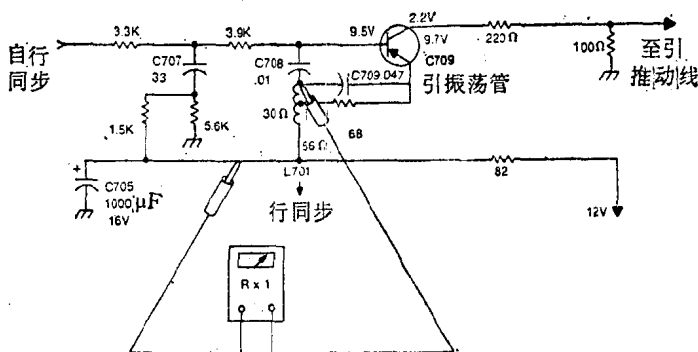


图1-7 行振荡线圈的测试。

正表笔接二极管负极，负表笔接正极。正常的二极管阻值约10欧。然后互换表笔，把表扳到电阻最高档，阻值应当测不出；正反方向都能测到阻值，说明二极管已漏电。在测试二极管时，一般都要将二极管的一端焊开，没有读数说明二极管已开路。一个桥式全波整流器是由四个硅二极管组成的。

早期的电视机和收音机里的硒整流器，在正反两个方向都有读数。不过，正常的硒整流器，可测出一个高读数和一个低读数（约100欧以下）。硒整流器如有故障或连续工作过热时将会烧坏机器并发出一种气味。

电视机AFC电路中的双二极管，正向电阻约150—300欧，互换表笔后可测出反向电阻约100千欧—200千欧。测量正极到每个负极的电阻，将每个二极管测出的读数对照检查，如果正反方向的读数都相等，就可断定双二极管是好的。测出的阻值大了会引起行同步不良。

产生聚焦电压的整流器或高压整流器是由许多不同的二

极管串联组成的。这些二极管不能使用万用表测试。许多黑白晶体管电视机里的高压整流器都是相同类型的。烧坏的高压整流器上留有痕迹可供辨认。注意，电视机工作时，不要触摸整流器。

（8）度盘指示灯

正常的度盘指示灯的阻值很小。若万用表测不出读数，表明指示灯已开路。测试时要将灯泡取下或焊开引线的一头，分别测量电源变压器的灯丝电源绕组的电阻和其它串联的灯泡电阻。

在一些电视机中，采用氖灯照明。氖灯串联一个很小的降压电阻。当这些灯泡坏了或仅一侧发光，而且玻璃上发暗时，就不必测量了。现在一般使用发光二极管，它同硅二极管一样。检查这些管子不发光故障时，要测量它二端的电压，然后取下来再测量它的电阻。更换不发光的二极管时，要注意确定正确的极性。

（9）耳 机

老式耳机的电阻在150欧到1千欧之间，新式立体声耳机的阻抗为4—16欧，有些为7.5欧左右。立体声耳机实际上是由封闭在塑料盒里的两个永磁式扬声器组成的。大部分半导体收音机用的是单声道耳机。如果在耳机两端测不出电阻，说明耳机有毛病（图1-8）。

如果耳机时响时不响或完全不响，可用 $R \times 1$ 档，表笔接在耳机的插塞上检查导线。立体声耳机的插塞上有三个接线端，其中两个到接地端的电阻应相等。检查时可边弯曲耳机软线，边注意表针是否变化。通常在软线接近耳机壳的地方最易损坏，如果此处损坏，可将损坏的软线去掉一小段，

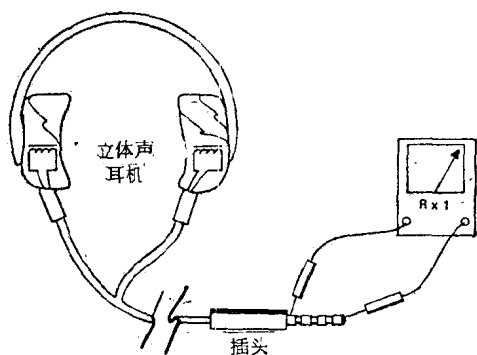


图1-8 电动式立体声耳机电阻相当于小扬声器的电阻。晶体耳机不显示读数。耳机导线用低欧姆档检查。

重新按原标记焊好。

(10) 集成电路

不能用万用表测量有故障的集成块是否连通，可以采用测量电压或信号的方法来检查集成块的故障。如果集成块插在插座中，可使用万用表检查插座端子是否开路或接触不良。当一个新的功率输出集成块接到晶体管放大器上，这时可用万用表检查各脚到公用地线的电阻，这样可将好的与可疑的集成块的数值进行比较，以便发现问题。如果这个集成块正常，那么可能是集成块上的外接元件有问题。

(11) 音量表

万用表可以检查音量 (VU) 表。将表头卸下一根引线，并把万用表转换到 $R \times 1$ 档。这些表头的电阻都小于300欧。音量表头的功能如果完好，那么当用万用表核实时，表头的表针就会摆动；如果表头开路，先要检查表头接线柱上的接线是否断开，然后检查表头绕组。

如果表针贴在刻度盘某个位置不动，要打开塑料盖，将表针向上拨一下，检查并校正表针的调零旋钮，使表针归零。

(12) 话 筒

话筒的阻抗为 $200-50,000$ 欧。话筒多为动圈式，现在已有少量的晶体话筒。晶体话筒不能用万用表检查。动圈式话筒的结构很象个小型永磁扬声器，可对其进行测试。将万用表笔接在话筒的插头上，然后把转换开关扳到 $R \times 1$ 档，当表笔碰触一下插头时，话筒中便发出“喀喀”声。小盒式话筒的阻值是 $200-500$ 欧。可以用万用表检查上述两种话筒的导线和电源开关。

(13) 马 达

各种马达都可以用万用表检查。将转换开关扳到 $R \times 1$ 档后，通过马达接线端测量引线的电阻。为使测试能准确些，应将其中的一根引线焊下。马达的常见故障是绕组开路或者电刷接触不良（图 1-9）。

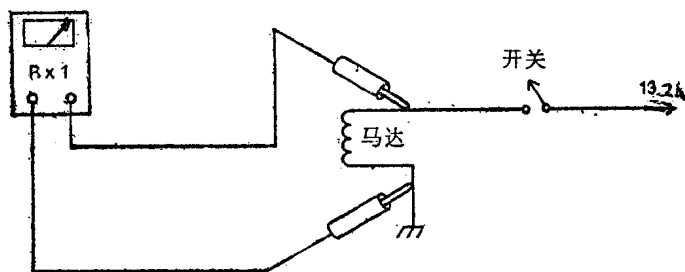


图1-9 焊开马达引线的一端，用 $R \times 1$ 档测试电阻。

唱机的马达电阻约 $40-200$ 欧。大多数 8 磁道放音机中的交流马达，其电阻小于 500 欧。盒式、8 磁道和汽车放音机中的直流马达电阻从 10 欧到 25 欧不等，时钟收音机的马达