

怎样修理收音机

怎样修理收音机

毛 瑞 年 編著

人民郵電出版社

第一章 怎样检修有故障的收音机

第一节 检修收音机时的一些要求

收音机有了故障，就应赶快加以修理。修理收音机有时很容易，有时却很困难。但不管怎样，修理收音机，必须要掌握无线电收音机的基本技术知识，或者至少已经作过几次制作收音机的实验。有了这些基础条件，才能从经常不断的检修工作中丰富知识，积累修理经验，提高修理技术水平。

如果没有一定的修理经验，或者对无线电技术不十分了解，那么就不能随便去拆动，或者是调节收音机内部任何调整部分，因为这样盲目地动手，多半能造成更坏的后果。

在检修工作中，还应该特别注意以下几点，以免在检修当中造成损失。

(1) 在开始修理收音机之前，首先应该了解收音机在出故障前的使用情况，这对分析故障发生的原因是有很大帮助的。

(2) 在检修中应该核对所用电源，例如是用110伏或者220伏。

(3) 准备检修之前，必须尽量多了解所修收音机的电路结构和各项零件的布置情况。

(4) 开始接通电源时，手不要离开电源开关，此时必须注意收音机中的情况，如果发现失常情况，如打火，冒烟等，必须立刻切断电源。

(5) 在没有断定故障原因之前，不应敲击电子管，盲目拆卸变压器和线圈，也不应该胡乱拨动电容器、电阻等。

(6) 收音机原有的电路尽可能不要去改动。

(7) 在改动收音机某部分电路时，应该预先准备好使用什么电子管，改用什么电路，同时在拆改之前要尽可能把原来电路的结构和它的工作电压记录下来。

(8) 整流电子管已烧坏的收音机，必须先检查电路中有否故障，然后再配上良好整流管试听。

(9) 没有找出收音机的故障原因，绝对不要胡乱调节各部分的调整螺丝。

(10) 检修交直流收音机(串联灯丝式)和电池收音机时，要绝对避免打火。

(11) 修理任何收音机故障时，应该采取彻底解决的办法，要绝对避免改成不合理的电路。

(12) 检修非工业产品的收音机时，应该对所采用的线路检查一遍，看是否有不妥当的地方。

第二节 如何着手修理有故障的收音机

要修理一架有故障的收音机，必须先认清故障的现象，然后依据现象逐步寻找故障的所在。

通常收音机发生故障时所表现出来的现象有下面几种：

(1) 收音机接通电源后，将音量控制器(电位器)调节到音量输出最强。然后调节电台旋钮，这时扬声器中如果没有任何信号输出，这是收音机“完全无声”的现象。

(2) 将收音机音量控制器调节到音量输出最强，如果扬声器中输出的信号很轻，这种情况是收音机“发音微弱”的现象。

(3) 扬声器中输出的信号的音量有时逐渐变大，或者逐渐变小，这是收音机“发音音量时大时小”的表现。

(4) 一架收音机发音很正常的时候，忽然声音自行停止，过一会儿又恢复，这就是“发音时断时续”的现象。

(5) 扬声器放出的信号中，混夹着断续的，或者是连续的杂声。例如：将收音机音量放大，把电台调节钮旋到没有电台的地方，或者将收音机天线线圈短路，即将接天线的一端和机壳相接，这时如果扬声器中杂音仍然存在，这就是收音机内本身产生的“杂音”干扰。

(6) 扬声器的发音中夹有一种“哼”声，这时如果调动音量控制器，“哼”声不受影响，这是“交流声”现象。

(7) 扬声器发音沙哑，同时发音听起来不自然，不象原来讲话或音乐的声调，这种情况就称为“失真”。

(8) 当扬声器发出正常信号(电台播音)的同时，还衬托着一种啸叫声，这是收音机产生“振荡”的现象。

另外，修理收音机，固然需要一定的理论知识，而更重要的是要有丰富的修理经验。这种经验的积累，除了多参考各种收音机装修方面的书籍以外，要经常把修理工作中取得的经验积聚起来。

依靠记忆力来记忆所得的经验往往不能完全和系统。最好是每修理一部机器后，把机型、电路结构，以及消除故障的经过，尽量详细地记载下来。

第三节 收音机故障原因概说

收音机产生故障的原因是很多的。收音机的任何一种元件损坏，或因外界环境变化，如温度、湿度等的变化而变值，或者是质量衰退等，都可能使收音机发生故障。例如：由于气候变化，周围空气很潮湿，就会使线圈、变压器、电容器和扬声器等受潮，引起发霉而损坏，以致使收音机不能正常工作。又当收音机连续工作过久，或者是把收音机放置在太热的地方，使得机内温度提升过高，来不及散热，就会使变压器、电容器、

电阻等在高温下变质或完全损坏，以致造成故障。

温度过低也是引起故障的原因。例如：用串联式电路的交流收音机，因为冬天气候很冷，电子管灯丝在冷时的电阻，比在发热时要低得多。这种情况下将收音机接通电源后，由于电子管灯丝的电阻小，灯丝电路里的电流就很大，比在灯丝发热时要大得多，因此在电流通过的一瞬间，灯丝很容易被烧毁。

另一种使收音机发生故障的原因，是某种元件使用日久质量衰退，或某些元件的质量不佳所造成的。

从以上所述各点来看，收音机出故障的机会是比较多的，但如果使用得当，就可能减少故障或不出故障。减少收音机出故障的次数，也就能使收音机的使用寿命长些。因此在日常使用收音机时，好好保养，就能预防故障的发生。

一般中小型收音机，不能连续使用过久。最好在开三、四小时之后，休息半小时，使机内逐渐冷却后再使用。在天气炎热的季节里，要适当缩短每次使用时间。收音机放置的地方必须要干燥通风，潮湿或过热的地方，都不宜放置。遇到气候潮湿的季节，尽可能每天都收听一、二小时，这样可以赶一赶潮气，使收音机将不致受潮。受到寒冻的收音机，一定要搬到温暖的地方暖一下以后再使用。在收听时声音不要开到最大，以免喇叭震动剧烈，造成损坏。

收音机使用半年到一年以后，应作一次内部检查。把尘土打扫掉。因为尘土积多了，也容易引起故障。上述各点如果能够切实注意，就会减少收音机的故障。

第四节 如何处理损坏的元件

收音机的故障，主要是内部元件损坏而造成的。有些元件

损坏的情况较为严重，已经无法修理，或者不值得修理，因为价值较小，而要修理它必需耗费很多时间；对于这些元件最好是另换新的。除此以外，绝大多数元件产生了故障，都是有可能修复的。

我们在修理收音机当中，一方面要保证收音机的工作质量，同时也必须尽量修复损坏的器材，做到尽可能不放弃可以利用的器材。

在下表中，提出了对损坏元件的处理意见，即可以修理，不能修理或者是不必再去修理。

零件 损坏情况	零件能否修理			
		可以修理	放棄修理	不能修理
燒 毀		变压器		电子管灯絲；指示小灯泡。
漏 电		电源变压器初级线圈；喇叭励磁圈。	电源开关；管座；振荡线圈。	电容器。
霉 断		电源变压器高压线圈；输出变压器初级线圈；喇叭励磁线圈；喇叭音圈；天线线圈；中频变压器；线圈。		
短 路		电源变压器高压线圈。		电容器
杂 音		电位器；输出变压器		电容器；电子管。
衰 老				电子管
衰 退				电容器
变 值				电阻

第二章 修理用的仪表和工具

第一节 一般用具

手用工具是修理工作中必需的用具。一般的手用工具在市上是不难买到的。下面所列举的都是常用到的一些工具。

一、钳子（图 2—1）

甲、偏口钳——用以剪断多股软接线、单根硬接线和较粗的铜丝等。

乙、尖嘴钳——用以夹住小螺丝母；绞合硬铜线；或者是钳住拉簧、电阻、电容器导线等。

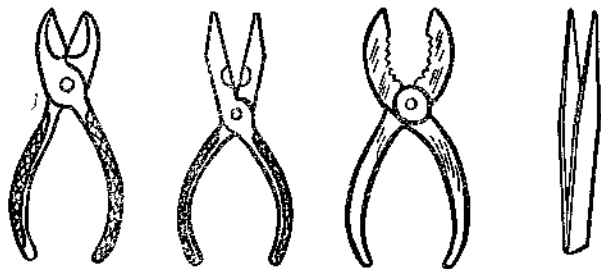


图 2—1 钳子和镊子

丙、平口钳——专门用来拧动大型螺丝母，如电位器和变压器的螺丝母等；或在安装时用来夹持较大的铁件。

丁、镊子——是辅助尖嘴钳用的，一般在焊接较细较软的接线或零件引线时使用。

二、解錐 (图 2—2) (也叫起子或螺絲刀等)

甲、大型和中型解錐——专用来擰动大型螺絲，如：变压器螺絲和收音机底板螺絲等。

乙、小型解錐——它的用处最多。一般用作擰动面板旋鈕螺絲、底板螺絲、管座螺絲，以及調节各种調节部分的螺絲等。

丙、自制解錐——专供調节中頻变压器用的。有些收音机的故障是因为中頻变压器失調，需要将它調准到中頻上。这种調节利用一般解錐来調会因感应影响不易調准。必須用一种特制的解錐来調。

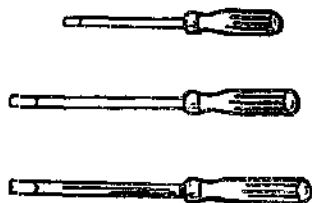


图 2—2 解錐

这种解錐的制作方法很简单。准备一个化学牙刷柄。用板錐把它尽量錐成圓型。鋸下长度合适的一段作为解錐柄。再用一片約 3 厘米长半厘米宽的鋼片(钟表上用的废簧条也可以)，用左手拿住牙刷把做成的柄子，右手握住夹着鋼片的尖嘴鉗，放在酒精灯上加热(图2—3)后，对准解錐柄中心位置，插入大約 1 厘米。这样就成为一把經濟实用的自制解錐了。

三、其他工具

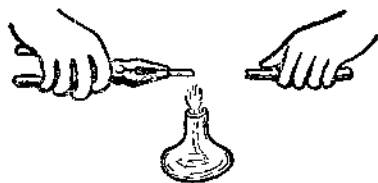


图 2—3 自制解錐的制法

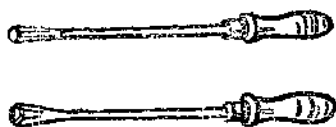


图 2—4 套筒板子

图2—4所示是两种大小不同的套筒扳子。是专作拧动螺丝母用的。有了这种工具，可以把螺丝母上得又快又紧。这也是一种必备的工具。

图2—5画的是经常要使用的一些工具，缺少一件在工作



图 2—5 各种用具

中都会感到不便。

第二节 万用电表和它的使用法

万用电表是一种多用途的测量用电表，一般能测量各种性质的电压、直流电流和电阻。它是修理工作中不可缺少的得力助手。有很多故障的线索，都得依靠它去寻找。

在市上见到的万用电表有许多类型。我们只举出南京教学仪器厂制造的万用电表作为例子，来介绍一下万用电表的构造与使用法。为便于读者掌握检修方法，本书后面分析故障时所用的电表就是这种电表。

这种万用电表用来测量收音机各部分的电压、电流和电阻的数值，已能满足一般使用的要求。



图 2-5 万用电表的外形

这种电表的售价并不贵。用法也很方便简单，只要旋动一个选择开关，就可以变换测量的范围和所测量的项目，如测量电流或测量电压等。选择旋钮面上刻划着四种测量的项目和范围：

直流电压：第一档 0—10 伏。

第二档 0—50 伏。

第三档 0—250 伏。

第四档 0—500 伏。

1000 伏插孔 0—1000 伏。

直流电流：第一档 0—100 毫安。

第二档 0—500 毫安。

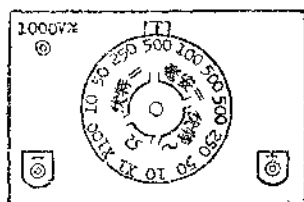


图2—7 万用电表的转换部分

交流电压：第一档 0—10 伏。

第二档 0—50 伏。

第三档 0—250 伏。

第四档 0—500 伏。

1000 伏插孔 0—1000 伏。

电阻：第一档 1—2 K 欧姆

第二档 100—20 K 欧姆

一、直流电压的测量

直流电压是分正负极的。测量的时候必须把电表的负极测试棒接要测的电压的负极，例如收音机底板，正极接向需要测量的电压的正极，如图2—8所示。

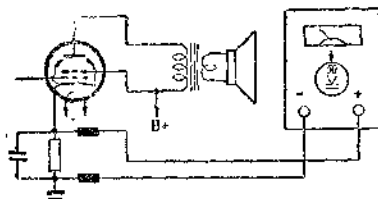


图 2—8 直流电压的测量

在测量时首先应该估计到被测量的电压数值大概有多高，然后将电表的选择开关旋到直流电压一组内适当的一档数值上。例如要测量

5 伏电压时，就可以将开关拨在第一档 0—10 伏；如果要测量高压 150 伏时，就应该把开关拨在第三档 0—250 伏，如图 2—9 所示。

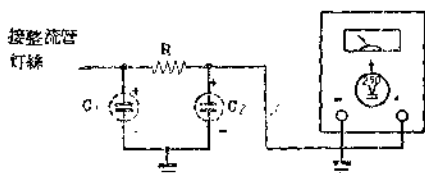


图 2—9 直流电压的测量

如果不照着上述方法使用，而将万用电表的选择钮拨错档位，或者是乱放在其他一组中，就会把电表表头的线圈烧毁，轻则也会把电表指针撞弯。

二、交流电压的测量

测量交流电压时，可以把选择开关旋到交流电压一组内的适当的一档上，不能放错电压档数。测量时测试棒可以不分正负极。

三、电流的测量

修理收音机的故障中，很少测量电流。一般测量电流是测

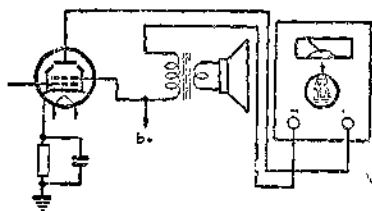


图 2—10 电流的测量

量电子管各极的电流，例如测量电子管的屏流。测量

时，可以将被测量的电子管屏极导线烫开；把测试棒负极接到电子管屏极上，测试棒正极接到被烫开的导线端。这样就把电表串联接在

电子管屏极电路之中，如图 2—10 所示。这时电表指针所指出的刻度数字，就是电子管的输出电流。在其它地方测量电流的方法与上述一样。

四、电阻的测量

测量电阻之前需要校准一下电表的零位，即将两根试笔相碰，此时指针将指在零值附近，可调整电表顶上的旋钮，使表针正确地指零。选择开关上指示的 $R \times 1$ 是把所测得的电阻欧姆数值 $\times 1$ 。这就是说当选择开关拨在这一档来测量电阻时，电表指出的刻度数字就是测量结果。例如测量某一个电阻时，表针指示在刻度 100 上，那么这个电阻就是 100 欧姆。这一档是测量低阻值的电阻时用的，例如各种回路线圈、扬声器音圈等的电阻。另外这一档在寻找收音机电路中的短路故障时，也很有用。

$R \times 100$ 这一档是专门测量各种高阻值电阻用的。在测量时，只要把电表指出的刻度数字乘以 100 后就是被测量的电阻的欧姆数值。例如测量某个电阻时，表针指示在 500 上，那么就说明这个电阻的阻值是 50 K 欧姆。

第三节 试 探 器

修理收音机故障的时候，如果没有万用电表，也可以制作一个试探器来代替。不过在应用方面，往往是不够满意的。试探器对某些元件测量，只能是估计出一个大概的数字。

试探器在制作上有许多不同的方法。它的使用情况也各不相同。下面介绍了三种试探器的制作和使用方法。

1. 电表式试探器：用一个 5—10 毫安的表头，一个 1.5 伏小型干电池和 10K 电位器，以及一付测量棒制成。如果没有电流表，也可以用直流电压表头代用，不过使用的干电池应该依据表头的额定电压来决定。材料备齐后，就把表头装在一个大小合适的木盒或金属盒的面板上；面板的空处可以安装电位器和

插口，供插入测试棒之用。面板下面的空间可用来装置电池。这种测试探器的电路如图 2—11 所示。

内部线路焊接是把表头、电位器和干电池互相串联而成。全部装焊完毕后，应该把测试棒（正负极）短路，这时表针如果不向顺时针方向偏转，表示干电池的正负极接错，这时应将电池正负极换接后再试。表针的零位利用电位器来调节。这种测试探器可以用来测量一般较小的电阻，检查电路中有否短路和断路等情况。

2. 耳机测试器：用耳机一付、2.5 伏小电珠一个、干电池二个（3 伏）和测试棒一付制成。将电珠固定安装在一个木盒或者是铁盒中。把耳机的接线和电珠并连焊接，然后与干电池串联，如图 2—12 所示。

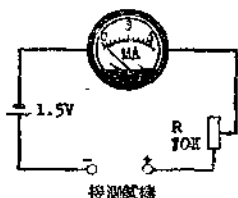


图 2—11 电表测试器

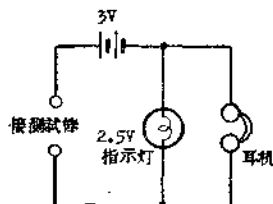


图 2—12 耳机测试器

这种测试探器可以利用耳机中的声音和电珠明暗的程度来判测电路的通断。耳机可以判断阻力较大的电路；电珠可以判断阻力较小的电路。

3. 氖管测试器：氖气管一个（可以用试电笔中的氖气管），单刀单掷开关一个、500K 1/4 瓦炭阻一个和 1M 1/4 瓦炭阻一个，以及测试棒一付制成。如图 2—13 把电路接好。

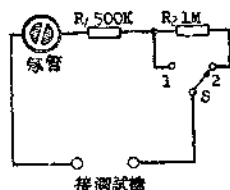


图 2—13 氖管测试器

这种测试探器，当开关接通点 1 时，

可以測量較低的电压(90 伏左右)；如果將开关換接到点 2 时，就可以測量較高的电压(250 伏左右)。

第四节 振 蕩 器

收音机經過修理消除故障后，或者对一些長期沒有修理过的收音机，有必要进行一次頻率調整。調整超外差式收音机时，必須应用一套調整仪器。通常用来作調整收音机的仪器有高频振蕩器（或称高频信号发生器）和低频振蕩器（或称低频信号发生器）二种。

一、高频振蕩器

高频振蕩器专门用来調整收音机中的高中頻部分的諧振情况，同时也可以利用它的輸出信号，来检查收音机中的故障情况。目前国产高频振蕩器成品中，有許多的种类。这里为了便于解說，介紹一下上海新建电子仪器厂出品的 580 型高频信号发生器。这种信号发生器本身还装置有輸出指示，使用很方便，极适合用于一般收音机中的頻率調整。它的頻率范围是 150 千周—30 兆周。共分五个波段：

- 波段 1. 150—550 千周；
- 波段 2. 550—1700 千周；
- 波段 3. 1.5—4 兆周；
- 波段 4. 4—11 兆周；
- 波段 5. 11—30 兆周。

使用时，当接通电源电压开关之前，必須注意电源电压的数值是否与本机需用电压相符。电源接通后應該等待三至五分钟，使电子管工作状态稳定后再行使用。同时必須將各調節旋鈕轉到最小值，以防打坏輸出表的指針。然后将信号发生器的

輸出綫接到收音机部分。將地綫和收音机机壳相接（指机壳不带电的）。把收音机所需要調整的頻率选择妥當，随后就根据情况旋动各控制部分进行工作。校准調諧时，必須注意輸出表的指針，当指針偏轉角度太大时，就应该減低信号发生器的輸出电压。

高频振荡器除了用工厂制造的成品之外，也可以采用自制的較为简单的信号发生器。这种简单的信号发生器也有很多种不同綫路。如图 2—14 介紹了一种頻率范围比較寬的业余作品。所选用的材料較节省，制作和使用很方便（这种振荡器原載 1956 年度第 1 期“无线电”杂志 18 頁）。

这种信号发生器的中、高频振荡分別由三个綫圈来担任。开关第一档是 550—1600 千周，是專門用来調整中波波段的頻率范围；开关第二档是 2.55—22 兆周是專門用来調整短波波段的頻率范围；开关第三档是 465 千周，專門用来調整中頻变压器

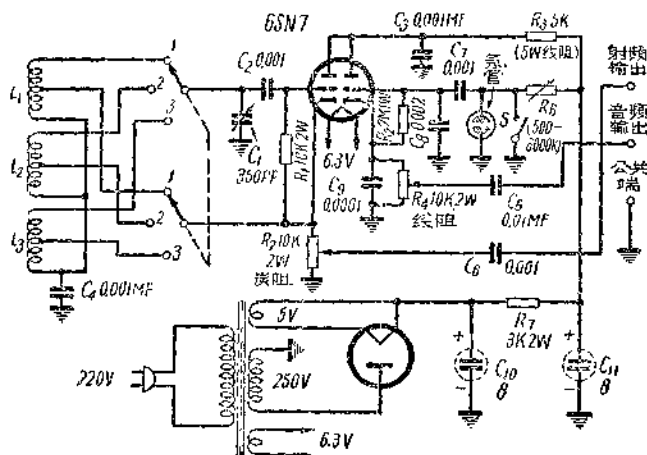


图 2—14 簡易高频信号发生器的电路图