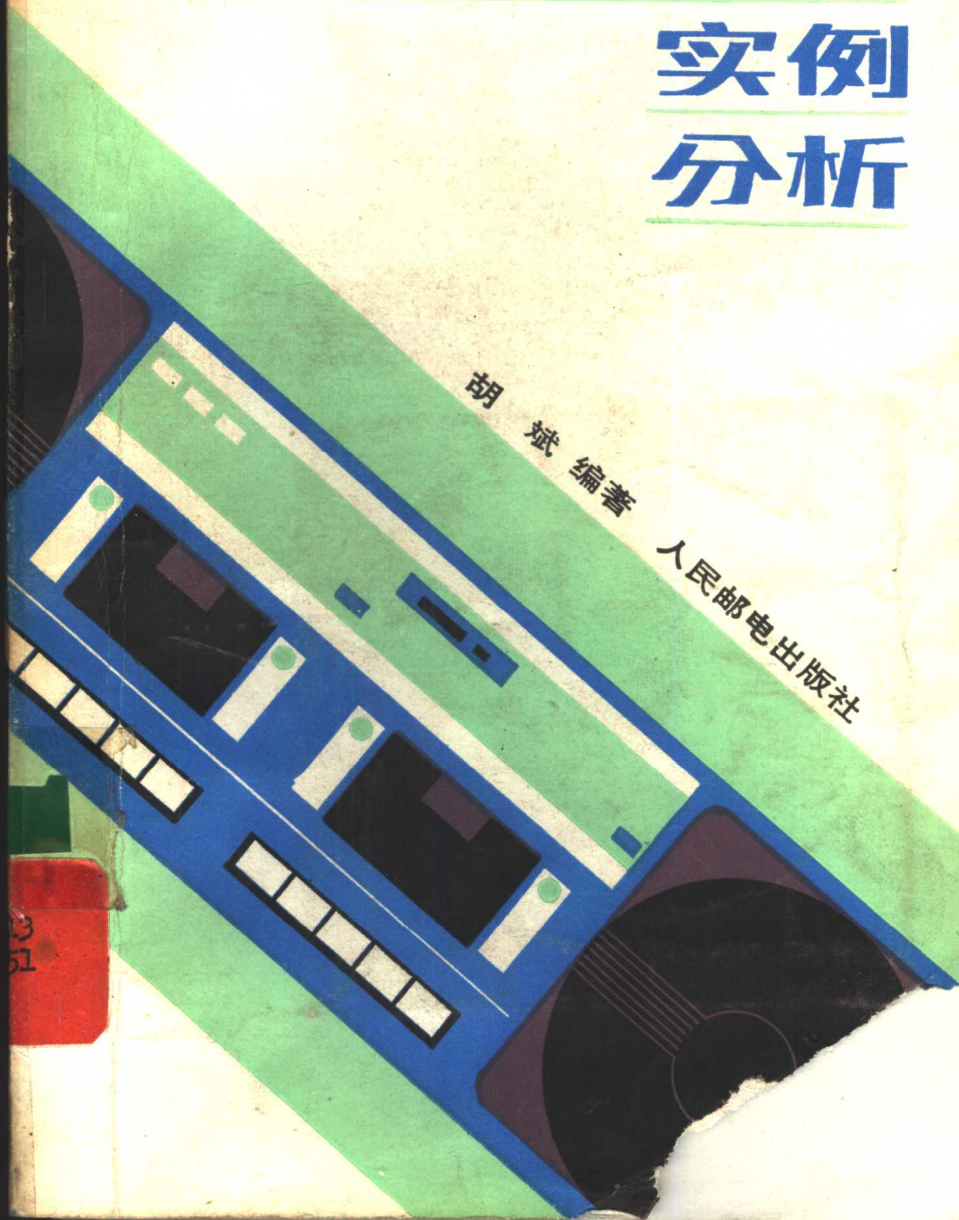


录音机修理 实例 分析

胡 斌 编著

人民邮电出版社



录音机修理实例分析

胡 斌 编著

人 民 邮 电 出 版 社

内 容 提 要

本书汇编了收录机修理实例九十六个。每例中都包括机型、故障现象、修理过程、结论和提示几项内容。在提示一项中讨论实际修理过程的得失，并进一步分析了故障的原因。在介绍具体修理实例之前，还讲述了修理收录机的一般经验与技巧。

本书可供广大无线电爱好者和收录机维修人员阅读。

录 音 机 修 理 实 例 分 析

胡 斌 编 著

责任编辑：沈成衡

人 民 邮 电 出 版 社 出 版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各 地 新 华 书 店 经 售

开本：787×1092 1/32

1987年6月第一版

印张：5 16/32 页数：88

1987年6月河北第一次印刷

字数：123 千字

印数：1—80,000册

统一书号：15045·总3400—普830

定价：0.95 元

目 录

第一章 一般检查方法及技巧

- 一、试听检查1
- 二、检查方法5
- 三、日常维修小经验.....11

第二章 盒式录音机修理实例

- 一、放音无声故障十七例.....16
- 二、放音时响时不响故障四例.....49
- 三、放音音小故障四例.....55
- 四、放音噪声大故障十七例.....62
- 五、放音啸叫故障四例.....86
- 六、放音失真故障七例.....92
- 七、录不上音故障五例104
- 八、录音磁平低故障四例112
- 九、录音噪声大故障三例118
- 十、录音失真故障五例122
- 十一、音质差故障六例130
- 十二、抹音故障三例140
- 十三、机芯故障六例143
- 十四、绞带故障四例153
- 十五、磁带故障四例158
- 十六、恶性故障三例164

第一章 一般检查方法及技巧

一、试听检查

所谓试听检查就是通过听觉检查故障，这是一种有效的、必要的、常用的检查方法。

1. 试听放音

试听放音是检查放音故障的第一步，方法是：录音机置于放音状态，用原声音乐磁带放音，在适当音量下试听放音的音响效果。一般通过试听放音要搞清楚有无无声、音小、时响时不响、失真、啸叫、噪声、高音严重衰减等故障。

2. 试听放音音量

在试听放音的基础上，开足音量电位器，提升低音和高音（此时放音通道增益处于最大状态），根据录音机的音量大体判断输出功率是否达标。注意：磁带录音磁平的高低影响放音输出大小，故应采用新的原声磁带试听放音音量。

3. 试听放音音调

在试听放音的基础上，调节音调控制器旋钮。当逐渐提升高音时，应该觉得音乐变得比较明亮，高音丰富，语言变得清晰；在高音得到最大提升时，应能听到“啞……”连续的磁带本底高频噪声。当逐渐提升低音时，音乐变得雄壮、有力；低

音提升最大时不应该听到机壳及机内部件的振动响声，以及明显的交流声。

4. 试听放音噪声

试听放音噪声时要与放音信噪比联系起来考虑。试听的方法是：录音机工作在放音状态，调整音量电位器使输出适合常规的听音音量，然后按下暂停键，此时扬声器里出现的噪声是放音放大器噪声。开足音量电位器时，噪声便是该放大器的最大输出噪声。一般说来，放音放大器最大噪声与录音机输出功率成正比关系，一般最大噪声不会使人感到讨厌，当然不应出现啸叫声、放电声（噼啪声）等。

对于没有暂停键的录音机，可以在不放入磁带的情况下按下放音键，此时扬声器里出现的是放音放大器噪声。当发现放音噪声较大时，应用原声磁带试听放音音量；如果放音输出音量并不显得很大（即放音信噪比不大），说明存在放音噪声大的故障。一些输出功率很大的录音机，在音量电位器开到最大时噪声显得较大。在这种情况下试听最大噪声输出是毫无意义的，因为这些录音机设计成大功率输出是作为储备功率，其目的在于改善音响效果。所以，对于大功率录音机（几十瓦），试听放音噪声，不应在最大放音音量下进行。

试听放音噪声的第一步是确定噪声的存在。然后应搞清楚以下几个问题：

（1）噪声的主要频率成分。在提升低音和衰减高音的同时，扬声器的输出噪声为低频噪声，主要表现为“嗡嗡……”、“咕、咕”、“扑、扑”等；在提升高音和衰减低音时，扬声器发出的噪声以高频成分为主，主要表现为“滋滋……”、“啾……”、“吵……”等。

(2)分清噪声是连续的还是间断的，是周期性的还是无规则、随机性的。

(3)分清噪声是轻微的还是严重的。

(4)分清噪声是否受音量电位器的控制。噪声随着开大音量电位器而增加的，称为受控型；噪声与音量电位器开大关小无关的，称为非受控型。

(5)分清噪声和啸叫。

录音机中各元器件、单元电路出现的噪声故障均有一定的特色，分清以上几点将大大有助于检查故障。

5. 试听机芯传动噪声

试听机芯空载传动噪声的方法是：不放入磁带，按下放音键，音量电位器关在最小位置，此时出现的噪声为机芯传动噪声，正常状态下只有耳朵贴在机壳上才能听到机壳内一丝响声。试听负载状态下噪声的方法是：放入磁带，使录音机进入放音状态，但音量电位器置于最小音量位置，试听机芯传动噪声。此时，不应该明显感觉到马达转动声、机械系统运行噪声和磁带的摩擦声。

在磁带的快进和快倒状态下，整个录音机不应发出较响的传动噪声。当然，所有有载机芯噪声都与磁带质量有关，故试听时必须用优质带。

6. 试听录音效果

在修理中试听录音机录音效果时，一般只试听机内话筒录音和机内收音录音效果。线路录音、外接话筒录音和混合录音效果的试听比较麻烦，一般只有在检查它们本身录音功能时才进行试听。

试听机内话筒录音效果的方法是：录音机置于机内话筒录音状态，距离机内话筒一尺左右以一般响度报数：“1、2、3、4、5、……”，倒带试听放音。

试听机内收音录音效果时，先使录音机工作在收音状态，然后同时按下放音键和录音键，进行录音。录了一段节目后倒带试听放音，其音响效果应与收音时非常接近。

试听录音的目的是看录音有无故障，分清录音故障的性质，搞清楚录音故障仅是出现在某单一录音状态（如机内话筒录音），还是各种录音状态下均存在。这一点是确定检查重点的依据。

7. 试听抹音噪声

试听抹音噪声的方法是：使录音机处于机内话筒录音状态，用一只空插头（或专用的塑料插头）插入外接话筒插口，切断机内驻极体电容话筒。这样录制一段时间后倒带试听放音。此时的放音噪声即为抹音噪声。注意空插头的两根引线应短接，否则人体靠近时会感应出干扰噪声，录在磁带上。

8. 试听立体声录音效果

立体声录音机通常是指双声道录音机。它的特点是具有左、右两个对称的放音和录音通道，所以试听立体声录音机的方法与试听单声道录音机的方法稍有不同。

试听时，应将左、右声道分开进行，以便确定故障出现在某一声道，还是左、右声道均有。分开试听的方法是：将立体声平衡旋钮完全倒到一边，使某一声道无放音输出。此时，可试听另一声道。

试听立体声录音机的左、右声道的平衡度时，应用单声道

录音磁带放音，试听者站在左右声道扬声器连线的中垂线上，录音机置于立体声工作状态，再旋转立体声平衡旋钮。正常情况下声像应左右移动；在旋钮置于中间位置时，声像应在两扬声器之中间。

试听立体声录音效果的方法是：使录音机处于立体声机内话筒录音状态，录音者从录音机的左侧走向右侧，再返回左侧，同时嘴里不断报数：“1、2、3、4、5……”。然后，倒带试听放音，应能够明显地感觉到声像的左右移动。

9. 试听收音效果

当放音出现故障时，往往还需要试听收音，以便确定故障部位是否落在低放电路中。如果收音也出现类似故障，可以将检查故障的重点放在低放电路（当然还有整机电源电路）；倘若收音正常，说明故障部位在前置放大器和磁头中（当然还有机芯传动部分）。这样就可以将故障部位确定在音量电位器以前或以后的电路中，有效地缩小了检查范围。

二、检查方法

1. 读图技巧

（1）电原理图：电原理图表示出一个设备的工作原理、电路结构、各元器件之间的相互关系，以及各种必要的参数，是维修必备的资料之一。阅读电路图的技巧是所有电子设备维修人员必须掌握的基本功。

在阅读录音机电原理图时，主要应抓住以下几个环节：

第一，抓住输入口（磁头及话筒），认出前置放大器。通

常看录放磁头入手（由于它在图中容易找到），找到前置放大器。录音机多以两只晶体管组成前置放大器，也有采用单管或集成电路前置放大器的。然后找到前置放大器中的均衡补偿网络，并分析其工作原理。分清录放开关各功能位的转换情况。

第二，抓住输出口，认出低放电路。低放电路的输入端为音量电位器，输出端均接扬声器及输出插口。录音机的低放电路主要有音频功放集成电路、分立元件OTL输出电路和变压器耦合输出电路三种。

第三，抓住电源电路，认清整机是以正极性供电还是负极性供电。电源电路在电原理图中比较明显，极易找出。找出电源电路后，搞清它的输出端通过若干级阻容退耦电路，为各级放大器提供电源电压的情况。

第四，认清自动电平控制（ALC）电路。ALC电路的类型较多，若以管子分有二极管控制型和三极管控制型两种。ALC电路的控制电压为直流电压，在各种ALC电路中都有二极管作整流之用，因而可以以此作为寻找ALC电路的“突破口”。有些录音机的前置放大器采用集成电路，它的ALC电路则设在集成电路内。

第五，理清楚其他一些附属单元电路。例如偏磁供给电路（包括超音频振荡器）、机内话筒电路、收音电路等。

第六，分析各级放大器及其它单元电路。从该级电源电路入手，理出偏置电路；以晶体管、集成电路的引脚为着眼点，找出输入回路和输出回路等。

（2）元、器件位置图：目前盒式录音机的元器件位置图，大多是表示实际线路中各元器件的分布和走线情况的，即一般所谓的印制电路图。也有一些型号的录音机是将电原理图中各元器件的标注号码直接印在线路板上相应的元器件旁。阅读印

制电路必须和电路图配合,离开电路图是很难看懂印制电路的。

(3)检查故障的读图技巧:检查故障,要先利用电原理图建立检查思路,标注和选择测试点,然后再实际测试线路板上的相应部位。二者之间需要一个过渡过程,即根据电原理图上标注的测试点,找到印刷电路图上的相应点,再通过对比找到线路板上的实物测试点。

具体做法,通常是首先抓住所要找的单元电路中某一晶体管、集成电路、电位器等元器件的标注符号,在印制图中找到对应的位置,然后以它为“根据地”,顺藤摸瓜地找出所要找的其他元件。因为这类元器件比较小,标注比较醒目,容易找到。例如要找1BG3管的基极耦合电容时,先在印刷电路中先找到1BG3管位置。然后从该管基极出发,就很容易找到要找的电容了。

其次,要找出线路板上的公共地线。板上大面积铜箔的部分多是地线。另外,录放转换开关等开关件的金属外壳也多与地线相接。测量电路中某点的工作电压是以地线为参考点的,所以修理中确定地线是重要的一环。

第三,在只有电原理图而没有印刷电路图的情况下寻找线路板上相应点时,可以抓住一些有特征的元件或电路,然后根据电路图找出其左邻右舍。例如:录放开关附近的管子很可能是前置放大器中的管子,体积较大的管子可能是功放输出管,二极管附近的管子可能是ALC控制管,磁芯变压器附近的管子可能是振荡管,等等。为了进一步证实判断的正确性,可以该特征元器件某一端子相接的某一元件为对象,核对电路图中的编号与数值和实际线路板上的是否相同。

第四,为了便于在线路板上寻找测试点或某一元件,可用台灯照着线路板铜箔一面。这样在背面能清晰地看到铜箔走向

和位置。

2. 外观检查法

所谓外观检查法是在不用任何仪器、仪表和工具的情况下，通过修理人员的听觉、视觉、嗅觉和冷热觉等感觉对机器进行的检查。外观检查可以分成以下几步：

(1) 打开机壳之前，检查电源插头接触情况，各指示灯工作情况，磁带运行情况，以及机壳有无破裂和变形等异常现象。

(2) 打开机壳之后，检查磁头引线是否开路，机内有无烧焦和破碎元器件，有无脱焊和引线短接等现象。

(3) 录音机通电之后，观察机内有无冒烟的部件，有无焦味；摸摸各晶体管有无异常发热现象；拨动机内有关元器件时看故障现象有无变化等。按动或调节有关功能键，检查各种功能，注意：通电后严禁用双手同时接触电路中元器件，特别是电源变压器及附近线路，以免触电。

3. 干扰检查法

所谓干扰检查法，是让放大电路工作在通电状态，用手抓住起子的金属部分，断续接触各级放大器的集电极和基极，注入人体感应信号，根据扬声器响声的有无及大小来判断放大器的故障部位。

干扰检查法主要适用于无声故障和放音轻故障。检查故障时，从放大器末级开始逐级向输入级进行。干扰注入前级管基极（或集电极）时扬声器的响声，应大于干扰注入后级基极（或集电极）时扬声器的响声。否则，前一级的放大级或级间耦合电路存在问题。

值得提醒的是：运用干扰法检查必须搞清楚放大器中哪些环节有增益，哪些网络没有增益，哪些电路还有衰减。此外，还应搞清楚干扰点放大器输入阻抗的大致高低，因为这对干扰输出响声也有影响。输入阻抗高，干扰响声大，反之则小。有时干扰信号注入某放大管基极时的声音与注入其集电极时差不多，甚至还小些，据此并不能断定该级损坏。

4. 信号寻迹法

信号寻迹法是通过信号寻迹器（其实是一个放大器及检波器）检测放大器信号传输通路上的有关各点的电平情况，根据测得的信号大小、有无来判断故障部位。信号寻迹法检查故障需要一台音频信号发生器和一台信号寻迹器。在业余条件下信号源可以用另一台录音机或收音机、电唱机等输出。在检查放音通道时可以是录音机本身的放音磁带输出信号。寻迹器可以用电子毫伏表、示波器、高阻抗耳机或自制的信号寻迹器。

运用信号寻迹器时，在放大器输入端馈入适当音频信号，将放大器置于工作状态，寻迹器地端接录音机地线，探头（热端）接在信号传输通路上的检测点。根据两测试点测得信号的大小，进行比较，判断这两点之间的电路工作是否正常。

5. 替换检查法

替换检查法，是指对电路中某一元器件质量表示怀疑时，用另一只良好的同规格元件替换，若替换后故障现象消失，则怀疑属实。否则，也排除了原先的怀疑，缩小了故障范围。

6. 故障再现检查法

故障再现检查法，就是通过人为的方法使时断时现的故障

现象多次再现，给观察分析故障创造充分的机会。这种方法常用于检查时响时不响故障，对打火、冒烟等故障一般不轻易采用。

7. 参照检查法

所谓参照检查法，是在没有录音机电原理图和其他技术数据的情况下，借助于典型电路图或另一台相同型号的录音机，将故障录音机的有关数据与正常的机子相比较，以此作为判断故障的依据。参照检查法也可用于修理立体声录音机某一声道的故障。

8. 万用表检查法

万用表检查法，是使用万用表对电路、元器件进行电压、电流和电阻的测试，根据测得数据判断故障。

9. 短路检查法

短路检查法，是出于某种怀疑需要，将电路中某个元器件或某一单元电路暂时短接（指交流信号暂时短接），使之暂时失去作用，通过这种短接试验来判断故障原因。短路检查法适用于检查噪声和啸叫故障，方法是：在故障出现时，用镊子或一小段导线（最好用几微法以上的电解电容器），从末级管开始向输入端方向逐一短接管子的基极和发射极。当短接到某级管子（设为 BG_3 ）时噪声消失，而再短接前一级管子（设为 BG_2 ）噪声仍然存在时，可以说明 BG_3 管噪声大。

10. 经验检查法

所谓经验检查法，就是根据以往的修理经验，或某个修理

实例的结论，不通过系统检查，便有的放矢地直接更换某只元件或修理某个部件。应用经验检查法，需要有丰富的修理经验和对以往经验的积累、移植、引伸的能力。

三、日常维修小经验

1. 注意人身安全

在修理收录机的过程中，维修人员随时有可能接触到交流市电。为安全起见，最好在脚下垫一块皮质绝缘材料，或垫一块干燥的没有铁钉的木板，以加强人体对地的绝缘。

2. 巧用起子

使用起子拧紧或拧下螺丝是修理中的常事。在拆卸和装配录音机的机壳、机芯和线路板过程中，因一些固定螺丝较小，往往容易落到底板的下面，给操作带来许多不便。在这种情况下，可以将起子在扬声器磁铁上轻轻擦几下，起子便带有磁性而能吸住螺丝了。用这样的起子去拆装螺丝就不会出现前面提到的那种情况。但装卸磁头固定螺丝时，切忌采用这种方法，以免给磁头充上磁。

3. 巧用斜口钳

斜口钳能方便和有效地紧固或拆卸槽纹螺母。录音机上的话筒插口、输出插口等采用槽纹螺母固定在机壳上。用尖嘴钳拧紧这种螺母往往会出现打滑现象，但用斜口钳的钳嘴咬住螺母上的槽纹，可以放心大胆地用力旋转，不会打滑，效果不错。

4. 修理中的清洁处理

录音机的机壳打开后，先不必急于大动手脚地进行焊拆，这往往会把故障无意中扩大。对于灰尘、杂物较多的机子，更应先进行必要的清洁处理。对于整流部分线路板和机芯传动部分，要用毛刷清除元器件上的杂物、灰尘，然后再进行必要的检测。

5. 焊接修理

所谓焊接修理，就是在处理一些时好时坏的间断故障，判定属假焊故障，但又找不到假焊点时，用烙铁对一些怀疑焊点都重新焊一遍。这种方法对修理接触不良、啸叫等故障比较有效。

6. 要注意测试仪器的引线

测试仪器的引线在不断弯折中很易折断，但由于有绝缘皮的保护又难以及时发现，使用这种引线会给检查中的判断造成失误，故要经常检查测试引线，不然的话会给修理工作带来额外的麻烦。

7. 刀片的灵活运用

某些场合下，使用刀片（最好是刮胡刀片）切断铜箔线路可以给检查工作带来方便。修理中，往往需要检测某只元件的好坏，若每检查一只元件都需要把它从线路板上焊下，操作十分繁琐，对于象录放开关这类多引脚元件更是不方便。用刀片切断元件的一端铜箔连线，在线路板上测试就方便得多。不必担心这样会损坏铜箔线路，相反，在拆卸元件时倒很容易烫坏

线路板上的铜箔。最后，测试完毕记住焊好断口。

8. 用示波器检查电位器噪声

用示波器可以检查电位器噪声，接线如图1—1所示。旋转电位器，若无转动噪声，示波器显示一水平线；若有转动噪声，示波器显示一片杂乱无章的尖顶波。

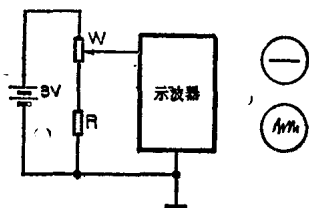


图1—1 用示波器检查电位器噪声

9. 电位器的代用

进口录音机中，音量电位器、音调电位器需要更换的情况较多，一般较难买到同型号产品。这里介绍用一只安装尺寸与原电位器基本相同、其阻值大于原阻值的国产电位器代用方法。接线如图1—2所示，图中 $R_{并}$ 的阻值由下述公式计算：

$$R_{并} = \frac{W_0 \cdot W'_0}{W'_0 - W_0}$$

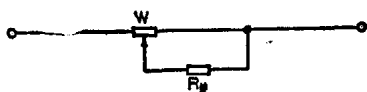


图1—2 电位器的代用

式中： $R_{并}$ ——需要并联电阻的阻值，单位欧；

W'_0 ——手中现有电位器的阻值，单位欧；

W_0 ——旧电位器的阻值，单位欧。

10. 机芯接地问题

机芯与线路板上公共地线之间应该只有一个接地点。若有