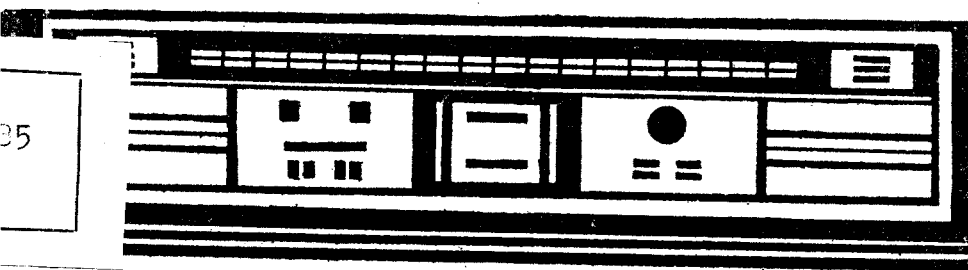


SHOUYINJI CHANGJIAN GUZHANG 收音机常见故障修理范例

XIULI FANLI

路如海 编著
张有泽



湖北科学技术出版社

收音机常见故障修理范例

路如海 张有泽编著

湖北科学技术出版社出版 新华书店湖北发行所发行
孝感地区印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 6.375印张 130,000字

1985年11月第1版 1985年11月第1次印刷

印数: 1—55,300

统一书号: 15304·51 定价: 1.20元

内 容 提 要

本书比较系统地介绍了国产收音机的修理常识和步骤；并详细地叙述了修理收音机的十四种常用方法；重点选编了一百一十个有代表性的国产收音机（包括晶体管式机七十例、电子管式机四十例）的故障实例；并阐述了故障检查的经过，故障产生的原因。还结合实际，简单介绍了在业余条件下，怎样自己制作部分元器件的经验等。

为提供收音机的电路资料，在本书附录部分还附有目前市场上不常见的国产收音机电路图九幅，供读者修理时参考。

前 言

随着四化建设的不断发展和人民生活水平的不断提高，无线电技术和无线电电子器件在各个领域里得到广泛应用，收音机已成为家庭不可缺少的学习和生活用品。

为了普及晶体管、电子管收音机的修理知识，适应城镇、农村广大无线电修理人员的需要；适应广大青年学习无线电知识和技术，我们把多年来在修理实践中的经验和体会汇编起来，编写成《收音机常见故障修理范例》一书，供大家学习和参考。

本书全部采用国产收音机线路图，因此，所选用的故障例子也全采用国产收音机。为了使读者阅读方便，我们力求做到一种机型一种故障，书中的故障现象既典型又常见，每例自成段落，读者可择段参考采用。

本书在编写时，为了照顾普及和推广应用，重点以实践修理经验为主，以理论文字分析为辅，并尽量做到内容充实，文字通俗，简明易懂。对书中的插图均采用原理图及实物图并用的方法，以加强直观感与示意清晰，使它更适用于具有初中文化水平的业余爱好者和专职无线电修理人员在修理实践中阅读和参考。

本书主要是由路如海、张有泽执笔，此外，张大发、孟仲清二同志也参加了编写。

由于编者业务水平有限，加上经验不足，错误和不妥之处在所难免，殷切希望广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 修理收音机的基本知识	1
第一节 修理收音机的一般步骤.....	1
第二节 收音机故障点的快速查找法.....	3
第三节 修理收音机的常用方法.....	6
第四节 收音机修理后的简单调整.....	24
第二章 晶体管收音机典型故障修理范例	31
第一节 完全无声和只有电流声的修理范例.....	31
第二节 灵敏度低和声音小的修理范例.....	47
第三节 收音机音量时大时小, 声音时有时无和失真的修理范例.....	63
第四节 各种杂音和叫声的修理范例.....	82
第五节 其它故障的修理范例.....	99
第三章 电子管收音机典型故障修理范例	107
第一节 完全无声和只有交流声而收不到信号的修理范例.....	107
第二节 接收电台少和音量低的修理范例.....	115
第三节 收音时大时小和时有时无的修理范例.....	125
第四节 各种杂音和叫声的修理范例.....	130
第五节 交流声和声音含糊不清的修理范例.....	140
第六节 调谐指示故障的修理范例.....	148
第四章 自制常用维修工具、元件及实用经验	152
第一节 自制简易测试仪器.....	152

第二节	自制常用小工具	167
第三节	自制小型元器件	174
第四节	修理制作实用小经验	180
附录	常见部分国产收音机线路图	188

第一章 修理收音机的基本知识

我们知道，修理收音机是一项比较复杂和细致的工作。对修理人员来说，必须要求他具有严密、谨慎的态度和认真的工作作风。否则，对一台有故障的收音机，如果在弄不清它的故障所在时，就盲目乱动，不但原有故障找不出来，而且还会增添新的故障，结果造成“旧的未去，新的又至”。因此，必须对有故障的收音机作详尽的调查和熟悉工作，尽量做到心中有数，了如指掌。只要达到了以上要求，尽管收音机名目繁多，故障千变万化，原因错综复杂，但还是“万变不离其宗”，只要我们从理论上善于分析，在实践中又能灵活运用，最终必定判断准确，再加上步骤得当，方法对头，就不会被一些表面现象所迷惑，从而达到迅速准确地找出故障的原因所在，甚至取得事半功倍的效果。本章就先来介绍检修收音机的一些基本知识。

第一节 修理收音机的一般步骤

1. 先调查，后熟悉 当用户拿来一台有故障的收音机时，应当先询问该收音机产生故障的前后原因、经过以及现象。就象医生给病人治病一样，先问清病情的前后，才能对症下药。修理收音机，也同样根据用户提供的线索，再认真地对电路进行熟悉研究（主要指初学修理人员和初次检修的收音机），弄通弄懂其电路原理和各元件的作用，才能在查

找故障时做到心中有数，有的放矢。

2. 先机外，后机内 对有故障的收音机，应当先检查机外元件。如收音机的各旋钮位置是否安置得当，外部引线有无断、短路现象等，当确认机外元件无误时，再进行机内元件的检查。

3. 先机械，后电气 就是说，当一台有故障待修的收音机，在修理前，应当先分清是机械原因引起的（如双连可变电容器和波段开关的转运部分，有不少收音机的音调控制往往都是由音量旋钮来控制，尤其不应忽视），或者是由电气毛病造成的。当确定各部位转动机构灵活时，再进行电气方面的检查。

4. 先静态，后动态 所谓静态检查，就是在机器未加电之前对机器进行保安检查。当确认静态检查无误时，方可加电进行动态检查，以免在情况不明时就给机器加电，造成不应有的损坏和烧毁元器件的现象。在检查机内时，应着重看看机内是否清洁，如果发现机内各元件、各引线、走线之间有尘土、污物、蛛网或多余焊锡、焊油时，应在未进行修理之前，加以清除，这样可以减少收音机的自然故障。

5. 先电源，后机器 在着手检查收音机故障时，应当先检查电源部分（如电子管收音机的整流部分元件、晶体管收音机的电池、电池接合点和引线，以及交直流两用机的电源变换器件等），因为电源部分是收音机的“心脏”，如果电源部分不正常，就无从检查收音机别的故障。要知道，没有安全、可靠的电源，就不可能保证收音机能正常工作。所以只有当电源部分工作正常时，才有可能去检查收音机本身的其它电路和元件。

6. 先通病，后特殊 就是根据收音机的共同特点，先

排除带有普遍性的和带规律性的常见毛病（对于有特殊电路的收音机尤为重要，因为一般型收音机的电路都大同小异），然后再去检查特殊电路的故障（高档收音机的特殊电路和特殊元器件），以便争取修理时间。

7. 先直流，后交流 所谓“先直流后交流”，是指收音机本身各级的直流回路和交流回路。直流回路和交流回路是相辅相成的，严格的说，交流回路依附于直流回路，只有在直流供电回路工作良好的前提下，交流回路（各元件完好的情况下）才能正常工作，如果直流回路有故障，就不能给收音机的各级提供稳定、安全、可靠的工作电压和电流。因此，在检修收音机的故障时，必须先检查各级的直流回路，然后检查交流回路。

8. 先故障，后调试 对“电路、调试”故障并存的收音机，应当先排除电路故障，然后再进行可调元器件的调试。当然，如果一台收音机电路无故障，只是可调元件引起的失调的毛病时，理应先调可调元件。

以上步骤，只不过是一般的检查修理程序，上面我们说过，只要善于分析，勤于实践，一定能摸索出更全面、更具体、更适用的修理经验来。

第二节 收音机故障点的快速查找法

对一台故障收音机，能否准确、快速地查出它的故障部位，及时地排除故障，使收音机尽快恢复工作，这不仅是对修理人员的严格要求，而且也是所有用户的共同心愿。从一定意义上说，检查故障比排除故障更重要和困难些。因此必须在“准”字上多动脑筋、“快”字上多下功夫，并以“准”

带“快”，以“快”促“准”。作为一个有丰富实践经验的修理工作人员，要做到这一点并不难，但对于刚从事修理工作的同志来讲，由于还没有一定的实践经验和必要的理论知识，因此在分析判断故障时，往往带有主观片面性，如有的人虽然花了不少时间，但对故障仍是一筹莫展，更谈不到“准确”、“迅速”的目的了。但如果能在实践中采取一种仔细的工作态度，善于从暂时的失败中吸取教训，不断掌握故障的内在因素，对各种故障进行客观的、全面的分析研究，按照上述合理的步骤，就能够很快的找到故障点，最终变失败为成功，获得事半功倍的效果。

我们知道，收音机（包括晶体管、电子管）的故障千奇百怪，错综复杂，其中有自然故障，有人为故障。但尽管如此，可有一点，收音机故障本身必定有它的规律和内在联系。比如一台有故障的收音机，往往是由好几种原因造成的，但故障有主有次（即有主要矛盾和次要矛盾），这时只要我们主次分明，抓住主要矛盾，顺藤摸瓜，就能达到“准确”、“迅速”的目的。但究竟怎样才能达到“准确”、“迅速”地找到故障点呢？这是从事修理工作人员所共同关心的问题，也是修理刚入门的同志想了解的。下面我们就来谈谈如何“准确”、“迅速”查找故障点的方法。

（一）当拿到一台有故障的收音机时，应当首先熟悉它的电路和各元件的用途，并认清故障的现象和本质。为了争取修理时间，对于能够发音的收音机，可根据扬声器发声的情况，大致判断出故障发生在哪一部分。例如收音机发出刺耳难听的声音，我们就可初步定为是收音机高频部分的电路（指检波以前的中放、高放或变频部分）出了毛病。因而产生了不良的寄生振荡，这时就不必再去检查低放部分和电源部

分的电路了。但如果叫声只是低沉的“卜卜”声，那就说明这种低频寄生振荡故障只存在于电源部分和低放部分的电路（包括压放、功放电路），就不必再去检查高频部分的电路了。这就是所谓的检查到“部”（即收音机的哪一部分）。

（二）根据收音机的故障现象，快速准确地把故障范围压缩到“部”后，再进一步把故障压缩到“级”（即收音机的哪一级）。例如：一台晶体管收音机，当手靠近天线时，声音突然变大，当手一挪开时声音反而变小，这种现象虽然显示在高频部分，但故障究竟发生在高频部分的哪一级呢？这时我们可根据故障的现象作进一步的分析判断，透过现象，抓住本质，就可以认定，这种毛病虽然发生在变频部分，但它主要是存在于天线输入回路里，这时只要仔细检查该级各元件的好坏，即能排除故障。这就是我们常说的“缩小包围圈”，即把故障快速压缩到“级”。

（三）利用“缩小包围圈”的办法将收音机的故障压缩到级后，只能说明故障只找到了一半，还不是全部。但究竟故障产生在该级的直流回路还是产生在交流回路呢？为了在检修过程中不走弯路或少走弯路，我们可按照“先直流，后交流”的检查步骤，首先检查直流回路（即各级的电源供给电路的各元器件）；然后检查交流回路（即信号回路的各元器件）。通过对交直流回路的程序的检查，就能够迅速准确的找出故障所产生在哪一“点”（即收音机电路元件的哪一点）。

（四）找到收音机不能正常收音的具体故障点后，便可以对症下药，即对收音机的故障电路或元件进行修理或更换后，收音机便能正常收音了。

（五）最后一点就是在收音机故障排除后，如果是新产

品机即能恢复正常收音，这时就不必再去动机内其它可调元件了。因为产品机在出厂时，可调元件均已封固，一般不易松动，只有在特殊情况下，如不动可调元件不能正常收音，这时才去调整可调元件。但如果是旧机（包括自装机或已经调乱的收音机），在故障排除后，还必须重新调整机内的可调元件（包括统调和跟踪）。因为比较陈旧的机（包括自装机），由于使用时间较长，除了容易引起个别可调元件松动外，还存在可调电路的某个元件老化问题（如电路的补偿电容器），往往会造成谐振回路谐振点的偏移，如果不经重新调整，就不能充分发挥收音机应有的效能。相反，如果不分机器类型，不顾质量优劣，一律同等对待，那么对有些收音机来说，即使是排除了故障后，收音效果也不会理想。总之，只要解放思想，大胆创新，善于用科学的方法分析现象，坚持上述“部、级、路、点、调”的检修原则去进行检查，就能够达到准确、迅速地找到故障点的目的。

第三节 修理收音机的常用方法

随着无线电修理事业的广泛普及、深入发展，成千上万的修理工作者，从自己的切身体会中创造了许多行之有效的修理方法。虽然如此，但如果在修理过程中，不尊重事实，或随心所欲，也不会得到好的效果。因此，只有按照检修步骤，坚持检修原则，根据不同情况，正确运用修理方法，才能达到快速准确排除故障的目的。

在这一节里，我们向大家介绍检修修理的常用十四种方法，供大家参考。

1. 面板压缩法（尤其适用于多波段、多指示、多用途的

高档收音机) 就是根据收音机面板上的各种开关旋钮的不同用途进行判断压缩故障的一种方法。利用这种方法在给收音机加电试验时所发生的各种现象, 可以大致确定出故障发生在收音机的哪一级, 这对于业余修理爱好者来说特别重要。因为面板压缩法比较简单迅速, 一般不需要拆开机壳, 因此应用比较广泛。例如遇到带电眼指示的收音机出故障时, 根据电眼管的荧光指示情况, 大致可判断出其电子管故障产生在检波级前或者是检波级后。对于多用途(如拾音、扩大、录音等)的晶体管收音机也可根据面板上各旋钮控制的部位, 判断出故障产生的所在。

2. 直接检查法 这是一种最简单的初步直观检查法, 也是业余修理最常用的方法。利用这种方法检查收音机, 对很多显而易见的故障往往是行之有效的。所谓直观检查法, 就是利用我们的眼看、耳听、鼻嗅、手摸等手段, 可粗略判断出故障的所在。眼看: 就是检查收音机内个别元件有无打火、冒烟、腐烂、断裂、脱落、松动、虚焊、相碰或各旋钮的转动机构是否灵活等; 对于电子管收音机尤其要看一下管子灯丝亮与不亮, 或者是否亮得正常等; 对于晶体管收音机首先要看看电池是否失效、腐烂, 电池匣弹簧及接触片有无生锈、霉断, 以及耳机插孔和电源插孔有无失灵或绝缘不良等现象。耳听: 可根据收音机喇叭发出的不同声音, 判断出各种故障现象所产生的部位及原因。鼻嗅: 就是利用鼻子, 去对收音机的元件进行鼻嗅, 如嗅到有不正常的焦糊味时, 可基本确定机内有严重短路现象发生, 引起某级电流过大, 而至烧毁某个元件, 如各种变压器、电阻器等(电子管机尤为明显)。手摸: 就是用感觉器官直接检查某个元件是否发生故障。如电子管收音机的各种变压器、高电压电路内

的电阻器、电子管本身（指金属壳管）等，这些元件正常工作时是有温度的，若不发热或发热过度，就说明都有问题。又比如晶体管机手摸晶体管感到发烫，表明该管的电路有问题或管子本身有问题。实践证明，多数晶体管收音机功放管发射极电阻器发热、烧毁的机会较多，尤其不应忽视。总之，只要功夫熟练、动作迅速，通过直接检查法，可直接排除部分收音机的明显故障。

3. 电压测量法 这种方法是修理各种收音机（电子管、晶体管）的最基本方法之一。无论是个体户，或者教学示范，只要具备一块万用电表就可进行。电压测量法，就是利用万用电表的电压量程档对收音机电路中各级管子进行极间电压测量或总电压（即端电压）的测量。通过对电路电压的测量，可以认定某级工作是否正常，以判断故障的部位。测量电子管机的电压时，一定要注意电表的量程，电表正负表笔的极性（负表笔接地，正表笔接所测电极）及人身的安全等。测量电子管栅极的负压时，正表笔接地，负表笔接所测的栅极，最好串上一只高频阻流圈L（如图1—1所示），否则，测出来的数值不准确。

测晶体管机的各种电压时，如果锗管机电表的正表笔接地，负表笔接所测的各极；如果是硅管机，表笔接法则相反。可根据不同情况选择适当的电压量程进行测量，只要测时细心，一般不会出现问題（如图1—2所示）。应该指出，测出电子管收音机的电压值往往与规

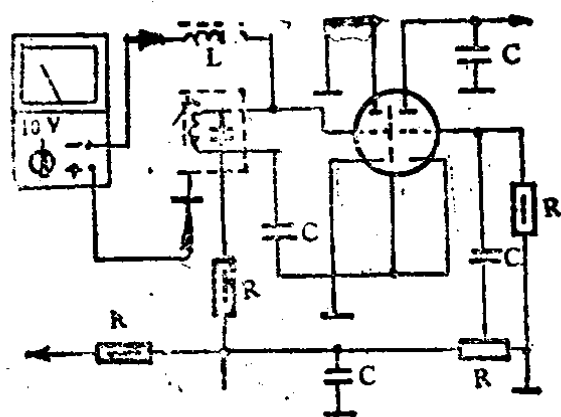


图1—1 栅极电压测量法

定值是有差别的,但如果两数之差小于20%,说明是正常的。若太小或太大都应当进行检查。晶体管收音机的电压值不能低于标称电压的75%,如电压太低,收音机即不能工作。

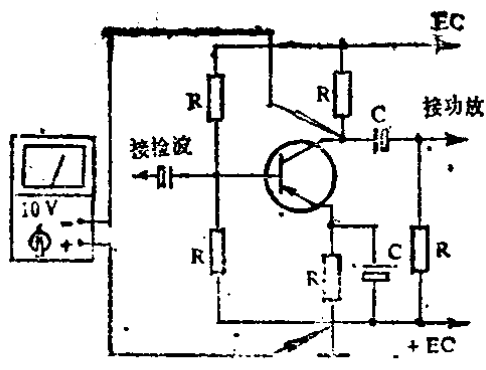


图 1—2 集电极电压测量法

4. 电流测量法(指对晶体管机的电流供电电路) 采用这种方法,是在保证电源电压检查正常,故障仍未找到的情况下进行的。电流检查法,就是把万用电表拨在适当的直流电流量程上,将正负表笔分别串入所测的线路中,一般是指静态工作电流的检查(包括总电流检查和集电极电流的检查),但仍以测量总电流为多(如图 1—3 所示)。如果测量总电流正常,可测量各级的静态工作电流(即集电极电流,如图 1—4 所示)。因为收音机各放大器要正常工作,必须具备一定条件的直流工作电流。通过测量,如发现哪一级的工作电流不正常,就说明该级的直流回路有故障。表 1—10 列出各种典型晶体管收音机各级的主要电压和集电极电流的数值,可供修理时参考。但由于各类型收音机所采用的管子

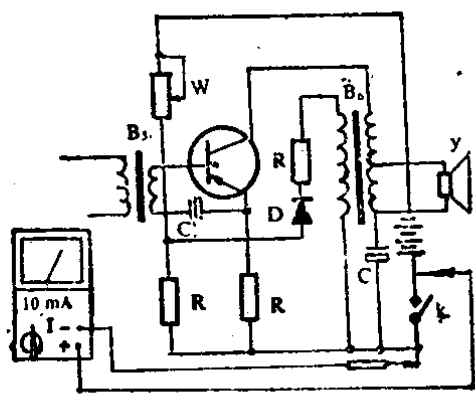


图 1—3 总电流测量法

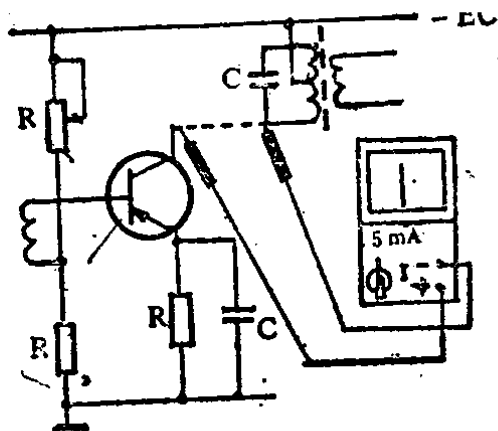


图 1—4 集电极电流测量法

(晶体管)的型号、特性及电路特点不同,各数值也就会有相应的出入,有些收音机的说明书上列有晶体管各电极的电压和电流值,检修时最好以说明书上的数值为依据。

表1—1 四管超外差来复式收音机

电源电压	电 极	晶 体 管 用 途			
		变 频	中 放 兼 来	低 放	滑动甲类放大
4.5伏	集电极电流 (毫安)	0.4—0.7	2—2.5	0.8	6—8

表1—2 五管超外差来复式收音机

电源电压	电 极	晶 体 管 用 途			
		变 频	第一中放	第 二 中 放 兼 来 复	功率放大 (推挽)
4.5伏	集电极电流 (毫安)	0.6	0.6—1.1	3	4

表1—3 六管超外差来复式收音机

电源电压	电 极	晶 体 管 用 途				
		变 频	第一中放	第 二 中 放 兼 来 复	低 放	功率放大 (推挽)
9伏	集电极电流 (毫安)	中 波 0.2—0.5 短 波 0.35—0.75	0.35—0.65	1—3	2—3	2—8

表1—4 六管超外差式收音机

电源电压	电 极	晶 体 管				用 途	
		变 频	第一中放	第二中放	低 放	功 率 放 大	
6 伏	集 电 极	3—5.1	4.2—5	5—5.1	4.5—5	5—6	
		0.4—0.5	0.4—0.5	0.5—0.7	2—3	1.5—2.5	
	基 极 (伏)	0.5—0.75	0.35—0.65	0.8—1	0.3—0.8	0.1—0.15	
	发 射 极 (伏)	0.4—0.6	0.3—0.5	0.5—1	0.3—0.9	0	