

农家丛书 **务工技能**

家电维修系列

重庆市新闻出版局策划

家用音响 **修理**

JIAYONG YINXIANG XIULI



李 斌 编



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

家用音响修理

李 斌 编

重庆大学出版社

内 容 提 要

本书主要讲述了音频设备检修基础；电子元器件的在路检测；常用维修方法与技巧；收音机修理；收音机结构原理分析；收音机常见故障的修理；收音机修理实例；录音机修理；盒式录音机的机芯结构；录音机常见故障处理；录音机修理实例；MP3 的使用和维修；MP3 基础知识；MP3 常见软件故障及解决办法；MP3 维修实例等内容。

图书在版编目(CIP)数据

家用音响修理/李斌编. —重庆:重庆大学出版社,
2009. 12

(农家丛书·家电维修系列)

ISBN 978-7-5624-4977-5

I. 家… II. 李… III. 音频设备—维修 IV. TN912. 207

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 124100 号

家用音响修理

李 斌 编

责任编辑:周 立 版式设计:周 立

责任校对:秦巴达 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆川渝彩色印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张:4.75 字数:107 千

2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5624-4977-5 定价:8.80 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

目 录

学好安全再上路——音频设备修理注意事项	1
<hr/>	
第1章 音频设备检修基础	3
1.1 电子元器件的在路检测	3
1.2 常用维修方法与技巧	9
<hr/>	
第2章 收音机修理	19
2.1 收音机结构原理分析	19
2.2 收音机常见故障的修理	32
2.3 收音机修理实例	38
<hr/>	
第3章 录音机修理	41
3.1 盒式录音机的机芯结构	41
3.2 录音机常见故障处理	51
3.3 录音机常见故障处理	66
3.4 录音机修理实例	69
<hr/>	



第4章 MP3 的使用和维修	77
4.1 MP3 基础知识	77
4.2 MP3 常见软件故障和解决办法	81
4.3 MP3 常见硬件故障和解决办法	86
4.4 MP3 维修实例	93
<hr/>	
第5章 MP4 的结构和维修	96
5.1 MP4 的基本知识	96
5.2 MP4 常见软件故障和解决办法	106
5.3 MP4 固件升级常见故障	116
5.4 MP4 硬件故障检修实例	118
<hr/>	
第6章 CD 机/VCD/DVD 机激光头故障检修	126
6.1 VCD(CD 机)激光头的修理	128
6.2 DVD 激光头组件常见故障检修实例	143
<hr/>	
参考文献	148

学好安全再上路

——音频设备修理注意事项

音频设备或音响设备的修理涉及电气安全方面要求不高,除了功率放大器外,其他如收音机、收录机、MP3 播放机之类,一般只使用电池,最多用电源适配器,因此特别适合家电维修初学者“练兵”。但另一方面,收音机等电器体积小,元件紧密、拥挤,个别元件又比较“娇气”,加之该类设备普遍使用大规模集成电路甚至贴片元件,所以在检修时要特别注意静电和元器件安全。

1. 检修时,要注意电源电压是否与音频设备的要求相符。电压过高,会使机内元件损坏;反之,电压低了,设备又不能正常工作。同时还要特别注意电源电压的极性,不要将电池的“+”、“-”接反,否则,不仅收音机无声,而且会造成电流过大,烧毁机内元件。

2. 打开机器后盖取出机芯时,要注意紧固件的螺钉、垫片、压簧等,不要错拆或丢失。如果需要拆下收音机的拉线和拉线盘时,要记下拉线方法,以免复原时搞错。

3. 开机时,最好在电源内串入电流表(量程要放大些,如



500 mA 挡),以便掌握电流是否正常,避免烧坏机内元件。

4. 焊接元件时,一定要切断音响设备电源,切不可带电操作。在更换元件前,先要认真刮净上锡,然后焊牢。

5. 机内可调元件,如收音机中的中频变压器、振荡线圈、微调电容、可变电阻、天线线圈,录音机磁头的偏磁电流等,在无把握的情况下,不要乱调,如果非调不可,要记住原始位置,以便试验后重新复原。

6. 检查机内元件时(如检查元件有无假焊现象),要轻轻拨动,不可用力过猛,以免损坏元件和印制板上的铜箔。

7. 检修过的机器装好后,还应重新听一次,以检验其各项性能是否良好。

第 1 章 音频设备检修基础

1.1 电子元件的在路检测

音频设备的维修与其他众多家用电器一样,根据故障特征确定故障范围之后,最终总是要使用万用表对电子元件进行检测,判断其是否损坏,如果损坏或不良就需更换新的元件。对于电子元件的检测可分为在线检测、在路检测和下线检测三种方法。

(1) “在线”和“在路”的概念

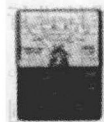
目前在维修业界这两个概念常被混淆,因而此处特别强调指出两者之间的区别。先说“下线检测”这一概念,它指将被怀疑的元器件从电路印制板上拆下,然后用万用表或检测仪器检测其好坏,这与直接检测单独的元器件是一样的。“下线检测”以前叫做“非在线检测”,但后者的说法少有人使用。

在线检测是指开机、在机器通电的情况下,用万用表直接在电路印制板上对被怀疑的元器件进行检测。在线检测一般不能测量电阻值,只能测电路的电压、电流等。



在路检测是指在关机、机器不通电的情况下,且电路中的大容量电解电容已放电完毕后,不焊下任何元器件,使用仪表对电路中的元器件直接进行测量。

下线检测,检测元器件准确,但往往需要拆卸很多元器件,在拆卸过程中,容易造成元器件损坏,也容易使电路印制板变形、印刷线路断裂或焊盘脱落,同时还造成维修时间加长。在路检测,则可避免出现这些问题。但判断元器件是否损坏,往往需要根据测量的多项数据进行综合判断,换言之,检修者必须掌握一些在路检测的经验和技巧。



在路测量和在线测量都不需要将元器件从电路板上拆下,这是一大优点。在路测量不开机、不通电、测电阻(但电压、电流无法测);在线测量则必须开机、通电,才能“在线”检测元器件的电压或电流值(在线不能测电阻)。可见两者各有千秋、互为补充。

在路检测,为排除电子设备故障提供了一种方便、快捷的方法,不但二极管、三极管、电阻、电容可以在路检测,电感、变压器、集成电路等均能进行在路检测。

1. 电阻的在路检测

图 1.1 列出了音频设备中使用的各种电阻和可调电阻,许多可调电阻在机器使用多年后,常因积尘而接触不良,因此,在

检修电路时,先将各个可调或半可调电阻用酒精清洁一遍,许多故障就会在“不知不觉”中“迎刃而解”。



图 1.1 音频设备中使用的各种电阻和电位器

绝大多数线性电阻损坏的表现是开路或阻值变大,使用在路检测方法时,设备断电,用万用表适当的电阻挡在路测量电阻两端的阻值。由于电阻在电路中与很多其他元件相连,所以测量其两端的阻值决不会大于其标称电阻值,若大于其标称电阻值,则表明电阻已损坏。若是电位器或半可调电阻,可用万用表一端接电位器动点,另一端接其他任一点,转动轴柄,其阻值应有变化,测出的阻值也应小于或等于被怀疑的电阻的标称值。



2. 电容的在路检测

电容故障主要有开路、击穿、容量变小、漏电，电解电容还经常发生损耗增大的故障。如果电容两端无短路性元件（如电感线圈等），其两端的阻值应大于 0 ，且测量容量较大的电容时应有明显的充放电现象，否则说明电容已击穿或失效。对于开路和容量变值的故障，可以在被怀疑的电容两端并联一个同型号的电容，然后通电，若设备故障现象消失，则可确定此电容有问题。对于容量较大的电解电容可在路测量，但只能粗略估计，对小电容则只能拆下，用数字万用表的电容挡精确测定。

3. 感性元件的在路检测

高频线圈、磁性天线线圈、中频变压器、磁头的线圈、线路的补偿电感等，由于是用导线绕制的，因此阻值很低，其开路性故障一测便知。这就是通常使用的“测通断”的方法。

4. 二极管的在路检测

在电路板上直接测量二极管特别方便，因为电路中大多数二极管，其正反向阻值都符合下线检测的情形。注意测量时一般应选择万用表的 $R \times 100$ 挡，只有当二极管的正反向阻值不太明显时，可改用 $R \times 1$ 挡再次测量，以便进一步确定二极管是否损坏。

5. 三极管的在线和在路检测

1) 在路电阻检测

进行在路电阻检测时，设备必须先断电。

①用万用表的 $R \times 1$ 挡，测三极管发射结和集电结正向电

阻,正常情况均应为几至十几欧,若过大,表明发射结或集电结断路性损坏。需要注意,有些电路中,三极管的基极和发射极之间接有电感或变压器,这种情况下应将三极管的基极与电路断开后测量。

②用万用表 $R \times 1$ 挡测三极管发射结或集电结反向电阻,阻值均应在几百欧以上,若过小,表明发射结或集电结已击穿。但有些带阻尼的大功率三极管,如 2SD1439, BU508D 等,在其内部的发射结上并联了一个约 40Ω 的电阻,如图 1.2 所示,测量其基极和发射极间反向电阻时不要误认为已被击穿。

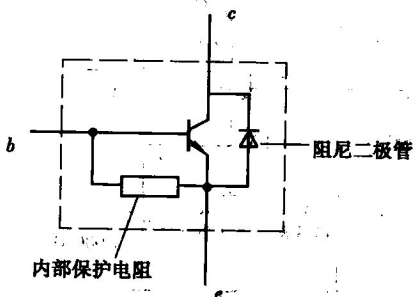


图 1.2 带阻尼的功率管内部结构

2) 在线电压检测法

以最常见的三极管放大电路为例,介绍在线电压检测的方法。

图 1.3 是一种常见的小信号放大电路,用万用表测量管子 T_1 的发射结电压 U_{be} ,如果 U_{be} 大于 0.7 V ,则表明发射结已损坏;如果 U_{be} 小于 0.5 V ,需要检查 $+12 \text{ V}$ 电源供电是否正常,电阻 R_5, R_1 和 R_4 是否有开路或变值,若 $+12 \text{ V}$ 电源及电阻



R_5 , R_1 和 R_4 均正常, 则 T_1 的发射结已损坏。如果 U_{be} 在 $0.5 \sim 0.7 \text{ V}$ 之间, 表明 T_1 的发射结基本正常。 T_1 管的集电极电压 U_c , 在电路图上标注为 7.5 V , 实测时, U_c 在 $6.5 \sim 8.5 \text{ V}$ 之间均属基本正常, 若 U_c 大于 9 V , 应检查 R_1 和 R_4 是否开路或变值, 如果 R_1 和 R_4 正常, 则 T_1 损坏或已失效。若 U_c 小于 6 V , 应检查 R_2 是否开路或变值, 如果 R_2 正常, 则 T_1 可能已损坏。

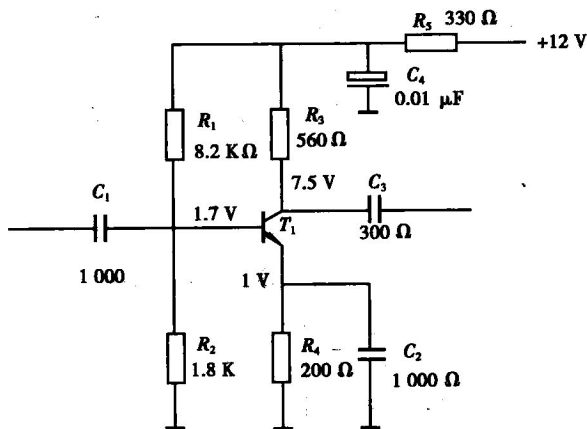
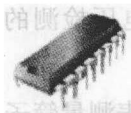


图 1.3 典型的信号放大电路

6. 集成电路的在路和在线检测



选择万用表直流电压挡的适当量程, 测量集成电路各引脚对地之间的直流工作电压(或部分有关引脚的对地直流电压), 根据测量结果, 与该引脚的标准电压作比较, 从而判定是集成电路的问题, 还是集成电路外围电路的问题。

在路检测集成电路就是用万用表直接测量集成电路各引脚的电阻值,同样通过比较来判断问题所在。具体方法是:将万用表黑表笔接地(即公共地线),红表笔依次测量集成电路各引脚的电阻值,作为集成电路的正向电阻值;然后互换表笔,将万用表的红表笔接地,黑表笔依次测量集成电路各引脚的直流电阻值,作为集成电路的反向电阻值。通过比较集成电路的正反向电阻值判定好坏。

通常,测量之前应先排除外围元件的故障,之后的测量对集成电路故障的判断才有意义。

1.2 常用维修方法与技巧



如何快速对音频设备故障进行诊断,是维修音频设备的关键。修理音响设备并不难,不过要做到既快又准地找出故障,往往需要一定的经验,掌握一定的维修方法和技巧。

家用音响设备的故障主要分为机械故障、电路故障和机电合一的故障三大部分。尽管故障五花八门、表现各异,但总与产生故障的原因存在着内在联系。这就是说内部机件的损坏,要通过一定的形式从外部表现出来。为此,在检修前要了解有关技术资料,依据故障现象分析原因。不要盲目动手,要采取正确的检查方法找到故障,是我们检修工作必须遵循的一条原则。否则,不经检查分析,就乱拆乱卸,不但原故障没有排除,



还会引发出新的故障,甚至损坏机件,造成整机报废。下面介绍一些常用的维修和故障判断方法。

(1) 直观检查法



直观检查法就是在静态或动态的情况下,观察器件设备的变化状态。在动态时,可以观察提示信息,根据信息代码及表现出的现象,来大致确定故障部件;在静态时,观察设备内部有无烧焦的元器件,部件是否松动,元件有无碰撞,电路板是否有被液体腐蚀等异常情况。

直观检查法是维修设备的首要一步,尤其是对出现过冒烟或有异常响声的设备,经过直观检查后,就能避免毁灭性损坏的发生。

直观检查法对于判断音响设备的机械类故障,特别有用,例如录音机的机芯、影碟机的机芯,都是机械和电子技术的综合应用,当机械部分使用日久,总是难免运转磨损的,而机械磨损又会影响到电气性能。但机械部分的磨损,只要打开机器,一般都能直接观测到,这就为简陋条件下的维修带来很大方便。例如,对录音机不走带故障,我们打开后盖,就可以观察各种工作状态下机构的配合情况,一般只要仔细察看,不难找出症结所在。总之,直观检查虽不能排除许多内部故障,但往往用水酒精和润滑油将锈蚀油污清洗后,音响设备就一切正常了。

(2) 手感法



确切地说,手感法属于直观检查法的一种,它指用手的感觉来判断故障。例如,录音机或录音座带速慢、抖动大或发生了绞带,可以用手轻轻捏住收带轴,看看收带力矩够不够。一般当力矩明显变小时,会引起上述故障。

(3) 试探法

试探法是在靠直观和手感难以判断的情况下,经常采用的一种办法。例如,颤抖大的故障,直观上看不出什么问题,我们可以先换一盒好磁带试试,或试一下压带轮的压力大小,把压力适当调大一点。还可以更换皮带、更换供带盘等,直至找到故障根源。

(4) 总电流测量法



测量一个设备的总电流,再与该设备的正常电流值相比较,进而判断设备的故障,这就是总电流测量法。一般应先将万用表拨到大电流挡(如直流 500 mA 挡),串接到整机的供电电路中,若总电流过大,就是电路有短路故障,应马上断电。此法可保证存在短路故障的机器,不会在修理时将整机电



源烧坏。还能从总电流值正常与否,判断设备故障的严重程度。

使用这个方法时,必须对一般音响设备的总电流正常值范围有一个大概的了解。例如录音机的工作电流的大小参考值如下:

1) 电机:用 6 V 电源的电机,电流为 150 mA 左右,9 V 电源的电机约 100 mA,12 V 电源的电机为 80 mA 上下,15 V 电源的电机约 70 mA。

2) 功率放大电路:集成功放电路电流大约为 25 ~ 30 mA;分立元件一般为 30 ~ 60 mA。

3) 发光管电平指示电路:若为 5 个发光管的,最大电流为 70 ~ 80 mA;10 个发光管的,最大电流为 150 mA;若为电平指示,则耗电很少,最多 5 ~ 10 mA。

4) 偏磁振荡电路:大约耗电 60 ~ 80 mA(如果为直流偏磁电路则只有约 10 mA)。

5) 收音前置放大电路(单路),电流一般为 15 ~ 20 mA;录音放大电路(单路),电流大概在 10 ~ 15 mA 之内。

6) 如果机芯上用了电磁铁,这也是一个用电较多的部件,电流一般可达 30 ~ 40 mA。

收音机通常都采用干电池供电。当电池电压太低时,收音机会出现音轻、失真、灵敏度低、啸叫,甚至出现无声等故障。因此,凡是遇到这类故障,首先应检查电池电压。

如果经检查电源电压正常,而故障依旧,就应该检查整机静态电流,即电源供电电流。各种类型的收音机所消耗的电流