

电子管收音机

简明修理技术



D-62-N-0762

JIAN MING XIU LI JI SHU

电子管收音机简明修理技术

Dianziguanshouyinji jianming xiuli jishu

赵 胜 祥 编

青海人民出版社

电子管收音机简明修理技术

赵胜利 编

*

青海人民出版社

(西宁市西关大街86号)

青海省新华书店发行 青海新华印刷厂印刷

*

开本: 78.7×109.2毫米1/32 印张: 3.5 插页: 1 字数: 70,000

1984年2月第1版 1984年2月第1次印刷

印数: 1-18,000

统一书号: 15097·81

定价: 0.35元

内 容 简 介

本书以国产电子管收音机为重点，分别简明地介绍了常用电子元件的种类、特点和用途；识读无线电电路的基础；超外差电子管收音机的基本电路；常见的故障现象、原因和修理的多种方法。是青年无线电业余爱好者学习修理电子管收音机的初级读物。

目 录

第一章 常用电子元件	1
第一节 电阻器.....	1
第二节 电容器.....	4
第三节 线圈(电感器).....	7
第四节 变压器.....	9
第五节 电子管.....	10
第二章 识读无线电电路的基础	21
第一节 符号.....	21
第二节 看图要领.....	24
第三节 几种常用电路.....	26
第三章 超外差收音机的工作原理	38
第一节 无线电波的发送与接收.....	38
第二节 超外差收音机主要电路.....	41
第三节 整机电路分析.....	55
第四章 收音机的检修	58
第一节 调谐指示管检查法.....	58
第二节 万用表检查法.....	59
第三节 综合检查法.....	66
第四节 超外差收音机故障原因速查表.....	79
第五章 收音机的调整	84
第一节 为什么要调整收音机.....	84

第二节	调机原则	85
第三节	简易调整法	85
第四节	注入信号调整法	92

附 录

一、常用元件检修表	101
二、常用检修工具	103
三、信号发生器	104
四、万用表	105
五、收音机常用度盘拉线图	105
六、收音机电子管配套表	106
七、收音机电子管互换表	106

第一章 常用电子元件

第一节 电 阻 器

一、电阻器的种类

电阻器简称电阻，用 R 表示。电阻可分为两大类：阻值固定不变的，叫固定电阻；阻值在一定范围内可以变动的，叫可变电阻。常用的固定电阻有线绕电阻和薄膜电阻；常用的可变电阻有线绕可变电阻和电位器。

线绕电阻是用镍铬合金丝或康铜丝绕在瓷管上制成的。它的外皮上标有可以承受的功率和阻值。这种电阻的优点是承受功率大，阻值准确、稳定，多用于收音机中功率大的部位。

薄膜电阻使用最为广泛。这种电阻的优点是体积小、误差小、阻值的范围大、价格较廉，但所能承受的功率不大。图1—1所示的是100千欧姆精密金属膜电阻的标记。不同种类的电阻标记不同。

线绕可变电阻的构造与线绕电阻相似，不同的是多了一个滑环，改变滑环与电阻丝的接触点，就可得到不同的阻值。

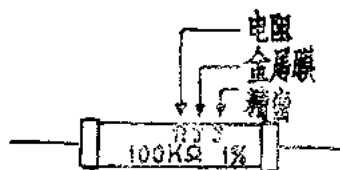
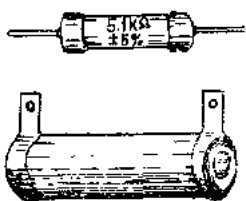
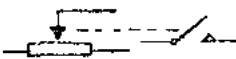


图1—1

电位器有三个接头，里面有一个半环形的炭膜电阻片（或环形骨架上绕电阻丝），中间的接头连着滑动臂，滑动臂可以在电阻片（或电阻丝）上滑动，从而改变阻值的大小。

常用的固定电阻、可变电阻和电位器的实物图及符号见表1—1。

表1—1

名 称	实 物	符 号
固 定 电 阻		
可 变 电 阻		
带 电 开 关 器		

二、电阻器在电路中的作用

(1) 限流 我们知道，电阻就是导体对电流的阻碍作用。根据欧姆定律， $I = \frac{U}{R}$ ，电路中多串联一只电阻，对电流的阻碍作用就加大，因此电路上的电流强度就减弱。这就是电阻的限流作用。

(2) 分压 将几只电阻串联起来，接在电路中，如图1—2所示。

因为串联电路中电流强度处处相等，所以根据 $U = IR$ 、 $R = R_1 + R_2 + R_3$ ，可得： $U = IR_1 + IR_2 + IR_3 = U_1 + U_2 + U_3$ ，即把一个电压用几个电阻串联后可分成几个电压，这就是电阻的分压作用。

利用电位器（可变电阻）可以得到不同的阻值，因而也可得到不同的电压值。

(3) 分流 在一个电路上另外并联一只电阻，电流就多了一个通路，因而能起到分流作用。在并联电路中，各分路两端电压相等，电阻较大的分路，流过的电流较小；电阻较小的分路，流过的电流较大。可见，各分路电流的大小决定于分路电阻的大小。根据这个道理，我们就可以用分路电阻（分流器）扩大电流表的量程（图1—3）。

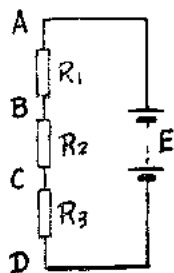


图1—2

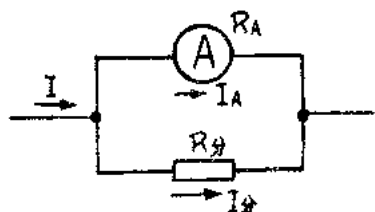


图1-3

三、电阻器的选用

在选用电阻时一定要注意阻值和额定功率符合电路的要求。额定功率过小就要烧坏电阻。

电阻的单位有欧姆(Ω)、千欧($K\Omega$)和兆欧($M\Omega$)。

第二节 电 容 器

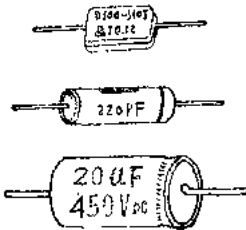
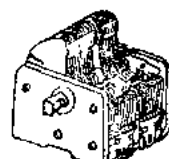
一、电容器的种类

电容器简称电容，用C表示。两个（或两组）彼此绝缘而又互相靠近的导体的组合就是一个电容。两个（或两组）导体形成电容的两个电极。电容的电容量与两极的正对面积和插入两极间的电介质的介电常数成正比，而与两极间的距离成反比。在实际应用中，对电容的容量有不同的要求，有的容量大，有的容量小。常用的电容有固定电容、可变电容和半可变（微调）电容，参看表1-2。固定电容有纸介电容、有机薄膜电容、陶瓷电容和云母电容。

有一种固定电容，是用一个铝圆筒作负极，里面装有糊状液体电解质，插入一片弯曲铝带作正极，经过直流电压的处理，正极片上形成氧化铝膜作介质，这种电容叫做电解电容。纸质电解电容的负极端一般有一个圆圈作为标记。使用时正负极不能接反。

可变电容一般都是做成两组金属片作为电极，固定不动的一组叫做定片，可以转动的一组叫做动片，动片和定片间

表1—2

名 称	实 物	符 号
固定电容器		
半可变电容器		
可 变 电 容 器		

多用空气作电介质。可变电容通过转动一组动片，使动片与定片间正对的面积发生改变，从而改变其电容量。

半可变电容是由两片小型金属弹片夹一层云母介质组成的。用起子旋转它上面的螺钉来调节两金属片间的距离，从而改变它的电容量。

二、电容器在电路中的作用

(1) 隔直流、通交流 把一个电容和一个灯泡 串联在直流电源上(图1—4A), 灯泡不亮。再把电容和灯泡串联在交流电源上(图1—4B), 灯泡就发亮。这个实验表明, 电容在电路中有隔直流、通交流的作用。

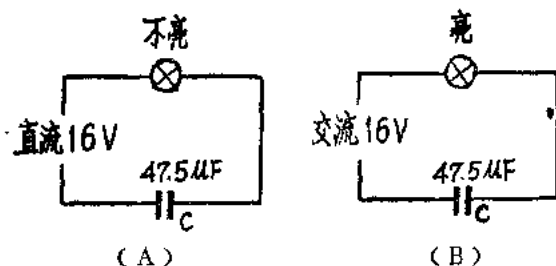


图1—4

实际上, 电容在交流电路中“导电”的过程并不是电流真正通过了电容, 而是电容在交变电压作用下, 不断地进行交替性的充电和放电的过程。

(2) 阻碍交流 电容对交流电有导电的一面, 也有阻碍的一面。电容对交流电的阻碍能力用容抗(X_C)表示:

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$$

式中 f 为交流电的频率, 基本单位是赫兹(H_z); C 为电容的电容量, 单位是法拉, 所得的容抗 X_C 的单位是欧姆。

频率的常用单位是千周(KC)和兆周(MC)。

电容量的常用单位是微法(μF)和微微法(PF)。

从上式可以看出，在电容固定时，交流电的频率越高，容抗越小，电流越容易通过。在电路中如果电容与其它电子元件并联时，高频电流大都在电容上通过，这就是电容的高频旁路作用。而对直流电流来说，因为 $f=0$ ，容抗无限大，所以 $I=0$ ，这也说明了电容器的隔直流作用。

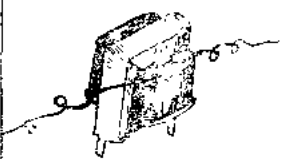
三、电容器的选用

选用电容时必须注意使它的容量和耐压符合使用线路的要求。如电解电容上标出“ $0.01\mu F \pm 10\% 400-$ ”，表示它的容量为 $0.01\mu F$ ，误差范围为 $\pm 10\%$ ，耐直流（DC）电压值为 $400V$ 。又如，云母电容上标出“ $D100 \sim 510 I$ ”，其中“ $D100$ ”表示允许加在电容两端的最大直流电压为 $100V$ ；“ 510 ”表示容量为 $510PF$ ，“ I ”表示电容量的误差范围

第三节 线 圈（电感器）

一、线圈的种类

表1—3

名 称	实 物	符 号
空 芯 线 圈		
低 频 电 流 圈		

为 $\pm 5\%$ 。

线圈也称电感器，用 L 表示。它是用漆包线或纱包线绕在绝缘管、磁芯或铁芯上构成的。电子仪器中常用的线圈有空芯线圈、可调磁芯线圈、高频阻流圈、低频阻流圈等（表1—3）。

二、线圈在电路中的作用

（1）通直流、阻交流 把电灯和线圈串联起来，接到直流电源上，电灯发出较强的光；如果把它们接到电压相同的交流电源上，电灯发出较弱的光。这表明线圈对交流电有阻碍作用，它的大小用感抗（ X_L ）表示：

$$X_L = 2\pi fL$$

式中 L 叫电感，单位是亨利（H）、毫亨（mH）和微亨（ μH ）。

对直流电来说，频率 $f=0$ ，所以感抗 $X_L=0$ ，电流无阻力，很容易通过；而对交流电，特别是高频交流电来说， f 很大， X_L 也很大， I 很小。这就是高频阻流圈阻止高频电流通过的道理。

（2）互感 任意两个邻近的线圈，其中一个的电流发生变化时，引起另一个产生感生电流的现象叫互感。双线圈的电感器，通过互感作用，把交流信号从一个线圈传输到另一个线圈，而不需要将两个线圈直接用导线接起来。

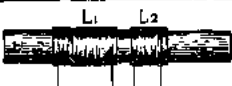
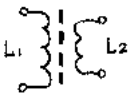
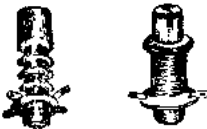
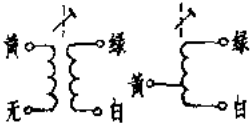
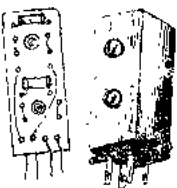
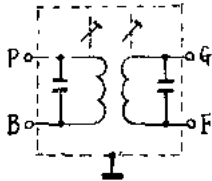
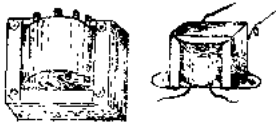
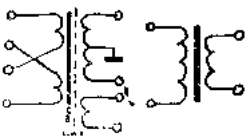
三、线圈的选用

在选用线圈时，主要注意它的电感量和它能允许通过的电流值。

第四节 变 压 器

变压器是根据互感原理制成的。关键的部分是两个不同匝数的线圈。由于用在不同的频率范围，变压器可分为低频、中频和高频三类。低频变压器都有铁芯，中频和高频变

表1—4

名 称		实 物	符 号
高 频 变 压 器	磁性天线		
	振荡线圈 天线线圈		
中 频 变 压 器			
低 频 变 压 器			

压器一般是空芯或用特别的铁粉芯。它们的实物外形和符号如表1—4所示。

在收音机中，属于高频变压器的有磁性天线、天线线圈和振荡线圈。

由于它们的两个线圈相互靠近发生互感而传递交流信号，所以也称为耦合线圈。

中频变压器又叫做中周，是超外差式收音机中特有的元件。

低频变压器又分为音频变压器和电源变压器。音频变压器（如输出变压器）用于电路中两部分间的阻抗匹配；电源变压器用来变换电源的电压。

第五节 电子管

电子管在电子技术中有着广泛的应用。它在电子电路中能起交直流变换和放大的作用。由于用途不同，电子管又有多种结构形式。下面我们对电子管的组成、二极管、三极管、多极管和复合管作一简单介绍。

一、电子管的主要组成部分

（1）管壳 是电子管的外壳，它里面是抽成真空的。图1—5是一般花生管（小型玻璃管）的外形图。

（2）管底 现在所用的玻璃管大多采用坚硬的引线露于管壳的下部作为管脚，这种直接用玻璃外壳作为管底的装置叫做玻璃管底。图1—6表示电子管的七孔和九孔管座，孔的间隔是不均匀的，例如七孔管座，从1到7的相邻孔距均匀，但首尾两端的间隔较大，这样可使管子正确地插入管

座。管脚的号码这样规定：将管底朝上，管脚间距离较大处的左方那个管脚定为1号，然后顺时针依次确定其他管脚号

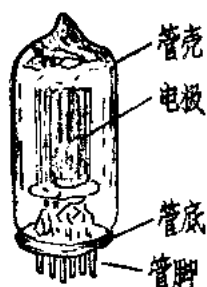


图1—5花生管

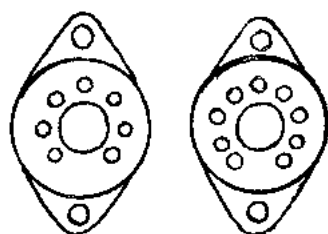


图1—6七孔和九孔插座

码。图1—7表示五极管6K4的管脚接线图。九孔与七孔的插座形状完全一样。

部分玻璃管和金属管是八脚管底，这种管底上八个孔是等距排列的（图1—8）。为了使管子正确地插入管座而与管外线路连接，管底的中央有一个凸出的插键，同样，将管底朝上时，插键左方那个管脚被定为1号，然后按顺时针方向依次确定其他管脚。在管座上均有相应的孔，以防插入时



图1—7 6K4管脚

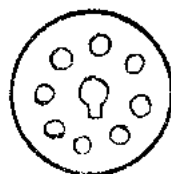


图1—8八孔插座