



组 装 中 学 修

收音机·收录机·电视机

贵州省图书馆

陈鹏飞
左振川

许茂祖
罗维亮

编著

科 学 出 版 社

组装中学修 收音机·收录机·电视机

陈鹏飞 许茂祖 编著
左振川 罗维亮

科学出版社

1993

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书从识别元器件、学看电路图入手,详细地介绍收音机、收录机、电视机的组装调试方法,同时深入浅出地讲述电视机电路工作原理,并通过实例介绍故障的分析检修技巧,是家电维修初学者的理想入门读物。

全书文字浅近易懂,组装器材普及易购,适合具有初中文化程度的电子爱好者阅读,也可以作为家电维修人员的培训教材和参考读物。

本书末页提供了实验所需元器件供应办法。

组 装 中 学 修 收音机·收录机·电视机

陈鹏飞 许茂祖 编著
左振川 罗维亮
责任编辑 徐一帆

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100707

北京大兴张各庄印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1993 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1993 年 8 月第一次印刷 印张: 8 1/4 插页: 1

印数: 1—50 00 字数: 188 000

ISBN 7-03-003610-7/TN·148

定价: 4.50 元

前 言

目前,收音机、收录机、电视机走进了千家万户,掌握它们的维修技术已成为电子爱好者的迫切愿望。许多成功者的经验证明:通过组装学习维修,是一条速成、便捷的途径。

本书面向初学维修技术的业余电子爱好者,从识别元器件、学看电路图入手,详细、具体地说明收音机、收录机、电视机的组装方法,同时深入浅出地讲述电视机各部分电路的工作原理,并通过实例介绍电视机各种故障的分析与检修技巧。业余爱好者自己动手组装收音机、收录机、电视机,在准备材料、熟悉电路、装焊元件和调试使用过程中,大家的兴趣会不断地被激发,知识会越来越丰富,技术会越来越熟练。当一台美观实用的收音机、收录机、电视机组装完成时,大家必然会感受到成功的喜悦。

本书选用的组装机型,都是线路成熟、结构简单、社会保有量大的典型产品,市场上相应散套件的供应也较多。由于科学技术的飞速发展,电子产品中的新器件、新线路、新机型不断涌现,但对初学者来说,只要掌握了对典型线路常见故障的分析、检修方法,就能举一反三,在实践中不断探索、不断进步,提高自己的维修技术和理论知识水平。

作 者

目 录

第一章 预备知识

第一节 常用元器件	(1)
第二节 怎样看电路图	(46)
第三节 元件的焊拆	(53)
第四节 万用表的使用与选购	(64)

第二章 组装中学修收音机

第一节 收音机的工作原理	(74)
第二节 组装收音机的准备工作	(79)
第三节 收音机的分级组装	(85)
第四节 收音机的整机调整	(100)

第三章 组装中学修收录机

第一节 录放音电路的工作原理	(106)
第二节 怎样看收录机电路图	(116)
第三节 简单收录机的组装	(123)
第四节 收录机常见故障修理	(132)

第四章 组装中学修黑白电视机

第一节 电视信号的传送和接收	(141)
第二节 组装电视机前的准备	(155)
第三节 线路板的组装	(167)
第四节 各级电路的调试	(174)
第五节 整体组装和调试	(207)

第五章 电视机组装故障实例分析

第一节 电源故障检修	(215)
第二节 行扫描电路故障检修	(221)
第三节 场扫描与同步电路故障检修	(230)
第四节 视放与显像管电路故障检修	(238)
第五节 伴音故障检修	(243)
第六节 通道电路故障检修	(250)

第一章 预 备 知 识

收音机、录音机和黑白电视机（简称三机）的出现，真正实现了人们“闭门家中坐，尽知天下事”的夙愿，更使“口说无凭”的讲法不复成立，它们改变了人们的生活方式，使生活更加丰富多彩，三机已成为人们不可或缺的日常用品。据调查，我国拥有电视机的家庭已近一半，收音机和录音机则更为普及，由此也使三机的维修工作越来越多。目前，维修人员和家用电器的数量不成比例，远不能满足社会需要。

三机原理图上各种符号和交错繁杂的联线；三机线路板上大小不一、形状各异、横七竖八的元器件，可能使有些喜爱家电维修工作的人望而却步，打消了学习维修的念头。其实，三机以及其他家用电器的电路部分所用元器件的种类大体相同，其工作原理也大同小异。只要具有初中文化水平，就能很容易地学懂各元器件的功能，进而掌握它们的工作原理。学习家电维修并非难事。“从组装中学维修”则是事半功倍的好方法。爱好者在粗浅电子知识指导下，进行“三机”组装，在实践中遇到问题，带着问题再去学理论，理解快，印象深，学习效率高。

本章介绍“三机”中常用的元器件、原理图的分析、焊接技术以及万用电表的使用，这些都是组装三机的必备知识。

第一节 常用元器件

电阻、电容、电感、变压器、电声器件、陶瓷滤波器和

半导体器件是三机常用元器件，本节简述这些元件的作用、主要参数、种类、识别和使用。

一、电 阻

具有一定阻值，一定几何形状，一定技术性能，在电路中专起阻碍电流作用的元件称为电阻器，简称电阻。“无电阻不成电路”，电阻是电子设备中最常用的元件之一。电阻阻碍电流能力的大小用电阻值来表示。电阻值的基本单位是欧姆，简称欧 (Ω)。当电阻两端所加的电压为 1 伏特时，若通过电阻的电流为 1 安培，则此电阻阻值为 1 欧姆。电阻的常用单位还有千欧 ($k\Omega$)、兆欧 ($M\Omega$)、千兆欧 ($G\Omega$)、兆兆欧 ($T\Omega$)，它们之间的换算关系为

$$1T\Omega = 10^3G\Omega = 10^6M\Omega = 10^9k\Omega = 10^{12}\Omega$$

电阻在电路中用字母 R 表示，图形符号如图 1-1 中 (a) 所示。

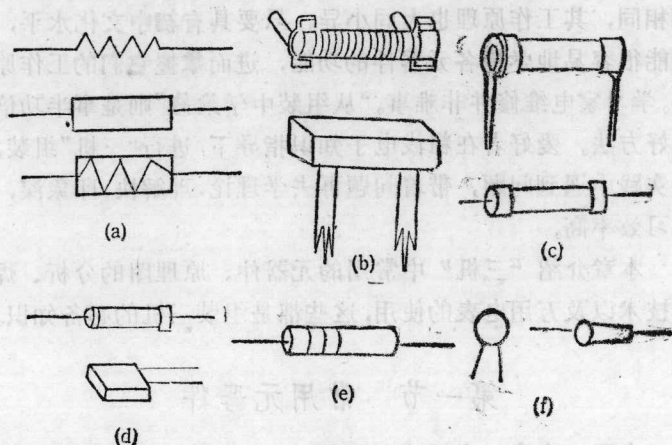


图 1-1

(一) 常用电阻的种类

电阻的种类很多,图 1-1 画出了各种常用电阻的外形。它们的结构和特点已在表 1-1 中列出。此外,还有金属氧化膜电阻、玻璃釉膜电阻,合成碳膜电阻等。电阻按其不同参数有不同的分类方法,如按应用条件,可有高阻电阻、高压电阻、高频电阻之分,按其精度可有普通电阻和精密电阻之分。在三机中最常用的是碳膜电阻和金属膜电阻,电视机中的启动电阻等则是绕线电阻。

表 1-1 常用电阻的种类、结构和特点

名称及实物图	结 构 和 特 点
绕线电阻 图 1-1(b)	用电阻丝绕在瓷管上制成,外包绝缘散热材料。它的耐热性能好,允许误差小,工作稳定,额定功率大
碳膜电阻 图 1-1(c)	采用汽油或庚烷通过高温真空分解出结晶碳,沉积在棒状或管状陶瓷骨架上制成,然后用刻槽法确定其阻值。这种电阻稳定性高,噪声低,但额定功率较小
金属膜电阻 图 1-1(d)	用真空蒸发法、烧渗法或化学沉积法,使瓷基体骨架上形成一薄层合金膜制成,这种电阻噪声低、耐高温、精度高、额定功率相同时,此种电阻体积远小于碳膜电阻
碳质电阻 图 1-1(e)	将碳黑、树脂、粘土等混合物压制成形后经热处理制成。一般为圆柱形,阻值用色环表示,其成本低,阻值范围广,但不稳定,噪声大
有机实心电阻 图 1-1(f)	由颗粒状导电物和填充料粘合剂混合,经热压塑,装入塑料内制成,它具有很强的过负荷能力,可靠性高,但噪声大,分布电容、电感大,稳定性差
热敏电阻 图 1-1(f)	用一种对温度极敏感的半导体材料制成,有正温度系数及负温度系数之分,常用负温度系数热敏电阻。此电阻当温度上升时,其阻值下降,用来稳定电路的工作点

(二) 电阻的主要参数

1. 标称阻值和允许偏差

在不同的电路中,要求使用的电阻阻值有很大的差别,小到不足1欧,大到千兆欧,甚至兆兆欧。成品电阻元件的阻值大小多达几十种,电阻表面标注的阻值称为标称阻值。由于电阻的批量生产,其实际阻值不能做到与标称阻值完全相同,有一定的偏差是允许的。电阻实际阻值与标称阻值的最大偏差与标称阻值的百分比称为此类电阻的允许偏差。电阻的允许偏差也用不同方法标注在电阻表面。普通电阻的允许偏差为 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ 、 $\pm 20\%$,精密电阻的允许偏差在 $\pm 5\%$ 以下。

2. 电阻的额定功率

电阻是耗能元件,当电流通过电阻时,电阻消耗的电能产生热量,使电阻温度升高。温度太高,会烧毁电阻,发生故障。电阻经长时间工作而不损坏的最大损耗功率,称为电阻的额定功率。不同类型的电阻,其额定功率不同,相同类型的电阻,体积大的电阻额定功率也大,几种电阻额定功率与体积的关系见表1-2。

电路图中对所用电阻额定功率的要求和电阻额定功率

表 1-2 常用电阻额定功率与体积的关系 长度单位(mm)

电阻种类 额定功率(W)	碳膜电阻		金属膜电阻		有机实心电阻	
	长度	直径	长度	直径	长度	直径
1/8	11	3.9	6—8	2—2.5	—	—
1/4	18.5	5.5	7—8.3	2.5—2.9	6.4	2.3
1/2	28	5.5	10.8	4.2	9.5	4.0
1	30.5	7.2	13.0	6.6	14.0	5.8
2	48.5	9.5	18.5	8.6	17.5	8.0

在其表面的标志如图 1-2，通常情况下，电路图中对额定功率为 $1/8W$ 以下的电阻不作特别功率标志。表面没有标注额定功率的电阻其额定功率可根据表 1-2 给出的电阻尺寸来判断。

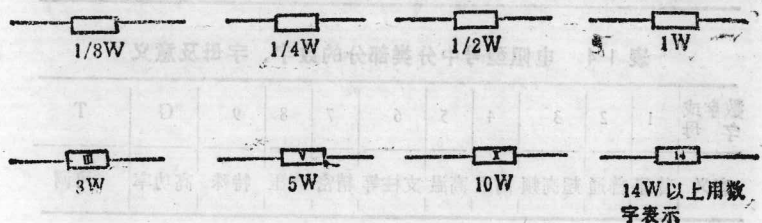
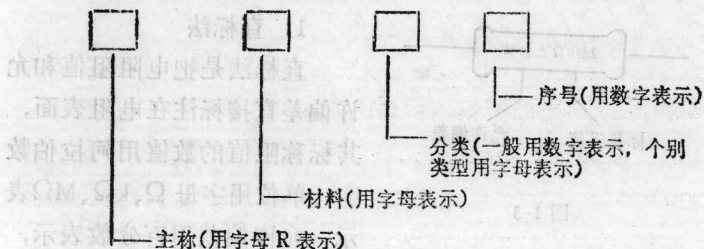


图 1-2

电阻的其它参数还很多，如最高工作电压、静噪声电动势，绝缘电阻等等，这些与三机中所用电阻关系不大，不一列举。

(三) 电阻型号的命名方法

根据我国部颁标准 SJ153-73 规定，电阻型号由下列四部分组成：



电阻型号中，材料部分的字母及意义见表 1-3。

电阻型号中分类部分的数字、字母及意义见表 1-4。

表 1-3 电阻型号材料部分的字母及意义

字母	T	H	S	N	J	Y	C	I	X
意义	碳膜	合成膜	有机实心	无机实心	金属膜	氧化膜	沉积膜	玻璃釉膜	线绕

表 1-4 电阻型号中分类部分的数字、字母及意义

数字或字母	1	2	3	4	5	6	7	8	9	G	T
意义	普通	普通	超高频	高阻	高温	支柱等	精密	高压	特殊	高功率	可调

电阻型号中序号的意义是：当电阻的材料和特性相同，但其主要结构或性能有显著不同时，就用不同的序号加以区别。

这样，当我们看到某个元件表面标有 RJ71 字样时，可以根据上述规定知道它是一只精密金属膜电阻。

(四) 电阻主要参数的标志方法

电阻的主要参数：阻值、额定功率、允许偏差标志在电阻表面的常用方法有三种。

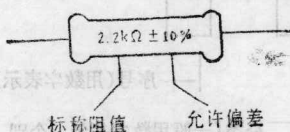


图 1-3

1. 直标法

直标法是把电阻阻值和允许偏差直接标注在电阻表面，其标称阻值的数值用阿拉伯数字，单位用字母 Ω 、 $k\Omega$ 、 $M\Omega$ 表示，允许偏差用百分数表示，

如图 1-3。

2. 文字符号法

文字符号法是用文字、数字符号两者按一定规律组合起

来标志电阻主要参数的方法，见图 1-4。阻值单位分别用字母 Ω 、K、M、G、T 表示，字母前的数字表示阻值的整数部分，字母后的数字表示阻值的小数部分。如 $\Omega 33$ 、表示 0.33Ω ； $2K2$ 为 $2.2k\Omega$ ； $33M$ 则表示 $33M\Omega$ 。允许偏差用字母表示。常用的字母和允许偏差的关系见表 1-5。

3. 色标法

色标法是用电阻上不同颜色的色环来表示电阻的标称阻值和允许偏差，普通电阻用四色环表示，精密电阻用五色环



图 1-4

表 1-5 字母与允许偏差的关系

字 母	B	C	D	F	G	J	K	M
允许偏差%	± 0.1	± 0.2	± 0.5	± 1	± 2	± 5	± 10	± 20

表示(见图 1-5)。四色环的颜色意义见表 1-6，五色环电阻中前三个色环分别表示标称阻值的第一、二、三位数，第四色环表示倍率，第五色环表示允许偏差。图 1-5 即为标称阻值为 $2.7k\Omega$ ，允许偏差为 $\pm 5\%$ 和标称阻值为 1.75Ω ，允许偏差

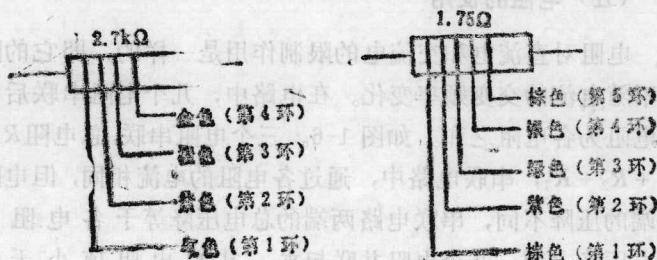


图 1-5

为 $\pm 1\%$ 的两只电阻的色环表示方法。

表 1-6 色环颜色及其意义

颜 色	第一色环 第一位数	第二色环 第二位数	第三色环 倍 率	第四色环 允许偏差%
银	—	—	10^{-2}	± 10
金	—	—	10^{-1}	± 5
黑	0	0	10^0	—
棕	1	1	10^1	± 1
红	2	2	10^2	± 2
橙	3	3	10^3	—
黄	4	4	10^4	—
绿	5	5	10^5	± 0.5
蓝	6	6	10^6	± 0.2
紫	7	7	10^7	± 0.1
灰	8	8	10^8	—
白	9	9	10^9	+5 -20
无	—	—	—	± 20

另外，有的电阻表面还用 I、II、III 表示它的允许偏差，I 表示 $\pm 5\%$ ，II 表示 $\pm 10\%$ ，III 表示 $\pm 20\%$ 。若电阻表面没有标志允许偏差，可按允许偏差为 $\pm 20\%$ 对待。

(五) 电阻的使用

电阻对直流电和交流电的限制作用是一样的，即它的阻值不随电流的交变频率变化。在电路中，几个电阻串联后的总电阻为各电阻之和。如图 1-6。三个电阻串联，总电阻 $R = R_1 + R_2 + R_3$ ，串联电路中，通过各电阻的电流相同，但电阻两端的压降不同，串联电路两端的总电压降等于各电阻两端电压降之和。几个电阻并联起来，其总电阻值小于各电阻阻值，三个电阻并联后其总电阻 $R = 1 / (\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} +$

$\frac{1}{R_3}$), 如图 1-7。并联电路中, 各电阻两端电压相等, 但通过

各电阻的电流值不同, 其电流值等于通过各电阻电流之和。在进行电路分析时, 常把串联电路中的特小阻值电阻视为短路; 并联电路中的特大阻值电阻视为开路, 使分析简化。



图 1-6

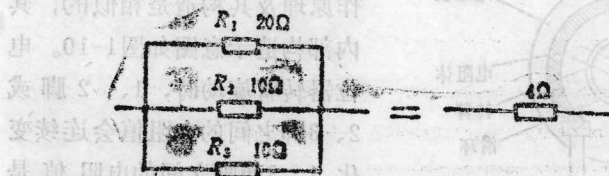


图 1-7

使用或更换电阻时, 要注意电阻的标称值和额定功率。额定功率大的电阻可替代同标称值的额定功率小的电阻。一般电路中, 只要额定功率符合要求, 电阻标称值相差 20%, 尽可代用, 不会影响电路的正常工作。小额定功率电阻串联或并联起来, 当做一个电阻使用, 可提高额定功率。

在无合适阻值的电阻时, 把碳膜电阻表面的漆皮轻轻刮去, 再小心地刮除一部分碳膜, 即可增大电阻阻值。而用软芯铅笔在碳膜上磨一磨, 可减小其阻值。加工后的电阻, 应再涂漆保护。

二、电 位 器

电位器也是一种电阻器, 不过它的阻值可在一定范围内

随意变化，所以又称可变电阻。它在电路中用字母 W 表示，常用图形符号如图 1-8。

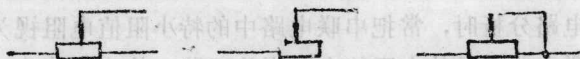


图 1-8

电位器的种类很多，在三机中常见的电位器实物如11页图1-9。图中1、3为电阻体两端引线，2为滑动触点引线，4为旋

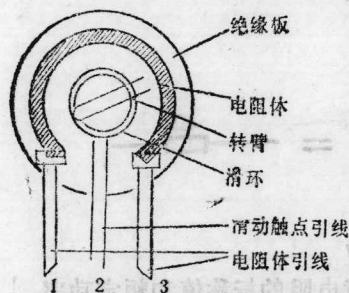
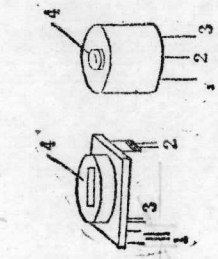


图 1-01

轴或调节柄。所有电位器的工作原理及其构造是相似的，其内部构造示意图如图1-10。电位器转臂旋转时，1、2脚或2、3脚之间的电阻值会连续变化，1、3两脚之间的电阻值是固定不变的，这个阻值就是电位器的标称阻值。

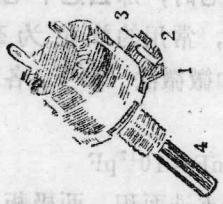
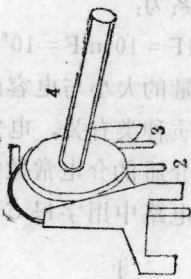
在收音机和电视机中，常在控制音量的电位器上附设电源开关，做成“开关电位器”。开关电位器有旋转式和推拉式两种。前者常用在收音机上，开机时，顺时针旋动电位器旋钮，听到“咔”的一声，电源就接通，再顺时针转动旋钮，音量逐渐增大，关机时需逆时针转动旋钮，音量消失后，仍要再旋到有“咔”声时，电源才切断。推拉式电位器常用在电视机中，开机时，向外拉电位器旋钮，听到“咔”声，电源接通，旋转旋钮可调节音量，关机时，不需再旋动旋钮，只要向里一推，就可切断电源。



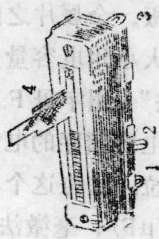
微调电位器



旋转电位器



开关电位器



直滑电位器

图 1-9

三、电 容

电容是电容器的简称，是具有储存电荷能力的元件。两块互相靠近又彼此绝缘的金属片就组成一个简单的电容，两金属片称为极板，金属片之间的绝缘物质称为介质。电容储存电荷能力的大小用电容量来表示。电容量的基本单位为“法拉”，简称“法”，用字母F表示。当在电容两极板间加电压为1伏特，而电容储存的电量为1库仑时，那么这个电容的容量就为1法拉。法拉这个单位太大，常用的单位为毫法(mF)、微法(μF)、毫微法(nF)和微微法(pF)，各单位间的换算关系为：

$$1\text{F} = 10^3\text{mF} = 10^6\mu\text{F} = 10^9\text{nF} = 10^{12}\text{pF}$$

电容容量的大小与电容两极板的重迭面积、两极板之间距离、和介质种类有关，电容两极板重迭面积越大，极板间距离越小，介质的介电常数越大时，则电容容量越大。

电容在电路中用字母C表示，图形符号如图1-11。

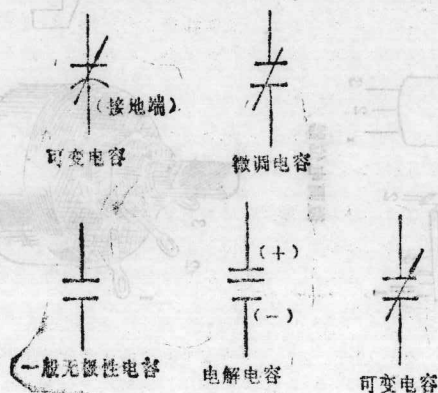


图 1-11