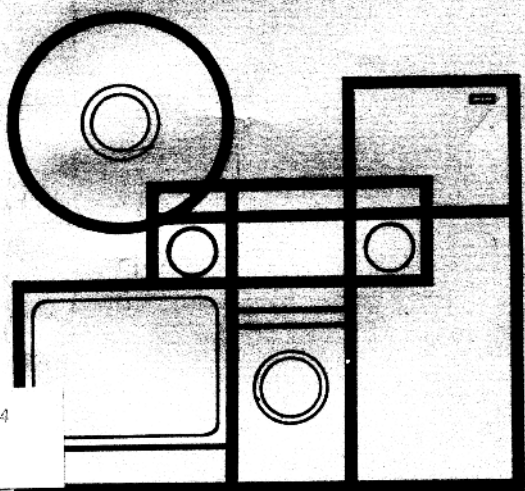


家用电器使用丛书

收音机巧用200例

——修理、使用、改装、制作——



54

辽宁科学技术出版社

前 言

目前，家用电器已遍及每个家庭，而且它的普及率还在不断提高。如何正确、科学、安全地使用各种家用电器，延长家用电器的使用寿命，更好地发挥家用电器方便生活、美化家庭的作用是每个家电用户十分关心和必须解决的问题。家用电器使用丛书就是为解决这一问题而编写的，其目的在于向城乡广大用户通俗、系统、准确地介绍各种家用电器的选购、安放、日常使用维护及简单故障的排除等知识，帮助广大用户正确、科学、安全地使用家用电器。

这套丛书从使用者角度出发，内容涉及到黑白、彩色电视机、电冰箱、洗衣机、收录机、电唱机、收音机、电风扇、吸尘器、电熨斗、电热棒、电热杯、电饭锅、电水壶、家用灯具、电动剃须刀、微波炉、空调器等三十多种常见家用电器，各书都针对广大用户所关心的问题，条理清楚，简明易懂，集实用性、知识性、科学性于一体。

本书所说的“收音机”，大多指不同型号的低档收音机（包括电子管收音机和晶体管收音机）。

音机)，甚至是废旧收音机。本书所说的“巧用”，是指无论哪种类型、型号的收音机，也不管收音机损坏与否或损坏到什么程度，均可以“因机制宜”，进行有效利用或交低级为高级，或变“腐朽”为“神奇”，变废为宝，让它们发挥各种各样的作用，为我们的工作、学习和生活服务。例如给其貌不扬的旧收音机增加各种显示功能、方便开关、外接电源、预选台功能等，使之美观、方便；给单一功能的收音机增设助听、门铃、电子琴、报警、计时、听诊、电疗、电码练习、止鼾、催眠、对讲、遥控等装置，使之一机多用；利用皮损收音机的有用部分制作小型电话机、音乐电子门铃、小对讲机、电子诱鱼器、电子驱蚊器、防盗报警器、调频无线话筒、声控开关、简易电视信号发生器、冠心病突发抢救盒、血型遗传规律演示器等，使废物仍可发挥不可小看的作用；利用早已“退役”的电子管收音机制作负离子发生器、电子灭鼠器、交流稳压器、调频接收头、电子管断丝再接器、静电验电器、冲洗定时器、简易无线电发射机、扩音机等，使它们“返老还童”，服务于人类。这些巧用实例大部分经过作者的亲手试验和试装，小部分收集、整理于《电子报》、《无线电》、《现代通信》等电子书刊的有关内容，具有新颖、实用、通俗、准确、可靠等特点。

本书由徐洪同志编写。编写过程中得到有

关同志的帮助，在此表示衷心感谢。

愿这套丛书成为广大家用电器用户的良师益友；愿这套丛书在广大读者的支持帮助下不断完善。

家用电器使用丛书编写组

1987年10月

目 录

前言

一、基础知识	1
(一) 无线电广播浅谈	1
(二) 收音机的工作原理	3
(三) 收音机的昨天、今天和明天	10
(四) 巧用的概说	15
二、增设简便装置	18
(一) 增设发光二极管音量显示器	18
1. 最简单的音量显示器 (4 例)	19
2. 带驱动电路的音量显示器 (3 例)	21
3. 简易 5 位发光管音量显示器 (3 例)	23
4. 变色发光管音量显示器 (4 例)	25
(二) 增设调谐显示器 (4 例)	29
(三) 增设电源指示灯 (5 例)	34
(四) 增设外接电源插孔 (3 例)	38
(五) 增设耳塞机插孔 (5 例)	41
(六) 增设机内电池充电插座 (2 例)	44
(七) 增设远/近开关 (1 例)	46
(八) 增设电子触摸开关 (3 例)	48
(九) 增设定时关机电路 (5 例)	51
(十) 增设交直流自动转换开关 (1 例)	57
(十一) 增设光控开关 (2 例)	58
(十二) 增设自动关机装置 (2 例)	61
(十三) 增设预选电台电路 (2 例)	65

(十四) 增设收音机防盗装置 (1 例)	70
(十五) 增设改善音质电路 (4 例)	71
(十六) 增设提高音量装置 (7 例)	74
(十七) 增设无线耳机 (2 例)	80
(十八) 增设双连旋尽指示灯 (1 例)	83
三、扩展收音机的功能	85
(一) 中波·短波	85
1. 增加短波接收功能的简易方法 (5 例)	85
2. 增加短波接收功能的正规方法 (2 例)	88
3. 短波—中波差转法 (3 例)	91
(二) 收音·电视伴音 (4 例)	96
(三) 收音·信号源 (1 例)	101
(四) 收音·记忆增强 (2 例)	103
(五) 收音·电子门铃 (2 例)	106
(六) 收音·报警器 (3 例)	108
(七) 收音·电码练习机 (3 例)	110
(八) 收音·催眠 (1 例)	115
(九) 收音·金属探测 (1 例)	117
(十) 收音·助听 (3 例)	119
(十一) 收音·电子琴 (2 例)	122
(十二) 收音·止鼾器 (1 例)	126
(十三) 收音·音乐门铃 (2 例)	128
(十四) 收音·计时 (1 例)	133
(十五) 收音·话筒 (2 例)	134
(十六) 收音·电疗 (1 例)	135
(十七) 收音·声波干涉演示 (1 例)	137
(十八) 收音·听诊 (1 例)	138
(十九) 收音·载波通讯 (1 例)	140
(二十) 收音·对讲 (3 例)	143

(二十一) 收音·测向 (2 例)	145
(二十二) 收音·遥控 (1 例)	150
(二十三) 收音·警笛 (1 例)	153
(二十四) 收音·彩灯 (2 例)	154
(二十五) 多用收音机 (2 例)	157
四、废收音机改作它用	161
(一) 电子听诊器 (1 例)	161
(二) 电话增音机 (1 例)	162
(三) 小型电话机 (1 例)	164
(四) 自行车电笛 (1 例)	165
(五) 防盗报警器 (4 例)	167
(六) 人体接触报警 (3 例)	170
(七) 压水井冬季放水提醒器 (1 例)	174
(八) 调频无线话筒 (2 例)	175
(九) 调幅无线话筒 (3 例)	179
(十) 电子门铃 (3 例)	182
(十一) 音乐门铃 (2 例)	184
(十二) 电视收音机 (1 例)	189
(十三) 光线照度监测仪 (1 例)	190
(十四) 小小对讲机 (3 例)	192
(十五) 血型遗传规律演示器 (1 例)	195
(十六) 高压接近报警器 (1 例)	198
(十七) 汽车转向音乐铃 (2 例)	200
(十八) 电子诱鱼器 (3 例)	202
(十九) 电子驱蚊器 (3 例)	204
(二十) 冠心病突发抢救盒 (1 例)	208
(二十一) 简易电视信号发生器 (3 例)	210
(二十二) 声控开关 (1 例)	214
(二十三) 电子警戒器 (1 例)	215

(二十四) 电台播音监视器 (1 例)	216
(二十五) 声光查线器 (1 例)	218
(二十六) 噪声测量计 (1 例)	219
五、巧用电子管收音机	222
(一) 增加音量指示 (4 例)	222
(二) 增加调谐指示 (3 例)	225
(三) 简易扩音机 (1 例)	228
(四) 6p1 输出变压器应用集锦 (7 例)	231
(五) 用电源变压器做交流稳压器 (2 例)	234
(六) 冲洗定时器 (1 例)	236
(七) 负离子发生器 (1 例)	238
(八) 调频接收头 (1 例)	242
(九) 电子灭鼠器 (1 例)	244
(十) 阴极射线演示仪 (1 例)	246
(十一) 电子管断丝再接器 (1 例)	248
(十二) 无线电发射机 (1 例)	250
(十三) 静电验电器 (1 例)	252
附表	254
附表 1 常用 (本书) 电子元件符号、代号一览表	254
附表 2 电子技术常用单位符号及换算表	258
附表 3 电阻器型号含义表	260
附表 4 无线电波的频率和波长划分表	261
附表 5 色环电阻阻值读数表	262
附表 6 三极管代替二极管五种接法特点表	263
附表 7 国内集成电路符号产家对照表	264
附表 8 超外差收音机常用电子管表	265
附表 9 国产半导体器件型号各部分含义表	266
附表 10 收音机常用英文标记对照表	267

一、基础知识

(一) 无线电广播浅谈

人耳听到的声音是由声波刺激人的听觉器官而引起的一种感觉。声波在媒质中传播时衰减很快，也就是说，声波传播所具有的能量会随时间的推移而迅速减少以至消失。人的语言在空气中传播的距离一般只有几十米。图 1—1 是声波随时间逐渐衰减的波形图。

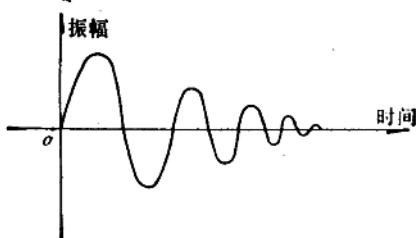


图 1—1

怎样才能把声音传到很远的地方去呢？

无线电广播就是一种有效的手段。这里的无线电指的是无线电波，也叫电磁波。它的产生根据麦克斯韦电磁场理论，可以这样来描述：如果给导线通上交流电，导线四周就产生变化的磁场。在磁场邻近的区域就会产生变化的电场；

这个变化的电场又要在较远区域产生变化的磁场……如此往复地继续下去，变化的电场和变化的磁场不断地交递转化，并由近及远地在空间传播出去，这种变化的电磁场以一定速度向远处传播就形成了电磁波。图 1—2 是交变电场与

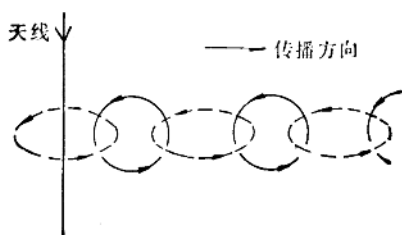


图 1—2

交变磁场交递产生、向远处传播的示意图。

无线电波按波长不同可划分为长波、中波、短波和超短波等，不同的波段有不同的传播特点和用途(见本书附表 4)。

无线电波在空气中的传播速度近似于光速，而且传播时衰减很慢，也就是说，无线电波的自身能量在传播过程中消耗很小，其波形基本上不随时间而改变，见图 1—3。我们

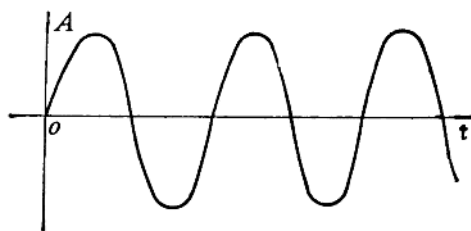


图 1—3

就是利用无线电波的这两个性质来传输声音信号的。具体过

程可简单地表述为：在广播电台把声波信号转换成相对应的音频（低频）电信号，加到无线电波上，让无线电波以每秒30万公里的速度向四面八方的空间传送出去。这样在一瞬间就能将音频信号（电台节目等）传送到各个角落。接收者用收音机收到这个载有音频信号的高频无线电波后，经过一系列电路处理，取下音频信号，进行放大，最后由扬声器（喇叭）还原成声音（电台节目）。

上面这个无线电广播过程可以形象地比喻成卡车运送货物。担当运输工具的卡车好比高频无线电波，被运送的货物好比音频信号，卡车在货场装上货物后开车上路，好比广播电台发送广播节目；货物送达目的地后，由收音机将“卡车”上的“货物”卸下来。当然，整个过程是很复杂的，并非三言两语能说得清楚的。请看下节介绍。

（二）收音机的工作原理

由语言和音乐等声波转换成的低频电信号是不能直接以电磁波的形式辐射到空间去的，要靠高频无线电波把低频信号运载到空中去，广播电台的无线电发射机就是来完成这个任务的。图1—4是无线电发射机方框图。

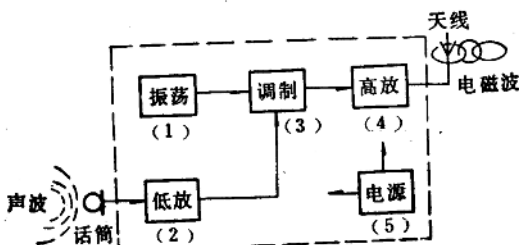


图1—4

要播出的节目（声波）通过话筒转换成低频电信号，送至低频放大器 2 进行信号放大，放大的低频信号送至调制器 3 被加到由高频信号发生器 1 所产生的高频信号上，这个过程叫做调制。调制后的高频调制信号中，已包括了原来的低频信号成分，亦即把货物装上了卡车。高频调制信号再经高频放大器 4 进行功率放大后，送至发射天线向空中辐射出去，从而完成无线电发射过程。

这里最关键的是调制部分 3。所谓调制就是将低频信号加到高频载波信号上的过程。调制一般有调幅和调频两种方式。

所谓调幅，是将音频信号和等幅的高频载波信号同时送进调制器，使高频等幅信号的幅度随着低频信号的幅度变化而变化，见图 1—5。所产生的高频调幅信号由天线发射出去，称调幅波。

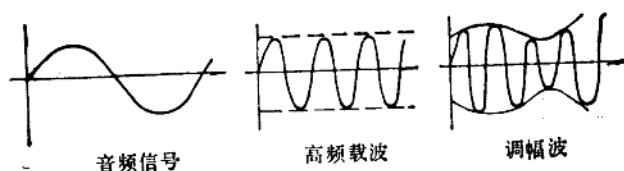


图 1—5

所谓调频，是将音频信号和高频等幅载波信号一同送入调制器，使高频信号的频率随着低频信号的频率变化而变化，见图 1—6。所产生的高频调频信号由天线发射出去，称之为调频波。

由于无线电发射机的调制方式有调幅和调频两种，所以



图 1—6

无线广播就出现了调幅广播和调频广播两大形式。这两种广播形式各有其不同特点。一般来说，调幅广播都工作在中波和短波波段。这个波段受地面吸收较强，昼夜、季节、气候等的变化对电波传播的影响也较大，但因具有传播得较远、设备制作比较容易等优点而被人们广泛采用，是使用得最早也最普遍的无线广播形式。

调频广播一般都工作在超短波波段。这种电磁波一般只能在空间直线传播，距离较近。但它抗干扰力强、噪声小、音频频带宽、音质比调幅广播好，故而高保真的立体声广播都采用调频方式。近几年调频广播以它独特的优点，发展得较快，各地不少调频广播电台已经开始试播和正在筹建，预计将来有与调幅广播抗争的趋势。

由于广播电台发射的载频无线电波有调幅和调频之分，因此，作为接收用的广播收音机也有调幅收音机和调频收音机之分（有的收音机是调幅、调频两用），它们分别对应接收不同调制形式的无线电波，不能兼用。

最简单的收音机是由输入回路（天线和调谐电路）、检波器和扬声器（耳机）等组成，其方框图见图 1—7，对应的电路图见图 1—8。其工作原理是这样的：接收天线 TX 从空中捕捉到由广播电台辐射出来的载有低频信号的电波，便在

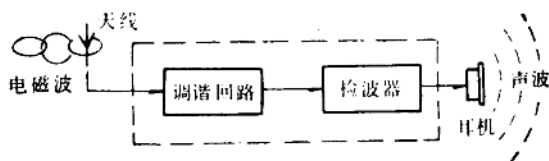


图 1—7

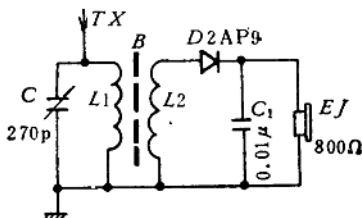


图 1—8

天线回路中产生高频电流。各个电台的电波频率不同，所产生的高频电流的频率也不同。调谐器C是用来从这些不同频率的高频电流中选择出需要的一个。高频信号感应给 L_2 后送到检波器D，检出所需要的低频信号。这与电台发射机的调制过程正好相反，相当于把货物从卡车上卸下来。最后由扬声器Y（或耳机）还原成语言或音乐声音。

有时为了改善这类收音机的接收效果，还要在检波之前加一级高频放大，检波后加一级或两级低频放大，还有加倍压检波、来复放大、再生、推挽功放等电路的。

这类简单的收音机电路，在检波之前一直没有改变接收信号的频率，因此叫作直放式收音机。这类收音机虽然具有电路简单、成本低廉、安装调试容易等特点，但灵敏度和选择性都不很理想，属于早期的收音机。

与直放式收音机相对的是超外差式收音机。最普通的超外差调幅收音机的方框图见图1—9。六晶体管外差式收音机

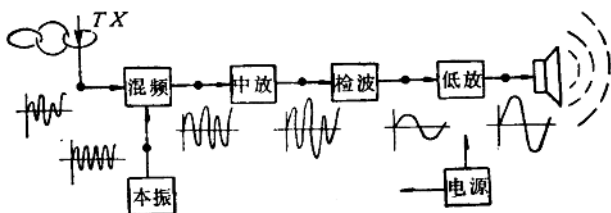


图 1—9

和六灯外差式电子管收音机电路图分别见图 1—10和图 1—11。

同直接放大式收音机相比较，超外差式收音机在检波前多了变频电路和中频放大电路，它的工作过程可以简要做如下说明：

由天线接收下来的高频电波信号，经调谐回路选择所欲接收的电台信号以后，与收音机本机振荡电路产生的高频信号一起，送到混频电路进行混频，之后，在混频电路负载处（中频输入调谐回路）就会产生一个新的频率。这个信号频率比高频低，比低频高，固定为 465 千赫，我们把这个新的信号频率叫作中频信号。获得中频信号以后，再进行中频放大、检波和功放，最后由扬声器还原成广播声音。

由于超外差式收音机具有中频放大电路，对所接收的不同频率的电波信号都能通过混频变为一个固定的频率而进行均匀地放大，所以灵敏度大大提高。又因为检波前的差频作

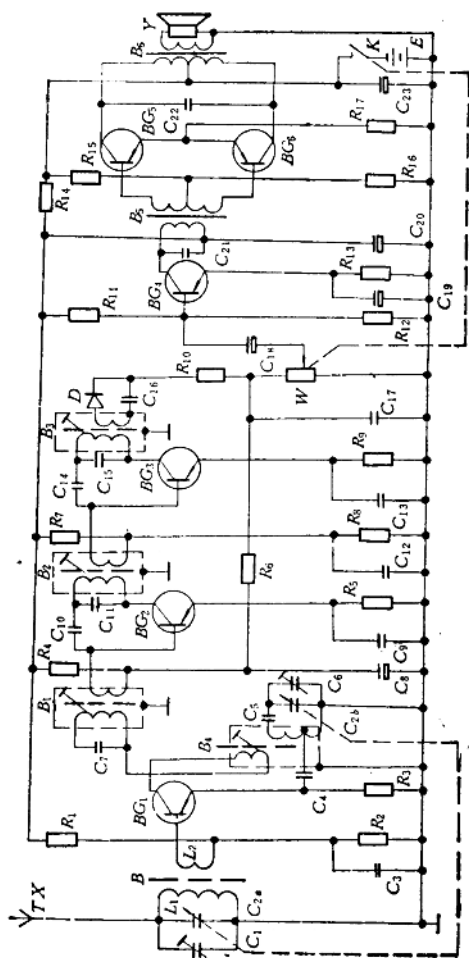


图 1—10

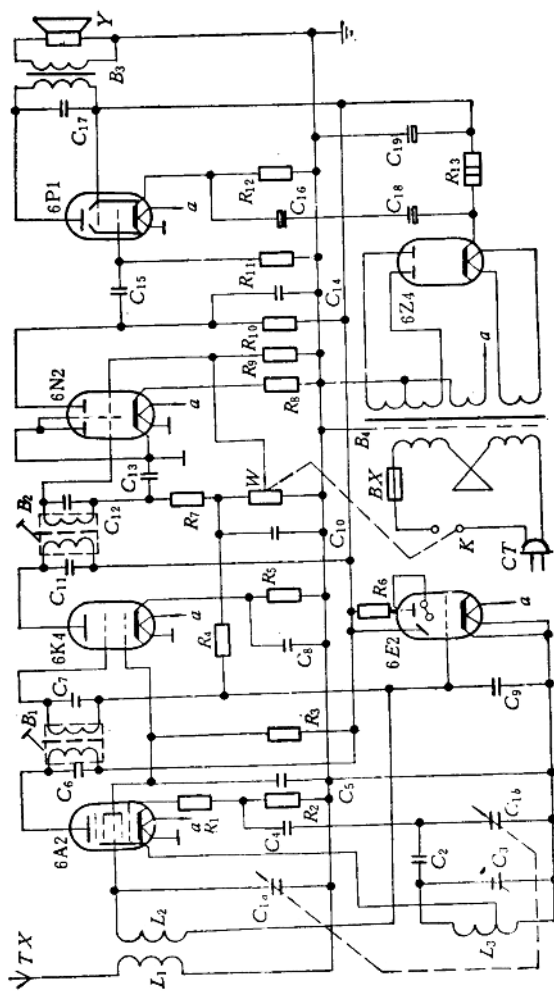


图 1-11