



科技制作万花筒1



中国少年儿童出版社



科技制作万花筒

1

肖伟 小 鹤

牛玉石 程眉眉

封面，李少成

中國少年兒童出版社

内 容 简 介

科技制作可以帮助你提高动手做的本领。

科技制作可以使你在做的当中学到科学知识。

你喜欢科技制作吗？请看《科技制作万花筒》。

《科技制作万花筒》第一辑包括以下内容：

自制简易半导体收音机

用废料做成的车船模型

简易天文望远镜

学照相

科技制作万花筒（一）

肖伟 小鹤 牛玉石 程眉眉

中国少年儿童出版社出版

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092 1/32 3.5印张 39千字

1982年10月北京第1版 1982年10月北京第1次印刷

印数1—76,000册 定价0.28元

总 目

自制简易半导体收音机	(1)
用废料做成的车船模型	(35)
简易天文望远镜	(61)
学照相	(83)

自制简易半导体收音机

肖 伟

目 次

最简单的半导体收音机.....	3
可以选择电台的简单收音机.....	8
能放大音量的简单收音机.....	14
再生来复式单管机.....	19
再生来复式四管机.....	25
低阻再生式收音机.....	31

最简单的半导体收音机

这架最简单的收音机,用的元件少,电路简单,不用电,没有学过电学知识的少年朋友都可以装成。

(一) 要用的元件:

1. 天线(TX) 收音机的天线是接收无线电波的“触须”。天线一般都应装置在室外,十来米长、几米高。为了少年朋友装起来方便,这里利用电灯线作天线。方法是:裁一条长1米左右、宽15厘米的牛皮纸和一条短一些、同样宽的锡箔纸(可以用包香烟的锡箔纸代替)。先把牛皮纸裹在电灯线上,再把锡箔纸紧紧裹在牛皮纸外面。找一根几米长的单根有塑料皮的电线,把它一头的塑料皮剥去,露出1米左右的铜线,缠在锡箔纸外面,另一头准备接在收音机上(图1-1)。

用电灯线代替天线,要特别注意安全。装置之前,要仔细检查电灯线的绝缘皮,不能有一点儿破损。如果

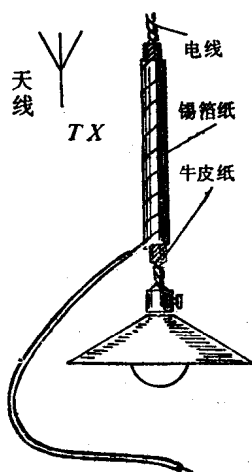


图 1-1

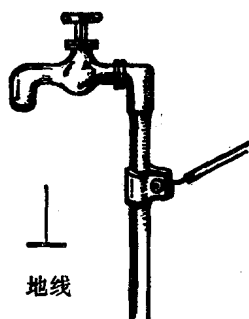


图1-2

电灯线有一点儿破损，就不要用它作天线了，否则容易发生触电的危险。

在收音机的电路图上，为了方便常常用规定的符号和字母表示各种不同的元件。代表天线的符号和字母已注明在图1-1上。

2. 地线(M) 因为大地是导电的，收音机有了地线，电路通畅，效果更好。地线一般要埋在室外几米深的地下。为了方便，这里用自来水管代替地线。要把导线牢固地连接在水管上，应该照图1-2的样子，用金属片和有帽的螺栓做个夹子。先把夹子固定在水管上，再把导线的一端紧紧地拴在夹子上，另一头接收音机。

千万要注意，地线切不可连接在煤气管道上。因为煤气是可燃气体，用煤气管道作地线，遇到雷雨时，有大量电流流过会引起管道发热，很容易造成事故。

3. 耳塞机(EJ) 耳塞机是把信号电流还原为声音的器件。收音机有了它，才能收听广播。

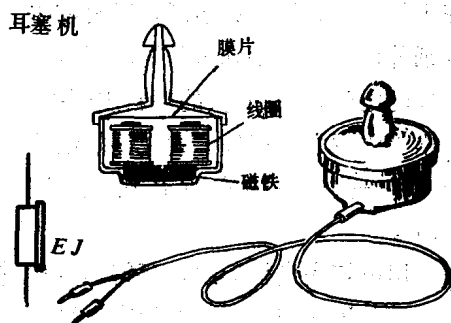


图1-3

耳塞机(或耳机)里,有一个绕着线圈的马蹄形永久磁铁,线圈两端各有一根引线。磁铁上面有一片极薄的铁片,叫做膜片(图1-3)。信号电流流过线圈的时候,磁铁的磁力发生变化,一忽儿强,一忽儿弱,使膜片振动,激动空气而成为声音。耳塞机的种类很多,这里要用的是“800欧”的一种。

检查耳塞机的好坏,只要把它的两根引线同一节1.5伏电池的两极相摩擦,能听到清晰的“咯咯”声就是好的。

4. 二极管(D) 在半导体收音机里,二极管是不可缺少的检波器件。

二极管的外壳多用玻璃或塑料做成。玻璃外壳里,一端封有半导体晶片,一端封有金属触须,各有一根引线作为电极。二极管的两个电极,有正负之分,一般涂红点的一端是正极,另一端是负极。也有些二极管涂白点的一端是负极,另一端是正极。还有些二极管没有色点,但是管身印有二极管的符号,三角形的一端是正极,另一端是负极(图1-4)。在这架收音机的电路里,二极管的连接可以不分正负极。但是在有的电路里,二极管则要按规定接入,否则就会损坏。

象图1-5那样,拿一只二极管、一枚小电珠和两节电池连接起来:二极管的正极接电池的正极,小电珠就会亮;二极管的正极接电池的负极,小电珠就不会亮。这说明二极管只允许电流从正极流入,负极流出,不允许相反方向的电流通过,这叫做单向导电作用。

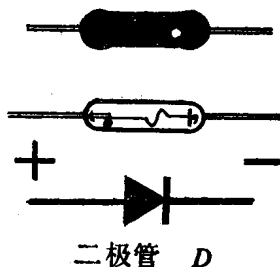


图1-4

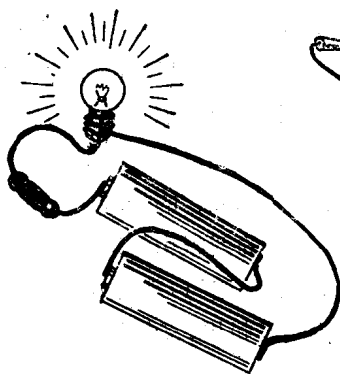


图 1-5

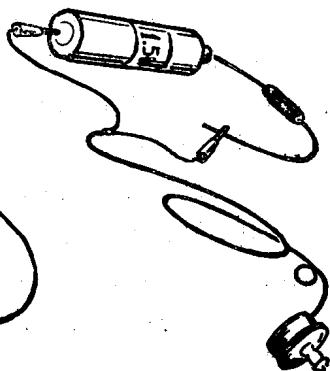


图 1-6

二极管有许多型号，这里要用是 2AP9 型的。选购二极管的时候，最好是插在现成的机子上试试，挑选声音清楚、响亮的。还有一个方法是象图 1-6 那样，用耳塞机的一根引线和一节电池的负极串联起来，组成一个检查器。把二极管的正极同电池的正极、二极管的负极同耳塞机的一根引线相接触，应能听到较响的“咯咯”声，然后把二极管倒过来，把二极管的正、负极分别接耳塞机的引线和电池的正极，听到的声音很小或几乎无声，这说明管子的单向导电特性较好，可以使用。如果两次检查的声音差不多响，或者无声，说明管子内部已经损坏，不能使用。

(二) 装置方法及机座的制作：

图 1-7a 是这架最简单的半导体收音机装成后的实际图形，叫做实体图。图 1-7b 是用元件符号画成的线路图，叫做电原理图。

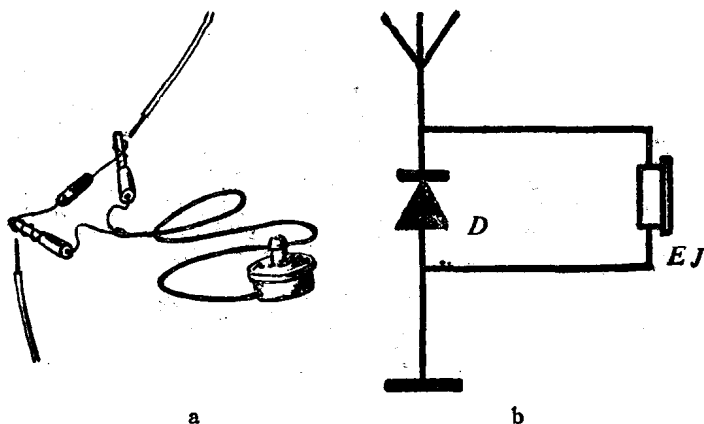


图 1-7

从图上可以看出，只要把二极管的两根引线分别接在耳塞机的两根引线上，再把它们分别接在天线和地线上，这架收音机就装完了。

为了固定二极管，连接天线、地线和耳塞机，可以象图 1-8 那样，用薄木板做个小机座。在机座四角的小眼上，各装上一个接线柱，用来接天线、地线和耳塞机的两根引线；在中间的小眼处装上一个接线架，用来固定二极管。然后用四段导线分别把天线接线柱①和接二极管的一个焊片②、二极管的焊片②和接耳塞机的一个接线柱③、地线接线柱④和接二极管的另一个焊片⑤、地线接线柱④和接耳塞机的另一个接线柱⑥连接起来，最好是用锡焊牢。

焊接半导体收音机，最好是用 25 瓦的电烙铁。因为电烙铁的瓦数越大，温度越高，容易损坏管子和元件。焊接管子和元件之前，要用细沙纸或小刀把引线刮磨干净，抹上一点焊油

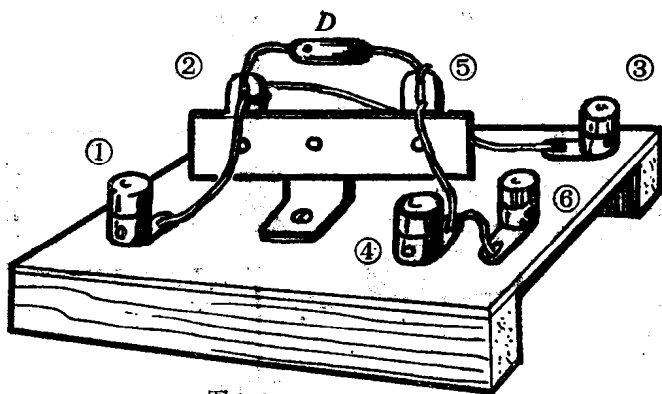


图 1-8

(或松香),用烙铁先镀上一层锡。焊接的时候,要用镊子或尖嘴钳夹住引线,使烙铁的热量能随着镊子或尖嘴钳散掉,而且动作要快。焊上锡,电烙铁移开后,不要马上移开镊子或尖嘴钳,要等焊锡冷却了才可以拿开。焊接完毕,应再仔细检查一遍,看接线有无差错,焊得牢靠不牢靠。

这架最简单的半导体收音机装好后,只要当地有电台在广播,便可以立刻用它收听节目了。

可以选择电台的简单收音机

用最简单的半导体收音机收听广播,往往会同时听到几个电台的节目,这种现象叫做混台,或者串台。这是因为天空中布满了各个电台播送的不同频率的无线电波,而最简单的收音机没有挑选电台的本领,把它们一股脑儿都接收下来了,

并且还原成了声音。要改变这种现象，只要加装一个可以选择电台的调谐回路就行了。

(一) 装置调谐回路要用的元件有：

1. 线圈(L) 线圈是用漆包线或纱包线绕制的，有空心线圈、铁芯线圈和磁

芯线圈三种(图2-1)。
 半导体收音机调谐回路用的磁芯线圈，又叫做磁性天线。它是一个绕在直径10毫米、长100毫米中波磁棒(M4 ϕ 10 $\times$ 100型)上的线圈。线圈L₁(初级)、L₂(次级)各绕70圈，都用多股线绕成。如果没有现成的多股线，可以用直径0.05—0.08毫米(即 ϕ 0.05~0.08mm)的漆包线7股，自己捻成多股线。在绕线前，先用牛皮纸或图画纸做一个线圈管，套在磁棒上。绕线

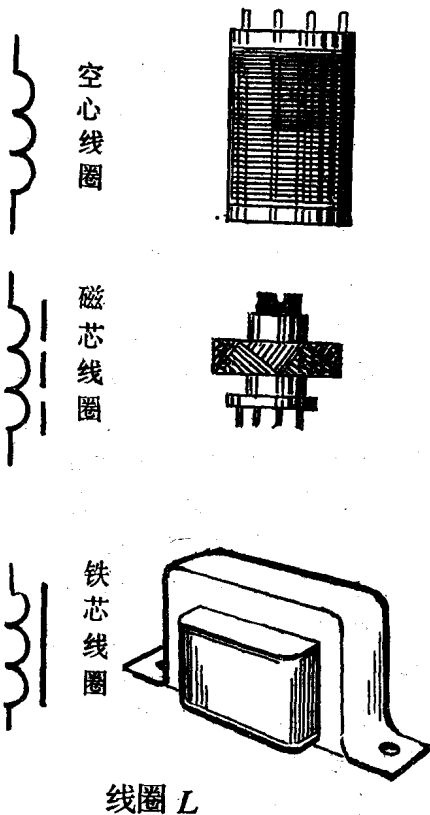


图2-1

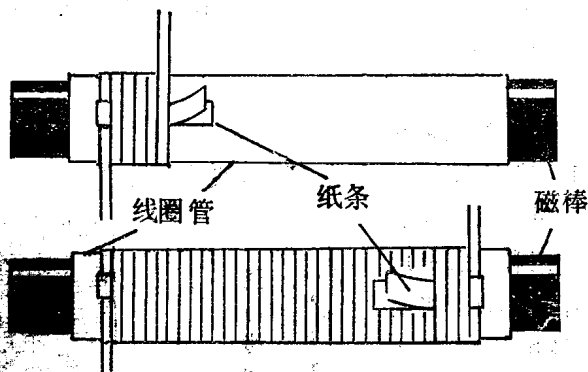


图 2-2

时,要用牛皮纸条或棉线把线端抽紧,线绕完后要用蜡封固(图 2-2)。

线圈的第一个特点是有自感作用。任何通过电流的线圈,周围都有它自己产生的磁场。线圈中的电流发生变化,它周围的磁场也相应发生变化。这个变化的磁场又可以使线圈自身产生感生电动势,这就是线圈的自感作用。通常用自感系数来表示线圈自感作用的大小。自感系数的单位是亨利(H)、毫亨(mH)和微亨(μH)。它们的关系是:

$$1 \text{ 亨利(H)} = 1000 \text{ 毫亨(mH)} = 1,000,000 \text{ 微亨}(\mu\text{H})。$$

线圈的第二特点是互感作用。两个线圈互相靠近,其中一个有交流电通过,另一个就会受到感应,产生交流电。

2. 电容器(C) 电容器是贮存电荷的器件。它是由两片或两组相近而又相互绝缘的金属箔片组成的。

电容器容纳电荷的能力,叫做电容。电容的单位是法拉(F)、微法拉(μF)、微微法拉($\mu\mu\text{F}$)或(PF)。它们的关系是:

1法拉(F)=1,000,000微法拉(μ F)

=1,000,000,000,000 微微法拉($\mu\mu$ F)或(PF)。

由于电容器的两片间是绝缘的,所以它有不允许直流电流通过,只允许交流电流通过的特点,并且交流电的频率越高,电容器对它的阻抗越小。

电容器有固定电容器、微调电容器、可变电容器和电解电容器等几种(图2-3)。这里要用的是一只 7/270PF 的可变电容器,一只 2000PF 的固定电容器。选购电容器时,首先要注意电容的大小是否合适。选购可变电容器,可以用一只耳塞机和一节电池组成图 1-6 那样的检查器,用电池的一极接可变电容器的定片,耳塞机的一根引线在动片上摩擦,同时旋转可变电容器的转轴,耳塞机应该没有声音。如果转到某个角度,耳塞机有声,说明在这个角度上有碰片毛病,要修好后才

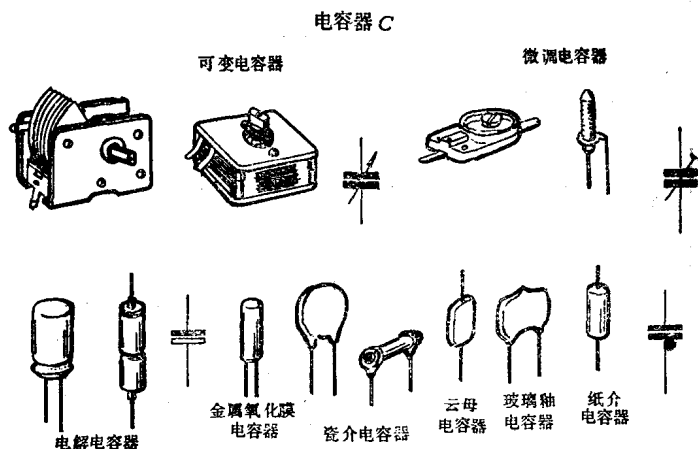


图 2-3

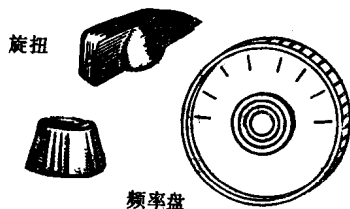


图 2-4

能使用。选购固定电容器，还要特别注意耐压伏数是否符合要求。

3、旋钮和刻度盘

旋钮是转动可变电容器、电位器等的绝缘手柄。刻度盘

是用于标明旋钮在调节中的不同位置的。有一种专门用在可变电容器上，标明频率的刻度盘，叫做频率盘(图 2-4)。

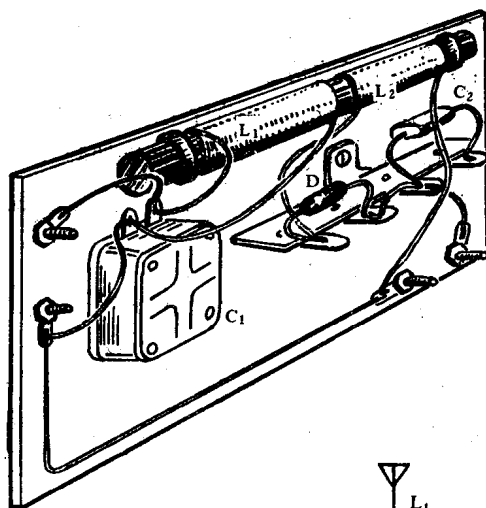


图 2-5

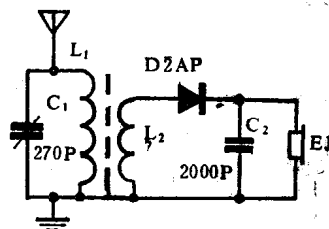


图 2-6

(二) 装置方法和机座的制作:

图 2-5 就是加装了调谐回路的可以选择电台的简单收音机的实体图和电原理图。先找一块胶木板或三合板,照实体图的样子,先把四个接线柱、可变电容器、接线架和磁性天线装好,然后对照实体图和电原理图焊接连线。焊好后,做一个小木盒装起来,再给可变电容器装上频率盘和旋钮(图2-6)。

(三) 调试方法:

这架收音机接上天线和地线,应能听到本地电台 535 千赫到 1605 千赫的中波广播。如果收听不全,或者音量太小,应该进行调试。

1. 调整波段覆盖 把可变电容器 C_1 的动片尽量旋出,寻找本地频率较高的电台(如在北京可选北京台 1480 千赫)。如果寻找不到,可能是线圈 L_1 的圈数太多,可以拆掉几圈试试。再将 C_1 的动片尽量旋入,寻找本地频率较低的电台(如在北京可找中央台 640 千赫第一套节目)。如果寻找不到,可能是 L_1 的圈数太少,可以增加几圈试试。这样反复调试几次,直到能收到本地高端和低端的全部电台广播为止。注意:这里给出的 L_1 的圈数是与 270PF 可变电容器、100毫米中波磁棒配套的。如果可变电容器的电容量、磁棒的长度有出入, L_1 的圈数也要相应调整,才能满足波段覆盖要求。

2. 调音量 调整线圈 L_1 和 L_2 的距离,使音量最响,而又不串台。一般情况是 L_1 与 L_2 靠近,声音大,选择性差;两者距离得远一些,声音小,选择性好一些。调好后,用蜡封固,防止它们滑动。