

目 录

无线电的发明	17
矿石收音机是怎样听到广播的	23
天线和地线	27
矿石收音机的主要零件	28
最简单的矿石收音机	29
简单的矿石收音机	28
旅行矿石收音机	26
声音宏亮的矿石收音机	27
双回路矿石收音机	30
能放扬声器的矿石收音机	32
矿石收音、扩音、放唱片三用机	36
怎样焊接	43

无线电的发明

无线电的发明应归功于天才的俄国科学家，亚历山大·斯捷潘诺维奇·波波夫。

波波夫出生于1859年，他从小就爱好科学，常常装配一些机器的模型。1882年他在大学毕业以后，就到水雷学校当教员。由于他非常热爱自己的专业，刻苦地钻研，1895年创造出世界上第一架带天线的无线电接收机，并且在当年的5月7日俄罗斯理化协会的会议上，作了公开的表演，从此世界上有了无线电。苏联政府为了纪念这个伟大而有意义的日子，规定每年的5月7日为无线电节。

当时俄国沙皇政府非常腐败，波波夫那些伟大的发明，一点也没有受到重视，而且他们还要向外国购买海軍軍艦上用的无线电报机。十月革命成功以后，苏联政府非常重视波波夫的发明，还颁发了以波波夫命名的各种奖章，奖励那些对发展祖国的无线电事业有贡献的人。

从无线电发明到现在，不过六十多年，可是在这短短的六十

17 8:01 AM

多年里，却有着日新月异的变化。现在无线电已经广泛地应用到各个方面，成为日常生活中不可缺少的一部分了。

一提到无线电，人们就会联想到收音机。解放后，我国的无线电工业有了飞跃的发展，我国自己制造的“东方红牌”、“上海牌”、“红星牌”、“熊猫牌”等收音机，都很好。

无线电的应用很广，除了无线电报、无线电电话和广播以外，还可以用无线电传真来播送新闻照片，在电视机前观看戏院舞台上的精彩节目，或运动场上的球赛等。

无线电在军事上也有很大的用途，我们利用无线电波在前进的途中，碰到障碍物就会被反射回来的原理，制成了雷达。雷达能把几十公里外有敌机、敌舰等告诉炮兵，使炮兵能准确地打击敌人。雷达不仅应用在军事上，还可以用在和平事业上，如寻找鱼群，测量海的深度，进行天文学和气象学的观测等。

飞机和轮船的航行也需要无线电，人们常常用无线电罗盘来准确地测量自己所在的位置，使飞机、轮船正确地航行到目的地。而且还可以利用无线电操纵无人驾驶的飞机在天空飞行。

苏联发射了三颗“人造地球卫星”。他们利用“人造卫星”上发出的无线电讯号，经过科学家分析研究后，就可以算出地球到底有多大、地磁的变化如何、地球各处的密度怎样、高空大气层中的情况如何等资料。

无线电的发展是无止境的，无线电的用途也越来越多，我们的地球将成为一个无线电的世界。

矿石收音机是怎样听到广播的

我们一块石子丢到水里，就会看到水面上有一圈圈的水波向四周扩散。

水波是一种能看见的波，世界上还有一种看不见而听得见的波。譬如敲锣打鼓时，锣面或鼓面的激烈振动，这振动推动了空气，空气推动我们的耳膜，使我们听到锣鼓声，这种声音就是看不见、只听得见的声波。

除此以外，还有一种既看不见，又听不到的无线电波，它是由无线电台发射的，我们只有依靠仪器才能察觉到它的存在；如果用矿石收音机也可以察觉出来。无线电波传播的速度快极了，它每秒钟要跑 300,000 公里。

无线电波实际上也是一种每秒钟变化非常快的电流，如果把它画在纸上，就象图 1 的样子。图中突起的部分叫做波峰，凹下的部分叫波谷。从波峰的最高点（或波谷的最低点）到中线的垂直距离，称为振幅。一个波峰到相邻的波谷，再到另一个邻近的波峰，称为一周。无线电波在一秒钟里变化的周数，叫做无线电波的频率。譬如中央

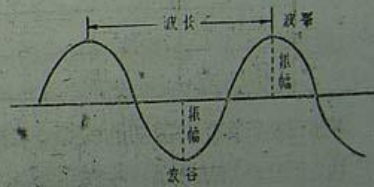


图 1
17 8:01 AM

人民广播电台的頻率是 560,000 周, 因为 0 太多, 写和講起来都不方便, 我們把 1,000 周定为 1 千周, 所以中央人民广播电台的頻率是 560 千周。

我們經常听到电台的广播員报告, 某电台的波长是多少公尺。波长是什么意思呢? 波长就是指一个波峰跟它邻近的一个波峰(或一个波谷到邻近一个波谷)間的距离, 如图 1。一般波长都用公尺(就是米)来计算, 也有用公分(厘米)或公厘(毫米)来计算的(見波段划分表)。

波段划分表

波段名称	波 长(公尺)	頻 率(千周)
超 长 波	10,000 以上	30 以上
长 波	3,000—10,000	100—30
中 波	200—3,000	1,500—100
中短波	50—200	6,000—1,500
短 波	10—50	30,000—6,000
超短波	1—10	300,000—30,000
公分波	0.1—1	3,000,000—300,000
公厘波	0.1 以下	3,000,000 以上

波长与頻率有着密切的关系, 因为无綫电波每秒钟里变化的周数乘每一周的长短, 就是无綫电波每秒钟所走的总路程 300,000 公里(就是 300,000,000 公尺)。用公式表示, 就是:

$$\text{波长(公尺)} \times \text{頻率} = 300,000,000 \text{(公尺)}$$

如果我們知道“中央人民广播电台”的頻率是 560 千周, 那么它的波长就是:

$$\frac{300,000,000}{560,000} \text{公尺} = 535.7 \text{公尺。}$$

根据同样的道理, 知道了某个电台的波长, 也可以算出它的頻率。

各个广播电台都用不同的頻率进行广播, 这样各个电台的广播声就不致混在一起, 我們收听某頻率的电台广播时, 就不会同时听到几个广播电台的广播, 而是很清楚地听到某个电台的广播。

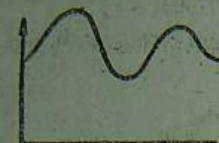
这种每秒钟变化几万次以上的电流, 称为高频电流。

声音是一种听得到、看不見的振动, 它一般的变化, 是每秒钟几十周到一万六千周左右。利用話筒, 使声音变成有变化的电流, 这种每秒钟一万六千次变化的电流, 称为低频电流(如图 2 中的 1.)。

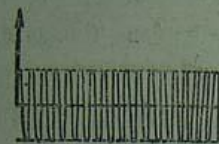
那末广播电台是怎样播音的呢?

平时电台沒有播音时, 它发出的无綫电波是一种高频电流。这种高频电流每周的振幅相等, 又叫做等幅波(如图 2 中的 2.), 它通过天綫能够傳送到很远的地方去。播音的时候, 把講話的声音經過話筒变成低频电流后, 它就附在等幅的高频电流上, 并使高频电流的振幅发生变化, 这种調幅的高频电流又叫做調幅

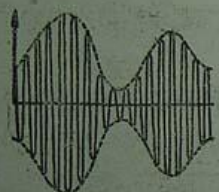
17 8:01 AM



1. 低频电流



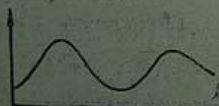
2. 高频电流(等幅波)



3. 调幅的高频电流(调幅波)



4. 经矿石检波后的电流



5. 经电容器过滤后的低频电流

图 2

波(如图 2 中的 3.)，它象火车带旅客一样，把讲话的低频电流，送到很远的地方去。

我们要收听电台的播音时，就依靠天线和地线，吸收空中的无线电波——调幅的高频电流，利用矿石把它切去一半(如图 2 中的 4.)，同时还利用电容器，把残留的一些高频电流去掉，检出我们所需要的低频电流(如图 2 中的 5.)，这过程叫做检波，最后利用耳机把低频电流变成振动的声音，这样我们就可以收到电台的播音了。

天线和地线

矿石收音机必须要有一副良好的天线和地线。因为矿石收音机不象电子管收音机那样具有很高的灵敏度，它是完全依靠从天线接收下来的微弱的电波进行工作的。所以一副良好的天地线，对于矿石收音机的收音效果，起着决定性的作用。

天线一般由水平部分和垂直部分(就是引入线)组成。水平部分可以用多股绞合的漆包线、裸铜线、普通电线、或用几股镀锡的铁丝也可以，引入线最好用有绝缘包皮的电线。水平线和引入线接头的地方最好用锡焊牢。天线越长，越高越好，一般要有 20 米长，并使它高出屋顶 3 米。这个高度可根据屋顶的高度来决定：屋顶高的，拉天线的竹竿可以短些；屋顶低的，竹竿可以长些。

17 8:01 AM 7

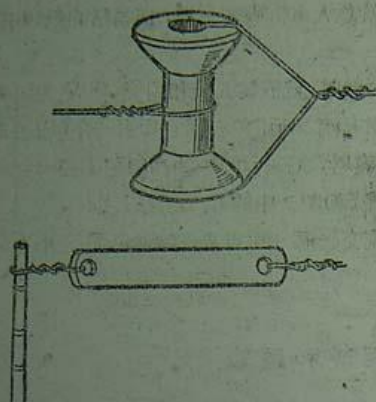


图3

用(如图3)。

注意:天线和引入线绝对不能和电力线接触,以免发生火灾或触电事故。引入线从室外引入到室内时,可以在墙上打一个洞,洞中斜装一根瓷套管如图4,引入线穿过瓷套管接到收音机上。不装瓷套管也可以,不过效果较差。

室外天线的架设方法有五种:

1. 厂式(或T式)天线,是由几股绞合的水平铜线和一根垂直铜线组成的,在水平铜线的两端,与竹竿连接处要加上两个绝缘子(如图5)。这种天线的缺点,就是有很强的方向性。譬如一根自西向东架设的这种天线,引入线在西端,那么这根天线对于

在水平部分的两端,要用陶瓷或玻璃做的绝缘子,缚在竹竿上端。因为竹竿在潮湿时,会把高频电流传给大地。装了绝缘子,天线上接收的电流,就不会从竹竿上传走了。

如果买不到现成的绝缘子,可以用其他绝缘物质来代替,如木线轴、牙刷柄等都可以利用

从西面传来的电台讯号的接收能力较强,对东面传来的电台讯号的接收能力较弱。这种天线适合本地只有一两个电台的市镇用。

2. <式天线,是利用离房子近的高建筑物或大树来架设水平线,引入线仍在一端(如图6)。这种天线是厂式的变形,所以还是有一些方向性,在引入线那端所对的方向,接收电台讯号的能力较强。

3. T式天线,这种天线的架设方法与厂式大致相同,不过它的引入线不在两端,而是在中间(如图7)。由于它的引入线在中间,它对两端的电台讯号能均匀地接收,这样就沒有方向性了。这种天线

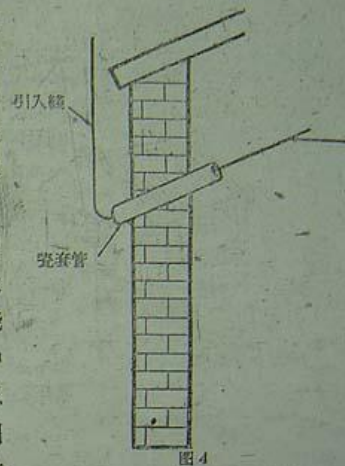


图4

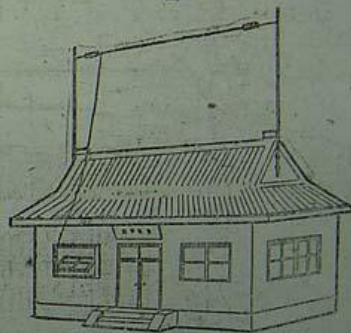


图6

17 8:02 AM

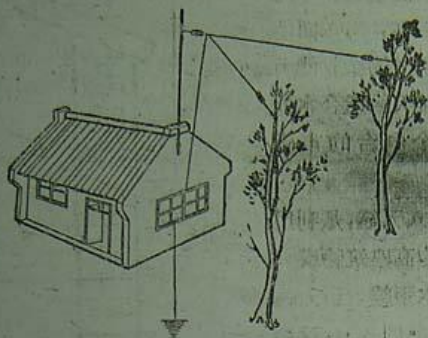


图6

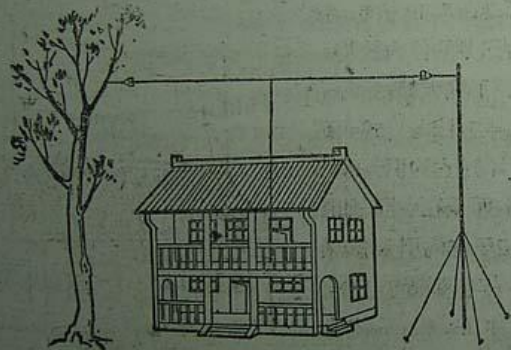


图7

适用电台较多的城市。

4. 蛛网式天线, 这种天线所用的铜线较少, 不过它的接收能力没有上面三种好, 也是有方向性的。架设方法很简单: 用两根长60厘米的木条钉成一个十字架, 在十字木架上, 每隔2—4厘米处钉一只小钉, 把铜线从中间绕起, 一圈接一圈地绕到架子上。最外一圈的头接引入线。然后把十字木架捆在竹竿上, 再把它架设在屋顶上, 这样天线就安装好了(如图8)。

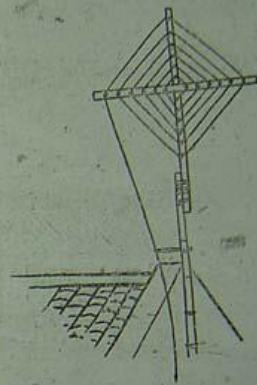


图8

5. 多线式天线, 这种天线的三根水平铜线, 彼此要相隔30—60厘米, 如图9。

以上几种天线, 在架设时要注意下列几点:

1. 要远离大型金属的、钢骨水泥建筑物, 如条件不许可, 就需要高出这些建筑物。
2. 最好不要在大山或森林中架设天线。
3. 不要与电话线、电力线平行架设; 应该垂直架设, 但不能相交。
4. 引入线尽量短些, 少转几个弯。

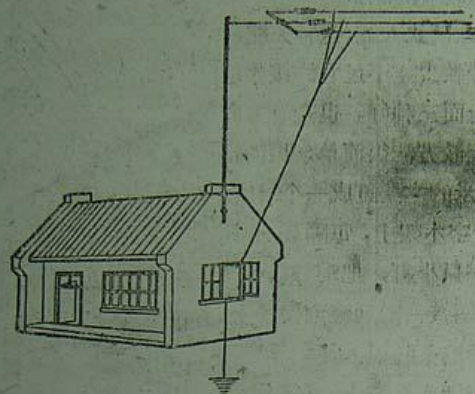


图9

5. 水平銅綫应尽量保持水平状态,必要时可装个滑輪,以便調节它的高低(如图10)。

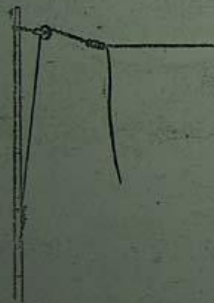


图10

架設地綫比架設天綫简单多了。只要把引入綫和一些金属物(如廢銅、旧鉄皮等)埋在地下就行了。

架設地綫的方法是:先在地下挖一个一米深的坑,把金属物焊一根电綫后就埋在地下,电綫的另一头引入房間,接到收音机上,这样地綫就装好了。埋地綫的地方,越潮湿越好。在有自来水設

备的地方,自来水管就是一根很好的地綫。只要用一根导綫焊在地綫夹上,再把它夹在水管上(如图11)就成了。如果没有現成的地綫夹,用3厘米寬的銅片(或鉄片)一条,长短可根据水管的粗細而定,在銅片的两端打两个洞,中間用一个螺絲旋紧就行了。



图11

有暖气設备的房子,可以用暖气管做地綫(如图12)。但是千万不能用煤气管做地綫。因为煤气很容易燃燒,只要有一点电流通,引起一个很小的电火花,煤气就会爆炸,非常危險,一定不能用煤气管做地綫。

夏天常常打雷閃电,如果你的天綫很高,云层中的大量电荷会从你的天綫順着引入綫进入你的房間,这是很危險的,輕的能把你的收音机燒坏,重的还可能伤害人的生命财产。因此,我們必須做一个避雷器来避免这种不必要的損失。



图12

避雷器分二种:一种是开关,另一种是由二块长方形的銅片組成的。开关可以买一个現成的,第二种避雷器也买得到,不过自己做更有意思,我們只要用二块长5厘米、寬3厘米的薄銅片,把它的一端剪成鋸齿形,再弯成“U”状,用螺絲釘把这两块銅片固定在木板上;注意这两块銅片的鋸

17 8:02 AM

石来做矿石收音机里的矿石。

矿石常用字母D来表示,实物同符号见图 15。

线圈:是用绝缘导线绕在线圈管或蛛网板上做成的。从线圈的外形来看,有:圆筒式、蛛网式、花篮式、蜂房式等多种。线圈在矿石机里,常常利用它的圈数的多少,来收听不同的电台;有时和电容器串联起来,利用电容器的容量不同,或线圈的直径大小和圈数的多少,来选择电台。

绕线的绝缘导线,常见的有三种:一种是纱包线,就是在铜线外面裹一层或两层纱;一种是在铜线外面包一层漆的叫漆包线;还有一种是在铜线外面裹一层丝的丝包线。一般用线径(就是绝缘导线的直径)为0.57—0.32毫米的漆包线来绕制。

矿石机里的线圈,大都用平绕法绕制。平绕法就是把导线一圈一圈地、整齐地绕在圆筒上。

有的线圈绕到一定的圈数就要抽头。线圈抽头的方式有两种:一种是绞合法抽头,就是到了要抽头时,把一段导线绞合起来成为一个头;另一种方式是当线圈要抽头时,把导线上的漆(或纱)刮去,用另外一根较软的导线焊上。前一种方式,适用于导线较细的线圈;后一种抽头方式,适用于粗导线绕制的线圈。

线圈常用字母L来表示,实物同符号见图 15。

电容器:是用两片或两片以上的导体,用绝缘物质隔离制成的。它有储存电能的性质。计算电容量大小的单位是“法拉”,可是在实际应用中法拉这个单位太大,常常用法拉的百万分之

矿石收音机零件符号表



			
蛛网式 线圈	圆筒式 线圈	—D— 固定 矿石	—D— 活动 矿石
			
听筒	电阻器	固定 电容器	可变 电容器
			
用铁钉和香 腊插头自制的 分线器	用八脚真空管 座和小管子做的 分线器	分线器	西藏式 扬声器
			
刻度盘	甲 接纯锡 乙 香蕉插头 丙 月牙状插线柱	有前头 的旋钮	刻度盘上的 旋钮

图 15 17 8:02 AM

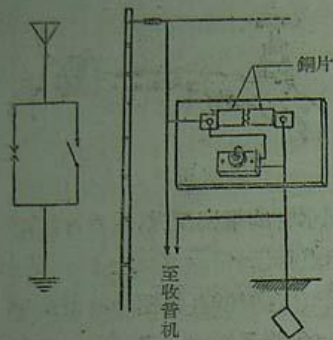


图 13

齿应尽量靠近，但不能接触。再按照图 13 把它和开关固定在木板上，用导线焊接好就成了。这个避雷器的开关平时是“关”（注）的，在打雷时如果你把开关打开当然很好，如果你不在家，开关没有打开，那也不要紧，天上大量的电荷会从锯齿间通过跑到地下。平时因为接收电台电波的电流非常小，所以

不会从锯齿间通过。你可以放心地听节目。

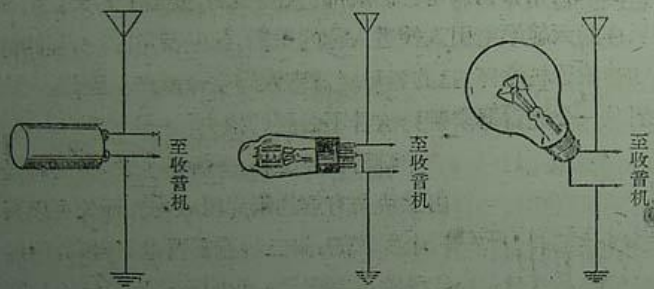


图 14

〔注〕打“开”是把开关的二头连接起来，“关”是要开关的二头不连接。这和我们通常说的“开电灯”、“关电灯”中的“开”“关”完全相同。

如果家里有坏了的日光灯启动器、收音机上的电子管（坏的）、电灯泡（坏的）等东西，我们也可以用来做避雷器，如图 14。

用坏的电子管做避雷器时，是利用其中相邻近的两极代替有锯齿的铜片，一个极接天线，另一极接地线。这样做效果都很好。

这几种避雷器，放在室外、室内都可以。

矿石收音机的主要零件

如果你想自己做一架收音机，可以先学着做矿石收音机。

矿石：在矿石收音机里起着决定性的作用，因为矿石能把高频率的振荡电流变成单向脉动电流。这样就能使听筒的振动片发出声音。矿石有单向导电的特性，一般矿石仅在某几点上单向导电的性能特别好，这几点称为灵敏点，所以我们应该找到矿石的灵敏点，使矿石机有较好的效果。

市上卖的矿石有两种：一种叫固定矿石，另一种叫活动矿石。固定矿石的构造很简单，它的矿石装在小管的一端，另一端有一根金属针接触到矿石表面上的最灵敏的一点。

活动矿石是把矿石装在玻璃管的一端，另一端有一根活动的触针接触矿石的表面，调节触针在矿石表面的位置，就容易找到矿石的灵敏点了。所以矿石收音机用这种矿石的效果较好。

我们也可以到中药铺买点自然铜，或是用方铅矿等天然矿

一来计算,称为微法拉,或简称微法。

电容器在矿石机里,除了利用它的容量的大小来选择电台以外,还能用它滤去经矿石检波后剩下的高频电流。

电容器分两种:一种是可变电容器,由一组动片和一组定片组成,动片固定在一根可转动的轴上,定片固定在底座上。当把动片全部旋进定片时,电容量最大,这个时候的电容量,也就是这个可变电容器的电容量。矿石收音机里一般都用0.00036微法电容量的可变电容器。可变电容器的动片与定片之间,常用空气绝缘或云母片绝缘。

固定电容器通常是在两层锡纸中间夹一层绝缘纸,然后卷成圆筒形,用蜡封好。这种电容器又叫纸质电容器。

可变电容器和固定电容器常用字母C来表示,实物同符号见图15。

听筒和扬声器(又名喇叭):都是一种把经过矿石检波后的脉动电流,变成声音的一种装置。我们把听筒盖子旋开,就能看到一块薄铁片,这就叫振动片,声音就是由这块振动片发出的。振动片后面有两个线圈和一块马蹄形的磁铁,线圈是用比头发还细的漆包线绕在线圈架上的,大约要绕几千圈,马蹄形磁铁是一块永久磁铁,线圈的胶木架就套在这上面,当线圈里有电流通过时,会使这块磁铁的磁力忽大忽小,这样,磁铁对振动片的吸引力也就忽强忽弱,引起振动片的振动,而发出了声音。

扬声器的功用和听筒差不多,构造比听筒复杂些,形状和听

筒不一样。扬声器的种类很多,有舌簧式、电动式、励磁式等等。这本书只采用了舌簧式扬声器,它的纸盆口径的大小各不相同,有五吋、六吋半、八吋的多种。口径越大,声音越自然动听,不过口径太大了,也会给装置及其他方面带来困难。

听筒和扬声器常用字母T表示,实物同符号见图15。

分线器:通常是由八个分线钉和一个可以滑动的铜片,钉在一块胶板上制成。滑动铜片能够分别同每一个铜钉接触,因此就可以调节线圈的圈数。

买不到现成的分线器,可以用八脚真空管座和一个小插子来代替,或者用一个香蕉插头和八个大鞋钉来代替。效果都是一样的。

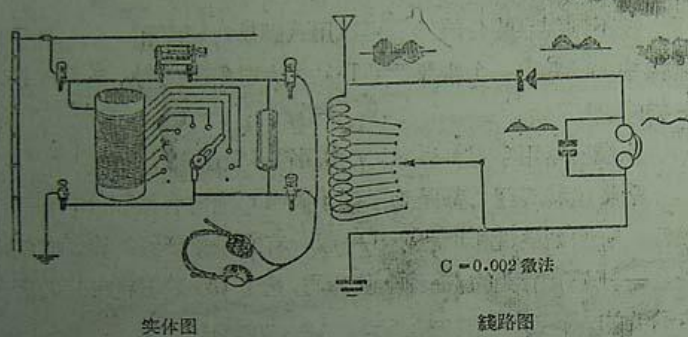
分线器常用字母S表示,实物同符号见图15。

刻度盘和旋钮:都是为了便于调节可变电容器和分线器而设的。有的刻度盘和旋钮连在一起,有的是分开的。旋钮有两种:一种是有箭头的,一种是圆形的,见图15,矿石机一般采用有箭头的。

接线柱:由螺丝钉、螺丝帽和塑料柄组成。收音机内部的线同外部的导线要连接起来时,就在接线柱上碰头。接线柱有装饰面板的作用。式样很多,有月牙状插入式接线柱、香蕉插头式接线柱等,都很美观。

最简单的矿石收音机

这架矿石收音机的线路很简单(如图16),只用一个矿石、一个固定电容器、一个有抽头的线圈和一个分线器。这种矿石收音机适用于本地只有一两个电台的市镇。由于线路很简单,初学的人也不会接错。



实体图

线路图

图 16

这架矿石收音机是利用改变线圈的圈数来选择电台的。线路中的电流流动和变化情形,如线路图上的曲线。因为天线的引入端跟一定圈数的线圈连着,所以只能进来一个调幅的高频电流;这种电流经过矿石的检波以后,变成单向低频电流和残存的高频电流。这两种电流在耳机和电容器连接处,就分路前进,

残存的高频电流从电容器流回地线,低频电流流进耳机,就变成我们能听得到的声音。

线圈用线径为0.45毫米的漆包线,用平绕法在一个直径4.5厘米、长8厘米的圆筒上,一共绕100圈。头和尾都固定到线圈管的一端。每绕完十圈,用绞合法抽一个头:一共抽九个头。

绕线圈的圆管可以用铅画纸自制。先把铅画纸裁成宽8厘米、长80厘米的纸条,裹在直径3.6厘米的圆棍上,大约要裹六、七层,每裹一层都要涂一层胶水。裹好后一定要晾干了,才可以把线圈管从圆棍上取下来。

绕线圈的时候,左手托住线圈的纸筒,右手拉住漆包线,一圈紧接一圈地绕整齐(如图17),两圈之间不要让它有空隙,绕满十圈就抽出12厘米长的漆包线绞合起来,几个头抽出以后,把漆包线头上的漆用小刀或砂纸刮干净,准备接分线器。

这架矿石收音机要用一个活动矿石、一个铜钉分线器和四个接线柱。没有活动矿石可以用固定矿石。一般现成的分线器只有八个分线钉,可是这个线圈有九个头,因此只有用铜钉分线器比较适合了。

这个矿石收音机可装在两块木板上,或是木盒子里。(本书插



图 17

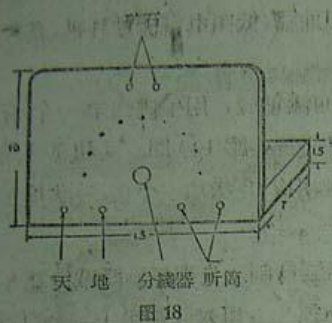


图 18

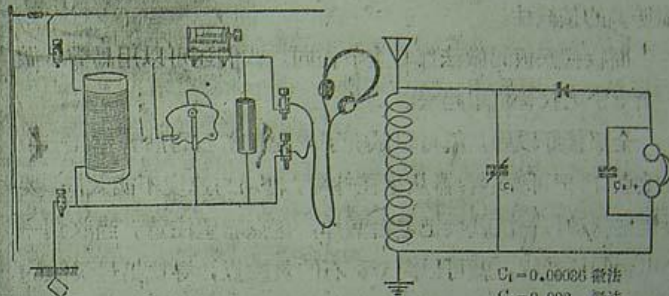
图中的长度，一律以厘米为单位。) 木板钉好后，就排列零件的位置，把面板上的孔钻好(如图 18)，零件固定好以后，就可以进行焊接工作。在焊接前，先把图 16 中的实体图仔细看清楚，再接线。线圈的线头接天线的接线柱，线圈的八个抽头及线尾接分线器的九个铜钉。分线器的滑动铜片接地线。天线接线柱还要接矿石。地线接线柱还要接到听筒的一个接线柱上，听筒的另一个接线柱与矿石联接起来。在听筒接线柱中间焊接一个 0.002 微法的纸质固定电容器。

当本地的电台开始播音时，就可以接上天线、地线，插上听筒开始试听。先把分线器转到中间，再调节矿石，这时听筒就会发出轻微的声音，再左右转动分线器，使声音逐渐加大。我们记下这个位置，下次收听时就能直接找到这个地方了。

用线圈调谐的矿石机有一个缺点，就是选择性不高，不能收到所有的电台，并且声音也不够响。

简单的矿石收音机

这里再介绍一架利用可变电容器，来选择电台的矿石收音机(如图 19)。



实体图

线路图

图 19

这架矿石收音机是用一个 0.00036 微法(360 微微法)的可变电容器(C_1)选择电台，线圈可以绕得简单些。这架矿石收音机不但有较好的选择性，而且声音也比较响。

购买空气绝缘可变电容器时，要选择没有碰片的(就是动片与定片不要碰在一起)；如果有一点碰片，必须用小镊子把它夹正。

线圈仍用线径为 0.45 毫米的漆包线，用平绕法绕在直径 3.5 厘米、长 5 厘米的圆筒上，绕 80 圈后，使线头和线尾都固定

在圆筒的一端。

买一个 0.002 微法的纸质固定电容器(C_2), 一个活动矿石和一副听筒。

为了容易认辨, 接线柱可以用三种颜色: 一种做天线的接线柱; 另一种做地线的接线柱; 第三种颜色的接线柱要两个, 用来做听筒的接线柱。

面板和底板的做法都与上节相同。我们还可以用马粪纸做一个罩子把收音机罩起来。

全部接好以后, 就可以试听了。先把矿石的触针对准一个灵敏点, 再把可变电容器从里往外转, 转动的速度不能太快, 要慢慢地转动, 一快就会把电台漏掉, 这点希望注意。当收到一个电台的播音后, 就可以调节矿石的灵敏点, 寻找出最灵敏的一点; 然后再转动可变电容器, 使声音更高。这时候记下可变电容器旋钮所指的刻度盘上的数字, 下次收听这个电台时, 只要把旋钮对着这个数字, 就能听到这个电台的播音。当听到一个电台的播音后, 再寻找第二个电台、第三个电台。电台播音一般早上比较响, 晚上略低一点, 中午最差, 这是由于各个时间, 太阳对地面的辐射热能不同而造成的。

这两架矿石收音机都是用一根较长的天线、一根地线, 就能收听本地一、二个电台的广播。如果两个电台频率相近, 在听筒里可能有两个电台的声音, 这在简单的矿石收音机里是不容易避免的。

旅行矿石收音机

在郊游时, 当你把一根大约 3 米长的电线, 抛在树上做天线, 把一个小螺丝起子插在地下做地线, 收听起广播来, 不是非常有趣吗?

这里我们就介绍一架旅行式矿石收音机, 它的体积很小, 只比普通的火柴盒稍大一点, 携带很方便。它是用一只小巧的耳塞式听筒收听的(如图 20)。

在旅行时, 当然不能架设很好的天地线, 但应用磁性棒, 就可以使线圈减少, 不用较好的天线, 也能得到较好的效果; 另外又可以移动磁性棒在线圈中的位置来选择电台。为了使它便于携带, 收音机还要做得小巧。因此这种矿石收音机所用的零件都不能大。

这也是一个单回路矿石机的线路图(图 21), 它的线圈是用 5 根 4.2 米长, 线径为 0.13 毫米(约 40 号)的细漆包线(或用旧的“中周波变压器”中的绞合线)绞合起来, 绕在一根 3 厘米长的磁性棒上。磁性棒可用华北无线电器材厂出品的磁性棒, 它的直径是 1 厘米。磁性

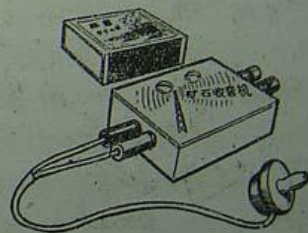
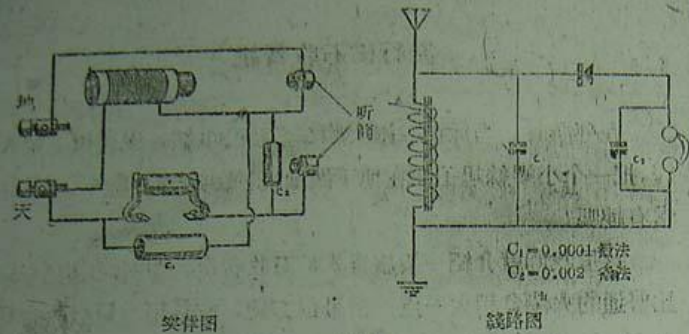


图 20

17 8:03 AM 25



实体图

线路图

图 21

棒太长了，可以用锯子锯掉一点。在旧的中周变压器里也有这种磁性棒，不过较短，要用两根合在一起，效果稍差一点。绕线圈之前，先用牛皮纸把磁性棒包一层，不要太紧（使磁性棒能自由抽出放进），然后用五股绞合线绕100—120圈，分两层绕完，线圈的一头接天线的接线柱，另一头接地线柱。

这架矿石收音机可按照图 21 的实体图，安装在图 22 的匣子里。匣子盖上有两个螺丝，以便旋进匣子里的螺丝母中，把匣子盖好。

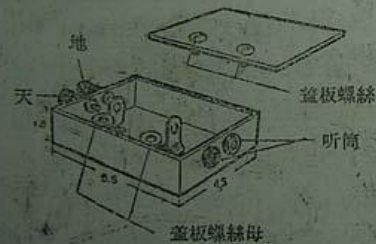


图 22

安装这架矿石收音机时，要注意下面几点：

1. 由于匣子小，零件比较挤，不要让某些绝缘

部分的导线相碰，以免发生短路。

2. 活动矿石匣子里放不下，要用固定矿石。

3. 如果小型的固定电容器买不到，可把普通的纸质固定电容器外面一层厚厚的绝缘物去掉，把芯子放在石蜡中浸一下就可以使用。

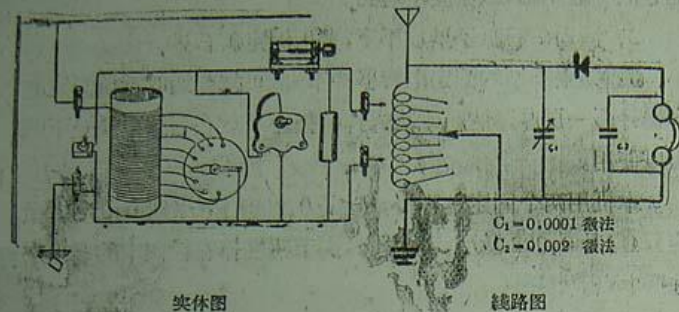
本机用两个固定电容器， C_1 是 0.0001 微法（或 0.00025 微法）， C_2 是 0.002 微法。收听时，调节磁性棒在线圈中的多少来选择电台。

这架矿石收音机只能在离电台（距发射天线的高塔）不远的郊区收听，距电台太远，会影响收音机的效果。

声音宏亮的矿石收音机

你一看标题就知道，这架矿石收音机的声音是宏亮的，你试验过以后，就会觉得这架矿石收音机不仅声音比前面的两只高，而且选择性也比较好，它是用抽头式线圈做粗调，用可变电容器做细调，如图 23。线圈可绕在一个圆的线圈管或蛛网板上。可变电容器用空气绝缘的或云母绝缘的都可以，空气绝缘的可变电容器效果更好些。由于采用了抽头线圈，必须增加一个分线器，其他的零件如：矿石、听筒、接线柱、周率片和旋鈕等都和前面的相同。

绕制圆筒式线圈约需半两漆包线。绕制的方法是在直径 3.5



实体图

线路图

图 23

厘米、长4.5厘米的圆筒上，用线径为0.45毫米的漆包线绕90圈，注意每绕10圈抽一个头，共有九个头。抽头时可用焊接法抽头，就是每当绕好10圈，把漆包线上的漆刮去一点，焊上另外一根导线，就成为一个焊头，一共焊上七个头（除了头和尾），在进行焊头工作时，一定要仔细，不要把焊接处旁边的漆刮下来了，以免线圈发生短路。

如果不用圆筒式线圈，用蛛网式线圈也可以，蛛网板的外径为7.5厘米，可用11个齿或13个齿的蛛网板，仍然每隔10圈抽一个头，用焊接法接上一根导线，注意每抽一个头都要隔一个齿，漆包线全部绕好后，把线头上的漆刮干净。线圈的第一个头接天线，其余8个头分别焊到分线器上。

本机所用的零件除了线圈和前面的不同以外，其余的零件都和前面的一样。如果不用固定电容器，声音就稍小一些。在天

地线的接线柱间，加上一个开关，可以保护你的收音机。

全机可以装在一个木盒子里，这个木盒子和前几节不同，它是由一个底座和一块插入式的面板构成（如图24）。全部零件，按图24的位置装在这块面板上。如果收音机有毛病，只要把底座的5揭开，抽出面板，零件就可以全部拿出来检修了。

收音机做好后，就可以试听。先接上天线、地线、听筒，然后把分线器转到中间的抽头上，再把可变电容器

的旋钮少许旋出一些（听频率高的电台的播音，电容器要多旋出一些）。旋好以后，如果听不到播音，可以拨动矿石的触针，使听筒发出声音，假若还听不到声音，就要检查矿石收音机的内部和天地线等。

本机用一般的天线和地线工作时，是令人满意的。如果把天线架得高一些，水平线拖得长一些，采用较好的听筒，有省台或中央台的城市，听筒发出的声音能达到震耳的程度，并且收音

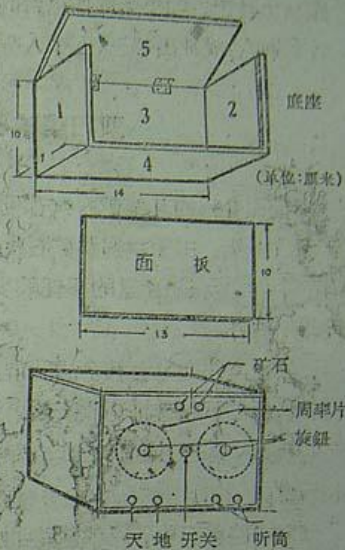


图 24

距离也较远。如果距广播电台的发射天线不远，装一只八吋的舌簧喇叭，能放出够三、五个人听的声音。

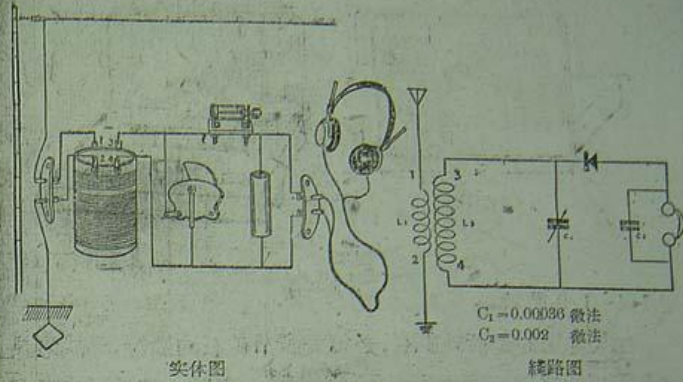
双回路矿石收音机

前面介绍的几架矿石收音机，都只有一个线圈，称为单回路矿石收音机。由于单回路矿石收音机的线圈和电容器的回路只有一个，电能在线路里的损耗较少，所以声音虽然响，但是选择性却不够好。

如果你住在电台较多的城市，那就做一架双回路矿石收音机。这种矿石收音机的收听效果较好，不过灵敏度(音量)却小一些。要想选择性和灵敏度都好，将来你可以学着装置电子管收音机。

双回路矿石收音机的线路，如图 25，它除用了两个双回路线圈外，其余的零件都和单回路的一样，接线柱可用插入式的。

双回路线圈的绕制比较复杂，可用直径 4 厘米、长 10 厘米的厚纸筒做线圈管， L_1 用线径为 0.32 毫米(就是 30 号)的漆包线平绕 30 圈，线头为 1，线尾为 2，并将这两个线头分别焊接在线圈管的 1、2 两个铜片上。在与 L_1 的线尾 2 相距 0.5 厘米的地方，用同样的漆包线绕 100 圈作 L_2 ，线头为 3，线尾为 4。在绕线圈的过程中要注意，两个线圈的方向必须一致，头和尾要分清楚。为了使线圈能够固定在底板上，可以用铁片做两个脚，如



实体图

线路图

图 25

图 26。

本机用的机壳和前面的相似，尺寸见图 27。在钉的时候，先把底板和三根木条钉好，再钉面板。面板上只装一个可变电容器的旋钮，其余的零件都装在底板上。

装制这架矿石收音机时，要注意二点：

1. 在插入式接线柱旁边，要注明天线、地线、听筒等字样。
2. 因为接线柱的焊片在底板的下面，所以要在底板上钻 4 个小孔，以便焊接。

安装矿石的时候，先要计算好两脚的位置和距离，这个距离大约

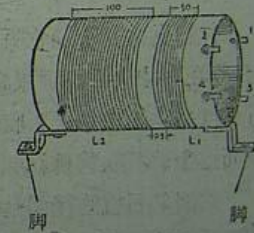


图 26

提高选择性,这就是能放扬声器的关键。

本机的调谐回路,是由一个单回路线圈和一个可变电容器组成(图 28)。线圈不直接和天线连接,而是通过分线器选择后再接到线圈上。扬声器可用八吋口径的。选购扬声器时,要用欧姆来测量一下线圈的欧姆数(欧姆是计算电阻的单位)。欧姆大的比较好,至少要有 1000 欧姆,并且扬声器的纸盆要软,磁铁的磁性要强些。

这个线圈的绕制并不困难,只要在一个直径 5.5 厘米、长 8 厘米的圆筒上,用线径为 0.45 毫米(26 号)的漆包线绕 56 圈,每绕完 4 圈时,用焊接法抽一个头,一共抽十一个头,连线头、线尾共十三个头。再用砂纸或小刀把线头上的漆刮去,准备焊接分线器和其他零件。

本机用的零件,除了线圈以外,其余的都跟“声音宏亮的矿石收音机”差不多。四个接线柱、一个活动矿石、一个可变电容器、一个固定电容器、一个香蕉插头和五个插座(见图 28 中的实物图)。没有香蕉插座,也可以用洞较大的皮鞋钉来代替。

零件及线圈准备好以后,就制作底板。这里介绍两种底板,一种是矿石收音机和扬声器装在一块的,另一种是分开的。先谈后一种木盒的制法。

这个木盒跟前面的差不多大小,盒长 15 厘米、宽 7 厘米、高 10 厘米,按照图 29 的地位,把零件安排好,开好洞,再把零件固定在木板上。

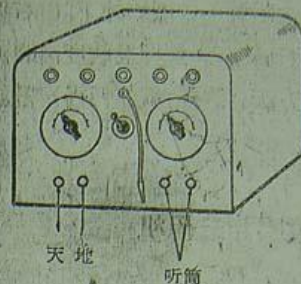


图 29

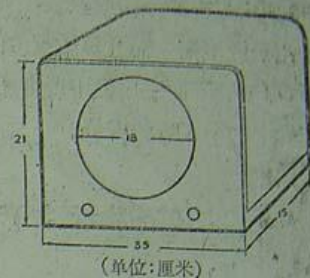


图 30

另一种木盒较大,因为它要把扬声器装在里面,如图 30,用两块木板和一个方形马粪纸罩做成。面板长 35 厘米、宽 21 厘米,底板长 35 厘米、宽 15 厘米。面板的中央开一个直径为 18 厘米的圆洞,并在里面蒙一块花布,大圆洞的下面开两个小孔,一个装可变电容器,一个装分线器。面板制好后,如果喷上一层漆就更漂亮了。

全部零件按照图 28 焊接好以后,把分线器转到第一个线头上,再把香蕉插头插到第五个插座里,把可变电容器转出少许,调节矿石,寻找灵敏点。当听到一点声音时,就再转动可变电容器,使声音稍高,然后调节分线器和香蕉插头,一直到声音最响时再换上扬声器,就可以让两三个人同时听到广播了。

本机只有使用优良的天线、地线和矿石,才能得到良好的效果。并且你的天线同广播电台的发射天线不能离得太远,天线的长度要在 30 米以上,高度要有三层楼房那么高。地线可用块

30 厘米見方的銅板或鐵板埋在阴沟附近一米深的地下。矿石要灵敏度高，而且灵敏点多的活动矿石。选择灵敏度高的矿石，可参阅下面三用机中所介绍的方法。这样，就能使扬声器放出供十多个人听的音量。

矿石收音、扩音、放唱片三用机

上面介绍了一架能放扬声器的矿石收音机，它的装置很简单，可是收听效果不大好。这里再介绍一架收音、扩音效果都很好的三用矿石机。要想把三用机装得很好，必须要选择适当的零件，并对部分零件进行合理的加工。如果所用的零件质量差，那么装起来的机子质量也一定不高。所以选择和加工零件是一个很重要的问题。

三用机所需要的零件有：矿石、线圈、磁性棒、可变电容器、固定电容器、舌簧喇叭、炭精话筒、低周率扼流线圈、电解电容器、开关、干电池、话筒插头等。以上这些零件，有的在市上可以买到，有的买来后需要加工才能使用，有的零件在市上买不到，就需要自制。现在将零件的选择加工和自制的方法介绍如下：

矿石：可用市上供应的固定矿石，购买时最好用欧姆表测量一下。测量的方法是：将固定矿石的两头跟欧姆表的校验棒接触，记下测得的阻值，然后把矿石倒一个头测量，两次测量所得结果的差越大，这个矿石就越好。

线圈：为了使线圈的体积不要太大，可用线径 0.13 毫米（40 号）的漆包线，七股绞合（编织线）用乱叠绕的方法（就是漆包线不规则地绕在线圈管上），绕在一根直径 1.5 厘米、长 7 厘米的纸管上， L_1 绕 100 圈，每 33 圈抽一个头，共抽三个头，用一个分线器管理。 L_2 绕 9 圈，绕好后，最好在蜡里煮一下。然后在线圈管内插入磁性棒。装制时，可使磁性棒左右移动，以便选择到最响时加以固定（如图 31）。

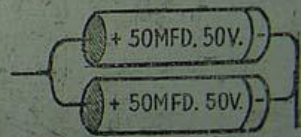


图 31

磁性棒：可用华北无线电器材厂出品的 M₁ 型磁性棒，也可用市上供应的直径约为 1 厘米、长约 15 厘米的磁性棒，它们的效果都差不多。

可变电容器：最好用空气绝缘的可变电容器，电容量为 0.00036 微法。因为云母绝缘的可变电容器对电能的损失较大，会影响收音的效果。

固定电容器：需要两种，一种是 0.01 微法纸质固定电容器，另



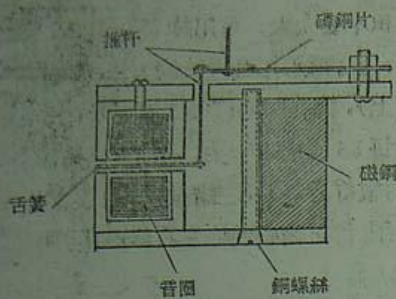


图 33

后必須改装。改装步骤如下：

1. 作音頻放大的那只舌簧喇叭，需要把紙盆鉄架全部拆下(如图 33)，然后再把原音圈上的漆包綫拆下，用綫徑为 0.16 毫米(38 号)的漆包綫繞滿，使直流电阻在 80 欧姆—150 欧姆之間，再将支持舌簧片的磷銅彈簧板減薄，同时尽量地縮短磁极間的空隙长度，并使舌簧片位于磁板正中央，全部弄好后，把推杆焊到炭精話筒的振动膜上(如图 34)。

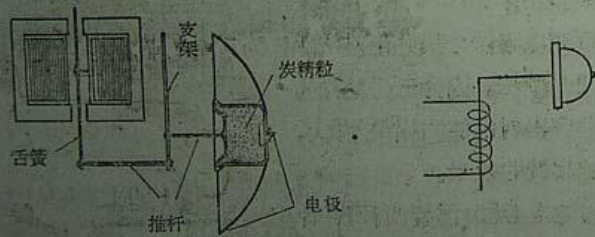


图 34

一种是 100 微法、25 伏特电解电容器，或用两个 50 微法、50 伏特的电解电容器并联使用也可以(如图 32)。

舌簧喇叭：需要两只舌簧喇叭，但是市上所买的成品都不能使用，买来

在焊接时应注意，不要用焊油，最好用松香作焊剂，因为焊油会使炭精粒受潮而失去作用。

2. 輸出用的那只舌簧喇叭的音圈，改用綫徑为 0.45—0.22 毫米(26—34 号)的漆包綫繞滿，使音圈的直流电阻为 40 欧姆—80 欧姆时最响。

炭精話筒：最好选择直流电阻比較低的，大約 35 欧姆—60 欧姆之間的最好。本机需要两只同样的炭精話筒。

低周率扼流綫圈：这个低周率扼流綫圈必須自制，可以利用一副收音机輸出变压器的鉄心，用綫徑为 0.38 毫米(28 号)或 0.32 毫米(30 号)的漆包綫繞制。直流电阻不要太高，約在 16 欧姆—30 欧姆之間，繞好后，放在蜡里煮一下，防止受潮。

开关：本机需要一个单刀单擲开关(SW₁)和一个单刀双擲开关(SW₂)。

电池：本机需購八节手电筒里用的干电池，把它們全部串联后，再在 4.5 伏特处抽一个头(如图 35)，把第一个头接到 SW₁ 上，第二、第三个头接到 SW₂ 上。

另外还需要購一些附件如：話筒插头两副、分綫器、接綫、接綫柱和尖头旋鈕等。

一切零件准备好以后，就可以动手試制了。第一步應該先装檢波部分(即矿石机)，如图 36。

首先将天綫接到分綫器旋臂的焊

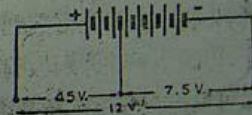
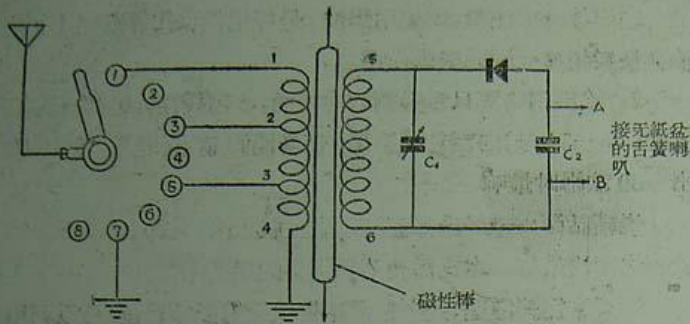


图 35



$C_1 = 0.00086$ 微法 $C_2 = 0.01$ 微法

图 36

片上,然后把线圈 1、2、3 三个头接到分线器的①、②、③上,再把线圈的第四个头 4, 接到地线的接线柱上,第五个头 5, 接到矿石, 第六个头 6 和固定电容器相连接; 固定电容器的另一个头跟矿石相连接,线圈的 5 和 6 再与可变电容器的两头相接,并把分线器第七个头 ⑦, 接到地线上去。在有雷电时,把分线器的旋臂旋到 7 处,这样即可以防止雷电损坏收音机的零件,又可以省去一个避雷器。注意分线器的②、④、⑥、⑧不要接。全部装好后,可试验检波部分是否优良。天地线接好后,把固定电容器两端接一副听筒,先将分线器旋臂搬到 ①处,可变电容器旋到本地电台的频率上,再调节磁性棒到最响时加以固定。如声音不够响或不响,那么可以检查一下矿石是否优良,线圈的头有否接反或接错,如有错误,可按图 36 改正。

检波部分全部搞好以后,就可以试制第二部分音频放大部分(如图 37)。

按照图 37 把零件全部焊接好,焊接时应注意:炭精话筒必须跟水平面垂直,不这样放置,就听不到声音,或是声音很小。电池的正负极和电解电容器的正负极都不要接错。舌簧喇叭音圈直流电阻为 30—60 欧姆。

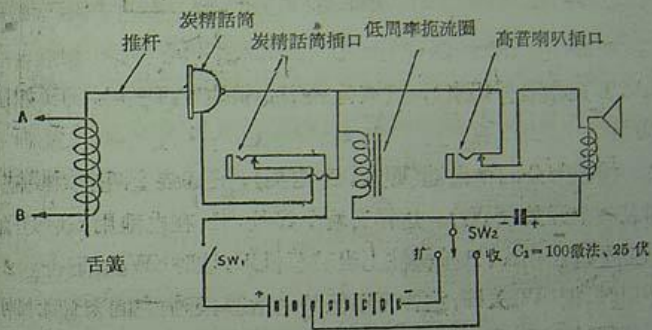


图 37

全部装好以后,也需要校验,先把 SW_1 闭合, SW_2 掷向“收”处,在无纸盆的舌簧喇叭两头(A、B),接上一节电池,轻轻地摩擦时,喇叭里应有很响的“喀喀喀”的声音,如果没有声音,或声音低弱,必须检查一下线路是否接错了,电流和电解电容器是否接反了。直到喇叭能发出很响的“喀喀喀”的声音为止。

检波部分和音频放大部分,全部装好以后,把它们拼起来

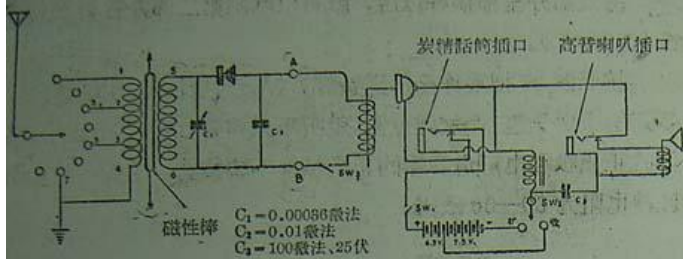


图 38

(A、B 互相连接起来)，就成为一架完整的矿石三用机了(如图 38)。

检波部分的输出端(即 A、B 两头)，最好装上两个接线柱，再装一个开关(SW₂)。这样有两个好处：1. 在电池用完后还可以把耳机插在 A、B 接线柱上当矿石机用，这时 SW₂ 须闭合。2. 不用时，把 SW₂ 关掉，这样可以保护送话器，延长它的寿命。本机在装制时，为了美观起见，可以把检波部分和音频放大部分一起装在一个木盒子里。

校 验

首先把天地线全部接好，分线器的旋臂和第一个头相接，SW₂、SW₁ 全部闭合，把 SW₂ 掷向“收”，这时电路已全部通了。再把可变电容器 C₁ 完全旋出，再慢慢旋进，细听喇叭是否有声音。如果调到一个频率上有广播的声音出现，这表示电路接线完全

良好。下一步工作是：仔细地调节磁性棒，使电感量(即 Q 值)尽量提高，也就是提高收音效果。如果发现可变电容器不论旋到什么地方，都没有声音，或声音极低弱，这证明接线有不对的地方，应该检查一下，是否电源没接好，正负极接反了，炭精话筒受了潮，或是其他原因。检查方法是：首先将 SW₂ 关掉，把低欧姆表(直流直阻测量范围在 0—500 欧姆左右)的校验棒和送话器的两个电极连接，这时的直流直阻应在 60 欧姆左右，当人对话筒讲话时，电阻就会有所改变。如果上面两种情况都没有，就证明这只送话器已经坏了，必须另换一只。如果经过检查，什么零件都没有坏，也没有接错，那末很可能是矿石有毛病，应该把矿石校准一下，或是换一个好的矿石。

留声机改制电唱机

留声机改制电唱机的方法很简便，只要把留声机的唱头拆下，在唱头的振动膜的四周衬垫一层橡皮垫圈，约 1—2 毫米厚。如果找不到橡皮垫圈，可以用硬纸代替。然后再在垫圈后面装一只去掉外壳的炭精送话器，送话器的两头再装一个插头，插入话筒插口就可以播送唱片了。

怎样焊接

装置矿石机时，有很多地方必须焊接，如：天线接头、地线接

头和矿石收音机内部的接线等。

焊接的好坏会直接影响到收音成绩。如果你不焊，只是把线头绕紧，那么日子一久，线头就会生出铜绿，使接头间的电阻加大，收音机的灵敏度就会降低。同时，接头也不牢固，容易松脱。所以在简单的矿石收音机里最好焊接。

焊接用的烙铁有两种：一种是电烙铁，另一种是火烙铁。电烙铁由于功率不同，有45瓦、75瓦、100瓦、200瓦等多种。一般只要用45瓦的就够了。

购买电烙铁时要特别注意，电烙铁上所注明的电压数必须与本区用电的电压相同，有110V和220V的两种。否则会造成不必要的浪费。

火烙铁价格便宜，不过使用时比较麻烦。

焊接时，除了要烙铁以外，还要有焊锡和焊剂。

由于焊接物的表面常有一层氧化物，因此必须刮掉它；否则零件就焊不牢。

焊剂有三类：一类是固态如松香，一类是液态如稀盐酸，还有一类是半固态、半液态的，如焊锡膏。收音机焊接用的焊剂，最好用松香或焊锡膏。盐酸有腐蚀性，收音机里的焊接不要用它。把松香磨成粉末，溶在酒精或松节油里，就可以做成半固态半液态的焊剂，它不但便宜，而且没有腐蚀性，使用也很方便。

焊锡要用含锡成分多的、质地软的。有的焊锡是丝状的，在它中间还有松香粉，使用时不用加焊剂，这叫“焊锡丝”。

焊锡的价格一般比较贵，我们可以利用牙膏锡管或水彩锡管，把上面的漆刮去后，放在铝勺子里加热熔化，再把上面一层杂质去掉，冷却后就可以做焊锡。

焊接时，先把烙铁加热，电烙铁只要把插头插在电源上；火烙铁要使尖头向上，放在火爐里烧，当火苗由红色转变为绿色时就能用了。

烙铁不要乱放，应该放在烙铁架上，以免烫坏电线，引起爆火。

电烙铁插在电源上久了，会因为过热而烧坏烙铁。而拿下又会迅速冷却掉，为了不使它冷掉又不会被烧坏，可以做一个电烙铁的保护装置（如图39），它是由灯泡、开关、灯座、插头和电线等组成。当电烙铁不用时，只要把灯泡开亮，这样就有一部分电流通过灯泡。使用电烙铁时只要把电灯泡熄灭，电流就全部通过电烙铁。

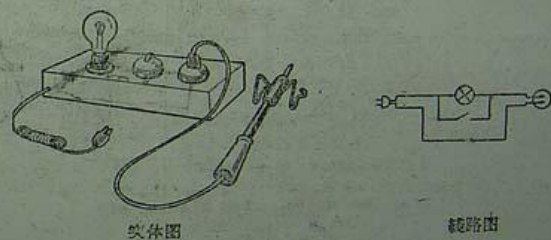


图 39

电烙铁或火烙铁第一次焊接时，要经过一个“吃锡”的步骤，

就是把烙铁加热后，在烙铁头上先涂一层焊剂，再涂一层焊锡，使烙铁表面有一层锡，然后就可以使用了。焊接时，把烙铁加热后，蘸一下锡，烙铁的前端对着被焊物，烙铁接触被焊物的时间不应过长，否则零件会被烧坏。焊接导线时，最好先绞合起来再焊，这样就能经受得住较大的拉力。

焊接焊片时，把导线头穿过小孔，烙铁稍稍倾斜地放在上面就会焊牢了。

矿石收音机

汪宇生 金海初等编著

袁善瑜 凌瑞真绘图

少年儿童出版社出版

(上海城隍庙路1538号)

上海市书刊出版业营业登记证出014号

上海新华印刷厂印刷

新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售

书号：自1079 (物甲·Ⅱ) 开本787×1092 1/28 印张1 9/14 字数27,000

1959年2月第1版 1960年2月第1次印刷 印数1—50,000

统一书号：R·7024·140

定价：(6) 0.14元

17 8:04 AM