

青年科学技术活动叢書

矿石收音机

吴观周 著



中国青年出版社

矿 石 收 音 机

(增訂本)

吳 涇 周 著

*

中 国 青 年 出 版 社 出 版

(北京东四12条老君堂11号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第036号

天 津 第 一 印 刷 厂 印 刷

新 华 書 店 总 經 售

*

787×1092 1/32 2 13/16 印張 43,000 字

1957 年 12 月 北 京 第 1 版 1958 年 6 月 北 京 第 2 次 印 刷

印 数 50,001—125,000

統一書号: 13009·134

定 价 (7) 二 角 六 分

矿石收音机

(增订本)

吴 观 周 著

中国青年出版社

1958年·北京

內 容 提 要

本書指導讀者自制矿石收音机，一共介紹了十架矿石收音机的线路，有几架除了线路图之外，还附有实体图。裝置的时候應該注意的地方，各种零件的檢查、修理和保护的方法，都講得十分清楚，即使从来没有接触过无线电收音机的人也能够看得懂，而且能够照着書里講的自己动手来制作。增訂本除了比初版本增加了七种线路之外，还增加了一些供設計者参考用的图表。作者并在“增訂后記”里就初版本出書后收到許多讀者来信中所提出的問題，归納起来作了一个总的交代。

目 次

一	我們應該每天收听无綫电广播.....	5
	新中国的人民广播事业(5) 苏联的广播事业(7) 收听无 綫电广播的重要(8)	
二	收听广播的最簡單工具——矿石收音机.....	10
	电子管收音机和矿石收音机(10) 矿石收音机的优点(10)	
三	无綫电的簡單原理.....	12
	无綫电是一种波(12) 波长、频率和波速的关系(14) 无綫 电波是怎样产生的(16) 怎样用无綫电波来广播声音(16) 怎样接收无綫电波来变成声音(17) 广播电台的电力和收音 距离的关系(18)	
四	怎样裝置一架簡單的矿石收音机.....	19
	矿石收音机的主要零件(19) 天綫(19) 矿石(25) 听筒 (29) 地綫(31) 实体图、接綫、符号和綫路图(33) 这架收 音机的性能(35)	
五	怎样裝置有选择性的矿石收音机.....	36
	选择性不好的原因(36) 綫圈的种类和繞法(37) 电容器的 种类和电容量的單位(43) 一架用抽头綫圈的矿石收音机 (45) 一架用可变电容器的矿石收音机(49)	
六	怎样裝置选择性优越的矿石收音机.....	53
	为什么要改善选择性(53) 一架双回路式矿石收音机(53) 一架三回路式矿石收音机(58) 一架附近有电台的矿石收音 机(61)	

七	声音响亮的双矿石收音机.....	63
	使用两个矿石的好处(63) 四种双矿石收音机的线路(63)	
八	矿石收音机的检查和修理.....	67
	全部线路的检查(67) 听筒的检查和修理(67) 天地线的检查 和修理(70) 矿石的检查和修理(71) 电容器、分线器和 线圈的检查和修理(72) 矿石收音机里常见的毛病(73)	
九	安全设备.....	75
	为什么要有避雷设备(75) 避雷器的制作(75)	
附录		
一	怎样设计线圈.....	77
二	焊接法.....	80
三	矿石收音机零件的符号和实物对照表.....	82
四	全国各地人民广播电台频率表.....	83
五	频率波长对照表.....	84
	增订后记.....	86

一 我們應該每天收听无綫电广播

新中国的人民广播事业

我国的无綫电广播事业已經有二十多年的历史，人民的广播事业却是1945年才开始的。那年九月五日，在当时中国共产党中央所在地延安，創設了我們第一座人民广播电台，就是延安新华广播电台。它的主要任务是宣傳党的各項政策和报道解放区政治、經濟、文化等各方面的成就。

和延安新华广播电台差不多同时成立的，还有張家口新华广播电台，接着东北、齐齐哈尔、邯鄲等地的新华广播电台也相繼成立。到1949年十月中华人民共和国成立，全国一共有45座人民广播电台。

現在，除电力特別强大的中央人民广播电台以外，全国有地方人民广播电台55座[⊖]，一共有70多套广播节目，每天向国内外播音約600多小时。

全国广播电台的发射电力，在1949年只有107.9瓩[⊖]，1952年就增加了三倍半多一些，共有473.5瓩。

中华人民共和国发展国民經济的第一个五年計劃里規定：

⊖ 电台名称見附录四。

⊖ 瓩也叫千瓦，是电台发射电力的單位，詳見第18頁。

“广播事业以发射电力計，五年內增加2174.4瓩，1957年全国总发射电力将达到2650.2瓩，比1952年增長4.6倍。其中：中央台达到2150瓩，增長6.4倍；地方台达到500.2瓩，增長1.7倍。

“到1957年，中央台对国内的广播，将使蘭州、成都、昆明以东人口稠密的地区能够收听到中波广播，全国都能够收听到短波广播。中央台的国内广播將同时播送三类节目，其中包括用五种少数民族語言播送的广播节目。多数省区的广播电台的发射电力，基本上將能够滿足本省收听的需要。对国外的广播事业也將有进一步的发展。”^①

实际上，全国地方广播电台的发射电力，到1955年底已經达到547.5瓩，超过了原来計劃規定的1957年的指标。中央人民广播电台的发射电力到1957年6月底止，也已增加到2011瓩。

发射距离的增加約跟发射电力增加的平方根成正比，这就是說电力增加到4倍，距离可以增加到2倍。中央台的发射电力如果增加到6.4倍，那么它的发射距离可以增加到2.5倍以上。目前有极个别裝接得特別好的矿石收音机，在优良的收音环境下，在武汉一带能收到中央台。根据这样的情况来推断，不久在蘭州、成都、昆明以东的某些地区也可以用矿石收音机收到中央台。

人民的广播事业在迅速地发展着，听众也在不断地增加，

① “中华人民共和国发展国民經济的第一个五年計劃”，1955年，人民出版社，第140頁。

到1956年一月为止，統計全国有11,000个以上县、区、乡收音站，7700个以上合作社收音站，20,000个以上部队收音站，10,000个农、牧、漁业生产合作社收音站，1500个少数民族地区的收音站。这些收音站每天都組織了許多人收听新聞、文娛等广播节目。

此外，还有11,000个以上有綫广播站，其中农村有104个，城鎮有719个，工厂企业有8200个以上，学校和部队有2500个以上。这些广播站每天也都在轉播中央人民电台和地方人民电台的节目。

苏联的广播事业

苏联是无綫电的祖国——无綫电是天才的俄罗斯科学家亞历山大·斯切潘諾維奇·波波夫在1895年发明的，当然他們的广播事业更加发达。1917年十一月七日，列宁的“告俄罗斯公民書”就是用无綫电播送出去的。列宁非常重視广播工作的政治意义，他曾在1921年一月二十六日說过：无綫电是一种“不用紙和不在乎距离的报纸”。他在为发展广播計劃給斯大林的信里也說过：“我想，無論从宣傳鼓动的观点来看，無論是为了播送学习講座，都有实现这个計劃的絕對必要性，特别是对于不識字的居民群众來說。……因此我想，在任何情况下，在彻底完成无綫电广播事业并制造真正适用的扩音器方面，不應該吝惜金錢。”斯大林也同样重視广播事业，他在1927年的联共（布）第十五次代表大会上說：“應該把这些最重要的工具掌握在手里，把真正的布尔什維克中的突击队员調到这种

事业中去，讓他們去胜利地扩大这种事业。”

早在1922年，苏联就在莫斯科开始建立一座当时世界上发射电力最强的广播电台，1924年十一月二十三日开始广播工作。现在苏联通过无线电广播，向国内外劳动人民进行着爱国主义、国际主义和共产主义的教育，宣扬了马克思列宁主义的真理，介绍了科学和技术、文学和艺术以及工农先进生产者的经验。为了保卫世界的持久和平，苏联还用37种语言向国内外听众广播，它的进步意义和高尚目的受到全世界人民的广泛欢迎。

在1930年到1940年的十年中间，苏联的广播站增加了17倍，有线广播的工具增加了56倍。在伟大的卫国战争以后，又建设了许多新的广播电台。1954年全国的广播站跟1940年相比又增加了一倍半，有线广播的收听工具由584万件，增加到1384万件。全国共有收音机500万只以上，其中矿石收音机有几十万只。现在苏联人民都能够听到电台的广播节目。

在苏联从事业余无线电研究的人也很多，现在全国有无线电俱乐部几百个，无线电小组几万个。在1953年的全苏第十一次业余无线电展览会上，有1300件以上的展览品都是业余无线电爱好者自己动手做的。苏联的今天就是我们的明天，不久的将来我们一定也可以做到这一点。

收听无线电广播的重要

在我们的日常生活里，读报是一椿每天少不了的事情。收听无线电广播也跟读报一样重要。报纸上报道的重要消

息、时事、政策、科学、技术、文学、艺术和国民經济部門里的各种問題等等，在无綫电里都有广播，另外还可以收听理論講座。

而且无綫电还有比报纸更好的地方。讀报一定要認識字，可是收听无綫电广播却不要这个条件。消息的报道，无綫电也比报纸快，并且簡明扼要。加里宁曾經要求无綫电記者、无綫电随笔作者、无綫电評論家、无綫电小品文作者以及其他的无綫电工作者在选取广播材料的时候要簡短精悍。他說：“广播材料要写得极度明白易懂”，还“應該挑选怎样的形式使报道变得有趣”。在播出之前要“試听一下，看看人們在收听这样的节目时，是不是会关上收音机，或者相反地把收音机开得更响，使节目可以听得更清楚，并且一直把它听完”。事实上，我們人民广播电台的工作人员已經注意到这一点，所以听广播比讀报容易，而收到的效果不比讀报差。

在无綫电广播里，还有美妙的歌声，悠揚的音乐，在劳动以后收听这种文艺节目，不但可以調剂我們的精神，还可以陶冶我們的身心。

所以，我們应当每天收听无綫电广播。

二 收听广播的最简单工具——矿石收音机

电子管收音机和矿石收音机

无线电虽然弥漫在我们四周，我们的耳朵却不能够直接听到，怎么办呢？

解决这一个问题倒并不困难，只要我们装置一架无线电收音机就行了。

有许多各式各样的现成的无线电收音机，这些收音机大多是用电子管的（电子管平常也叫真空管或无线电灯泡）。用电子管的无线电收音机构造比较复杂，无论购买现成的或者自己安装，费用都比较大。我们现在不谈这种电子管收音机，只来介绍一种比较简单的收音机，就是矿石收音机。

矿石收音机的优点

别小看矿石收音机，它有許多优点：

1. 装置简单：装置一架矿石收音机并不比做一朵纸花或者糊一个纸盒困难。用的工具也很简单，可以说谁都可以找到。

2. 不需要电：用电子管的收音机要耗费电力——电灯电或者干电，经常要有费用支出，干电费用更大。矿石收音机不需要电，农村里也可以装置。用手去摸这种收音机表面的随

任何一部分，也不会有触电的危险。而且整天整夜开听也不会损坏。

3. 声音清楚：用电子管的收音机收听广播，无论是讲话或者是音乐，一定夹有杂声，并且音调总有点走样，不如直接听到的那样优美。这是因为用电子管的收音机本身就有这种缺点，是很难改进的。矿石收音机却比它好得多，收听到的音调毫不走样，也没有杂声，听起来清晰悦耳。

4. 费用俭省：矿石收音机的材料很便宜，大约只要十几元。而且只要付出一次购买材料的钱，以后就不再需要经常费用了。

5. 其他：有人说，矿石收音机声音不响，只能供一个人收听，这是一个缺点。其实在夜深人静或者是收听他人不愿意听的节目的时候，这倒是一个优点呢。并且多接一副听筒也可以供两个人听。

三 无綫电的簡單原理

无綫电是一种波

要裝置无綫电收音机，得先懂一些无綫电的簡單原理。无綫电是一种波，我們可以用水波來說明无綫电波。投一块石子到靜止的水里，水面就立刻显出一圈一圈的一凹一凸的圓紋，以石子投下去的地方做中心，向四面逐漸扩展(图 1)。

在石子跟水接触的时候，那里的水被石子向下压成一个凹陷，而四周的水却被挤向上，高出原来的水平面(图 2)。这些被挤上来的水由于本身重量，就要向下落，但是并不是落到原来的水平面就停止，它还要繼續下落，落到水平面以下。因

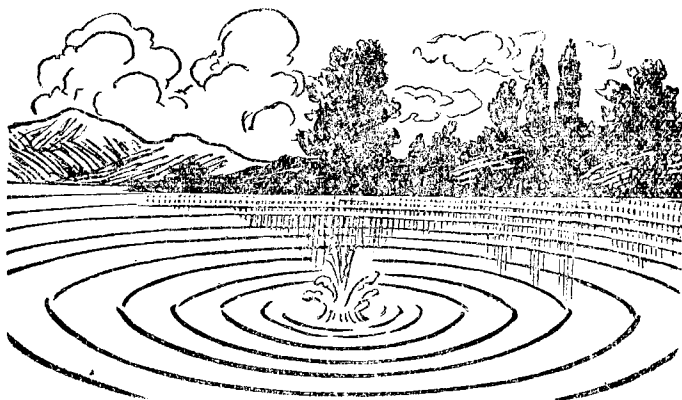


图 1. 水的波紋从石子投下去的地方向四面逐漸扩展

此它的外圍的水又被擠向上突起。同时原来凹陷下去的水也要往上升起来。这样繼續着一升一落，一圈一圈的逐漸向外扩展，越远越大。由于波紋的繼續扩大以及水的阻力的关系，它突起的高度和凹陷的深度就越远越小。

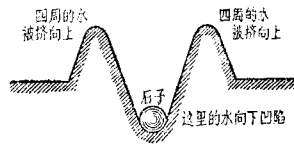


图2. 石子是这样造成水波的

波突起的部分叫做波峰；凹陷的部分叫做波谷。一圈波峰跟它鄰近一圈波峰之間的距离，等于一圈波谷跟它鄰近一圈波谷之間的距离，这个距离叫做波長(图3)。

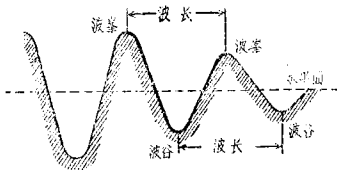


图3. 波峯、波谷和波長

如果把一块木片放在波动

的水面上，你就可以看到木片并不跟着水波向外漂浮开去。它只是在那里一升一落地从波谷升到波峰，再从波峰落到波谷。可見在波动着的水面上的每一滴水，也只是象木片一样，在那里上下振动的。

水波里的一滴水象这样从波谷升到波峰，再从波峰落到波谷，我們說它振动了一周。振动一周需要一定的時間，在一秒鐘里振动的周数叫做頻率。如果振动一周的时间正好是1秒，那么頻率就是1；如果振动一周的时间是 $1/2$ 秒，那么一秒鐘里能够振动2周，頻率就是2。

每当波上的随便哪一点振动一周，波的外圈一定向外扩展一段距离，这一段距离一定等于波長。因此沿着波从某一

个波峰到它鄰近的一个波峰，象图 3 上的粗綫所示，也叫做一周。

上面虽然說的是水波，但是无綫电波也跟水波相似。水波是由石子投下水去产生的，无綫电波是由广播电台的发射机件产生的。水波振动的力量越远越弱，无綫电波也是这样。无綫电波也有波長，也有頻率。无綫电波的頻率往往很高，比方說每秒鐘100万周。这种頻率我們常常不用每秒周数做單位而用“每秒千周”或“每秒兆周”做單位，就象量布的單位一般用尺，但是布長了就改用丈做單位。1“千周”等于1000周，1“兆周”等于100万周。

波長、頻率和波速的关系

从上面說的水波的情形，我們还可以推想得出，如果一个波的頻率是3，就是波上每一点在一秒鐘里振动3次，那波的外圈在一秒鐘里必定要扩展波長距离的3倍。假定波長是2寸，那么在一秒鐘里外圈就要扩展6寸。波在每秒鐘里扩展的距离就是波的傳播速度，叫做波速。

显然，波速跟波長、頻率之間有一个簡單的关系，那就是：

$$\text{波速} = \text{波長} \times \text{頻率}。$$

这就好比一个人走路，假定他每一步跨出2尺，每小时跨7500步，那他的速度就是每小时15,000尺或10里。这里每一步的長度相当于波長，每小时跨的步数相当于頻率，每小时走的路(速度)就相当于波速。

一般說，波的波長越長，頻率越高，波速就一定越快。但

是事实上有許多波的波速是一定的，就象无綫电波，波速总是每秒鐘 3 万万公尺[⊖]。在这种情形下，那波長跟頻率就一定成反比的关系；波長越長，頻率就越低；波長越短，頻率就越高。

这又好比兩個人一起走路，張三高，李四矮。張三每跨一步是 2 尺，李四每跨一步只有 1 尺。假定兩人的速度同是每小时 6 里或 9000 尺，那張三每小时只要跨 4500 步，每分鐘只要跨 75 步；李四却要每小时跨 9000 步，每分鐘跨 150 步。

知道了波長、頻率和波速之間的关系，也知道了无綫电波的波速总是每秒鐘 3 万万公尺，那我們知道了波長，就可以算出頻率来；反过来，知道了頻率，也可以算出波長来。比方說，有一种无綫电波波長是 300 公尺，計算頻率是多少：

$$\begin{aligned}\text{頻率} &= \text{波速} \div \text{波長} \\ &= 300,000,000 (\text{每秒公尺}) \div 300 (\text{公尺}) \\ &= 1,000,000 (\text{每秒周}),\end{aligned}$$

就是說頻率是 1,000,000 每秒周，或 1000 每秒千周，或 1 每秒兆周。平常我們也常把“每秒”二字省掉，光說 1,000,000 周或 1000 千周或 1 兆周。

在无綫电学上，依照波長把波分成長波、中波、短波等：凡是波長在 3000 公尺以上的叫做長波，3000-200 公尺的叫做中波，200-50 公尺的叫做中短波，50-10 公尺的叫做短波，10 公尺以下的叫做超短波。我国广播电台波長多分布在 550-200

⊖ 1 公尺合 3 市尺，公尺也叫做米。