



收音机的天地线



人民邮电出版社



內 容 提 要

这本小册子介绍怎样比较合理地安装收音机天地线的方法。首先简要地介绍了一些天地线的工作原理、它们的重要性等，然后比较详细地叙述了各种常用收音天线：如Γ形、T形、环状天线等的性能和具体安装方法。最后还讲到一些防干扰天线和代用天线等的道理及安装方法。

本书适合于广播站机务人员、业余无线电爱好者和一般收音机用户阅读。

本书是根据苏联 Н. Казанский 的“怎样安装天地线”(Как сплать антенну и заземлению)一书，并参攷其他国内外期刊编写成的。

收音机的天地线

編 者：人 民 邮 电 出 版 社

出版者：人 民 邮 电 出 版 社

北京东四六条13号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第〇四八号)

印刷者：北 京 新 华 印 刷 厂

发行者：新 华 书 店

开本 787×1092 1/32

印张 28/32 页数 14

印刷字数 23,000 字

印数 1—26,200 册

1958 年 12 月北京第一版

1958 年 12 月北京第一次印刷

统一书号：15045·总 9

定价：(9)0.1

目 录

1. 什么叫天綫,为什么要用天綫	1
2. 天綫的种类	3
3. 怎样架設天綫	5
4. 特种天綫	18
5. 怎样装地綫	28

1. 什么叫天綫, 为什么要用天綫

我們都知道, 无綫电收音机所以能够收到远地广播电台的播音, 是全靠一种看不見、嗅不出、摸不到的所謂“无綫电波”(或者叫电磁波)来传递的。这种电波从广播电台向四周围发射出来, 就好象声波在空气中向四周扩散一样。

无綫电波虽然漫天遍地都是, 但是我們的感覺器管却无法直接

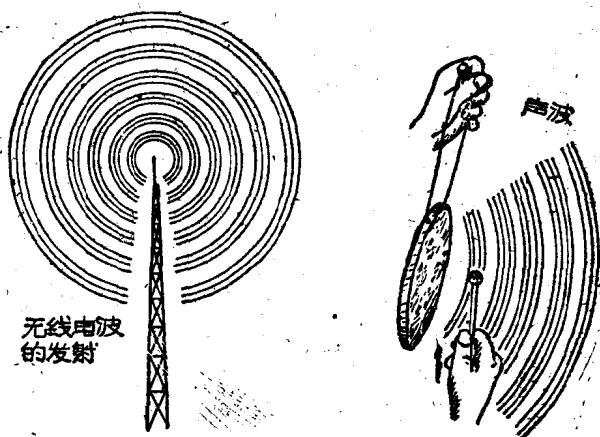


图1 无綫电波的发射和声波的扩散

感受, 无法捕捉。“天綫”就是用来捕捉那“来无影去无踪”的无綫电波的。打个比方, 正好象高挂着的蜘蛛网, 又好象昆虫用以探索物体的触鬚。所以无綫电发明者 A.C. 波波夫就叫它为“Антенна”^①。

无綫电波虽然看不見、嗅不出、摸不着, 但它一碰到金屬等导

^① Антенна 是从希腊文“触鬚”一字轉借来的, 是法国物理学家布隆德爾在波波夫发明天綫时写给波波夫信中第一次提出的。

H34/17
电物体就会在这物体中感应出来相应的电压。所以天綫都是用良导体（如銅綫等）做的。

虽然无綫电波是无孔不入的，但它也会被高山和高大的建筑物等所阻挡或减弱，所以天綫一般都高架在空中。

因此，我們可以简单地为天綫下个定义：“天綫^①是用来捕捉（接收）无綫电波的，高张在空中的金屬綫”。

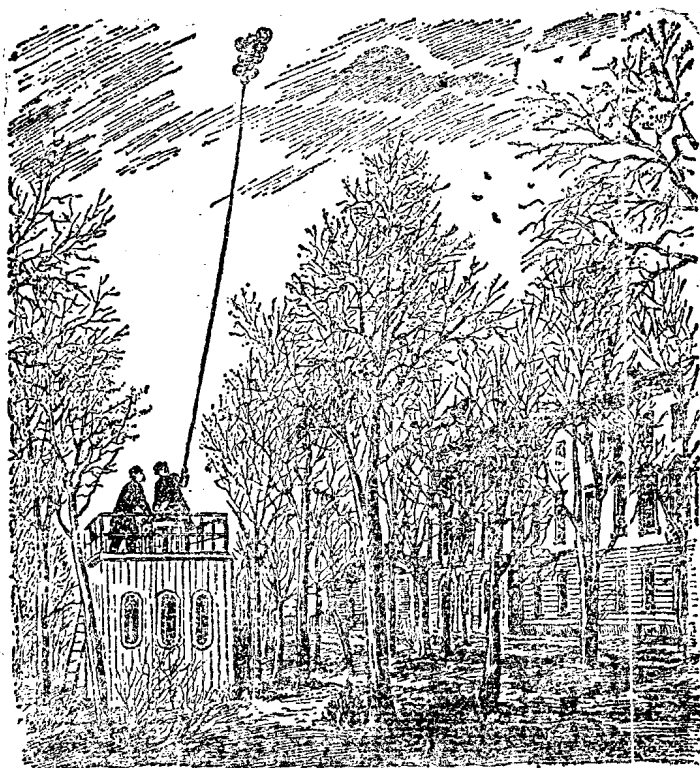


图2 世界上第一根天綫

① 这里光指收信天綫

世界上第一条天綫是 A.C. 波波夫架設的，他用氢气球系在銅綫的一端，將銅綫垂直地挂在空中（如图 2），另一头接到接收机上。

因为天綫是收音机的第一道門戶，所以天綫的好坏对收音机工作的好坏有非常密切的关系，尤其对比較简单的收音机來說更为重要。例如矿石收音机和单管机，如果没有一根比較好的天綫，就不能順利地收音。

2. 天綫的种类

天綫的种类很多，有的以天綫外形来分（如 T 形、Γ 形……等），有的用它的工作原理来分（如行波天綫、同相天綫等），有用它的工作效能来分的（有定向及非定向等），有以用途来分的。

以用途分大体可分接收天綫和发射天綫，接收天綫就是指用于收音机收报机上的，是用来接收电波的。发射天綫是用于发射机的，用以发射电波。

这里我們只講简单的接收天綫。简单的常用接收天綫有定向非定向，有 T 形、Γ 形、垂直、刷形、环形，有防干扰用的特种天綫等；其中 Γ 形及 T 形天綫，业余无线電爱好者用得最多。

Γ 形天綫又叫倒 L 形天綫，如图 3 那样，主要是由水平悬挂的天綫和

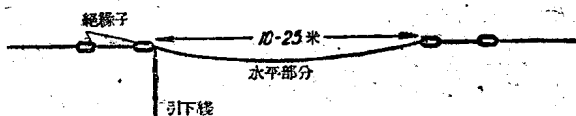


图 3

引下接至收音机用的引下綫以及絕緣子、拉綫等附屬裝置組成。因为它的外形象俄文字母 Γ 字（或倒的英文字母 L）而得名。

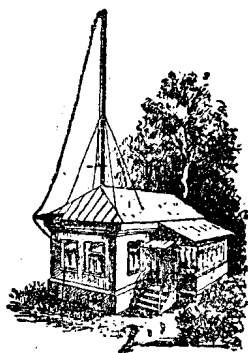
Γ 形天綫略有方向性，他接收由引下綫一端来的电波的能力最强。但这个性能不很显著，基本上属于非方向性天綫。

T 形天綫如图 4 所示，它和 Γ 形天綫很相象，所不同的是它的



图 4

引下綫不是从天綫的一端接出，而是从它的中間接出。这种天綫虽然接收来自两头的电波的能力稍强一些，但也不明显，所以也是属于非方向性的。

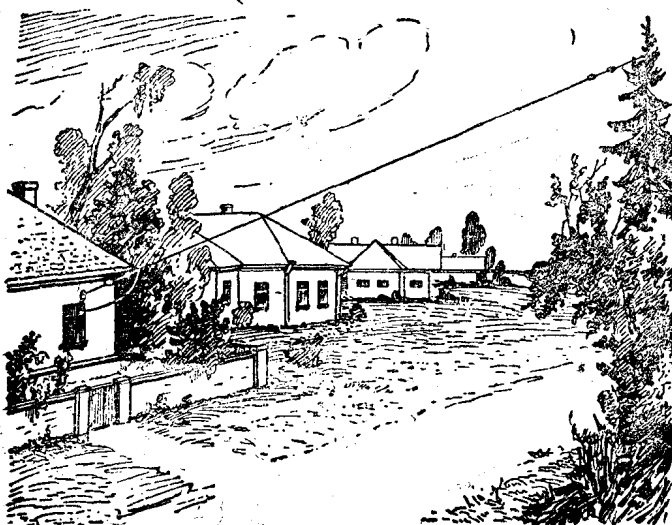


甲、垂直天綫

垂直天綫及傾斜天綫各如图 5 甲及乙所示。这两种天綫沒有水平部分，只有一条垂直挂着的或斜挂着的銅綫。

刷形天綫或叫集中电容式天綫，如图 6 那样。它用电容很大的刷状或螺状导线束来

代替「形、T 形等的水平部分。



乙、傾斜天綫

图 5 垂直天綫及傾斜天綫

室內天綫及代用天綫。最简单的室內天綫为一条拖在收音机外面的几尺长的綫段，稍考究些的可在天花板下面拉上一段导线，或螺旋

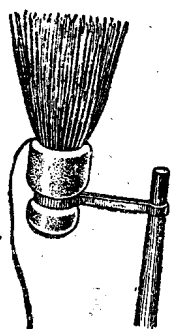


图6 刷形天線

形天線 (图7甲、乙)。

至于代用天線，它的种类形式就更多了。因为上面已經說过，无綫电波不单能在挂着的导綫上激起电压（或电流），在一切的导体上都能产生电压。所以如电话綫、电灯綫、铁皮屋頂以至在鉄床，銅絲网紗窗等都可当作代用天線。金屬导体的面积愈大，与地的絕緣愈好（对高频电流而言），那末代天線的效果也就愈好。

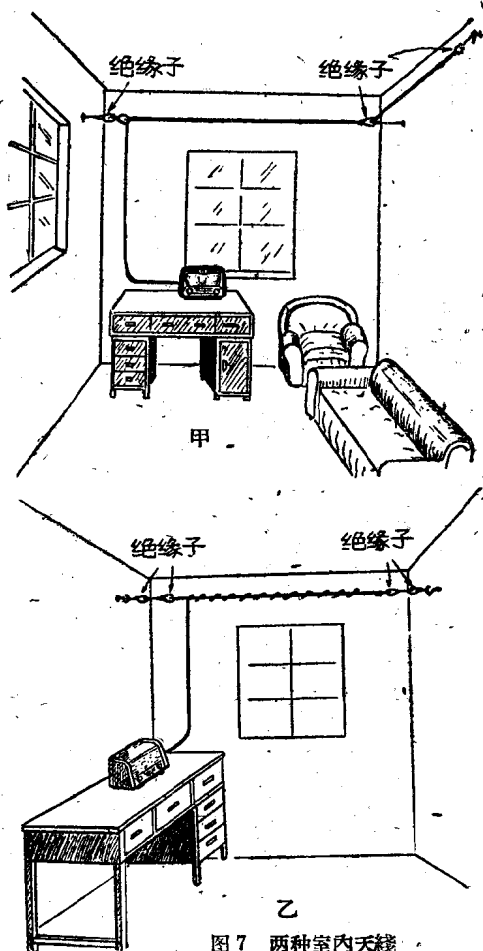


图7 两种室内天線

3. 怎样架設天線

1) 「形天線架設法

架設那一种天線好，这是初学的业余无綫电爱好者所迫切需要

解決的問題，可是對於這問題也很難作出一個“放之四海而皆准”的答復。因為採用哪一種天綫要看你所用的收音機和所處的環境來決定的。一般來說，裝一條「形天綫對於任何收音機都能適用。

「形天綫是由一根長約10—30米（公尺）的，高懸着的（約10—20米）多股銅綫和引下綫組成。當然，單純從收音的音量強度和收音距離的觀點來看，天綫愈長愈高，效果也就愈好。但是太長太高了會帶來很大的天電干擾、工業干擾及其他妨碍收音的雜音。若附近有電台時更將會引起夾音，反而不能很好收聽。所以天綫的長短、高低要看具體環境而定。

一般地說，在附近沒有電台，沒有工業干擾（如在農村），收音機比較簡單，那就應將天綫架得長些、高些；若在工業干擾很大、附近電台林立（如在大城市）的地區，天綫就應短些、低些。

對一般礦石收音機來說可用長25—30米的天綫；二、三管再生式收音機可用15—20米的；超外差收音機可用3—10米的，或甚至只用一條幾米的短綫段。

天綫的導綫是用由多股0.5—0.7公厘裸綫絞合成的2—3公厘的絞合綫，或不少於1.5—2公厘的單股銅綫（16號或14號紫銅綫）。亦可用黃銅綫或鋁綫，因為它們會很快氧化而變成非常脆弱。在真正沒有辦法時用1.5—2公厘的鍍鋅鐵綫，也可勉強應用。

天綫最好是用整條的綫，若條件不許可時也可將幾段綫接起來，但必須加以焊接（不要用帶酸性的焊劑）。

除導綫外，還有一種主要材料是“絕緣子”。絕緣子是不導電的，可以防止天綫上的高頻電流經杆子等漏入地中。

絕緣子有好多種（可在無線電料商店或電料行中購得），按照製造它們的材料來分，有玻璃的和瓷的，玻璃的比較好，形狀如圖8甲，兩端孔是穿綫用的。瓷絕緣子形如蛋形，故叫蛋形絕緣子，如圖8乙，有大有小，收音天綫用直徑一吋的就可以了。假如上面

两种絕緣子都沒有，也可用普通装电灯綫的双孔瓷夹板或瓷壺（也叫鼓形白料，如图8丙及丁）来代替，不得已时也可用玻璃瓶頸，或甚至用白腊浸煮过的硬木头、紗綫圈。

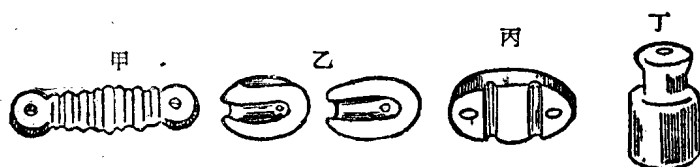


图8 絕緣子

若引下綫要通过牆或窗口，那么还需要几个瓷套管或硬橡胶套管（图9）。

此外两根高約 10—20 米的木杆或竹杆，以及若干 2.4—4 公厘的铁絲（作拉紧天綫杆用）和一些螺釘、釘子等，若有一小滑輪就更好了。

在动手架設天綫之前必須首先选择好場地。在选择时要考虑到便于利用邻近的房屋、树木等，应尽可能使天綫水平部分不跨越屋頂、树木等，使天綫水平部分有足够的空間，并且使它尽可能地高些。

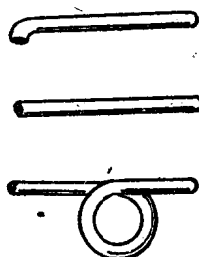


图9 絕緣套管

其次应注意下列事項：

- (1) 不使天綫和屋簷、牆壁、树木、自来水管、煤气管等相碰。
- (2) 天綫不要和电灯綫、电话綫靠得太近或平行，也不要橫越这些綫上，特别是不要架在高压电力綫的上面或下面，因为这样不但容易受到干扰，而且也非常危險。
- (3) 引入綫最好不要貼着牆壁走得太长，也不要拐許多弯，引入綫愈短愈好，这样可以减小損失。

为了減短天綫杆的长度，可将天綫杆固定在屋頂上、大树上或其他高建筑物上。若屋頂上不易装，那末就只好将杆子立在地上

了。

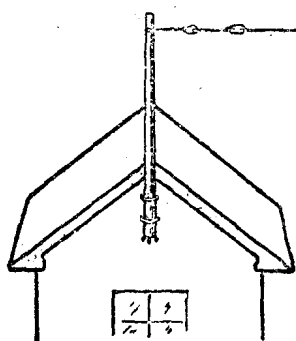


图 10

如果在瓦屋上装天綫杆时，就不能立在屋頂上了。这时就得将杆子釘在“屋山尖”上，用两三个U形鉄箍将杆子夹釘于墙上，杆子底部还要釘上几个大鉄釘，用来支持杆子的重量（图10）。然后在高杆頂一二尺处扎上三根鉄絲做拉綫，以加固天綫杆。为了使拉綫不向下滑，在扎拉綫处要釘上几个釘子。

如果天綫杆要立在地上，就需要用比較高的杆子，这时立起来就比較費事些。

若杆子一根不够长，也可用两根接起来（如图11）。立天綫杆时应由几个人（約三人至四人）来做。在立杆前必須在立杆处先挖一个坑，如果土壤很松软，就应该稍微挖得深一些，把坑下的土搗实，填几块厚木板或砖块。在坑的四周，距坑約三分之一远的地方斜打入四根（或三根，在挂天綫的一边可省去）短木椿。

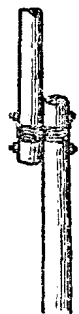


图 11

在竖杆前把杆子順着天綫架設方向平放在地上（根部放在坑口上）。然后先把两旁的及杆子倒向那一边的三条拉綫綁在木椿上。两边两条应拉紧，在木杆下面那一条拉綫的长条应留得和两边的差不多长。由两人拉外面的一条拉綫，另两人用杆叉或梯子逐漸将杆子立起，等将杆子立得差不多垂直的时候就将由两人拉着的那一条拉綫也扎到木椿上，然后逐次調节各拉綫，使杆子立直。最后在坑中放入些石块，使杆子牢固，再用泥土填滿、搗固。图12是正在立杆时的情形。

在立杆之前必須用一較牢固的細繩子或軟金屬索穿過綁在杆頂

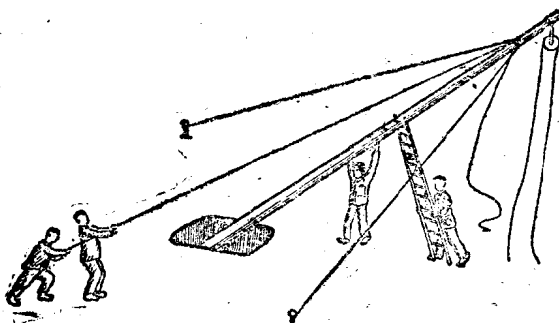


图 12 立杆图

的滑輪或滑环，繩的一端接天綫，另一端拉下暫綁在杆脚上。等立好杆子后用这条繩子可将天綫拉上去。

杆子立好后就可以悬挂天綫了。

为了防止天綫

上的高频电流经过杆子漏掉，在天綫和杆子之間必須要加几个絕緣子，一般每端要用两个到三个。它的接法如图 13。但不能如图 14 那样因为那样接时会使絕緣子受到拉力而破碎（图 13 那样时是受到压力）。在一碎后天綫就会馬上掉下来了。若象图 13 那样接，即使碎了一个，但两个綫环仍还相互套着，天綫不会掉下来；且有另一絕緣子保持天綫的絕緣，仍能照常工作。

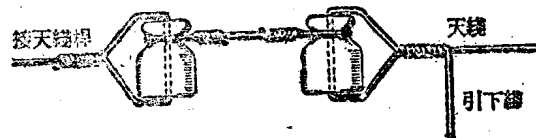
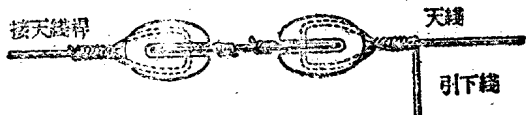


图 13

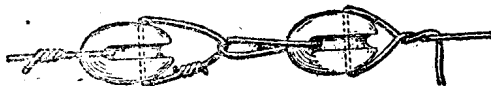


图 14

滑輪或滑环应当放在离收音较远的那一根杆子頂上，靠近收音机那一头，即引下綫那一头应固接在另一根杆子頂上（应该在立那一根杆子前先扎好）。

在放天綫导綫时，千万注意不要放得太快，不要使导綫打成被

扣(图15)或曲折。因为这样最易使导线受伤,容易断线。因此,无论在什么时候,不应将整盘的导线随便放置在地上来放线,以免将线搞乱,且最易打成被扣。

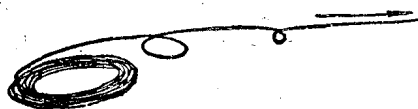


图 15

必须拿在手上慢慢地一圈一圈地放。将导线自由端穿过靠近收音机那一根杆子上的里边的

绝缘子孔,直拉到足够的水平段长度为止,留下的一段线就可作为引下线。导线在绝缘子上的结扎方法,可以将水平部分与引下线相互绞结(图13),也可用另一段短铁线或铜线来将它们扎牢。将自由端接至另一由两个绝缘子联成的绝缘子链的一头,此链的另一头就接于穿在杆顶滑轮或滑环的绳子上。

等杆子立好后就可拉动穿过滑轮的绳子,将天线吊起,并拉紧。然后将绳子的一端扎在杆底的钉子上。但要注意,不要将天线拉得太紧,要留些垂度^①。否则在冬天导线冷缩、或者由于大雪及冰凌使线重增加时,会使导线因张力过大而被拉断。当水平部分长10—12米时,垂度不应小于0.5—0.6米;当长30—35米时,垂度不应小于0.8—1.0米。架好后的天线如图16。

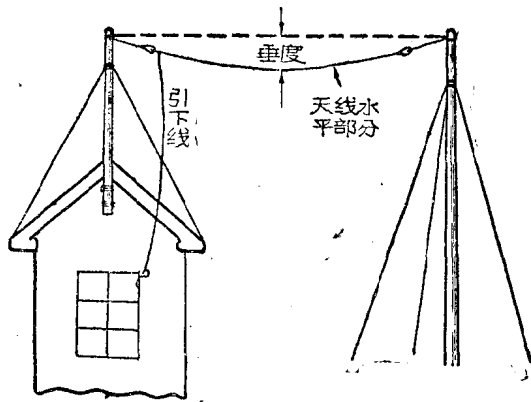


图 16

若装收音机的屋子附近20—25米处恰好有大树的时候,就用不

① 垂度是指天线水平部分的最低点(一般在中心点)与理想水平线(图16中的虚线)的距离。

着立第二根杆子，可用小木条或竹杆绑在这树上作为天綫杆，只要使天綫水平部分离地的高度約为 12—15 米左右即可。

因为树木在刮风时会发生很猛烈的摆动，因此天綫不能結死在杆子上，否則容易被大风拉断。这时天綫的拉繩就不能固結在釘子上而要綁一重物（如石鎖、砖头等）。当刮大风时重物能上能下，能自动調节天綫的张力不致被拉断。重物的重量应刚好使天綫的水平部分的垂度合于規定。

为了要使天綫的引下綫不与屋檐等相碰，可以在引入处附近的墙上或簷下釘一横杆，将引下綫支起。为了保持引下綫的絕

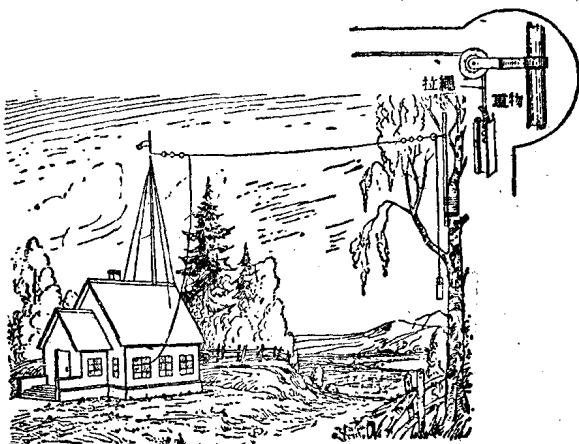


图 17

緣，在支杆頂上可釘一鼓形瓷瓶，将引下綫繞在瓷瓶上（如图 18）。

因为引下綫必須穿过牆壁或窗戶，故开孔处要先衬一瓷管，或用玻璃管、硬橡胶管也可以。同时因防止在下雨时雨水順着引下綫流入屋內，最好采用带弯头的瓷管，沒有弯头管可将孔开得向外傾斜些（如图 19）。

为安全起见，室外天綫必須安装避雷器。避雷器应装在靠近引入綫入口的地方。

避雷器可用一般单刀双擲开关自己加装齿形放电器而成。放电器可用銅片剪成两片約 2—3 公分长，1 公分宽的薄片，把它們的一头各剪成锯齿形，釘在开关的两个接綫端上（图 20）。

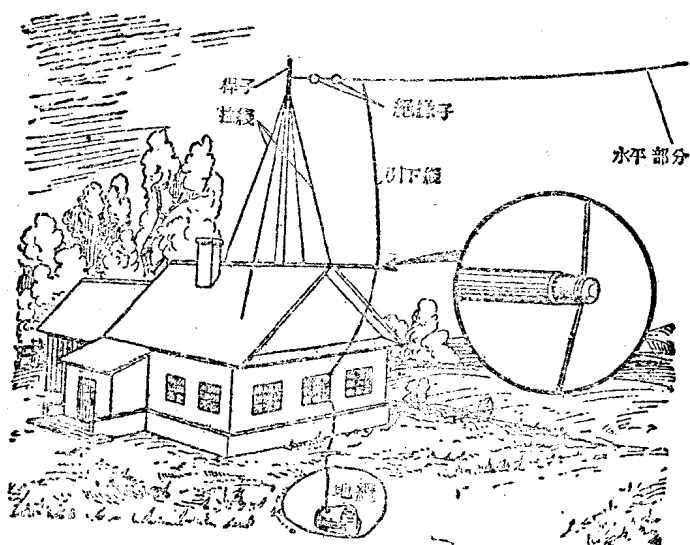


图 18

平常收听时，将开关掷向左侧(如图 20 上的状态)。当打雷时，天线上由于天电的关系产生的大量电荷，会通过放电器的齿状间隙

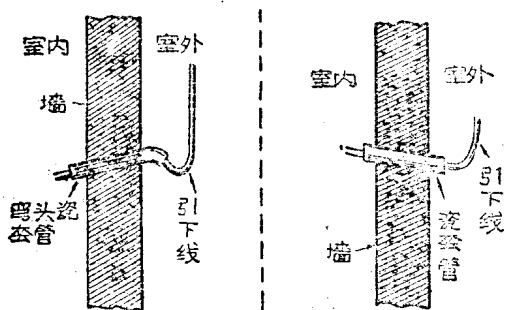


图 19

而发生火花放电，使电荷入地中和。但为避免发生危险起见，在雷雨前或雷雨时不要收听，并将开关的刀掷向右侧(即与齿隙在同一边的位置)，使天线与地线短路，并把天线与收音机断开。

避雷器应当尽可能远离窗帘等易燃物，因为在放电时会产生火花。

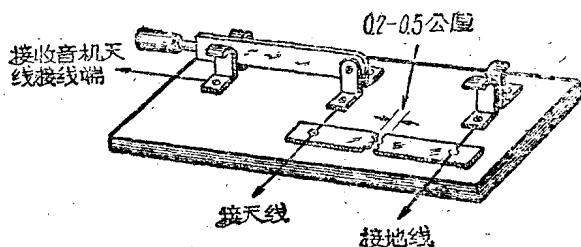


图 20 避雷开关

其次在放电器的間隙里不应积有灰尘或甚至两边的齿尖相碰，否则会影响收音效果或者不能收听。

2) T 形天綫架設法

T 形天綫的架設方法基本上和 Γ 形的相同，不过选择場地时要使装收音机的屋子約处于天綫水平部分的中間。

因为 T 形天綫的引下綫是从水平部分的中間接出的，当然就不能象 Γ 形天綫那样，引下綫和水平部分利用同一条导綫了。但在引下綫与水平部分的接头处必須要焊接。

其他設備和注意事項完全和 Γ 形天綫的相同。

3) 刷形天綫架設法

在城市里安装 Γ 形或 T 形天綫有时很不方便，因为它们所占的地位比較大。同时在城市里有的本地就有广播电台，不一定要用比較考究的天綫。刷形天綫的效果虽然不如上述两种的好，但它的裝置簡單，占地位小，城市里的业余无线電爱好者也常采用。

把 100 根左右的 1.0—1.5 公厘綫径，长 40—50 公分的导綫一端用砂紙或小刀刮干淨。再将引下綫刮干淨的一端把这些导綫的刮干淨的部分捆在一起。留下的部分就作为引下綫。最好将捆好的綫束插入熔化的錫中浸一浸，使各綫段間以及和引下綫間能很好地导

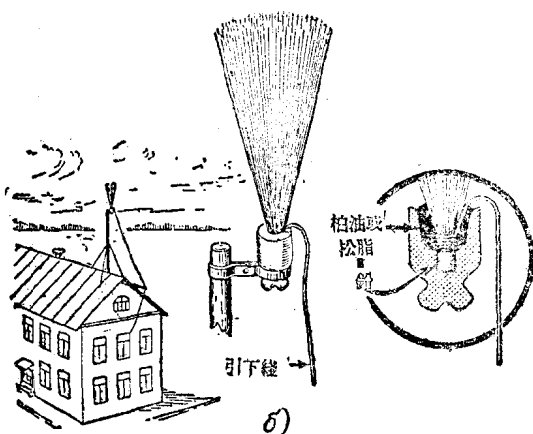


图 21 刷形天綫

下，导綫束在上）固定在天綫杆上。这种天綫的杆子一般都装在屋頂上即可，如图 21。

其他如立杆、引下綫的引入等和上述几种相同。

4) 环形天綫架設法

环形天綫也叫蛛网式天綫，它本身是有相当强的方向性的，来自与天綫平面相平行的电波最易被接收，而来自与天綫平面相垂直的电波作用最弱。

但我們这里所說的并不是这种对称的、引下綫极短或平衡式的，而是非对称的、引下綫比較长的。这种环形天綫基本上是没有方向性的。它的工作原理和上面所講的刷形天綫差不多，环形部分只不过用来增加天綫的固有电容而已。

用 1 公尺左右的木条两根，釘成十字形。在每条木条上每隔 2—3 公分釘上小号鼓形絕緣子。然后取一根銅綫将一头固定在最里面那个絕緣子上，逐次向外繞，經過每个絕緣子时，需用一短的細鉄絲扎住，这样一直繞到最外层的一个絕緣子，扎好，将剩下的銅

电。然后将此綫束插入大号絕緣子（亦叫隔电子或瓷瓶）中，再灌入松香或瀝青。这样綫束就牢固地装在絕緣子上了。沒有这种絕緣子时，大口的厚玻璃瓶或瓷茶杯等也可代替。

用一鉄箍將絕緣子倒过来（絕緣子在