

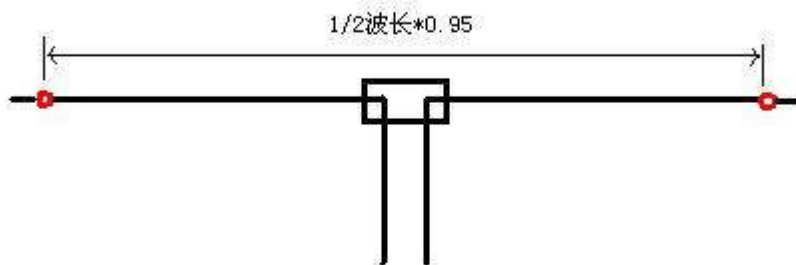
一般开始玩主要在国内聊天 7.050/14.270/21.400，再以后就玩玩 dx。8 上面主要是 cw

常用的短波天线(组图)

常用的短波天线

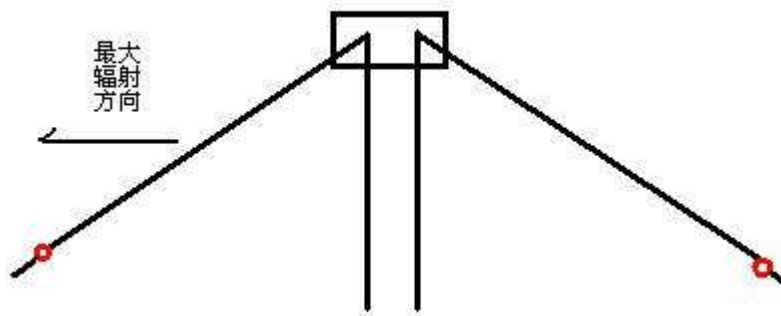
常用的短波天线主要分为 3 类，第一类是垂直天线（GP），第二类是偶级天线（DP），第三类为八木天线（YAGI）。除此之外，还有框型、钻石型、碟型等等，这里我们主要讨论前三类天线，其中重点探讨偶级天线及其变形。从使用来看，GP 天线主要用于近距离—中距离通讯，尤其是近距离通讯依靠地波传送，效果非常好。而 DP 天线的近距离通讯效果惨不忍睹。由于高度的限制，普通爱好者不可能架设很高的天线，一般来说 5-10 米高度的 GP 天线适合自己架设。但是对于短波波长来说，这样的高度是远远不够的，例如 180 米波，即使 $1/2$ 波长也有 90 米高，对于普通爱好者来说这是根本不可能实现的。因此 5-10 米高的短波天线如果希望用于短波全段就必须加感，这样发射的效率就很低了。

通常 GP 天线用于 21-29M 频段较为普遍，再低的频段就不再使用 GP 天线了。此外，GP 天线的防雷也比较难做，总不可能在天线旁边树一根比天线还高的铁管做避雷针吧？

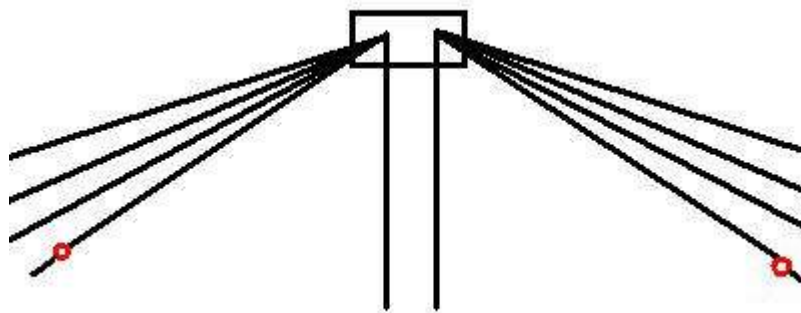


这是一支典型的 DP 天线的结构，其中红色部分为绝缘子，和两端的牵引绳隔开。主振子长度为 $1/2$ 波长*0.95 缩短率。为何要采用 $1/2$ 波长呢？这是因为 $1/2$ 波长中心抽头后两端各为 $1/4$ 波长，这样天线的阻抗为 50 欧姆，才能够和发射机相匹配。

DP 天线主要采用天波通讯，远距离通讯的效果非常好，且架设简单，不需要竖起很高的天线，制作成本低廉，因此为大多数无线电爱好者所采用。DP 天线有许多变形，下面我向大家一一做个介绍。

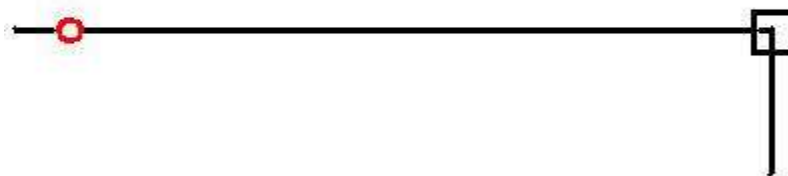


倒“V”天线，这是 DP 天线的一种变形方式，这样做的一则可以节省天线的占地面积，另一方面，可以改善原先 DP 天线的近距离地波通讯效果。但这样做之后，天线具有了方向性，参见图中的最大辐射方向。

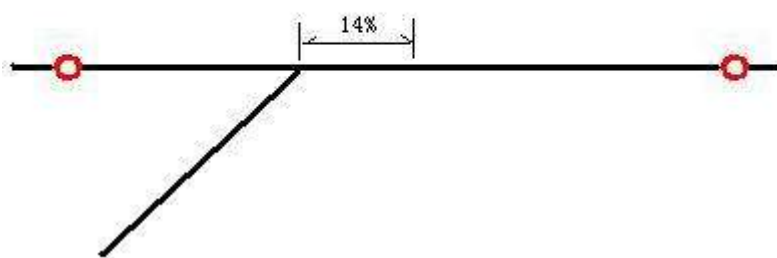


由于短波发射机可以工作在 0-30M 的各个波段，因此单一长度的天线就不能满足我们的需要了，而为每一个波段分别制作一根天线又不现实。

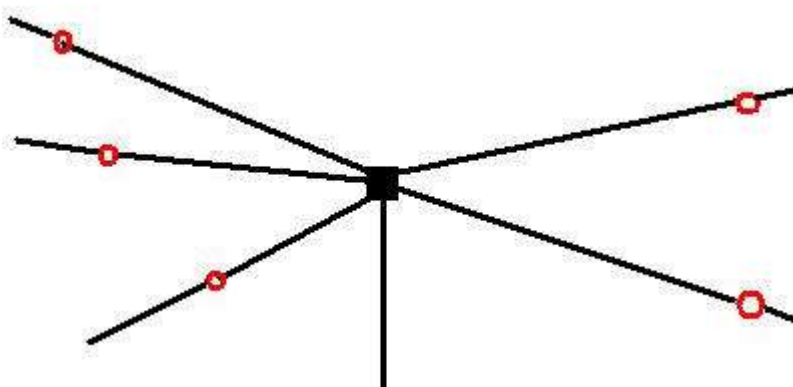
这样，我们就需要一根多波段的倒“V”天线。这样做的好处是节省占地面积，又不需要几根天线来回切换。但这样做的坏处是各波段振子相互影响，需要逐个修剪振子的长度，以达到最佳的匹配状态。



偶级天线需要制作两半一模一样的振子，对于有经验的 HAM 来说，一个小时就可以制作完成一副多波段天线。那么对于新手来说，有什么好办法可以立刻使用到手的机器呢？当然可以！下面我们就来谈谈单极天线。图中所示的就是一根单极天线的原型。只要振子的长度足够长，就可以涵盖各个频段。单极天线只有一根振子，如果用作多频段天线，需要使用天线调谐器来适合不同的频段。



这也是单极天线的一种：WINDOM，译称温顿天线，又称偏馈天线。其振子长度为 $1/2$ 波长 $\times 0.95$ ，馈电点偏离中点 14%，馈线为单根导线。



单极天线也可以做成多波段，这就是一支多波段单极天线，中心需要加 1:5 平衡/不平衡转换器。

值得注意的是，单极天线可能带有高压，因此发射机必须可靠接地，天线振子也要放置在无法触及的地方，以防触电。

其实短波天线并不神秘，只要经过调整都可以很好地工作。例如我自制的“W”型天线，是倒“V”天线的一种变形，使用效果也很满意。因此，只要掌握原理，开动脑筋发挥您的想象，您也可以设计出优秀的短波天线！

这是我几年前制作过的天线

要想在业余条件下取得良好的短波接收效果，必须满足两个条件：有一高灵敏度的多波段短波接收机和一副优良的天线。

我们手头的德生 PL550、BCL3000 等一系列的收音机都有外接天线接口，灵敏度和性能基本能满足要求。

由于我们用收音机接收的电台信号来自四面八方，加之短波信号的传播方式不是直线传播故无方向性，所以复杂价昂的多单元的八木天线不是我等选择对象。业余条件下因受场地、经济、技术等限制我们一般选用半波阵子天线。这里我主要介绍自己制作的是一款半波阵子双极天线，又称偶极天线。这种天线常用于 HAM 做远距离的短波发射接收天线，因为我们只是用在收音机上面，所以烦琐的计算和复杂的调试全免。这种天线形状就象 T 字母，所以有人把它叫做 T 型天线。

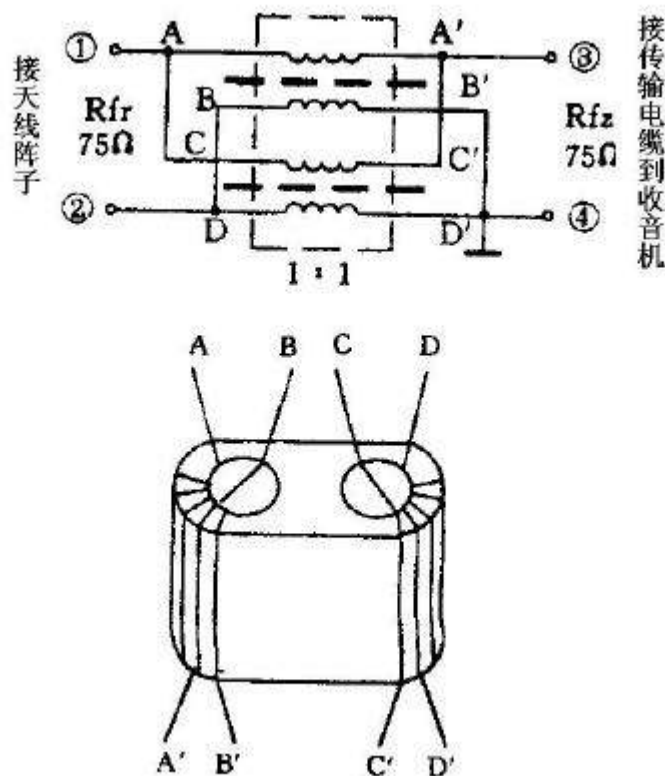
双极天线的接收单元是两根相同长度的阵子，其接收电波方向一般向上。所以又称天波天线。所以用来接收来自遥远的电离层信号是再合适不过了。短波广播的接收范围较宽，从 10 米到 120 米的波长这就要求天线的单元阵子必须很长，但要完全等同于要接收的频率波长的长度，是很难实现的，根据波长公式， $\text{波长} = \text{光速} / \text{频率}$ ，我们就能得到频率的全波长，当然用全波长的长度来制作天线当然最好，但是很困难。所以就有了二分之一波长和四分之一波长的天线，严格的要求起来的话，我们要接收的频率较宽，所以要确定天线的长度就面临一个选择，兼顾了高端电台，就忽略了低端的电台。所以就有人在天线的阵子中加入了陷波电路来兼顾各个频段。这样的话就增加了制作难度和成本。所以我们是收音机爱好者，就不用象火腿们那么“骨灰”了。

我考虑短波电台比较常听的频段一般在 7MHz 至 21MHz 这一范围，所以就采取了折中的办法，选取 20 米做中心波长，当然如果能收缩天线两端阵子的长度那就更好了。这样如果你选择二分之一波长的话，每个阵子的长度就是十米，四分之一波长的长度就是 5 米。具体的长度就看你的环境而定了。

以四分之一波长的天线为例，我们要购买多股的铜芯电缆来制作天线的两个阵子，铜芯线的直径越粗越好。当然也不能过粗了，否则重量和成本会压死人。我自己选择的专业的电台 50 欧姆的电缆做两端阵子，天线阵子的两端长度约 10 米，也是比较庞大的，架设的时候有三种选择，水平方向、斜拉方向、垂直方向，要说明的是这三种不同的架设方向，效果是有显著的不同，根据实际发射经验，水平方向的效果最好，斜拉的要稍差，垂直架设的非常的差劲。强烈要求禁用此方法，只有环境不允许时才用。用垂直架设的天线做发射时，发射电流显著降低，接收灵敏度也显著降低。由于一副天线用来做发射和接收具有互易性，发射做的好接收也会有好的效果。所以垂直架设的天线就不要考虑了。

天线主体确定好了以后，接下来要做的是天线的匹配器了，俗称“巴仑”，我们要做的天线是由两根相同长度的电线组成的天线，如果把这两根电线直接和收音机连接起来，就不叫双极天线了，那只能算普通的长线天线了，所以没有匹配的 T 型天线只能等同于直线天线，

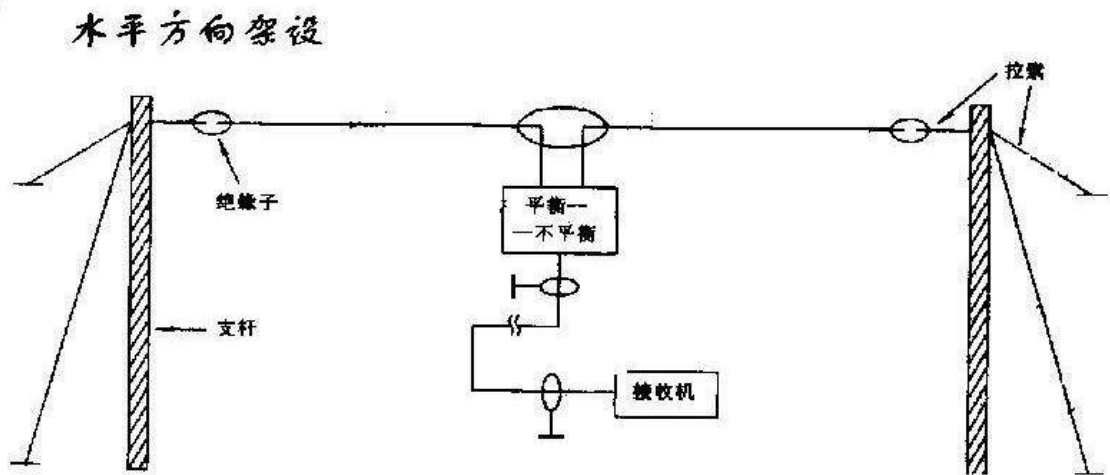
而没有任何意义。本天线的阻抗为 75 欧姆不平衡输出，如果把天线两端的阵子降低或抬高 30 度，本天线的阻抗就会变成 53 欧姆，即可用来连接 50 欧姆的专业收音机。这个有点扯远了，我们只用于收音机就不这么罗嗦了。天线阻抗匹配器的材料是一双孔磁芯，要在上面用双根漆包线绕制线圈。首先我们要找到这样的双孔磁心，一般我们可在电器配件市场可以找到，要求不高的话可以用电视机的天线匹配盒里的小双孔磁心，尽量选择体积大的。另外可以在卖无线发射器材如电台和对讲机商店里可以找到的。参照下图绕制：用两根 1MM 直径的漆包线或塑料皮电线在两个孔里双线并绕两组 AB 组，CD 组，并绕两圈，将 AB、CD 当头，AB'、CD' 将两条当成尾，按图连接起来即可，下面要准备传输电缆了，传输电缆我选择的是专业 50 欧姆的通讯电缆，长度自己选择天线到收音机的距离就可以了，要留一点余地。当然要求不高的可以用有线电视的 75 欧姆电缆。也能满足要求。接下来，要准备一把电烙铁和焊锡松香了。这些接头一定要用焊锡焊接起来才行。



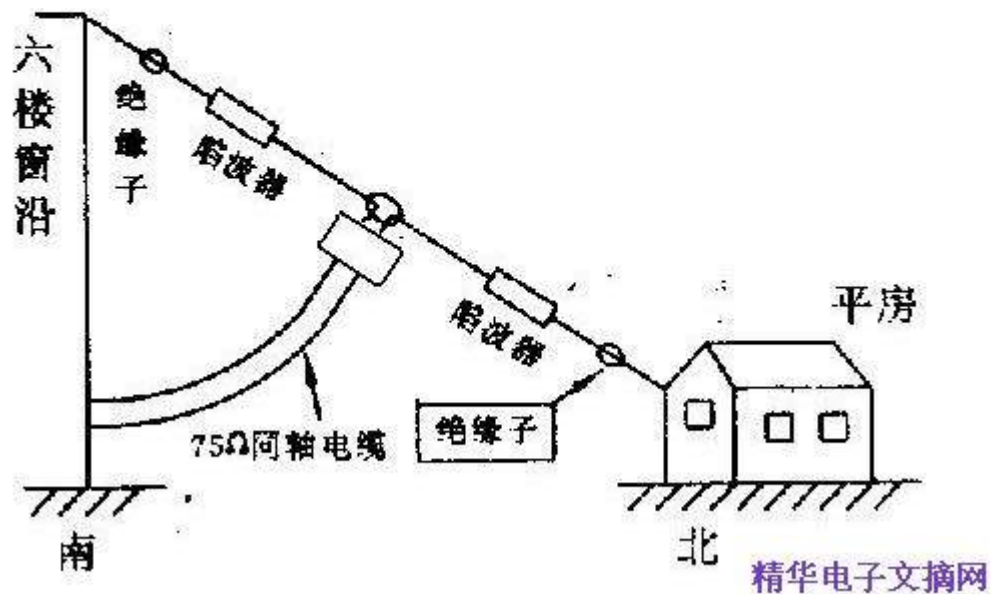
精华电子文摘网

把天线两端的阵子，匹配器和电缆都连接起来后就可以考虑安装了。要找一个 5 厘米或更大的见方的塑料盒子将连接好的天线连接匹配器和电缆封装起来，确认一切连接无误后就可以封装了，这里要说的是，要找个结实耐晒的 ABS 塑料方盒子将匹配器放进去。封装材料可以选择 AB 胶和环氧树脂等，把匹配器放如盒子，将各个线引出固定，把调好的胶灌入盒内。灌满即可这样就解决了防潮防震和坚固等问题，等胶干燥了，就可以真正的架设天线了。

水平架设时天线高度越高越好，最低水平离地高度不能低于 5 米，在楼顶架设时可以参考两边的高大矗立建筑，天线长度不够连接两边的安装点时，可以用尼龙绳连接陶瓷绝缘子连接天线阵子。拉紧两端的绳使之保持水平状态，不要过于紧张。固定好天线之后，将电缆引入室内，接头可以直接用 5MM 插头连接收音机的外接天线输入插座。考虑安全因素可以在两线串接 1600V1000PF 电容。



斜拉方式架设



当然条件不允许时可以采取斜拉方式安装，只是角度不能低于 45 度。建议在天线顶端采用滑轮方式安装可以很方便的拆卸。

安装好的天线要注意：不要靠近电力电线，不要妨碍行人走动。注意大风和雷电等。反正要在安全的前提下使用才行。

关于此天线的接收效果已经是极为的好了我就不用多说了。也算比较专业的了。配专业的火腿器材也有余，用在收音机上自然不在话下。

短波三角形四波段倒 V 天线

笔者原来使用的三波段倒 V 天线，振子用的是 6mm² 塑套多股铜线，搬家后欲原样重装，但楼顶的形状却无法让它的“蜘蛛腿”(不同方向的 6 条斜拉振子)伸展到合理的地点，而且天线偏重。

想来想去，笔者决定还是重新做一副，因地制宜制作适合自己使用的天线，这也是 HAM 的乐趣和应具有的看家本领

天线制作思路

此次制作天线的思路是：一是要合拢“蜘蛛腿”，同向伸展，便于架设；二是要轻一些，尽可能减少天线支杆的负荷；三是要能方便升降，以利于调整和维护；四是要有一定强度，能抗

风荷；五是波段尽量多一些(4 个波段，7MHz、14MHz、21MHz、28MHz~29MHz)，方便到处“溜达”。基于上述思路，笔者制作了一款短波三角形四波段倒 V 天线，结构见图 1。

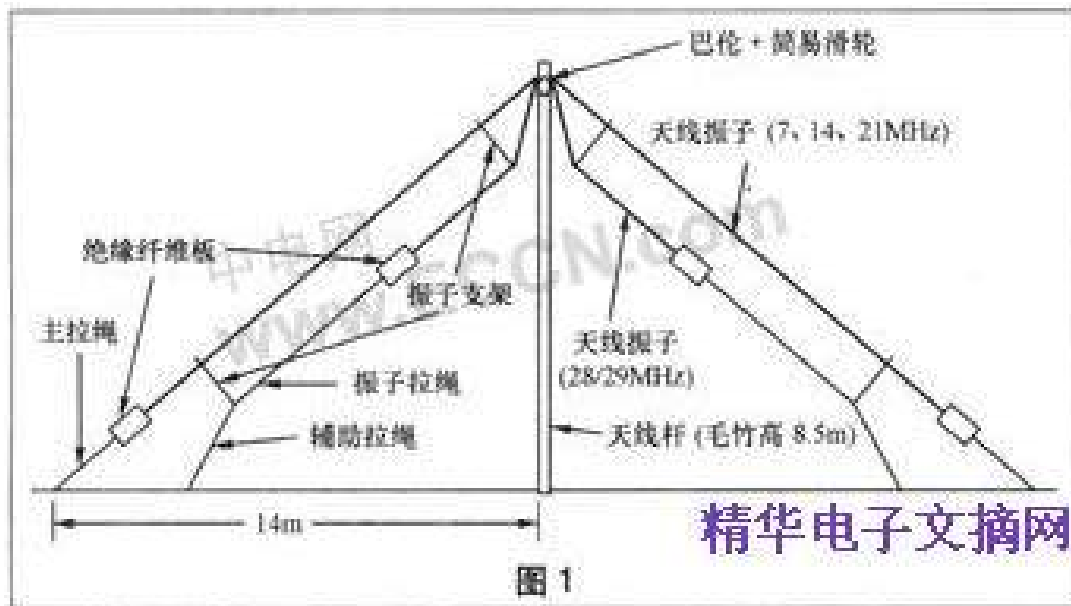


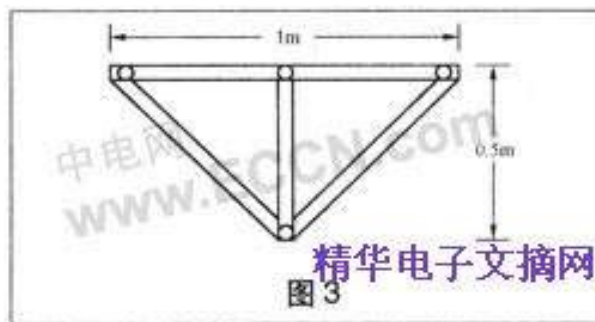
图 1

选料制作

制作该天线的材料都是常见的，振子为 2.5mm² 的多股软铜线，各波段每一侧振子长度按预定谐振频率的 $\lambda/4$ 计算，并要留一点余量。我选择的各波段振子长度，7MHz 段 10.63m、14MHz 段 5.26m、21MHz 段 3.52m、28MHz~29MHz 段 2.54m；振子拉绳用的是户外电话线芯线，它是铜包钢线，轻便、强度高，关键是防锈蚀性能较好；三角形支架用的是 $\phi 20$ mm 的 PVC 硬塑料管，质量要好一点的。还有一种厚壁的塑料水管，强度虽好，但重量要增加不少。管材间使用 PVC 胶粘接，并辅以尼龙扎带等非金属材料加固，振子支架结构见图 2。该支架用于固定 4 个振子的相对位置，振子穿过支架孔洞的地方应将其固定，防止支架在振子上滑动，以避免天线变形影响参数；绝缘纤维板长 10cm，其宽窄、薄厚以满足抗拉强度要求为准(瓷质的更好，但重量增加)；辅助拉绳也用铜包钢芯电话线，是为防止风摆造成三角形天线臂的旋转而设置的，结构见图 3，因此不能与主拉绳拴在一个固定点上；天线杆为毛竹，顶端固定一个蝴蝶瓷瓶当滑轮用，穿过一根钢丝或单根铜包钢芯电话线，勾住巴伦组件，构成简便实用的天线升降系统，以便于调试和维护。成品滑轮固然好，只是金属件容易锈死，而塑料的又不耐老化。馈线采用 SYV-50-7 高频电缆，与巴伦连接的 SL-16 高频插头，固定后应在连接处涂防水胶。

制作天线要有“三心”和“二意”：选料用心，以免留下隐患；制作细心，避免留下缺陷；调整耐心，否则前功尽弃。天线的制作要有意义，天线的形式要有创意。

万事具备，只欠东风(施工)。周末笔者邀来周围几位 HAM 一同架设，帮忙加聚会，其乐无穷。因为轻便和没有了四面八方的“蜘蛛腿”，架设起来轻松了许多，几经修剪，算是大功告成，心情格外舒畅。



各波段谐振点的驻波比大致如下：7MHz 段近似为 1，14MHz 段为 1.06，21MHz 段为 1.2，28 / 29MHz 段稍高，为 2.1。估计是振子拉绳已超过该段谐振频率的 $\frac{1}{4}$ ，有朋友建议将振子拉绳截为约 2m 长的几段，连接处加绝缘子，尚需继续试验改进。各波段的谐振点可以根据个人的通联习惯选择，我选择的是 7.050MHz、14.250MHz、21.300MHz、29.500MHz。该天线与 FT-757- 电台配套，经过近两年的使用，通信效果良好。我还养成了不用时将天线接地并拔掉电源插头的习惯，对防雷及保障人身和设备安全很有好处。现将资料奉献给大家，与朋友们交流和共享。架设好的天线见图。

渔杆天线的制作

BG1TC

本人居住在北京的居民楼中，受居住条件的限制，无法架设 HF 段平行偶级或倒 V 天线。近日自制一根渔杆。感觉还可以。特贡献出来供大家探讨。

购买 7 米长渔杆一根，去掉梢头上的两节细头，保留 5 米长。用直径 1.5 毫米漆包线约 4.8 米。绕在渔杆中部约 28 厘米宽。做为加感线圈，用粗单有股铜电线。渔杆下部用 4.5 米铜线，上部用 4.5 米铜线。均匀绕在渔杆上，从阳台伸出去。

另外用 10 米粗铜线绕在直径 40 厘米塑料管上，做为接地端。接上驻波表，开机。7.05MHz SWT = 2.5 21.400MHz SWT = 1.2


观察谐振点，谐振在 8.200MHz 上。修整加感线圈加绕 0.8 米漆包线。现在 7.050MHz SWT = 1.5 21.400MHz SWT = 1.2 基本成功。

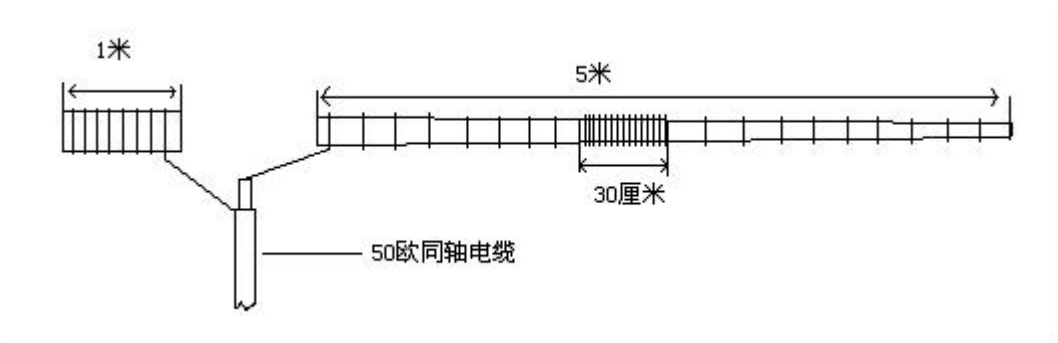
用 FT757 - GX II 型机和这根渔杆天线在 7 兆上往北至黑龙江，往南至安徽马安山。往东至日本，往西至陕西宝鸡。成功做了 QSO，信号报告 57 58 59。

制做中应注意几点：

- 一，注意渔杆一定要用玻璃钢的，碳素的不能用。
- 二，中部加感线圈一定要用塑料胶带固定，否则易引起电感变化。
- 三，本人制作数据不是绝对的，根据制作环境。天线材料差异数据会有所不同，在制作中精心调整才能取得最佳效果。

四，在 HF 段驻波要求不是很严格，1.5 左右即可。有的爱好者耗费大量精力物力追求驻波小于 1.1 是得不偿失的。

 此主题相关图片如下：



鱼杆天线七问七答

最近，在大城市有了短波无线电设备的业余爱好者日渐增多，但苦于条件限制无法架设短波天线。本人在 2002 年第 12 期和 2003 年第 2 期

《无线电》杂志及 2003 年第 1 期协会会刊上发表了《渔杆天线的制作》文章后，收到一些读者发来的信件及电话，提出了各种问题，现在一并做出解答。

一．问：渔杆天线为什么要做成 5 米长？可不可以做成 2 米长？
或长于 5 米？

答：天线的长度分物理长度和谐振长度，它可以是 $1/8$ ， $1/4$ ， $1/2$ ， $3/4$ ， $4/3$ 波长。谐振长度越长，发射效率越高，我就是这样认为的。这根渔杆天线是在 7M 发射的水平单波段天线，5 米长是 7M 波长的 $1/8$ ，不能再短了！你可以把 7M 天线做成 2 米长甚至更短，但这是没有效率的，你也可以做的长于 5 米，但安装有困难，也不安全。

二．问：可不可以用 2 根 10 米长的渔杆挑起 2 根 10 米长的铜线，
分出角度，伸出阳台发射岂不省事？

答：这不成了“倒 V”天线的形式了，我认为不妥，第一，它是平衡天线，要加“巴仑”才能匹配。第二，一个倒下的“倒 V”天线它的辐射角完全改变了。电波一路上天，一路入地，能有效率吗？

三．问：做渔杆天线的材料必须是玻璃钢的吗，别的材料行不行？

答：可以用玻璃钢渔杆，也可以用电工穿线的 PC 管，或有机玻璃棒，但绝对不能用碳素渔杆或含金属材料的管材。

四．问：对于绕制天线的铜线线径有何要求？

答：它的加感线圈可用 1MM² 或 2MM² 铜线，其它的越粗越好。

五．问：这根渔杆天线可不可以做成多波段发射天线？

答：这根渔杆天线在 7.050M 调好了，在 21.180 发射是没有问题的，因为 21M 是 7M 的 3 倍频。可自然谐振。如果在 14M 发射，可用天调

把驻波调下来。

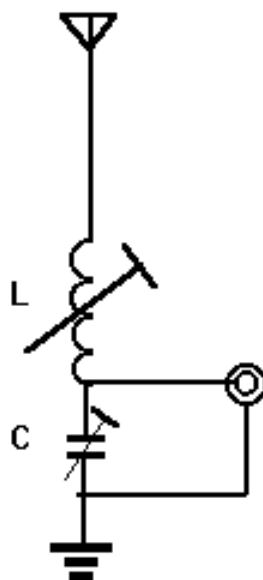
六．问：渔杆天线为什么水平安装，可不可以把它竖起来直立安装？

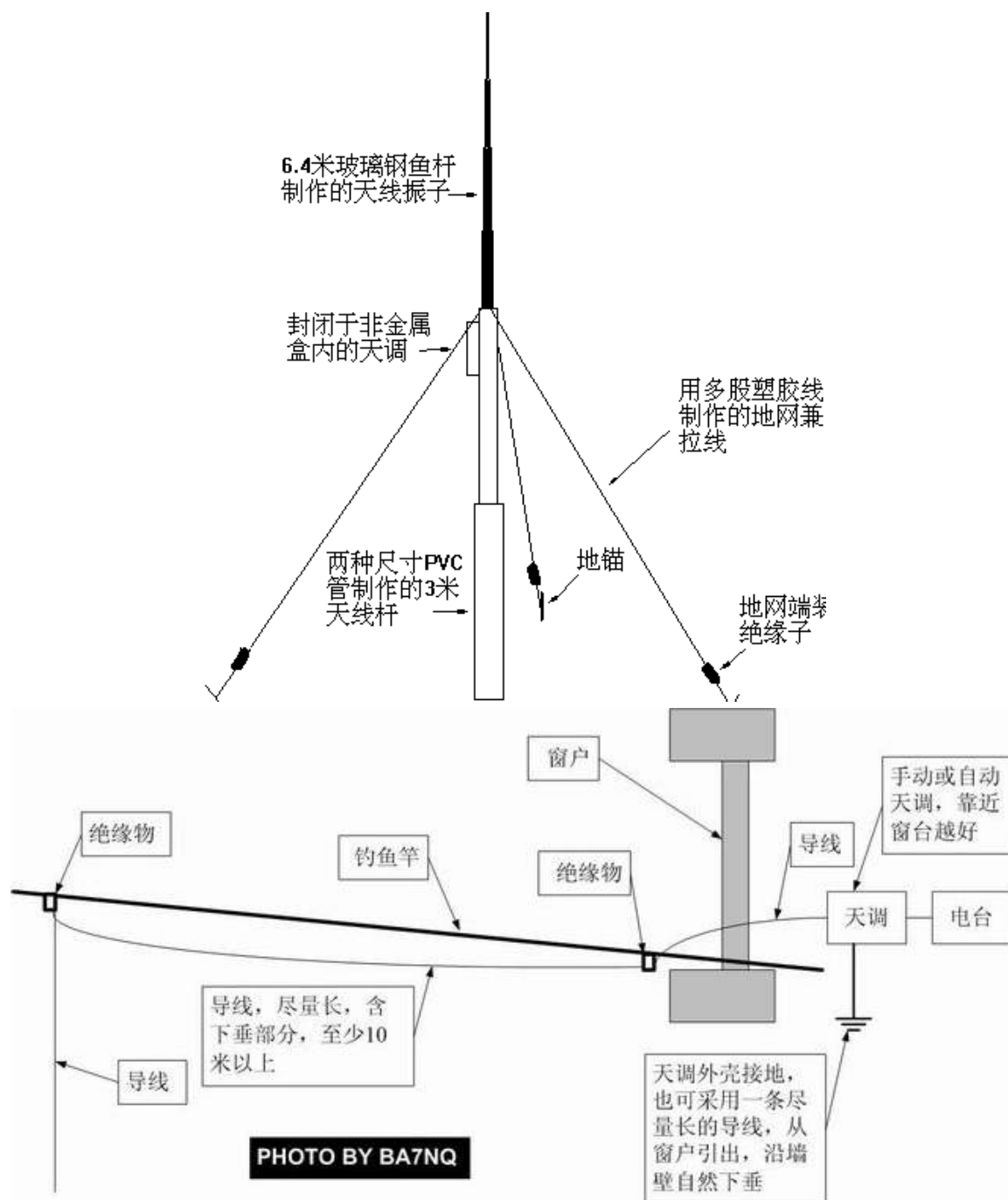
答：我认为，在 HF 段直立天线效果不佳是不争的事实，因为它易受各方面干扰。而且五米长渔杆直立安装有难度，并且摇摇晃晃很不安全。

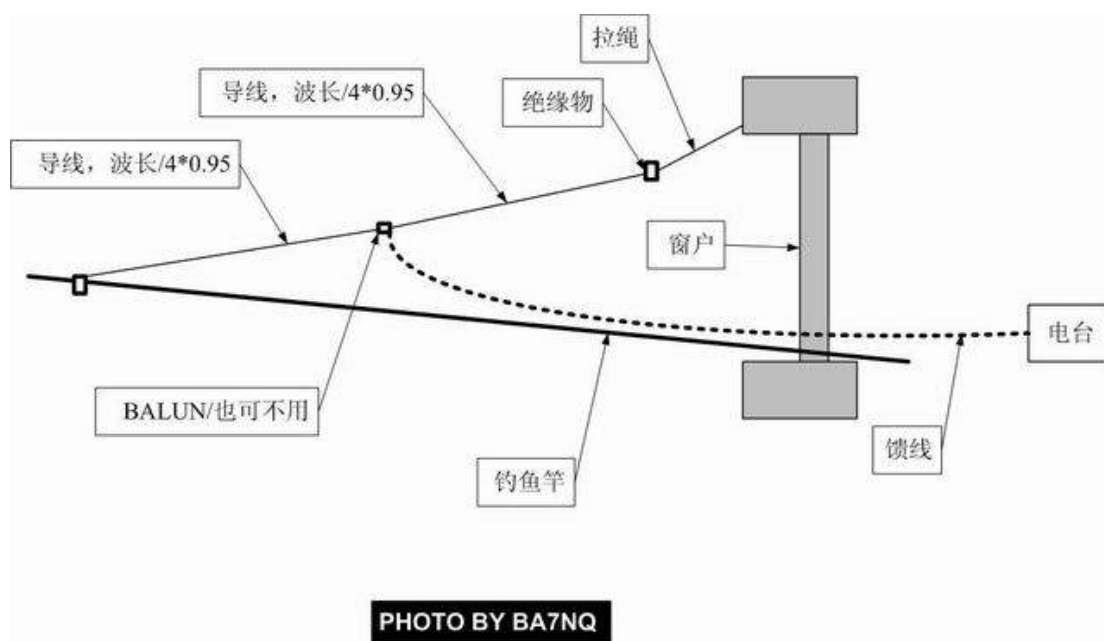
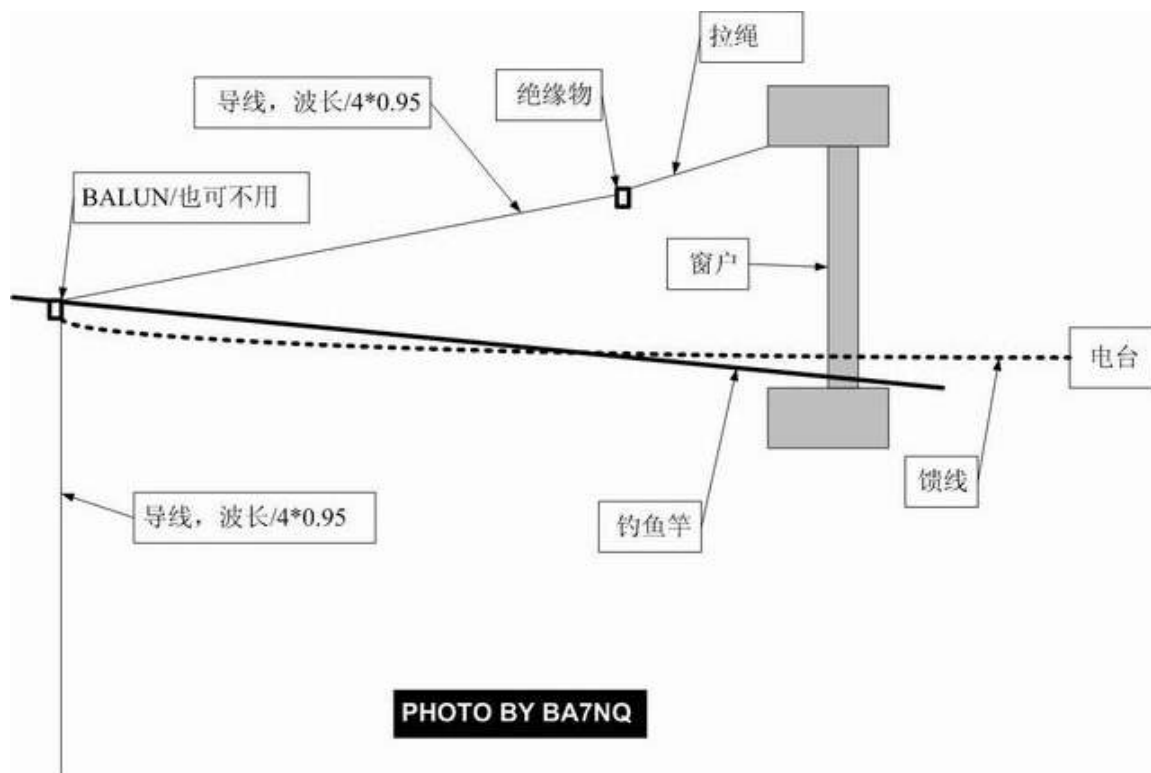
七．问：对于渔杆天线的安装环境有何要求？我住的是平房，可以安装渔杆天线吗？

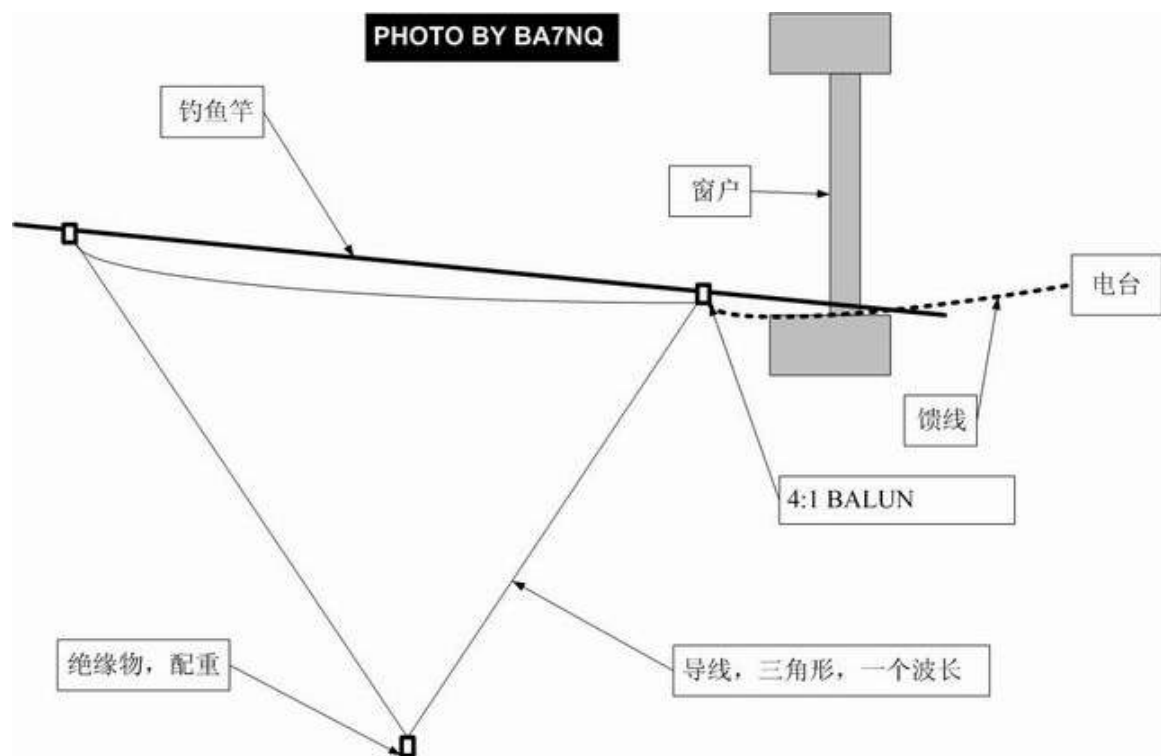
答：本人认为业余无线电爱好者，采用的短波天线形式首先应考虑“半波平行偶极”天线，其次是“倒 V”天线，实在没有办法再考虑渔杆天线，但前提是要有一定的高度，起码是在 4 层楼以上，才能取得好的通联效果。

最后，本人说一点制作天线的体会，天线是试出来的，不是算出来的，别人的经验在你那不见得适用，经过大胆突破反复试验，我相信业余无线电爱好者也能做出通连效果俱佳的天线











送上 VR2 师公(VR2MK)鱼竿天线







7M 鱼竿天线制作方法

此天线谨献给没有条件在楼顶架设短波天线的朋友们。

7M 鱼竿天线，实际是双偶级天线的一种变形体，制作其需要准备以下几样材料：

1，10 米鱼竿一根（如果买不到，可以用 7 米或 5 米的代替）

2，1 毫米以上线径多股铜线 20 米以上。

3，1：1 平衡与非平衡转换器一个。

首先将 20 米多股铜线平均分成两半，两边各 10 米。其中一根理解为固定在鱼竿上的主振子，另一根理解为地网。将主振子靠近鱼竿细头留出 20CM 垂下，剩下部分均匀绕制在鱼竿上，固定牢靠，尾部留出 40CM 用于修剪。然后将尾部连接至 BALUN 的平衡端。将鱼竿适度挑起，使主振子的尽量两端处于同一水平面。取另外一根 10 米的振子，有条件的情况下，可将其固定后紧贴楼体垂直甩下并固定，但要保持其与主振子至少成 120 度角。如果没有条件的朋友也不用着急，只需将地网盘成一团放在屋内即可。后将其与 BALUN 连接。（地网顺楼体垂下带宽

窄，效率高。地网盘圈带宽高，但是效率低。)

将馈线接入分析仪或驻波表，按天线谐振的频率开始修剪。修剪的时候最低保持振子长度在 9 点 6 米以上。

鱼竿天线制作不难，调试不易，望朋友们仔细修剪，耐心调试。有问题可以 QQ：4469556 联系我，或直接打电话 15901079283。我会细心为每位朋友解答。

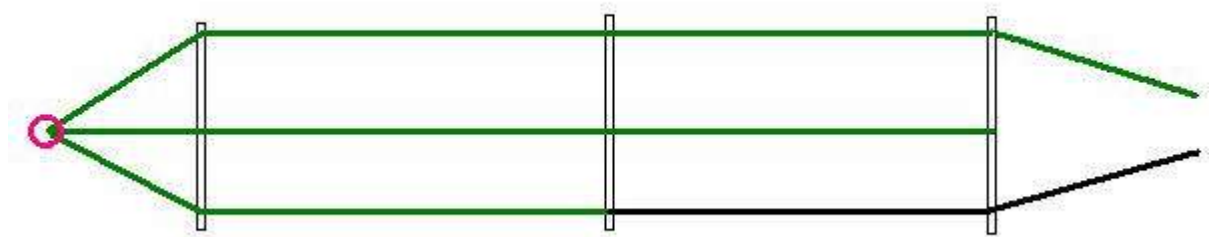
上传的图像





我的短波三波段“W”型天线

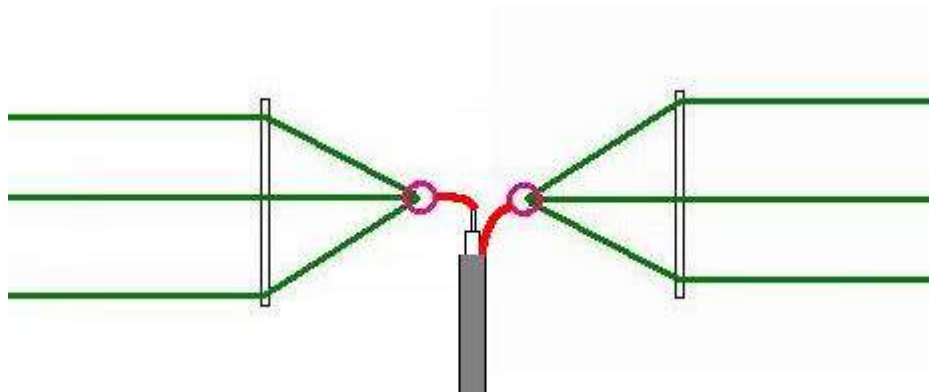
在城市中，许多 HAM 都和我存在同样的烦恼。楼顶上不去，怎么架天线？也许你会说，可以用 GP，不过 GP 远距离通讯效果不佳，而且也不好架设。就算架起来了，如果距离墙壁过近，那么效果也会很差。



在这种情况下，我设计了自己特有的三波段“W”型天线。说起来是“W”型，其实天线还是按照三波段倒“V”的指标设计的，只不过因为不能在楼顶安装的条件限制，无法拉直，只能利用凉衣架作为固定点，任其自然下垂，形成“W”型而已。

图中绿色为 2.5 方的多股导线，黑色为补强尼龙绳，红色为馈电点，接同轴电缆。图示为完整天线的一侧，实际使用需要制作一模一样的两半。PVC 管直径为 1/6 英寸，每段长度 0.5 米，6 段正好为一根 3 米长的 PVC 管材。此外，栓在凉衣架上的天线两端需要各一米长的尼龙绳作为绝缘子。

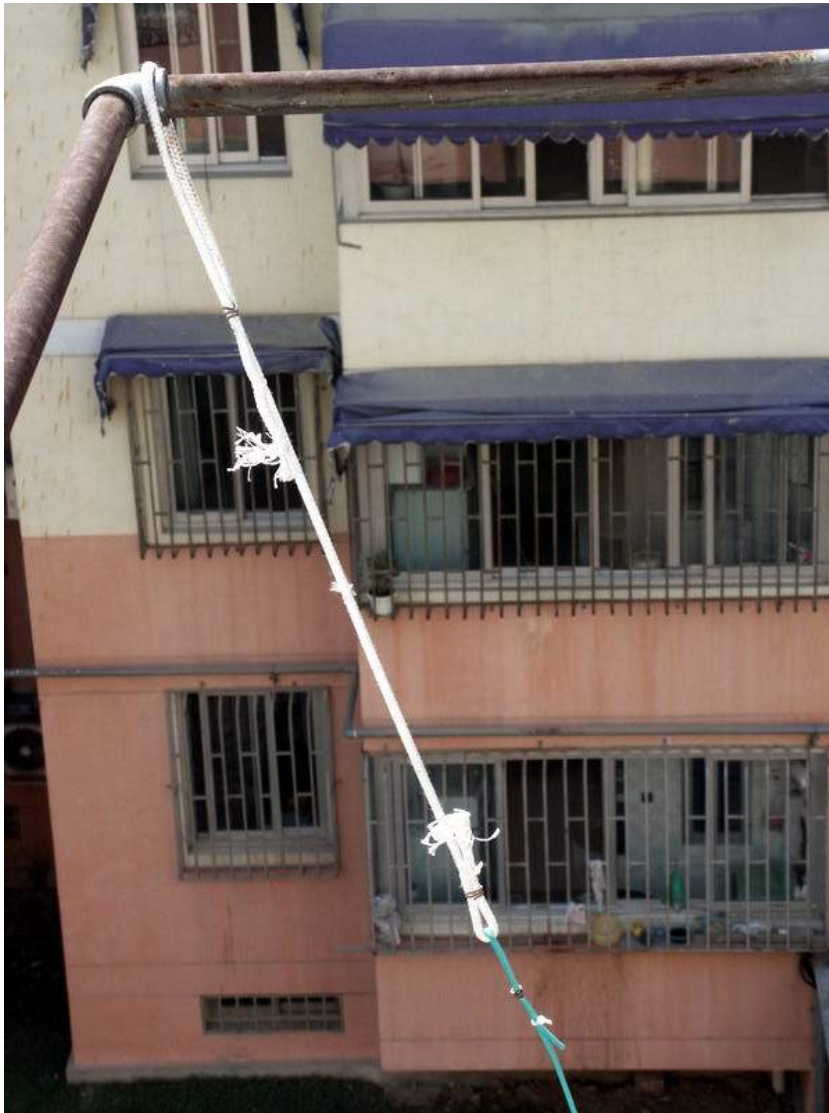
利用这根“W”天线，我和许多电台作了 QSO，对方抄收信号好的有 59，最差的有 53，通常信号在 55-58，完全可以满足通联的需要。



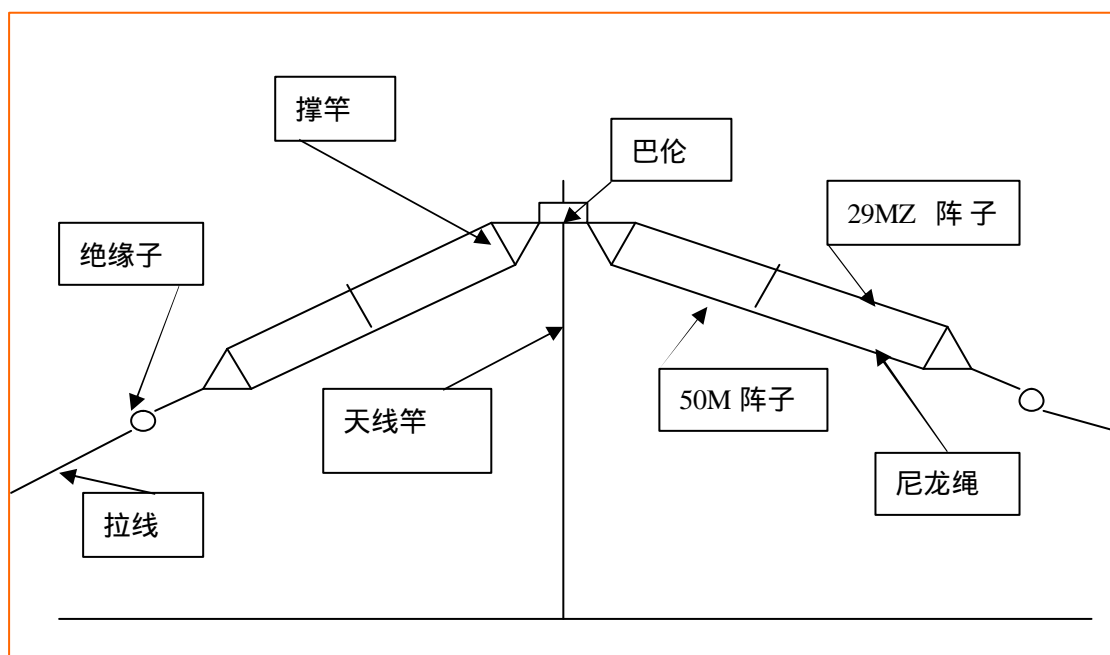


预先留好的放置巴伦的防水盒





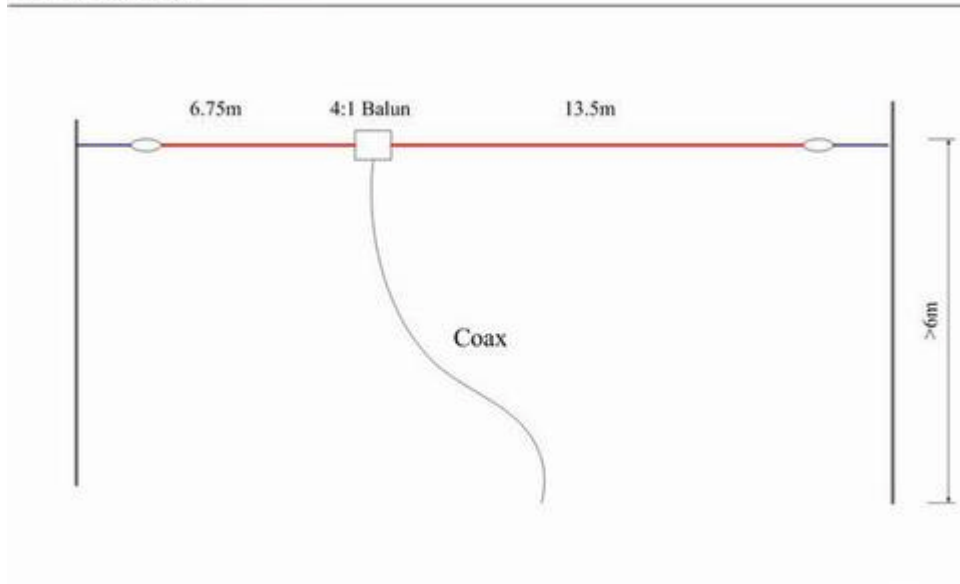
天线两头的尼龙绳绝缘子



一款经典的短波温顿天线



经典温顿天线示意图



这是一款经典的温顿天线（Windom Antenna），它和普通偶极天线的区别是馈电点在偏离中心约 17% 的地方，这种馈电方法可以使的该天线可以良好的工作在基本谐振频率的偶次倍数上，而不必使用天调。

该 Windom 天线可以工作在 40m/20m/17m/12m/10m 波段（除了 30m 和 15m），天线总长度为 6.75+13.5 约 20 米左右，和普通的 Dipole 或倒 V 长度相当，但可以良好的工作在 40m/20m/10m 三个波段上（15m 波段除外），在 6m 上工作的也不错。架设起来很方便。

安装时只要剪裁一段 6.75m 的导线做短振子和一段 13.5m 的导线做长振子，中间接在一个 4:1 的 Balun 上就可以了（该长度可以根据实际环境和对 CW 或 SSB 的偏好略做修剪）。振子线使用 6 平方多股的塑铜线（软线），工作起来都很出色。振子离地的高度不要低于 6m，会得到较好的效果。

6 米只是个建议的最低高度，实际上再低一些也能用，这和 dipole 或倒 V 架设的原理是一样的。如果过低的话，驻波不好调下来，天线的效率也会降低一些。

修剪时，按 1:2 的比例同时修剪 2 边振子的长度，即如果短边剪掉 1cm，长边要剪掉 2cm。图纸中的长度是实际测试过的，一般不需要修剪就可以工作，也不用另外预留线须的长度了。

实际使用中在 40m 波段比倒 V 天线略微弱了一点信号，在 20m 非常出色，效果超过 Dipole 和倒 V，在 10m 也非常的优秀。

总结一些常见的问题：

1、为什么这款 Windom 天线的总长度比计算出来的要略微短一点点？

答：原因有好几个：一是偶极子天线本身有一定的带宽，覆盖常用的业余频率问题不大；二是为了照顾 29.6Mhz 有意为之；三是大部分人在放线制作的时候都喜欢下意识的多留一点，加上使用尺子的方法不够精确所以更容易裁的多一点。

2、这个天线可以工作在几个波段，需要修剪吗？

答：这个天线可以工作在 40/20/10/6 米四个波段（15 米完全不谐振不能使用）。如果按照图纸上的尺寸和架设方法，不需要任何天调，一般也不需要修剪即可使用。各业余频率的 SWR 基本都在 2 以下，7Mhz/14Mhz 容易达到 1.5 以下，10 米的最低谐振频点应该在 28.500Mhz 附近，SWR 也可以小于 1.5。29.6Mhz 应该可以到 2 以下。

如果架设的方式和离地高度有变化，谐振点可能会有少许变化，需要 cut&try 一下。

3、必须使用 4 : 1 的 BALUN 吗？

答 :Windom 天线的阻抗根据周围的环境和高度大约在 200-300 欧之间。所以用 6 : 1 的 BALUN 也可以，一般为了方便都使用 4 : 1 的 BALUN。1 : 1 的不能使用。

4、架设一定要 6 米高吗？

答 : 6 米只是个建议的数值。实际上更高点效果会更好，如果能达到工作频率的 $1/2$ 波长的高度，那么会取得比较低的发射仰角，对于做 DX 通信会很好。但高波段可能会超过 $1/2$ 波长的架设高度，这时天线在垂直方向会出现副瓣，影响效果。但实际使用中无法全部兼顾和精确调整，一般不影响使用。

当天线架设高度过低是，SWR 会偏高并且不容易调下来。修剪天线只能改变谐振点的位置，不能改变最低的 SWR。所以这个天线的高度最好不要低于 6 米，才会有较好的结果。

还有一点，当天线的高度和设计值变化较大时，谐振频率可能会受到影响，需要稍微修剪。

5、Windom 天线可以倒 V 或斜拉架设吗？

答 : 和水平 Dipole 天线一样，Windom 天线也可以倒 V 架设，但因为天线结构的问题（两边长度不一致），如果没有足够的离地高度，天线效率会变低，SWR 会变高。同时发射角也会增高许多。所以 Windom 天线倒 V 架设需要更高的立杆才能保持和一般倒 V 相同的性能。Windom 天线也可以斜拉，方向图会改变，阻抗也会改变。类似于垂直 DP 斜拉的情况。如果背后立杆是斜杆，则成为单向的 Sloping 半波天线类似结构的天线。如果立杆为绝缘材料，则方向图类似垂直 GP 天线。

6、4:1 巴伦接 Windom 的长短两个振子是不分哪个接线柱的。

4:1 巴伦介绍：



1. 接线柱是不锈钢罗丝，包括天线座螺丝全部为不锈钢，保证不生锈，全防水结构，不用担心老化问题，该磁环巴伦精致，小巧玲珑，如果 HAM 喜欢 QRP 的，更会选择它！

2. 变换比为 4:1

3. 输入阻抗：200 欧（不平衡）

4. 输出阻抗：50 欧（平衡）

5. 频率范围：1-30MHz

6. 驻波：

7MHz SWR<1.1.1

14MHz SWR<1.1.1

21MHz SWR<1.1.1

29MHz SWR<1.1.2

7. 耐功率：200w

8. 外形尺寸：直径约 5cm，总长约 10cm，不含接口线柱长约 6cm

9. 重量：135 克

