

144/430 L-S3/5M 便携式天线

为方便在 144MHz 和 430MHz 两个业余频段的移动通讯，经过借鉴很多成品天线数据以及朋友们的经验总结，近日试验成功了一款天线。在设计加工天线之前归纳了几项需要达到的目标，首先其重量和拆卸后的尺寸要便于携带，可以放入背包中；组装后的电气性能要稳定；电缆信号传输接口要简单，单根电缆传输两个频段的信号。经过一段时间的准备，在多次试验比较的基础上达到了预期目的，V 段增益 9dBi，U 段为 11dBi，现将制作过程中的具体数据和调试方法以及注意事项进行说明。

材料准备：

1. 天线横梁用截面为八边形的铝合金伸缩杆，伸展长度为 1200mm 左右，稍有差异无妨；
2. M6 通孔螺丝及蝶形螺母，通孔螺丝上要有定位顶丝（M4），材质要求具有一定的抗腐蚀性，因为是非标产品需要定制，参看图 1；



图 1（通孔螺丝材质为铜，表面镀镍，定位顶丝材质为 304）

3. 直径 3mm 的冷拔钢丝，材质用普通的 65Mn 就行，铜材质的不建议使用，容易变形；
4. 匹配器盒的尺寸要求不是很严格，长度在 64mm 左右，宽度与天线横梁直径尺寸相近，建议用 64mm × 23mm × 23mm 铝合金的盒子；
5. 还有一些小东西，如匹配器振子插口、M3 螺丝及蝶形螺母、MSA 接口等。

制作过程：

根据下面的振子间距及振子长度表在天线横梁上钻直径 6mm 的通孔，匹配器的安装定位孔为 3mm，之后用小锉刀进行修整，以使振子安装后在同一个平面上。

振子间距及振子长度表：

	长度 (mm)	间距 (mm)	备注
V1	1044		振子具体长度，尤其是主振子在实际制作中可以进行适当的修剪。
U1	380	300	
V2	952	100	
U2	330	40	
U3	316	106	
U4	312	133	
U5	310	170	
V3	932	56	

在剪裁 U 段振子时可直接剪取，因 V 段振子较长，不易携带，所以要将约大于二分之一长的振子从螺纹方向插入通孔螺丝约 20mm 用焊锡焊牢。所有振子剪取完成后要再次测量其长度，以保证振子的精确长度，其中 V 段振子要安装在天线横梁上进行测量剪取，从而确保横梁两端振子长度相等。

所有振子安装完后要在对天线横梁上的安装孔进行调整，保证所有振子在一个平面上，因为业余手工制作多少会产生一定的误差，所以要仔细调整。匹配器的制作可根据图 2 所示安装，144MHz 匹配电容用 10P 磁片电容，430MHz 用 5P 的。考虑到 U 段频率较高，以及距离馈线接口较远，最好用一小段同轴电缆，电缆两端要良好接地。爱好者在实际制作过程中由于某些因素的影响，可能匹配电容安装位置的差异等原因，分布电容会有所不同，这时使用固定电容可能会影响后期调整，如果使用可调电容就容易些，实际具体方法是只要 U 段匹配电容用可调的就行。



图 2

将匹配器也装到天线横梁上（参见图 3、图 4），插好伽马匹配棒（我习惯称为伽马匹配振子），伽马匹配振子到各频段主振子的距离是 16mm（指两振子的中心距离），各伽马匹配振子的长度 144MHz 为从天线横梁中心算起 110mm，430MHz 为 52mm。匹配振子上的夹件的安装位置要在后期调整时确定，即使工业生产线上生产出的天线也不能保证所有细节都完全一样，都要在实际使用时最后调整确定，当然，在经过使用多次拆装后证明，如果确定好安装位置并留下记号，以后每次使用只要根据记号所指位置安装就可达到使用要求，驻波都可控制在 1.5 以下。

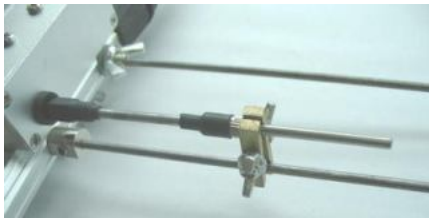


图 3 (V 段)



图 4 (U 段)

调整方法:

当所有部件都安装结束后就要对天线进行综合调试，首先观察各振子的安装是否稳固，如果你使用固定匹配电容，而且电容误差较小的话只要将匹配振子上的夹件作简单调整就行。具体位置参看以上图片，先大致安装好，查看驻波应该在 3~4 以内，如果相差较大，可以判断有以下几种可能：1. 电容容量误差较大；2. 匹配电容断路；3. 主振子长度有误。调整匹配夹件的安装位置时要缓慢移动，如果其它部件无误的话只要几分钟就可以调整好。在调整完成后注意留好记号，以备实际使用时可以方便快速安装。

如果你所准备的材料与上文有一定出入，那么可能在组装后会有一些不同，当然，这也不用过于担心，只要在匹配器中使用可调电容扩大调整量就可以解决。具体操作时 V 段仍然使用 10P 的固定的磁片电容，U 段用 3~10P 可调电容（匹配器外壳有留有调整孔）。在组装完成后，观察仪表的 V 段驻波值来调整 U 段匹配电容（这里并非笔误），观察驻波值变小后再适当调整 V 段夹件，通常情况下驻波值在 1.1 左右。以上工作完成后 U 段的调整只要移动其夹件就可以调整，电容也不用在动了。

注意事项:

此天线中匹配电容是相互关联的，如果使用可调电容的话单独调整 U 段可能有点驻波是较低的，不能真实的反映情况，由于两个频段是相互关联的，所以以上的调整方式是一种较简便的方法。

振子的直径尤其是主振子对整个电气性能会有一些影响，大家在实际制作过程中需要考虑这方面的因素。天线馈线接口的选用也要注意，接触不良的话对整体性能有很大影响，尤其在开始调试阶段会走很多弯路。此天线有很多可以改进的地方，如增加振子单元数量，提高指向性，但要注意的是这款天线的设计目的是手持使用，指向过于强的话会影响实际使用。通过参看波瓣图（图 5）了解大致情况，尤其用天线在测向方面使用更为重要。

匹配振子要选用较好的香蕉插头，香蕉插头弹性件材质为铍青铜或锡磷青铜。

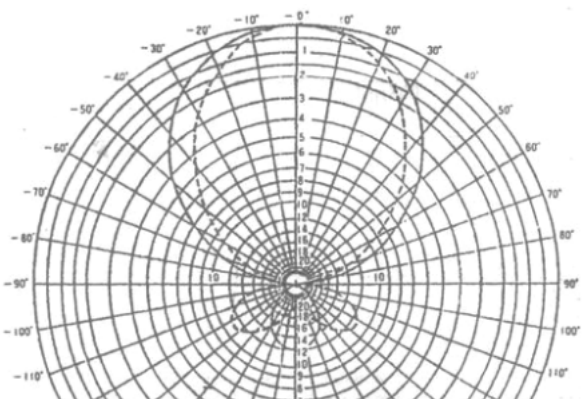


图 5