

在无线电使用当中,大家最早接触的天线应该是鞭状无指向的天线,
出现在收音机,车载音响等等,用以引导电波进入或发射
这种天线若用电灯来比喻,他会像是一个钨丝灯泡,没有定向的发光,(或接收)

随着人们对科学的探究,发现利用一只发射,一只较短的引导,一只较长的做反射,可以有效的将电
波导引到引导方向去,这就是常见的 YAGI 八木天线
若用电灯来比喻,他会像是一个成像灯,角度会随着引导件的增加而收小, (或接收)
这类天线在地面波的电视上是经常被使用的,只是大家可能不知道他是 YAGI

目前我们音响行业中在使用的是一种称为对数天线 Log-periodic antenna
属于 YAGI 八木天线的变型,特点是增益较好,但可适应带宽也较宽!



你可以看到天线上面的不等长组件,
并渐减指向一定方向

但是两者是各有利弊的!

为了有一参考标准,我们以业余无线电 70CM 波也就是 430MHZ 左右来向各位分析

首先我们来看



<http://www.diamondantenna.net/picts/AZ507RSP.jpg>

AZ507RSP Dualband w/ Spring Mobile Antenna 这是一种 70cm 的车载 GP 天线

总长约 70cm 等于一个 70cm 波的波长

增益 4.9dBi

没有特定指向性



http://www.diamondantenna.net/picts/X300_L.jpg

X300NA Dualband Base/Repeater Antenna 这是一种 3 米的固定安装 GP 天线

增益 9.0 dBi

没有特定指向性



<http://www.diamondantenna.net/picts/A430S10.jpg>

这是一种总长 1.09 米的固定安装 yagi 天线

增益 13dBi

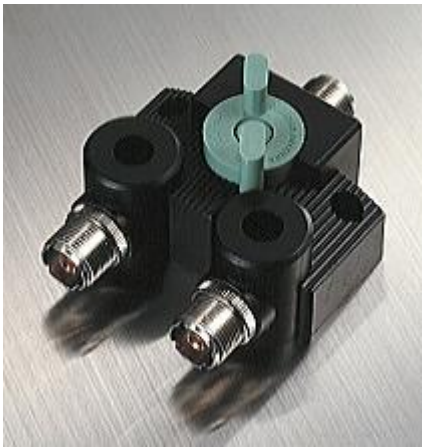
但有一定指向性

透过上述三者明显的差距表明了,

1. 天线相对越长,增益越好
2. 指向性天线在相对短的长度下,具有较好的增益的优点

但是早期火腿在通联上, 在基地设置上还有两个怪东西

1. 同轴切换器



<http://www.diamondantenna.net/picts/cx210a.jpg>

用以切换两组天线到一台发射机

2. 天线旋转伺服电机



http://www.rogerwendell.com/images/antennas/antennas_rotor_real_close.jpg

这是电机



http://www.bz1-img.com/images_customers/05/72/2112695_31954_full.jpg

这是电机与天线的组合,整座天线可以被旋转

这两者的存在理由是为了:

1. 当等候守听时,使用 GP 无指向天线对广域接收
2. 等到确认对方方向后,切换天线为 YAGI
并利用伺服电机旋转天线对向对方,并适度降低功率,减少对他人的干扰

前面引述了这么多关于业余无线电的天线应用,主要是为了让了解二件事!

1. 定向天线若无法定向到欲发射或接收的方向,那倒不如使用无指向天线
2. 莫贪求大功率,应确实优化天线长度

在此提出几个使用 UHF/VHF 无线电的基本规则:

1. 发射天线务必专频专用,切忌混用,否则会有驻波产生,损坏发射机
2. 接收天线最好也符合当前使用频率与相应波长
3. 天线能高尽量高,能长尽量长,并妥善应用地网产生镜像(注 1)
4. 天线与接收物中间尽可能不要有水泥墙或金属物屏蔽
5. 天线与接收机间的馈线能短尽量短,馈线的损耗是很大的
6. 使用正确阻抗的馈线与接头,一般多为 50 OHM
7. 系统做好接地,遇落雷状况最好关闭系统,拆除天线,或依状况使用避雷保护器(Lightning Arrester)
8. 使用定向天线请确认欲接收方向,
9. 在对方能收妥状况下发射功率能低尽量低,以免影响其它频率

其中 3.5.6.8.9 点是目前最常见的问题!说明如下:

- 接收机尽可能摆到你音控台或是舞台侧的高处,以妥善利用高度造成较好的接收
- 为了便携,所以无线话筒本身附带的标准单竿天线被做为 L 型,长度不足,缺少镜像的地网,尽可能利用架高来弥补
- 馈线的损耗是很大的:常见的 RG-58 馈线,每 1KM 可以到达 174dB@100MHz,频率越高损失越大
- 馈线的特性阻抗是由正圆率与绝缘所决定,因此 Q9 BNC 插头,务必使用压接式,以减少对线缆的破坏
- 使用定向天线请确认欲接收方向
我们说过定向天线像是一个成像灯,是有一定角度的,出了这角度就是黑的暗了, 所以安装

天线务必确认演员方向,并利用分集接收的特性用另一只天线做弥补,因此或许一个较好的方式是一只定向天线对远处接收,一只标准单竿天线收近处台上走位

- 在对方能收妥状况下发射功率能低尽量低,以免影响其它频率

过大过强的发射会在第一中频产生谐波,进而干扰其他频率

因为 FM MODE 接收机均是以超外差电路方式设计的, 即 $f_{LO} - f_{RF} = f_{IF}$

可是当频率(f_{RF})讯号进入机子内会和 $f_{LO} + 10.7\text{MHz}$ 作差频而得出一个频率,

此频率为中频的两倍, 称为中频的二次谐波,

一般称为“倍频”

“倍频” = 第一中频 $\times 2$ + 当前频率

“倍频”能收得到信号,强度一般都会比主频(f_{IF})小上 40~60dB 左右, 这样一来便对其他频率产生干扰!

因此早期无线电对讲机说明书均会说明“第一中频” (Intermediate frequency 1st) 以便 HAM 反推是否是收到的是二次谐波及原始应接收频率

以上提出一些对于当前使用无线话筒接收与天线使用的个人见闻与感想,

希望能协助音响同业解决一些使用无线电话筒的问题,

尚祈业界先进与火腿不吝指教!

注 1:在 GP 无指向天线里有个做法可以增强天线效果,便是在天线底部,利用多根金属体,使其与天线垂直,成为“地网”

引述: http://en.wikipedia.org/wiki/Ground_plane

“接地平面”是一个平面或接近平面的水平方向的导电表面,作为[天线的](#)一部分,以反映从其他天线组件的[无线电波](#)。并不一定要连接到[地面](#)的平面。特别用[单极天线的](#)接地平面。

要作为一个接地平面,导电的表面必须至少四分之一大小的无线电波的[波长](#) ($\lambda/4$)。在较低[频率的](#)天线,例如用于广播天线的大型天线,地球本身(如盐沼或海洋的水体)被用作一个地平面。对于较高频率的天线,在 [VHF](#) 或 [UHF](#) 范围内,接地平面可以是较小的,并且被用作接地平面的金属盘,屏幕或电线。在汽车或飞机上的 VHF 和 UHF 频率,金属表面可以作为一个突出的鞭状天线的接地平面。地面平面不必须是一个连续的表面。在[地平面天线](#)“面”由几条金属,等效于天线 $\lambda/4$ 长便可以是一个参考的接地平面(地网)。”

这样的好处是,在接地平面建立后,会形成一个镜像的另一半天线,对于增益的提升有所帮助!