

## VHF/UHF 通信基础

荣新华

VHF（甚高频）和 UHF（超高频）电波以直线传播，绕射能力弱，不能像短波那样通过电离层反射，但是由于频率高（几十兆到几百兆），辐射能力强，适合本地通信。VHF/UHF 通信是业余电台通信良好的入门途径之一，通过四级操作证书考核（函考），办理电台执照即可享受发射电波的乐趣。各种 VHF/UHF 电台设备（对讲机）在市场上很好找，不作任何改动或稍作改频就能工作于业余波段。本地通信信号稳定、干扰小、不存在口音问题，较之短波通信相对容易，所以，VHF/UHF 通信可以成为短波通信的准备。

### 设备

四级业余电台能使用的设备种类繁多。以工作模式分，可分为 FM、SSB 和 CW 等；以工作频率分，可分为 10 米波段（28-29.7MHz。严格说，10 米波段不属于 VHF/UHF 波段，而属于频率高端的短波波段）、6 米波段（50-54MHz）、2 米波段（144-148MHz）、70 厘米波段（430-440MHz）等；以用途分，可分为手持电台（手台）、车载电台（车台）和基地电台；以发射功率分，可分为几瓦到几十瓦。图 1 是泉州江南无线电二厂生产的 FB-125NEW 业余电台通信专用 10 米调频电台。图 2 是日本建伍生产的 2 米波段和 70 厘米波段双段手持电台 TH-G71A。图 3 是日本建伍生产的单波段车载电台 TM-261A。



图 1 FB-125NEW 业余无线电台（照片来源：  
<http://www.fb-jiangnan.com/products/fb-125n.htm>）



图 2 KENWOOD TH-G71A 双段手持业余电台（照片来源：  
[http://www.kenwood.net/products/larger\\_pic.cfm?radio=TH-G71A](http://www.kenwood.net/products/larger_pic.cfm?radio=TH-G71A)）



图 3 KENWOOD TM-261A 车载业余电台（照片来源：  
[http://www.kenwood.net/products/larger\\_pic.cfm?radio=TM-261A](http://www.kenwood.net/products/larger_pic.cfm?radio=TM-261A)）

## 基本概念 ABC

这里简单解释一些电台操作的基本概念和常用方法。

**PTT 按键：**英文是“Press To Talk”，原意是“压下就讲”，即发射键，平时处于接收状态，压下 PTT 就把电台切换到发射状态。

**SQL：**英文是“Squelch”，即静噪。由于 FM 接收机在无信号时会发出令人讨厌的“沙沙”声，人们设计了一个信号检测和控制电路，当无信号时，将音频输出关闭，当有信号时，再把音频输出打开，这就是静噪功能。静噪控制门限可以通过电位器调节，一般调节到刚能关闭噪音为好。另外机器上还会有 MONI（监听）键，按下它暂时关闭静噪功能，可监听接收频率。

**频道与频率：**一般频率合成数字显示电台有两种频率选择模式，一种是 VFO（频率连续可调），另外一种为 MR（频道存储）。这两个模式是可以互相切换的，常用频率可以被存储到频道中，通过切换频道可快速选择经常使用的频率。

**中继台：**一种自动的信号接力设备，它会接收来自频率  $f_1$  的信号，同时把它转发到频率  $f_2$ ，通过转发可以把信号放大，有效增大通信范围，在直接通信困难的场合（如图 4），中继台也有其明显的用途。这里， $f_1$  被称为上行频率， $f_2$  被称为下行频率。平时，如果频率  $f_1$  没有信号，中继台是不发射的，我们在  $f_1$  把信号发过去，让中继台进行转发就叫“打开”或“触发”中继台（这里，静噪技术提供了开关控制）。为了避免噪音或其它电台误触发中继台，有的中继台设置了 CTCSS（连续音频代码静噪系统），实际上等于给中继台另外上了把锁，只有能发出正确的亚音频频率的电台才能打开中继台。

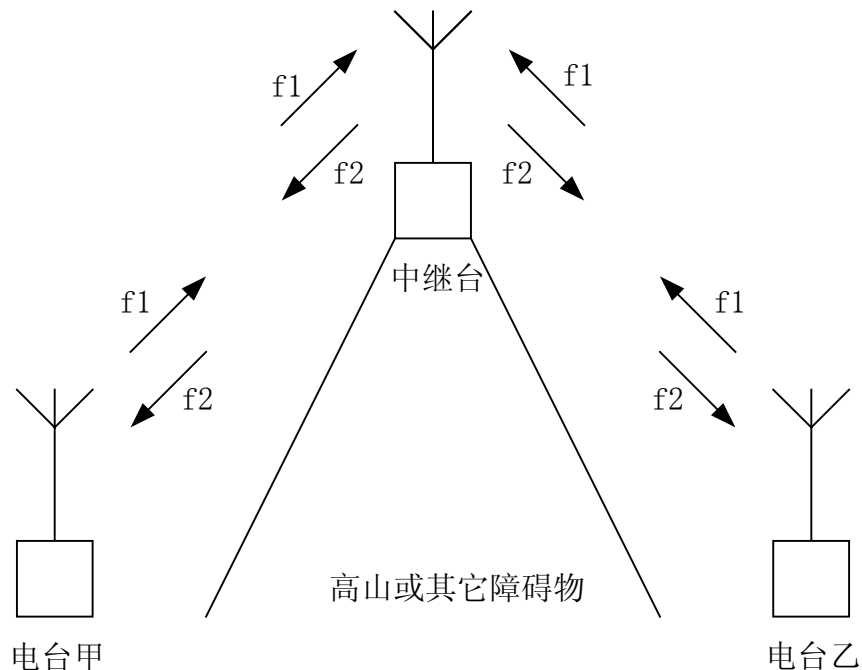


图 4 中继台原理示意图

**电台的中继配套功能：**要进行中继操作，电台就必须能收发异频工作，把发射频率设置为中继的上行频率，把接收频率设置为中继的下行频率。设置收发异频一般有两种方法，一种是先设置收发频差，然后设置加还是减，比如 2 米波段，中继台上行 145.47MHz，下行 144.87MHz，我们先设置收发频差 0.6MHz，然后设置中继工作方式为加，这样，接收时显

示频率为 144.87MHz，当按下 PTT 后，显示频率为 145.47MHz。另外一种可分别设置接收和发射频率，并存储在某一特定的频道，这个方法的优点是没有频差的限制。

## 中继操作

如果双方想通过中继台进行通信，通信双方必须分别要能与中继台直接通信，也就是说，双方都应能打开中继台，并能接收到中继台的下行信号。我们可以用中继台回波检测进行判断。方法是，将电台设置到中继台频率，按下 PTT，过数秒钟后放开，听是否有因延时而产生的“噗”一声，如能，则说明你的信号将中继台打开，并且你能接收中继台的下行信号。

如果中继操作过程中听到对方的信号有断续，应及时报告对方，对方应增大功率或者调整位置以改善效果。

由于中继台是多人共用的设备，通信要尽量简短，不可长期占用。如双方距离不远，能够直接通信，建议用同频直接通信。如果正在中继通信的某一方想试验能否进行直接通信，应将自己的收发频率切换到中继台的下行频率，如对方能听到你的信号，则说明可直接通信，然后再协商切换到另外频率工作（否则双方的信号可能被中继台下行信号“盖台”），如不能直接通信再切换回原来中继台工作频率。

## 移动操作

移动通信是 VHF/UHF 通信的主要形式。移动天线主要是螺旋橡胶天线或拉杆天线。

在附近障碍物较多的环境下，VHF/UHF 信号通常是通过多次反射进行传播的。如果发现信号不佳，可少许调整位置，或许能减少反射次数，改善效果。到高处或者开阔一些的地方一般可改善通信效果。

在野外移动通信的情况下，要注意电源消耗问题。要设置省电待机模式。要经常注意电池容量指示，估计好电池使用时间。通信要尽量简短，避免长时间一直发射。另外，要善于根据信号报告调节发射功率，在保证通信的前提下尽量使用最小的发射功率。如有条件，应准备太阳能电池、手摇发电机等及时给电池充电。

## 基地台操作

基地台选择较大发射功率、接收抗干扰性能好的台式机为好，天线最好选择带转向器的高增益定向天线，天线要架设得有一定高度，天线馈线粗些短些为好，以便降低损耗。VHF/UHF 频率比较高，天线馈线的损耗较大，天线损耗对通信效果的影响可能非常显著。

手持机连接架在窗口的 J 型天线是很简单的配置，但是也能获得比较良好的效果。作者曾经使用这样的设备在 2 米业余波段与 30 公里以外的业余电台良好通信。

## 高级内容

VHF/UHF 频率是数据通信的良好频率。利用简易的硬件或硬件接口，配合 PC 机就能进行无线分组通信等实验。关于数据通信，我们以后会介绍。

VHF/UHF 远程通信是近年来爱好者们比较热衷的。每年的国庆假期，江苏省无线电运动协会都会组织本省与附近省市的爱好者们举行 V/UHF 日活动。爱好者们爬上山顶，使用

多单元八木天线，以蓄电池供电，进行远程通信实验。距离记录被一次次刷新，30W 功率通 200-300 公里并非神话。有的时候，V/UHF 波段偶尔会产生奇特的数千公里的远程传播，这种通信使用 CW、SSB 方式更容易一些，但是 FM 方式也是可能的。比如安徽马鞍山的 BA6BF 时刻先生曾经在中国无线电运动协会会刊撰稿，介绍他用 2 米波段在一天之内数次通韩国的兴奋场面。

我国地域辽阔，如何将各地的爱好者通过 VHF/UHF 波段联系起来一直是爱好者们的梦想，因为 VHF/UHF 比短波通信信号稳定、噪音小得多。BD4JI、BD4OS、BA4IN 等进行了许多有意义的尝试。他们开发了 iRadio 因特网中继联网软件，该软件目前采用 8K 采样和 8bit 量化的 PCM 码流，未经压缩直接封装为 UDP 数据流在 INTERNET 上传输，语音的压缩将是下一个工作目标。目前此软件有以下三种功能：

- 1、两台电脑间的点对点网络双工通话
- 2、通过电脑操作与其它城市的对讲机或中继台通话（需对方城市接入点支持）
- 3、两城市中继台或对讲机联网（指通过本地对讲机叫通其它城市的对讲机，需要双方城市接入点支持）

更详细的信息请访问 <http://www.chinaham.com> 的“iRadio INTERNET -> RADIO 中继试验专题研究”。