

# 图像通信

荣新华 王晓光

图像通信改变了业余无线电通信只闻其声不见其人的局面,作远程通信也不要求操作者有娴熟的外语能力或者电报操作能力,因而是很有优势的。目前,业余无线电图像通信主要包括业余电视 ATV、慢扫描电视 SSTV 与无线传真 FAX。ATV 在技术上与普通的电视区别不大,只是所占用的频段是 UHF 或者更高频率的业余频段,比如,430MHz 和 1.2GHz 业余波段。ATV 要求实时传输图像和声音,占用频带宽度比较大(最小为 4.5MHz),不适合狭窄的 HF 和 VHF 业余波段,而 SSTV 利用语音通信用的 3kHz 带宽,通过延长一幅图像的传输时间,互相传输全彩色静止画面。FAX 是应用扫描和光电变换技术,把文件、图表、照片等静止图像转换成电信号,借助于业余无线电频率,传送到接收端,以记录形式进行复制的通信方式。现代的业余无线电 FAX 一般利用 PC 机和特殊软件,被传输的内容几乎可以是任何计算机文件,接收端接收后,也不一定要输出硬拷贝,而可以文件形式存储起来。

目前,由于设备短缺的原因,ATV 与 FAX 在国内还没有很好开展起来。而 SSTV 则借助于 PC 机软件和爱好者手头的 HF 收发信机,得到一定的普及。本文首先介绍 SSTV 的 FAQ (初学者常问问题),然后基于 CMMSSV 软件介绍声波 SSTV 的实验方法,让没有电台设备的爱好者了解 SSTV 的操作,最后介绍 SSTV 的实际收发方法。

## SSTV FAQ

**问:什么是 SSTV?**

答:SSTV 是 Slow Scan TeleVison 的缩写,中文是慢扫描电视,是业余无线电独有的一种通信方式。这种方式可以通过无线电传输静止的黑白或者彩色图片。图片的每个颜色变换成为不同的音调,音调频率介于 1500Hz(黑)与 2300Hz(白)之间。一张 SSTV 图片有 256 线,每线发送 3 次(RGB 三原色)。一张彩色 SSTV 图片的发送时间约为 2 分钟。

**问:在什么业余频率上可以找到 SSTV 通信?**

答:3.845MHz(LSB) 3.857MHz(LSB) 7.033MHz(LSB) 14.230MHz(USB) 14.233MHz(USB) 14.236MHz(USB) 21.340MHz(USB) 21.343MHz(USB) 28.680MHz(USB)。

**问:如何进行 SSTV 通信?**

答:与语音通信差不多,不同之处在于 SSTV 在语音通信的间隙发送图片。注意在图片发送前一定要用语音协调,以免发重了,会造成互相干扰,谁也收不清。

**问:SSTV 使用什么制式?**

答:亚洲和美国电台一般使用 SCOTTIE1(S1)制式,欧洲电台一般使用 MARTIN1(M1)制式。S1 制式和 M1 制式都采用 RGB 彩色类型,扫描线数都为 256 线。S1 的发送时间为 110 秒,M1 的发送时间为 114 秒。

**问:SSTV 的信号报告 RSV 的含义是什么?**

答:RSV 与 RST 报告中前两者是相同的。R 代表可辨度,以 1-5 分级,5 级最佳;S 代表信号强度,以 1-9 分级,9 级最佳;V 是视频质量,以 1-5 分级,5 级最佳。所以,RSV 为 595 表示好的接收效果。

问：如何才能操作好 SSTV？

答：这里有几条建议供参考。

1. 操作 SSTV 前必须认真调试好收发信机（电台）及天线，因 SSTV 对设备要求较高，天线与电台之间必须有良好的匹配。另外，将发射功率调整到半功率，避免满功率长时间工作损坏发射机。
2. 正确调整好计算机的声卡和收发信机的输入输出电平，如调整不当可能引起信号严重失真甚至收发不了图像，也可能使发射机超负荷工作。
3. 在各设备运行状态下尽可能不要带电插拔收发信机与计算机之间的信号接头，这样易损坏设备，尤其在良好接地的情况下可能造成不必要的损失。
4. 发送 SSTV 图片前一定要用语音协调好，避免发重，也避免用语音打断对方的发送。
5. 注意遵循 SSTV 的 3kHz 带宽间隔。比如 14.230MHz 是呼叫频率，则尽量使用 14.233, 14.236, 14.239 进行 SSTV 通信而不要用中间的频率呼叫，否则会造成严重的干扰。
6. 尽量采用个性化的图片，比如自己的照片、电台工作室、摄影作品等都是很好的素材，也使你的图片更有吸引力。

## CMMSSSTV

CMMSSSTV 软件是由吉林业余无线电爱好者 BD2LD 王晓光先生汉化的 SSTV 软件，其下载地址是 <http://www.qsl.net/bg2ld/cmmssstv1.exe>。

下载文件并把此自解压软件包解压到 C:\mmsstv 目录，双击 MMSSTV.EXE 文件运行此软件，输入电台呼号，可以看到类似于图 1 的软件界面。



图 1 CMMSSSTV 主界面

第一次使用程序时需要进行必要的设置，点击主菜单->选项(O)->配置 MMSSTV，弹出图 2 窗口。



图 2 接收的设置

“收”属性页通常不用设置，也可将自动停止、自动重新开始、自动同步、自动调斜率选项选中。之后点“发”属性页，弹出图 3 窗口，点击 PTT 中的端口选择硬件接口所使用的端口（关于硬件接口，请参考上期文章，或者访问 <http://bd2ld.myrice.com/dndtjk.htm>），可选 NONE（无）、COM1、COM2 等；收发信机命令按钮用来设置带有 CAT 功能的电台控制命令；在使用 CWID 前画勾，则发送完 SSTV 信号后发送电报信号，发送内容可自行设置，如果要输入当前时间等动态的内容，可用宏来定义（图中 %m 即为宏的符号），点击宏按钮可以看到宏的列表。同时根据个人爱好设置发送速度和频率。



图 3 发送的设置

然后点击“杂项”，可以看到有声卡、颜色、字体等设置，缺省设置就可以了。

## 声波 SSTV 实验

我们不必借助于无线电收发机就可以进行一些有趣的实验。如果有条件找到两台计算机，可以将两台计算机都安装 CMMSSTV 软件，一台发，一台收。如果没有条件，也可以找个录音机，先将计算机发送的音调录下来，然后播放让计算机接收解调。也可以找一个朋友，通过电话进行有线的 SSTV 实验。音频信号的传送最好使用电缆，简便起见，如果环境噪音比较小，也可以用麦克风拾取音频信号。我们下面的实验就是用两台计算机做的，用耳机作为播放器，用麦克风作为接收器，假定我们已经将耳机的音量和麦克风的增益都调整到了比较合适的位置，两台计算机上 CMMSSTV 软件都已经打开，BG6CQ 发送，BD6CR 接收。当 BD6CR 准备好接收图片后，BG6CQ 选择图片与合适的制式，比如 Scottie1，按“发”将图片发送。BD6CR 计算机自动识别图片制式并自动接收，接收到的图片可能如图 4。由于各个计算机时钟频率的差异，使图像不同步，发生了倾斜。

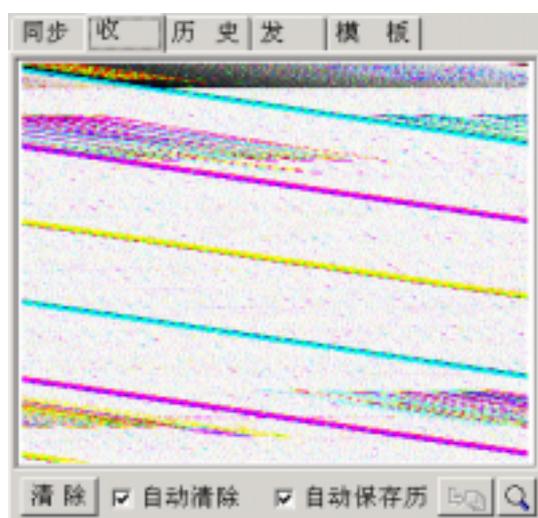


图 4 接收到的不同步画面

按“同步”属性页进行同步调整，如图 5。

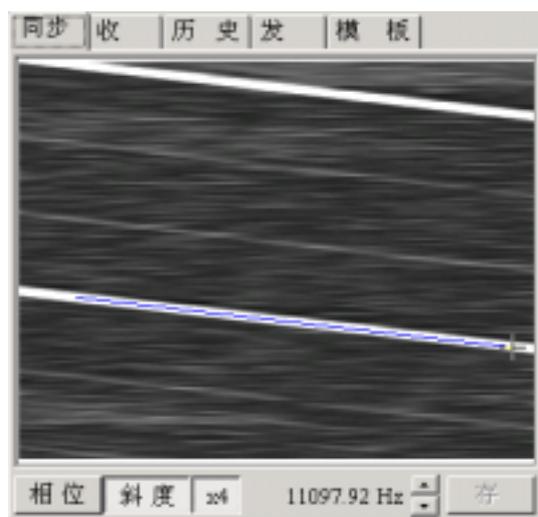


图 5 同步调整

同步调整主要是斜度调整和相位调整,斜度调整的方法是用鼠标画一条与白线尽量平行的线,可能需要多次调整,使白线垂直,结果如图 6。

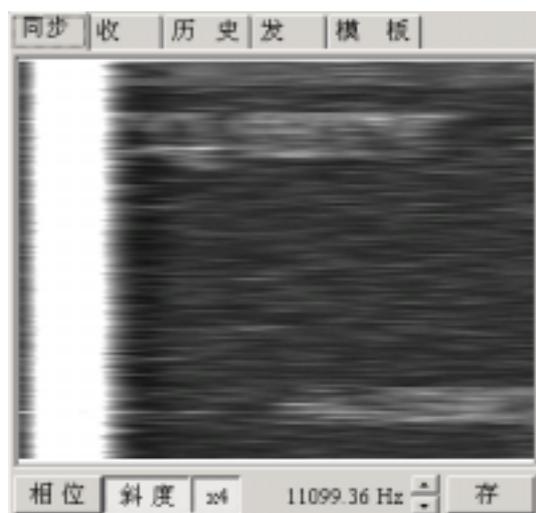


图 6 斜度调整完成

最后,按“收”属性页,就获得了同步的彩色图片,如图 7。图上的斑点主要由环境噪声造成。



图 7 同步的图片

## SSTV 通信实践

将硬件接口和软件安装好,运行程序并设置相关参数,调整收发信机、硬件接口和声卡,使输入信号幅度合适(如果没做好接口也可以将电台的扬声器直接对准电脑的麦克风输入信号),这时你会看到软件的电平表在闪动,指示条一般是灰色的,如果信号太大,会变成红色,同时,右边的波谱图右上部有 OVERFLOW 字样闪动,就需要重新调整输入信号,如果检测到 SSTV 信号,电平表指示条会变成绿色。

早晚及周末在 7.033、14.230、21.340MHz 有很多 SSTV 信号,开始的时候建议先接收。在接收信号的同时要学习收发双方的操作方法,逐渐积累经验,为将来能够熟练收发 SSTV

打下基础。

在发送 SSTV 信号之前，要准备好待发送的图片文件，要求为 bmp 或 jpg 格式，如果图片不是这两种格式，要用图像处理软件进行转换，如 PHOTOSHOP 或 ACDSEE 都可以。点击“图片库”在图片库下面的框里单击鼠标右键选择从文件装入图像。把你常用的图片多装载一些，以便发送使用。

接下来该编辑模板了，把常用的呼叫、结束、QTH、想给对方看的内容（主要是文字）等等都分别编辑到模板中，并存到模板库里，免得在收发信时再临时编辑浪费时间，在编辑模板时可多运用宏，这样可把动态的内容加到图像中去，见图 8。模板编辑完成后用鼠标拖到模板库的空白框里松手即可，反之为从模板库里取模板。这个方法同样适用于在发送窗口与图片库之间移动图片。



图 8 模板的编辑

发送 SSTV 如图 9 所示，按下下面的使用模板小图标可将当前模板嵌入图片中，图片可以从图片库选择，并用鼠标拖进发送窗口。



图 9 发送 SSTV

发送 SSTV 信号前应该在频率上收听几分钟，看看有没有朋友在作 SSTV 通信，如果有就等待他们结束以后主动发送图像给你要联络的一方，等待回答。如果没有人使用频率你可以发出带有 CQ SSTV 字样的呼叫图像，发送完后等待回答，可能不会有人马上回答你，可以反复发送直到有人回答，这样 SSTV QSO 就开始了。当然有时也可能呼叫了许久也无人回答，很有可能是传播不好，那就只好改天再试。

SSTV 通信和通话方式一样，至少要互相传递给对方本台的呼号和对方的信号报告，才算一次完整的联络。

SSTV 通信经常出现两个或几个电台同时发送图像的情况，这时软件只接收信号较强的一个，由于信号强度变化，可能接收一段这个电台的信号再接收一段另一个电台的信号，造成图像混乱，你可以用语音请求对方重发。