

SSTV

• BD40S BG4AFJ BD4SUG •

业余无线电图像通信

24-26

TN919.8

近年来,随着无线电通信技术和个人电脑的普及,一项为许多业余无线电通信爱好者(谑称“火腿”)所喜爱的活动在国内外逐渐兴起。这就是 SSTV 通信。

SSTV 是英文 Slow Scan Television 的简称,中文的意思是慢扫描电视。具体地讲,SSTV 就是将视频设备所取得的图像,经扫描变换器变换后,通过无线电发送出去,再由接收设备接收。由于设备比较简单,只能以单张图片为单位接收传送,速度较慢,故称为慢扫描电视。与传统的无线电、无线电数据通信等相比,这种方式更具直观性,操作人员通过接收到的图像便能看到对方的设备、照片等。由于开展此项活动无须复杂的电子设备,只要用一台电脑加上一台无线电通信设备(无线电收发讯机),即可开展此项活动,因此它很适合业余无线电通信爱好者。

SSTV 的发展史

大约在 1958 年,随着电视技术的发展,SSTV 活动开始在业余无线电领域开展,但当时由于需要昂贵的设备,主要是视频设备和扫描变换设备,因此只是在欧美一些经济发达国家的大公司支持下开展,而且图像是黑白的。

从 1977 年开始,欧美和日本的一些公司开始生产彩色的 SSTV 设备,主要有罗波特公司(ROBOT)的 Model-1200C,泰克公司的 FSCR-400A,东野电气公司的 Q-7070,JASTA 公司的 SC-87 等。这些设备都是彩色扫描变换器的配套设备。但同样由于设备价格昂贵,活动开展仍很少。

到了 1990 年,欧美的“火腿”开始用电脑和有关软件及收发讯机进行 SSTV 活动。这样,由于电脑的普及和软件的传播(由于是业余活动,绝大多数的软件是免费的),SSTV 活动也随之普及开了。

大约在 1994 年,此项活动由日本业余无线电界朋友带到了上海业余无线电运动协会。随后,此项活动也在上海开展起来了。

随着这项活动的深入开展,技术越来越发展,而设备越来越简单,操作也越来越方便。在硬件上,已由一开始需要昂贵的专用设备配置,发展到目前只要在多媒体电脑的声卡上加上简单的阻抗变换电路即可。在软件上更是百花齐放,有 DOS 环境下的软件,有 WIN3.1 桌面下的软件,也有 WIN95/98 桌面下的软件。

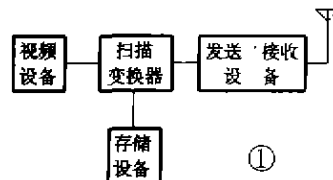
SSTV 的基本原理

SSTV 的基本原理方框图如图 1 所示。

1. 视频设备 它可以是摄像机、录像机、数码像机、各种扫描仪。它的作用就是取得与自身相关的一些图片资料,也可以通过电脑的抓取软件或是通过因特网下载得到图像。

2. 扫描变换器 它是进行 A/D、D/A 变换,并可进行画面存储的变换器。

扫描变换器可以是专用的设备,如日本产的 TSC-70,它的全部操作是通过红外线遥控器实现的,也可通过 RS-232 口在软件 EB232V 的支持下由电脑来操作,并将图像存入或输出电脑。



扫描变换器也可以是简单的设备,可在普通的电脑 RS232(串口)口或是扬声器口通过简单的放大和阻抗匹配及控制电路直接联通收发讯机的话筒和扬声器。扫描变换及存储工作都由电脑来完成。另外还可以利用多媒体电脑的声卡话筒口和扬声器口经阻抗变换后直接同收发讯机的扬声器材和话筒相接。在相应的软件支持下,实现扫描和 A/D、D/A 变换及画面存储功能。

3. 发送/接收设备 指的是用于业余无线电通信的各种收发讯机(当然要求性能良好、频率稳定)和匹配良好的天线。以下是业余无线电通信中常用的 SSTV 通信用频点:

3.845 MHz(LSB); 3.857 MHz(LSB); 7.033 MHz(LSB);
14.230 MHz(USB); 14.233 MHz(USB); 14.236 MHz(USB);
21.340 MHz(USB); 21.343 MHz(USB); 28.680 MHz(USB);

SSTV 编码与解码

SSTV 中最常用也是最易理解的编码方式就是 RGB 方式,或称彩色顺序制。这种方式将图像分解为扫描线后,再将每条扫描线分解成为三基色单线,然后按照一定的次序,将每条三基色单线的信号变换为不同音频信号逐一发送出去,发送顺序一般为红色、蓝色和绿色,三基色中的每一种颜色在发送时都使用相同的速率,因而时间也是相等的。SCOTTIE 和 MARTIN 制便是这种方式的代表。根据不同的具体方式,其彩色的传送顺序也有所不同。

另外一种常用的方式就是分别传送亮度信号和色差信号的 YC 制,根据人眼对不同颜色的敏感程度以及亮度方程式,系统只需传送亮度信号和两种色度信号,其中没有传送的一种色度分量可以使用数学方式重建出来。

事实上,SSTV 的 YC 制是为了有效缩短图片的传送时间而出现的,因此实际使用中对 C 信号都采用了形式各异的压缩处理,典型的做法是将两路色差信号压缩成一个 Y 信号的周期来发送,即时间压缩法,或者将色度信号隔行发送,即空间压缩。

SSTV 方式表如表 1 所示。

实际中经常使用的有 SCOTTIE 的 S1 和 MARTIN 的 M1 两种方式,前者在亚太地区使用最多,后者在欧洲最流行。另外,ROBOT 制式也经常使用,俄罗斯“和平”号空间站的业余无线电就是使用 ROBOT36 方式播发 SSTV 图像的(见图片 1)。

一幅静止的图像经过上面的编码转化成带宽很窄的音频

表 1 SSTV 方式表

方式组	方式名	彩色类型	时间 (秒)	扫描线数	单像点占 时间(毫秒)	VIS	标题行
SOUTTE	S1	RGB	110	240	432	60	16
	S2	RGB	71	240	275	56	16
	S3	RGB	55	240/2	432	52	8
	S4	RGB	36	240/2	275	48	8
	DX	RGB	269	240	1079	76	16
MARTIN	M1	RGB	114	240	454	44	16
	M2	RGB	58	240	214	40	16
	M3	RGB	57	240/2	454	36	8
	M4	RGB	29	240/2	214	32	8
	HQ1	Y + C/2	90	240	535	41	16
	HQ2	Y + C/2	112	240	666	42	16
ROBOT BLACK WHITE	8	BW	8	120	181	2	16
	12	BW	12	120	275	6	16
	24	BW	24	240	275	10	无
	36	BW	36	240	431	14	无
ROBOT COLOUR	12	Y + R/B	12	120	183	0	16
	24	Y + C/2	24	120	284	4	16
	36	Y + R/B	36	240	275	8	16
	72	Y + C/2	72	240	431	12	16
AVT	24	RGB	24	120	260	64	16
	90	RGB	90	240	489	68	无
	94	RGB	94	200	489	72	无
	188	RGB	188	400	489	76	无
PASOK ON TV HIGH RESOLUTION	125	BW	125	400	489	80	16
	P3	RGB	203	16 + 480	208	113	16
	P5	RGB	305	16 + 480	312	114	16
	P7	RGB	406	16 + 480	416	115	16
PD	PD50	YC	51	240	286	93	16
	PD90	YC	90	240	532	99	16
	PD120	YC	126	480	190	95	16
	PD160	YC	161	384	382	98	16
	PD180	YC	187	480	286	96	16
	PD240	YC	248	480	382	97	16
WRAASE SC-1	PD290	YC	290	600	286	94	16
	24	RGB	24	120	8		
	48	RGB	48	240	16		
WRAASE SC-2	96	RGB	96	240	16		
	30	R/2 + G + B/2	30	240/2	368	51	8
	60	R/2 + G + B/2	60	240	368	59	16
	120	R/2 + G + B/2	120	240	735	63	16
J. A.	180	RGB	180	240	735	55	16
				480			
PROSCAN	J120	RGB	120	240	16		
WINPIXPRO	GVA125	BW	125	480			
	GVA125	RGB	125	240	16		
	GVA250	RGB	250	480			
MSCAN	TV1						
	TV2						



图片 1

信号后,输送到电台进行调制,最终变成无线电信号发射出去,在接收端电波解调后恢复成发射前的音频信号,又经解码器解码后形成图像。最初的 SSTV 接收设备使用了超长余辉的雷

达显示管,图像无法保存并且很快消失。后来,由于存储芯片的诞生;再配合专用的 SSTV 变换器,图像就可以显示在普通

电视机上。这些变换器至今还在使用,比如 Robot1200C, SUPERSCAN2001 和 TSC-70。建伍公司生产的 VC-H1 手持变换器内置摄像头和显示器,可以与手持电台配合在旅途中使用,如图片 2 所示。



图片 2

SSTV 动手做

目前 SSTV 的配置大致有三种形式:(1)由收发信机、SSTV 专用硬件设备(如 TSC-70)及监视器、电脑(可不用)组成。(2)由收发信机、简单的接口(用于连接收发信机与电脑)、电脑和 SSTV 软件组成。(3)由收发信机、简单的接口、电脑(有声卡)和 SSTV 软件组成。

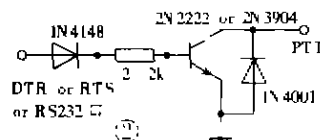
在上述的三种硬件配置中,第一种性能比较优良但 SSTV 的专用设备的价格比较贵,国外的爱好者使用较多,对国内的大多数 HAM(“火腿”)来说,则不是优选方案。第二种配置成本最低,但多用 DOS 软件来支持,不适合现在的发展形势,性能一般,操作不便。第三种配置成本低,性能好,操作简便,因此可认为是国内“火腿”的首选方案。下面就第三种配置的硬件设置及软件选择作具体介绍。

1. 硬件设置 计算机硬件/软件系统必要条件如下:操作系统: Windows95 或者 Windows NT4.0; SSTV 专用软件; CPU: 486X66 以上, DX/100, Pentium(推荐); 内存: 至少 8MB(最好 12MB 以上); 显卡: 15、16、24 或者 32bit(高彩或真彩); 声卡: 16 位声卡或部分 8 位声卡也可以(Soundblaster-Pro 则无法用!)。

收发信机及天线应是性能良好,频率稳定的各类无线电收发设备及合适的天线。

以上条件具备后,还需自制电台与电脑之间的信号接口。自制信号接口有很多种线路可选,其中最简单的办法(不是最好的办法)是将声卡和收发信机直接相连,具体接法如下:同一条音频线(需加以屏蔽)将声卡线路输出端和电台线路输入端(或 MIC 插口)连接起来,用另一条音频线(也需屏蔽)将声卡线路输入端和电台线路输出端(或外接耳机插孔)连接起来。如果信号过强可以在音频连线中使用电阻进行适当衰减,以免信号失真使接收或发出的图像不清楚。

另外,还要做一根 PTT 线,用以控制电台的收发状态,在发送 SSTV 时能够使电台自动切换状态。这条线做起来也非常简单,只需按照图 2 连好电路后装入所使用的 RS232 插头内引出线即可。RS232 接口的 DTR、RTS 和 GND 引脚位置分别列



如何为 DP801Z 输入程序代码

TP368.1

· 车金相 盛焕鸣 ·

DP801Z 是为单片机入门者开发的一种智能控制器，它体积比较小，用起来很方便。但是，DP801Z 有一个缺点就是没有输入程序代码的键盘和显示数据的数码管。《电子世界》杂志今年第 8 期在介绍 DP801Z 的文章中曾讲到可以用三种方法将程序写入到 DP801Z 控制器上，本文介绍其中的第一及第三种方法。

用 DP801 为 DP801Z 输入程序代码

1. DP801 的组成 首先介绍一下 DP801。DP801 由输入、主机和输出三部分组成。它的安装如图 1 所示。

输入部分主要是指按键。复位键 (RES)、+1 键、-1 键、D/A 键和 WRI 键等五个按键是 DP801 的主要输入部件，控制程序代码就是靠它们输入的。按键相当于计算机的键盘。复位

键 RES 在功能上相当于计算机中的复位键，能使 DP801 恢复到开始状态。“+1 键”的功能是，每按一次“+1 键”可使数码管上的数增加一个。“-1 键”的功能是，每按一次“-1 键”可使数码管上的数减少一个。“D/A 键”中的 D 表示数据 (DATA)，A 表示地址 (ADDRESS)，所以这个键叫数据地址键。在 D 和 A 之间有一个“/”表示这个键可以两用，不按的时候是数据状态，即数码管显示的是数据；按下时为地址状态，即数码管显示的带小数点的数字为地址。WRI 键的作用是将数码管显示的数据写入地址单元，然后地址加 1，为下一次写入做好准备。

主机主要是由单片机 (89C2051) 和存储器组成。存储器 AT24C01 和 AT24C02 是 ATMEL 公司生产的带 I²C 接口的 EPROM，其容量分别为 128×8 和 256×8。存储器使用 8 脚

表 2 RS232 接口的 DTR、RTS、GND 脚位置

RS232 接口	9PIN	25PIN
RTS	第 7 PIN	第 4 PIN
DTR	第 4 PIN	第 20 PIN
GND	第 5 PIN	第 7 PIN

于表 2。有些电台具有 VOX (声控) 功能，不使用这根线也可以工作。

2. 软件选择 现在可供使用的 SSTV 软件达十几种，基于 WINDOWS 9X 操作系统的最常用的 SSTV 软件有 WINPLX32、JVCOMM32、W95SSTV、CHROMAPLEX 等几种，还有一款 DOS 软件 JVFAX7.1 可以使用 HAMCOMM 接口或声卡。这些软件都可以在网上下载得到。

除了以上的 SSTV 软件外，我们还需要一些其它的辅助软件，包括图像的显示和编辑软件，如 Acdsee32 及 PhotoShop 等。

选择软件时应考虑您的机器档次和操作水平。笔者建议初学者使用 W95SSTV。这款软件界面朴实无华，对机器要求不高，没有过多的设置和调整，非常适合初入此道的朋友。另外最近发行的 CHROMAPLEX 也是一个不错的 SSTV 软件，操作简便，对图像有一定的编辑能力，与 W95SSTV 一样较适合初学者。

开展 SSTV 活动的注意事项

在开展 SSTV 活动时还必须掌握一定的技巧，才能在实际的联络、比赛中取得好的成绩。

SSTV 活动的技巧主要有以下几个方面：

(1) 正确地调试好收发信机 (电台)。SSTV 活动是一项系统的技术，不仅需要无线电知识，还需要一定的电脑操作能力及动手制作能力。开展活动前必须认真调试好收发信机 (电台) 及天线。因 SSTV 对收发信设备的要求较高，天线与电台之间必须有良好的匹配，且收发信机的话筒及音频输出的增益不能太大，否则有可能造成声卡损坏。这一点一定要注意。

(2) 正确调整好计算机的声卡。采用声卡连接进行 SSTV

通信时，其调整很重要，如调整不当就可能收/发不了图像。因此在运行 SSTV 软件时一定要确保声卡的正确安装及可靠运行。

(3) 运行过程中，要在各设备运行状态下尽可能不拔插电台与计算机之间的信号接头，否则极易损坏声卡，造成不必要的损失。

最后要提醒读者的是，由于 SSTV 通信和其它所有的业余无线电通信一样都具有国际性质，因此必须按照有关的法律、法规来进行活动。我国规定只有二级以上个人业余无线电台操作证书的拥有者才能进行 SSTV 图像通信。具体情况可到当地无线电运动协会询问。

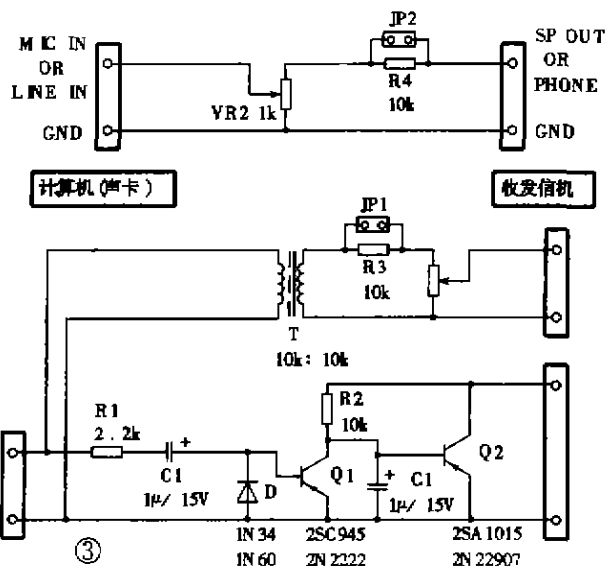


图 3 示出了比较好的一种接线方法，这样可避免对声卡造成损伤。

※