

# TRH 自动时隙协调异步串口

## (一对一) 通信模块使用说明

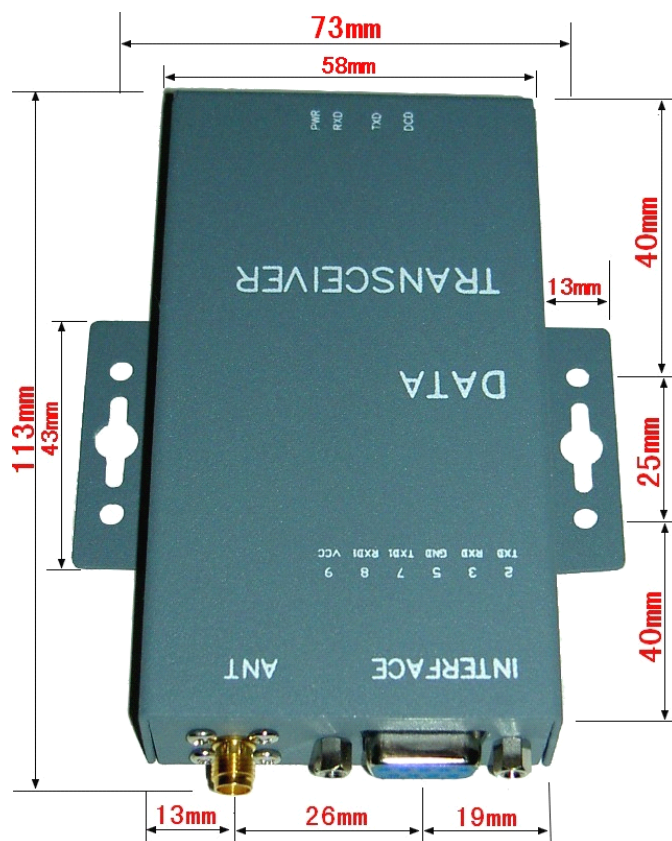
### 一、TRH 模块简介

TRH 通用数传模块是在 TRM 基础上开发的数传模块，它将 TRM 模块同步通讯模式更改为带有自动时隙协调功能的标准异步 (232) 通讯模式。模块具有速率高、频段宽、功率大、功耗低、体积小、易集成等优点。

#### 技术参数

- ❖ 供电：DC 5-36V 接收电流：<60mA 发射电流：<1.5A
- ❖ 接口：异步 RS232
- ❖ 接口速率：9600、19200、38400bps
- ❖ 空中速率：9600、16000、19200bps
- ❖ 频率范围：410-470MHz
- ❖ 频率步进：6.25 和 5 kHz
- ❖ 频率稳定性：1.5ppm, -30 到+60℃
- ❖ 调制方式：GMSK
- ❖ 功率：0.5-2 瓦可编程设置
- ❖ 输出阻抗：50 欧姆
- ❖ 接收灵敏度 12dB SINAD：-116dBm @ 19200bps

### 二、通信接口及尺寸说明



DB9 接口（阴）定义

引脚	定义		说明
1	NC		
2	TXD0 (Out)	数据串口	无线数据接收 (RS232)
3	RXD0 (In)		无线数据发送 (RS232)
4	NC		
5	GND		电源、数据地
6	NC		
7	TXD1 (Out)	设置串口	参数设置数据接收 (RS232)
8	RXD1 (In)		参数设置数据发送 (RS232)
9	VCC		DC 5—36V

数据口用来无线传输数据，设置口只用来设置工作参数，皆为 3 线 RS232 串口。

### 三、参数设置

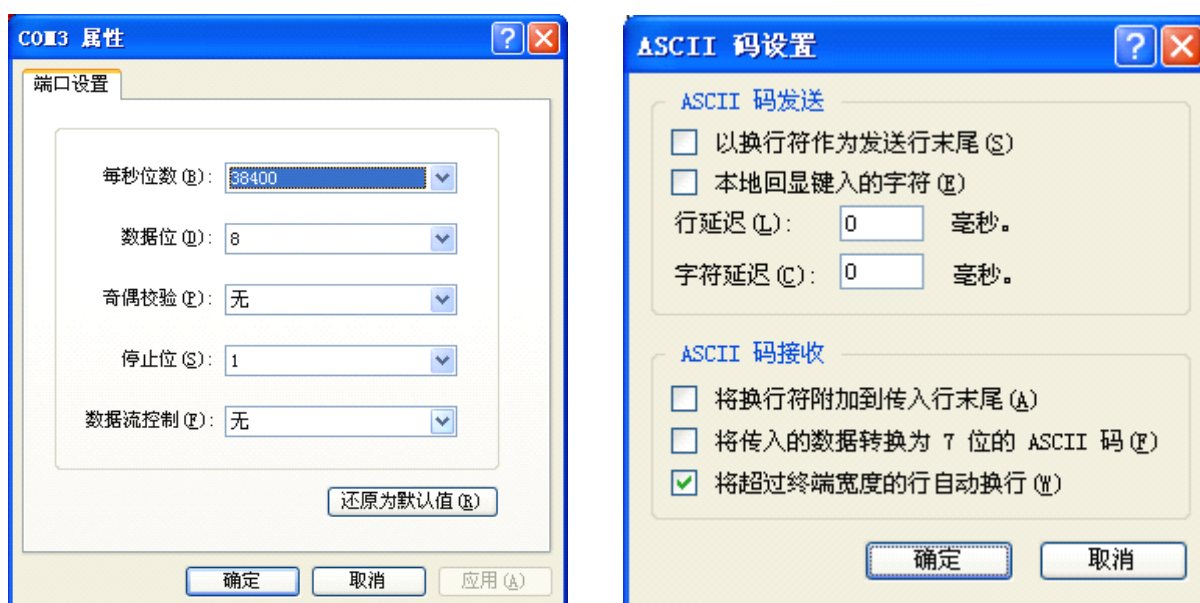
缺省工作参数已经设置为：

收发频率：435MHz           (410—470MHz 可调)

异步串口速率：19200       (8 N 1   9600、19200、38400bps 可调)

空中速率：16000	(9600、16000、19200bps 可调)
数据头长度：18 个	(10—18 个可调)
发射功率：低	(H、L 高低可调)
工作类型 <主>	(主 M、从 S，可调)
透传信息长度 <40 字节>	(对应 50ms 时隙，上 1-25、下 1-50 字节可调)
时隙长度 <50 毫秒>	(30 - 65ms 可调)
调制频偏 <128>	(1 - 255 可调)

如要改变以上参数，请用 Windows 自带**超级终端**（程序→附件→通讯→超级终端）连接无线模块设置串口，**超级终端**的“属性”里“端口设置”及“ASCII 码设置”如下图所示：



连接模块设置串口后在超级终端里输入命令“@@Setup”（注意 S 大写），出现如下设置菜单：

菜单号	当前参数	说明
<b>终端参量设置 (V0. 6. 20)</b>		
1.	<b>发送频率 &lt;435. 0000MHz&gt;</b>	设置模块发送频率 (410-470MHz)
2.	<b>接收频率 &lt;435. 0000MHz&gt;</b>	设置模块接收频率 (410-470MHz)
3.	<b>发射功率 &lt;低&gt;</b>	设置模块发射功率 (H、L)
4.	<b>同步头长度 &lt;18 个&gt;</b>	设置模块同步头个数 (10-18)
5.	<b>接口速率 &lt;38400&gt;</b>	设置模块串口速率
6.	<b>工作类型 &lt;主&gt;</b>	设置模块工作类型 (主 M、从 S)
7.	<b>透传信息长度 &lt;40 字节&gt;</b>	设置模块传送数据包长度 (<50)

8.	时隙长度 <50 毫秒>	设置模块发射时隙长度 (30-65ms)
9.	调制频偏 <100>	设置模块的调制频偏系数 (1-255)
A.	空中速率 <16000>	设置模块空中传输速率
0.	Set to Default.	设置模块为缺省工作参数
R.	Reload from EEPROM.	重新读出模块工作参数
S.	Save changes to EEPROM.	保存工作参数到模块模块
E.	Restart.	重启模块
>>		

### 说明:

- 1) 注意: 输入字母时, H、L、A、0、R、S、E 要大写;
- 2) 建议地面所用射频模块设为主“M”模式, 空中所用射频模块设为从“S”模式;
- 3) 模块接收和发送工作频率可以设置为同频或异频皆可, 当设置为异频方式时地、空模块的收发频率需要收、发反转对应, 建议采用收发同频方式;
- 4) 模块发射功率可以根据通信距离远近需要设置为高 (H) 或第 (L);
- 5) 模块同步头个建议设置为 18 个, 数据延迟时间约为 18.7ms, 每增减一个同步头, 相应模块数据延迟时间增减 0.5ms (对应空中速率 16000bps);

透传信息长度取决于发射时隙里的可用数据发射时间长度:

$$L = (T - t) / s$$

其中: T 为发射时隙长度, t 为模块启动时间、保护及同步时间之和, s 为空中每字节占用时间;

若按 T=50ms; t≈25ms, S=0.5ms 计算, 则可发送数据长度 (对应空中速率 16000bps):

$$L = (50-25) / 0.5 = 50$$

也就是说, 地空上行数据包可在 1-25 字节范围内根据需要任意调节, 空地下行数据包可在 1- 50 字节范围内根据需要任意调节。

若按 T=65ms; t≈25ms, s=0.5ms 计算, 则可发送数据长度 (对应空中速率 16000bps):

$$L = (65-25) / 0.5 = 80$$

也就是说, 地空上行数据包可在 1-40 字节范围内根据需要任意调节, 空地下行数据包可在 1- 80 字节范围内根据需要任意调节。

修改工作参数时先输入菜单编号后回车, 再输入新参数, 例: 修改发送频率, 先输入“1”回车, 输入频率值后回车, 注意输入频率时有效数据到小数点后四位数字。无线通讯串口速率只能是 38400、19200、9600 选一。设置完成后要保存“S”, 然后重新启动“E”。

**注意:** 如长时间不进行参数设置操作, 会超时退出设置状态, 如欲进行参数设置需要重新输入“@@Setup”设置命令进入设置状态。

## 四、指示灯

插座的背面有四个指示灯，从板角开始依次是：主/从（主模式下长亮，从模式下同步时钟时亮）、时隙（发送时隙时亮）、无线 Rx、无线 Tx。上电时所有四个指示灯都点亮，然后逐个熄灭，如果串口 Tx 灯一直闪表示 flash 中保存的工作参数丢失，无线 Rx 灯一直闪表示频率合成器不能锁定，无线 Tx 灯一直闪表示无线模块不响应设置命令。

正面四个指示灯依次为电源、Com0-RXD、Com0-TXD、CD 指示灯。

## 五、地空数据收发

模块上电开机后，工作在主模式下的地面射频模块会主动发送同步控制信号或上行数据，为工作在从模式下空中射频模块提供时钟同步信号，激活数据下行发送。

模块上电开机后，工作在从模式下的空中射频模块会等待地面射频模块发送的同步控制信号或上行数据，从中捕获时钟同步信号，激活数据下行发送。

只要空地下行不要超过 50 个字节，地空上行不要超过 25 字节，地、空射频模块就可以自动协调收发时隙在 1 秒内等间隔的完成 20 次数据上行和 10 次数据下行收发工作。

当空地下行超过 50 个字节、地空上行超过 25 字节时，模块会自动将数据分包，多出部分到下个时隙再发送，此种情况下需要考虑适当降低数据发送频次，否则会造成数据积压延时甚至丢失。若不希望数据分包传送，适当延长时隙数值（30-65ms）可以确保数据在一包内发送。

## 六、注意事项

- 1) 设置发射、接收频率时，要与收发天线的工作频率范围相匹配，否则可能会影响数据通信效果；
- 2) 频偏系数建议使用缺省值，不可随意设置；
- 3) 建议透传信息长度参数的设置值要与实际传输的信息最大长度及时隙匹配；
- 4) 接口速率和空中速率要相匹配，建议对应关系如下表所示：

	空中速率	接口速率	单字节空中传输时间
1	9600bps	9600bps	0.84ms
2	16000bps	19200、38400bps	0.50ms
3	19200bps	19200、38400bps	0.42ms

当空中速率改变时需要根据具体情况重新计算和规划时隙及收发数据包长度。

- 5) 建议模块功率在做室内测试时设置为 L（约 0.5 瓦），以避免信号阻塞，实际野外使用时设置为 H（约 2 瓦）；