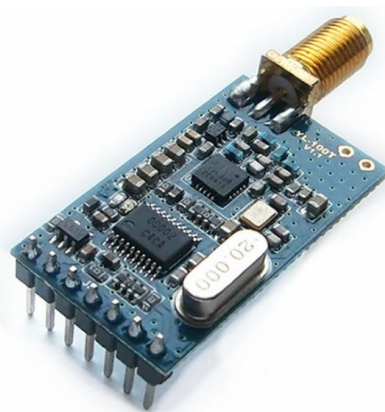


UART 透传无线数据收发模块 YL-100T 规格书

最近更新：2019-03-30



目录

一、 模块简介	2
二、 模块规格参数	2
三、 可兼容通讯的其它模块	3
四、 模块结构尺寸	4
五、 模块管脚定义	5
六、 模块通讯测试说明	6
七、 数据流控制	8
八、 收发指示灯说明	8
九、 无线通讯链路结构	9
十、 模块参数配置软件	10
十一、 模块参数配置说明	11
十二、 模块 AT 命令通讯协议	12
十三、 信道号与频率值对照表	13
十四、 天线选配指南和使用技巧	13
十五、 常见问题分析	14

一、模块简介

这是一款微功率半双工 UART-TTL 透明传输的无线数据收发模块。

模块基于 Silicon Labs 的 Si4432 射频无线方案，采用 GFSK 调制技术，自带 ST 单片机，内含无线收发通讯程序，不改变用户数据和协议，用户无需自己编程控制数据收发过程，即可实现数据透传（所发即所收）。

模块提供 UART-TTL 电平通讯接口，支持 1200~57600bps 等常用的波特率，兼容“1 个起始位，8 个数据位，1 个停止位”的数据格式，支持无校验/奇校验/偶校验。

模块是全向广播的，平均视距 1-2km，只要在通讯范围内，均可轻松实现一对一、一对多、多点组网等多种通讯应用。模块可选 433/915MHz，覆盖了大部分国家或地区的免费开放频段。可同时使用 8 个信道，多通道传输无压力。

用户可以在电脑上通过我公司配套的上位机软件，或者在单片机上通过 AT 命令通讯协议，灵活配置模块的频率（信道）、空中速率、串口波特率、校验方式、发射功率等基本参数。


模块具有体积小、接收灵敏度高、抗干扰能力强、功耗低、距离远、传输速度快等优点。使用简单方便，非常适合嵌入到各类串口设备里代替有线通讯使用。

二、模块规格参数

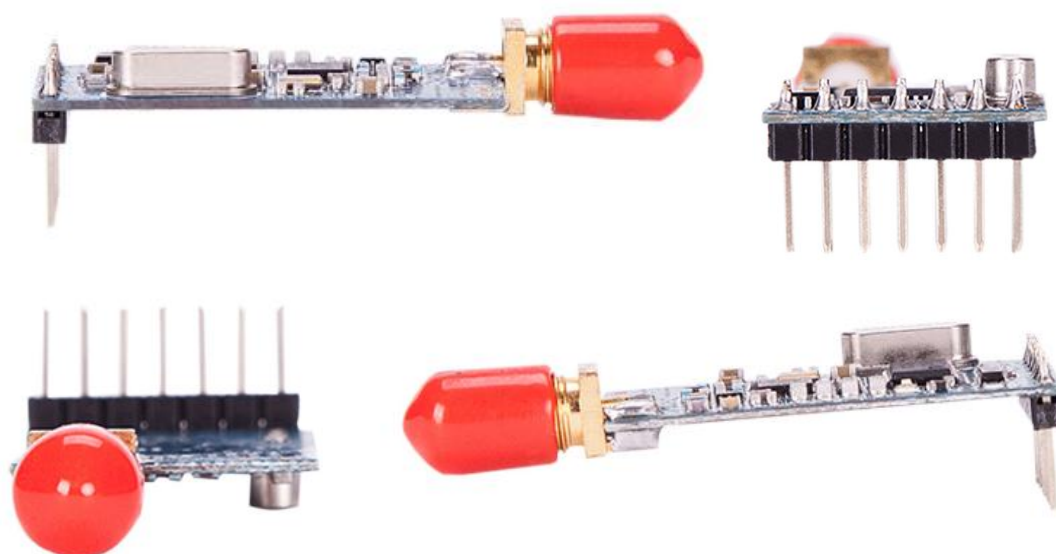
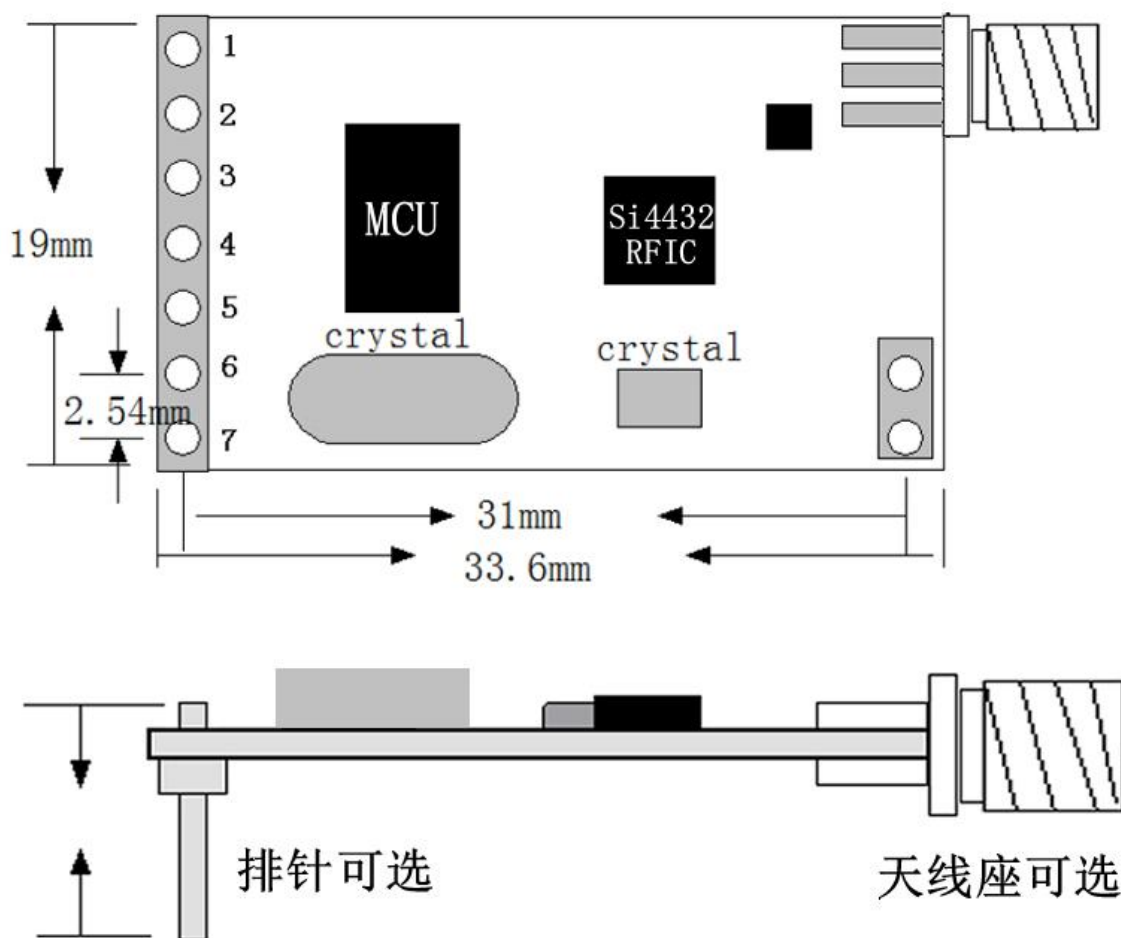
- 通讯距离：开阔地视距 1-2km；
- 无线方案：Silicon Labs Si4432；
- 调制方式：GFSK（高斯频移键控），抗干扰能力强；

- 工作频率：可选 433/915MHz 等开放频段，购买时指定；
- 通讯信道：8 个信道可用；
- 通讯模式：半双工透明传输，发射接收自动切换，所收即所发；
- 工作电压：可选 3.3 或 5V，购买时指定，5V 比 3.3V 多一个 LDO；
- 发射功率：≤20dBm（默认最大），7 级可调；
- 接收灵敏度：-121dBm@1.2kbps；
- 通讯接口：UART - TTL 3.3V 电平
- 空中速率：可设 1200/2400/4800/9600（默认）/19200bps；
- 串口速率：可设 1200/2400/4800/9600 默认/19200/38400/57600bps；
- 数据格式：1 个起始位，8 个数据位，1 个停止位；
- 校验方式：NO 无校验（默认）/ODD 奇校验/EVEN 偶校验；
- 发射电流：≤100mA（20dBm），发射功率越小发射电流越小；
- 接收电流：≤30mA；
- 工作环境：-40~+80 摄氏度，无冷凝；
- 天线接头：默认 SMA 外螺内孔母头，阻抗 50Ω，可不焊接；
- 尺寸大小：约 33.6mm*19mm（不含天线座和插针）；

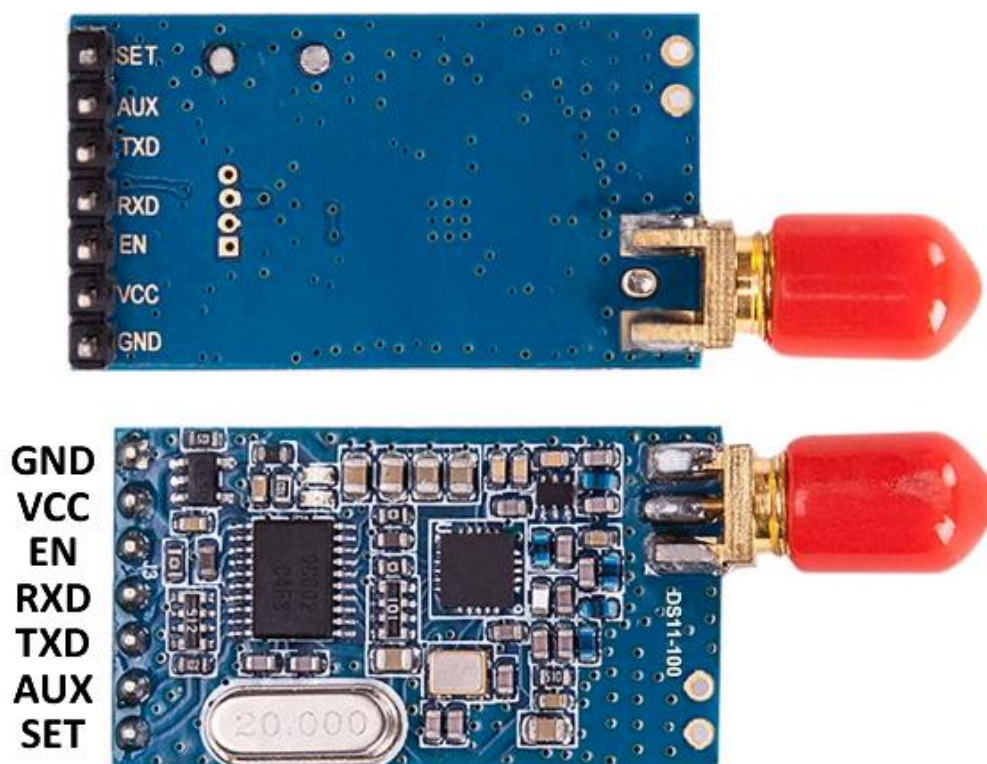
三、可兼容通讯的其它模块

0.1W 1-2km		0.5W 3-5km		5-10km
 YL-100IL	 YL-100IU	 YL-500IL	 YL-500IW	
 YL-100D-DB9	 YL-100D-4Pin	 YL-500D-DB9	 YL-500D-4Pin	
433/490MHz GFSK 无线数传模块 TTL/RS232/RS485/USB 透明传输 8N1/8O1/8E1 1200-115200bps		433MHz GFSK 无线数传模块 TTL/RS232/RS485 透明传输 8N1/8O1/8E1 1200-115200bps		433MHz 串口透明传输无线数传电台 GFSK 5W 9-24V TTL/RS232/RS485 8N1/8O1/8E1 1200-115200bps

四、模块结构尺寸



五、模块管脚定义




名称	功能
GND	接电源负极或接地。
VCC	接电源正极，可选 DC 3.3V 或 5V 可选，购买时指定。
EN	休眠使能，高电平（悬空）工作，低电平（接地）休眠。
RXD	数据输入，接用户的 TXD。
TXD	数据输出，接用户的 RXD。
AUX	无需连接。
SET	低电平（接地）进入设置模式；高电平（悬空）退出设置模式。
<p>注意：</p> <p>EN、TXD、RXD、AUX、SET 都是 3.3V 电平，如果用户是 5V 的 MCU，为了稳定，建议做电平转换，否则容易丢包或者误码率高。</p>	

六、模块通讯测试说明

虽然模块出厂前经过测试，但还是建议用户拿到模块后，先别急着装为用户设备上，而是先连接到电脑用串口助手测试发送数据，确定模块能通讯后，再修改合适的参数接到设备上使用。测试步骤如下：

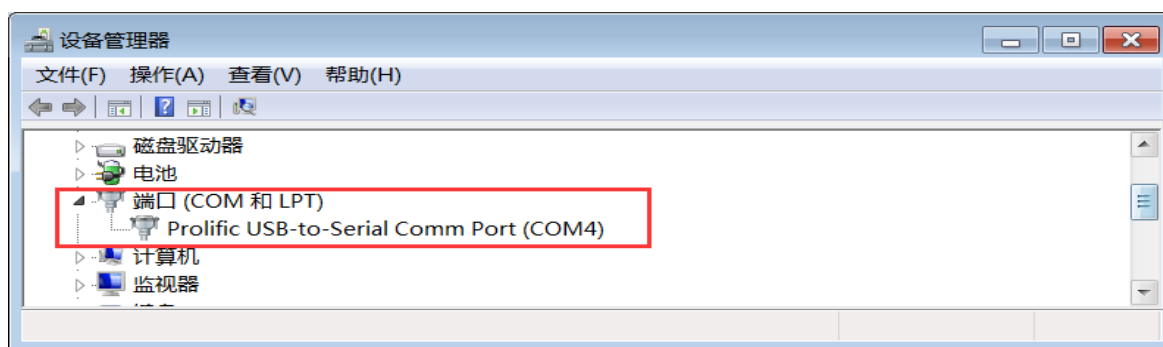
1. 电脑安装 USB 转串口驱动，或者用我公司提供的驱动；

名称	修改日期	类型
 PL2303_Prolific_DriverInstaller_v1.8.0.exe	2013/2/26 11:40	应用程序

2. 通过 USB 转 TTL 数据线连接模块和电脑，接线方法参考管脚定义：



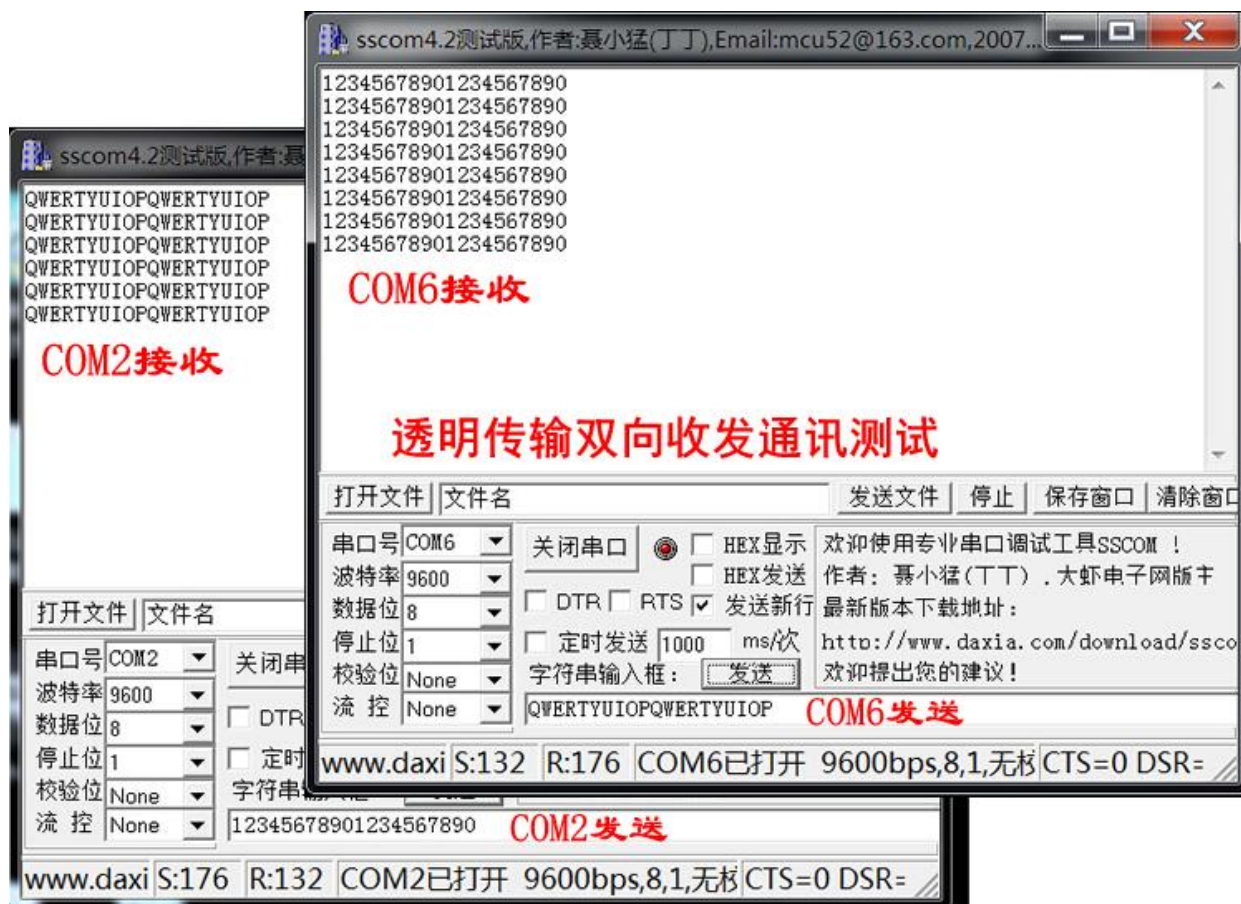
3. 打开电脑的“设备管理器”，查看电脑给模块分配的端口号：



4. 打开串口调试助手，选择模块端口号及对应的串口参数，打开端口。

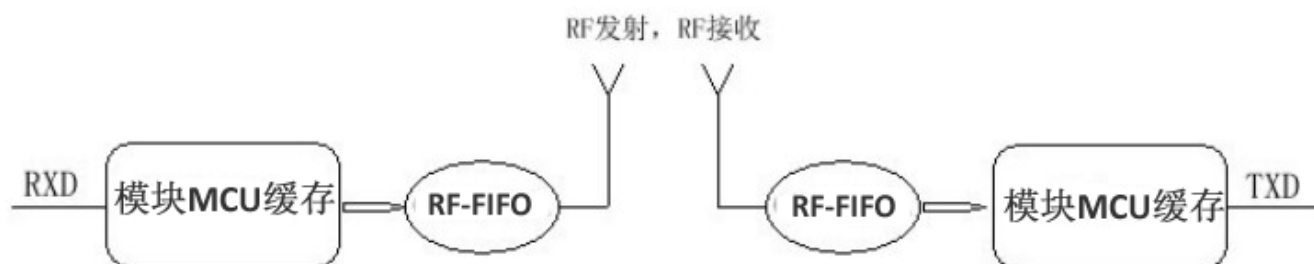


5. 在串口助手输入框内输入数据，点击“发送”，模块就会自动把数据发出去。



6. 多测试不同的模块参数，从而了解模块在不同参数下的通讯效果。

七、数据流控制



如图所示，模块的无线 IC 有个 FIFO，模块 MCU 有个缓存。发射端模块收到串口的数据后，先存模块 MCU 缓存里，再通过 FIFO 打包发出。接收端模块收到数据后，经过 RF-FIFO 及模块 MCU 缓存，再通过串口给到用户设备。这个过程会比有线通讯复杂，因此用户在使用的时候要注意数据会有十几毫秒的延迟。

另外，如果用户设备通过串口给到模块的数据量太大，超过模块 MCU 的缓存容量很多时，可能会溢出，此时建议降低串口速率并且提高空中速率，从而提高缓存区的数据流转效率，减少数据溢出的可能。模块在不同的串口波特率和空中波特率配置下，会有不同的数据吞吐量，具体数值以用户实测为准。

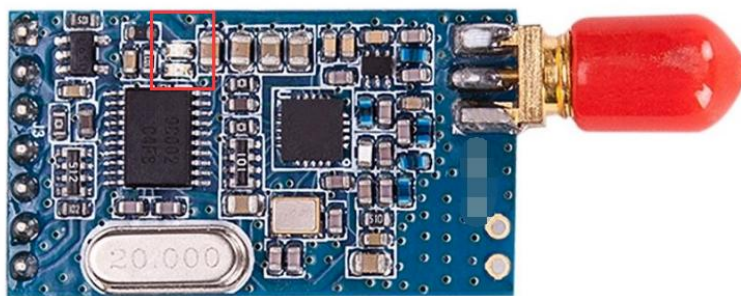
✧ 总的来说，需要注意以下几点：

1. 尽量减小数据包大小，以免数据传不完；
2. 尽量延长数据发送的间隔时间，避免老数据积压被新数据覆盖；
3. 设置合理的波特率，兼顾数据流畅及传输距离；

八、收发指示灯说明

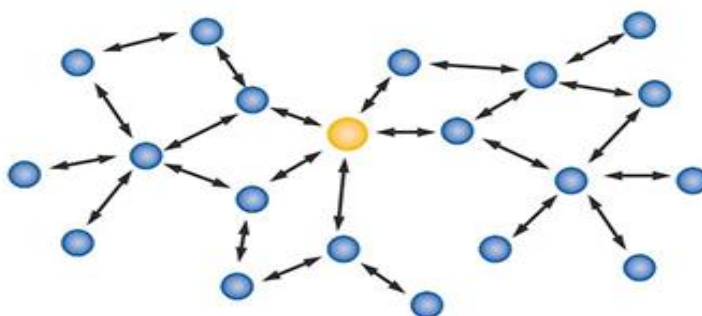
模块板子上贴有两个 LED 指示灯。发送数据的时候红灯闪烁，接收到数据的时候蓝灯闪烁；如果两个无线模块一个闪红灯一个闪蓝灯，表明这两个

模块之间有数据在传输。

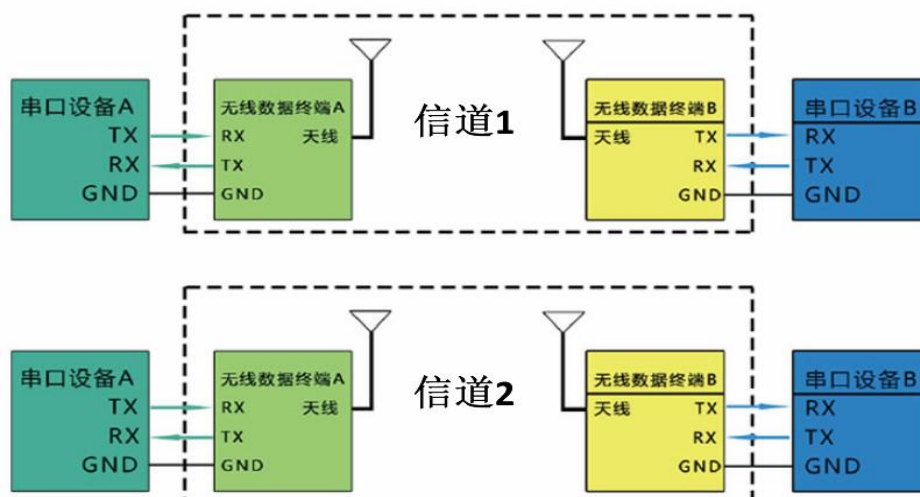


九、无线通讯链路结构

单个模块发出的无线信号是广播的，两个模块之间的通讯是半双工透明传输的。因此，任意一个模块发出的信号，在其信号覆盖范围内，设置了相同信道的无线模块都能接收到。基于这种简单粗暴的通讯方式，可以实现一对一，一对多，甚至多对多的通讯结构。



无线模块通讯示意图



一对一通讯示意图，通过信道分组可以实现多条通讯线路同时进行
同一个频点通信网络中，必须保证在任何一个瞬间，只有一个电台处于
发送状态，以免相互干扰。可通过设置不同的载波频率将模块分组，以实现
同一个区域内多个网络并存。

十、 模块参数配置软件

用户可通过我公司配套的上位机软件修改模块参数，也可以通过串口发
送 AT 命令配置模块，具体参考“模块 AT 命令通讯协议”章节。



打开串口的时候，选择模块在电脑上的 COM 端口号，选择与模块相同的
的串口波特率（Baud Rate）和校验方式（Verify）能够减少软件循环扫描模
块的时间。

十一、 模块参数配置说明

界面名称	参数配置说明
Com Setting	打开模块所连接的 COM 端口
Search	以不同的波特率和校验方式扫描模块
Stop/Exit	停止扫描模块/退出软件
Channel	设置模块的通信频道。相同频道的模块才能相互通讯，可使用不同的频道建立不同的通讯线路，从而允许同一个地方多套系统同时使用。
Frequency	载波频率，通信频道选定后自动显示，无需填写，频率值参考对照表。
RF Baud Rate	设置无线波特率，可选：1200/2400/4800/9600（默认）/19200bps；相互通讯的模块必须使用相同的空中速率。空中速率越高，延迟越小，但模块接收灵敏度越低，抗干扰能力越差，距离越近。
COM Baud Rate	设置串口波特率，默认 9600 可选 1200-57600bps；与模块连接的设备必须采用相同的串口速率；串口速率越高，延迟越小，但单位时间进入模块的数据量越大，可能导致模块无法及时处理，造成数据溢出。
Verify	设置串口校验方式，可选无校验 No（默认）/奇校验 ODD/偶校验 Even；与模块连接的设备必须采用同样的串口校验，否则数据会乱码；模块数据位是 8 位的，有些设备是 7 位或者 9 位，注意区分。
Factory ID	设置模块地址，默认是不开放的，需要的客户请联系厂家定做。
Launch Power	设置发射功率，可选 1~7 级；默认是最大的 7 级，无法读取，只能直接设置；如果需要降低功耗或者减少对外界的干扰，可降低发射功率。
Read/Write	读取参数/写入参数。

十二、 模块 AT 命令通讯协议

模块修改参数非常方便，只需要通过串口发送命令给模块，就可以修改成功。但要注意的是命令的格式一定要正确，否则会被当成数据处理。因为模块判断数据还是命令就是通过数据数据格式来判断。所以客户在发送数据的时候一定要避免与命令格式相同。

字段	同步头	命令类型	命令码	数据长度	数据	校验码 CS	结束码
字节	5	1	1	1	N	1	2
举例	固定 AF AF 00 00 AF	80=发码 00=回码	MM	数据的 字节数	指令 数据	前面所有字节 求和取低位	固定 0D 0A
说明	<p>MM=00，检测模块： 如果一开始不知道模块当前串口参数是多少，可以尝试以各种不同的串口速率/校验给模块发送检测指令：AF AF 00 00 AF 80 00 02 00 00 8F 0D 0A，如果电台有回码：AF AF 00 00 AF 00 00 04 01 03 03 20 38 0D 0A，那么此时的串口参数就是模块当前的串口参数。</p> <p>MM=01，写串口参数： 发码：AF AF 00 00 AF 80 01 02 XX YY CS 0D 0A 回码：AF AF 00 00 AF 00 01 02 XX YY CS 0D 0A</p> <p>MM=02，读串口参数： 发码：AF AF 00 00 AF 80 02 02 00 00 91 0D 0A 回码：AF AF 00 00 AF 00 02 02 XX YY CS 0D 0A</p> <p>XX 为串口速率对应值，01~07：1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600bps YY 为串口校验对应值，00/01/02：无校验/奇校验/偶校验</p> <p>MM=03，写空中速率： 发码：AF AF 00 00 AF 80 03 02 XX 00 CS 0D 0A 回码：AF AF 00 00 AF 00 03 02 XX 00 CS 0D 0A</p> <p>MM=04，读空中速率： 发码：AF AF 00 00 AF 80 04 02 00 00 93 0D 0A 回码：AF AF 00 00 AF 00 04 02 XX 00 CS 0D 0A</p> <p>XX 为空中速率对应值，01~05：1200/2400/4800/9600/19200bps</p> <p>MM=05，写信道号： 发码：AF AF 00 00 AF 80 05 02 XX 00 CS 0D 0A 回码：AF AF 00 00 AF 00 05 02 XX 00 CS 0D 0A</p> <p>MM=06，读信道号： 发码：AF AF 00 00 AF 80 06 02 00 00 95 0D 0A</p>						

回码: AF AF 00 00 AF 00 06 02 XX 00 CS 0D 0A

XX 为信道号, 模块支持 8 个信道, XX=01~08

MM=0C, 写模块 ID:

发码: AF AF 00 00 AF 80 0C 02 XX YY CS 0D 0A

回码: AF AF 00 00 AF 00 0C 02 XX YY CS 0D 0A

MM=0D, 读模块 ID:

发码: AF AF 00 00 AF 80 0D 02 00 00 9C 0D 0A

回码: AF AF 00 00 AF 00 0D 02 XX YY CS 0D 0A

XX 为高 8 位, YY 为低 8 位。模块 ID 识别功能默认不开启, 需特定版本。

读发射功率功能丢失!

MM=13, 写发射功率:

发码: AF AF 00 00 AF 80 13 02 XX 00 CS 0D 0A

回码: AF AF 00 00 AF 00 13 02 XX 00 CS 0D 0A

XX 为发射功率的值, 01~07

功率级别	01	02	03	04	05	06	07
mW	1.7	2.6	5.8	12.2	27.1	53.6	94.2
dBm	1.8	4.1	7.6	10.9	14.3	17.3	19.7

十三、信道号与频率值对照表

信道	433 频段	915 频段
1	433.0782MHz	913.0452MHz
2	433.5785MHz	913.5563MHz
3	434.0688MHz	914.0782MHz
4	434.5672MHz	914.5439MHz
5	435.0682MHz	915.0681MHz
6	435.5674MHz	915.5910MHz
7	436.0761MHz	916.0743MHz
8	436.5788MHz	916.5640MHz

十四、天线选配指南和使用技巧

天线的增益越高, 水平方向传输距离越远, 条件允许时尽量采用外置天

线，垂直于地面安装并且高度在 2 米以上有助于提升通讯效果，带磁性底座的
天线吸附在铁皮物体上效果更佳。

		
螺旋弹簧天线 1.5-2dBi	弯/直/可折小棒天线 2-3dBi	全向小吸盘天线 3-4dBi
直径 3~6mm，长 2~4cm，可定制	直径约 8mm，长度 5~10cm	高 10~20cm，线长 1~5m
体积小、成本低、易调校	体积小、成本低、好安装	可延长、性价比高

用户买天线时请确保天线所支持的最佳频段能覆盖模块所采用的载波频率。切忌将天线安装在全封闭的金属壳体内。非金属壳体也会因结构差异产生不同通讯效果。本公司可为批量用户提供内置弹簧天线的调校服务。

十五、 常见问题分析

距离不远或者误码率高

- 环境复杂，障碍物多，改用大功率模块或高增益天线，天线引至室外架高；
- 天气不好，比如雾霾、沙尘、雨雪等，改用大功率模块或高增益天线；
- 天线不匹配，模块和天线必须匹配频率，有条件的尽量使用好天线；
- 天线安装不正确，天线与地平面垂直，离地高度两米左右时效果最佳；
- 传输速度过快，速率越快灵敏度越低，尽量采用低速传输；
- 可能受到干扰，远离干扰源，或者修改通讯频道；

无法读写模块参数或者无法通讯

- 接口不匹配，模块有 TTL/RS232/RS485 等通讯接口，注意与其他接口区分；
- 接线不正确，不同接口有不同接法，参照管脚定义说明；
- 虚焊，接触不良，或线材老化了，重新接好电源线、信号线，尽可能焊死；
- 参数不匹配，设备与模块之间串口参数一致，模块与模块之间无线参数一致；
- 数据太大，模块传输能力有限，避免短时间内输入大量数据，尽量分包发送；
- 模块损坏，建议拿到模块后先连接电脑用串口助手检验模块是否可以通讯；
- 用户设备损坏，用有线连接监测用户设备是否正常；

声明：本公司保留未经通知随时更新本产品使用手册的最终解释权和修改权。