

# 峰华微电子

Fenghua Microelectronics

**Sub-1GHz FSK 双向透传模块**

**FHM6603TR-F4-M**

**(专业版)**

版本: V1.00 日期: 2024-05-27

# 目录

1.产品概述.....	3
2.产品特点.....	3
3.应用领域.....	3
4.主要参数.....	4
4.1 极限参数.....	4
4.2 直流电气参数 .....	4
4.3 交流电气参数 .....	4
5.外观尺寸.....	6
5.1 模块外观.....	6
5.2 模块尺寸.....	6
6.引脚定义.....	7
7.应用设计指导 .....	8
7.1 应用电路参考 .....	8
7.2 PCB Layout 建议.....	9
7.3 休眠/唤醒方式 .....	9
7.4 默认工作参数 .....	9
7.5 AT 指令 .....	10
8.使用教程.....	15
8.1 广播模式.....	15
8.2 点对点模式 .....	16
9.距离实测结果 .....	18
10.其它资讯.....	19
10.1 修订记录.....	19
10.2 线上购买.....	19
10.3 商务联系.....	19
免责声明 .....	19

## 1. 产品概述

本产品是针对 ISM-433M 频段开发的双向 FSK 透传模块，最远通讯距离可达视距 1000 米以上。自动识别 AT 指令集，串口数据透传，提供方便的无线通讯接口有效帮助快速完成项目开发。数据传输方式支持广播和点对点两种方式，适应多种应用场合需求。

## 2. 产品特点

- ✓ **小尺寸设计**  
模块尺寸16\*21mm
- ✓ **传输距离远**  
通讯距离可达视距1000米以上
- ✓ **休眠低功耗**  
模块休眠电流低至5uA
- ✓ **支持AT指令**  
提供AT配置指令可对模块进行配置操作，参数掉电存储
- ✓ **高容量数据透传**  
自动拆组包算法，支持单笔1~255字节串口数据透传，保证资料完整
- ✓ **模块接口兼容**  
模块提供SMD邮票孔和DIP直插孔，孔距2.0mm，可按需使用
- ✓ **天线接口兼容**  
模块天线接口提供SMA、弹簧天线以及IPEX三种接口，可按需使用

## 3. 应用领域

- ✓ 无线传感器
- ✓ 无线抄表
- ✓ 无线开关
- ✓ 无线数据采集
- ✓ 工业控制设备
- ✓ 智能家居产品

## 4. 主要参数

### 4.1 极限参数

电源和I/O口电压 .....	$V_{SS}-0.3V \sim V_{SS}+3.6V$
工作温度 .....	$-40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$
存储温度 .....	$-55^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$
ESD HBM .....	$\pm 2\text{kV}$

### 4.2 直流电气参数

温度  $25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD}=3.3\text{V}$ 

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
$V_{DD}$	工作电压	-	2.0	3.3	3.6	V
$I_{\text{standby}}$	待机电流	-	-	11	-	mA
$I_{\text{sleep}}$	休眠电流	-	-	5	-	uA
$I_{\text{TX}}$	发射电流	发射功率设置 19dBm	-	80	-	mA
		发射功率设置 17dBm	-	66	-	
		发射功率设置 13dBm	-	48	-	
		发射功率设置 10dBm	-	35	-	

### 4.3 交流电气参数

温度  $25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD}=3.3\text{V}$ 

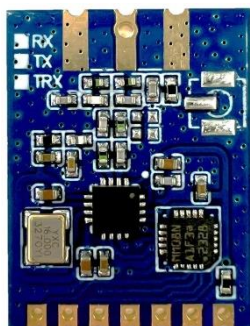
符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
S.E.TX	TX 杂散 (P <sub>OUT</sub> =10dBm)	F<1GHz	-	-	-36	dBm
		47MHz<f<74MHz	-	-	-54	
		87.5MHz<f<118MHz	-	-		
		174MHz<f<230MHz	-	-		
		470MHz<f<862MHz	-	-		
		二次谐波, 三次谐波	-	-	-36	
P <sub>Sens</sub>	RX 灵敏度 (BER≤0.1%)	DR=2kbps	-	-119	-	dBm
		DR=10kbps	-	-112	-	
		DR=50kbps	-	-109	-	
		DR=125kbps	-	-104	-	
		DR=250kbps	-	-100	-	

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
$P_{IN,MAX}$	最大输入功率	$BER \leq 0.1\%$	-	-	10	dBm
IR	镜像抑制	-	-	25	-	dB
$S.E_{RX}$	RX 杂散	25MHz~1GHz	-	-	-57	dBm
		>1GHz	-	-	-47	
$PN_{LO}$	相位噪声	100kHz 频偏	-	-58	-	dBm
		1MHz 频偏	-	-106	-	dBm

模块符合 FCC、CE 以及 SRRC 认证规范，如有需求请先与我司业务人员确认

## 5.外观尺寸

### 5.1 模块外观



模块正面

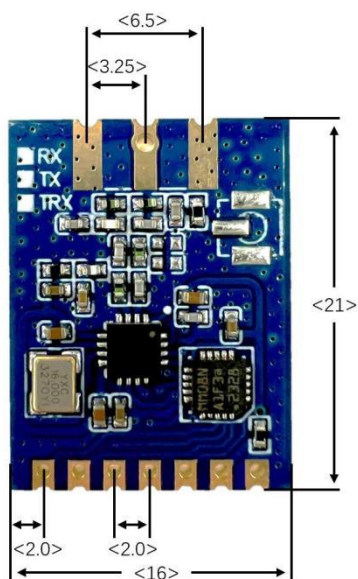


模块背面



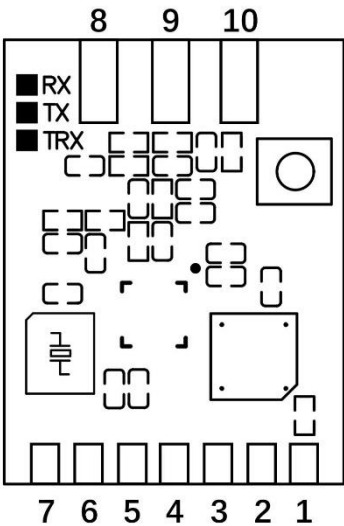
模块 45°鸟瞰图

### 5.2 模块尺寸



模块尺寸图（单位：毫米）

6.引脚定义



模块正面引脚图

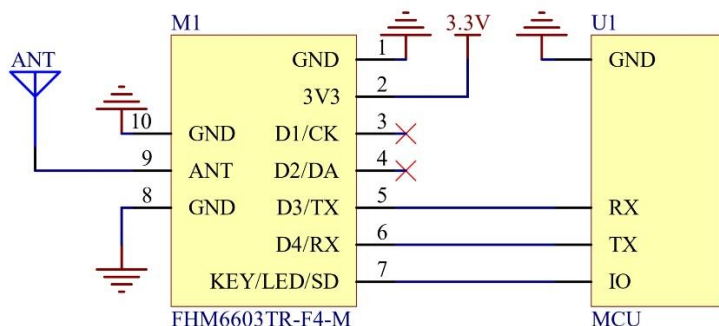
引脚序号	引脚名称	类型	功能定义
1	GND	PWR	接地
2	3V3	PWR	供电电源输入
3	D1/CK	NC	预留
4	D2/DA	NC	预留
5	D3/TX	DO	串口 TX 输出
6	D4/RX	DI	串口 RX 输入
7	KEY/LED/SD	DI	*用于休眠控制 高电平唤醒，低电平休眠
8	GND	PWR	接地
9	ANT	AIN	外接天线
10	GND	PWR	接地

【标注】 PWR:电源 AIN:模拟输入 DI/DO:数字输入/输出 NC:预留

## 7.应用设计指导

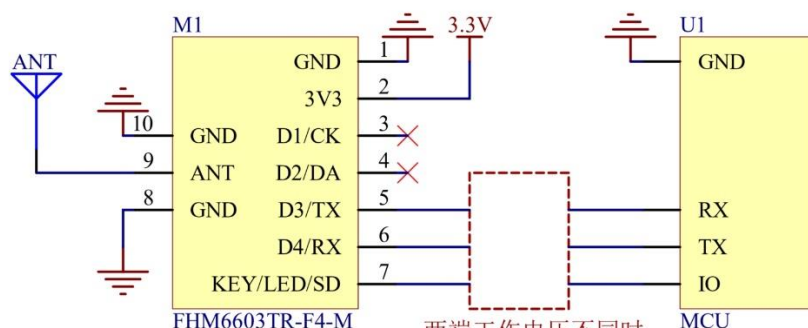
### 7.1 应用电路参考

连接方式一：单片机与模块采用**相同**电源，外置天线焊点**靠近**模块



模块与单片机连接图（方式一）

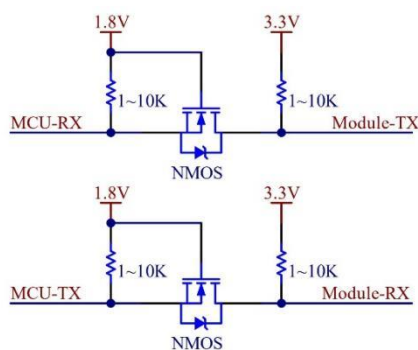
连接方式二：单片机与模块采用**不同**电源，外置天线焊点**靠近**模块



两端工作电压不同时  
需要串联电阻或改用电平转换电路

模块与单片机连接图（方式二）

\*当外接单片机为 5V 系统时，串接的电阻建议值为 100R

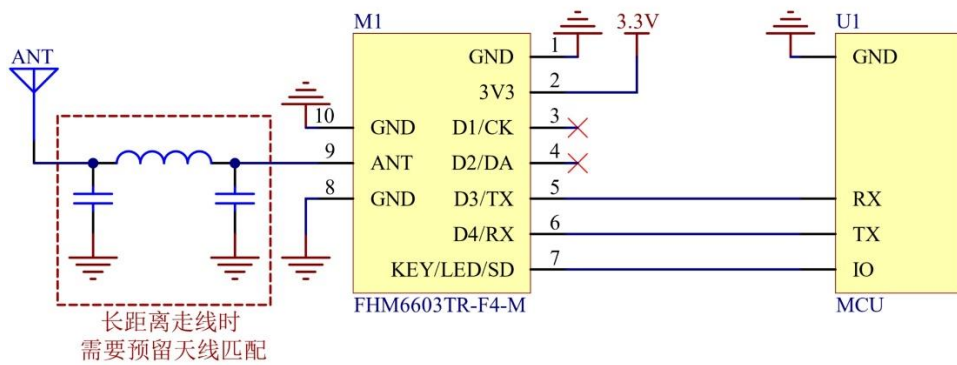


常用电平转换电路参考图

\*当外接单片机为 1.8V 系统时，必须使用电平转换电路



**连接方式三：**单片机与模块采用**相同**电源，外置天线焊点**远离**模块（>1CM）



模块与单片机连接图（方式三）

## 7.2 PCB Layout 建议

- ✓ 请提供稳定的电源，必要时在模块供电脚临近放置 0.1uF 滤波电容
- ✓ 天线走线不可与其他走线相交，也应避免与其它走线近距离平行
- ✓ 模组摆放位置应远离高频干扰源，如 DC-DC 电路和高频电感等
- ✓ 天线摆放位置不适宜直接平躺在 PCB 上，建议天线周围 1cm 内保持净空
- ✓ 天线应尽量远离金属物件，保证天线匹配处于最佳效果

## 7.3 休眠/唤醒方式

**模块进入休眠：**

通过将模块的 PIN7-SD 引脚**拉低**，等待 1ms 后模块将进入休眠模式；

**模块从休眠唤醒：**

通过将模块的 PIN7-SD 引脚**拉高**，模块退出休眠模式，并在数毫秒后进入工作状态。

## 7.4 默认工作参数

**默认串口格式如下：**

- 波特率 9600bps
- 数据位 8bit
- 校验位 N
- 停止位 1bit
- 串口支持单笔数据长度 1~255bytes

默认射频设置如下：

- RF 功率 TXP = 19dBm
- RF 速率 DR = 2kbps
- RF 频率 FR = 433.920MHz

## 7.5 AT 指令

AT 指令格式：

AT 指令格式	描述	举例
AT	AT 测试	AT
AT+XXX=YY	AT 配置指令	AT+DR=2
AT+XXX=?	AT 查询指令	AT+DR=?

AT 指令使用换行符结束，常见换行符表示方式如下：

- 字符串形式：\r\n，如 AT\r\n
- HEX 形式：0x0D 0x0A，如 0x41 0x54 0x0D 0x0A

AT 指令总览：

分类	指令	说明
测试指令	AT	AT 链路检查
配置指令	AT+BAUD=X	设置串口波特率
	AT+FREQ=X	设置 RF 频率
	AT+DR=X	设置 RF 速率
	AT+PW=X	设置 RF 功率
	AT+TXADDR=X,X,X,X	设置 TX 发送地址
	AT+RXADDR=X,X,X,X	设置 RX 接收地址
查询指令	AT+BAUD=?	查询串口波特率
	AT+FREQ=?	查询 RF 频率
	AT+DR=?	查询 RF 速率
	AT+PW=?	查询 RF 功率
	AT+TXADDR=?	查询 TX 发送地址
	AT+RXADDR=?	查询 RX 接收地址
	AT+ID=?	查询本机 ID
	AT+RSSI=?	查询当前环境信号强度 RSSI 值
	AT+VER=?	查询固件版本号

**AT 指令说明:****【AT】**

AT 链路检查

## 1、指令说明

指令	响应结果	说明
AT	OK	指令正确
	ERROR	指令错误

## 2、示例

**AT**

OK // 响应成功

**【AT+BAUD=X】**

设置串口波特率

## 1、指令说明

指令	参数	说明
AT+BAUD=X	X=0	设置波特率为 9600bps
	X=1	设置波特率为 19200bps
	X=2	设置波特率为 38400bps
	X=3	设置波特率为 115200bps

## 2、示例

**AT+BAUD=0**

OK // 波特率变更 9600bps 成功

**【AT+BAUD=?】**

查询串口波特率

## 1、指令说明

指令	响应结果	说明
AT+BAUD=?	UART Baud=XXXbps	当前串口波特率为 XXX bps
	ERROR	指令错误

## 2、示例

**AT+BAUD=?**

UART Baud=9600bps // 查询当前串口波特率为 9600bps

**【AT+FREQ=X】**

设置 RF 频率

## 1、指令说明

指令	参数	说明
AT+FREQ=X	X 可取值 410000~500000	单位为 kHz

## 2、示例

**AT+FREQ=432000**

OK // RF 频率变更 432000kHz 成功

**【AT+FREQ=?】**

查询 RF 频率

## 1、指令说明

指令	响应结果	说明
AT+FREQ=?	RF Frequency=XXX kHz	当前 RF 频率为 XXX kHz
	ERROR	指令错误

## 2、示例

**AT+FREQ=?**

RF Frequency=432000kHz // 查询当前 RF 频率为 432000kHz

**【AT+DR=X】**

设置 RF 速率

## 1、指令说明

指令	参数	说明
AT+DR=X	X=0	设置 RF 速率为 2kbps
	X=1	设置 RF 速率为 10kbps
	X=2	设置 RF 速率为 50kbps
	X=3	设置 RF 速率为 125kbps
	X=4	设置 RF 速率为 250kbps

## 2、示例

**AT+DR=1**

OK // RF 速率变更 10kbps 成功

**【AT+DR=?】**

查询 RF 速率

## 1、指令说明

指令	响应结果	说明
AT+DR=?	RF Datarate=X kbps	当前 RF 速率为 X kbps
	ERROR	指令错误

## 2、示例

**AT+DR=?**

RF Datarate=10kbps // 查询当前 RF 速率为 10kbps

**【AT+VER=?】**

查询固件版本号

## 1、指令说明

指令	响应结果	说明
AT+VER=?	Ver=X,Y	X 值为主版本号, Y 值为副版本号
	ERROR	指令错误

## 2、示例

**AT+VER=?**

Ver=01.00 // 查询固件主版本为 01, 副版本号为 00。

**【AT+PW=X】**

设置 RF 功率

## 1、指令说明

指令	参数	说明
AT+PW=X	X=0	设置 RF 功率 0dBm
	X=1	设置 RF 功率 10dBm
	X=2	设置 RF 功率 13dBm
	X=3	设置 RF 功率 17dBm
	X=4	设置 RF 功率 19dBm

## 2、示例

**AT+PW=4**

OK // RF 功率变更 19dBm 成功

**【AT+PW=?】**

查询 RF 功率

## 1、指令说明

指令	响应结果	说明
AT+PW=?	RF TxPower=X dBm	当前 RF 功率为 X dBm
	ERROR	指令错误

## 2、示例

**AT+PW=?**

RF TxPower=19dBm // 查询当前 RF 功率为 19dBm

**【AT+TXADDR=X,X,X,X】**

设置模块 TX 发送地址：

## 1、指令说明

指令	参数	说明
AT+TXADDR=X,X,X,X	X=十六进制数(大写)	设置 TX 地址

## 2、示例

**AT+TXADDR=AB,12,CD,34**

OK // TX 地址设置成功

**【AT+TXADDR=?】**

查询模块 TX 发送地址：

## 1、指令说明

指令	响应结果	说明
AT+TXADDR=?	TX ADDR=X,X,X,X	当前 TX 发送地址为 X,X,X,X (X 为十六进制数)
	ERROR	指令错误

## 2、示例

**AT+TXADDR=?**

TX ADDR= AB,12,CD,34 // 查询当前 TX 发送地址为 0xAB, 0x12, 0xCD, 0x34

**【AT+RXADDR=X,X,X,X】**

设置模块 RX 接收地址：

## 3、指令说明

指令	参数	说明
AT+RXADDR=X,X,X,X	X=十六进制数(大写)	设置 RX 地址

## 4、示例

**AT+RXADDR=AB,12,CD,34**

OK // RX 地址设置成功

**【AT+RXADDR=?】**

查询模块 RX 接收地址：

## 3、指令说明

指令	响应结果	说明
AT+RXADDR=?	RX ADDR=X,X,X,X	当前 RX 发送地址为 X,X,X,X (X 为十六进制数)
	ERROR	指令错误

## 4、示例

**AT+RXADDR=?**

RX ADDR= AB,12,CD,34 // 查询当前 RX 接收地址为 0xAB, 0x12, 0xCD, 0x34

**【AT+ID=?】**

查询本机 ID

## 1、指令说明

指令	响应结果	说明
AT+ID=?	ID=XX,XX,XX,XX	XX 为十六进制
	ERROR	指令错误

## 2、示例

**AT+ID=?**

ID=F8,05,60,07 // 查询本机 ID 为 0x076005F8

**【AT+RSSI=?】**

查询当前环境信号强度 RSSI 值

## 1、指令说明

指令	响应结果	说明
AT+RSSI=?	RSSI=X	X 值为 1~130, 单位-dBm (X 值越小, 表示环境中信号越强)
	RSSI=000	RSSI 读取失败, 当前模块未处于接收状态 建议重新读取
	ERROR	指令错误

## 2、示例

**AT+RSSI=?**

RSSI=085 // 查询到环境信号强度 RSSI 值为-85dBm。

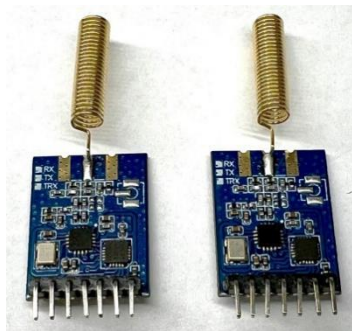
## 8.使用教程

### 8.1 广播模式

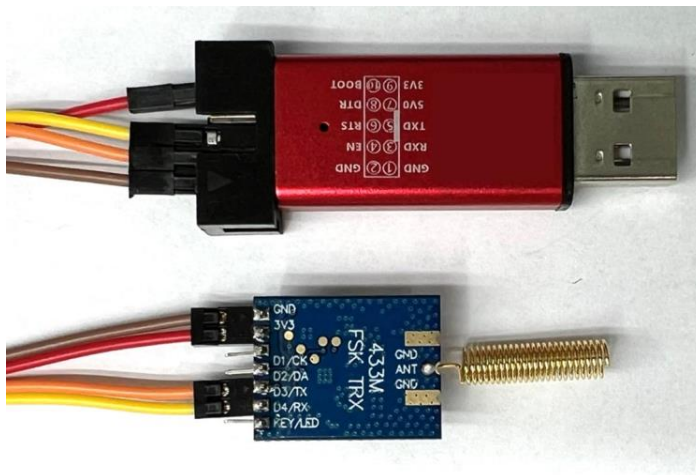
出厂模块预设 TX 发射地址和 RX 接收地址均为一致，因此所有模块之间可以互相收发数据。适合应用在需要组网情况下多设备相互通讯的场合。针对个性化场合，用户可以自行修改特定的 TX 发射地址和 RX 接收地址，实现不同小型组网需求。以下讲解广播模式的使用方法：

#### 1、硬件步骤：

- ✓ 两个模块焊接好天线、排针



- ✓ 两个模块分别连接两个串口助手，串口助手连接电脑



#### 2、软件步骤：

- ✓ 串口助手设置参数（注意勾选加回车换行，没有该选项则需要指令末尾手动输入回车）



- ✓ 打开串口，发送任意数据开始广播模式透传

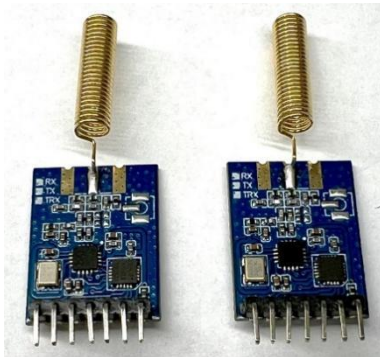


## 8.2 点对点模式

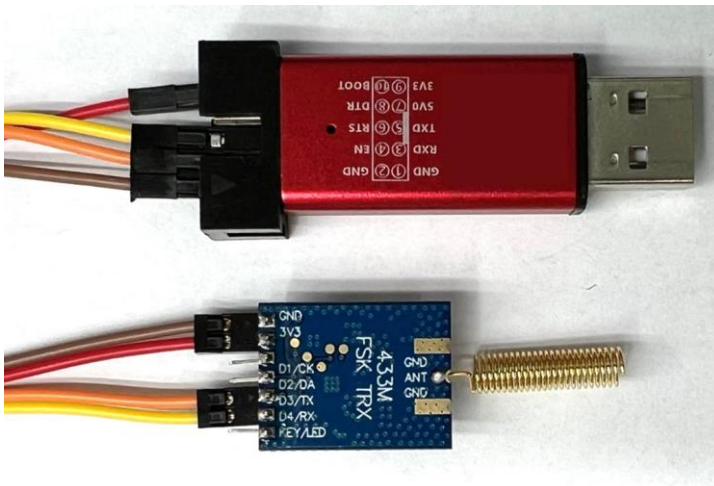
针对需要一对一或者一对多的应用场景，用户可以通过 AT 指令将模块之间的 TX 发送地址和 RX 接收地址进行不同组合来实现。以下讲解一对一通讯的场合下模块的使用方法：

### 1、硬件步骤

- ✓ 两个模块焊接好天线、排针



- ✓ 两个模块分别连接两个串口助手，串口助手连接电脑



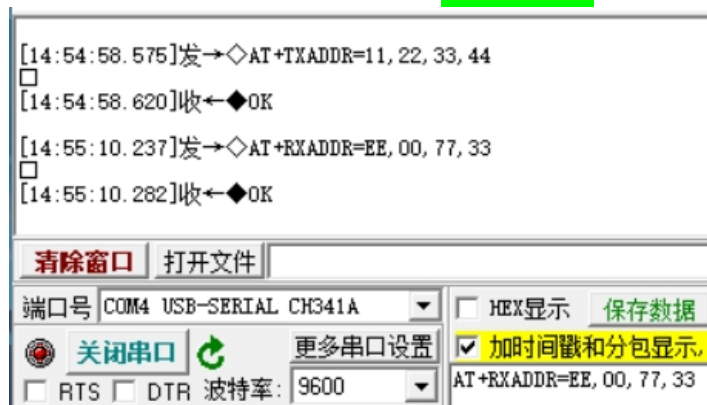


## 2、软件步骤：

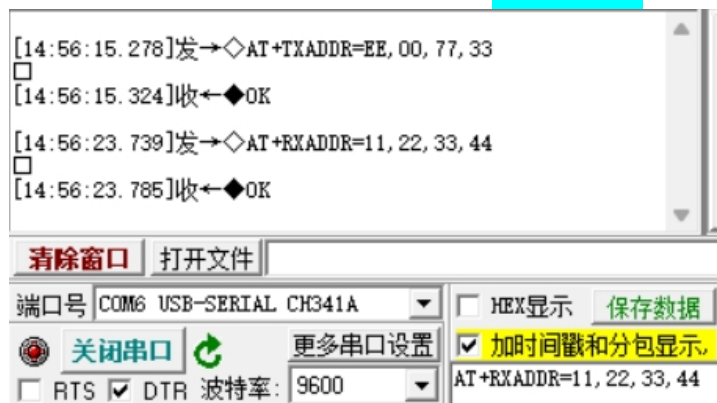
- ✓ 串口助手设置参数（注意勾选加回车换行，没有该选项则需要在指令末尾手动输入回车）



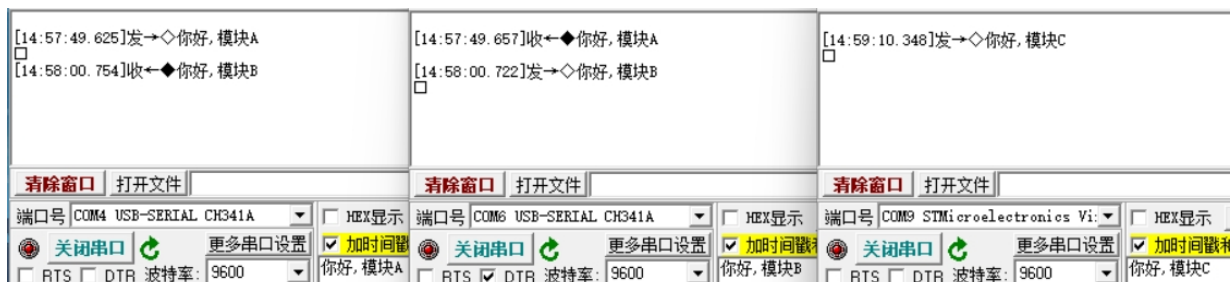
- ✓ 打开串口，配置 A 模块的发送地址为 0x11223344，接收地址为 0xEE007733；



- ✓ 同理，现在对 B 模块进行配置发送地址为 0xEE007733，接收地址为 0x11223344；



- ✓ 此时 A 和 B 模块已完成地址配对，与其余模块之间均无法通讯；



## 9.距离实测结果

## 9.1 测试条件

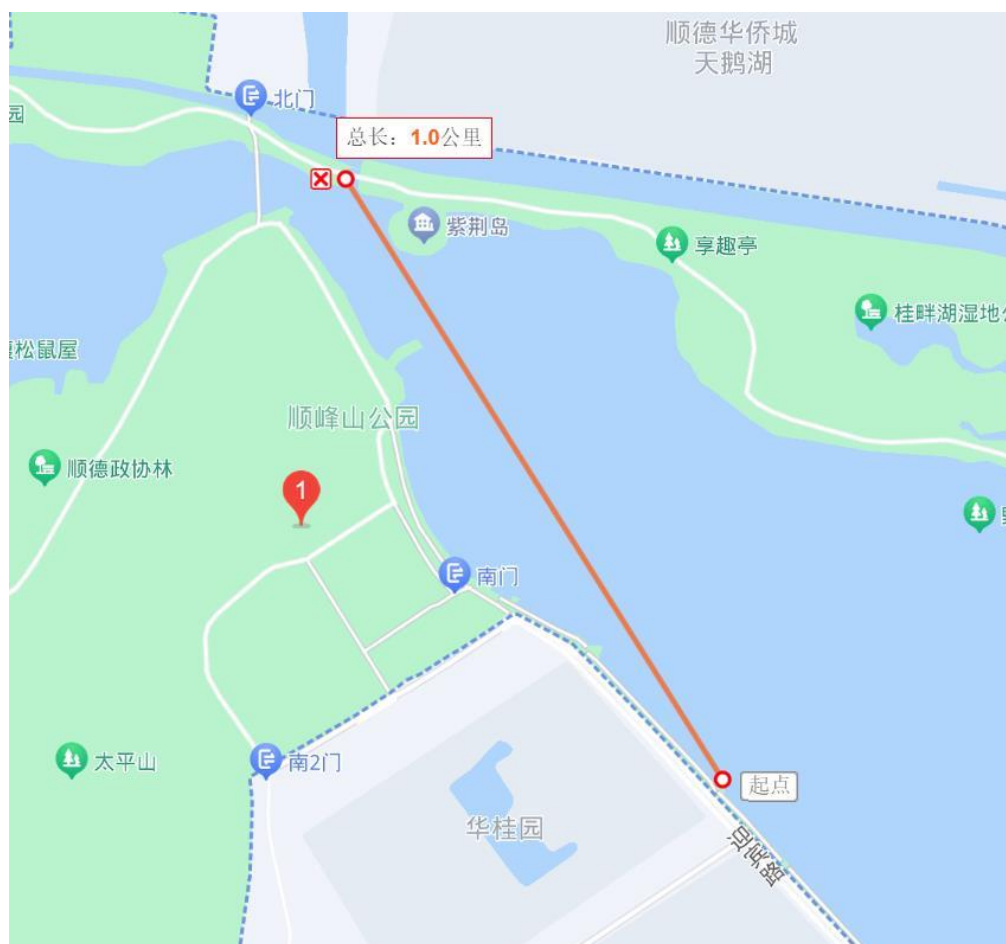
- ✓ RF 设置：频点 433.920MHz、速率 2kbps、功率 19dBm
- ✓ 封包长度：32 个字节
- ✓ 天线：镀金弹簧天线 3dBm 增益
- ✓ 摆放高度：1.5 米
- ✓ 发送间隔：500ms
- ✓ 丢包率：<10%
- ✓ 供电方式：1.5V AAA 电池\*2

## 9.2 测试结果

地点：广东省佛山市顺德区北滘镇顺峰山公园内

天气：晴天 25℃

结果：通讯距离 1000 米



\*空旷环境，测试地点中间没有任何遮挡物

## 10.其它资讯

### 10.1 修订记录

日期	作者	版本	修改信息
2024.05.27	Rich	V1.00	First Version

### 10.2 线上购买

模块请从以下连接购买：

[\\*购买链接](#)

### 10.3 商务联系

如需获得技术支持、商务对接等服务，请扫描微信二维码添加联系



唐经理

## 免责声明

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得对此文档的全部或部分内容进行使用、复制、修改、抄录，并不得以任何形式传播。峰华微电子（广东）有限公司保留随时变更、订正、增强、修改和改良此文档的权利，本文档内容可能会在未提前知会的情况下不定期进行更新，如欲取得最新的信息，请与我们联系。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议都依赖于具体的操作环境，并且不构成任何明示或暗示的担保。峰华微电子（广东）有限公司对文中提到的信息及信息的应用，不承担任何法律责任。

版权所有 © 峰华微电子（广东）有限公司 2023。保留一切权利