



# 微-TR6 无线串口模块



## 一、简介

微-TR6 采用扩频技术, 特点是微功耗、带无线唤醒功能、距离远。模块通信视距 4000 米左右。用户可灵活地设置功率、功耗、波特率、频道、网络 ID 等参数, 只要了解串口通信, 无需复杂的无线通讯知识, 就能完成遥控或数据采集产品的开发。

## 二、特点

- 扩频通讯, 抗干扰能力强
- ISM 频段, 中心频率 490MHz
- 40 个频道可调
- 电压: 2.0-3.6V (典型 3.3V)
- 接收灵敏度-143dBm
- 发射电流 76mA@20dbm



- 接收电流 9mA
- 深度休眠电流 6uA
- 无线唤醒, 5 种电流模式可选(123/74/45/34/25uA), 默认 45uA
- UART 串口双向透传
- 频率可设置
- 射频收发自动切换
- 通讯速率 0.6kbps-115.2kbps 可配置
- 通信视距 4000 米

### 三、应用

遥控 数据采集 智能家居

工业控制 机器人 智能家电

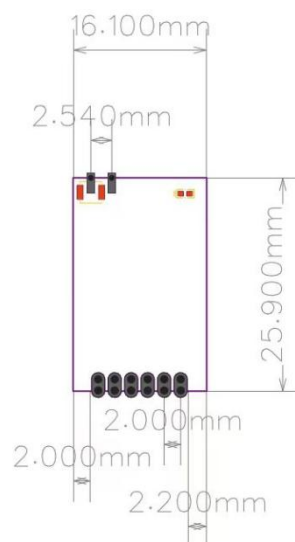
## 四、引脚



背面视图

引脚	引脚名	引脚功能	描述
1	VCC	电源	电源 (2.0~3.6V) 典型 3.3V
2	RXD	模块数据输入 (TTL 电平)	串口通信数据接收
3	TXD	模块数据输出 (TTL 电平)	串口通信数据发送
4	SET	设置位	配置参数使能 (低电平使能参数配置, 悬空为高电平)
5	CS	深度休眠和无线唤醒选择	高电平无线唤醒模式(可无线唤醒) 低电平为工作模式 悬空为深度休眠(不可无线唤醒)
6	GND	电源	接地
7	ANT	外置天线接口	50 欧

## 五、尺寸

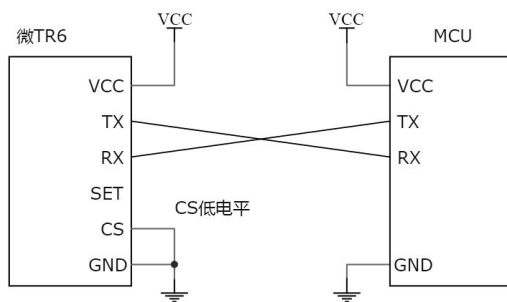




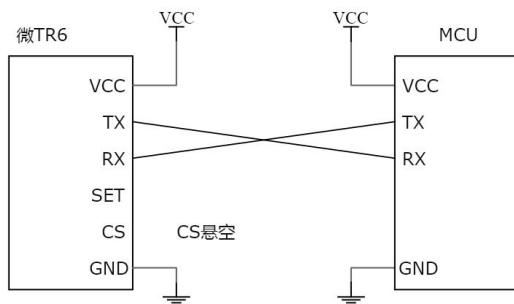
## 六、用法



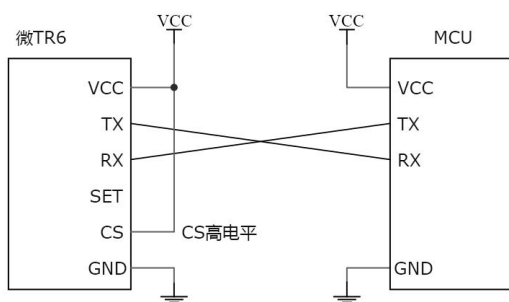
- 1、正常通信模式 (CS 脚接地, 模块为全速工作模式, 可直接进行串口数据透传)



- 2、深度休眠模式 (CS 悬空, 此时不可无线通信,不可无线唤醒, 静态电流约 6uA)

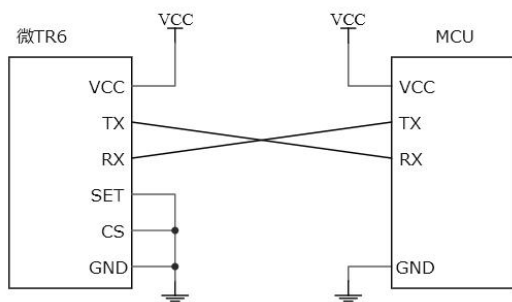


- 3、无线唤醒接收模式(模块处于间歇接收状态, 允许无线唤醒, 电流约在 25-123uA 可选)





#### 4、设置模式(用于用户参数设置和修改, 无线通信为非工作状态)

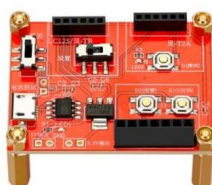
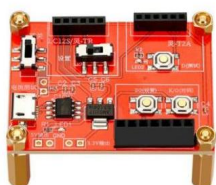


**备注:** 将 CS 脚连接到 MCU 的 GPIO 口, 即可控制功耗模式, 此 GPIO 须支持高电平、低电平、浮空三种模式设置。SET 脚仅为对模块进行设置时拉低, 其它时段可以为高电平或悬空均可。

**重要提示:** CS 从悬空状态, 不可以直接过度到高电平状态, 必须先切换为低电平, 再切换为高电平 (原因是模块内部 GPIO 在悬空状态下时主动使能了内部上拉, 无法识别上升沿唤醒)。

## 七、快速上手

当您拿到模块后, 可以不用做任何的参数设置, 只要电路连接正确(可参见第六章节正常通讯模式), 即可以直接进行串口通讯。也可借助下方串口 DEMO, 快速进入数据收发测试。



串口 DEMO (扫码下单)



**参数设置:** (非必需操作, 默认参数即可通信)

蜂鸟无线灵TR6/灵TR3L/微TR6配置工具 (V1.02)

连接串口  
刷新串口号 COM15 波特率 9600 断开

模块型号 微TR6 @490M  
网络ID 0000  
发射功率 22 dBm  
中心频率 480.00 MHz  
带宽 250K  
扩频因子 7  
串口速率 9600

微TR6专用  
低功耗级别 35uA  
唤醒后工作限时(秒) 10

查询版本 恢复默认  
设置参数 读取参数

发送监视(hex) AA 5C 00 00 00 00 00 02 04 0A 00 02 00 00 00 18  
接收监视(hex)

遥控数传、蜂鸟更远!  
WWW.FNRF.CC

- 1、推荐用上图工具进行设置和测试, 如果用上位机设置参数失败, 请检查 CS 引脚是否为低电平, SET 引脚是否为低电平, 此时模块灯常亮。
- 2、通信不成功, 先检查硬件问题, 如果确保硬件连接没有问题, 再查询收发模块参数是否一致。
- 3、设置软件可在官网下载 [WWW.FNRF.CC](http://WWW.FNRF.CC)。
- 4、设置完成测通信时, 记得 SET 改回高电平, 回到通信模式。
- 5、用单片机或串口助手设置参数时, 请严格按照规格书写指令, 校验和一定要正确, 设置是否成功, 可以通过查询指令参看。
- 6、设置完成后, 不要立即发送数据, 此时 RF 内部还在对模块重新进行参数初始化, 建议延时 30ms。



## 八、设置指令

在正常工作模式下 (即 CS 低电平), SET 脚必须为低电平, 模块上的蓝色 LED 为常亮, 则进入设置模式, 此模式下波特率强制为 9600, 与所设的无线通信波特率无关。建议可结合第七章中所附图设置工具(收发数据有监视窗口可观察), 来对照解析如下协议。

参数	设置
1	0xaa (命令字节)
2	0x5a (命令字节)
3,4	Product ID 2Byte (产品型号 ID,只读, 设置无效)
5,6	Net ID 2Byte (组网 ID, 可读写, 软件分组, 必须相同才能通信,非常重要)
7	无线唤醒级别 0-4 可选,分别对应电流 123/74/45/34/25uA
8	RF Power 1Byte,发射功率设置, 可读写, 出厂默认为最大值
9	带宽(本参数只读,设置无效),用 0-3 分别对应 62.5/125/250/500KHZ
10	Baud 1Byte(0~8) 波特率(600-115200),可读写(默认为 4, 即 9600)
11	无线唤醒后临时工作时长, 默认 3 秒, 仅对 CS 为高电平时有效, 可设 0-0xFF
12	RF 信道 1Byte(0-40 对应 480-500MHZ)
13	SF 扩频因子(本参数只读,设置无效), 数字越大, 传输越慢, 但距离越远(0-7 对应 SF5-12)
14	码率, 用数字 0-3 代表对应的不同值, 请参照工具, 一般选默认即可
15-17	Nc(保留)
18	Checksum 1Byte(以上所有字节相加)保留低 8 位

### 注意:

- 1、Product ID 为产品型号厂家标识码, 只读, 设置无效。
- 2、如果要多组模块互不干扰, 可以设置不同的 NET ID 和频道, 前者相当于软件分组, 后者相当于硬件上的频率分组, 软硬件结合使用效果更好。
- 3、初次使用可直接使用默认参数来做测试, 如需利用上述表格协议进行参数设置, 建议先用我司配套设置工具使用和测试, 设置工具有收发命令的数据监视窗口, 观察数据变化, 会很方便的移植到 MCU。
- 4、第 9、13 字节为只读参数, 设置无效,因无线唤醒的特殊要求, 所以由第 7 字节无线唤醒级别来固定选择这两个参数的对应数值。

### 举例说明:

下发参数到模块(必须为 16 进制格式, 如下)

AA 5A 00 00 12 34 00 00 02 04 00 14 02 00 00 00 00 66

模块收到数据后, 蓝色 LED 为闪一下并回应如下数据

AA 5B 4C 04 12 34 00 00 02 04 00 14 02 00 00 00 00 B7

### 下面为下发到模块的具体格式说明:

AA 5A 00 00 12 34 00 00 02 04 00 14 02 00 00 00 00 66 (阴影部分为关键字段, 其它字段为格式填充用, 阴影部分依次解析如下,非阴影部分只占位不做解析)

AA 5A 为帧头



12 34 为组网 ID

00 为发射功率, 可设范围是 0 至 21, 0 对应 20dbm。

02 为带宽, 可选 0-3, 分别对应 62.5、125、250、500KHZ,(此参数为只读, 设置无效)

04 为波特率, 对应 9600, 有 600/1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 可选。

14 为信道, 对应 10 进制的 20, 即信道为 433.92MHz,可选 0-40 对应 480-500MHZ

02 为扩频因子, 可选 0-7, 分别对应 SF5-SF12(此参数为只读, 设置无效)

00 码率, 一般默认选 0 即可, 可选 0-3, 分别对应 4/5,4/6,4/7,4/8。

66 为本包数据前 17 字节的和, 取低 8 位。

模块收到后回应的数据, 帧头从 AA5A 变为 AA5B, Product ID 则变为厂家默认编号, 其它数据抄送原命令, 格式同发送命令一致, 具体解析从略。

查询参数指令: AA 5C 00 00 00 00 02 00 02 04 03 14 03 00 00 00 00 28 (HEX 格式)

模块回应格式除帧头变为 AA5D 外, 其它数据同下发 AA5A 时回应的格式一致。

查询版本号指令: AA 59 00 00 12 34 00 00 02 04 00 14 04 00 00 00 00 67 (HEX 格式)

模块回应 : 返回 ASC2 码格式 (含有部分中文) 字符串

出厂默认参数设置: AA 58 57 09 00 00 02 00 02 04 03 14 03 00 00 00 00 84 (HEX 格式)

## 运行说明

上电后, 当 CS 引脚接低电平时模块工作, SET 脚是设置标志位, 拉低或短接到地可将模块切换到参数配置模式。

## 设置模式

一旦进入设置模式, 指示灯会亮, SET 引脚配置必须是低电平, CS 引脚必须接低电平, 且串口设置自动恢复为: 数据位 8, 波特率 9600, 校验位 N, 停止位 1。

## 指示灯说明:

设置状态下指示灯常亮, 工作状态熄灭, 收到数据和发射数据指示灯会闪烁。

## 时间参数:

时间参数	典型值	备注
上电初始化时间	562ms	
CS 悬空进入深度睡眠时间	5.1ms	拉高不能进入深睡, 必须浮空
CS 拉低退出休眠时间	50.1ms	
SET 拉低进入设置时间	5.1ms	
SET 退出设置时间	58.5ms	
无线唤醒睡眠时间	2185ms	
无线唤醒工作时间	16.5ms	不同电流模式下,此为 45uA 模式下值



## 九、无线唤醒

建议在优先完成正常模式通讯后再测试此功能。无线唤醒分为发送方(要唤醒别人的一方)和接收方(被唤醒的一方)。发送方的必须为正常通信模式, 即 CS 接地状态。

接收方 CS 必须为高电平状态(不可悬空)

### 无线唤醒原理:

接收方处于间歇工作模式, 睡眠约 2300ms, 醒来约 2-30ms 监听空中电波, 以此循环, 如收到有效的唤醒信号, 则立即进入接收状态。而对于发送方, 则需要配合发送一个至少 2300ms 以上的时长非正常数据包, 俗称唤醒包, 来覆盖接收方的睡眠时间, 才能唤醒对方。唤醒包允许携带数据, 一般建议 10 字节左右即可。

### 发送方唤醒包要求:

发送方串口必须以“\$\$\$\$”开头, 比如我们要发“123456”, 共 6 个字节数据的唤醒包, 则可直接从发送方的串口输入 HEX 格式: 24 24 24 24 31 32 33 34 35 36, 即为字串“\$\$\$\$123456”, 其中的

“\$\$\$\$”只为模块识别唤醒包的标识, 并不参与无线传输, 在接收方只会收到“123456”(有可能前方会加有 4 个 0xFF, 如下方详解), 如以非“\$\$\$\$”开头的的数据, 则为正常的数据包, 发送方不会以超长的唤醒包处理, 所以无法唤醒接收方。此特殊开头的唤醒包必须为模块空闲状态下发送才有效, 即模块上蓝灯熄灭时, 否则可能缓存在队列中间, 不会被识别(只有打头的\$\$\$\$才会被识别)。

### 接收方唤醒包处理:

在收到唤醒包后, 检测到 ID 正确, 假如还是上方的“123456”的数据, 即会从串口输出 HEX 格式: FF FF FF FF 31 32 33 34 35 36, 这里的 4 个 FF 的作用是为了让用户 MCU 从休眠中唤醒给予一定的启动时间(因为串口的 FF 实际是只有一个波特率宽的低电平的脉冲, 用户可以借助这个低电平脉冲, 来作为唤醒信号, 在没有串口唤醒功能的 MCU, 可在睡眠前将串口脚设为 GPIO 下降沿中断脚, 或者再另外并联一个下降沿中断脚到用户 MCU 的串口 RX), 让用户 MCU 重新工作起来(一般 MCU 醒来, 要先启动晶振等事件影响)收到的数据不太可能是完整的 4 个 FF, 这个要看 MCU 的启动速度了)。如果模块非无线唤醒的低功耗状态, 即使同样收到的是唤醒包, 则并不会添加这 4 个 FF, 而是直接输出有效数据, 用户程序要自行判断数据, 过滤掉 FF 等。接收方模块唤醒后, 处于临时的双向可交互状态(即:唤醒后工作限时, 见下详解), 默认值为 3 秒, 在此状态下, 串口可双向直接透传, 无需以“\$\$\$\$”开头发送数据包。

### 唤醒后工作限时:

此参数仅对 CS 为高电平时模块处于无线唤醒状态有效。

如果用户的接收方仅为临时工作, 比如接收方为无线智能锁, 当打开锁后, 不再对它有任何指令或短时交互, 此时用户 MCU 可以不用对 CS 脚控制, 在收到开锁指令后, 直接串口回复开锁成功的数据即可, 然后用户 MCU 继续深睡即可, 微 TR6 则会在这个限时到达后, 重新进入低功耗的无线唤醒状态。需



要注意的是, 只要有数据收发, 这个限时时长即会自动顺延。如需长时间的通讯, 可用户通过 CS 拉低进入正常模式。

## 十、常见问题

- 1、可参考我司测试视频快速上手, 可不设任何参数, 出厂默认值, 只要电路连接正确, 两个模块即可直接以 9600 串口通传, 可观察 LED 闪烁状态, 确认其工作状态。
- 2、应用中如出现的莫名其妙问题, 第一时间考虑脱离贵司 PCB 板, 单独给模块供电测试, 借用电脑串口助手协助排查分析。从使用的经验看, 大多数问题来自于电源, 比如负载不足, 一发射电压就跌落, 但用万用表又测不出这种瞬时值;还有就是电源纹波较大等现象,距离近或其它工作异常。
- 3、本模块接收到串口数据后, 会按随机数据量重新打包进行无线透传 (空中包最多一次 7 个字节), 所以在接收端收到的数据间可能存在时间不均匀现象, 不适宜直接使用 DMA 加串口空闲中断来认为接收一包完成, 建议 DMA+串口空闲中断+定时器 (就是空闲中断后, 再定时比如 1-10ms 无新数据, 再认为一包数据完成,再去处理 DMA), 或者直接使用串口中断加定时器超时 (就是每收到一个字节, 就把定时器清 0, 比如定时器到了 10ms, 则认为这包数据接收完成), 以上只是举例, 不限于以上方法。
- 4、模块可以透传 ASCII 码或 HEX 格式均可, 只要波特率正确
- 5、CS 唤醒后或设置完后后因重新初始化参数, 因此要略作延时再进行发送数据, 时间建议 10-30ms
- 6、低功耗时引脚配置, SET/TX/RX 可为高电平或悬空,CS 脚依需要选择高电平或浮空
- 7、在 AC-DC 或 DC-DC 的升降压电路中, 可考虑 TVS 管的浪涌保护及 LDO 电路, 如下供参考。

