



灵-TR6 无线串口模块



一、简介

灵-TR6 采用扩频技术, 特点是距离远, 通信视距 4000 米左右。用户可灵活地设置功率、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, 就能完成无线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 433/490/915MHz
- 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
- 休眠电流 6uA(休眠下不可接收)
- UART 串口, 可直接双向透传
- 工作频率可设置, 多个模块频分复用, 互不干扰
- 射频收发切换自动完成, 用户无须干预, 简单易用
- 通讯速率 0.6kbps-115.2kbps (默认 9.6k) , 可通过串口指令配置
- 传输距离远, 开阔地无干扰情况下视距约 4000 米

三、应用

遥控 数据采集 智能家居

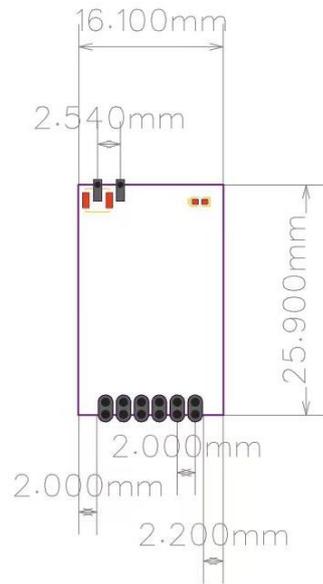
工业控制 机器人 智能家电

四、管脚



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	休眠	高电平或悬空休眠, 低电平模块工作
6	GND	电源	接地
7	ANT	外置天线接口	50 欧

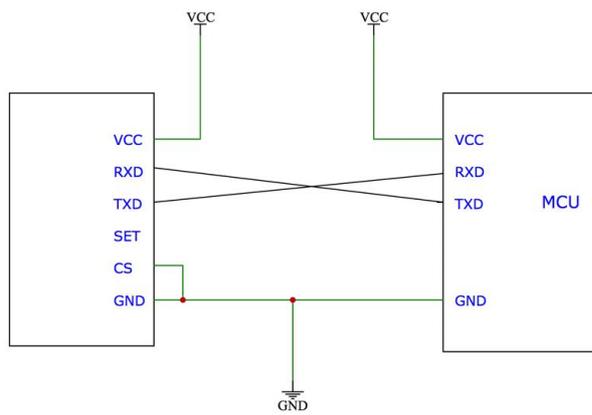
五、尺寸



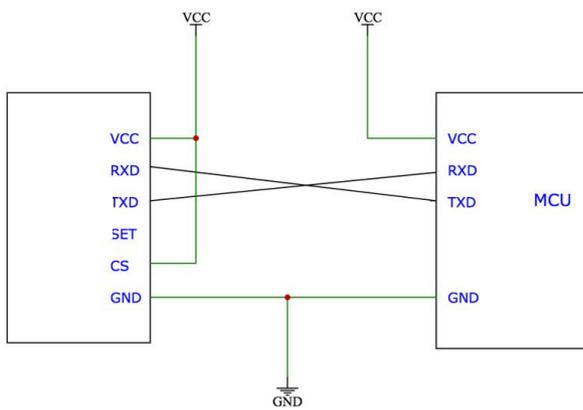
六、用法



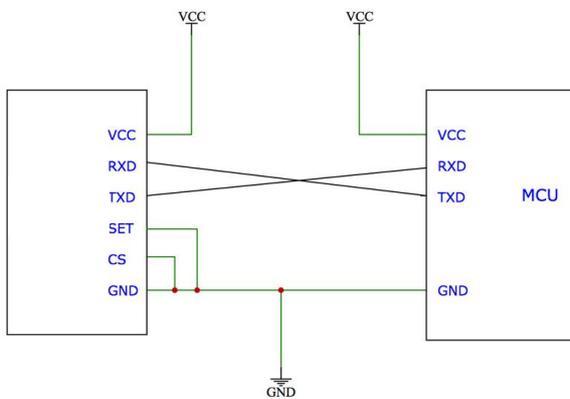
1、通信模式



2、休眠模式 (不可数据通信, 静态电流约 6uA)



3、设置模式





七、快速上手

1、数据收发测试

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), 即可以直接进行串口通讯。借助下方串口 DEMO, 快速进入数据收发测试。



串口 DEMO (测试板)

2、距离/丢包率测试



无线串口助手



3、参数设置:

(非必需操作, 默认参数即可通信)



- 1、推荐用上图串口 DEMO 进行设置, 如果设置参数失败, 请检查设置开关是否开启(SET 脚为**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.FNR.F.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。



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。

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, 1.02 以上版本为滚码)
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	Nc(保留)
8	RF Power 1Byte,发射功率设置, 可读写, 出厂默认为最大值
9	带宽 (用 0-3 来表示, 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	Nc(保留)
12	RF 信道 1Byte(0-40 对应 480-500MHZ)
13	SF 扩频因子, 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:

Product ID 为产品型号厂家标识码, 只读, 设置无效, 1.02 以上版本为滚码。

- 1、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。
- 2、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。

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 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 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 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

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

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 12 34 00 00 02 04 00 14 04 00 00 00 00 6A (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 4C 04 00 00 00 00 01 04 00 14 02 00 00 00 00 6F (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。



九、常见问题

- 1、参考我司测试视频快速上手，可不设置任何参数，只要电路连接正确，两个模块即可直接以 9600 串口速率透传，观察 LED 闪烁状态，确认其工作状态。
- 2、应用中如出现问题，请考虑脱离贵司 PCB 板，单独给模块供，通过 USB 转 TTL 工具，在电脑串口调试助手排查分析。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、时间参数:

时间参数	典型值
上电初始化时间	160ms
CS 拉高或悬空进入睡眠	5.1ms
CS 拉低退出休眠时间	49.3ms(1.02 以上版本为 6ms)
SET 拉低进入设置时间	10ms
SET 退出设置时间	54ms

灵 TR6 速率关系				
带宽	SF 因子	起步时长	1 字节时长	n 字节单包总时长
500	5	1.7ms	0.4ms	$1.7+n*0.4ms$
125	7	25ms	2ms	$25+n*2ms$
125	9	82.9ms	20ms	$82.9+n*20ms$
62.5	12	1327ms	300ms	$1327+n*300ms$

最快速度
默认参数值

最慢速度，不建议 SF=12

一包有效数据最多 20 字节，如果多于 20 字节时，将会分成多包数据，串口接收为 500 字节滚动型缓存，但无线数据速度低于串口发送速率时，可能会出现数据溢出，即 20 字节的整数倍传输效率最高。



十、关于天线

天线非常重要, 不接天线或天线不当会严重影响效果, 模块通常用以下:

型号	图片	频率	尺寸	
TF45		433MHz	45mm*17mm	
TT02		433MHz	27.5mm*5.0mm	

天线实际效果还和PCB、外壳、结构等有关, 建议多购买几种天线方便实测:



十一、封装

推荐使用高效的 PCB 工具立创 EDA (www.lceda.cn) 搜索“蜂鸟无线”或“产品型号”即可找到。

