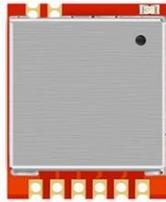




灵-TR3L 无线串口模块





一、简介

灵-TR3L 采用扩频技术, 特点是免开发、收发一体; 模块通信视距 2000 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, 433Mhz
- 40 个频道可调
- 电压: 2.2-3.6V (典型 3.3V)
- 接收灵敏度-130dBm@2.4kbps
- 发射电流 68mA
- 接收电流 9.5mA
- 休眠电流 6uA
- UART 串口
- 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, 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 2000 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



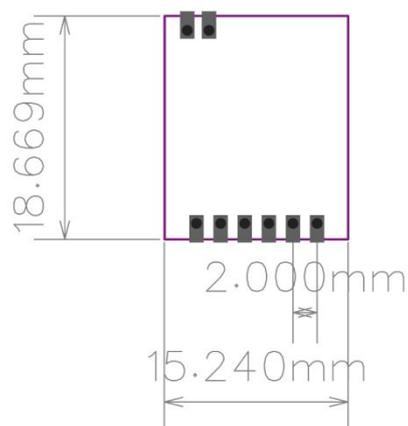
四、管脚



背面视图

| 引脚 | 引脚名 | 引脚功能 | 描述 |
|----|-----|-----------------|----------------------------|
| 1 | VCC | 电源 | 电源 (2.2~3.6V) 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 | 电源地 | 接地 |
| 7 | G | 电源地 | 接地 |
| 8 | A | 外置天线接口 | 50 欧 |

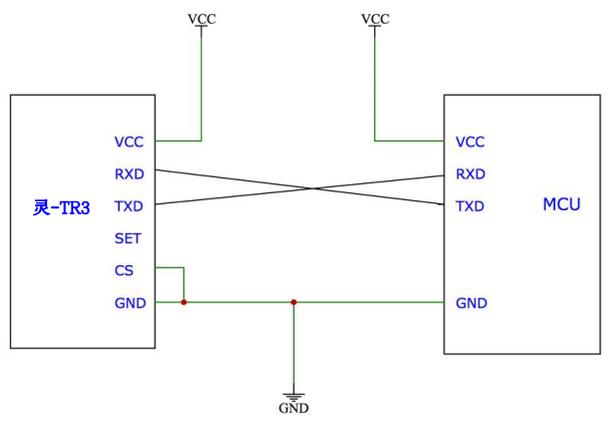
五、尺寸



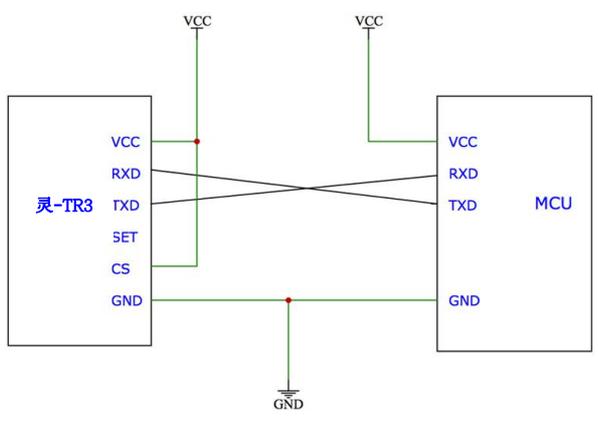
六、用法



1、通信模式

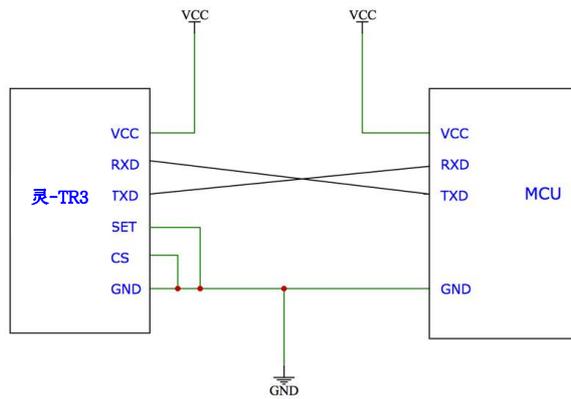


2、休眠模式 (不可数据通信, 静态电流约 6uA)





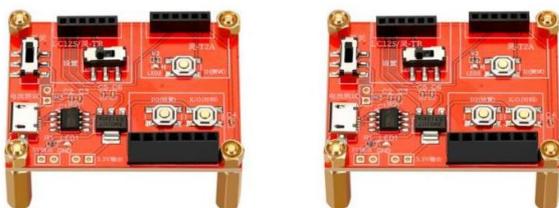
3、设置模式



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)



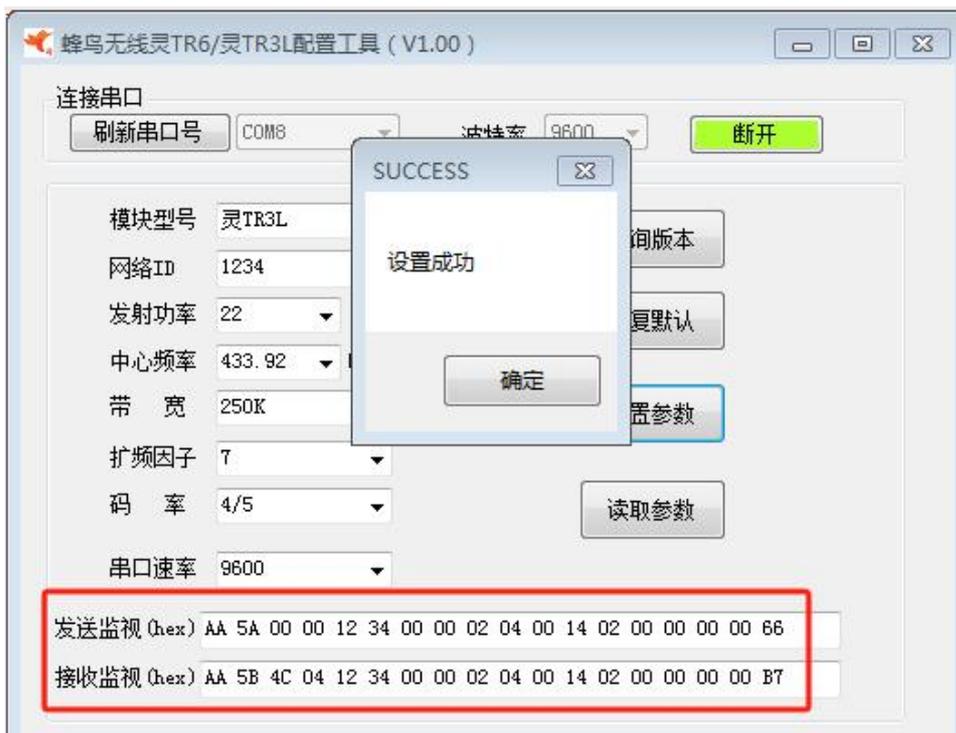
2、距离/丢包率测试



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.FCC。
- 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 版本以上为滚码 ID) |
| 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 1-3 来表示, 分别对应 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 423.92-443.92MHZ) |
| 13 | SF 扩频因子, 数字越大, 传输越慢, 但距离越远 |
| 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，1.02 以上版本为滚码模块 ID。
- 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。

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 16。

02 为带宽, 可选 1-3, 分别对应 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 4239.2-443.92MHZ

02 为扩频因子, 可选 0-4, 分别对应 SF5-SF9

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。

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 | S1.02 版以上缩短至 6ms |
| SET 拉低进入设置时间 | 10ms | |
| SET 退出设置时间 | 54ms | |



| 灵 TR3L 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 | $82.9+n*20$ |

最快速度
默认参数值
最慢速度

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。

九、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，实际效果还和PCB、外壳、结构等有关，推荐用 TT02，建议多购买几种天线方便实测：



十、原理图符号和封装

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。

