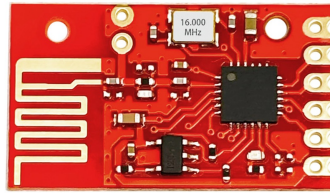




## 灵-TR2 (LC12S) 规格书



版本号	发布时间	说明
S1.0	2016.6	带接收反馈, 此版本与后续各版本不能通信
S1.05	2017.6	去掉接收反馈, 增加版本号查询指令和参数查询指令
S1.07	2017.8	缩短了 CS 休眠恢复时间至 1ms
S1.09	2017.9	上电初始化时间缩短到 20ms, 改善 E2 上位机可直接读取原参数, 修正设置 Bug
S2.03	2018.2	增加 EEPROM 写保护
S2.05	2018.5	改善通信性能, 增加用户自定义数据, 增加 AA5E 指令
S2.07	2020.11	增加多区块存储和差错校验机制, 确保 EEPROM 参数安全
S2.08	2021.3	增加了分包发送功能可选, 常规仍然出 S2.07
S2.09	2021.12	修正了设置模式时指示灯状态
S3.0	2026.1.20	1、提升数据处理效率, 降低了误码可能性。 2、缩短参数设置后恢复时间, 从 330ms 减为 80ms。 3、优化 EEPROM 存储芯片驱动程序, 保障参数安全。



## 一、简介

灵-TR2 (LC12S) 是一款无线收发模块, 串口透明传输, 已经集成了数据收发通信协议。模块使用简单、集成度高, 用户可以设置频率、功率、速率、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, 就能完成遥控产品和数据传输产品的开发。

## 二、特点

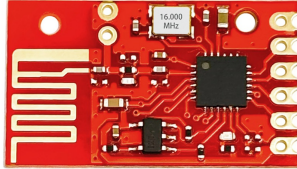
- GFSK 调制抗干扰强
- 2.4-2.5GHz 频段, 128 个频道可调 (默认 2.5GHz, 出货可指定或自配置)
- 供电电压: 2.2-3.6V, 最大输出功率 12dBm
- 接收灵敏度-95dBm
- 发射电流 40mA@12dBm 25mA@0dBm
- 接收电流 27mA
- 睡眠电流 9.5uA
- UART 串口
- 频率可设置, 多个模块频分互不干扰 (结合网络 ID 使用更佳)
- 速率 0.6kbps-38.4kbps, 可用串口指令或上位机软件配置
- 视距 100 米左右
- 小体积 SMD 封装

## 三、应用

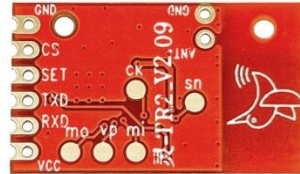
遥控	数据采集	智能家居
工业控制	机器人	智能家电



## 四、引脚



正面

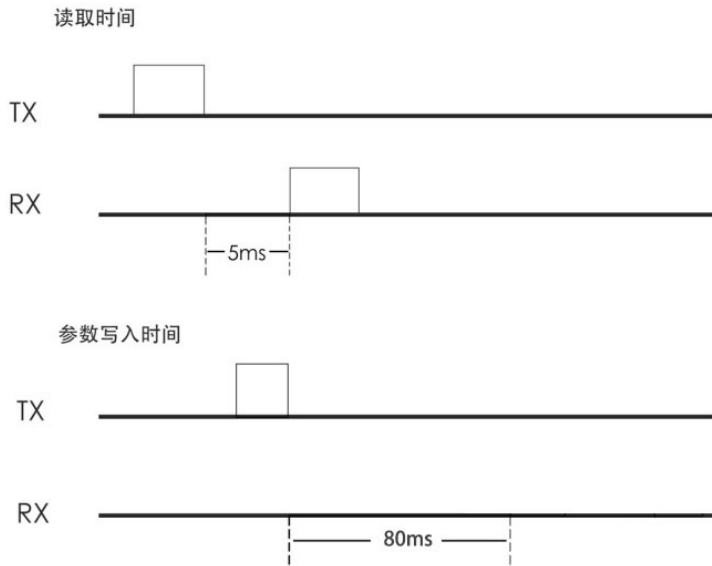


背面

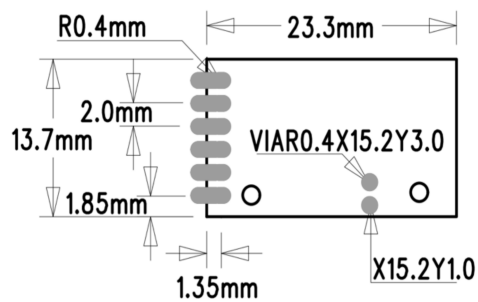
序号	名称	功能	描述
1	VCC	电源	电源 (2.2 ~ 3.6V) 典型 3.3V
2	RXD	模块数据输入 (TTL 电平)	串口通信数据接收
3	TXD	模块数据输出 (TTL 电平)	串口通信数据发送
4	SET	设置	配置参数使能 (低电平为配置模式, 悬空或高电平为通信模式)
5	CS	休眠	引脚接低电平时工作, 悬空或高电平休眠
6, 7	GND	电源	接地
8	ANT	外置天线接口	接外置天线时, 需要去掉 PCB 天线连接处的器件。



## 五、时序



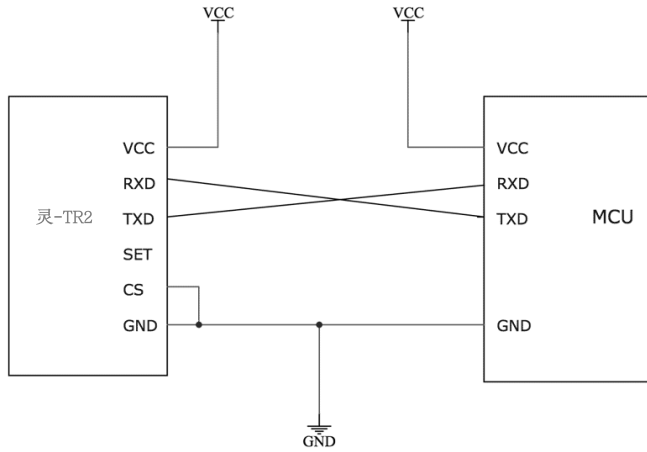
## 六、尺寸



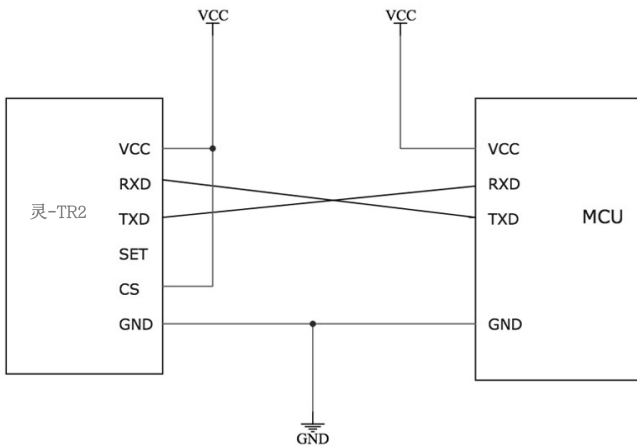


## 七、连接

### 1、通信模式

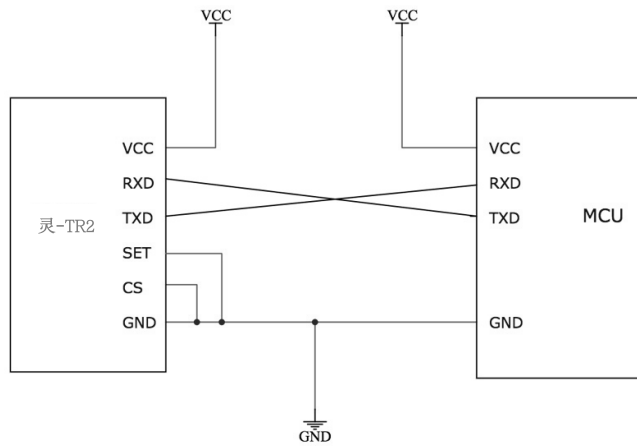


### 2、休眠模式 (不可数据通信, 静态电流约 9.5uA)





### 3、设置模式



注意: SET 悬空/拉高为通信模式, 拉低为设置模式。模块无需设置可直接通信。



## 八、参数设置

参数	设置
1	0xaa (命令字节)
2	0x5a (命令字节)
3,4	Self ID 2Byte(模块 ID)
5,6	Net ID 2Byte(组网 ID)
7	Nc(保留)必须是 0x00
8	RF Power 1Byte(0~14)
9	Nc(保留)必须是 0x00
10	Baud 1Byte(0~6)波特率
11	Nc(保留)必须是 0x00
12	RF 信道 1Byte(0~127), 设置软件里是 16 进制表示
13	Nc(保留)必须是 0x00
14, 15	Nc
16	Lenght 1Byte(0x12)
17	Nc(保留)必须是 0x00
18	Checksum 1Byte(以上所有字节相加)保留低 8 位

注意:

- 1、信道不要使用 16 的倍数和 0, Self ID 出厂固定不能修改。
- 2、如果要多组模块互不干扰, 可以设置不同的 NET ID 和信道, 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、以上表格参数设置数据及格式, 请结合 PC 端设置工具 (本说明书第 9 页有介绍), 可更快更准确理解, 也可将设置工具“发送监视”生成的数据直接拷贝至 MCU 处理。

**数据格式:**

主机发送: 0xaa+0x5a+模块 ID+组网 ID (ID 必须相同) +0x00+RF 发射功率+0x00+串口速率+0x00+RF 信道选择+0x00+0x00+0x12 (字节长度) +0x00+和校验字节

**注意:** 和校验字节=所有参数累加的字节

模块应答成功

例如:

主机发送: AA5A00000000000000004000A000000120024

参考后面的数据表格, 以上配置参数设置无线模块为:

网络 ID: 0000

RF 发射功率: 12dbm

串口速率: 9600bps

RF 信道: 10

和校验字节: 24

返回数据: AA5B05210000000000004000A00000012004B

设置时节点 ID 无效, 设置多少都可以, 并不会影响模块真正的 ID, 但是最后一个字节和校验要正确。返回参数中, 会返回模块 ID。比如上述模块 ID 为: 0X0521

查询参数指令: AA 5C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 12 00 18 (HEX 格式)

查询参数返回: AA 5D FF FF 00 00 00 00 00 04 00 64 00 00 00 12 00 7F (模块 ID 都不同)



查询版本号指令： AA 5d 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 07 (HEX 格式)

返回： 02 00 01 (HEX 格式)

出厂设置： AA 5A 00 00 00 00 00 00 04 00 64 00 00 00 12 00 7E (HEX 格式)

注意：默认信道 64，即第 100 信道，实际频率为 2400+100=2500GHz，可自行修改或者出厂指定。

### 运行说明:

上电后，当 CS(Power-down)引脚接低电平时工作，SET 脚是设置参数标志位，拉低或短接到地可将模块切换到参数配置模式引脚低电平时进行设置，TXD 和 RXD 引脚在高电平时工作。

### 串口设置:

一旦进入设置状态，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，且串口设置必须是数据位 8，波特率 9600，校验位 N，停止位 1，空中速率 1Mbps。

指示灯说明：设置状态下指示灯常亮，直到工作状态下熄灭，接收到数据和发射数据指示灯都亮。

### 功率设置:

设置发射功率，[参数]占 1 字节。

设置范围:0-14 级

参数	射频功率
0	12dbm
1	10dbm
2	9dbm
3	8dbm
4	6dbm
5	3dbm
6	0dbm
7	-2dbm
8	-5dbm
9	-10dbm
10	-15dbm
11	-20dbm
12	-25dbm
13	-30dbm
14	-35dbm

### 串口波特率:

设置串口接口的传输速率，[参数]占 1 字节

设置范围：600 1200 2400 4800 9600 19200 38400

参数	波特率
0	600bps
1	1200bps
2	2400bps
3	4800bps
4	9600bps
5	19200bps
6	38400bps



## 九、应用说明

- 1、上电会先初始化，约 80ms 后可正常通信。
- 2、CS 变低电平从睡眠唤醒时间为 190us，一般建议从休眠到唤醒 2ms 后再收发数据。
- 3、写程序设置参数时，可通过检查返回数据来确认设置成功。
- 4、模块**不适合纽扣电池**，纽扣电池电流通常低于 20mA，请选用“灵-TR5mini-T”。
- 5、模块为半双工，不能同时收发。
- 6、发射和接收互相转换理论时间为 320us,应答式双向通讯中依实际情况，对应答时间做适当延时处理。因内部缓存有限及串口速率等，数据量不宜过大，请以 PC 端串口测试先作好验证。
- 7、无线模块的空中速率为 1Mbps, 串口波特率和空中速率无关。
- 8、RX 收到串口数据后即启动无线打包发射，在接收端收到的数据在字节间会存在**不均匀的时间间隔为正常现象**，建议 MCU 的串口接收启用另外计时器，超时比如连续 10ms 无数据认为是一包结束，不要直接采用 STM32/GD32 等空闲超时(这个时间是以波特率为基准设置的，时间较短)。
- 9、请务必先用电脑端串口助手测试成功后，再移植到 MCU，也可用一个模块始终为接收端连到串口助手，监视数据通讯



## 十、参数设置



模块到手无需设置, 可直接通信



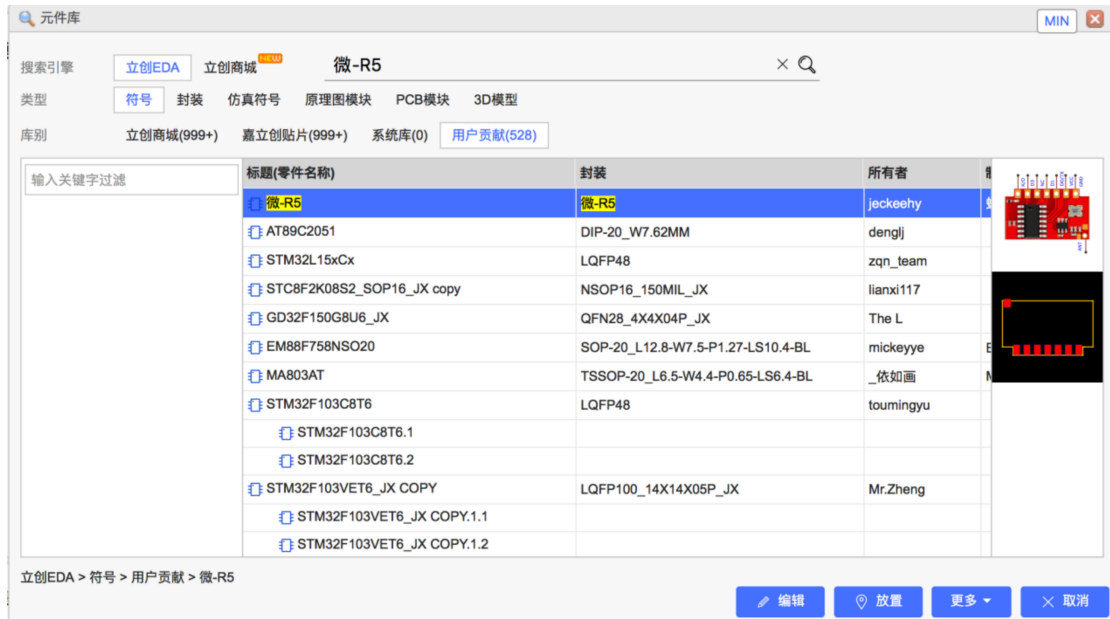
串口 DEMO (测试板)

- 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 CE 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, 校验和一定要正确以及第 7,9,11,13,17 字节必须为 0, 否则设置失败。设置是否成功, 可以通过查询指令参看。



## 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。





遥控数传, 蜂鸟更远!

何杨

蜂鸟无线

13570812706

微信扫码技术咨询+获取开发资料

蜂鸟数传官方旗舰店

品质好物 今日特卖

100米视距/串口双向透传/智能家电遥控用

灵-TR2串口收发模块包顺丰

RMB: 5.60

微信扫码购买送工具