

**深圳市硅传科技有限公司**

SHENZHEN SILICONTRA TECHNOLOGY CO.,LTD.



# TS3260TR4-GC

## 433MHz FSK/GFSK/OOK 无线数据收发模块用户规格书 (V1.0)

### 目录

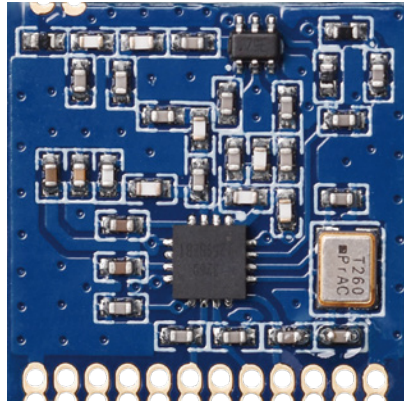
一、模块介绍	4
1.1 模块概述	4
1.2 模块特点	4
1.3 应用场景	5
二、模块参数	6
2.1 模块基本电气参数图	6
三、模块说明	7
3.1 模块尺寸图	7
3.2 模块引脚功能定义图	7
3.3 引脚功能说明	8
3.4 模块连接图	8
四、SPI 接口	9
五、运行状态	10
六、参数设置	11
七、天线选择	12
7.1 天线使用注意事项	12
八、硬件设计	12
九、传输距离不理想	13
十、模块易损坏	13

十一、误码率太高 -----13

文档修订记录

版本	更改日期	更改说明
V1.0	2024年9月8日	初始版本

## 一、模块介绍



(模块以实物为准)

### 1.1 模块概述

TS3260TR4-GC 是一款超低功耗、高集成度、高性能、适用于 Sub-1GHz 频段无线应用的射频收发器。它具有 1.8V - 3.6V 较宽的输入电压范围，最大发射功率可达到 20dBm，最低灵敏度可达 -120dBm。它支持 OOK、(G)FSK 等多种调制方式，以及多种数据包格式和编解码方式，可以灵活的满足各类低功耗、自组网应用的需求。

### 1.2 模块特点

- 工作模式：独立射频收发芯片，通过 SPI 接口与主控芯片通信
- 频率范围：240 - 960 MHz
- 发射功率：最大 20 dBm
- 接收灵敏度：
  - 120 dBm @ 1.2kbps / 433.92MHz
  - 100 dBm @ 100kbps / 433.92MHz
- 饱和接收功率：20 dBm
- 码率范围：0.5 - 300kbps (速率可配)
- 调制方式：OOK, (G)FSK, (G)MSK
- 工作电压：1.8V - 3.6V
- 工作电流：
  - ★ 发射电流
    - 75mA @ +20dBm, 433.92 MHz, FSK
    - 24mA @ +13dBm, 433.92 MHz, FSK
  - ★ 接收电流
    - 8.3mA @ 433.92 MHz, FSK (高灵敏度)
    - 7.8mA @ 433.92 MHz, FSK (低功耗)

- 睡眠电流:

- 300 nA, 深度睡眠

- 800 nA, 普通睡眠

- 特色功能:

- 支持直通模式和包模式, 可配置包处理机制及 64-Byte FIFO

- 支持前向纠错 (FEC), 数据白化编解码 (Data Whitening)

- 支持自动频率校准 (AFC)

- 支持空闲信道评估 (CCA)

- 支持 MESH 自组网应用

- 支持跳频应用

- 符合 FCC/ETSI 标准、RoHS 标准

### 1.3 应用领域

- 智慧城市应用

- 智能光伏场景

- 智能抄表和计量系统

- 家庭楼宇自动控制

- 遥控报警和安防系统

- 无线照明控制系统

- 工业遥控系统

- 无线数据传输

- 多功能遥控器

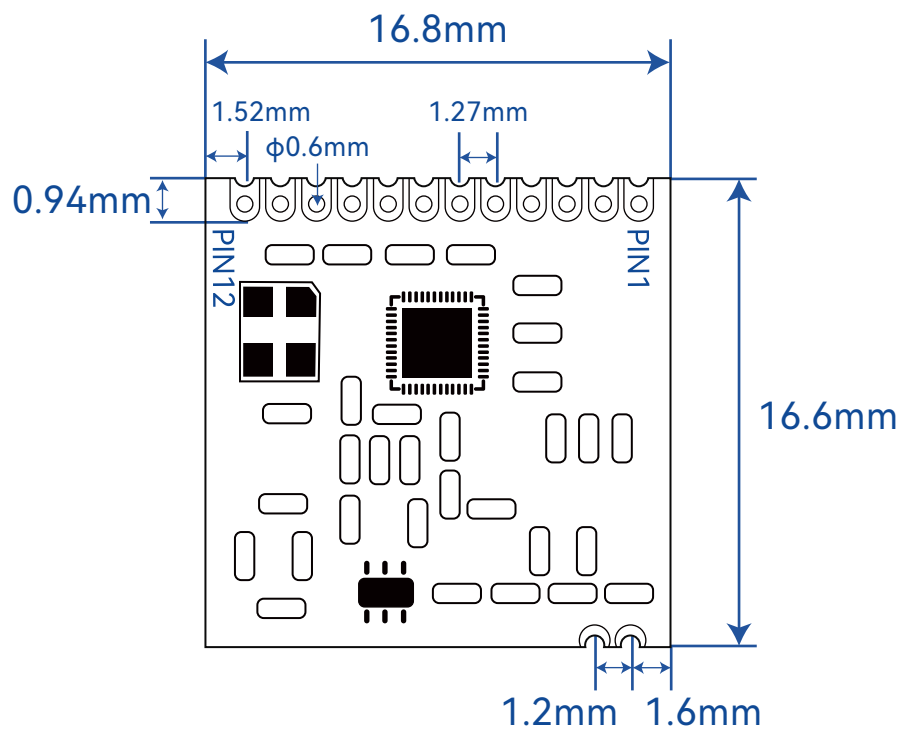
二、模块参数

2.1 模块基本电气参数图

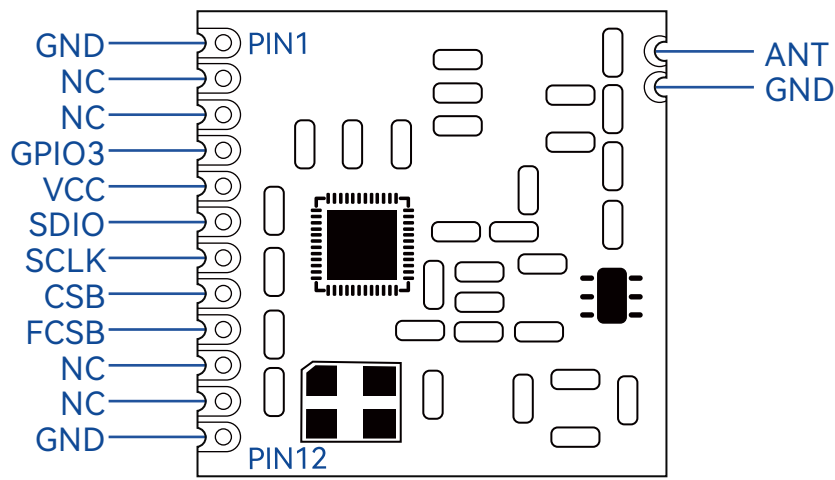
参数	最小	典型	最大	单位	条件
工作电压范围	1.8	3.3	3.6	V	
工作温度范围	-40		+85	℃	
电流消耗					
接收电流		8.5		mA	非低耗接收模式
		7.2		mA	低功耗接收模式
发射电流		77		mA	@20dBm
		23		mA	@13dBm
休眠电流		300		nA	Dutycycle = OFF
		800		nA	Dutycycle = ON
射频参数					
模块频率范围	413	433	453	MHz	非低耗接收模式
调制数率	0.123	7.2	256	kbps	GFSK/FSK
	0.123	77	40	kbps	OOK
发射功率范围	+1	23	+20	dBm	DR = 2.0 Kbps, FDEV = 10 KHz
接收灵敏度		-112		dBm	

三、模块说明

3.1 模块尺寸图



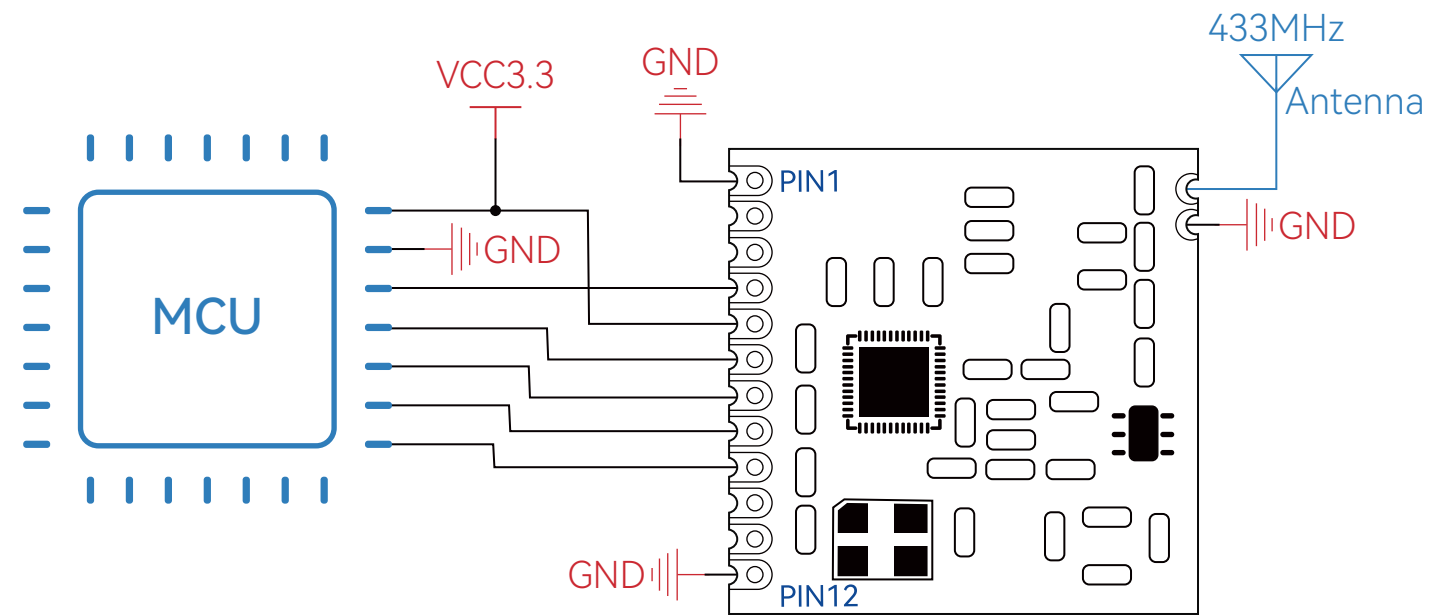
3.2 模块引脚功能定义图



3.3 引脚功能说明

序号	接口名	功能
1	GND	地
2	NC	空
3	NC	空
4	GPIO3	可配置为：CLKO，DOUT/DIN，INT2，DCLK (TX/RX)
5	VCC	电源3.3V,电源电压范围1.8V~3.6V
6	SDIO	SPI 串行数据输出/输入口
7	SCK	SPI 时钟信号
8	CSB	SPI 访问寄存器的片选信号(低电平有效)
9	FCSB	SPI 访问FIFO 的片选信号(低电平有效)
10	NC	空
11	NC	空
12	GND	地

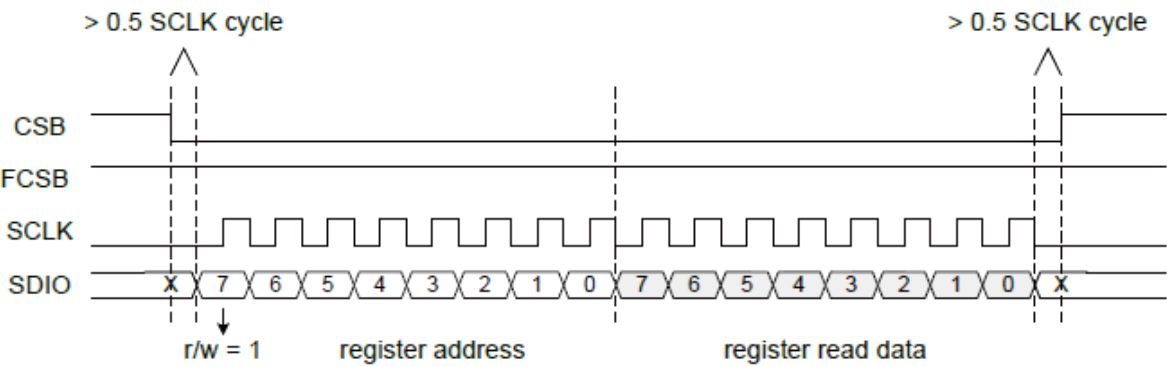
3.4 模块连接图



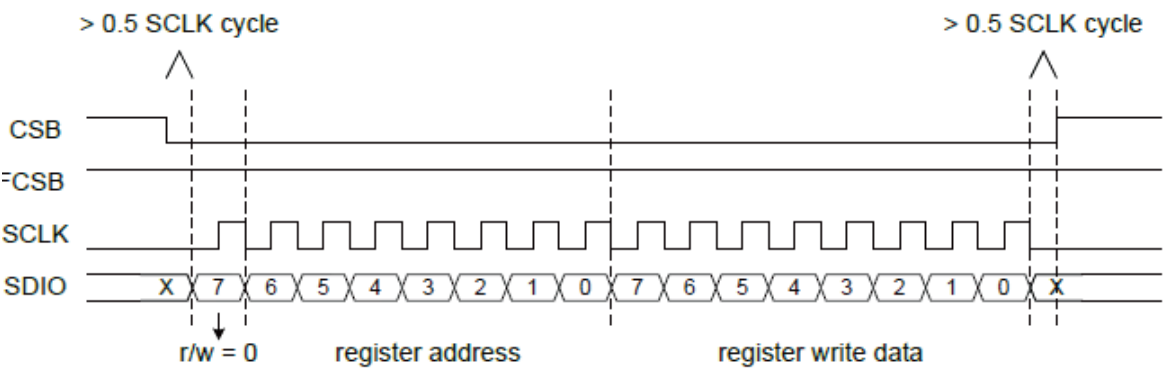


四、SPI 接口

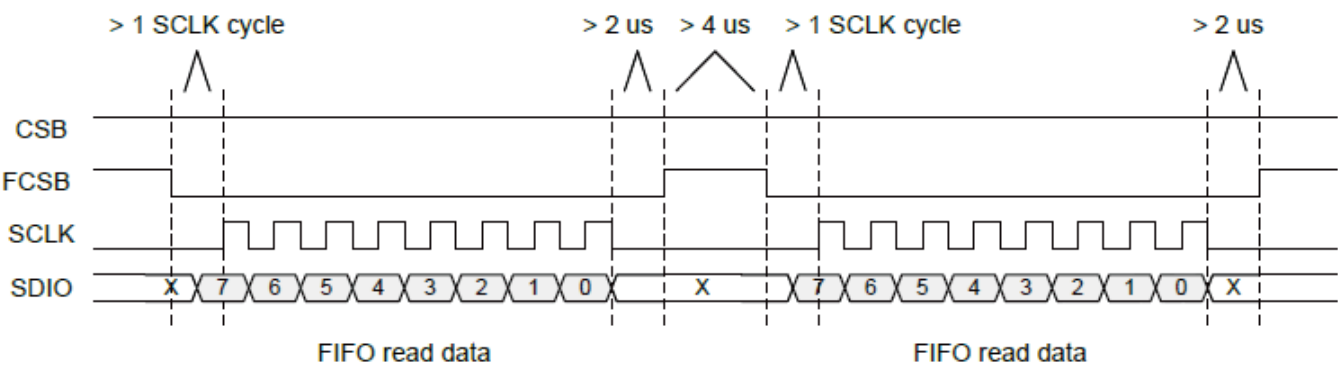
与普通的 SPI 接口的区别：SDIO 口竟当 MOSI,也当 MISO 使用；为区别访问是寄存器还是 FIFO，有 2 个片选信号。



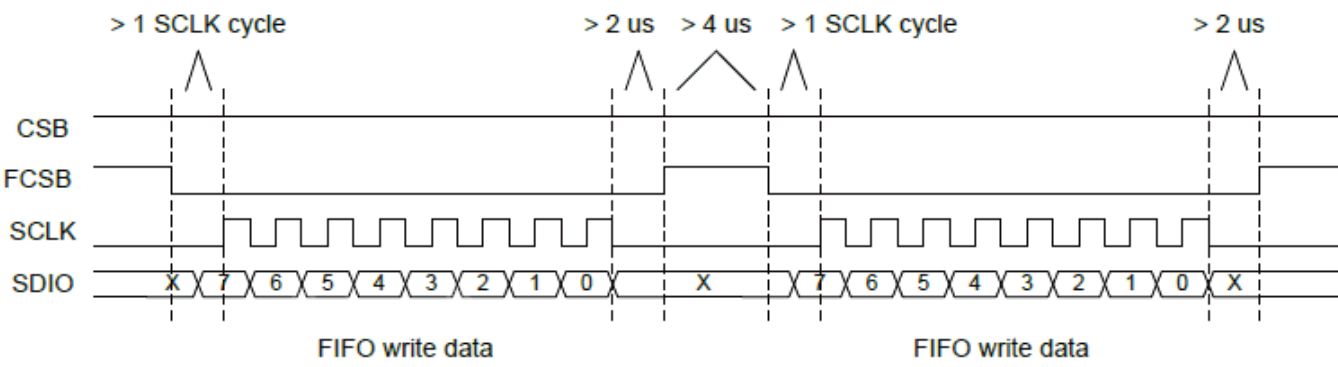
☆ 读寄存器时序



☆ 读 FIFO 数据时序



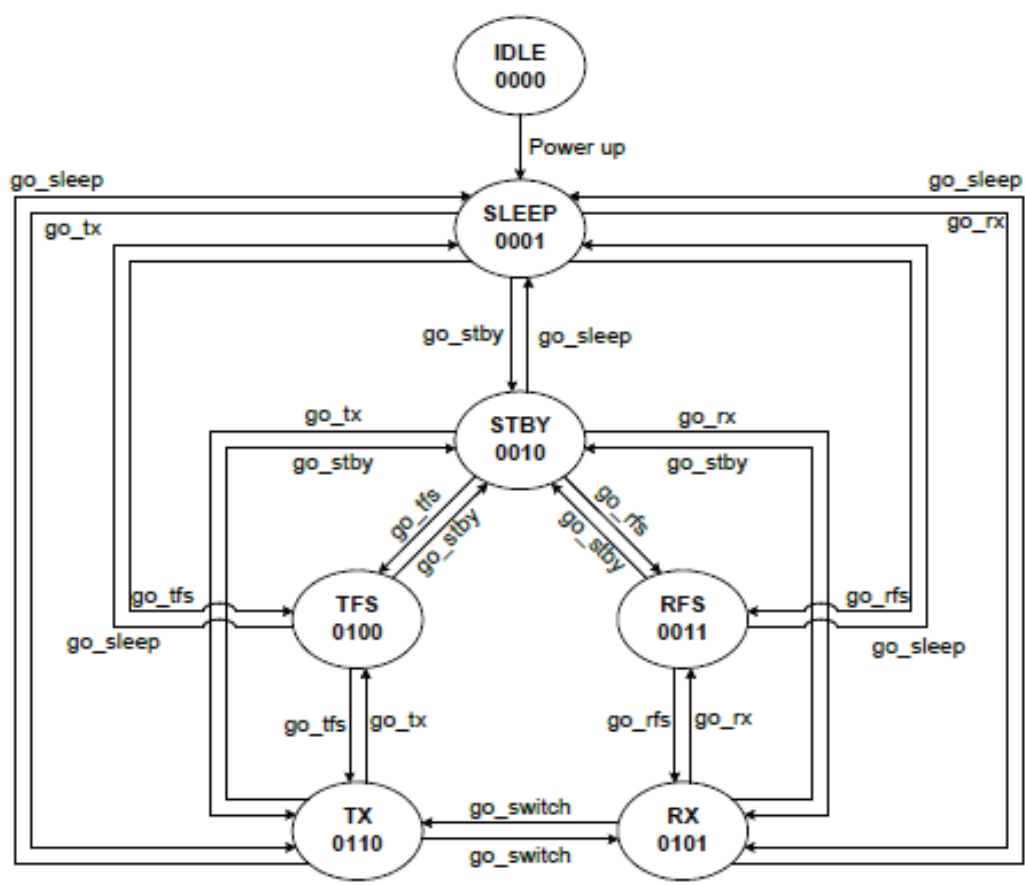
☆ 写寄存器时序



五、运行状态

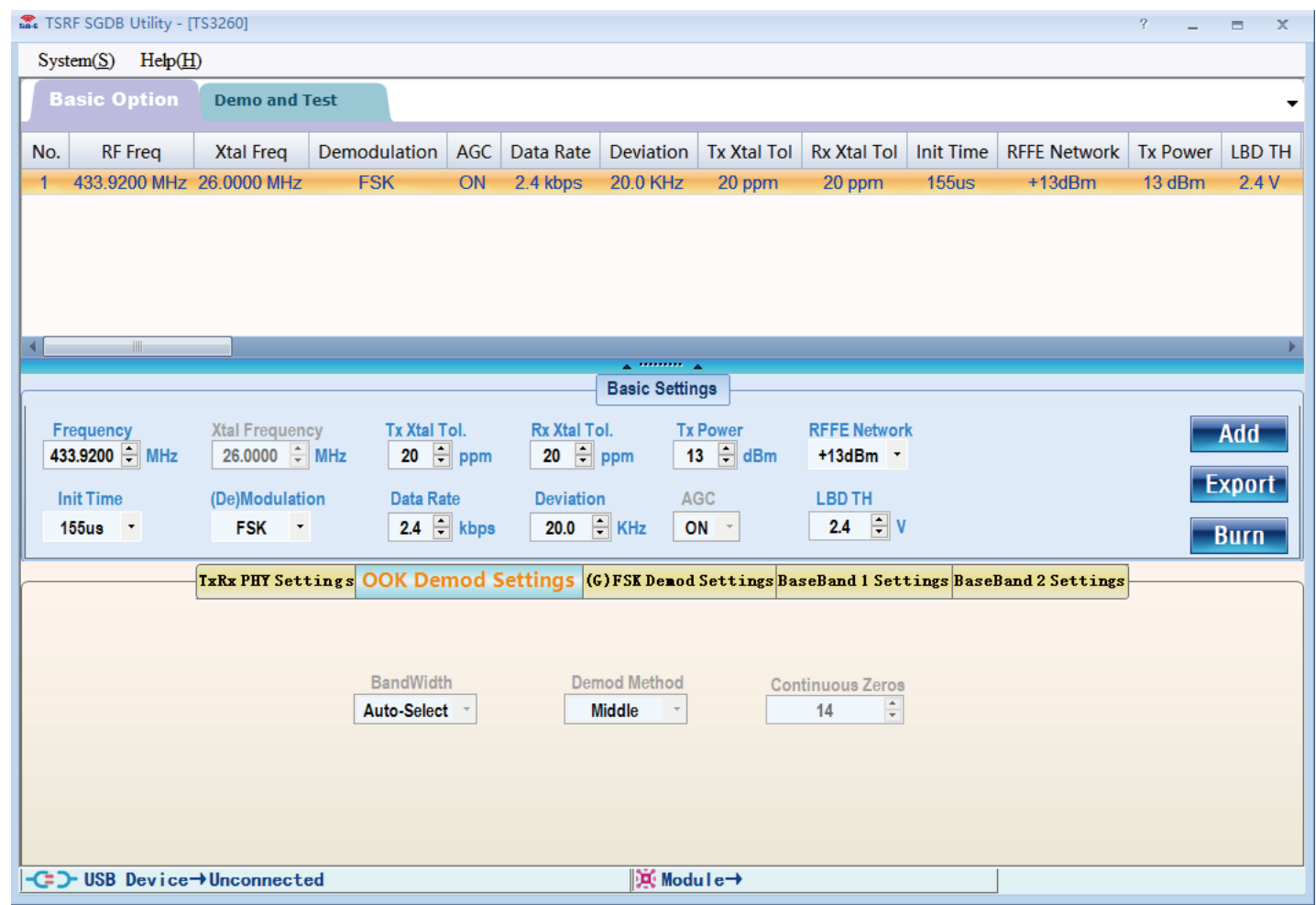
TS3260TR4-GC 一共有 7 种工作状态:IDLE，SLEEP，STBY，RFS，RX，TFS 和 TX，如下表所列

状态	二进制码	切换命令	开启模块	可选择开启模块
IDLE	0000	soft_rst	SPI,POR	无
SLEEP	0001	go_sleep	SPI,POR,FIFO	LFOSC,Sleep Timer
STBY	0010	go_stby	SPI,POR,XTAL,FIFO	CLKO
RFS	0011	go_tfs	SPI,POR,XTAL,PLL,FIFO	CLKO
TFS	0100	go_tfs	SPI,POR,XTAL,PLL,FIFO	CLKO
RX	0101	go_rx	SPI,POR,XTAL,PLL, LNA+MIXER+IF,FIFO	CLKO,RX Timer
TX	0110	go_tx	SPI,POR,XTAL,PLL, PA,FIFO	CLKO



六、参数设置

由软件生成参数表,再导入程序



## 七、天线选择

天线是通信系统的重要组成部分，其性能的好坏会直接影响通信质量，模块要求的天线阻抗为 50 欧姆。通用型的天线有弹簧天线·导线·SMA 转接棒状·小吸盘等，用户根据自身的产品结构与应用环境来选择相对应天线，为使模块处于最优工作状态，我司也会为客户提供匹配天线的工作服务，同时为最大程度配合模块使用推荐使用本司提供的天线。

### 7.1 天线使用注意事项

- 天线安装结构对模块性能有较大影响，需要更好的效果需要天线外露，最好垂直向上。当模块安装于机壳内部时，可使用优质的天线延长线，将天线延伸至机壳外部;如遇产品不允许外露就需要匹配弹簧天线或者FPC天线。

- 天线如安装在金属壳内部，将导致传输距离极大削弱。
- 如选购吸盘天线，引线尽可能拉直，吸盘底盘尽可能吸附在金属物体上。



433MHz 弹簧天线



433MHz FPC天线



433MHz 棒状天线



433MHz 吸盘天线

## 八、硬件设计

- 推荐使用直流稳压电源对该模块进行供电，电源纹波系数尽量小，模块需可靠接地。
- 请注意电源正负极的正确连接，如反接可能会导致模块永久性损坏。
- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏。
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动。
- 在针对模块设计供电电路时，往往推荐保留30%以上余量，有利于整机长期稳定地工作。
- 模块应尽量远离电源、变压器、高频走线等电磁干扰较大的部分。
- 高频数字走线、高频模拟走线、电源走线必须避开模块下方，若实在不得已需要经过模块下方，假设模块焊接在 Top Layer，在模块接触部分的Top Layer铺地铜（全部铺铜并良好接地），必须靠近模块数字部分并走线在 Bottom Layer。

- 假设模块焊接或放置在 Top Layer，在 Bottom Layer 或者其他层随意走线也是错误的，会在不同程度影响模块的杂散以及接收灵敏度。

- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的器件也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽。

- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的走线（高频数字、高频模拟、电源走线）也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽。

## 九、传输距离不理想

- 当存在直线通信有障碍或者遮挡时，通信距离会相应的衰减。
- 温度、湿度，同频干扰，会导致通信丢包率提高。
- 地面吸收、反射无线电波，靠近地面测试效果较差。
- 天线附近有金属物体，或放置于金属壳内，信号衰减会非常严重。空中速率设置过高（空中速率越高，距离越近）。
- 室温下电源低压低于推荐值，电压越低发功率越小。
- 使用天线与模块匹配程度较差或天线本身品质问题。

## 十、模块易损坏

- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏。
- 请检查电源稳定性，电压不能波动。
- 请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性。
- 请确保安装使用过程湿度不宜过高，部分元件为湿度敏感器件。
- 如果产品没有特殊需求不建议在过高、过低温度下使用。

## 十一、误码率太高

- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰。
- SPI 上时钟波形不标准,检查 SPI 线上是否有干扰，SPI 总线走线不宜过长。
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性。
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高。