



深圳市硅传科技有限公司  
SHENZHEN SILICONTRA TECHNOLOGY CO.,LTD.



# GC2400-TC013

## 2.4GHz 无线透传模块规格书

(V2.1)

# 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、 测试套件                | 9  |
| 五、 电脑端上位机操作说明          | 9  |
| 5.1 上位机操作说明            | 10 |
| 六、 AT 指令说明             | 11 |
| 6.1 AT+MODE – 设置模块工作模式 | 11 |
| 6.2 AT+UART – 设置模块串口参数 | 12 |

6.3 AT+PWR - 设置模块发射功率等级 ----- 12

6.4 AT+RFBR - 设置模块空中波特率 ----- 12

6.5 AT+RFCH - 设置模块工作信道 ----- 13

6.6 AT+PID - 设置模块网络 ID ----- 13

6.7 AT+LPWR - 设置低功耗模式 ----- 13

6.8 AT+PRS - 设置模块射频供电方式 ----- 14

6.9 AT+ALL - 查询模块所有参数 ----- 14

6.10 AT+DEFT - 恢复模块出厂设置 ----- 14

6.11 AT+RST - 模块软件复位 ----- 14

6.12 AT+VER - 获取模块固件版本信息 ----- 14

七、天线选择 ----- 15

7.1 天线使用注意事项 ----- 15

八、硬件设计 ----- 15

九、传输距离不理想 ----- 16

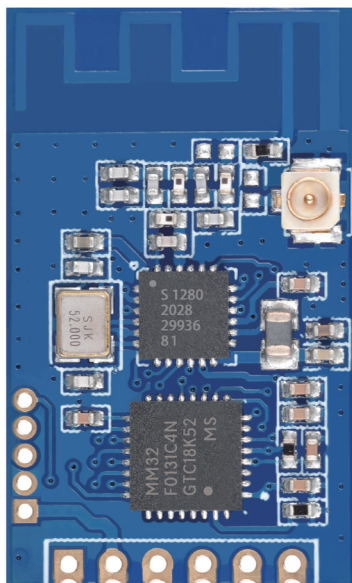
十、模块易损坏 ----- 16

十一、误码率太高 ----- 16

文档修订记录

| 版本   | 更改日期        | 更改说明               |
|------|-------------|--------------------|
| V1.0 | 2021年8月2日   | 初始版本               |
| V1.1 | 2021年8月9日   | 修改描述               |
| V1.2 | 2021年8月23日  | 修改参数               |
| V1.3 | 2021年10月25日 | 修改串口参数描述           |
| V2.0 | 2022年8月17日  | 1.格式优化<br>2.增加天线选择 |
| V2.1 | 2023年10月27日 | 更新参数               |

## 一、模块介绍



(模块以实物为准)

### 1.1 模块概述

GC2400-TC013是基于美国 Semtech 公司射频芯片SX1280上我司独立开发设计的模块。GC2400-TC013是2.4G频段中的 LORA调制技术，我司在模块的基础上集成了一颗32位M0的片机，使得客户在应用的时候更加方便。

GC2400-TC013是通过串口通信，用户是透明传输数据的。所以用户无需编写复杂的驱动程序只需简单设置即可使用，配合我司上位机专属配置工具，更加灵活。模块具有抗干扰性强，传输距离远，功耗低，串口通信等优点，让它在各个应用环境中都等得到客户认可。

### 1.2 模块特点

- 支持2.4GHz频段，传输距离远，低速率采用LORA调制，高速率采用FLRC调制
- 多信道选择，支持82个信道
- 功率可软件配置，最大发射功率+13dBm
- 射频空中波特率可调
- 串口通讯接口，串口波特率可软件配置
- 标准供电电压+3.3V，支持LDO和DCDC两种电源方式
- 工业级标准设计，支持-40 ~ 85℃下长时间使用
- 支持板载PCB天线和IPEX外置天线（出厂默认板载PCB天线）
- 邮票孔设计，方便批量生产

1.3 应用场景

- 高端无线控制玩具
- 航模，无人机遥控
- 无线语音传输
- 无线视频传输
- 工业通讯数据采集
- 户外信息采集设备

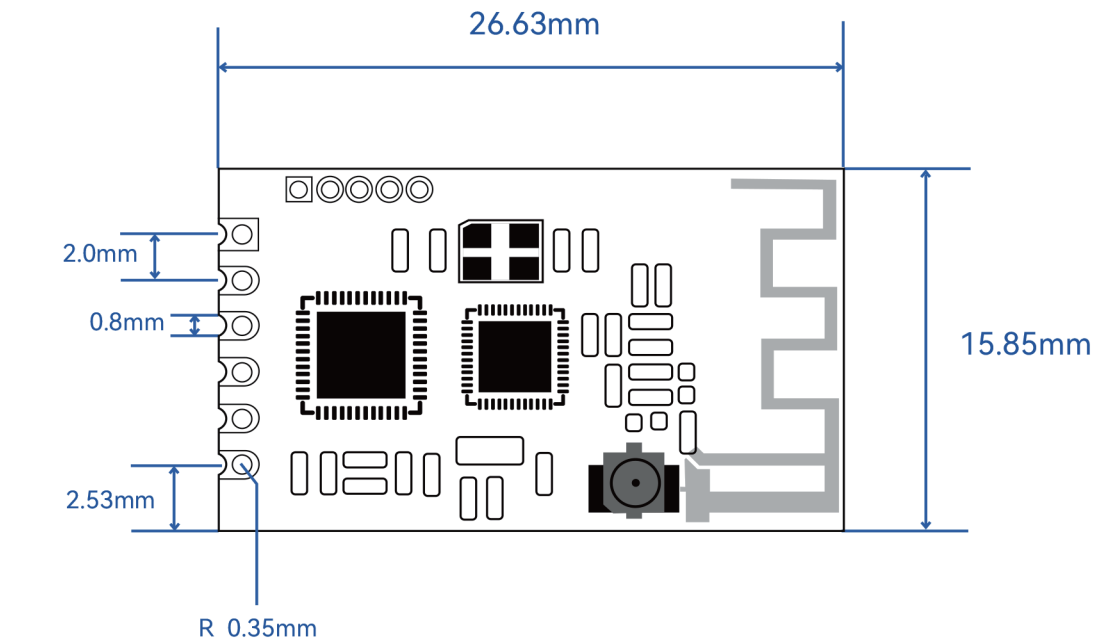
二、模块参数

2.1 模块基本电气参数图

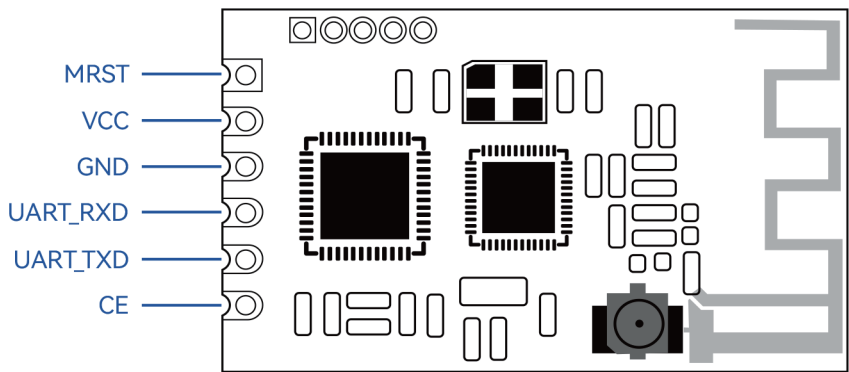
| GC2400-TC013 技术参数 |                                                                                          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 温度范围              | -40 ~ 85℃                                                                                |
| 工作频率              | 2.4GHz，支持 82 个信道                                                                         |
| 调制方式              | LORA/FLRC                                                                                |
| 最大发射功率            | +13dBm                                                                                   |
| 接收灵敏度             | -130dBm@0.2Kbps                                                                          |
| 空中传输速率            | 0.2Kbps/1.43Kbps/2.54Kbps/4.93Kbps/9.52Kbps/25.38 Kbps/50.75Kbps/130Kbps/260Kbps/520Kbps |
| 传输距离              | 空旷 2000m@0.2Kbps                                                                         |
| 波特率               | 9600/19200/38400/57600/115200 可选                                                         |
| 数据位               | 8 位（固定）                                                                                  |
| 停止位               | 1 位、2 位可选                                                                                |
| 校验位               | 无校验，奇校验，偶校验可选                                                                            |
| 数据包最大长度           | 串口最大缓存1200字节，大于60字节自动分包                                                                  |
| VCC电源输入电压         | 2.0 ~ 3.7V，典型供电 3.3V                                                                     |
| 发射电流              | 50mA(+13dBm)                                                                             |
| 接收电流              | 14mA@LDO / 9mA@DCDC                                                                      |
| 休眠电流              | 2uA                                                                                      |
| 尺寸                | 26.63mm × 15.85mm × 2mm                                                                  |
| 天线接口              | 可选择板载 PCB 天线或 IPEX 外置天线，阻抗约 50 欧姆                                                        |

三、模块说明

3.1 模块尺寸图



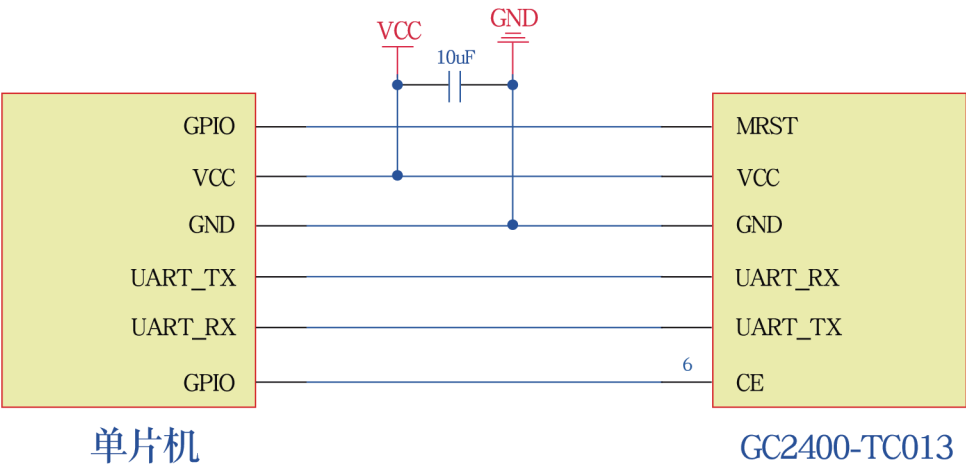
3.2 模块引脚功能定义图



3.3 引脚功能说明

| 序号 | 接口名      | 功能                                                                                       |
|----|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | MRST     | 复位信号,低电平有效，正常使用拉高或悬空                                                                     |
| 2  | VCC      | 电源+3.3V                                                                                  |
| 3  | GND      | 地                                                                                        |
| 4  | UART_RXD | 串口接收引脚                                                                                   |
| 5  | UART_TXD | 串口发射引脚                                                                                   |
| 6  | CE       | 模块 SLEEP 控制引脚, 在模块开启低功耗模式下有效，默认是关闭的（高电平或悬空模块进入 SLEEP 模式，低电平下降沿唤醒模块，唤醒后需要延时 2ms 以上才能正常工作） |

3.4 模块连接图



注意：1.CE引脚只有在模块开启低功耗模式下才有效，详见CE引脚说明  
2.单片机的TX接模块的UART-RX、单片机的RX接模块的UART-TX

四、测试套件

为方便广大客户需求，更效率的进行产品的快发以及快速评估无线模块方案的可行性，用户可在淘宝平台购买测试套件。<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z10.5-c-s.w4002-16985150821.19.41a87f2ezKsSrz&id=652657540344>



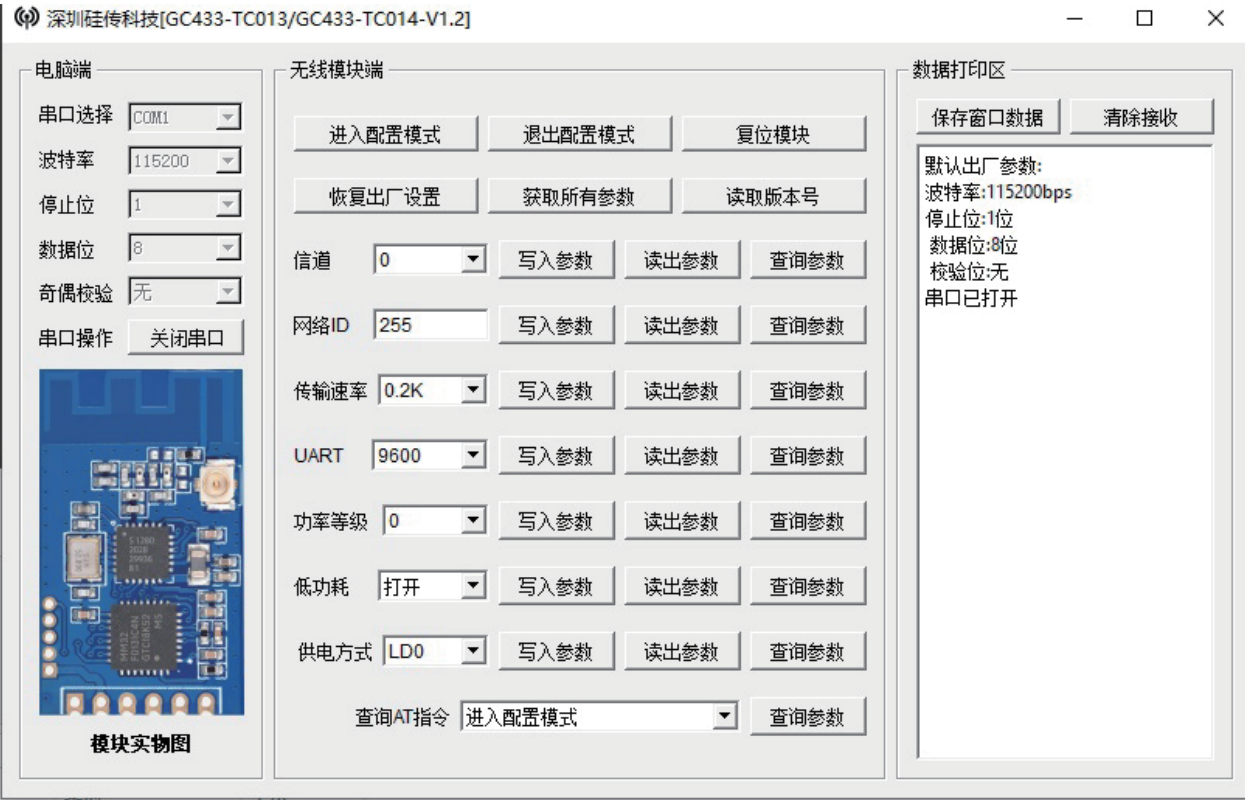
GC2400-TC013测试套件

五、电脑端上位机操作说明

结合我司测试套件使用

注意：如usb未被电脑识别，需检查串口或者是否安装了驱动。可以在我司资料包找到驱动

|                                                                                                                  |                  |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|
|  GC2400-TC013                 | 2022/6/24 17:07  | 文件夹          |
|  GC2400-TC013&014 配置工具        | 2022/8/19 9:39   | 文件夹          |
|  驱动                           | 2022/6/24 17:07  | 文件夹          |
|  CP2102模块+USB+TO+TTL+USB转串... | 2018/10/11 14:03 | 360压缩 ZIP 文件 |



上位机操作界面

5.1 上位机操作说明

- ① 根据当前模块串口配置，选择波特率、停止位、数据位、奇偶校验（必须与模块串口参数一致）。
- ② 在“串口选择”的下拉列表中选择当前设备对应的 COM 口(需安装驱动)
- ③ 打开串口后，即可进行 AT 指令的操作。
- ④ 点击进入配置模式
- ⑤ 进入成功会返回 OK
- ⑥ 接下来可以进行其他配置项的读写操作了。
- ⑦ 配置完成之后退出配置模式。

六、AT 指令说明

AT 指令通过串口发送相关的字符串去查询或配置模块参数，AT 指令操作采用 ASCII码，每个指令通字符串过换行符\r\n 作为结束。模块的出厂默认参数如下：

|        |                                   |
|--------|-----------------------------------|
| 射频信道   | 0(2400MHz)                        |
| 功率等级   | 3(+13dBm)                         |
| 空中速率   | 130K                              |
| 串口波特率  | 115200,0,0<br>(8 位数据位、1 位停止位、无校验) |
| 网络 ID  | 255                               |
| 低功耗模式  | 0(关闭低功耗模式)                        |
| 射频供电方式 | 0(LDO)                            |

6.1 AT+MODE - 设置模块工作模式

|      |                                                |
|------|------------------------------------------------|
| 指令   | 设置模式：AT+MODE=<mode>\r\n                        |
| 返回   | OK\r\n                                         |
| 参数说明 | mode=0: 进入 AT 指令模式<br>mode=1: 退出 AT 指令模式（透传模式） |
| 注意事项 | 立即生效，掉电不保存，上电默认是透传模式                           |

6.2 AT+UART - 设置模块串口参数

|      |                                                                                    |                                                                                                                     |                                                                                     |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 指令   | 查询当前值：<br>AT+UART=?\r\n                                                            | 设置：<br>AT+UART=<baud>,<stop<br>bit>,<check bit>\r\n                                                                 | 查参数：<br>AT+UART?\r\n                                                                |
| 返回   | AT+UART=<baud>,<stop<br>bit>,<check bit>\r\n                                       | OK\r\n<br>或<br>Error\r\n                                                                                            | BAUD:9600,19200,38400<br>,57600,115200\r\n<br>STOP BIT:0~1\r\n<br>CHECK BIT:0~2\r\n |
| 参数说明 | baud: 串口波特率<br>默认: 115200<br>stop bit: 串口停止位<br>默认: 0<br>check bit: 奇偶校验位<br>默认: 0 | baud: 串口波特率<br>stop bit=0: 1 位停止位<br>stop bit=1: 2 位停止位<br>check bit=0: 无校验<br>check bit=1: 奇校验<br>check bit=2: 偶校验 | 可设置的值                                                                               |
| 注意事项 | 退出 AT 指令模式时生效，支持掉电保存                                                               |                                                                                                                     |                                                                                     |

6.3 AT+PWR - 设置模块发射功率等级

|      |                         |                           |                                                |
|------|-------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|
| 指令   | 查询当前值：<br>AT+PWR=?\r\n  | 设置：<br>AT+PWR=<power>\r\n | 查参数：<br>AT+PWR?\r\n                            |
| 返回   | AT+PWR=<power>\r\n      | OK\r\n 或 Error\r\n        | PWR:0~3\r\n                                    |
| 参数说明 | power: 当前发射功率等级<br>默认:3 | power: 发射功率等级             | 可设置的值<br>(0:0dBm, 1:5dBm,<br>2:10dBm, 3:13dBm) |
| 注意事项 | 立即生效，支持掉电保存             |                           |                                                |

6.4 AT+RFBR - 设置模块空中波特率

|      |                           |                           |                                                                                |
|------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 指令   | 查询当前值：<br>AT+RFBR=?\r\n   | 设置：<br>AT+RFBR=<baud>\r\n | 查参数：<br>AT+RFBR?\r\n                                                           |
| 返回   | AT+RFBR=<baud>\r\n        | OK\r\n 或 Error\r\n        | RFBR:<br>0.2K,1.43K,2.54K,4.93K,<br>9.52K,25.38K,50.75K,130<br>K,260K,520K\r\n |
| 参数说明 | baud: 当前空中波特率<br>默认: 130K | baud: 设置空中波特率             | 可设置的值，单位: bps                                                                  |
| 注意事项 | 立即生效，支持掉电保存               |                           |                                                                                |

6.5 AT+RFCH - 设置模块工作信道

|      |                          |                              |                                                                        |
|------|--------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 指令   | 查询当前值：<br>AT+RFCH=?\r\n  | 设置：<br>AT+RFCH=<channel>\r\n | 查参数：<br>AT+RFCH?\r\n                                                   |
| 返回   | AT+RFCH=<channel>\r\n    | OK\r\n 或 Error\r\n           | RFCH:0~81\r\n                                                          |
| 参数说明 | channel: 当前工作信道<br>默认： 0 | channel: 设置工作信道              | 可设置的值<br>(0:2400MHz,<br>1:2401MHz,<br>2:2402MHz,<br>...<br>81:2481MHz) |
| 注意事项 | 立即生效，支持掉电保存              |                              |                                                                        |

6.6 AT+PID - 设置模块网络 ID

|      |                        |                        |                     |
|------|------------------------|------------------------|---------------------|
| 指令   | 查询当前值：<br>AT+PID=?\r\n | 设置：<br>AT+PID=<ID>\r\n | 查参数：<br>AT+PID?\r\n |
| 返回   | AT+PID=<ID>\r\n        | OK\r\n 或 Error\r\n     | PID:0 ~ 255\r\n     |
| 参数说明 | ID: 当前网络 ID<br>默认： 255 | ID: 设置网络 ID            | 可设置的值               |
| 注意事项 | 立即生效，支持掉电保存            |                        |                     |

6.7 AT+LPWR - 设置低功耗模式

|      |                                                           |                           |                      |
|------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| 指令   | 查询当前值：<br>AT+LPWR=?\r\n                                   | 设置：<br>AT+LPWR=<mode>\r\n | 查参数：<br>AT+LPWR?\r\n |
| 返回   | AT+LPWR=<mode>\r\n                                        | OK\r\n 或 Error\r\n        | LPWR:0~1\r\n         |
| 参数说明 | mode=0: 关闭低功耗模式<br>mode=1: 开启低功耗模式<br>默认： 0               | mode:设置低功耗模式              | 可设置的值                |
| 注意事项 | 退出 AT 指令模式时生效，支持掉电保存，低功耗模式开启后 CE 引脚生效（高电平或者悬空进入低功耗，低电平唤醒） |                           |                      |

6.8 AT+PRS – 设置模块射频供电方式

|      |                                              |                           |                     |
|------|----------------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| 指令   | 查询当前值：<br>AT+PRS=?\r\n                       | 设置：<br>AT+PRS=<value>\r\n | 查参数：<br>AT+PRS?\r\n |
| 返回   | AT+PRS=<value>\r\n                           | OK\r\n 或 Error\r\n        | PRS:0~1\r\n         |
| 参数说明 | value=0: LDO 供电<br>value=1: DCDC 供电<br>默认： 0 | value: 供电方式               | 可设置的值               |
| 注意事项 | 退出 AT 指令模式时生效，支持掉电保存                         |                           |                     |

6.9 AT+ALL – 查询模块所有参数

|    |                                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 指令 | AT+ALL\r\n                                                                                                                     |
| 返回 | AT+RFCH=0\r\n<br>AT+PWR=3\r\n<br>AT+RFBR=130K\r\n<br>AT+PID=255\r\n<br>AT+UART=115200,0,0\r\n<br>AT+LPWR=0\r\n<br>AT+PRS=0\r\n |

6.10 AT+DEFT – 恢复模块出厂设置

|      |                   |
|------|-------------------|
| 指令   | AT+DEFT\r\n       |
| 返回   | OK\r\n            |
| 注意事项 | 立即生效，设置完成模块自动立即复位 |

6.11 AT+RST – 模块软件复位

|      |            |
|------|------------|
| 指令   | AT+RST\r\n |
| 返回   | OK\r\n     |
| 注意事项 | 立即生效，复位模块  |

6.12 AT+VER – 获取模块固件版本信息

|    |                      |
|----|----------------------|
| 指令 | AT+VER\r\n           |
| 返回 | AT+VER=<version>\r\n |

## 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。



2.4GHz弹簧天线



2.4GHzFPC天线



2.4GHz棒状天线



2.4GHz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，有整机利于长期稳定地工作。
- 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

- 附近有同频信息干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰。
- 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。