



深圳市硅传科技有限公司

SHENZHEN SILICONTRA TECHNOLOGY CO.,LTD.



# GC433-RX043

## LORA无线测温接收模块用户规格书

(V1.1)

### 目录

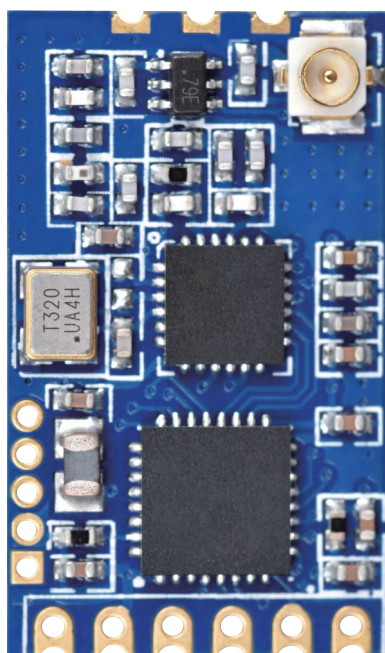
一、 模块介绍	4
1.1 模块概述	4
1.2 模块特点	4
1.3 应用场景	5
二、 模块参数	5
2.1 模块基本电气参数图	5
三、 模块说明	6
3.1 模块尺寸图	6
3.2 模块引脚功能定义图	6
3.3 引脚功能说明	7
3.4 模块连接图	7
四、 测试套件	8
五、 配套连接图	8
六、 配置工具	9
七、 通过串口组手配置参数	10
八、 通过单片机配置参数	10
九、 AT指令说明	11
9.1 AT+MODE -设置模块工作模式	11
9.2 AT+RFCH -设置模块工作信道	11

9.3 AT+UART -设置模块串口参数 -----	12
9.4 AT+PID -设置模块网络 ID -----	12
9.5 AT+LPWR -设置低功耗模式 -----	12
9.6 AT+ALL -查询模块所有参数 -----	13
9.7 AT+DEFT -恢复模块出厂设置-----	13
9.8 AT+RST -模块软件复位 -----	13
9.9 AT+VER -获取模块固件版本信息-----	13
十、测温串口数据协议格式 -----	14
10.1温度计算公式 -----	14
十一、天线选择 -----	15
11.1天线使用注意事项 -----	15
十二、硬件设计 -----	15
十三、传输距离不理想 -----	16
十四、模块易损坏 -----	16
十五、误码率太高 -----	16

## 文档修订记录

版本	更改日期	更改说明
V1.0	2020年1月30日	初始版本
V1.1	2024年11月4日	纠正模块介绍

## 一、模块介绍



(模块以实物为准)

### 1.1 模块概述

GC433-RX043无线测温专用接收模块，是基于LORA射频芯片上自主研发生产，具有远距离，接收灵敏度高，多射频通道，用户使用时可插件也可贴片在终端设备里，适用大范围的测温场景。能够与GC433-TX043（无源发射传感器模组）、GC433-TX045（有源发射传感器模组）搭配使用。

GC433-RX043推荐供电电压为3.3V，支持2~3.7V供电电压范围，经过本司开发用户无需重新开发模组自带测温算法抗干扰算法，用户通过简单的串口通信的方式对模块配置和接收无线数据。

GC433-RX043连接方式建议至少引出串口通信引脚TX、RX、VCC、GND、RST引脚，如果用户需要使用低功耗模式，还需引出模块的CE引脚。

### 1.2 模块特点

- 专用接收模块
- 支持LORA无线通信
- 功耗低，接收电流12mA,休眠电流仅1uA
- 多信道选择，支持41个信道
- 串口通讯接口，串口波特率可软件配置
- 工业级标准设计，支持-40 ~ 85°C下长时间使用
- 超小体积，仅21.5×13mm
- 邮票孔设计，方便批量生产

### 1.3 应用场景

- 高压排母测温
- 动静触头测温
- 高压柜测温
- 环网柜测温
- 中置柜测温
- 高压开关柜测温
- 各类测温应用

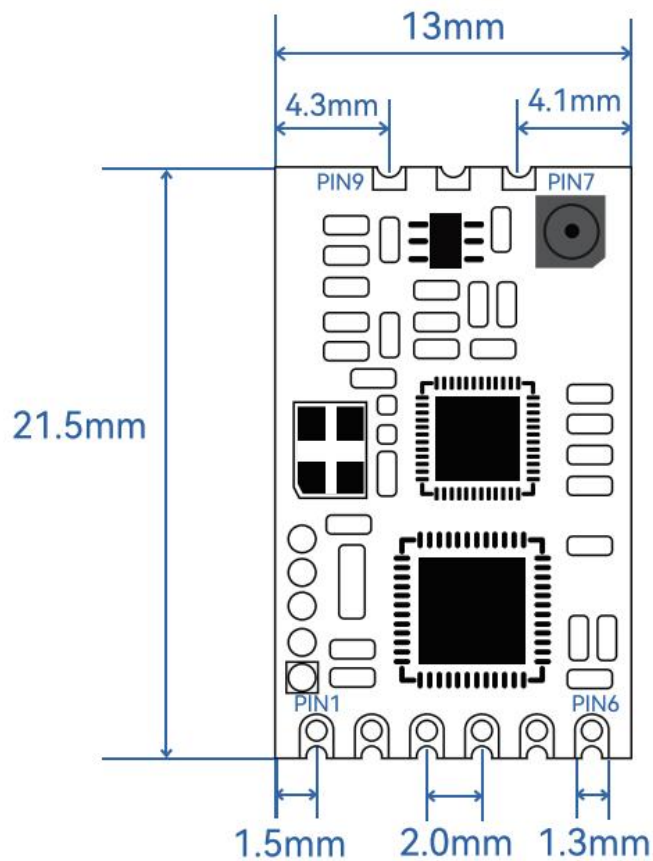
## 二、模块参数

### 2.1 模块基本电气参数图

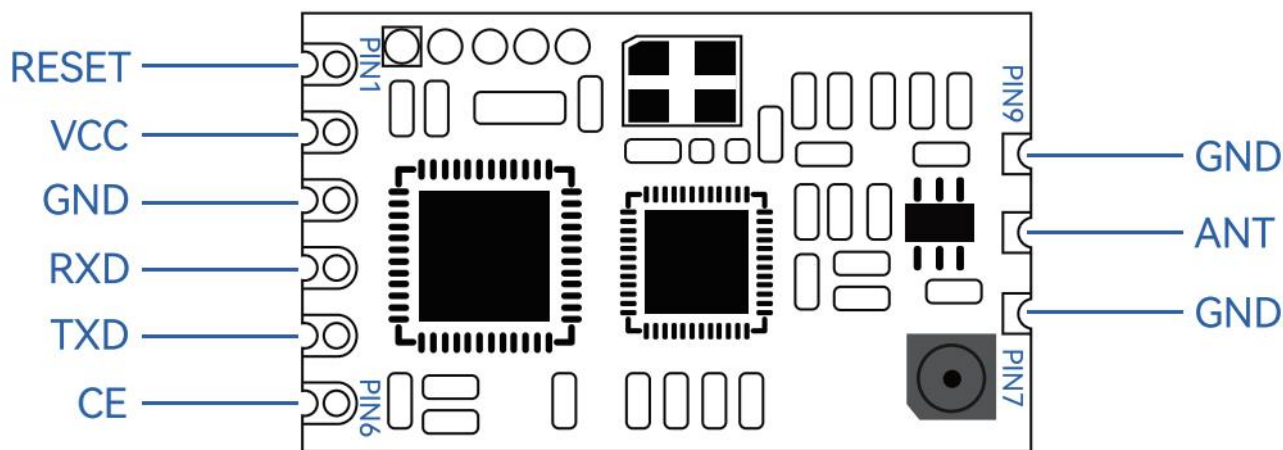
GC433-RX043技术参数	
射频芯片	硅传科技
工作频段	433MHz
接收灵敏度	-120dBm
射频空中波特率	18.23Kbps
串口波特率	9600/19200/38400/57600/115200可选, 默认: 115200bps
串口数据位	8位(固定)
串口停止位	1位、2位可选
串口校验位	无校验、奇校验、偶校验可选
VCC电源输入电压	2~3.7V, 典型供电 3.3V
接收电流	12mA
休眠电流	2uA
模块尺寸	21.5mm ×13mm

### 三、模块说明

#### 3.1 模块尺寸图



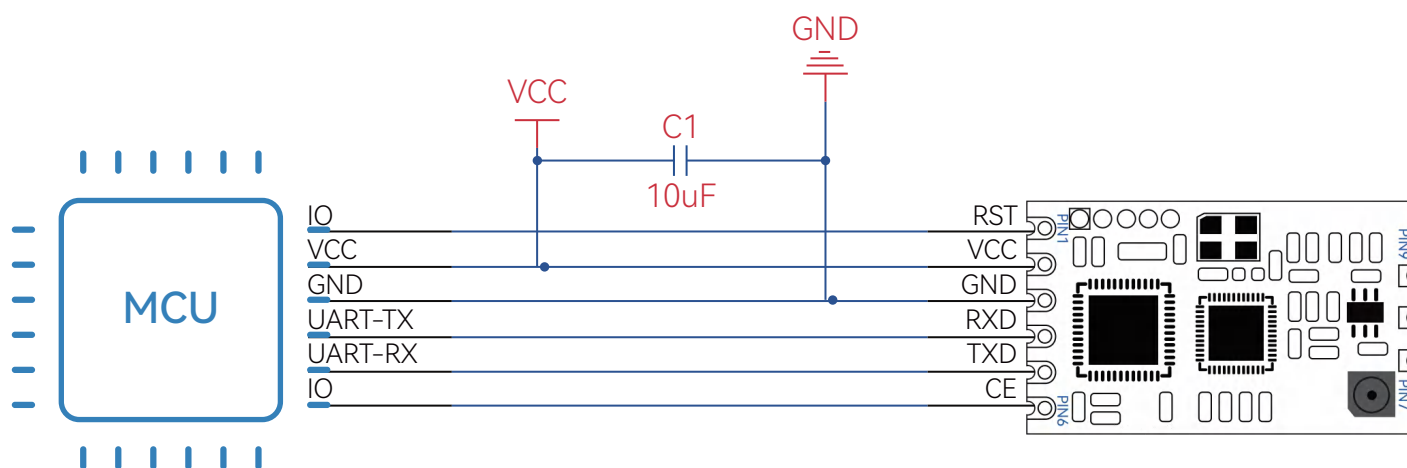
#### 3.2 模块引脚功能定义图



### 3.3 引脚功能说明

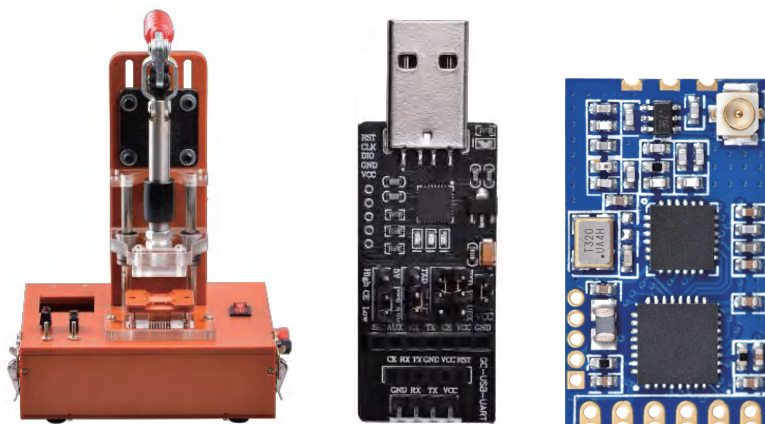
序号	接口名	描述
1	RESET	复位信号,低电平有效, 正常使用拉高或悬空
2	VCC	电源+3.3V
3	GND	地
4	RXD	UART RX
5	TXD	UART TX
6	CE	模块SLEEP控制引脚, 在模块开启低功耗模式下有效, 默认是关闭的 (高电平或悬空模块进入SLEEP模式, 低电平下降沿唤醒模块, 唤醒模块后还需要延时2ms以上才能正常工作)
7	GND	地
8	ANT	天线接口, 等效阻抗约 50Ω
9	GND	地

### 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.MCU的UART-TX接模块的RXD, MCU的UART-RX接模块的TX

## 四、准备工具



## 五、配套连接图



第一步：把模块放到配置治具上

**注意** 模块摆放方向

第二步：把配置治具接上GC-USB-UART再将USB插入电脑

**注意** 要先安装驱动

[CP2102模块+USB+TO+TTL+USB转串...](#)

第三步：打开硅传上位机软件即可完成连接操作



## 六、配置工具



①模块出厂串口波特率为:115200 、停止位1位、数据为8位、无奇偶校验，所以电脑端串口设置必须跟模块端串口设置一致才可以进行配置。

②打开串口以后，在型号选择中选择对应的型号GC433-RX043

③射频通道默认为410(410MHz)，可以设置为0~40，注意接收端跟发射端射频通道必须一样。

④功率等级、发射周期、节点ID、采样检测次数不可用

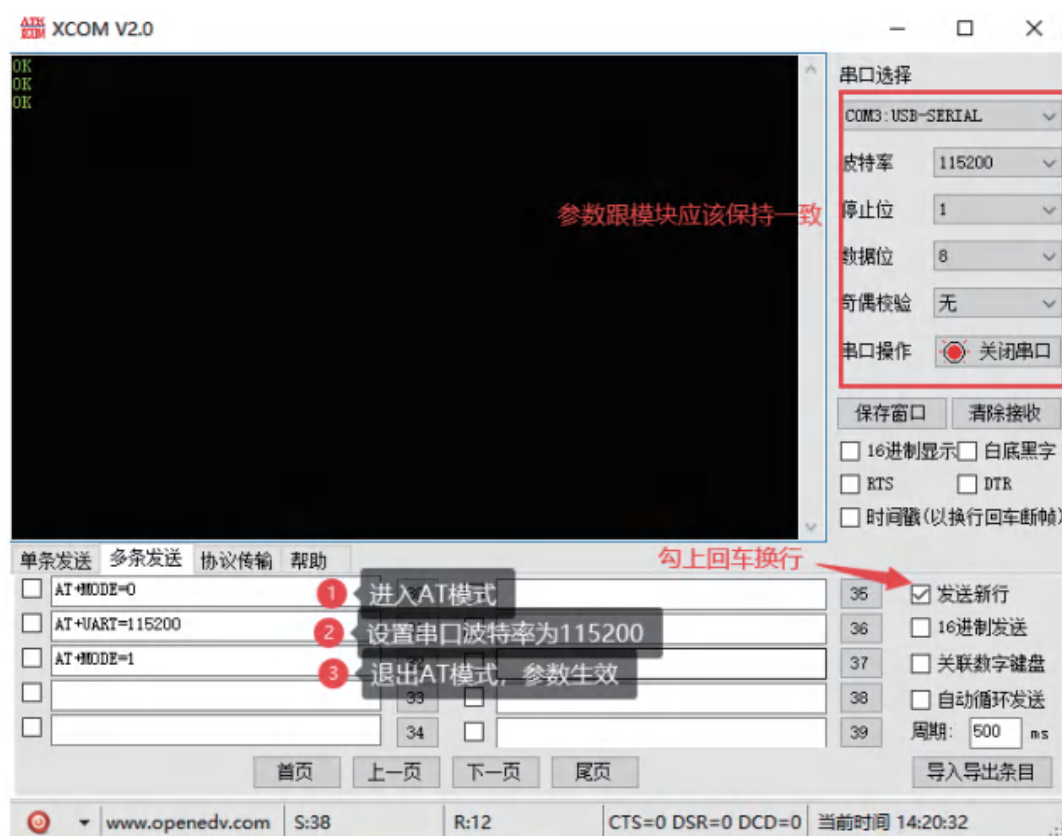
⑤网络ID如果为0，不过滤发射端数据，非0则过滤发射端数据（网络ID非0时，发射端需要设置网络ID与接收端一致，接收端才能接收数据）。

⑥低功耗模式默认为关闭，如果打开了低功耗功能 CE脚必须要拉低（接地）才能进行配置，否则模块处于低功耗状态，不能正常接收无线数据与串口数据。

## 七、通过串口助手配置参数

注意:低功耗模式默认为关闭, 如果打开了低功耗功能 CE脚必须要拉低(接地)才能进行配置, 否则模块处于低功耗状态, 不能正常接收数据。

例如:设置串口波特率



①串口选择参数跟模块参数应该保持一致

②进入AT模式“AT+MODE=0”返回OK 注意不是“AT+MODE=0\r\n” (因为已经勾上发送新行了)

③设置串口波特率“AT+UART=115200”返回OK 注意不是“AT+UART=115200\r\n” (因为已经勾上发送新行了)

④退出AT模式“AT+MODE=1”返回OK 注意不是“AT+MODE=1\r\n” (因为已经勾上发送新行了)

## 八、通过单片机配置参数

建议:指令之间延时10~20ms

1.AT+MODE=0\r\n 返回OK //进入AT模式

2.AT+RFCH=1\r\n 返回OK //设置模块工作信道

3.AT+UART=115200,0,0\r\n 返回OK //设置串口波特率为115200, 停止位1位, 无校验位

4.AT+PID=1\r\n返回OK //设置网络ID为1

5.AT+MODE=1\r\n 返回OK //退出AT模式

## 九、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指令采用ASCII编码形式定义，每个指令通过换行符\r\n作为结束。模块的出厂默认参数如下。

射频信道	0(410MHz)
空中速率	18.23K
串口波特率	115200 (8 位数据位、1 位停止位、无校验)
网络 ID	0(接收所有网络ID的数据)
低功耗模式	0(关闭低功耗模式)

### 9.1 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 mode=1: 退出 AT 指令模式（测温接收模式）
注意事项	立即生效，掉电不保存，上电默认是测温接收模式

### 9.2 AT+RFCH -设置模块工作信道

指令	查询当前值： AT+UART=?\r\n	设置： AT+RFCH=<channel>\r\n	查参数 AT+RFCH?\r\n
返回	AT+RFCH=<channel>\r\n	OK\r\n或 ERROR\r\n	RFCH:0-40\r\n
参数说明	channel :当前工作信道 默认：0	channel :设置工作信道	可设置的值 (0:410MHZ 1:411MHZ 2:412MHZ ... 40:450MHZ)
注意事项	重新上电生效，支持掉电保存		

### 9.3 AT+UART -设置模块串口参数

指令	查询当前值 AT+UART=?\r\n	设置 AT+UART=<baud>,<stop bit>,<check bit>\r\n	查参数 AT+UART?\r\n
返回	AT+UART=<baud>,<stop bit>,<check bit>\r\n	OK\r\n 或 Error\r\n	UART:9600,19200,38400, 57600, 115200\r\n STOP BIT:0~1\r\n CHECK BIT:0~2\r\n
参数说明	baud :串口波特率 默认: 115200 stop bit:停止位 默认: 0 check bit:奇偶校验位 默认: 0	baud:串口波特率 Stop bit = 0:1位停止位 Stop bit = 1:2位停止位 Check bit = 0:无校验 Check bit = 1:奇校验 Check bit = 2:偶校验	可设置值
注意事项	立即生效，支持掉电保存		

### 9.4 AT+PID - 设置模块网络 ID

指令	查询当前值: AT+PID=?\r\n	设置: AT+PID=<ID>\r\n	查参数: 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 默认: 0	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 注：测温接收网络ID如果为0不作过滤，如果非0，则测温发射和测温接收的网络ID必须一致才会输出数据		

### 9.5 AT+LPWR - 设置低功耗模式

指令	查询当前值: AT+LPWR=?\r\n	设置: AT+LPWR=<mode>\r\n	查参数: 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 mode=1: 开启低功耗模式 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)		

### 9.6 AT+ALL – 查询模块所有参数

指令	AT+ALL\r\n
返回	AT+PID=0\r\n AT+RFCH=1\r\n AT+LPWR=0\r\n AT+UART=115200,0,0\r\n

### 9.7 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

### 9.8 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

### 9.9 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

## 十、测温串口数据协议格式

BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6
PID	AID	ADC_VALUE(H)	ADC_VALUE(L)	BAT_VALUE	FCS	RSSI

PID: 网络ID, 可以用于分组和过滤

AID: 测温节点ID, 区分相同网络ID中的不同节点

ADC\_VALUE: 节点模组的NTC传感器采集到的电压AD值, 由高低两个字节组成, 共12位。

BAT\_VALUE: 节点模组的供电电压值, 转换公式: 实际电压值=BAT\_VALUE/10 (单位/V)

FCS: 和校验, 串口数据 PID+AID+ADC\_VALUE(L)+ADC\_VALUE(H)+BAT\_VALUE的和校验

RSSI: 接收信号强度位, 真实接收灵敏度=RSSI-128 (单位/dBm)

### 10.1温度计算公式

```
int16_t adcValueConvertToTemp(float rNtc)
```

```
{
    iint temperature;
    const float degreeKelvinK = 273.15; //开尔文绝对温度, 单位: K
    const float T2 = degreeKelvinK + 25.0; //25°C的开尔文温度
    const int R_T2 = 10000; //常温 (25°C) 下的阻值
    const int NTC_B = 3950; //B值是负温度系数热敏电阻器的热敏常数
    const signed trim_K = 0; //温度微调系数
    temperature = (int16_t)(1/( logf(rNtc /R_T2) / (float)NTC_B + 1 / T2) - degreeKelvinK +
(float)trim_K); //根据RT表公式求得对应的温度值
    return temperature;
}

ntcValue = 4096*10000/ADC_VALUE - 10000; // 求得电阻值 其中ADC_VALUE为 NTC传感器采集到的电压AD值
tempValue = adcValueConvertToTemp(ntcValue); //计算出来的实际温度
```

## 十一、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。

### 11.1 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

## 十二、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。

### 十三、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。

### 十四、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。

### 十五、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
- 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。