



深圳市硅传科技有限公司

SHENZHEN SILICONTRA TECHNOLOGY CO.,LTD.



# SX1278PATR4-GC

大功率 433MHz 无线收发模块用户规格书

(V2.1)

## 目录

一、 模块介绍	3
1.1 模块概述	3
1.2 模块特点	3
1.3 应用场景	4
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	8
五、 天线选择	9
5.1 天线使用注意事项	9
六、 硬件设计	10
七、 传输距离不理想	10
八、 模块易损坏	10
九、 误码率太高	11

## 文档修订记录

版本	更改日期	更改说明
V1.0	2019-09-26	初始版本
V1.1	2020-01-19	修改接线图和尺寸图
V2.0	2022-06-26	1.格式优化 2.增加天线选择
V2.1	2023-07-10	更新模块连接图

## 一、模块介绍



(模块以实物为准)

### 1.1 模块概述

SX1278PATR4-GC是基于美国 Semtech 公司的射频芯片SX1278上我司独立开发设计的模块。

SX1278PATR4-GC先进的 LoRa 调制技术可大大增加通信距离，同时内置 PA 和 LNA芯片，最大发射功率可以达到 30dBm。

SX1278PATR4-GC其具有功率大、传输距离远、抗干扰能力强等特点，可根据实际应用情况有多种天线方案可供选配，模块未配置微控制芯片，主要用于客户二次开发，可广泛应用于物联网各无线通信领域。

### 1.2 模块特点

- 工作电压：2.4 ~ 3.7V
- 工作频段：410-525MHz
- 发射功率：30dBm Max
- 超高接收灵敏度：-138dBm@250bps
- 超远有效通讯距离：8Km@250bps（城市公路环境，非旷野环境）
- 使用扩频技术通讯，同样的城市、工业应用环境，性能优于使用传统调制方式（FSK、2-FSK、4-FSK、GFSK、PSK、ASK、OOK 等）工作的射频产品，在恶劣的噪声环境下（电表、电机旁等强干扰源附近，电梯井、矿井、地下室等天然屏蔽环境）优势尤为明显

- 高保密性，采用 LoRa 调制方式，传统无线设备无法对其进行捕获、解析
- 高隐蔽性，带内平均功率低于底噪时仍然可以正常通讯
- 采用 LoRa 调制方式，同时兼容并支持 FSK, GFSK,OOK 传统调制方式
- 支持硬件跳频（FHSS），与 LoRa 的扩频技术相结合，可实现超强的通讯隐蔽性和安全性
- SPI 通信接口，可直接连接各种单片机使用，软件编程非常方便

### 1.3 应用场景

- 温控器
- 电力应用
- 军工级通讯产品
- 传感器数据采集
- 自动抄表系统（水表，气表，热表，电表）
- 智慧农业（大棚养殖数据采集）
- 对通讯距离要求较高，通信安全、通讯隐蔽性、抗干扰性要求较高的场合

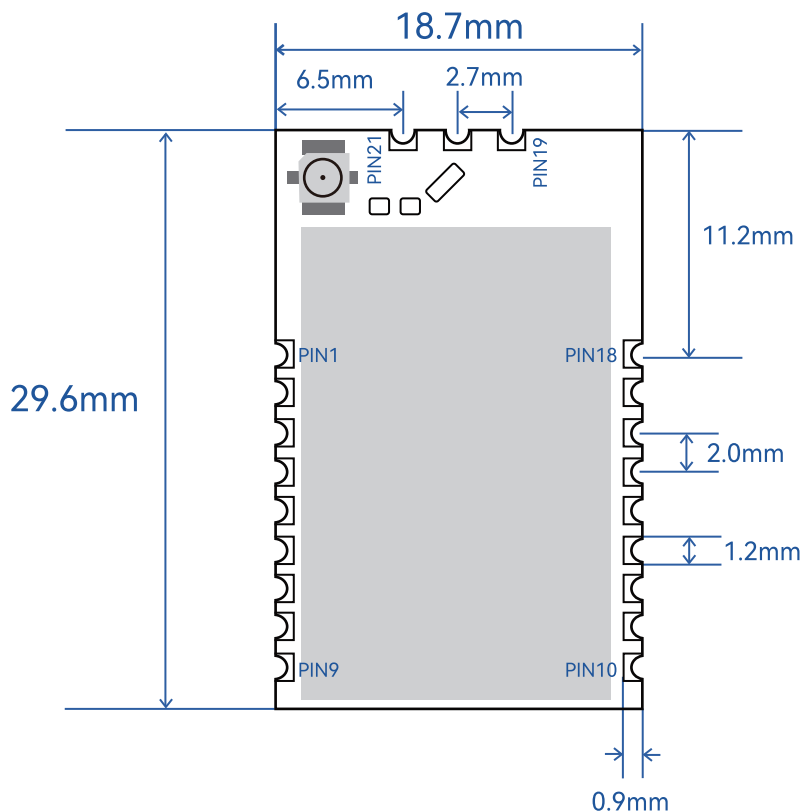
## 二、模块参数

### 2.1 模块基本电气参数图

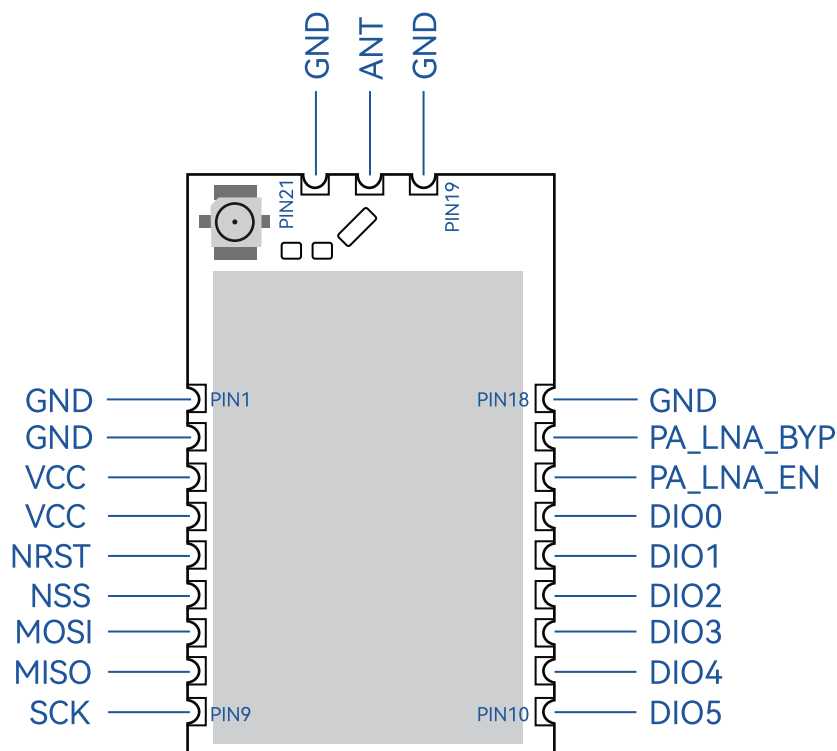
参数	性能		备注
工作电压	2.4 ~ 3.7V		推荐用 3.6V
工作温度	-40 ~ 85 °C		
工作频率	410 ~ 525 MHz		推荐 433MHz, 可在程序中配置
发射功率	30dBm Max		用户可编程配置, SX1278 芯片输出 5dBm 下, 供电电压 3.6V 模块输出功率 30dBm, 供电电压 3.3V 模块输出功率 29dBm
功耗	发射电流	950mA	30dBm 输出
	接收电流	19mA	
	睡眠电流	≤2uA	
调制方式	LoRa\2-FSK\GFSK\OOK		LoRa 调制下, 可以获得优于传统调制性能优势
通信速率	FSK 调制方式: 1.2 ~ 300kbps OOK 调制方式: 1.2 ~ 32.768kbps LoRa 调制方式: 0.2 ~ 37.5kbps		用户可编程配置, 推荐在低速率下(<5kbps)使用 LoRa 调制方式
通讯接口	SPI		
外形尺寸	29.6×18.7×3.1		单位: mm
天线	IO 口, 50Ω		外置
	IPEX 座子, 50Ω		

### 三、模块说明

#### 3.1 模块尺寸图



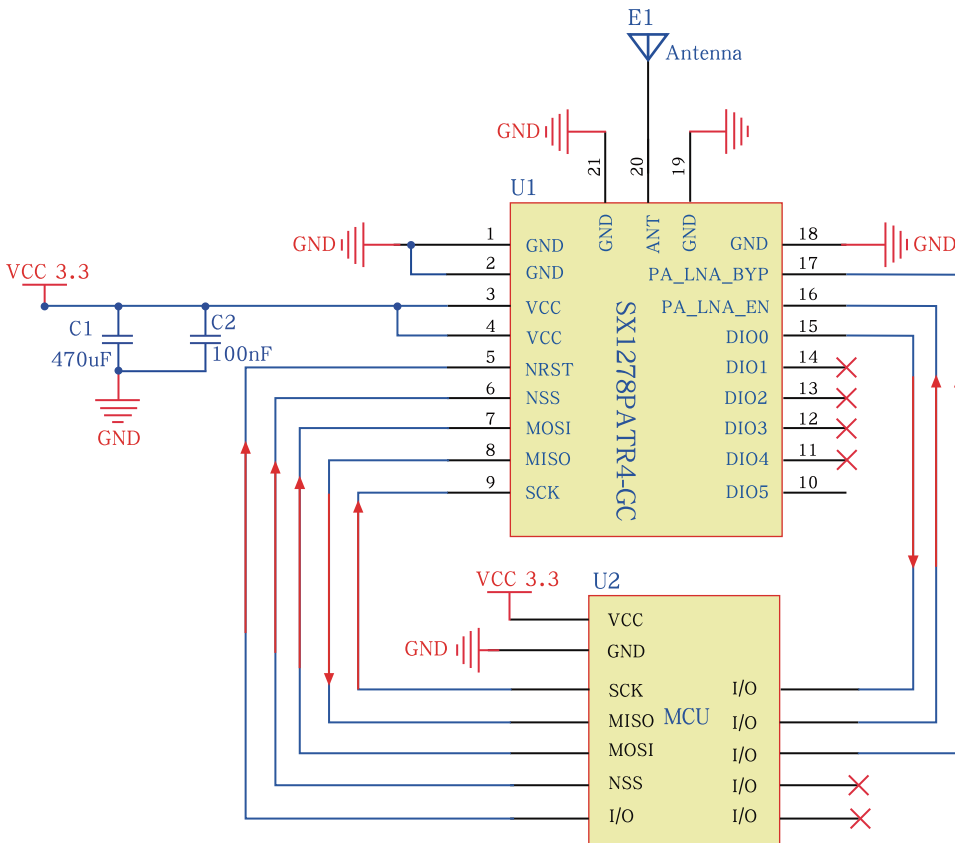
#### 3.2 模块引脚功能定义图



## 3.3引脚功能说明

序号	接口名	功能
1	GND	地
2	GND	地
3	VCC	电源, 3.3V或者3.6V
4	VCC	电源, 3.3V或者3.6V
5	NRST	SX1278芯片复位
6	NSS	SX1278芯片SPI使能
7	MOSI	SX1278芯片SPI接口
8	MISO	SX1278芯片SPI接口
9	SCK	SX1278芯片SPI接口
10	DIO5	可编程决定
11	DIO4	可编程决定
12	DIO3	可编程决定
13	DIO2	可编程决定
14	DIO1	可编程决定
15	DIO0	必选, TxDone、RxDone中断信号
16	PA_LNA_EN	发射或者接收时必须置1, 休眠的时候置0
17	PA_LNA_BYP	置0启用内部PA和LNA, 置1旁路内部PA和LNA
18	GND	地
19	GND	地
20	ANT	天线端口
21	GND	地

### 3.4 模块连接图



- 1、如果使用时没有休眠低功耗要求，模块的PA\_LNA\_EN脚可以直接接到电源VCC上
- 2、如果不需要使用内部的PA和LNA的Bypass功能，模块的PA\_LNA\_BYP脚可以直接接到GND上  
(Bypass的功能是指SX1278射频信号不经过模块内部的PA和LNA)



## 五、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。

### 5.1 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



433MHzFPC天线



433MHz棒状天线



433MHz吸盘天线

## 六、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。

## 七、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。
- 功率寄存器设置错误、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。

## 八、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。

## 九、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。