



深圳市硅传科技有限公司

SHENZHEN SILICONTRA TECHNOLOGY CO.,LTD.



SX1278ATR4-MC

433MHz 无线收发模块用户规格书

(V2.0)

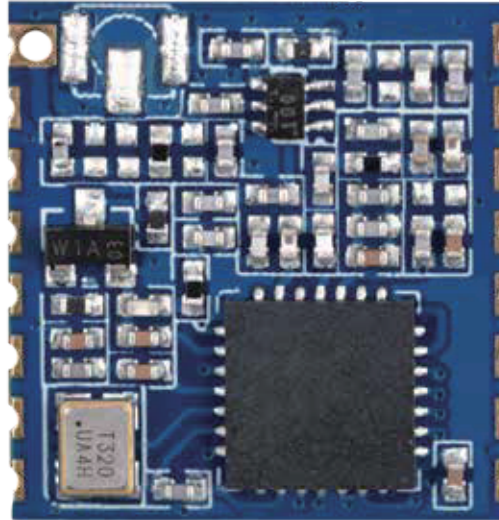
目录

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
四、基本操作	8
五、附加说明	9
六、天线选择	9
6.1 天线使用注意事项	9
七、硬件设计	10
八、传输距离不理想	10
九、模块易损坏	10
十、误码率太高	11

文档修订记录

版本	更改日期	更改说明
V1.0	2021年7月12日	初始版本
V1.1	2021年7月21日	修改尺寸描述
V2.0	2022年6月26日	1.格式优化 2.增加天线选择

一、 模块介绍



(模块以实物为准)

1.1 模块概述

SX1278ATR4-MC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。

SX1278ATR4-MC采用先进的 LoRa 调制技术，在抗干扰性能、通信距离都远超现在的 FSK、GFSK 调制方式的产品。

SX1278ATR4-MC该模块具有体积小、功耗低、传输距离远、抗干扰能力强等特点，可广泛应用于物联网各无线通信领域。

1.2 模块特点

- 支持433MHz频段，穿透性强
- 最大发射功率20dBm，功率软件可调
- 理想条件下，通信距离可达5km
- 支持多种调制模式：LoRa/FSK/GFSK/MSK/GMSK/OOK
- FIFO容量大，支持256Byte 数据缓存
- SPI通信接口，可直接连接各种单片机使用
- 标准供电电压3.3V
- 工业级标准设计，支持-40 ~ +85°C下长时间使用
- 小体积，仅17x16mm
- 邮票孔设计，方便批量生产

1.3 应用场景

- 温控器
- 扫地机应用
- 酒店开关面板
- 传感器数据采集
- 烟感报警器
- 智能停车系统
- 农业自动化解决方案
- 无线工业级遥控器

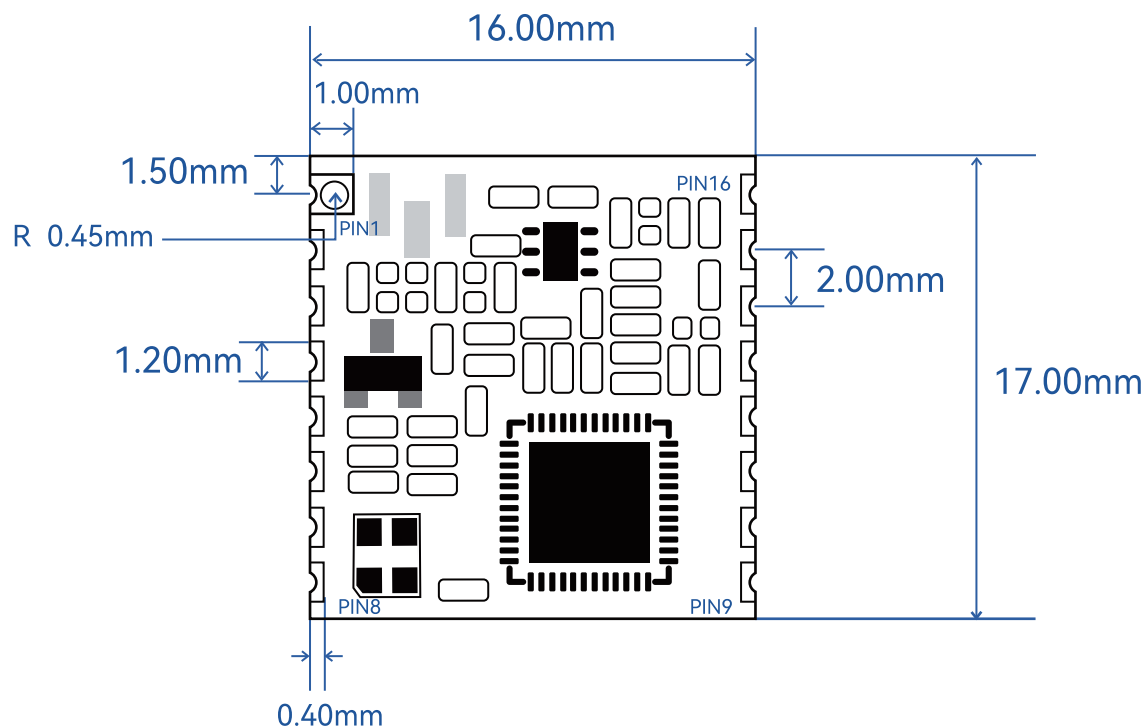
二、模块参数

2.1 模块基本电气参数图

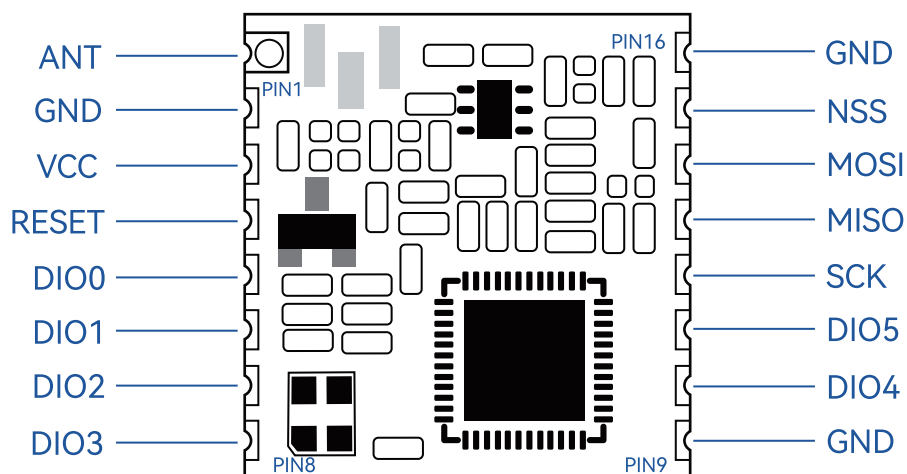
参数	性能		备注
工作电压	1.8 ~ 3.7V		标准 3.3V
工作温度	-40 ~ 85°C		
工作频段	410 ~ 525MHz		推荐 433MHz, 可在程序中配置
功耗	发射状态	120mA	最大发射功率
	接收状态	13mA	
	睡眠状态	1uA	
发射功率	20dBm		最大值, 用户可编程调节
接收灵敏度	-136dBm		LoRa 调制, 速率 250bps
调制方式	LoRa/FSK/GFSK/MSK/GMSK/OOK		LoRa 调制下, 射频性能优于传统调制方式
通信速率	FSK 调制方式: 1.2 ~ 300Kbps OOK 调制方式: 1.2 ~ 32.768Kbps LoRa 调制方式: 0.2 ~ 37.5Kbps		用户可编程自定义, 推荐在低速率下(<5Kbps)使用 LoRa 调制方式
接口类型	邮票孔		
通讯协议	SPI		
外形尺寸	17mm × 16mm		不含天线
天线类型	邮票孔外置天线		等效阻抗约 50Ω

三、模块说明

3.1 模块尺寸图



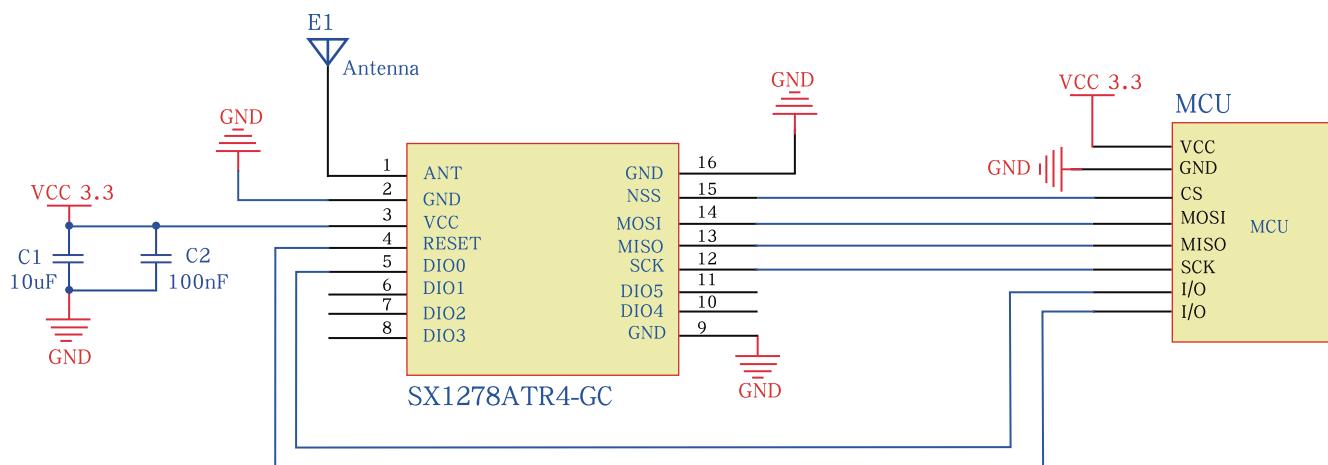
3.2 模块引脚功能定义图



3.3引脚功能说明

序号	接口名	功能
1	ANT	天线接口，等效阻抗约 50Ω
2	GND	地
3	VCC	模块电源引脚，标准供电电压 3.3V
4	RESET	复位引脚，低电平有效
5	DIO0	必选, TxDone、RxDone中断信号
6	DIO1	可配置的通用 IO 口
7	DIO2	可配置的通用 IO 口
8	DIO3	可配置的通用 IO 口
9	GND	地
10	DIO4	可配置的通用 IO 口
11	DIO5	可配置的通用 IO 口
12	SCK	SPI 总线时钟引脚，常态为高电平
13	MISO	SPI 总线从机输出引脚。 当 MCU 读取模块数据时，模块数据由此引脚输出
14	MOSI	SPI 总线从机输入引脚。 当 MCU 向模块写数据时，数据从此引脚写入
15	NSS	SPI 片选引脚，低电平有效
16	GND	地

3.4 模块连接图

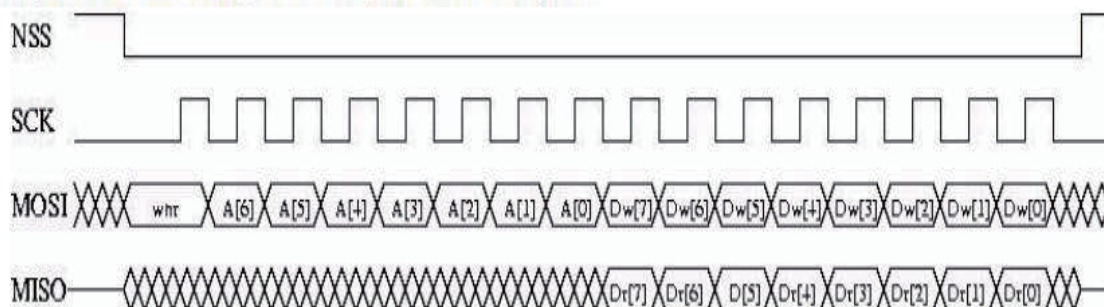


四、基本操作

在用户的电路板上安装模块，使用微控制器与模块进行 SPI 通讯，对其控制寄存器与收发缓存进行操作，即能完成无线数据收发功能。其中模块寄存器读写操作时序如下图所示，详细操作请参阅最新的 SX127X 数据手册。

网站链接: <https://www.semtech.com/products/wireless-rf/lora-transceivers/sx1278>

The figure below shows a typical SPI single access to a register.



五、附加说明

1、推荐使用线性稳压电源(LDO)对该模块进行供电，电源纹波系数尽量小，模块需可靠接地，并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；

2、模块天线附近不能围绕其它金属物体，否则会严重影响通讯距离。

六、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。

6.1 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

七、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。

八、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。

九、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、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。
- 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。