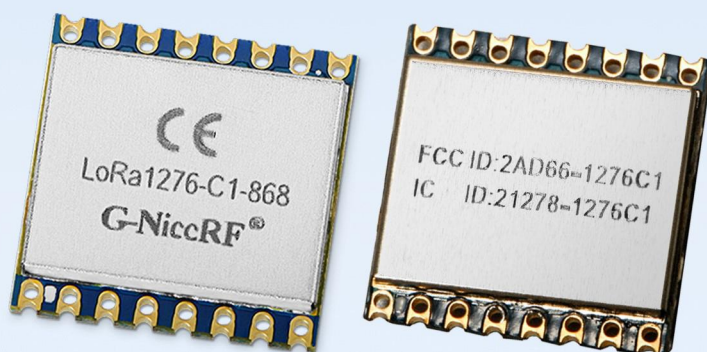
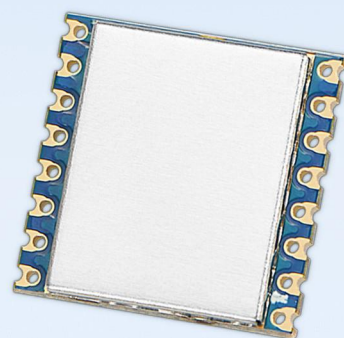


产品规格书

100mW远程扩频无线收发模块



LoRa1276-C1



LoRa1278-C1

目 录

一、	产品描述.....	3
二、	产品特点.....	3
三、	应用领域.....	3
四、	性能参数.....	4
五、	典型应用电路.....	5
六、	速率对比表.....	5
七、	脚位定义.....	6
八、	通讯天线.....	7
九、	机械尺寸(单位: mm).....	7
十、	产品订购信息.....	8
十一、	常见问题.....	8
附录 1:	炉温曲线图.....	9
附录 2:	功能演示版.....	10

注：文档修订记录

历史版本号	发布时间	修改内容
V1.0	2017-3	初次发布
V1.1	2018-12-14	修改引脚图片
V2.0	2019-7-3	更新封面图片
V3.0	2020-11	更新产品描述

一、 产品描述

LoRa127X-C1 无线模块采用 Semtech 公司的 SX127X 器件,该器件采用了 LoRa 扩频调制跳频技术,其通信距离,接收灵敏度都远超现在的 FSK、GFSK 调制,且多个传输的信号占用同一个信道而不受影响,具有超强的抗干扰性。此模块天线开关由芯片内部集成控制,小巧的体积搭配 100mW 的输出功率,在无线抄表,远程工控等行业得以广泛地应用。

LoRa127X-C1 系列模块严格使用无铅工艺生产和测试,符合 RoHS、Reach 的标准。

LoRa1276-C1-868 已经获得了 CE 认证, LoRa1276-C1-915 已经获得了 FCC 和 IC 认证,客户在做整机认证的时候可以引用我们的认证。从而极大地节省时间和降低费用。

模块型号	内置芯片	标准频段	支持定制频率范围	认证
LoRa1278-C1	SX1278	433/490 MHz	可定制 137-525 MHz	—
LoRa1276-C1-868	SX1276	868 MHz	可定制 137-1020 MHz	CE
LoRa1276-C1-915	SX1276	915 MHz	可定制 137-1020 MHz	FCC、IC

二、 产品特点

- 频率范围: 433/490/868/915 MHz
(可定制 137-1020 MHz)
- 灵敏度: -139dBm @LoRa
- 最大输出功率: 20 dBm
- 低接收电流: 10.8 mA
- 休眠电流 < 1.5uA
- 数据传输率: 1.2-300 Kbps @FSK
0.018-37.5 Kbps @LoRa
- LoRa、(G)FSK 调制模式
- 内置天线静电保护
- 127 分贝动态范围 RSSI
- 256 个字节 FiFo 与 CRC 跳频功能
- 内置温度传感器
- 信号无阻塞
- 工作温度范围: -40 ~ +85 °C

三、 应用领域

- 远程抄表
- 玩具控制
- 健康监测
- 工业控制
- 传感器网络
- 无线 PC 外围设备
- 家庭自动化遥测
- 轮胎气压监测

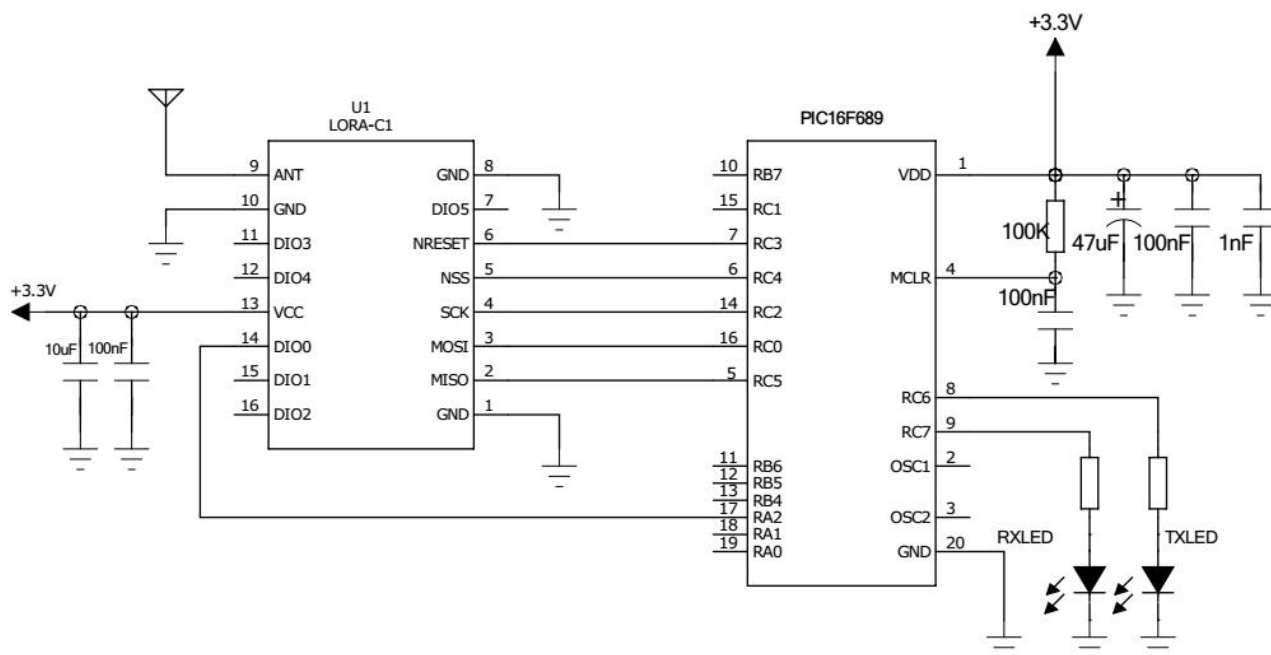
四、性能参数

参 数	最 小	典 型	最 大	单 位	条 件
运 行 条 件					
工作电压范围	1.8	3.3	3.7	V	
工作温度范围	-40		85	°C	
电 流 消 耗					
接收电流		10.8		mA	
发射电流		120		mA	@20dBm
休眠电流		1		uA	
射 频 参 数					
频率范围	403	433	463	MHz	@433MHz
	470	490	510	MHz	@490MHz
	800	868	900	MHz	@868MHz
	900	915	1000	MHz	@915MHz
调制速率	1.2		300	Kbps	FSK
	0.018		37.5	Kbps	LoRa
发射功率范围	-1		20	dBm	
接收灵敏度		-123		dBm	@FSK data=1.2Kbps, Fdev=10KHz
		-139		dBm	@LoRa BW=125KHz_SF = 12_CR=4/5

注：参照芯片寄存器设置说明，0x09 寄存器的最高位 ‘PaSelect’ 必须设置为 1。以保证模块的 PA 处于打开状态，从而工作在最大功率。

RegPaConfig (0x09)	7	PaSelect	rw	0x00	Selects PA output pin 0 → RFO pin. Output power is limited to +14 dBm. 1 → PA_BOOST pin. Output power is limited to +20 dBm
	6-4	MaxPower	rw	0x04	Select max output power: Pmax=10.8+0.6*MaxPower [dBm]
	3-0	OutputPower	rw	0x0f	Pout=Pmax-(15-OutputPower) if PaSelect = 0 (RFO pin) Pout=17-(15-OutputPower) if PaSelect = 1 (PA_BOOST pin)

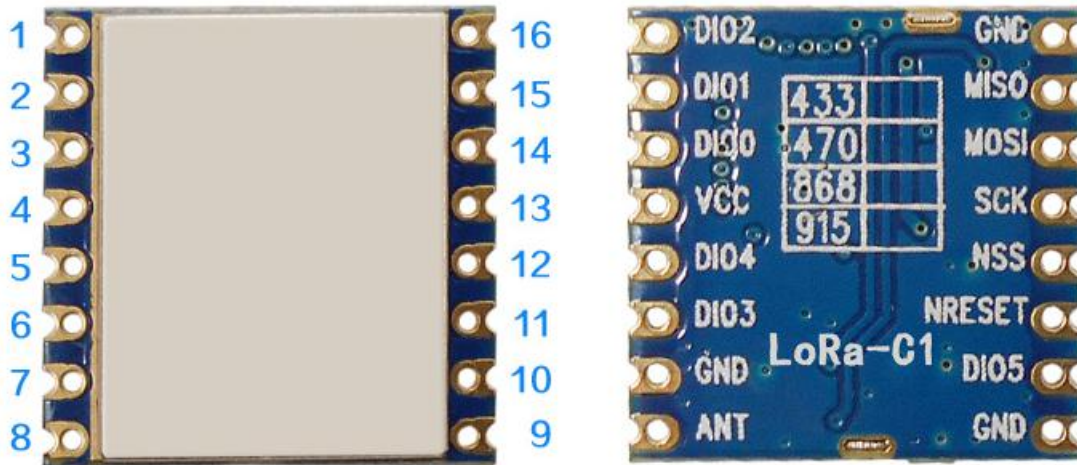
五、典型应用电路



六、速率对比表

SingnalBandWidth	SpreadingFactor	Sensitivity(dbm)	ActualBandRate(bps)
62.5kHz	SF=7	-126	2169
62.5kHz	SF=8	-129	1187
62.5kHz	SF=9	-132	656
62.5kHz	SF=10	-135	296
62.5kHz	SF=11	-137	164
62.5kHz	SF=12	-139	91
125kHz	SF=7	-123	4338
125kHz	SF=8	-126	2375
125kHz	SF=9	-129	1312
125kHz	SF=10	-132	733
125kHz	SF=11	-133	328
125kHz	SF=12	-136	183
250kHz	SF=7	-120	8676
250kHz	SF=8	-123	4750
250kHz	SF=9	-125	2624
250kHz	SF=10	-128	1466
250kHz	SF=11	-130	778
250kHz	SF=12	-133	366
500kHz	SF=7	-118	17353
500kHz	SF=8	-121	9501
500kHz	SF=9	-124	5249
500kHz	SF=10	-127	2932
500kHz	SF=11	-129	1557
500kHz	SF=12	-130	830

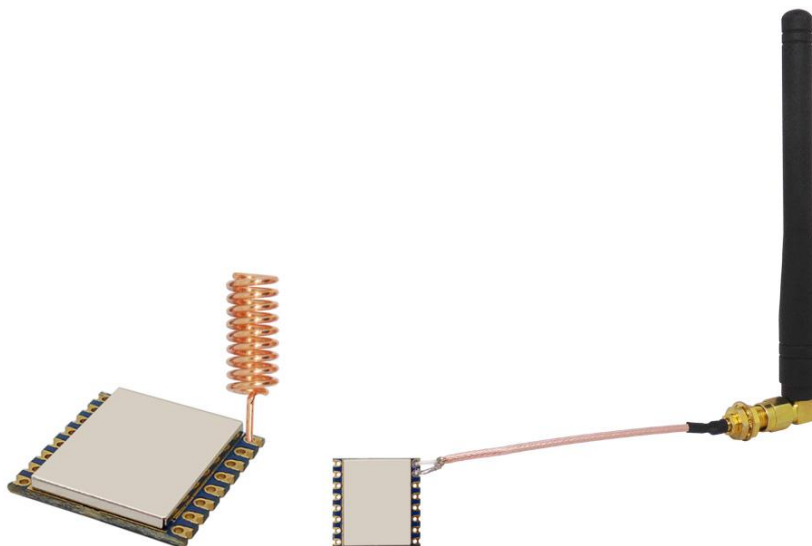
七、脚位定义



脚位编号	引脚定义	描 述
1	GND	接电源地
2	MISO	SPI 数据输出
3	MOSI	SPI 数据输入
4	SCK	SPI 时钟输入
5	NSS	SPI 片选输入
6	NRESET	复位触发输入
7	DIO5	数字 I/O, 可自定义
8	GND	接电源地
9	ANT	接 50 欧的同轴天线
10	GND	接电源地
11	DIO3	数字 I/O, 可自定义
12	DIO4	数字 I/O, 可自定义
13	VCC	电源正输入（默认 3.3V）
14	DIO0	数字 I/O, 可自定义
15	DIO1	数字 I/O, 可自定义
16	DIO2	数字 I/O, 可自定义

八、 通讯天线

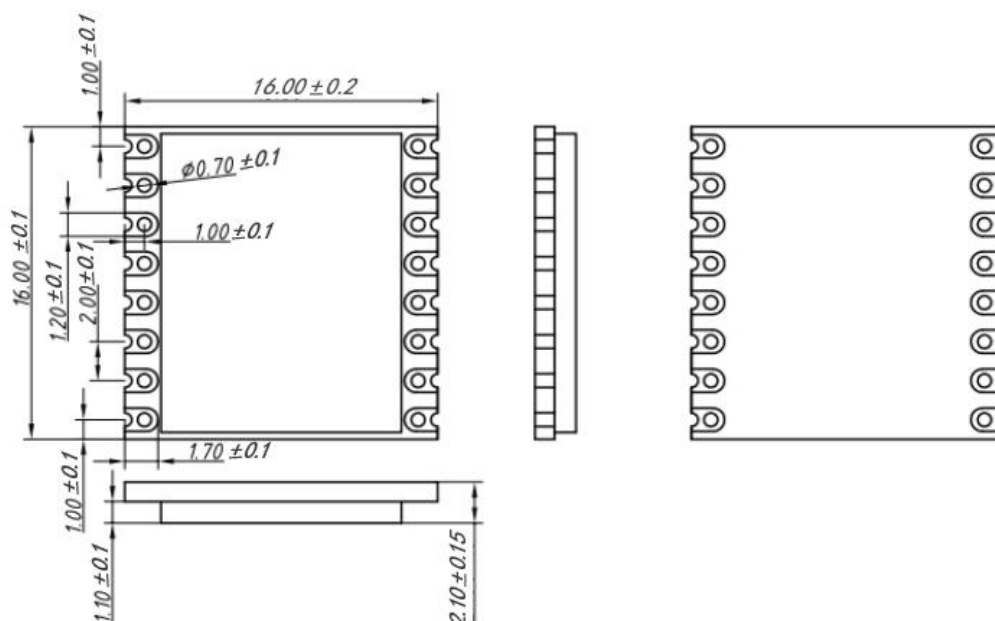
天线是通信系统的重要组成部分，其性能的好坏直接影响通信系统的指标，模块要求的天线阻抗为 50 欧姆。通用的天线有弹簧天线，也可通过 SMA 转接直头/弯头/折叠棒状，小吸盘等，用户可以根据自身的应用环境来选购天线，为使模块处于最佳工作状态，推荐使用本司提供的天线。



★ 天线使用过程中应遵循以下原则以保证模块最佳的通讯距离：

- 天线尽量不要贴近地表面，周边最好远离障碍物；
- 如选购的是吸盘天线，引线尽可能拉直，吸盘底座需吸附在金属物体上；

九、 机械尺寸(单位：mm)



十、 产品订购信息

例如：如果客户需要 868MHz 频段的模块，那订单型号为：LoRa127X-C1-868.

目前 LoRa127X-C1 产品有以下几种型号：

订单型号	产品类型
LoRa1278-C1-433	SX1278 芯片，模块工作中心频段为 433MHz
LoRa1278-C1-490	SX1278 芯片，模块工作中心频段为 490MHz
LoRa1276-C1-868	SX1276 芯片，模块工作中心频段为 868MHz
LoRa1276-C1-915	SX1276 芯片，模块工作中心频段为 915MHz

十一、 常见问题

a) 为何模块之间不能正常通讯？

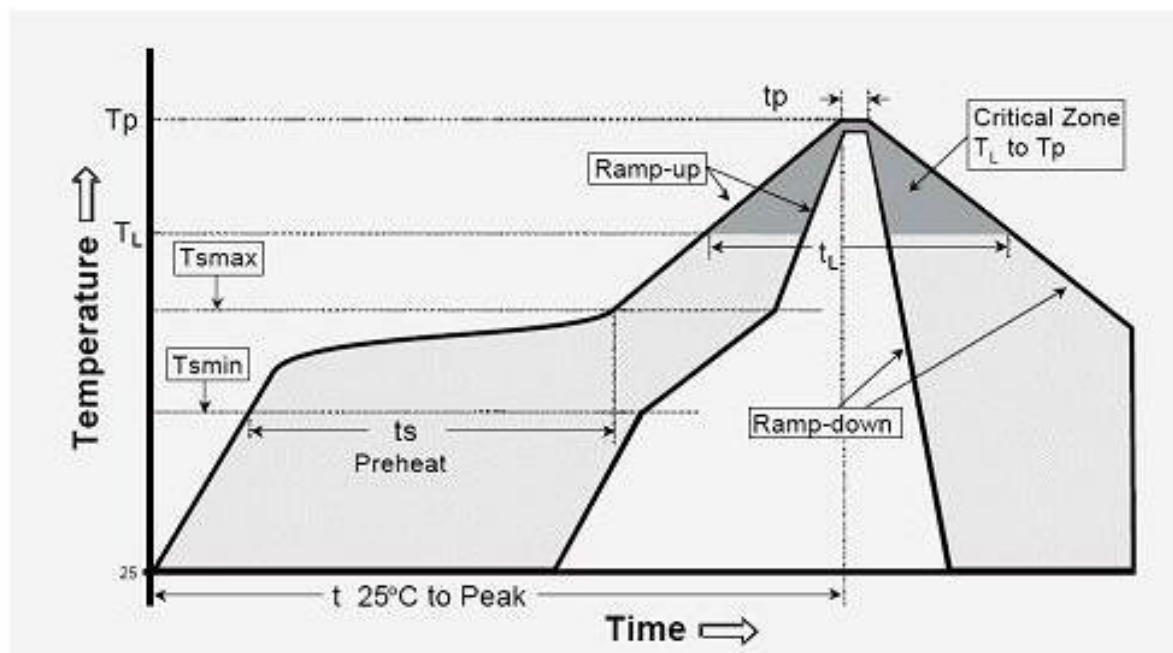
- 1) 电源连接错误，模块未正常工作；
- 2) 检查各个模块的频段以及其他 RF 参数是否设置一致；
- 3) 模块是否损坏。

b) 为何传输距离不远？

- 1) 电源纹波过大；
- 2) 天线类型不匹配或安装不正确；
- 3) 周边同频干扰；
- 4) 周边环境恶劣，有强干扰源。

附录 1：炉温曲线图

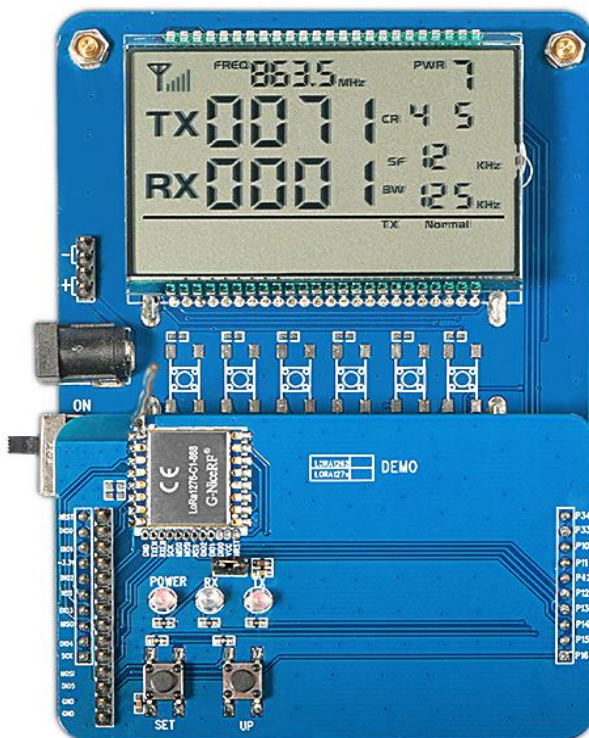
We recommend you should obey the IPC related standards in setting the reflow profile:



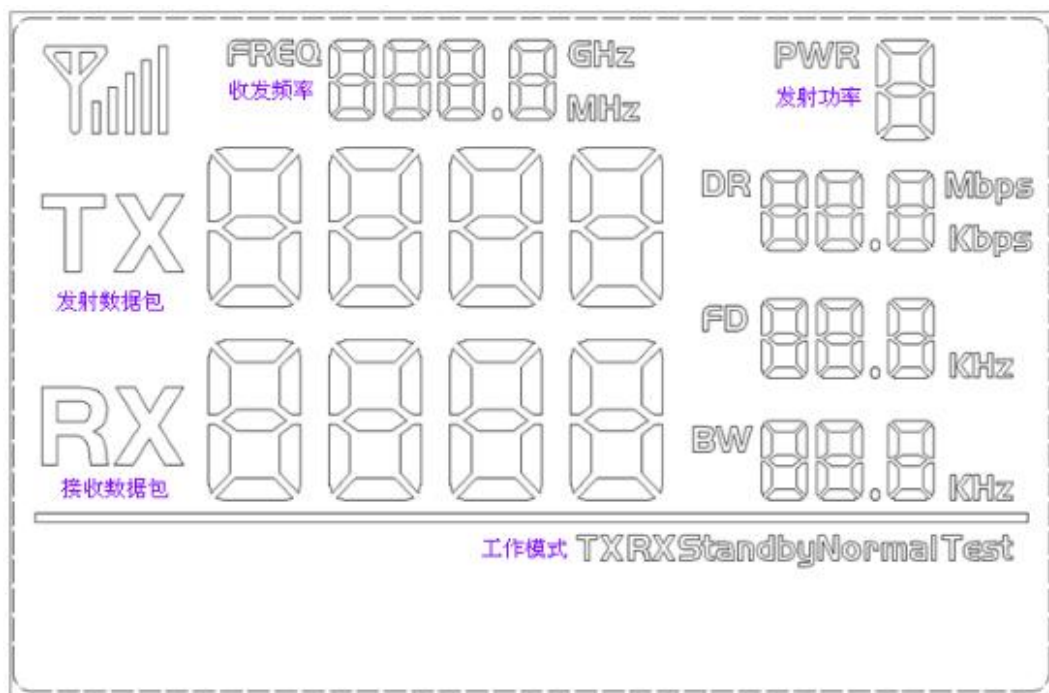
IPC/JEDEC J-STD-020B the condition for lead-free reflow soldering	big size components (thickness $\geq 2.5\text{mm}$)
The ramp-up rate (T_l to T_p)	3°C/s (max.)
preheat temperature	
- Temperature minimum (T_{min})	150°C
- Temperature maximum (T_{max})	200°C
- preheat time (t_s)	$60\sim 180\text{s}$
Average ramp-up rate(T_{max} to T_p)	3°C/s (Max.)
- Liquidous temperature(T_l)	217°C
- Time at liquidous(t_L)	$60\sim 150$ second
peak temperature(T_p)	$245\pm 5^\circ\text{C}$

附录 2：功能演示版

模块配有标准的 DEMO 演示版，以供客户调试程序、测试距离等。如下图所示：
供电电压范围：3.3V~6.0V



LCD 界面如下所示：



用户可通过按键设置频率、功率、收发速率等参数。

➤ **工作模式：**

- 1) 正常发射模式：定时发送数据包（在设置模式下，暂不发送数据包）；
- 2) 正常接收模式：上电进入接收状态，接收数据包，并将正确接收到的数据包再发出；
- 3) 常发射模式：模块处于常发状态；
- 4) 常接受模式：模块处于常接收状态（不转发数据）；
- 5) 休眠模式：RF 模块处于 standby 状态。

➤ **按键操作：**

- 1) SET 按键

按键进入设置模式，如设置最后一项参数，则按键跳出设置模式。

- 2) UP /Down 按键

在设置模式下，按键修改相应的设置参数。

注：内部带有 FLASH，所有设置的参数掉电均可保存。