

小联创新[®]



淘宝扫码进入官方店铺

I433-SP01

433MHz无线收发模块用户规格书

(V2.0)

小联创新[®]

文档修订记录

版本	更改日期	更改说明
V1.0	2022-05-11	初始版本
V2.0	2022-07-15	更新接线图

小联创新®

一、模块介绍



(正面)



(背面)

模块以实物为准

1.1 模块简介

I433-SP01是一款Sub-GHz LoRa射频收发模块，适用于中距离室内以及室内到室外的无线应用。支持SPI接口。专为延长电池寿命而设计，有效接收电流消耗低至4.2mA,可以通过高效集成功率放大器实现高达+22 dBm 的传输功率，这些器件支持LoRa 调制和传统用例的(G)FSK 调制,具有高度可配置性，能够满足不同的应用要求以用户使用。

1.2 模块特点

- ▶ 频率范围:410~525MHz
- ▶ 支持LoRa调制方式与(G)FSK传统调制模式
- ▶ SPI通信接口
- ▶ 最大发射功率+22dBm
- ▶ 超低接收电流4.2mA@DCDC
- ▶ 电压范围1.8~3.6V
- ▶ 封装尺寸:仅17.30×17.13×2.56mm
- ▶ 邮票孔设计，方便批量生产
- ▶ 工业级标准设计，支持-40~+85℃

小联创新®

1.3 应用场景

- ▶ 智能电表
- ▶ 供应链和物流
- ▶ 建筑自动化
- ▶ 农业传感器
- ▶ 智慧城市
- ▶ 零售传感器
- ▶ 资产跟踪
- ▶ 街灯
- ▶ 停车传感器
- ▶ 环境传感器
- ▶ 医疗
- ▶ 安全和安全传感器
- ▶ 远程控制应用

小联创新®

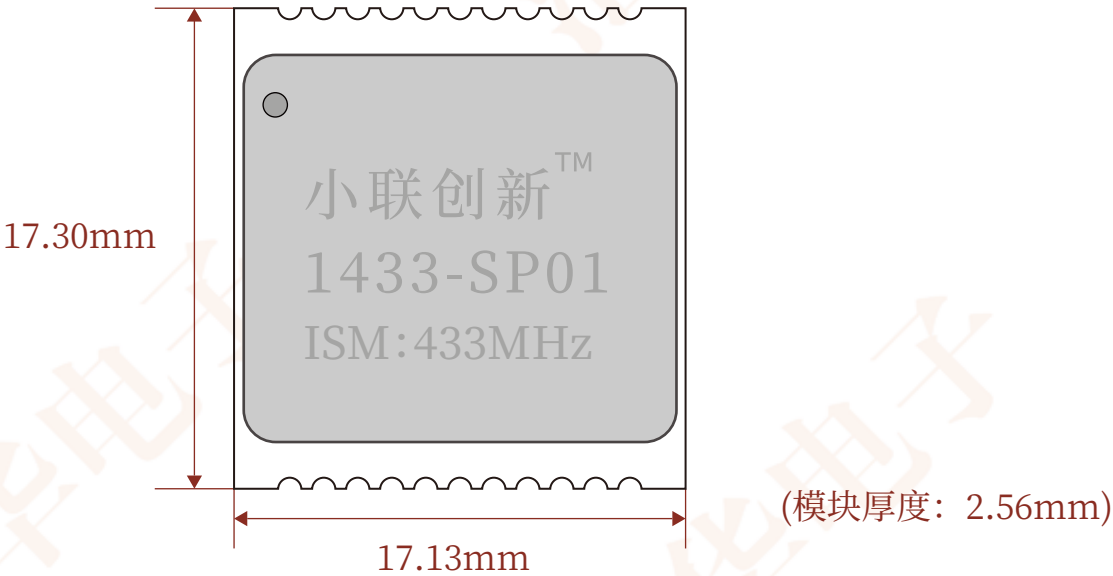
二、模块参数

2.1模块基本电气参数图

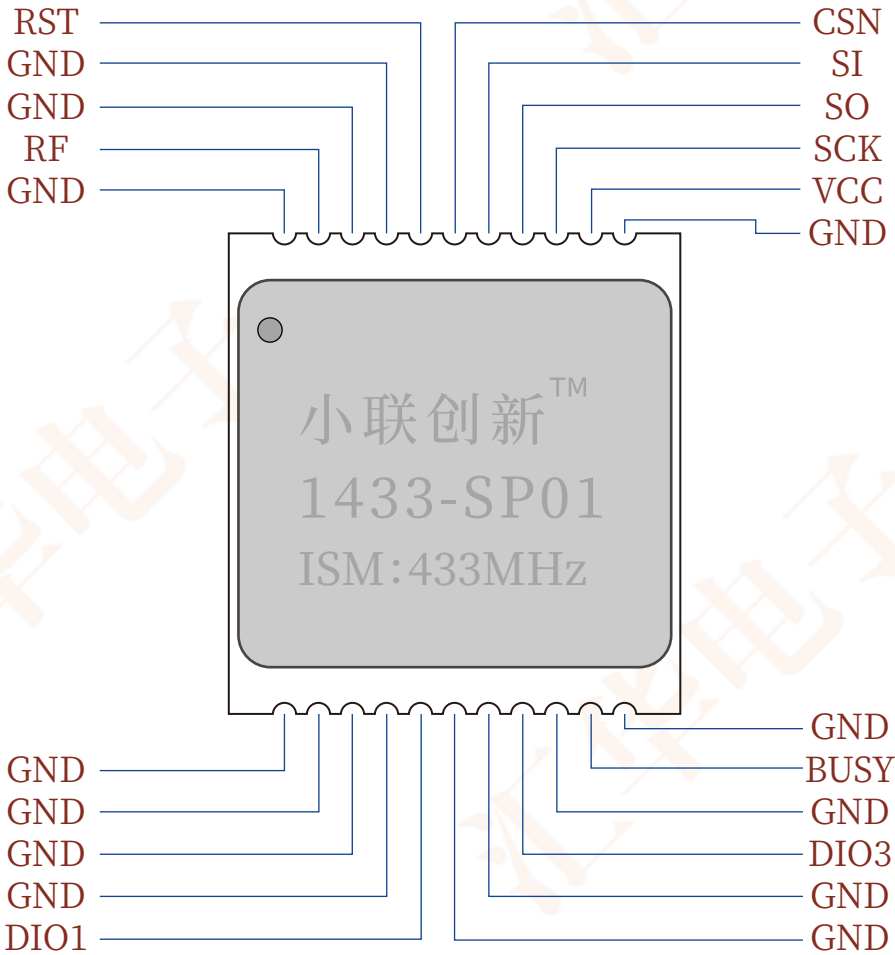
参数	性能		备注
工作电压	1.8 ~ 3.7V		标准3.3V
工作温度	-40°C ~ +85°C		工作温度范围
工作频率	410MHz~525MHz		推荐 433MHz
功耗	发射状态	107mA@+22dbm	最大发射功率消耗的电流
	接收状态	4.2mA@DC-DC 8.8mA@LDO	LDO与DC-DC两种模式选择
	睡眠状态	1.2uA	
发射功耗	22dBm		软件可设置
接收灵敏度	-129dBm		BW=125K SF=9 CR=4/8(1.1Kbps)
调制方式	LoRa/GFSK		低速建议使用LoRa模式（小于10Kbps） 高速建议使用GFSK模式
通信速率	LoRa 调制方式:1~62.5Kbps (G)FSK 调制方式: 0.6~ 300Kbps		用户可编程自定义
接口方式	邮票孔		
通讯接口	SPI		标准SPI接口
外形尺寸	17.30mm × 17.13mm × 2.56mm		长 × 宽 × 高
天线类型	邮票孔外置天线		阻抗约50Ω
ESD			

三、模块说明

3.1 模块尺寸



3.2 模块引脚功能定义图

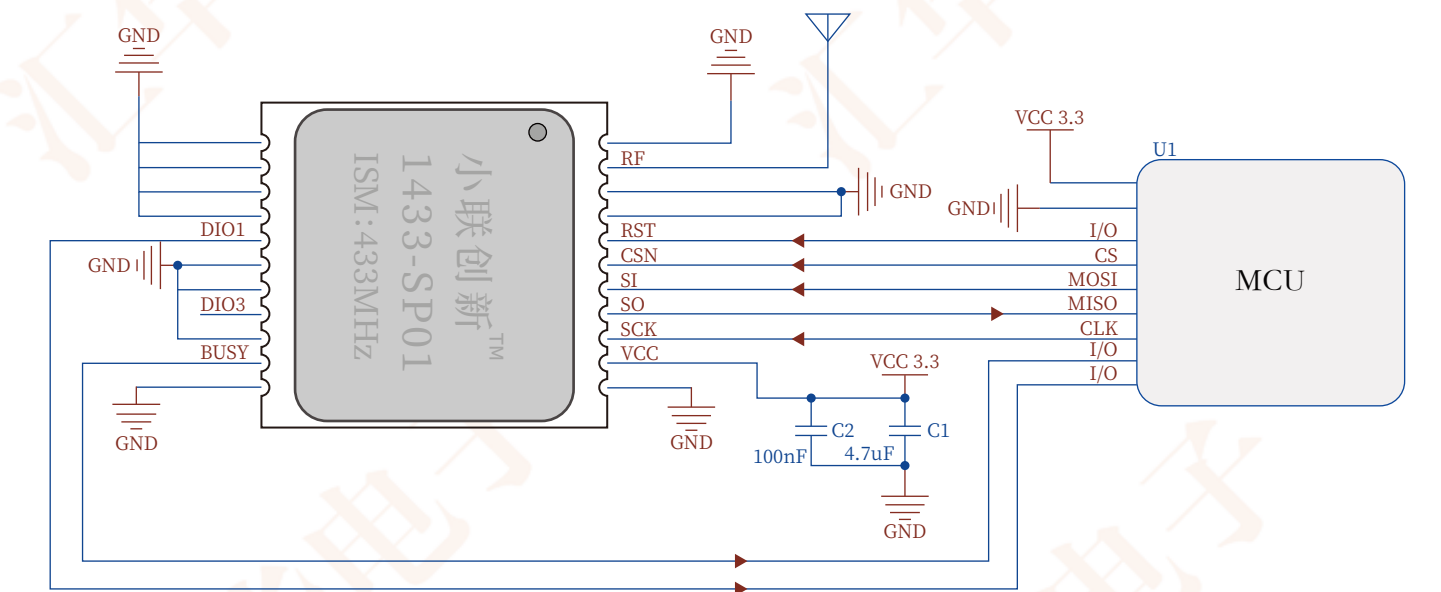


小联创新®

3.3 引脚功能说明

序号	接口名	功能描述
1	GND	接地
2	GND	接地
3	GND	接地
4	GND	接地
5	DIO1	发射/接收完成信号指示(详细参考芯片手册)
6	GND	接地
7	GND	接地
8	DIO3	多功能数字I/O - 外部TCXO供电电压
9	GND	接地
10	BUSY	忙状态指示（详细参考芯片手册）
11	GND	接地
12	GND	接地
13	VCC	模块电源引脚，标准供电电压3.3V
14	SCK	SPI时钟引脚，常态为高电平
15	SO	SPI数据输出
16	SI	SPI数据输入
17	CSN	SPI片选、低有效（不可直接拉地）
18	RST	复位引脚，低电平有效，平时高电平
19	GND	接地
20	GND	接地
21	RF	天线接口，等效阻抗约50Ω
22	GND	接地
注意:该模块高频开关采用芯片引脚DIO2控制		

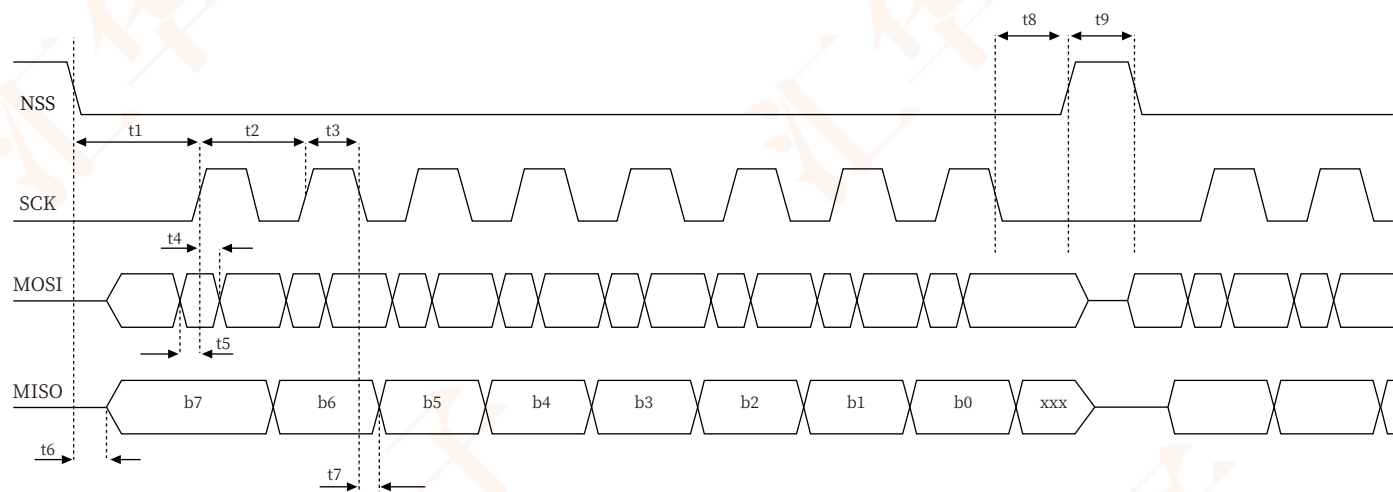
3.4 模块连接图



四、SPI接口

SPI接口通过同步全双工协议提供访问配置寄存器的权限，对应的是Motorola/Freescale命名法中CPOL=0和CPHA=0。仅实现了从机端。写入访问时发送一个地址字节和一个数据字节，读取访问时发送一个地址字节并接收一个读字节。NSS引脚在帧开始时变低，在数据字节之后变高。MOSI由主设备在SCK的下降沿生成，并由从设备（即本SPI接口）在SCK的上升沿采样。MISO由从设备在SCK的下降沿生成。数据传输始终由NSS引脚变低开始。当NSS为高时，MISO处于高阻状态。SPI运行于外部SCK时钟，最高速度可达16 MHz。

4.1 SPI时序图

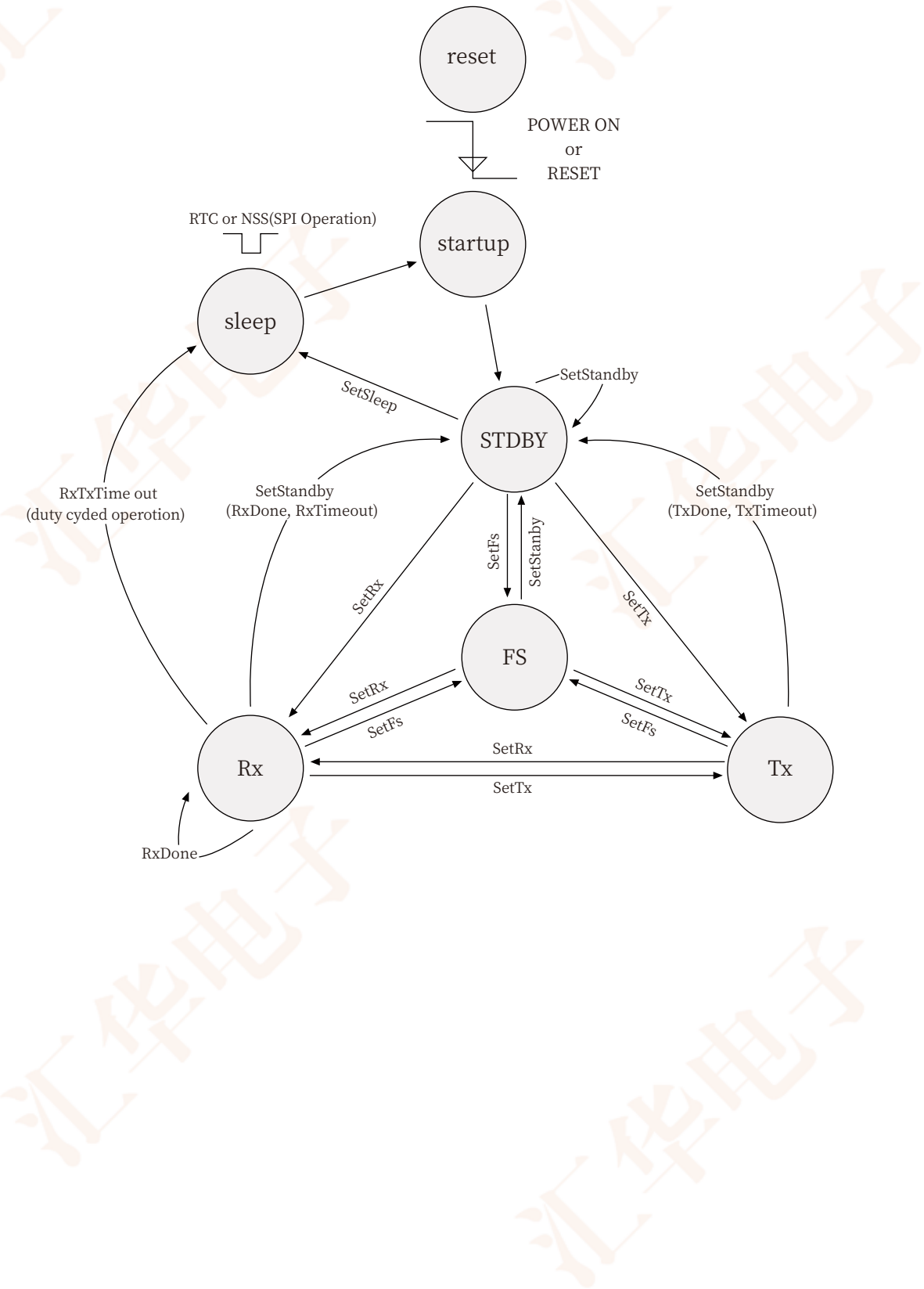


4.2 SPI时序要求

symbol	Description	Minimum	Typical	Maximum	Unit
t1	NSS falling edge to SCK setup time	32	-	-	ns
t2	SCK period	62.5	-	-	ns
t3	SCK high time	31.25	-	-	ns
t4	MOSI to SCK hold time	5	-	-	ns
t5	MOSI to SCK setup time	5	-	-	ns
t6	NSS falling to MISO delay	0	-	15	ns
t7	Sck falling to MISO delay	0	-	15	ns
t8	SCK to NSS rising edge hold time	31.25	-	-	ns
t9	NSS high time	125	-	-	ns
t10	NSS falling edge to SCK setup time when switching from SLEEP to STDBY_RC mode	100	-	-	μs
t11	NSS falling to MISO delay when switching from SLEEP to STDBY_RC mode	0	-	150	μs

4.3 收发模式切换图解

The device operating modes and the states through which each mode transitions are illustrated here.



小联创新®

4.4 接收灵敏度

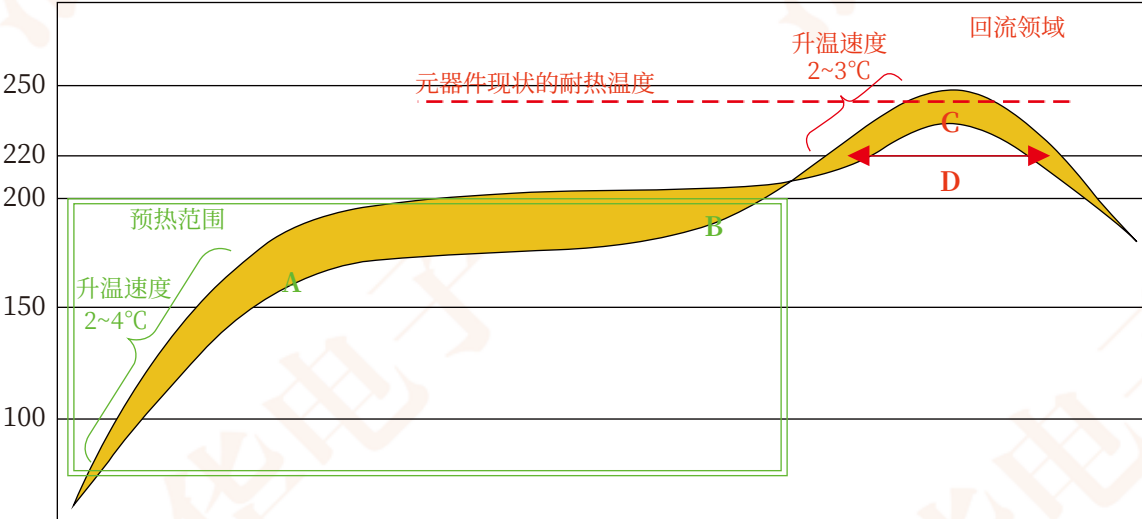
symbol	Description	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
RXS_2FB	Sensitivity 2-FSK RX Boosted gain, see Section 9.6 "Receive (RX) Mode" on page 53. split RF paths for Rx and Tx, RF switch insertion loss excluded	BR F= 0.6 kb/s, FDA = 0.8 kHz, BW_F = 4 kHz	-	-125	-	dBm
		BR F = 1.2 kb/s, FDA = 5 kHz, BW_F= 20 kHz	-	-123	-	dBm
		BR F = 4.8 kb/s, FDA = 5 kHz, BW_F= 20 kHz	-	-118	-	dBm
		BR F= 38.4 kb/s, FDA = 40 kHz BW_F= 160 kHz	-	-109	-	dBm
		BR F = 250 kb/s, FDA = 125 kHz, BW_F = 500 kHz	-	-104	-	dBm
RXS_LB	Sensitivity LoRa®, Rx Boosted gain, see Section 9.6 "Receive (RX) Mode" on page 53, split RF paths for Rx and Tx, RF switch insertion loss excluded	BW_L= 125 kHz, SF = 7	-	-124	-	dBm
		BW_L= 125 kHz, SF = 9	-	-129	-	dBm
		BW_L= 250 kHz, SF = 7	-	-121	-	dBm
		BW_L= 250 kHz, SF = 10	-	-129	-	dBm
		BW_L= 500 kHz, SF = 7	-	-117	-	dBm
		BW_L= 500 kHz, SF = 11	-	-127	-	dBm
RXS_2F	Sensitivity 2-FSK Rx Power Saving gain with direct tie connection between Rx and Tx	BR_F = 4.8 kb/s, FDA = 5 kHz, BW_F = 20 kHz	-	-115	-	dBm
RXS_L	Sensitivity LoRa® Rx Power Saving gain with direct tie connection between Rx and Tx	BW_L= 125 kHz, SF = 9	-	-125	-	dBm

五、注意事项

- ▶ 推荐使用LDO进行供电且工作电压不可高于3.6V，否则会导致模块损坏。
- ▶ 注意模块正负极的连接，不可反接否则可能会造成模块永久性损坏。
- ▶ 模块尽量远离变压器、电机、高频走线等电磁干扰比较大的地方。
- ▶ 模块工作在433MHZ频段，选择的天线必须是433MHZ频段的的天线，否则距离将会大大缩短。
- ▶ 在模块的RF脚走线建议不能太长且太细，建议30mil。
- ▶ 模块在焊接时注意做防漏电措施，模块容易被交流电过大烧坏模块。
- ▶ 模块速率不可低于1Kbps否则模块不可正常工作。

六、回流焊温度曲线图

温度曲线图TEMP(°C)



无铅曲线图

各点的推荐值

A/ 开始预热点:	150~180	C/ 最高温度	230~250°C
B/ 预热终点:	170~200	D/ 220°C以上的保持时间	30~60sec
A-B/ 間:	90±30sec		