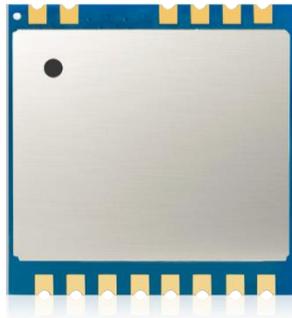


WH-LR31-L硬件设计手册

文件版本：V1.0.0



产品特点:

- 支持频段 137~525 Mhz
- 发射功率 20dBm@Max
- 接收灵敏度 -138dBm@0.268Kbps
- 空中速率 0.018~37.5Kbps
- 休眠电流 0.7uA@3.3V
- 支持 LoRa/FSK 方式调制
- 3500米传输距离（测试条件：晴朗，空旷，最大功率，天线增益2.5dBi，高度大于2m，传输速度@0.268Kbps）
- 超小尺寸：18.4 x 18.4 x 2.9mm，SMT 封装



目录

WH-LR31-L硬件设计手册	1
1. 产品概述	4
2. 模块基本参数	4
3. 硬件描述	5
3.1. 尺寸图	5
3.2. 引脚描述	6
3.3. 回流焊曲线图	7
3.4. 注意事项	7
4. 软件编程	9
5. 常见问题	10
6. 联系方式	11
7. 免责声明	12
8. 更新历史	13

1. 产品概述

WH-LR31-L是上海稳恒电子科技有限公司设计的一款 LoRa 射频模块，模块采用 Semtech 公司原装进口的射频芯片，接收灵敏度高，抗干扰性强，支持开发低功耗。现已大量应用于各个行业，具有性能稳定，传输距离远，穿透绕射能力强等特点。LoRa 直序扩频技术将带来更远的通讯距离，且具有功率密度集中，抗干扰能力强的优势。

模块的尺寸 18.4mm x 18.4mm x 2.9mm，采用 SMT 封装，几乎可以满足所有用户应用中的对空间尺寸的要求，例如 M2M，数据传输系统等。

2. 模块基本参数

表 1 模块技术参数

参数	取值
射频芯片	SX1278
模块尺寸	18.4*18.4*2.9mm
调制方式	LoRa/FSK
工作频段	137Mhz~525Mhz
空中速率	0.018-37.5Kbps
生产工艺	无铅
供电电压	1.8~3.6V
通信电平	0.7*VCC~3.6V
实测距离	3500m@0.268Kbps
发射功率	20dBm@Max
发射电流	100mA@Max
接收电流	15mA@Max
休眠电流	0.7uA@3.3V
通信接口	SPI
发射长度	256Bytes
接收长度	256Bytes
RSSI 支持	支持
天线接口	邮票孔
工作温度	-40~85℃
工作湿度	10%~90%
储存温度	-45~90℃
接收灵敏度	-138dBm@0.268Kbps

3. 硬件描述

3.1. 尺寸图

如下（单位：mm）：

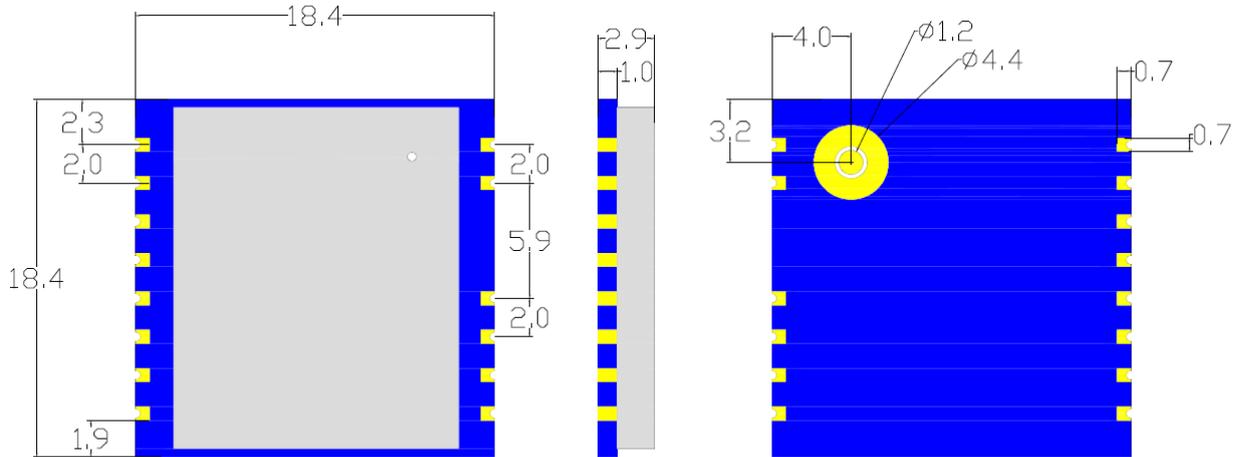


图1 模块尺寸图

3.2. 引脚描述

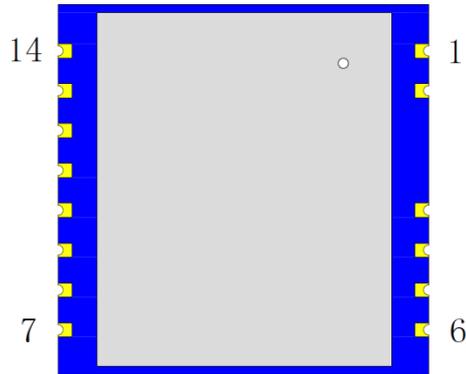


图2 模块引脚序号图

引脚描述:

表 2 引脚描述

管脚	名称	方向	说明
1	RF	-	射频接口
2	GND	P	GND
3	SCK	I	模块SPI引脚, SCK
4	NSS	I	模块SPI引脚, NSS, 片选引脚, 用于开始一个SPI通信
5	MOSI	I	模块SPI引脚, MOSI
6	MISO	O	模块SPI引脚, MISO
7	VCC	P	电源输入, 范围1.8~3.6V
8	GND	P	GND
9	DIO5	IO	GPIO 口, 通过软件配置, 详见SX1278手册
10	DIO3	IO	GPIO 口, 通过软件配置, 详见SX1278手册
11	DIO2	IO	GPIO 口, 通过软件配置, 详见SX1278手册
12	DIO1	IO	GPIO 口, 通过软件配置, 详见SX1278手册
13	DIO0	IO	GPIO 口, 通过软件配置, 详见SX1278手册
14	nReset	I	模块复位引脚, 低电平有效

3.3. 回流焊曲线图



图3 回流焊曲线图

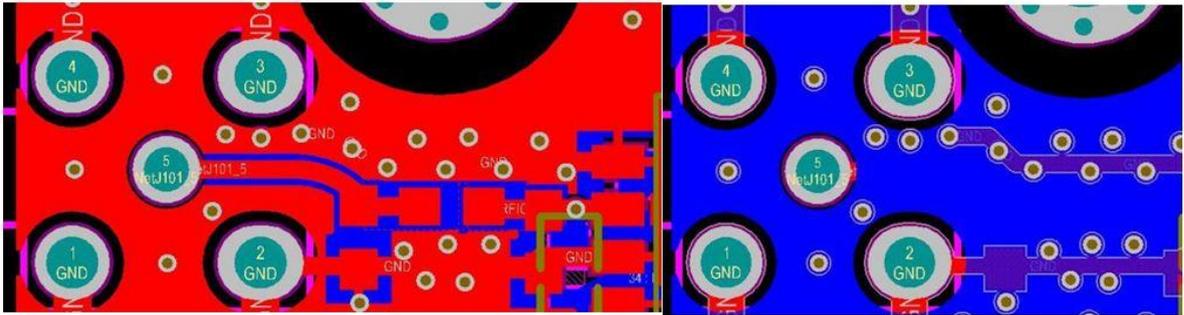
特别注意：模块在用户产品上进行二次贴片时，必须严格遵守上图回流焊要求，同时保证温度不能过高，否则会有虚焊和短路风险造成模块损坏！

3.4. 注意事项

表 3 注意事项

序号	名称	说明
1	静电	高频模拟器件具有静电敏感特性，请尽可能避免人体接触模块上的电子元件。
2	焊接	焊接时，电烙铁需要良好接地，批量生产时要求生产人员佩戴已接地的有线静电手环。
3	电源	电源品质对模块性能影响较大，请保证模块供电电源具有较小纹波，务必避免电源频繁大幅度抖动。
4	地线	模块地线使用单点接地方式，与其他部分电路参考地分开。
5	天线	模块天线安装结构对模块性能有较大影响，务必保证天线外露，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。天线切不可安装于金属壳内部，这将导致传输距离极大削弱。
6	干扰	内部若存在其他频段无线模块，需合理规划频率，采取屏蔽等措施，降低谐波干扰和互调干扰的影响。
7	晶振	若本模块所在之电路板附近存在晶振，请尽可能加大与晶振之间的直线距离。

1. DIO0、DIO1、DIO2、DIO3、DIO5 是一般通用 I/O 口，可以配置成多种功能，详见 SX1278 手册。若不使用，可以悬空
2. nReset 为芯片复位引脚，低电平有效
3. 模块注意接地良好，必须有大面积的铺地
4. 模块供电电源纹波要小，一般控制在200mV以内，模块电源输入端应增加滤波电容并尽量靠近VCC与 GND引脚
5. 模块建议放置在客户 PCB 边缘，尽量缩短到天线距离，以减少对信号的衰减。射频线路保证 50ohm 阻抗匹配，避免降低信号质量
6. 射频线路需要远离电源，时钟信号等可能会产生干扰的信号源。线路上下左右做好包地保护，如下图：



7. 天线放置时，务必保证天线外露，最好垂直向上。天线切不可安装于金属壳内部，这将导致传输距离极大削弱

4. 软件编程建议

1. SPI 通讯速率不宜设置过高，通常 1Mbps 是被推荐的。
2. 可在芯片空闲时重新初始化寄存器配置以获得更高的稳定性。

5. 常见问题

表 4 常见问题列表

通信距离很近，完全没有达到理想距离		
1	障碍物	存在直线通信障碍时，通信距离会相应的衰减。
2	干扰源	温度、湿度，同频干扰，会导致通信丢包率提高。（海水吸收电波，故海边测试效果差）
3	金属物	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。
4	参数值	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）。
5	低电压	电源低压低于3.3V，电压越低发射功率越小。
模块发热，易损坏		
1	供电电压	请检查供电电源，确保在 1.8V~3.6V 之间，如超过 3.6V 会造成模块永久性损坏。
2	稳定性	请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动。
3	防静电	请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性。
4	5V 电平	通信线若使用 5V 电平，必须串联 1K-5.1K 电阻（不推荐5V通信电平和模块连接，因为即使串联电阻仍有损坏风险）。

6. 联系方式

公 司：上海稳恒电子科技有限公司

地 址：上海市闵行区秀文路 898 号西子国际五号楼 611 室

网 址：www.mokuai.cn

邮 箱：sales@mokuai.cn

电 话：021-52960996 或者 021-52960879

使命：做芯片到产品的桥梁

愿景：全球有影响力的模块公司

价值观：信任 专注 创新

产品观：稳定的基础上追求高性价比

7. 免责声明

本文档提供有关本公司 WH-LR31-L 系列产品的信息，本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

8. 更新历史

2019-03-15 版本 V1.0.0 创立