



DX-LR20-433M22S

模组技术手册

版本：2.2

日期：2025-09-25



更新记录

版本	日期	说明	作者
V1.0	2024/12/22	初始版本	SML
V2.0	2025/01/02	优化参数	SML
V2.1	2025/07/16	增加底板信息	SML
V2.2	2025/09/25	增加参考距离说明 修改描述错误	SML

联系我们

深圳大夏龙雀科技有限公司

邮箱: sales@szdx-smart.com

电话: 0755-2997 8125

网址: www.szdx-smart.com

地址: 深圳市宝安区航城街道航空路华丰智谷 A1 座 601

目录

1. 模块介绍	- 4 -
1.1. 概述	- 5 -
1.2. 特点	- 5 -
1.3. 基础参数	- 5 -
1.4. 工作参数	- 6 -
1.5. 固定配置	- 6 -
2. 应用接口	- 7 -
2.1. 模块引脚定义	- 7 -
2.2. 模块引脚定义说明	- 7 -
2.3. 底板版块定义	- 8 -
2.4. 底板版块定义说明	- 8 -
2.5. 参考基本电路	- 9 -
3. 电气特性、射频特性和可靠性	- 10 -
3.1. 最大额定值	- 10 -
3.2. 静电防护	- 10 -
4. 基本操作	- 11 -
4.1. 硬件设计	- 11 -
4.2. 软件编写	- 11 -
5. 机械尺寸及布局建议	- 12 -
5.1. 模块机械尺	- 12 -
5.2. 推荐封装	- 13 -
5.3. 模块俯视图/底视图	- 13 -
5.4. 底板机械尺	- 14 -
5.5. 底板俯视图/底视图	- 14 -
5.6. 硬件设计布局建议	- 15 -
6. 常见问题	- 15 -
6.1. 传输距离不理想	- 15 -
6.2. 模块易损坏	- 15 -
6.3. 误码率太高	- 16 -
7. 储存、生产和包装	- 16 -
7.1. 存储条件	- 16 -
7.2. 模块烘烤处理	- 17 -
7.3. 回流焊	- 17 -
7.4. 包装规格	- 18 -



表格索引

表 1 : 基础参数表	- 5 -
表 2 : 工作参数表	- 6 -
表 3 : 固定配置表	- 6 -
表 4 : 模块引脚定义说明表	- 7 -
表 5 : 底板版块定义说明表	- 9 -
表 6 : 绝对最大额定值表	- 10 -
表 7 : 推荐使用条件	- 10 -
表 8 : 模块引脚的 ESD 耐受电压情况表	- 10 -
表 9 : 推荐的回流焊温度	- 18 -

图片索引

图 1 : 模块引脚定义	- 7 -
图 2 : 底板版块定义	- 8 -
图 3 : 基本电路	- 9 -
图 4 : 模块俯视, 侧视及底视尺寸图	- 12 -
图 5 : 建议封装尺寸底视图	- 13 -
图 6 : 模块俯视图和底视图	- 13 -
图 7 : 底板俯视, 侧视及底视尺寸图	- 14 -
图 8 : 底板俯视图和底视图	- 14 -
图 9 : 推荐的回流焊温度曲线	- 17 -
图 10 : 载带尺寸 (单位: 毫米)	- 18 -
图 11 : 卷盘尺寸 (单位: 毫米)	- 19 -
图 12 : 卷带方向	- 19 -

1. 模块介绍

1.1. 概述

DX-LR20-433M22S 是一款低功耗超远距离 LoRa 纯射频硬件模组，430-470MHz 频段使用，是深圳大夏龙雀科技有限公司为智能无线数据传输而打造，采用 LLCC68 芯片，芯片内部集成输出最大 22dBm 功率放大器，抗干扰性能和通信距离得到进一步提升，具有低功耗、高性能、远距离等优点。

由于该模块是纯射频硬件，需要使用 MCU 驱动或使用专门的 SPI 调试工具。

1.2. 特点

性能：

- 输出功率：+22dBm
- 最大接收灵敏度：-125dBm (BW=125, SF=7)
- 空旷可视距离可到 8km (仅供参考，实际距离以实测为准)

模块参数：

- 工作电压：1.8V~3.7V (典型值：3.3V)
- 支持工作频率范围：430-470MHz
- 外接天线
- 工作温度：-40~+85 °C

注意：当前模块使用的是非温补晶振，当带宽低于 125K 以下可能会造成频偏过大，需要使用带宽低于 125K 以下请联系我司业务人员进行定制。

1.3. 基础参数

表 1：基础参数表

参数名称	描述	备注
参考距离	8km	SF: 12
		晴朗空旷环境，天线高度 3
		米，空中速率 244bit/s
		CR: 4/6
		BW: 125
		频段: 433

FIFO	256Byte	单次发送最大长度
晶振频率	32MHz	-
调制方式	LoRa	推荐使用 LoRa 调制方式
封装方式	贴片式	-
接口方式	邮票孔	-
通信接口	SPI	0~10Mbps
外形尺寸	20.0(L) x 14.0 (W) x 2.3(H) mm	含屏蔽罩
射频接口	邮票孔/IPEX	-

1.4. 工作参数

表 2：工作参数表

参数名称	详情			备注
	最小值	典型值	最大值	
工作电压 (V)	1.8	3.3	3.7	≥3.3V 可保证输出功率
通信电平 (V)	-	3.3	-	使用 5V TTL 有风险烧毁
工作温度 (°C)	-40	-	85	工业级设计
工作频段 (MHz)	430	-	470	支持 ISM
发射电流 (mA)	-	100	-	瞬时功耗
功耗 接收电流 (mA)	-	6.5	-	-
待机电流 (nA)	-	180	-	软件关断
发射功率 (dBm)	0	-	22	-
接收灵敏度 (dBm)	-	-125	-	BW=125, SF=7
空中速率 LoRa(bps)	-	-	-	用户编程控制

1.5. 固定配置

表 3：固定配置表

BW (带宽)	SF (扩频因子)
BW=125kHz	5-6-7-8-9
BW=250kHz	5-6-7-8-9-10
BW=500kHz	5-6-7-8-9-10-11

备注

例如：当 BW 为 125KHZ 时，SF 只能为 5-6-7-8-9

2. 应用接口

2.1. 模块引脚定义

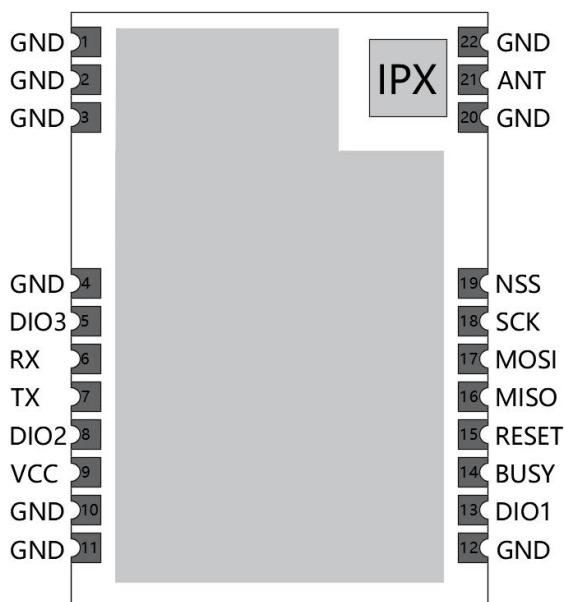


图 1：模块引脚定义

2.2. 模块引脚定义说明

表 4：模块引脚定义说明表

引脚序号	引脚名称	引脚功能	说明
1,2,3,4,10,11,12,20,22	GND	电源地	-
5	DIO3	多功能数字输入/输出-外部 TCXO 电源电压	输入/输出
6	RX	天线切换开关	用来切换接收
7	TX	天线切换开关	用来切换发射

8	DIO2	多用途数字输入/输出/射频频段开关控制	输入/输出
9	VCC	电源输入引脚	3.3V(典型值)
13	DIO1	多用途数字输入/输出	输入/输出
14	BUSY	用于状态指示	-
15	RESET	复位脚	-
16	MISO	SPI 数据输出引脚	-
17	MOSI	SPI 数据输入引脚	-
18	SCK	SPI 时钟输入引脚	-
19	NSS	模块片选引脚，用于开始一个 SPI 通信	-
21	ANT	射频接口	-

2.3. 底板版块定义

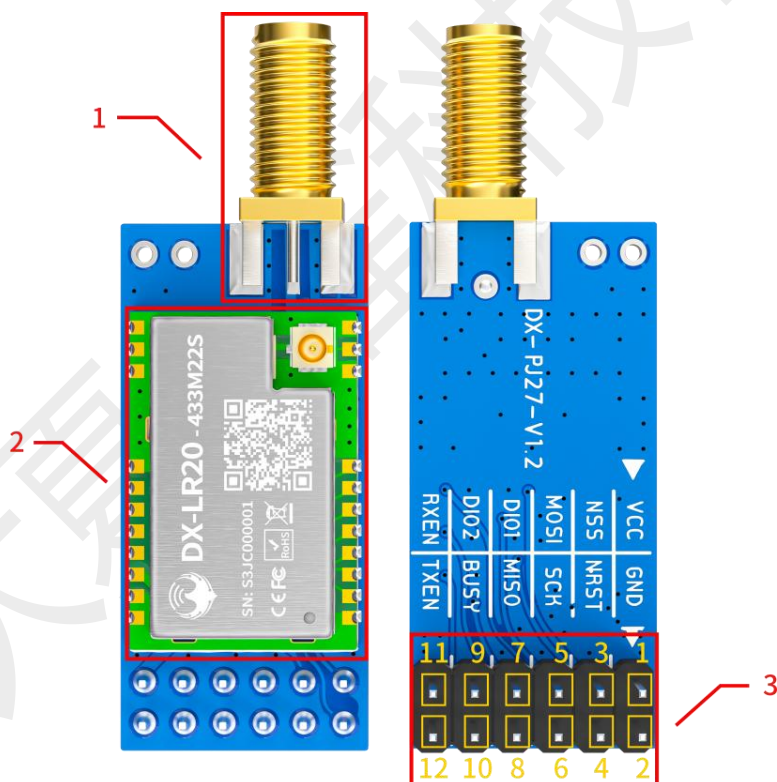


图 2：底板版块定义

2.4. 底板版块定义说明

表 5：底板版块定义说明表

版块序号	版块名称	版块功能	说明		
1	天线座子	接天线	-		
2	模块	DX-LR20-433M22S	-		
3 (外接端口)	1	VCC	电源输入引脚	3.3V(典型值)	
	2	GND	电源地	-	
	3	NSS	模块片选引脚，用于开始一个 SPI 通信		-
	4	NRST	复位脚	-	
	5	MOSI	SPI 数据输入引脚	-	
	6	SCK	SPI 时钟输入引脚	-	
	7	DIO1	多用途数字输入/输出	输入/输出	
	8	MISO	SPI 数据输出引脚	-	
	9	DIO2	多用途数字输入/输出/射频频段开关控制	输入/输出	
	10	BUSY	用于状态指示	-	
	11	RXEN	天线切换开关	用来切换接收	
	12	TXEN	天线切换开关	用来切换发射	

2.5. 参考基本电路

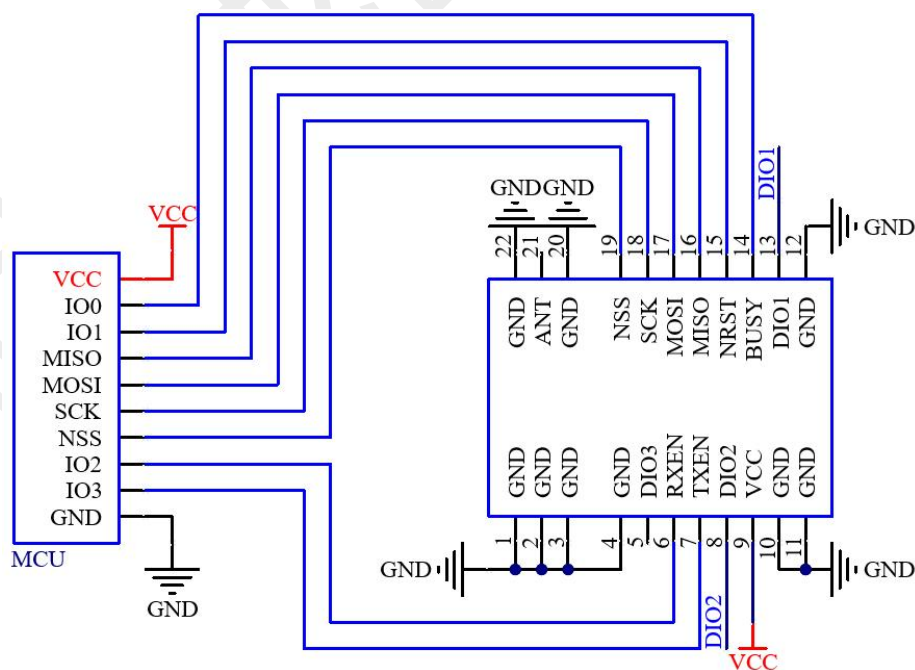


图 3：基本电路

3. 电气特性、射频特性和可靠性

3.1. 最大额定值

超过绝对最大额定值的压力可能会对设备造成永久性损坏。这些仅是应力额定值，因此不暗示设备在这些或超出说明书操作部分所指示的任何其他条件下的功能操作。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响设备的可靠性。

表 6：绝对最大额定值表

参数	最小值	最大值	单位
VCC	-0.5	3.7	V
储存温度范围	-55	+125	°C

表 7：推荐使用条件

参数	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	1.8	3.3	3.7	V
工作温度范围(TA)	-40	-	+85	°C

3.2. 静电防护

在模块应用中，由于人体静电、微电子间带电摩擦等产生的静电，通过各种途径放电给模块，可能会对模块造成一定的损坏，因此 ESD 防护应该受到重视。在研发、生产组装和测试等过程中，尤其在产品设计中，均应采取 ESD 防护措施。例如，在电路设计的接口处以及易受静电放电损伤或影响的点，应增加防静电保护，生产中应佩戴防静电手套等。

表 8：模块引脚的 ESD 耐受电压情况表

符号	描述	最大值	单位
ESD_HBM	美国国家标准化协会/电子系统设计协会/联合电子设备制造商协会标准 JS-001-2014（人体模型）第 2 类	+2	kV
ESD_CDM	ESD 充电设备模型，JEDEC 标准 JESD22-C101D，三 级	+1	kV

4. 基本操作

4.1. 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，有利于整机长期稳定地工作；
- 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，根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；
- 通信线若使用 5V 电平，必须串联 1k-5.1k 电阻（不推荐，仍有损坏风险）；
- 尽量远离部分物理层亦为 2.4GHz 的 TTL 协议，例如：USB3.0；
- 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，将导致传输距离极大削弱；
- 建议在外部 MCU 的 RXD/TXD 增加 200R 的保护电阻。

4.2. 软件编写

- 此模块为 LLCC68+外围电路，用户可以完全按照 LLCC68 芯片册进行操作；
- DIO1、DIO2、DIO3 是一般通用 IO 口，可以配置成多种功能；其中 DIO2 可以与 TXEN 连接，不与 MCU 的 IO 口连接，用于控制射频开关发射，详见 LLCC68 手册，若不使用可以悬空；
- LLCC68 与 SX1262/SX1268 的差异：
 - 1、SX1262/SX1268 支持扩频因子 SF5、SF6、SF7、SF8、SF9、SF10、SF11、SF12；

LLCC68 支持扩频因子 SF5、SF6、SF7、SF8、SF9、SF10、SF11。

2、LLCC68 可设置的扩频因子与接收带宽：

LoRa® Rx/Tx, BW= 125 - 250 - 500 kHz,

LoRa®, SF= 5 - 6 - 7 - 8 - 9 for BW=125 kHz,

LoRa®, SF= 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 for BW=250 kHz ,

LoRa®, SF= 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 for BW=500 kHz。

5. 机械尺寸及布局建议

本节描述了模块的机械尺寸，所有的尺寸单位为毫米；所有未标注公差尺寸，公差为 ± 0.3 mm。

5.1. 模块机械尺

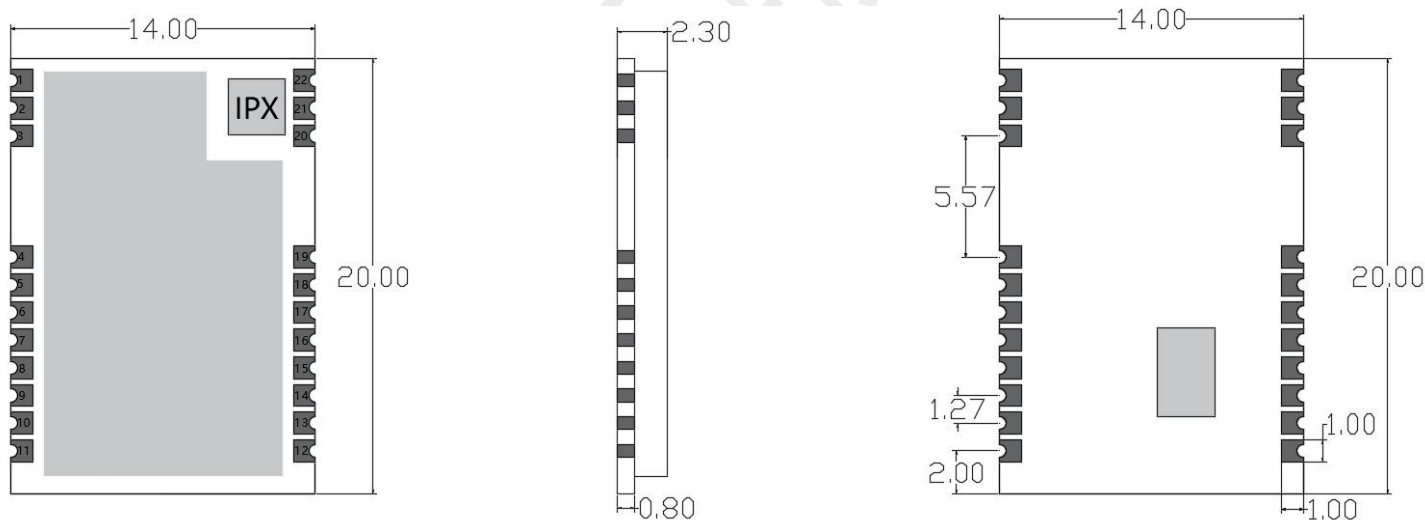


图 4：模块俯视，侧视及底视尺寸图

5.2. 推荐封装

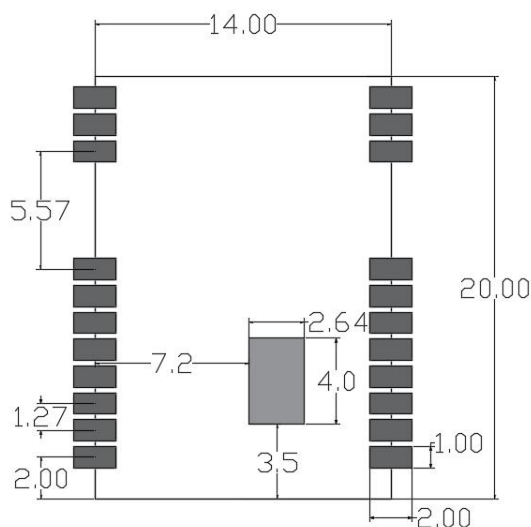


图 5：建议封装尺寸底视图

5.3. 模块俯视图/底视图

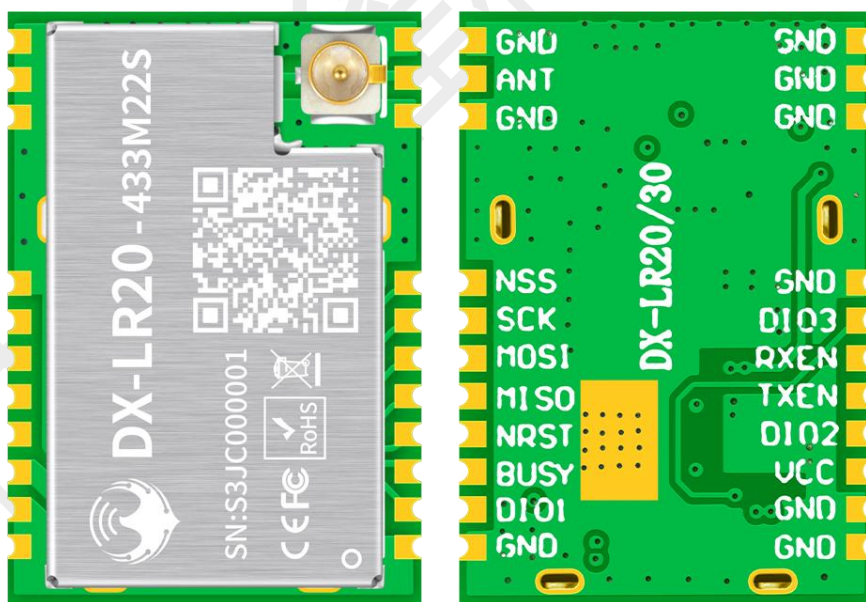


图 6：模块俯视图和底视图

备注

上图仅供参考，实际的产品外观和标签信息，请参照模块实物。

5.4. 底板机械尺

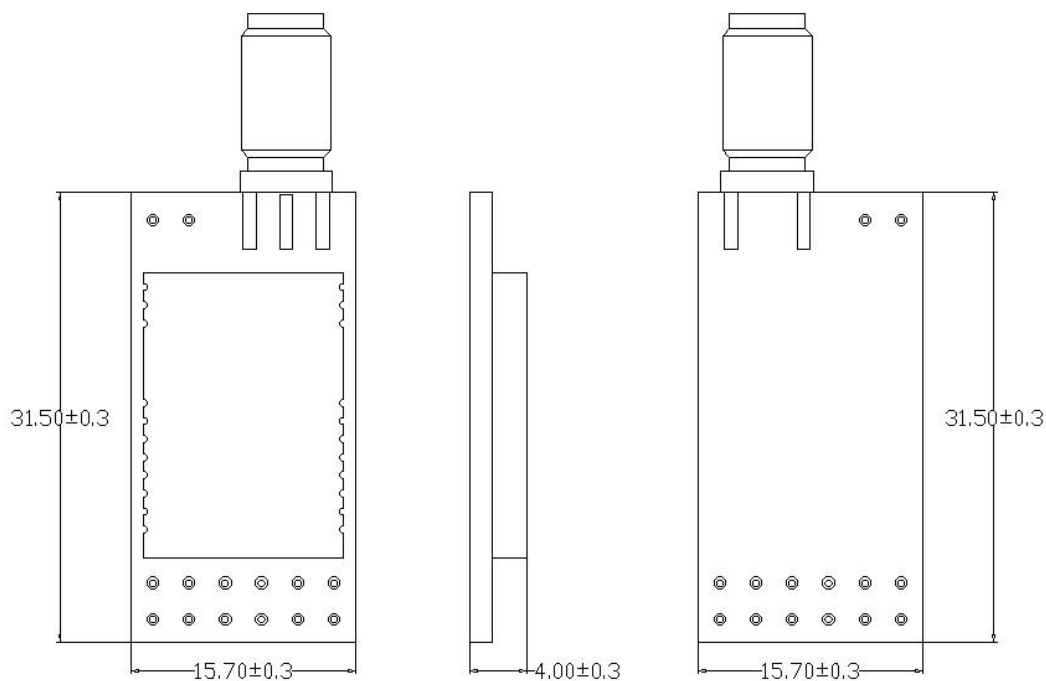


图 7：底板俯视，侧视及底视尺寸图

5.5. 底板俯视图/底视图

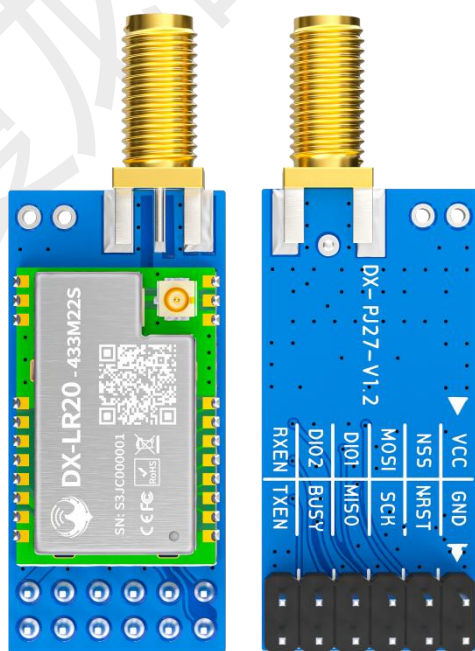


图 8：底板俯视图和底视图

备注

上图仅供参考，实际的产品外观和标签信息，请参照模块实物。

5.6. 硬件设计布局建议

DX-LR20-433M22S 模块工作在 430M - 470M 频段，使用的是外接天线，天线的驻波比(VSWR)和效率取决于贴片位置，应尽量避免各种因素对无线收发信号的影响，注意以下几点：

- 1、包围 LR20-433M22S 的产品外壳避免使用金属，当使用部分金属外壳时，应尽量让模块天线部分远离金属部分。产品内部金属连接线或者金属螺钉，应尽量远离模块天线部分。
- 2、模块天线部分应靠载板 PCB 边缘放置或直接露出载板，尽量不要放置于板中间。
- 3、建议在基板上的模块贴装位置使用绝缘材料进行隔离，例如在该位置放一个整块的丝印 (TopOverLay) 。

6. 常见问题

6.1. 传输距离不理想

- 当存在直线通信障碍时，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；
- 海水具有极强的吸收无线电波能力，故海边测试效果差。
- 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）；
- 室温下电源电压低于推荐值，电压越低发射功率越小；
- 使用天线与模块匹配程度较差或天线本身品质问题。

6.2. 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，电压不能大幅频繁波动；
- 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；
- 如果没有特殊需求不建议在过高、过低温度下使用。

6.3. 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。

7. 储存、生产和包装

7.1. 存储条件

模块以真空密封袋的形式出货。模块的湿度敏感等级为 3 (MSL 3)，其存储需遵循如下条件：

1. 推荐存储条件：温度 $23\pm5^{\circ}\text{C}$ ，且相对湿度为 35~60%。
2. 在推荐存储条件下，模块可在真空密封袋中存放 12 个月。
3. 在温度为 $23\pm5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度低于 60% 的车间条件下，模块拆封后的车间寿命为 168 小时。在此条件下，可直接对模块进行回流生产或其他高温操作。否则，需要将模块存储于相对湿度小于 10 % 的环境中（例如，防潮柜）以保持模块的干燥。
4. 若模块处于如下条件，需要对模块进行预烘烤处理以防止模块吸湿受潮再高温焊接后出现的 PCB 起泡、裂痕和分层：
 - 存储温湿度不符合推荐存储条件
 - 模块拆封后未能根据以上第 3 条完成生产或存放
 - 真空包装漏气、物料散装

- 模块返修前

7.2. 模块烘烤处理

- 需要在 $120\pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下高温烘烤 8 小时
- 二次烘烤的模块须在烘烤后 24 小时内完成焊接，否则仍需在干燥箱内保存

备注

1. 为预防和减少模块因受潮导致的起泡、分层等焊接不良的发生，应严格进行管控，不建议拆开真空包装后长时间暴露在空气中。
2. 烘烤前，需将模块从包装取出，将裸模块放置在耐高温器具上，以免高温损伤塑料托盘或卷盘；二次烘烤的模块须在烘烤后 24 小时内完成焊接，否则需在干燥箱内保存。拆包、放置模块时请注意 ESD 防护，例如，佩戴防静电手套。

7.3. 回流焊

用印刷刮板在网板上印刷锡膏，使锡膏通过网板开口漏印到 PCB 上，印刷刮板力度需调整合适。为保证模块印膏质量，模块焊盘部分对应的钢网厚度推荐为 0.1~0.15mm。

推荐的回流焊温度为 $235\sim 250^{\circ}\text{C}$ ，最高不能超过 250°C 。为避免模块因反复受热而损坏，强烈推荐客户在完成 PCB 板第一面的回流焊之后再贴模块。推荐的炉温曲线图（无铅 SMT 回流焊）和相关参数如下图表所示：

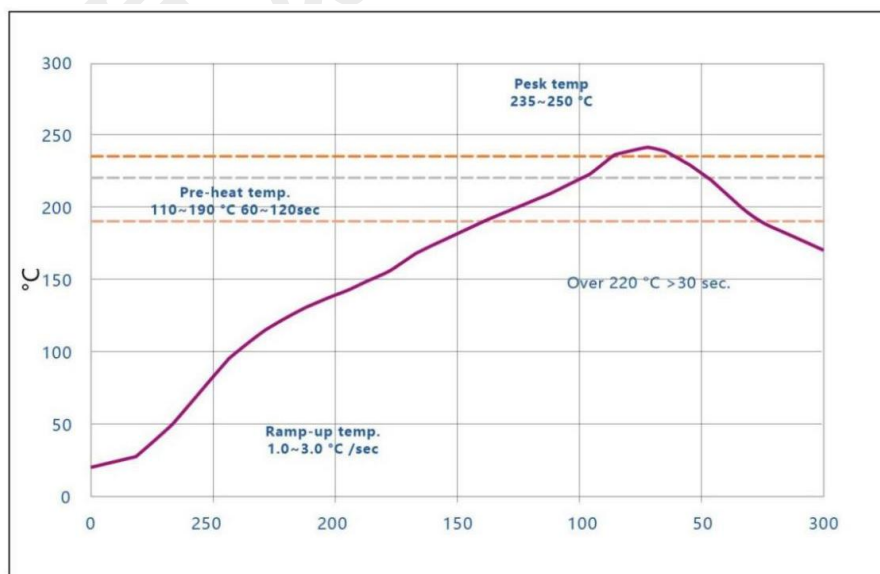


图 9：推荐的回流焊温度曲线

表 9：推荐的回流焊温度

统计名称	下限	上限	单位
坡度 1 (目标=2.0) 在 30.0 和 70.0 之间	1	3	度/秒
坡度 2 (目标=2.0) 在 70.0 和 150.0 之间	1	3	度/秒
坡度 3 (目标=-2.8) 在 220.0 和 150.0 之间	-5	-0.5	度/秒
恒温时间 110-190℃	60	120	秒
@220℃回流时间	30	65	秒
峰值温度	235	250	摄氏度
@235℃的总时间	10	30	秒

7.4. 包装规格

DX-LR20-433M22S 模块采用卷带包装，并用真空密封袋将其封装，真空密封袋中带有干燥剂和湿度卡。每个载带有 20.4 米长，包含 1200 个模块，卷盘直径为 330 毫米。具体规格如下：

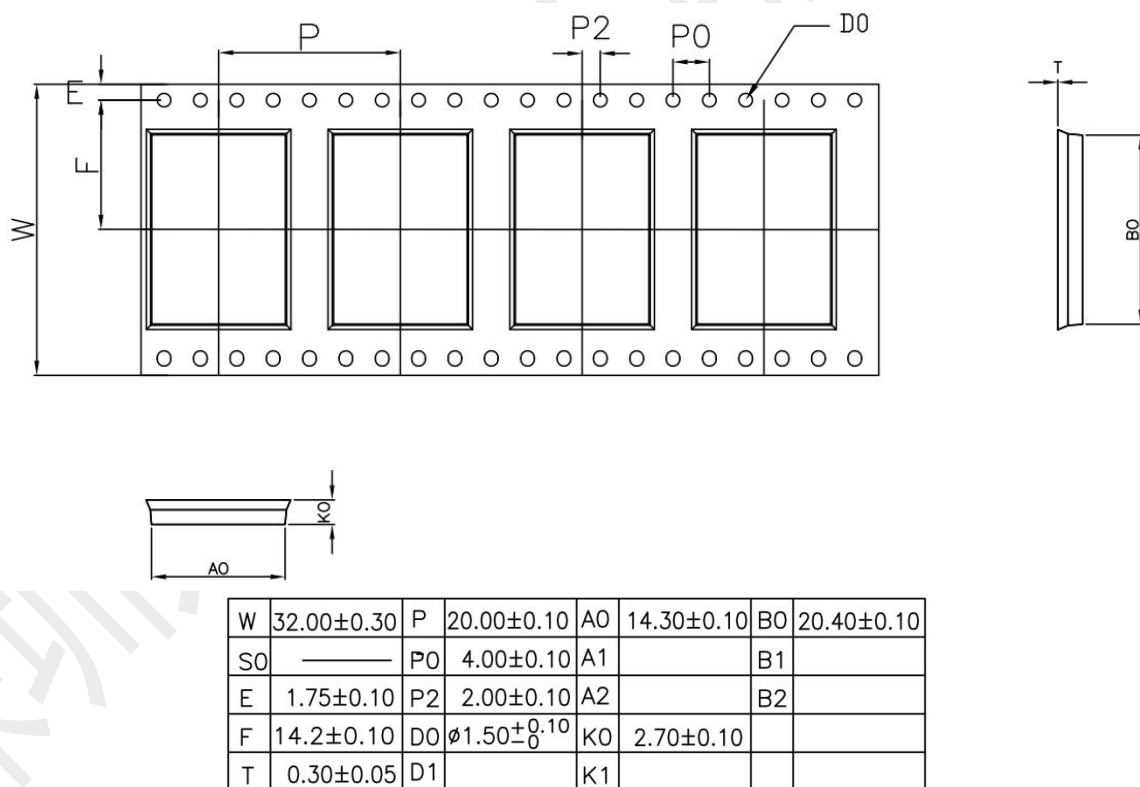


图 10：载带尺寸 (单位：毫米)

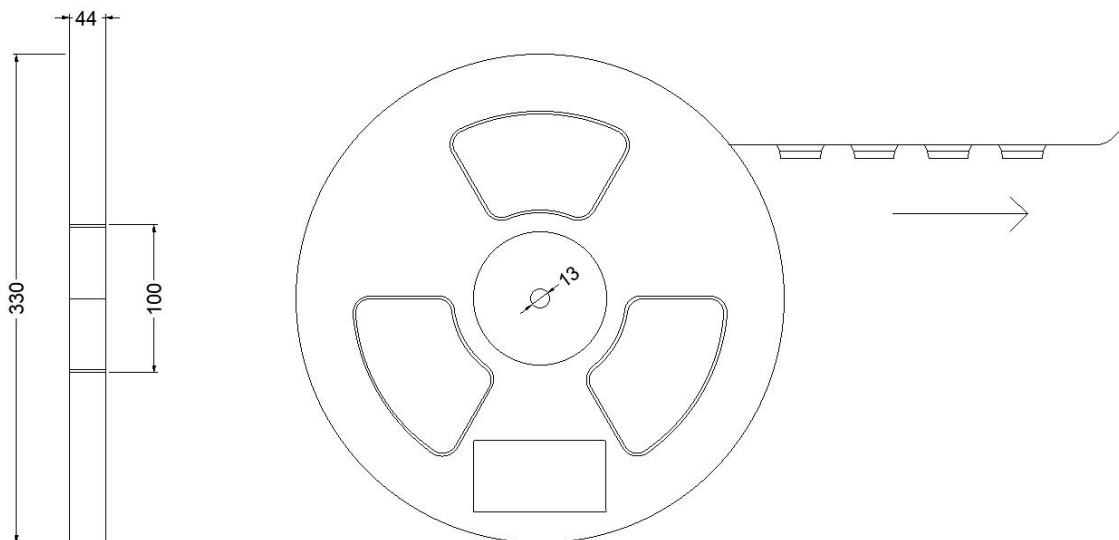


图 11: 卷盘尺寸 (单位: 毫米)

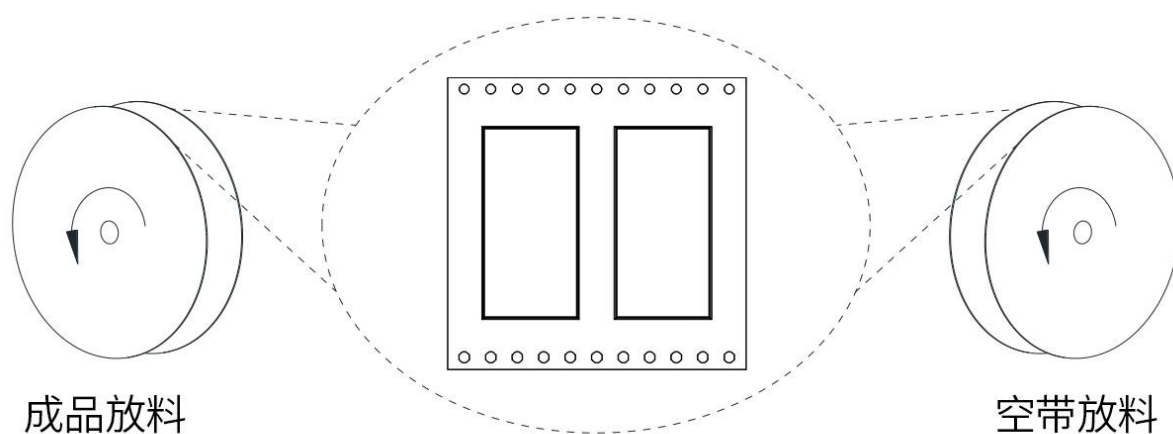


图 12: 卷带方向