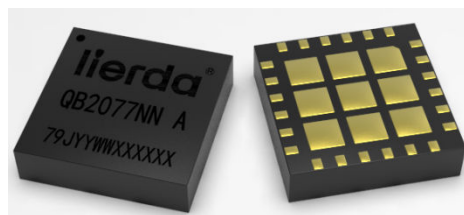
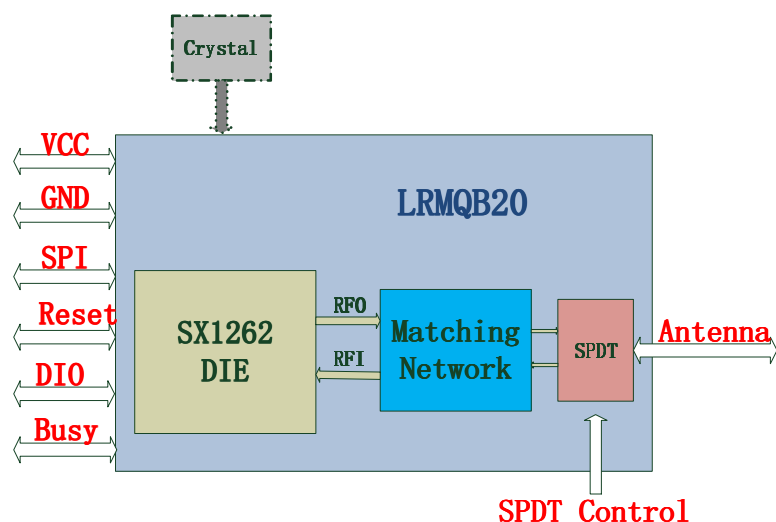


QB20 系列 LoRa 模组

高性价比, 小尺寸, SPI 接口



QB20 系列 LoRa 模组内部集成 LoRa 射频收发器 SX1262 和射频前端匹配电路, 支持 LoRa 和 FSK 调制, 外接 32MHz TCXO 或无源晶振即可使用。QB20 模组最大发射功率高达+22dBm, 灵敏度可达-148 dBm, 其独特的调制方式使其抗干扰能力强。模组为 LGA24 封装, 尺寸为 8.0mm x 8.0mm x 2.0mm。



产品特点

•工作频段

- 470~510MHz(L-LRMQB20-77NN4)
- 860~930MHz(L-LRMQB20-97NN4)

•多种调制方式

- 支持 LoRa、GFSK、FSK 等调制方式

•超低功耗

- 支持 1.8V 到 3.7V 电源供电 (发射功率在 +22dBm 配置下, 不可低于 3.1V)
- 发射电流 $\leq 135\text{mA}$ (最大发射功率配置)
- 接收电流 $\leq 6\text{mA}$ (DC-DC 模式, 不包括外置晶振工作电流)

- 600uA 待机电流

- 600nA 休眠电流(寄存器值保存)

•高链路预算

- 灵敏度 -148 \pm 1dBm(SF=12,BW_L=10.4KHz)
- 发射功率 Max. 22 dBm

•超小尺寸

- 8.0mm*8.0mm*2.0mm

•超远传输距离

- 6Km(@SF=12,BW=125KHz,城市环境, LoRa 调制,最大发射功率 (Max.22dBm) 发射)

•高保密性

- 采用独特的 LoRa 调制方式, 传统无线设备难以对其进行捕获、解析

•通信接口

- SPI 通信接口, 可直接连接各种单片机使用, 软件编程非常方便

适用场景

- 智能家居
- 安防监控
- 各类低功耗传感器
- 无线遥控
- 物流仓储
- 工业控制
- 对通信距离较高场合

前言 利尔达科技集团股份有限公司提供该文档内容用以支持其客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范，参数来设计其产品。由于客户操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本公司不承担任何责任。在未声明前，利尔达公司有权对该文档进行更新。

版权申明 本文档版权属于利尔达公司，任何人未经我公司允许复制转载该文档将承担法律责任。

版权所有 © 利尔达科技集团，保留一切权利。

Copyright © Lierda Science & Technology Group Co.,Ltd

文件修订历史

版本	日期	变更描述
Beta	2021-11-12	初始版本

1 规格参数

表 1-1 模块极限参数

主要参数	性能		备注
	最小值	最大值	
电源电压 (V)	-0.5	+3.9	
最大射频输入功率 (dBm)	-	+10	
工作温度 (°C)	-40	+85	

表 1-2 模块工作参数¹

主要参数	性能			备注
	最小值	典型值	最大值	
工作电压 (V)	1.8	3.3	3.7	
工作温度 (°C)	-40	-	85	
工作频段 (MHz)	L-LRMQB20-77NN4			
	433	-	510	客户可自定义工作频率 ²
	L-LRMQB20-97NN4			
发射状态 (mA)	860		930	客户可自定义工作频率 ²
	L-LRMQB20-77NN4			
	70	80	90	DC-DC模式, 17dBm发射 ³
接收状态 (mA)	90	107	125	DC-DC模式, 22dBm发射 ⁴
	L-LRMQB20-97NN4			
	40	50	60	DC-DC模式, 14dBm发射 ⁴
睡眠状态 (uA)	100	120	135	DC-DC模式, 22dBm发射 ⁵
	L-LRMQB20-77NN4、L-LRMQB20-97NN4			
接收状态 (mA)	-	5.0	6	DC-DC模式, 不包括外置晶振工作电流
睡眠状态 (uA)	-	0.6	2	寄存器值保存
发射功率 (dBm)	L-LRMQB20-77NN4、L-LRMQB20-97NN4			
	-	22	-	22dBm发射; 用户可编程自定义 ⁵
接收灵敏度 (dBm)	-	-124	-	BW_L=125KHz, SF=7
通信速率 (bps)	LoRa	-	62.5K	用户可编程自定义

¹ 以上测试条件为, 温度: 25°C, 中心频率: 490MHz, 工作电压: 3.3V

² 用户根据终端市场的当地法规允许工作频段进行配置使用, 请务必遵守当地法规使用, 若在法规不允许频段内使用, 我司不承担任何责任; 国内终端市场应用请参照《微功率短距离无线电发射设备目录和技术要求》;

³ 输出功率务必按照优化推荐设置, 若设置与推荐值不符, 可能出现功率及功耗不优, 甚至出现模块损坏, 配置见 表 2-2;

⁴ 输出功率务必按照优化推荐设置, 若设置与推荐值不符, 可能出现功率及功耗不优, 甚至出现模块损坏, 配置见 表 2-3;

FSK (bps)	-	-	300K ⁵	用户可编程自定义
调制方式	LoRa/GFSK/FSK		用户可编程自定义	
封装	LGA24		1.0mm间距	
通讯协议	SPI		-	
外形尺寸(mm)	8.0*8.0*2.0mm (详见图2-1)		-	

2 发射功率配置

在使用该模组时需要严格按照对应产品进行发射功率配置，否则可能出现产品功耗不优、性能下降甚至损坏等情况。

发射功率配置对应寄存器操作如表 2-1，使用时可以去配置改变 SetTxParams 参数值大小去改变实际输出功率大小，SetTxParams 设置范围为-3~22，配置为 22 时实际输出功率可达到最大值+22dBm；注意 paDutyCycle、hpMax、deviceSel、paLut 这四个寄存器值不可改变，否则会出现性能下降甚至模组损坏的可能。

表 2-1 PA 操作模式优化设置⁶

实际输出功率 (dBm)	paDutyCycle	hpMax	deviceSel	paLut	Value in SetTxParams
22	0x04	0x07	0x00	0x01	22
17	0x04	0x07	0x00	0x01	17

配置参考代码如下：

```

Void SX126xSetTxParams( int8_t power, RadioRampTimes_t rampTime )
{
    uint8_t buf[2];
    if( power > 22 )
    {
        power = 22;
    }
    else if( power < -3 )
    {
        power = -3;
    }
    SX126xSetPaConfig( 0x04, 0x07, 0x00, 0x01 );
    SX126xWriteRegister( REG_OCP, 0x38 ); // current max 140mA for the whole device
    buf[0] = power;
    buf[1] = ( uint8_t )rampTime;
    SX126xWriteCommand( RADIO_SET_TXPARAMS, buf, 2 );
}
    
```

⁵ 最高速率与射频频率成正比；例如 868/915MHz 频段为 300kbps，而 433MHz 频段为 150kbps；

⁶ 使用时，可以去配置改变 SetTxParams 参数值大小去改变实际输出功率大小，最大值为 22；注意 paDutyCycle、hpMax、deviceSel、paLut 这四个寄存器值不可改变，否则会出现性能下降或模组损坏；

3 尺寸图及引脚定义

3.1 尺寸图

symbol	Dimension in mm		
	MIN	NOM	MAX
A	1.850	2.000	2.150
A2	1.150	1.200	1.250
c	0.700	0.800	0.900
D	7.900	8.000	8.100
E	7.900	8.000	8.100
D1	—	5.000	—
E1	—	5.000	—
e	—	1.000	—
ax (24)	0.400	0.450	0.500
bx (24)	0.550	0.600	0.650
L	5.300	5.400	5.500
L1	1.500	1.600	1.700
aaa	—	0.100	—
N	—	24	—
MD/ME	—	6/6	—

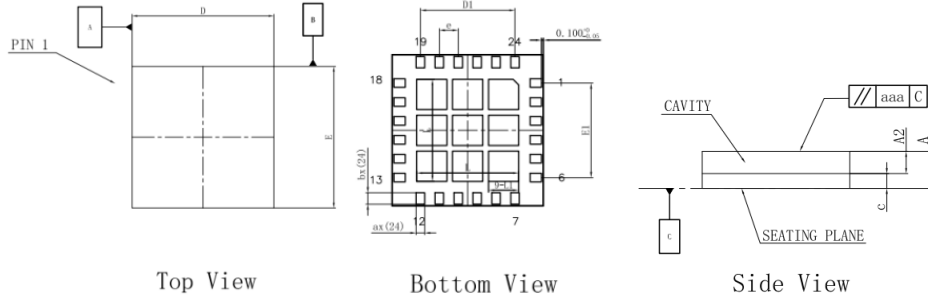


图 3-1 QB20 系列模组尺寸图

3.2 引脚定义

表 3-1 引脚定义

PIN	接口名	功能
P1	GND	电源地
P2	GND	电源地
P3	GND	电源地
P4	XTA	晶体振荡器连接，外部参考时钟输入
P5	XTB	晶体振荡器连接
P6	DIO3	中断源映射引脚，或TCX0控制
P7	VDD	电源VDD
P8	VDD	电源VDD
P9	GND	电源地
P10	GND	电源地
P11	DIO1	中断源映射引脚
P12	BUSY	占线指示器
P13	NREST	复位引脚，低电平有效
P14	MISO	SPI数据输出
P15	MOSI	SPI数据输入
P16	SCK	SPI时钟输入
P17	NSS	芯片SPI使能

P18	CTRL	开关控制使能引脚; TX: 0; RX: 1; Sleep: 0 (同时需要使能DIO2控制, SetDIO2AsRfSwitchCtrl)
P19	ANT	射频输出
P20	GND	电源地
P21	GND	电源地
P22	GND	电源地
P23	GND	电源地
P24	GND	电源地

4 基本操作

4.1 硬件设计

4.1.1 外置 32MHz 普通晶振应用电路

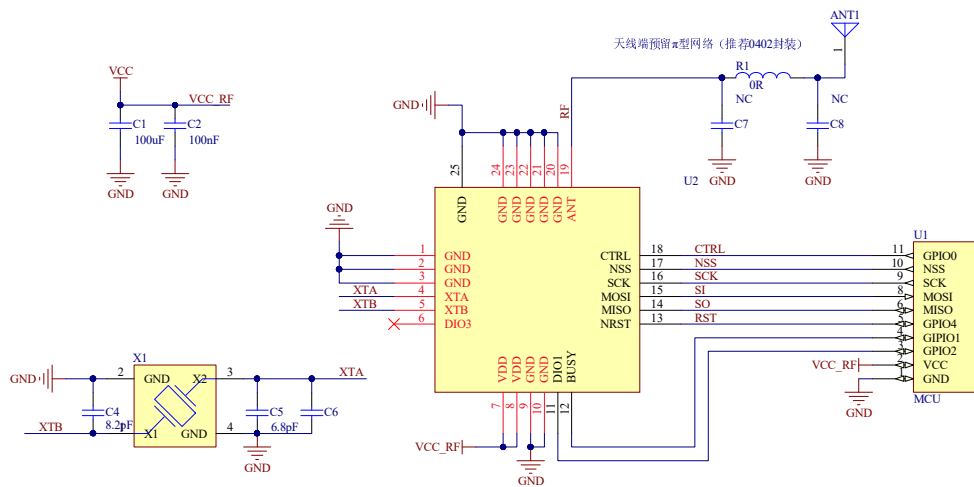


图 4-1 外置 32MHz 普通晶振应用电路图

位号	名称	器件型号	参数描述	品牌	封装	备注
C1	钽电容	T491B107K010AT	100uF/10V/10%	KEMET	B 型	
C2	陶瓷电容	GRM188R71C104KA01D	0.1uF/16V/10%/X7R	MURATA	0603	
X1	无源晶振	XRCGB32M000F1H12R0	12pF/32MHz/10PPM/-40°~85°	MURATA	2016	
C4	陶瓷电容	GRM1555C1H8R2CA01#	8.2pF/50V/0.25pF/COG	MURAT	0402	
C5	陶瓷电容	GRM1555C1H6R8BA01D	6.8pF/50V/0.1pF/COG	MURAT	0402	
R1	厚膜贴片电阻	/	0R	/	0402	

表 4-1 参考器件 BOM

4.1.2 外置 32MHz TCXO 应用电路

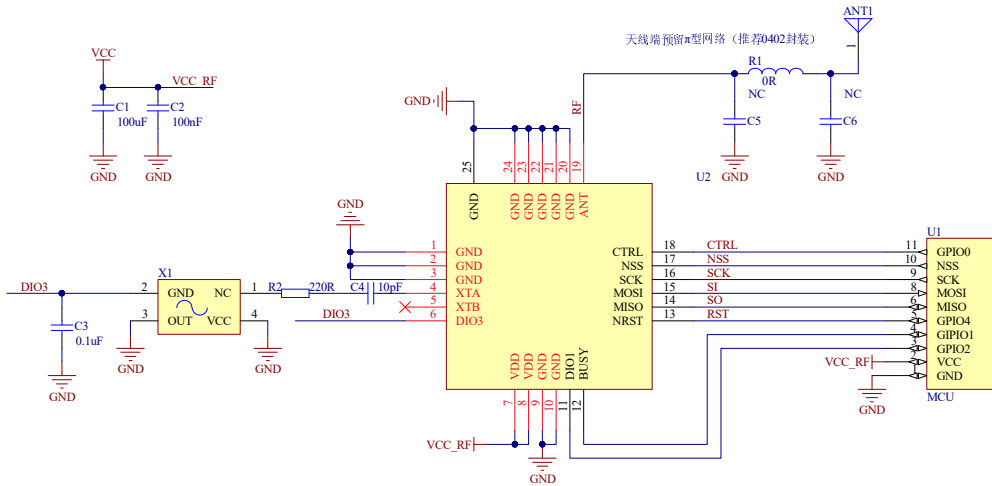


图 4-2 外置 32MHz TCXO 应用电路图

位号	名称	器件型号	参数描述	品牌	封装	备注
C1	钽电容	T491B107K010AT	100uF/10V/10%	KEMET	B 型	
C2	陶瓷电容	GRM188R71C104KA01D	0.1uF/16V/10%/X7R	MURATA	0603	
X1	有源晶振	X1G0054410305##	10pF/32MHz/0.5PPM/2.66-3.465V/-40°~85°	EPSON	2016	
C3	陶瓷电容	GRM155R71C104KA88*#	0.1uF/16V/10%/X7R	MURAT	0402	
C4	陶瓷电容	GRM1555C1H100JA01D	10pF/50V/5%/COG	MURAT	0402	
R2	厚膜贴片电阻	/	220R	/	0402	
R1	厚膜贴片电阻	/	0R	/	0402	

表 4-2 参考器件 BOM

4.1.2 硬件布局注意事项

- DIO 口尽量连接到 MCU 带外部中断的 IO 口。
- 射频出口到天线焊盘部分走线尽可能短，要走 50Ω 阻抗线，并且需要包地，走线周围多打过孔。
- 在允许情况下射频出口到天线焊盘部分增加 π 电路。
- 天线周围需要净空，至少留出 5mm 的净空区域。
- 注意接地良好，最好保证大面积铺地。
- 远离高压电路、高频开关电路。
- 可参考应用文档中《射频 PCB LAYOUT 设计规则(适用 sub-1GHZ 及蓝牙模块)》进行布局及走线；

4.2 软件操作

该模组作为从机，提供 SPI 接口，可以使用 MCU 的 SPI 接口与其进行通讯，通过 API 指令对其寄存器与收发缓存进行操作，即能完成无线数据收发功能。对于 SPI 操作的函数，用户需要根据自己 MCU 操作 SPI 的方式进行修改，其中模块寄存器读写操作时序操作请参阅最新的 SX1262 数据手册；

用户在软件开发之前，可以先参照我司提供的 demo LoRa 通信例程⁷及示例代码说明手册⁸中 LoRa 点对点通信进行熟悉软件操作，用户在移植代码时主要是需要根据自己的 MCU 调通 SPI，然后参考通信例程进行相关功能函数移植。

使用一对 LoRa 模组实现点对点通信流程如图 4-3 所示，这个通信流程示例中，可以实现发射设备通过 LoRa 无线信号发送数据给接收设备，接收设备收到数据包后将数据包通过 LoRa 无线信号返回给发射设备端，循环进行通信。

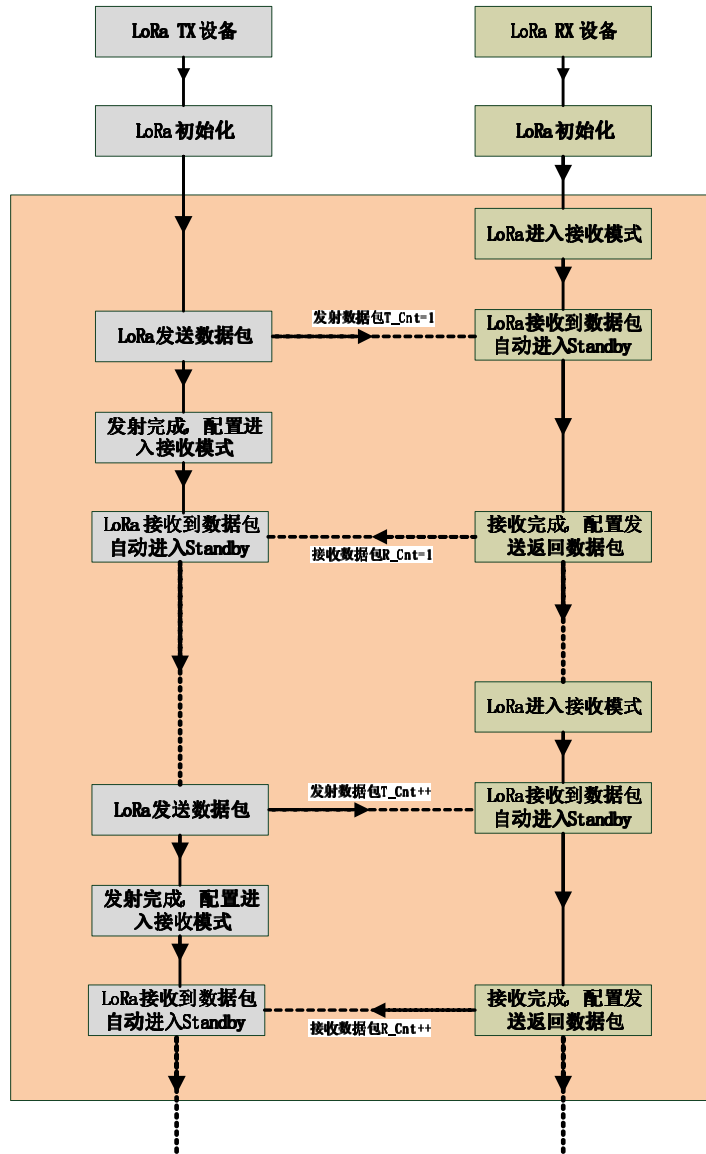


图 4-3 点对点通信流程图

5 禁用频点说明

禁用频点是指模组性能极差的频点，严禁使用。不建议频点是指模组性能较差的频点，客户可以酌情使用。建议客户应用中使用的频点至少离禁用频点 1MHz 以上。

⁷ 通用例程《LLCC68_LoRa(1.30LED)》

⁸ 示例代码说明手册《LoRa 模块 (SX126X) 系列编程指导说明书》

禁用频点：446MHz、448MHz、464MHz、480MHz、496MHz。

不建议频点：440MHz、452MHz、456MHz、494MHz。

6 常见问题

6.1 模块近距离也不能通信

- 确认发送和接收两边配置是否不一致，配置不同不能正常通信。
- 电压异常，电压过低会导致发送异常。
- 电池电量低，低电量电池在发送时电压会被拉低导致发送异常。
- 天线焊接异常射频信号没有到达天线或者 π 电路焊接错误。

6.2 模块功耗异常

- 静电等原因导致模块损伤或损坏，导致功耗异常。
- 在低功耗接收时，时序配置等不正确导致模块功耗没达到预期效果。
- 单独测试模块或者 MCU 都正常，联调出现功耗异常，一般是由于射频模块连接的 MCU 引脚配置相关。
- 工作环境恶劣，在高温高湿、低温等极端环境模块功耗会有波动。

6.3 模块通信距离不够

- 天线阻抗匹配没做好导致发射出去的功率很小。
- 天线周围有金属等物体或者模块在金属内导致信号衰减严重。
- 测试环境有其他干扰信号导致模块通信距离近。
- 供电不足导致模块发射功率异常。
- 测试环境恶劣，信号衰减很大。
- 模块经过穿墙等环境后再与另一端通信，墙体等对信号衰减很大，大部分信号是绕射过墙体信号衰减大。
- 模块太靠近地面被吸收和反射导致通信效果变差。

7 生产指导

7.1 钢网开口设计

底板上钢网厚度选择原则上是根据板内器件的封装类型综合考虑来选取的，需重点关注如下要求：
模块焊盘位置可局部加厚到 0.15~0.20mm，避免产生空焊；

7.2 回流焊作业指导

注：此作业指导书仅适合无铅作业，仅供参考。

作业指导书 Standard Operation Procedure (SOP)												批准	审核	作成	作成日		
生产工段 Station	SMT				工序名 Station	回流焊											
文件编号 Doc No.	MSOP-FL-RX1060N-G01	版本 Rev	A0		程序名 Program	003-RR-T-S606-S3											
项 目	曲线图																
	温区参数	Zone	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
	Top	150	150	180	180	180	195	210	240	250	240						
	Bottom	150	150	180	180	180	195	210	240	250	240						
Conveyor speed	900	mm/min															
曲线参数	Temp Range	240±5		150--180			217		25-150			回焊斜率		降温斜率			
Time	60--120S			45-90S		1--3 °C/s			1-3 °C/s		≤4°C/s						
物料名称 Description	规格	料号 P/N	位号 Location	用量 (PCS)	工具/设备	用量 (PCS)	编号	日期	修改内容								
1					测温仪	1											
2					测温板	1											
3					耐高温手套	1											

图 7-1 回流焊作业指导

8 型号及包装

8.1 产品型号信息表

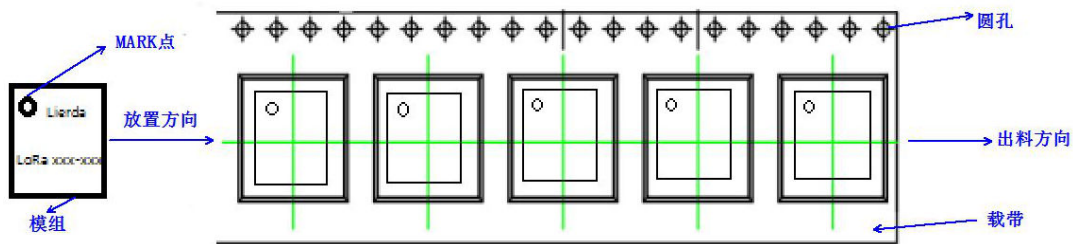
QB20 系列模组型号如下表所示：

平台	下单型号	频率	MAX 功率	包装	数量	备注
SX1262	L-LRMQB20-77NN4	433~510MHz	22dBm	卷带	1500	待发布
SX1262	L-LRMQB20-97NN4	860~930MHz	22dBm	卷带	1500	待发布

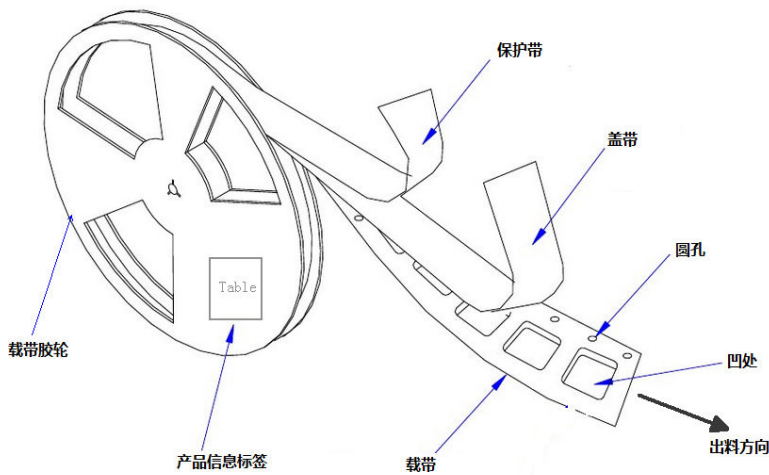
8.2 产品包装说明

本产品使用卷带包装方式进行包装，包装示意图及说明如下。

产品放置方向示意图：



包装外观示意图：



9 联系我们

利尔达科技集团股份有限公司始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨，如需任何帮助，请随时联系我司相关人员，或按如下方式联系：

资料网站：<http://wsn.lierda.com>

支持邮箱：lora_support@lierda.com

技术论坛：<http://bbs.lierda.com>

样品购买：<https://lierda.taobao.com>