

470M 50mW LoRa 小尺寸贴片模块 LSD4RF-2F717N30



18.4*18.4*3.0

LSD4RF-2F717N30 无线模块是基于 SEMTECH 射频集成芯片 SX127X 的射频模块，是一款高性能物联网无线收发器，其特殊的 LoRa 调制方式可大大增加通信距离，可广泛应用于各种场合的短距离物联网无线通信领域。其具有体积小、功耗低、传输距离远、抗干扰能力强等特点，可根据实际应用情况有多种天线方案可供选配，模块未配置微控制芯片，主要用于客户二次开发。

产品特点

•工作频段

-401-510MHz(禁用频点见附加说明)

•多种调制方式

-支持 FSK, GFSK,OOK 三种调制

•超低功耗

- 支持 2.4V 到 3.6V 电源供电
- 14mA 接收电流
- 1uA 休眠电流
- CAD 功能，进一步优化唤醒功耗

•高链路预算

- 发射功率最高可达 19 ± 1 dBm
- 灵敏度可达 -136 ± 1 dBm(@250bps)

•超远通讯距离

- 5Km@250bps (城市公路环境, 非旷野环境)

•高保密性

-采用 LoRa 调制方式, 传统无线设备无法对其进行捕获、解析

•硬件跳频 (FHSS)

- 支持 FHSS, 有效提升通讯隐蔽性, 安全性

•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

-楼宇集抄, 水、气、热表等无线抄表场合

-智能家居

-遥控器

-无线安防等报警系统

-智慧城市

-矿井通信

前言 浙江利尔达物联网技术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	作者	变更描述
1.0	2017-01-21	刘建	初始版本
2.0	2017-07-10	钱诗晴	增加卷带包装说明
3.0	2020-08-04	成锋	频偏指标更改，模板更改

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)	2.4	3.3	3.6	在20dBm配置下电压不能小于2.4V
工作温度 (°C)	-40	-	85	
初始频偏 (KHz)	-6.5	-	+6.5	
工作频段 (MHZ)	401	470	510	客户可自定义工作频率
功耗	发射状态 (mA)		140	最大功率输出电流 (17dBm输出时最大电流为100mA)
	接收状态 (mA)		14	LoRa调制, 正在收数据时可能会更高
	睡眠状态 (uA)	-	0.2	2
发射功率 (dBm)	18	19	-	设置最大输出功率下的实际输出
接收灵敏度 (dBm)	-135	-136	-137	LoRa调制, PER<1%; 通信速率 ² :250bps
通信速率	LoRa (kbps)	0.2	-	用户可编程自定义, 推荐在低速率下 (<5kbps) 使用LoRa调制方式
	OOK (kbps)	1.2	-	
	FSK (kbps)	1.2	-	
调制方式	LoRa/OOK/FSK		用户可编程自定义	
接口类型	邮票孔		2.0mm间距	
通讯协议	SPI		-	
外形尺寸 (mm)	18.4*18.4*3.0 (详见下图)			
尺寸精度	GB/T1804-C级		符合尺寸公差C级要求	

¹ 以上测试条件为, 温度: 25°C, 中心频率: 470MHz, 工作电压: 3.3V

2 尺寸图及引脚定义

2.1 尺寸图

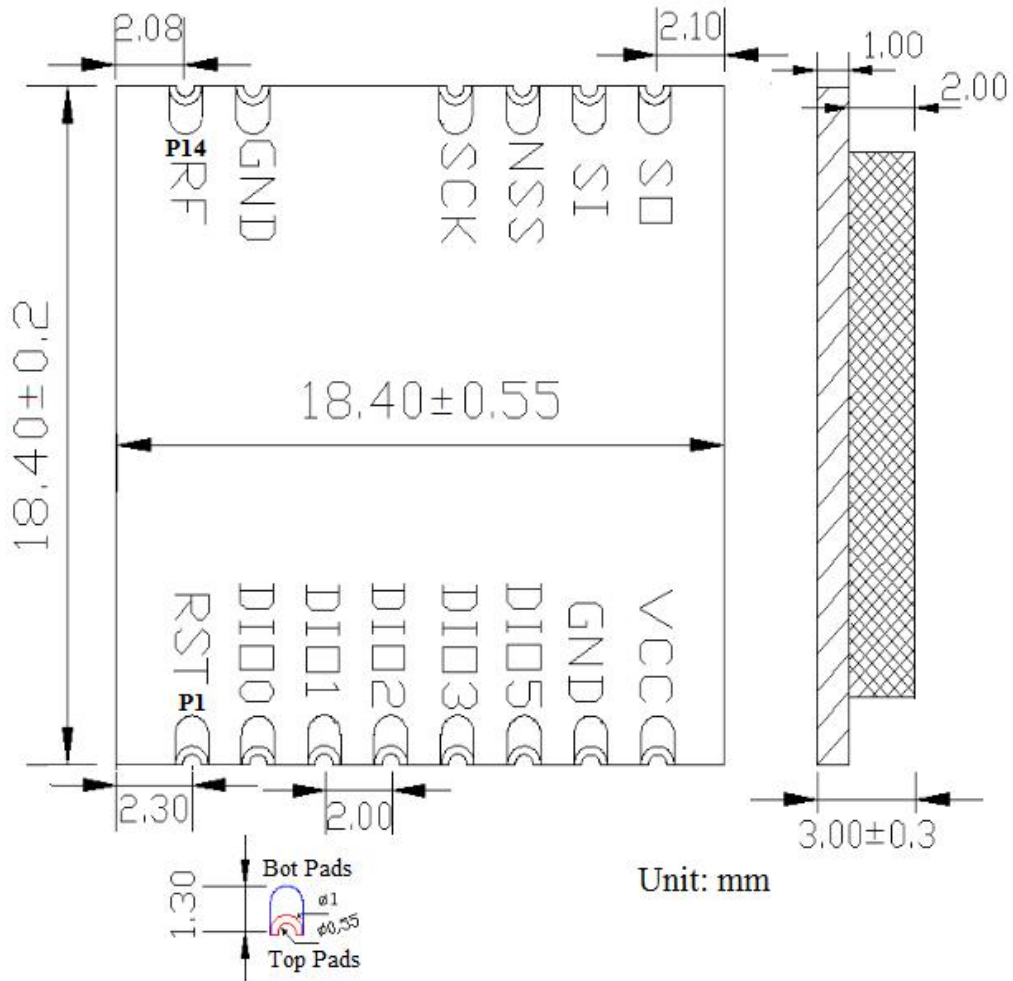


图 2-1 LSD4RF-2F717N30 模块外形尺寸图

2.2 引脚定义

表 2-1 引脚定义

PIN	接口名	功能
P1	RST	硬件复位，必选，模块内部带上拉
P2	DIO0	必选，RXDone、TXDone、CADDone 信号
P3	DIO1	RXTimeout、FHSS、CADDetected 信号
P4	DIO2	FHSS
P5	DIO3	CADDONE、ValidHeader、PayloadcrcError
P6	DIO5	ModeReady、ClkOut
P7	GND	电源地
P8	VCC	电源VCC
P9	SO	SPI接口
P10	SI	SPI接口
P11	NSS	芯片SPI使能
P12	SCK	SPI接口
P13	GND	电源地
P14	RF	射频输出

3 基本操作

3.1 典型应用电路

用户在使用该模块时，模块的天线接口和用户底板的天线接口间建议加入 π 型匹配电路，参考电路及电路初始参数如下图所示。与 MCU 的连接中，实线部分是必须连接的，虚线部分是可以不接的，具体请参考 DIO 取舍建议章节：

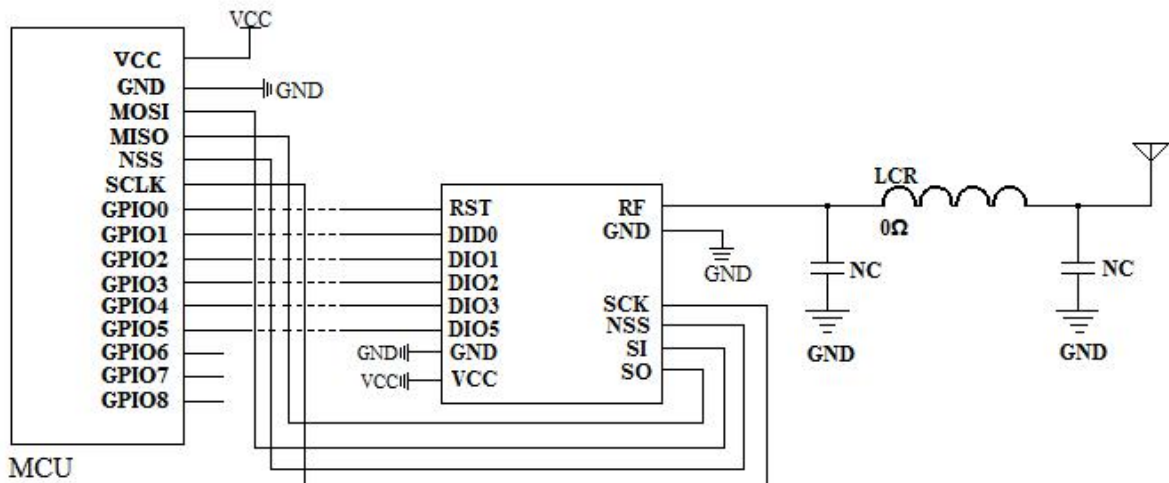


图 3-1 典型应用电路

3.2 硬件布局注意事项

1. DIO 口尽量连接到 MCU 带外部中断的 IO 口。
2. 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。
3. 在允许情况下射频出口到天线焊盘部分增加 π 电路。
4. 天线周围需要净空，至少留出 5mm 的净空区域。
5. 注意接地质量，最好保证大面积铺地。
6. 远离高压电路、高频开关电路。

3.3 软件操作

在用户的电路板上插入模块，使用微控制器与模块进行 SPI 通讯，对其控制寄存器与收发缓存进行操作，即能完成无线数据收发功能。其中模块寄存器读写操作时序如图 3-3 所示，详细操作请参阅最新的 SX127X 数据手册。

The figure below shows a typical SPI single access to a register.

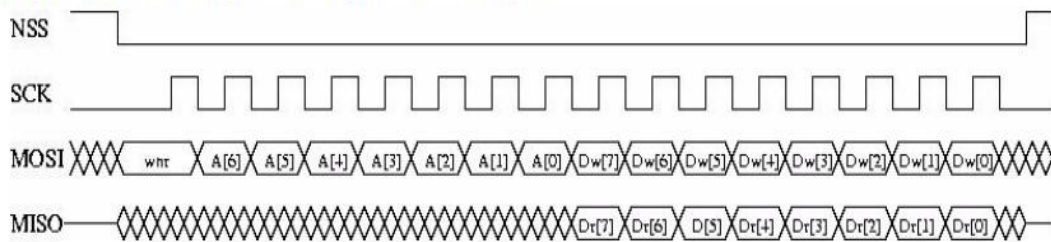


图 3-3 SPI 时序图

4 常见问题

4.1 模块近距离也不能通信

- 确认发送和接收两边配置是否一致，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。

4.2 模块功耗异常

- 静电等原因导致模块损坏导致功耗异常。
- 在做低功耗接收时，时序配置等不正确导致模块功耗没达到预期效果。
- 单独测模块或者 MCU 都正常，联调就出现功耗异常这是由于 MCU 与射频模块的连接引脚没有处理好。
- 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。

4.3 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，市中心等环境空中射频信号很复杂。
- 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。

5 附加说明

5.1 电源供电

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，并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。

5.2 天线选择

模块天线附近不能围绕其它金属物体，否则会严重影响通讯距离。

5.3 ESD 静电防护

模块可通过接触放电 4KV、空气放电 8KV 的静电测试。

空气放电时，电弧距离模块约 10cm。

因此，为避免器件永久性损坏，应采取所有必要的 ESD 防范措施。

5.4 DIO 取舍建议

DIO 的功能有三个，其一是将 RF 的中断标志映射出，其二是将 PLL_Lock 信号输出，其三是将 RF 模块的 Clock 信号输出（一般不使用此功能）。

因此在不考虑功耗的情况下，可以不使用任何一个 DIO。

在通常应用场景下（收发功能、低功耗唤醒功能），DIO0 为必选 IO，其他 IO 可酌情选择。

DIO0、DIO1、DIO3 包含了所有中断映射，FhssChangeChannel 信号为硬件跳频功能特有中断信号，如不使用此功能，DIO0、DIO3 即可满足；

2F717N01 模块提供 DIO0、DIO1、DIO3

2F717N10 模块提供 DIO0、DIO1、DIO2、DIO3、DIO4

2F717N30 模块提供 DIO0、DIO1、DIO2、DIO3、DIO5

2F917N10 模块提供 DIO0、DIO1、DIO2、DIO3、DIO5

表 5-1 DIO 功能映射列表

Operating Mode	DIOx Mapping	DIO5	DIO4	DIO3	DIO2	DIO1	DIO0
ALL	00	ModeReady	CadDetected	CadDone	FhssChangeChannel	RxTimeout	RxDone
	01	ClkOut	PIILock	ValidHeader	FhssChangeChannel	FhssChangeChannel	TxDone
	10	ClkOut	PIILock	PayloadCrcError	FhssChangeChannel	CadDetected	CadDone
	11	-	-	-	-	-	-

5.5 禁用频点

禁用频点：416MHz、448MHz、450MHz、480MHz、485MHz、。

不建议频点：440MHz、500MHz、510MHz。

禁用频点是指性能极差的频点，严禁使用。不建议频点性能较差，客户可以酌情使用。客户使用频点至少离禁用频点 1MHz 以上。

5.6 高频开关控制

注意该模块高频开关采用芯片内部引脚控制，其高频开关的控制电源需要将 DIO4 映射为 PLLLOCK 模式，所以在程序初始化中需要增加下面这条语句。

```
SX1276Write( REG_LR_DIOMAPPING2, RFLR_DIOMAPPING2_DIO4_01);
```

对应寄存器地址和参数的语句为：

```
SX1276Write( 0x41, 0x40);
```

6 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。


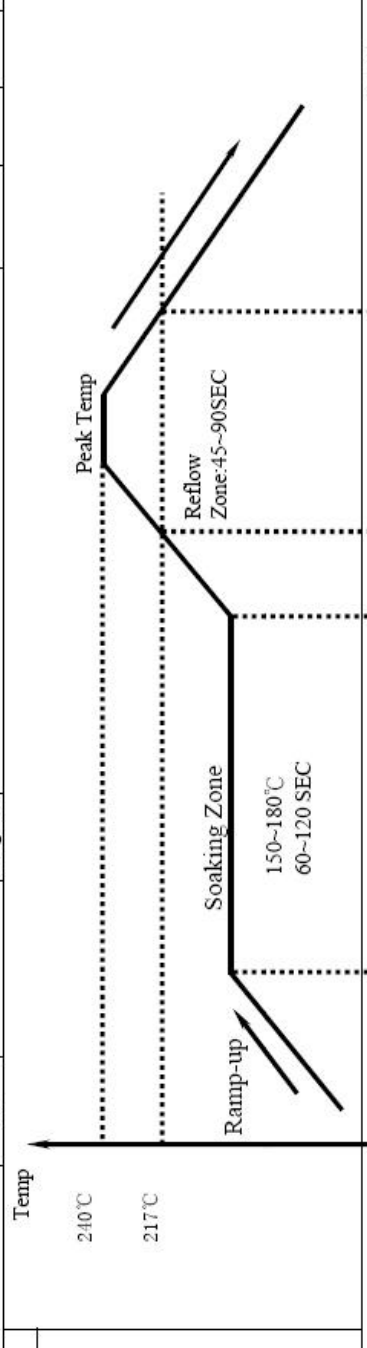
生产工段				SMT				回流焊				批准	审核	作成	作成日																																													
文件编号	Station	工序名	Station	程序名	Station	程序名	Station	程序名	Station	程序名	Station	程序名	Station	程序名	Station	程序名																																												
MSOP-FL-RX1060N-G01				A0		003-RR-T-S606-S3																																																						
Doc No.		版本	Rev																																																									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;">  <p>利尔达 物联网嵌入式解决方案领导者</p> </div> <div style="width: 60%; text-align: center;"> <h2>作业指导书</h2> <h3>Standard Operation Procedure (SOP)</h3> </div> <div style="width: 15%; text-align: right;"> <p>回流焊</p> </div> </div>																																																												
<div style="display: flex;"> <div style="width: 30%; text-align: center;"> <h3>曲线图</h3>  <p>The graph shows a temperature profile over time. It starts with a Ramp-up phase, followed by a Soaking Zone at 150-180°C for 60-120 seconds. The temperature then rises to a Peak Temp, stays there for a Reflow Zone of 45-90 seconds, and finally cools down. The cooling rate is specified as ≤4°C/s.</p> </div> <div style="width: 70%;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zone</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Top</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>180</td> <td>180</td> <td>180</td> <td>195</td> <td>210</td> <td>240</td> <td>250</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>Bottom</td> <td>150</td> <td>150</td> <td>180</td> <td>180</td> <td>180</td> <td>195</td> <td>210</td> <td>240</td> <td>250</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>Conveyor speed</td> <td colspan="10">900 mm/min</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>																	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									
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																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>峰值温度</th> <th>浸温</th> <th>熔锡温度</th> <th>上升斜率</th> <th>回焊斜率</th> <th>降温斜率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>240±5</td> <td>150--180</td> <td>217</td> <td>25-150</td> <td></td> <td>183</td> </tr> <tr> <td>Time</td> <td>60--120S</td> <td>45-90S</td> <td>1--3 °C/s</td> <td>1-3 °C/s</td> <td>≤4°C/s</td> </tr> </tbody> </table>																	峰值温度	浸温	熔锡温度	上升斜率	回焊斜率	降温斜率	240±5	150--180	217	25-150		183	Time	60--120S	45-90S	1--3 °C/s	1-3 °C/s	≤4°C/s																										
峰值温度	浸温	熔锡温度	上升斜率	回焊斜率	降温斜率																																																							
240±5	150--180	217	25-150		183																																																							
Time	60--120S	45-90S	1--3 °C/s	1-3 °C/s	≤4°C/s																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">物料名称 Description</th> <th rowspan="2">规格</th> <th rowspan="2">料号 P/N</th> <th rowspan="2">位置 Location</th> <th rowspan="2">用量 (PCS)</th> <th colspan="2">工具/设备</th> <th rowspan="2">日期</th> <th rowspan="2">修改内容</th> </tr> <tr> <th>测温仪</th> <th>测温板</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>测温仪</td> <td>测温板</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>测温板</td> <td>耐高温手套</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>耐高温手套</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>																	物料名称 Description	规格	料号 P/N	位置 Location	用量 (PCS)	工具/设备		日期	修改内容	测温仪	测温板	1				1	测温仪	测温板			2				1	测温板	耐高温手套			3				1	耐高温手套									
物料名称 Description	规格	料号 P/N	位置 Location	用量 (PCS)	工具/设备		日期	修改内容																																																				
					测温仪	测温板																																																						
1				1	测温仪	测温板																																																						
2				1	测温板	耐高温手套																																																						
3				1	耐高温手套																																																							
<h3>作业项目</h3>																																																												

图 6-1 回流焊作业指导

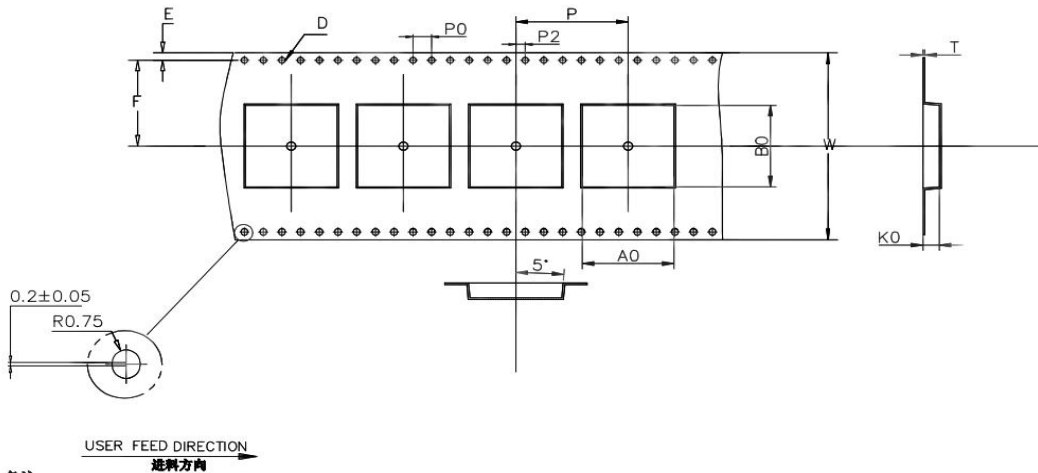
7 包装

■ 卷带

□ 泡棉

□ 静电袋

ITEM	W	A0	B0	K0	P	F	E	D	P0	P2	t	13'
DIM	44.0	19.6	19.2	3.5	24	20.2	1.75	1.50	4.00	2.00	0.4	长度/值 元/值
TOLE	+0.30 -0.30	+0.10 -0.10	+0.10 -0.10	+0.10 -0.10	+0.10 -0.10	+0.10 -0.10	+0.10 -0.10	+0.10 -0.00	+0.10 -0.10	+0.10 -0.10	+0.05 -0.05	18M 750PCS



- 备注:
- (1) 任意10个脚孔的累计误差不超过 $\pm 0.20\text{mm}$;
 - (2) 材料厚度以在载带边缘测量为准;
 - (3) 载带长度方向100mm距离的非平行度不可超过1mm; 超过250mm不计算累计误差;
 - (4) 非注明之公差范围为: $\pm 0.1\text{mm}$;
 - (5) A0、B0为型腔内侧底部向上0.3mm处测量为准, K0为内部深度。
 - (6) 型腔外形凡未标明处倒角R为0.2-0.3
 - (7) 脱模斜度未标注的为 3°

图 7-1 卷带规格书

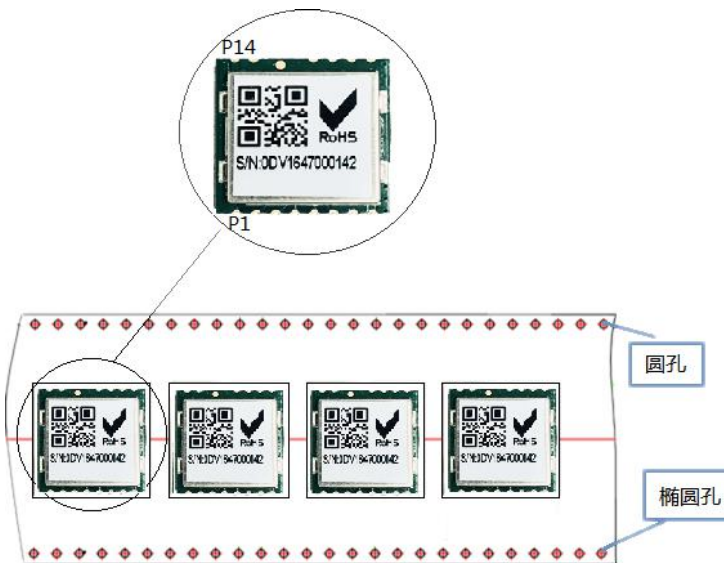


图 7-2 卷带包装模块放置方向示意图

注: 标签上的内容本图仅供参考, 确切的以实际为准。

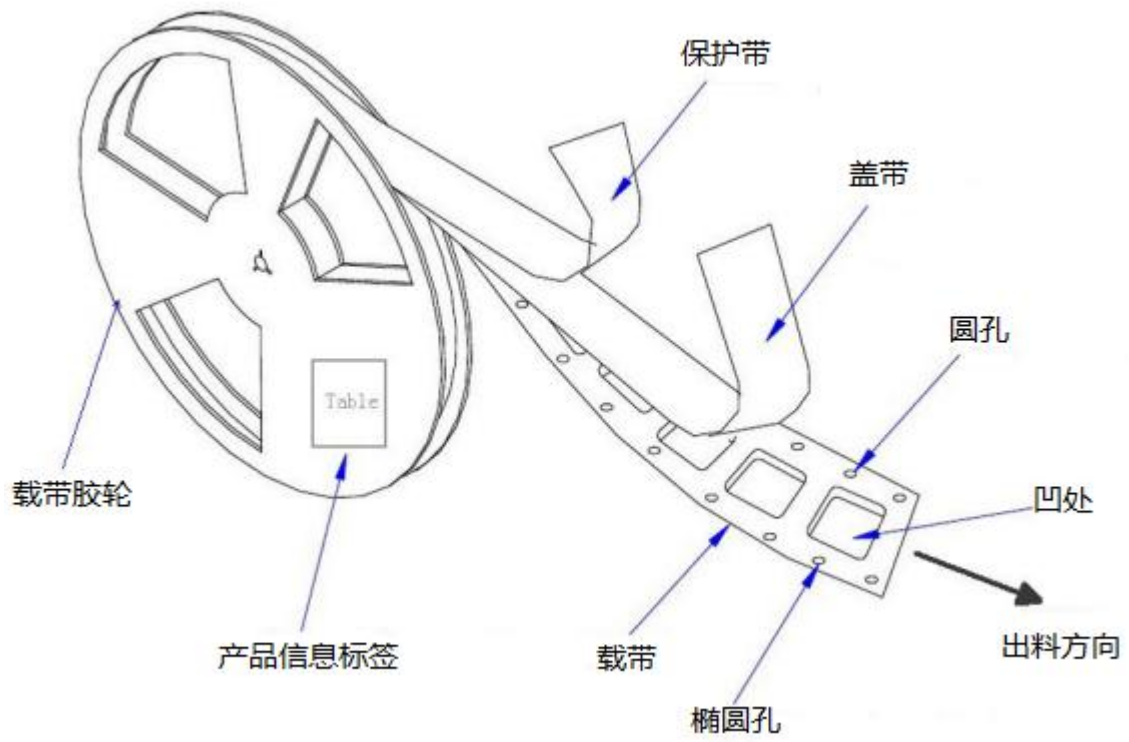


图 7-3 卷带方向说明

8 联系我们

浙江利尔达物联网技术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：

邮箱：RF_Service@lierda.com

论坛：http://lierda_newbbs.lierda.com/forum.php