

LSD4RFC-4V7DRND01

WS7300-470 Node 端 Lite 版标准模组

LSD4RFC-4V7DRND01 模组是基于芯片 VC7300B 而设计的 Wi-SUN 无线通信模组，具有可互通、可靠、高速率等特性，先进的无线网状(Mesh)通信技术，满足 Wi-SUN 标准，广泛应用于无线智能型公共网络和相关应用。

产品特点

•工作频段

- 工作频段470~510MHz

•调制方式

- 支持GFSK调制方式

•高链路预算

- 灵敏度可达-106dBm@PER10%/50kbps/h=1
- 发射功率Typ.20dBm

•协议标准

- Wi-SUN

•高速率

- 通信速率为50~300 Kbps

•通信接口

- 串口

•支持 OTA

•安全

- IEEE 802.1x企业级安全等级

•适用场景

- 智能电表
- 智能家居
- 传感器网络
- 智慧路灯

....

前言 本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 本文档版权属于本公司，任何人未经我公司允许复制转载该文档将承担法律责任。

文档修订历史

版本	日期	作者	变更描述
Rev01	2021-01-06	Youxc	初始版本

目录

1 简介.....	6
2 产品信息.....	6
2.1 产品尺寸说明.....	6
3 产品性能说明.....	7
3.1 产品规格参数.....	7
4 产品引脚说明.....	8
4.1 模组引脚电气特性.....	8
4.2 模组引脚指示.....	8
4.3 模组引脚功能分类.....	9
4.3.1 电源.....	9
4.3.2 串口.....	9
4.3.3 SWD 接口.....	9
4.3.4 功能性接口.....	10
4.3.5 天线接口.....	10
4.3.6 其他接口.....	11
5 基本操作.....	11
5.1 硬件布局.....	11
5.2 设计参考.....	12
5.2.1 电源电路 (必选).....	12
5.2.2 复位电路 (必选).....	13
5.2.3 串口电路 (必选).....	13
5.2.4 天线电路 (必选).....	13
5.2.5 串口烧写 (必选).....	14
5.2.6 网络指示 (非必选建议选上).....	14
5.2.7 其他 (非必选).....	15
5.2.8 模组外围电路示例.....	15
6 常见问题.....	15
6.1 模组近距离不能通信.....	15
6.2 模组功耗异常.....	15
6.3 模组通信距离不够.....	16
7 焊接作业指导.....	17
8 包装方式.....	18
9 联系我们.....	19

表格 1 模组极限参数	7
表格 2 模组工作参数	7
表格 3 模组引脚电气特性	8
表格 4 模组电源引脚说明	9
表格 5 模组串口引脚说明	9
表格 6 模组 SWD 接口说明.....	9
表格 7 模组功能接口说明	10
表格 8 模组天线接口说明	10
表格 9 模组其他接口说明	11
图 1 模组尺寸图	6
图 2 模组引脚指示	8
图 3 PCB 封装图	12
图 4 电源电路	12
图 5 复位电路	13
图 6 调试串口连接	13
图 7 数据串口连接	13
图 8 天线电路	14
图 9 进入烧录模式时序图	14
图 10 BOOT 引脚电路	14
图 11 通信指示电路	15
图 12 典型电路	15
图 13 焊接作业指导	17
图 14 载带规格	18
图 15 模组放置方向	18
图 16 包装示意图	19

3 产品性能说明

3.1 产品规格参数

主要参数	性能		备注
	最小值	最大值	
电源电压 (V)	-0.3	3.6	超出范围有可能会造成模组永久性损坏
工作温度 (°C)	-40	85	-

表格 1 模组极限参数

主要参数	性能			备注
	最小值	典型值	最大值	
工作电压 (V)	2.0	3.3	3.6	推荐3.3V供电, 其他电压性能会有影响
工作频段(MHZ)	470	470	510	客户可自定义工作频率
频偏(KHz) ¹	-3	-	3	出厂频偏
发射功耗	120	130	145	出厂功率值发射, 接50欧姆负载测试
接收功耗(mA)	20	30	40	持续接收状态
发射功率	18.5	19.5	20.5	客户可自定义发射功率
发射功率平坦度(dB)	-	±0.5	-	单个模组功率vs频率 (470-510MHz) @470MHz
接收灵敏度(dBm)	-	-106	-104	PER10%/50kbps/h=1/GFSK
通信速率(bps)	-	50k	300k	-
调制方式	GFSK			-
接口类型	邮票孔			1.27mm间距
通讯协议	UART			-
接口电平	3.3V			-
外形尺寸(mm)	23.4*16.2*3.1			-
标准	Wi-SUN			-
射频端口特征阻抗(Ω)	50			-
固件	Node端标准固件			-

表格 2 模组工作参数²

¹ 模块如果长时间处于发射状态, 由于温度影响, 频偏会有变化

² 表中数据测试条件基于输入电压 5V、温度 25°C、相对湿度 20%, 频点 470M, 除非特殊说明

4 产品引脚说明

4.1 模组引脚电气特性

主要参数	性能 ¹			V _{DDIO}	备注
	最小值	典型值	最大值		
V _{IH} (V)	2.0	-	-	3.3V	-
V _{IL} (V)	-	-	0.3 V _{DDIO}	3.3V	-
V _{OH} (V)	2.4	-	-	3.3V	-
V _{OL} (V)	-	-	0.8	3.3V	-
IO拉电流 (mA)	-	4	-	3.3V	-
IO灌电流 (mA)	-	4	-	3.3V	-

表格 3 模组引脚电气特性

4.2 模组引脚指示

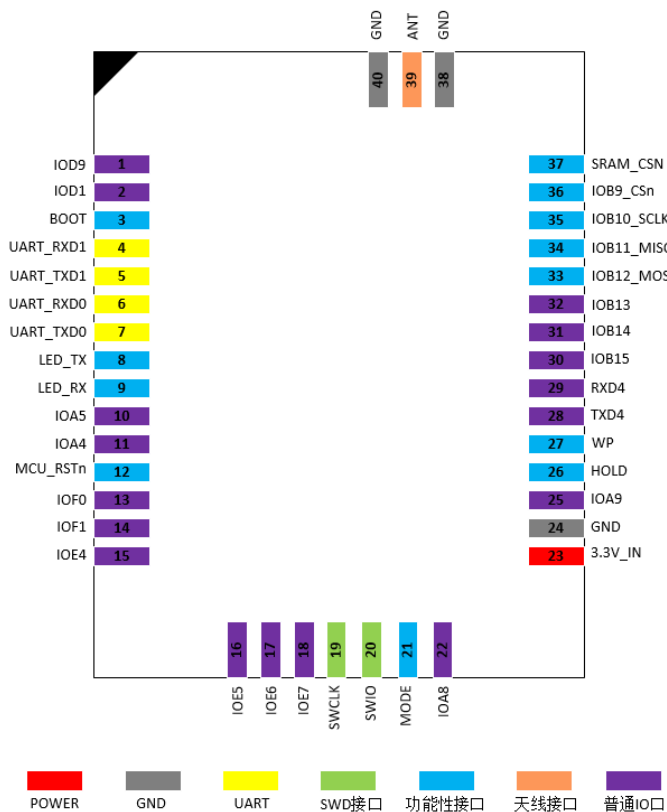


图 2 模组引脚指示

4.3 模组引脚功能分类

4.3.1 电源

Pin Name	Pin No.	说明	Pin Type ³	直流特性	备注
3.3V_IN	23	模组供电输入	PI	V _{max} = 3.6V V _{type} = 3.3V V _{min} = 2.0V	模组非 3.3V 供电时，性能会有影响
GND	24,38,40	地	G	-	-

表格 4 模组电源引脚说明

4.3.2 串口

Pin Name	Pin NO.	说明	Pin type	直流特性	备注
UART_RXD1	4	调试串口	I/O	R _{pu} = 10k	RX 内部上拉，调试串口，波特率 115200，校验位 NONE 数据位 8 停止位 1
UART_TXD1	5	调试串口	I/O	-	
UART_RXD0	6	数据串口	I/O	R _{pu} = 10k	RX 内部上拉，主串口，波特率 115200，校验位 NONE 数据位 8 停止位 1
UART_TXD0	7	数据串口	I/O	-	

表格 5 模组串口引脚说明

4.3.3 SWD 接口

Pin Name	Pin No.	说明	Pin type	直流特性	备注
SWCLK	19	SWD 时钟信号	I/O	-	MODE = 0 该引脚为 SWCLK 功能 MODE = 1 该引脚为通用 IO,IOA1
SWIO	20	SWD 数据信号	I/O	-	MODE = 0 该引脚为 SWIO 功能 MODE = 1 该引脚为通用 IO,IOA0

表格 6 模组 SWD 接口说明

³ (Pin type: "O"=Output, "I"= Input, "P"=Power, "G"=Ground)

4.3.4 功能性接口

Pin Name	Pin No.	说明	Pin type	直流特性	备注
MCU_RSTn	12	复位引脚	I	$R_{pu} = 10k$	内部上拉，低电平有效
BOOT	3	启动方式选择	I	$R_{pd} = 100k$	内部下拉， BOOT = 0: Embedded flash boot. BOOT = 1: Internal ROM boot
MODE	21	模式选择	I	$R_{pu} = 100k$	内部上拉， MODE = 0: Debug mode MODE = 1: Normal mode
LED_TX	8	通信指示	O	-	数据串口发送数据时该引脚拉低
LED_RX	9	通信指示	O	-	数据串口接收数据时该引脚拉低
SRAM_CS _n	37	SRAM 片选信号	O	-	SRAM 的片选信号
IOB12_MOSI	33	SPI MOSI	O	-	SPI MOSI
IOB11_MISO	34	SPI MISO	I	-	SPI MISO
IOB10_SCLK	35	SPI CLK	O	-	SPI CLK
IOB9_CS _n	36	Flash 片选信号	I	-	Flash 的片选信号
HOLD	26	-	O		FLASH 写保护引脚
WP	27	-	O		FLASH HOLD 引脚

表格 7 模组功能接口说明

4.3.5 天线接口

Pin Name	Pin No.	说明	Pin type	直流特性	备注
ANT	39	天线引脚	I/O	50Ω 阻抗	模组最大输入功率不超过 10dBm，否则有可能导致模组损坏

表格 8 模组天线接口说明

4.3.6 其他接口

Pin Name	Pin No.	说明	Pin type	直流特性	备注
IOD9	1	GPIO	I/O	-	悬空
IOA5	10	GPIO/外部 中断 5	I/O	-	悬空
IOA4	11	GPIO/外部 中断 4	I/O	-	悬空
IOE4	15	GPIO/ADC 通道 4	I/O	-	悬空
IOE5	16	GPIO/ADC 通道 5	I/O	-	悬空
IOE6	17	GPIO/ADC 通道 6	I/O	-	悬空
IOD1	2	GPIO	I/O	-	悬空
IOF0	13	GPIO	I/O	-	悬空
IOF1	14	GPIO	I/O	-	悬空
IOE7	18	GPIO/ADC 通道 7	I/O	-	悬空
IOA8	22	GPIO/外部 中断 8	I/O	-	悬空
TXD4	28	GPIO/串口 4	I/O	-	悬空
RDX4	29	GPIO/串口 4	I/O	-	悬空
IOA9	25	GPIO/外部 中断 9	I/O	-	悬空
IOB15	30	GPIO	I/O	-	悬空
IOB14	31	GPIO/IIC SDA	I/O	-	悬空
IOB13	32	GPIO/IIC SCL	I/O	-	悬空

表格 9 模组其他接口说明

具体复用功能可参考 VC7300B 规格书，用户可根据需求使用。

5 基本操作

5.1 硬件布局

- 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；
- 下图中 3 个黑色圆点为模块底部测试点，贴装的主板 PCB 上对应位置禁止布线；

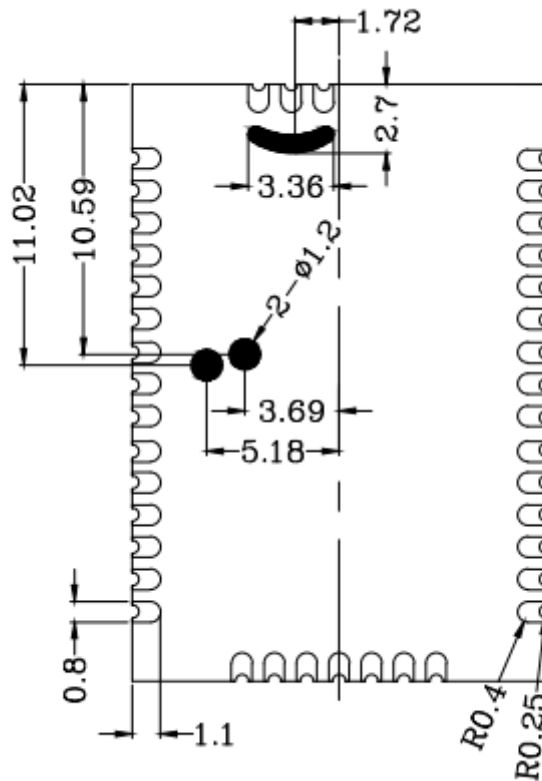


图 3 PCB 封装图

5.2 设计参考

5.2.1 电源电路 (必选)

模组的电源十分重要，用户需要注意两方面，一方面是供电电源的稳定性，另一方面是模组供电电源的变化范围。根据上面不同型号模组对电源的要求，用户需要确认供电电源变化范围（不可在规定范围之外），且为保证电源的稳定性，模组电源输入前建议用磁珠和电容进行抗干扰和滤波。示例如下图：

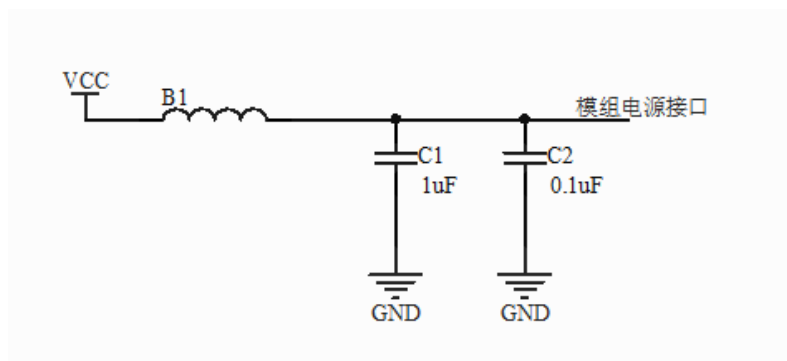


图 4 电源电路

其中，VCC 为 3.3V 供电电压，B1 则根据不同模组的最大功耗去选择，一般要求 B1 的最大电流要大于 1.5 倍的模组最大功耗，直流阻抗小于 0.1Ω。

5.2.2 复位电路 (必选)

模组会在复位引脚被拉低 50ms 以上时复位，所以用户可以通过外部按键或者 IO 去实现一个低电平持续 1ms 的脉冲去复位模组。建议客户靠近模组引脚位置加一颗 100pF 对地电容，降低干扰。推荐电路设计如下：

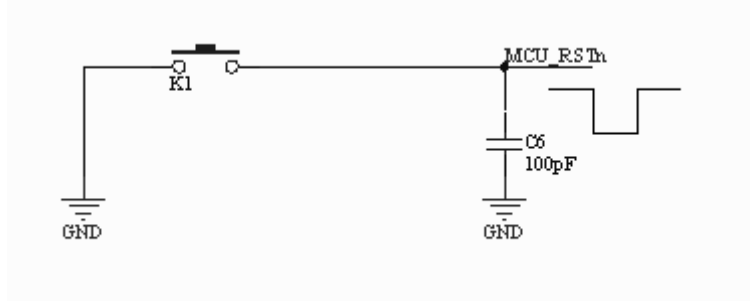


图 5 复位电路

5.2.3 串口电路 (必选)

调试串口：连接电脑串口助手发送指令可以进行模组的调试（包括网络信息更改，模组射频测试等）。建议用户在靠近模组串口引脚位置增加 100pF 对地电容，降低干扰。

UART_TXD1: 模组发送电脑接收；

UART_RXD1: 模组接收电脑发送；

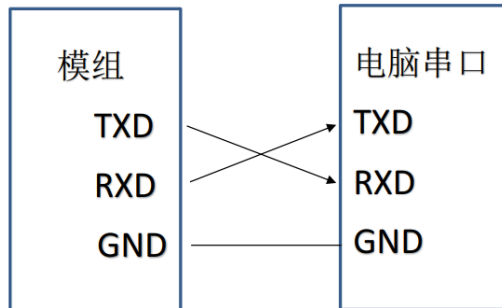


图 6 调试串口连接

数据串口：模组和用户之间进行数据交互。

UART_TXD0: 模组发送数据给用户设备端；

UART_RXD0: 模组接收用户设备端得消息；

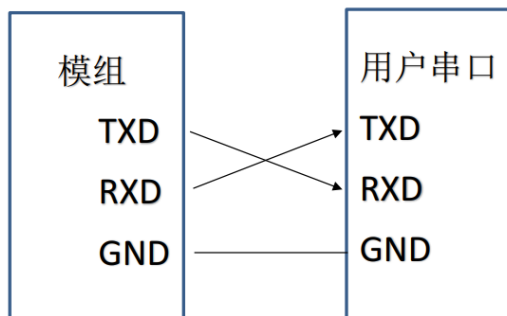


图 7 数据串口连接

5.2.4 天线电路 (必选)

模组天线出口和用户板子的天线接口中间建议加入 π 型电路，以便进行天线调试。推荐设计如下图所示：

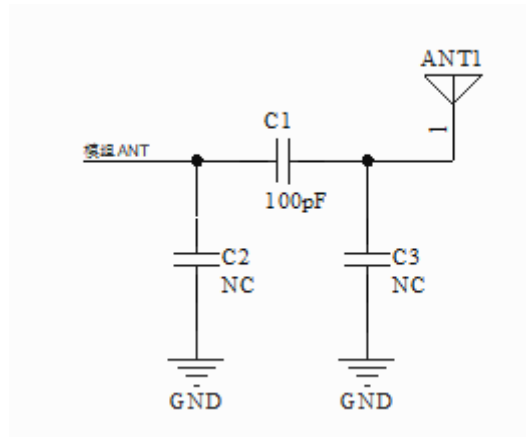


图 8 天线电路

5.2.5 串口烧写 (必选)

模组进入串口烧录模式需要使用到 BOOT 和 MCU-RSTn 两个引脚，时序是拉低 MCU-RSTn→拉高 BOOT→拉高 MCU-RSTn→拉低 BOOT，时序的关键点 MCU-RSTn 的上升沿期间 BOOT 需要保持高电平这个特性。建议用户将 BOOT 引脚引出到按键或者其他能够使其获得高电平的装置，推荐设计如下：

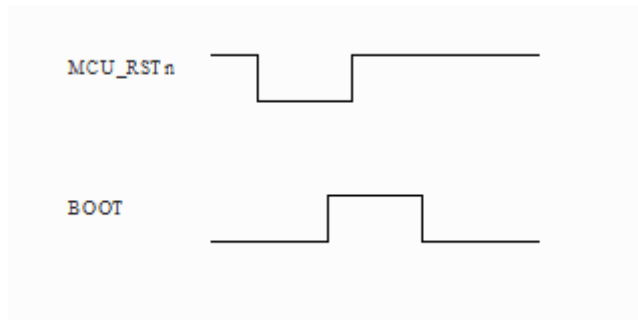


图 9 进入烧录模式时序图

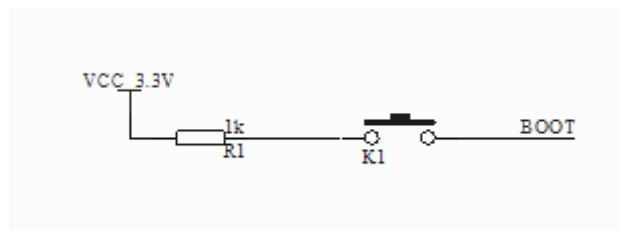


图 10 BOOT 引脚电路

5.2.6 网络指示 (非必选建议选上)

模组的 LED_TX,LED_RX 两个引脚会在数据串口通信时（包括用户数据交互以及网络维护）电平拉低，所以可以控制外部的 LED 来指示数据串口的工作状态，推荐设计如下：

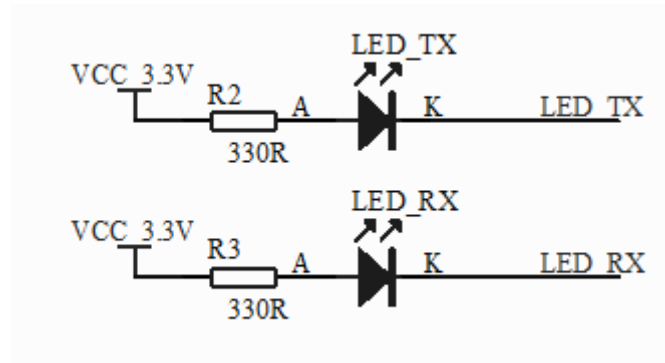


图 11 通信指示电路

5.2.7 其他（非必选）

除了上述模组应用是须使用到的引脚，模组还配备了其他功能引脚，例如 SPI，IIC，ADC 等等，用户可以根据实际应用的需求去选择使用这些 IO，建议在靠近使用到的引脚上增加 100pF 对地电容，减少干扰。

5.2.8 模组外围电路示例

如下图是典型电路图，可参考：

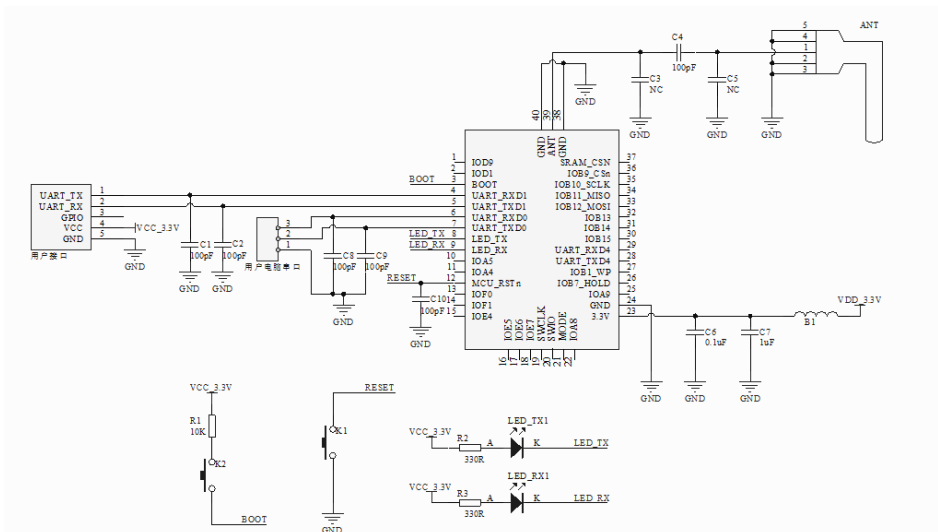


图 12 典型电路

6 常见问题

6.1 模组近距离不能通信

- 确认发送和接收两边配置一致，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 模组功耗异常

- 静电等原因导致模组损坏导致功耗异常。
- 在做低功耗接收时，时序配置等不正确导致模组功耗没达到预期效果。
- 工作环境恶劣，在高温高湿、低温等极端环境模组功耗会有波动。

6.3 模组通信距离不够

- 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组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组通信距离近。
- 供电不足导致模组发射功率异常。
- 测试环境恶劣，信号衰减很大。
- 模组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。
- 模组太靠近地面被吸收和反射导致通信效果变差。

7 焊接作业指导

注：此作业指导书仅适合无铅作业，仅供参考。

Standard Operation Procedure (SOP)				批准	审核	作成	作成日																																												
生产工段		SMT		回流焊																																															
Station	工序名	Station	Station																																																
Doc No.	文件编号	Rev	Program																																																
	MSOP-FL-RX1060N-G01	A0	003-RR-T-S606-S3																																																
<p>曲线图</p>																																																			
<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>								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">位号 Location</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>用量 (PCS)</th> <th>用量 (PCS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>测温仪</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>测温板</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>耐高温手套</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								物料名称 Description	规格	料号 P/N	位号 Location	工具/设备		日期	修改内容	用量 (PCS)	用量 (PCS)	1				测温仪	1			2				测温板	1			3				耐高温手套	1												
物料名称 Description	规格	料号 P/N	位号 Location	工具/设备		日期	修改内容																																												
				用量 (PCS)	用量 (PCS)																																														
1				测温仪	1																																														
2				测温板	1																																														
3				耐高温手套	1																																														

图 13 焊接作业指导

8 包装方式

■ 卷带

□ 泡棉

□ 静电袋

ITEM	W	F	E1	D0	D1	P0	P2	T
DIM	44.0	20.20	1.75	1.50	2.0	4.00	2.00	0.3
TOLE	+0.30 -0.30	+0.10 -0.10	+0.10 -0.10	+0.10 -0.00	+0.20 -0.20	+0.10 -0.10	+0.15 -0.15	+0.05 -0.05

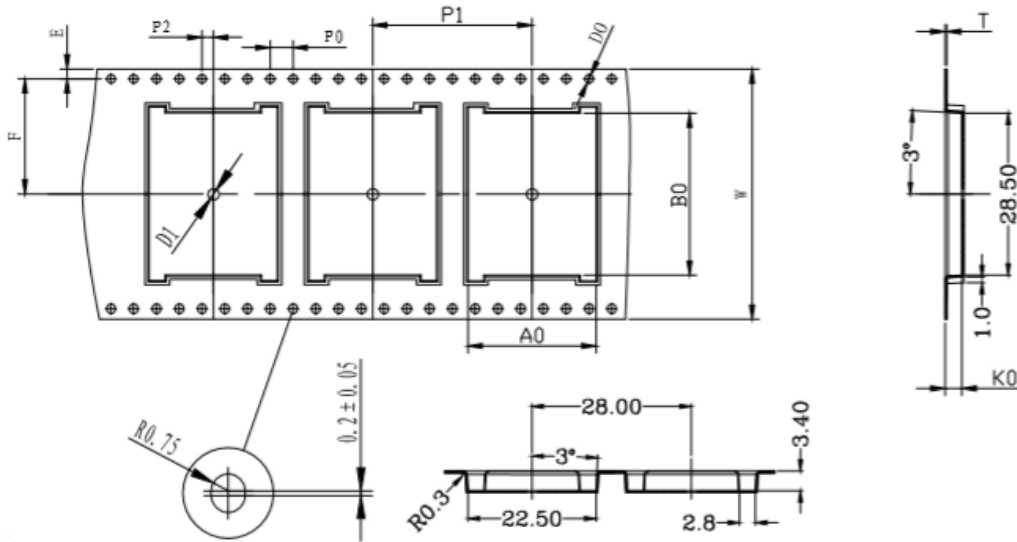


图 14 载带规格

卷带包装模组放置方向示意图：



图 15 模组放置方向

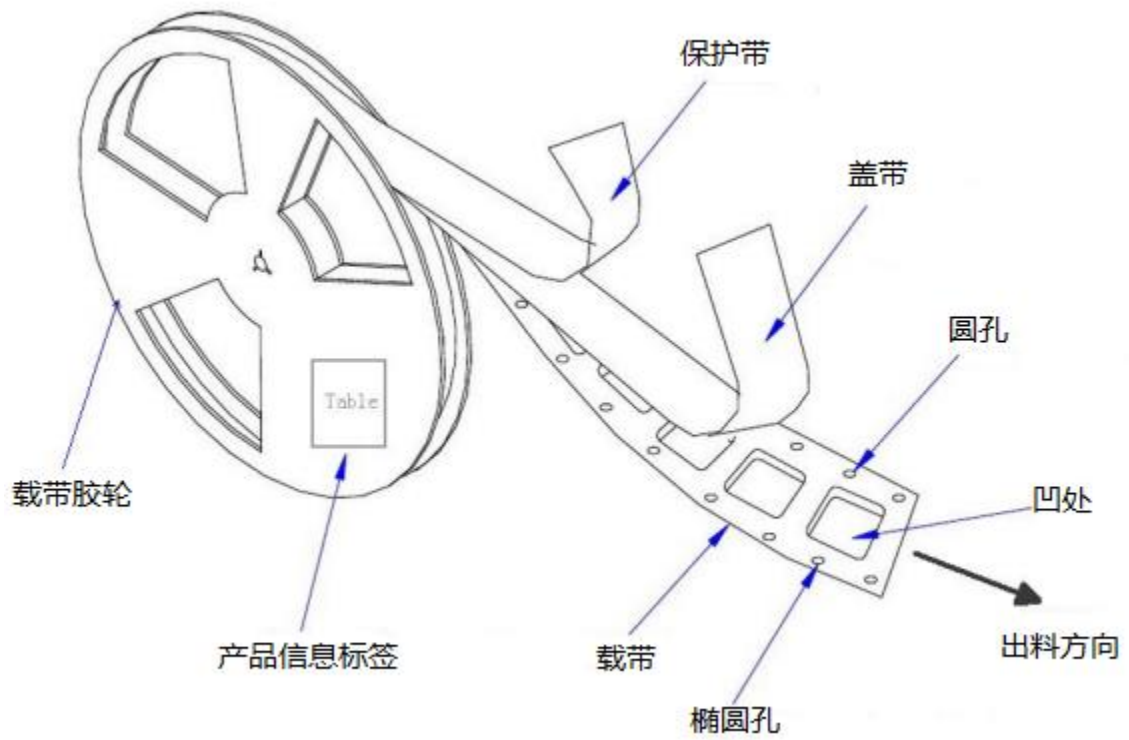


图 16 包装示意图

9 联系我们

本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://bbs.lierda.com/>