

HJSIP®

HJ-68LR(xx)_硬件设计手册

基于 SEMTECH SX1262、SX1268 或 LLCC68

芯片级高性能 LoRa 无线模组

版本：V2.2

日期：2026/06/29

版本:	V2. 2
日期:	2026/06/29
状态:	已发布

前言

感谢使用 HJSIP 提供的 LoRa 模组。HJ-68LR(xx)系列标准 LoRa 模组,是一款基于 SEMTECH SX1262、SX1268 或 LLCC68 的高性能芯片级 LoRa 模组,模组支持外接天线。产品还具有功耗低、体积小、抗干扰能力强等特点,适用于多种应用场景。

此模组主要用于数据通讯,本公司不承担由于用户不正当操作造成的财产损失或者人身伤害责任。请用户按照手册中的技术规格和参考设计开发相应的产品。同时注意使用移动产品应该关注的一般安全事项。

在未声明之前,本公司有权根据技术发展的需要对本手册内容进行修改。

版权声明

本手册版权属于 HJSIP,任何人未经我公司书面同意复制、引用或者修改本手册都将承担法律责任。

目录

版本历史	3
适用模组选型	5
1 绪论	6
2 产品综述	6
2.1 关键特性	6
2.2 应用场景	7
2.3 功能框图	7
2.4 引脚分布图	7
2.5 引脚描述表	7
3 工作特性	8
3.1 电源	8
3.2 复位	9
4 应用接口	9
4.1 控制信号	9
4.2 状态指示信号	9
4.3 SPI 通信	10
5 电气特性	10
5.1 最大耐受值	10
5.2 直流特性	10
5.3 射频特性	11
6 射频参数说明	11
7 参考设计	11
7.1 参考原理图	11
7.2 硬件设计注意事项	12
8 机械尺寸	13
9 贴片生产	13
9.1 生产指南	13
9.2 超声波焊接注意事项	14
9.3 回流焊作业指导	14
9.4 湿敏特性	15
10 包装	15
10.1 包装方式	15
10.2 标签信息	16

联系方式

唐山宏佳电子科技有限公司

地址:河北省唐山市路南区女织寨镇正泰里春晓 b46 商铺 4 幢 1 单元 203 号(春晓 1 期 204 栋对面 6 层楼)

技术支持: liyinfei@tshjdz.com 或 liujiahang@tshjdz.com

版本历史

版本	日期	变更描述	修订人	审核人
V1.0	2022/01/05	第一版	LMY	LJH
V1.1	2022/01/20	增加射频参数说明	LMY	LJH
V1.2	2022/03/02	更新推荐电路设计图，增加封装尺寸图	LMY	ZYP
V1.3	2022/03/10	更新尺寸高度和最大功率	LMY	ZYP
V1.5	2022/05/11	更新型号为 HJ-68LR (12)，更新厚度尺寸	LMY	ZYP
V1.6	2022/05/18	更新规格型号选择	LMY	ZYP
V1.7	2022/11/28	更新规格型号选择	FJW	LMY
V1.8	2023/08/14	文档格式变更, 更新模组储存温度最大值	FJW	LMY
V1.9	2025/01/21	1) 统一文档格式; 2) 增加“3 工作特性说明”; 增加“4 应用接口说明”; 调整“9 贴片生产”内容; 3) 调整“10.2 标签信息”; 4) 表 2-2: 模组复位时长由 100us 改为 1s。	WYW	LMY
V2.0	2025/07/29	合并 HJ-68LR(12)、HJ-68LR(18)、HJ-68LR(68) 三个手册。	WYW	LJH
V2.1	2025/10/27	7.1: 增加备注及器件数值。	WYW	LJH
V2.2	2026/06/29	增加联系方式	WYW	LMY

适用模组选型

序号	模组型号	类型	描述
1	HJ-68LR(12)-A800	800MHz-950MHz, 有源 TCX0 温补振荡器 32MHz	基于 SX1262, 射频匹配为 800-950MHz 频率范围, 有源 TCX0 温补振荡器
2	HJ-68LR(18)-A400	410MHz-525MHz, 有源 TCX0 温补振荡器 32MHz	基于 SX1268, 射频匹配为 410-525MHz 频率范围, 有源 TCX0 温补振荡器
3	HJ-68LR(68)-P400	410MHz-525MHz, 无源 32MHz 晶振	基于 LLCC68, SX1262 的降本版, 射频匹配为 410-525MHz 频率范围, 无源晶振
4	HJ-68LR(68)-P800	800MHz-950MHz, 无源 32MHz 晶振	基于 LLCC68, SX1262 的降本版, 射频匹配为 800-950MHz 频率范围, 无源晶振

1 绪论

HJ-68LR(xx) 系列模组是基于 LLCC68 或 SX1262、SX1268 芯片的无线高性能收发模块，工作频率支持 410MHz - 525MHz（推荐 434MHz）或 800MHz - 950MHz（推荐 868MHz）。使用 SX1262 和 SX1268 时采用 TCXO 温补晶振方案，使用 TCXO 的模组在低速率远距离的小型化设计方案中更为稳定。最大发射功率+22dBm，对外接口为 SPI，用户可以通过与 MCU 进行 IO 连接即可实现无线数据的收发。

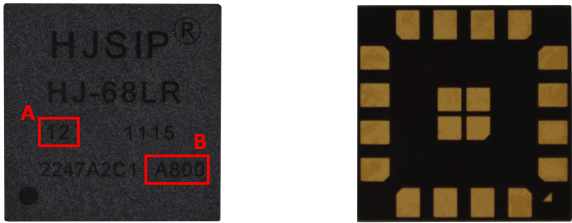


图 1.1：HJ-68LR（xx）正面和底面图

表 1-1：HJ-68LR(xx) 正面丝印芯片类型区分

型号 \ 标识	A (核心芯片标识)	B (频率标识)	说明
HJ-68LR(12)-A800	12	A800	基于 SX1262，有源 TCXO 温补振荡器，频率范围 800-950MHz
HJ-68LR(18)-A400	18	A400	基于 SX1268，有源 TCXO 温补振荡器，频率范围 410-525MHz
HJ-68LR(68)-P400	68	P400	基于 LLCC68，频率范围 410-525MHz，无源晶振
HJ-68LR(68)-P800	68	P800	基于 LLCC68，频率范围 800-950MHz，无源晶振

备注

A（核心芯片标识）：12 代表核心芯片为 SX1262，18 代表核心芯片为 SX1268，68 代表核心芯片为 LLCC68；
 B（频率标识）：首字母 A 代表使用的 TCXO 振荡器，首字母 P 代表无源普通晶振，字母后面数字代表频率段。

2 产品综述

2.1 关键特性

表 2-1：HJ-68LR(xx) 关键特性

特性	说明
工作频段	支持 410MHz - 525MHz 或 800MHz - 950MHz 免费频段，无需申请即可使用
最大发射功率	+22dBm
接收灵敏度	TYP. -129dBm(无源晶振版)；-148dBm(TCXO 版)
模组尺寸	7.5mm * 7.5mm * 1.35mm (L*W*H)
工作电压	1.8 - 3.7VDC
RX 峰值电流(DC-DC)	<4.6mA @ LoRa® 125kHz
TX 峰值电流(20dBm)	TYP. 102mA @ 868/915MHz

	TYP. 90mA @ 434/490MHz
超低功耗模式	<1uA
工作及存储温度	-40 ~ +85℃

2.2 应用场景

- 智能电表
- 供应链与物流
- 楼宇自动化、路灯照明、智慧城市
- 农业传感器、停车传感器、环境传感器、安防传感器
- 医疗保健
- 远程控制应用

2.3 功能框图

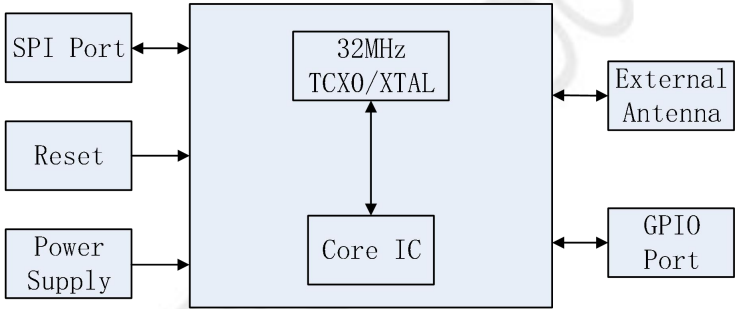


图 2.1：HJ-68LR (xx) 功能框图

2.4 引脚分布图

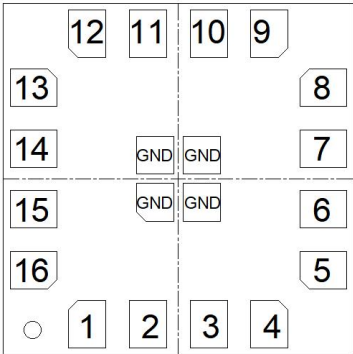


图 2.2：HJ-68LR (xx) 引脚分布图（正面图）

2.5 引脚描述表

表 2-2: HJ-68LR (xx) 引脚描述表

PIN	名称	类型	描述	备注
1	GND	/	Ground	/
2	VCC	Input	电源输入	1.8 – 3.7VDC
3	GND	/	Ground	/
4	GND	/	Ground	/
5	VCC	Input	电源输入	1.8 – 3.7VDC
6	DI03	IO	用户自定义功能	对于无源晶振版本, 该引脚可以通过寄存器配置相应功能; <u>(使用 TCXO 时, 该引脚为 TCXO 供电引脚, 不可作为其他使用)</u>
7	DI02	IO	用户自定义功能	可以通过编程模组内部寄存器实现相应功能
8	DI01	Output	中断标志	当使能 IRQ 对应功能, 对应功能被触发时, IRQ 输出对应的中断电平。
9	BUSY	Output	BUSY 标志	注: 在低功耗休眠模式时, 该引脚被拉高
10	RST	Reset	复位引脚	低电平有效, 低电平持续时长应在 1s 以上
11	MISO	Output	芯片串行数据输出 DOUT!	对应接到 MCU 的 MISO
12	SCK	Input	SPI 同步时钟输入口	/
13	ANT	RF out	RF 信号输出	外部天线接入口
14	MOSI	Input	芯片串行数据输入 DIN!	对应接到 MCU 的 MOSI
15	NSS	Input	SPI 片选接口	NSS 拉低时, 锁定模组, 可以进行 SPI 数据传输; 在低功耗休眠阶段, NSS 拉低唤醒模组。
16	GND	/	Ground	/

3 工作特性

3.1 电源

HJ-68LR (xx) 系列模组通过 VCC 和 GND 连接外部供电, 供电接口描述如下:

表 3-1: HJ-68LR (xx) 供电接口

引脚序号	引脚定义	功能描述
2, 5	VCC	电源输入, 推荐 3.3VDC
1, 3, 4, 16	GND	电源地

HJ-68LR (xx) 系列模组的电源电路设计应该注意以下几点:

推荐使用直流稳压电源对该模组进行供电, 电源纹波尽量小, 通常要求纹波小于 1% VCC, 纹波过大会导致灵敏度不良等连接异常。同时蓝牙的发射信号会耦合进干扰信号, 造成射频指标超出蓝牙规范, 严重时会造成无法连接和通信。尽量使用 LDO 给模组提供电源, 同时 LDO 要远离 DC-DC 电源及电感, 防止 DC-DC 辐射污染 LDO 的电源。模组需可靠接地, 并注意电源正负极的正确连接, 如反接可能会导致模组永久性损坏。

HJ-68LR (xx) 模组电源引脚推荐使用 10uF 与 0.1uF 去耦电容, 电容应尽可能靠近电源引脚。

电源推荐电路如下：

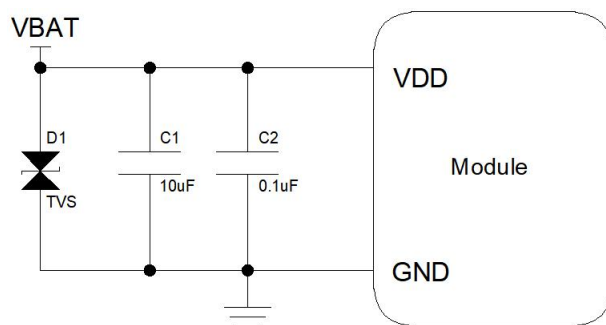


图 3.1：电源推荐电路

说明：D1 用于静电防护使用，用户在设计时需要注意产品的静电要求。模组外部建议放置 TVS 管进行静电防护。

3.2 复位

表 3-2：模组复位引脚描述

引脚序号	引脚定义	功能描述
10	RST	复位引脚，低电平有效，低电平持续时长应在 1s 以上

说明：

- 复位过程中，VCC 需要处于稳定状态；
- RESET 引脚拉低时间应持续至少 1s；
- 对于一些工业环境或者复杂电磁环境，建议硬件复位引脚与主控 MCU 连接，在上电时一定要进行上电复位操作。

4 应用接口

HJ-68LR (xx) 系列模组提供了以下应用接口：

- 1 个控制信号引脚
- 2 个状态指示引脚
- 1 路 SPI 通信接口

4.1 控制信号

表 4-1：控制信号引脚定义

序号	引脚定义	方向	功能描述
15	NSS：SPI 片选接口	input	当 NSS 拉低时，锁定模组，可以进行 SPI 数据传输；在低功耗休眠阶段，NSS 拉低唤醒模组。

4.2 状态指示信号

表 4-1：状态指示信号引脚定义

序号	引脚定义	方向	功能描述
8	DIO1 中断标志	Output	当使能 IRQ 对应功能，对应功能被触发时，IRQ 输出对应的中断电平。
9	BUSY 标志	Output	注：在低功耗休眠模式时，该引脚会被拉高

4.3 SPI 通信

HJ-68LR (xx) 模组提供一路 SPI 数据通信接口。

表 4-2：引脚描述

序号	引脚定义	功能描述
11	MISO，对于芯片来说为串行数据输出 DOUT	对应接到 MCU 的 MISO
12	SCK	SPI 同步时钟输入口
14	MOSI，对于芯片来说为串行数据输入 DIN	对应接到 MCU 的 MOSI

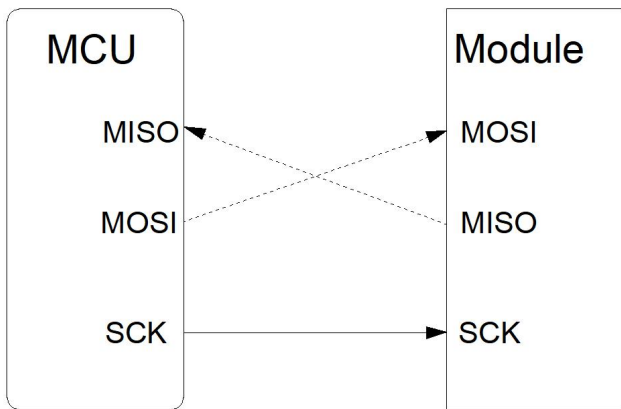


图 4.1：SPI 口连接示意图

5 电气特性

5.1 最大耐受值

表 5-1：最大耐受值

参数	最小值	最大值	单位
供电电压 VCC	1.8	3.9	V
I/O 口电压	0	VCC	V
工作温度	-40	+85	°C
储存温度	-40	+85	°C

5.2 直流特性

表 5-2：推荐工作值

参数	推荐最小值	典型值	推荐最大值	单位
供电电压 VCC	1.8	3.3	3.7	V
I/O 口电压	0	3.3	VCC	V
休眠工作电流	/	<1	/	uA
工作温度	-40	+25	+85	°C

5.3 射频特性

表 5-3：射频性能

属性	参考值	备注
无线调制方式	(G)FSK、LoRa®	/
频率范围	410-525MHz 或 800-950MHz	/
速率及带宽	-(G)FSK: 0.6-300 kb/s -LoRa®: 0.018-62.5 kb/s, SF5-SF12, BW = 7.8 - 500 kHz	/
发射功率	MAX : +22dBm	/
接收灵敏度	TYP. -129dBm(无源晶振版) -148dBm(TCX0 版)	/
RX 峰值电流(DC-DC)	<4.6mA @ LoRa® 125kHz	/
TX 峰值电流(20dBm)	TYP. 102mA @ 868/915MHz TYP. 90mA @ 434/490MHz	/
天线	外接天线	/

6 射频参数说明

型号	说明
HJ-68LR(12)	基于 SX1262 的模组更加全面支持射频参数 SF5 - SF12; BW10 - BW500。 HJ-68LR(12) 内部使用 TCX0 温补晶振。使用 TCX0 的模组在低速率远距离的小型化设计方案中更为稳定。
HJ-68LR(18)	基于 SX1268 的模组更加全面支持射频参数 SF5 - SF12; BW10 - BW500。 HJ-68LR(18) 内部使用 TCX0 温补晶振。使用 TCX0 的模组在低速率远距离的小型化设计方案中更为稳定。
HJ-68LR(68)	LLCC68 为 SX1262 的降本版，所以需要注意 <u>LLCC68 的射频参数设置仅支持 SF5 - SF11; BW125、BW250 和 BW500</u> ，其他功能基本相同。

7 参考设计

7.1 参考原理图

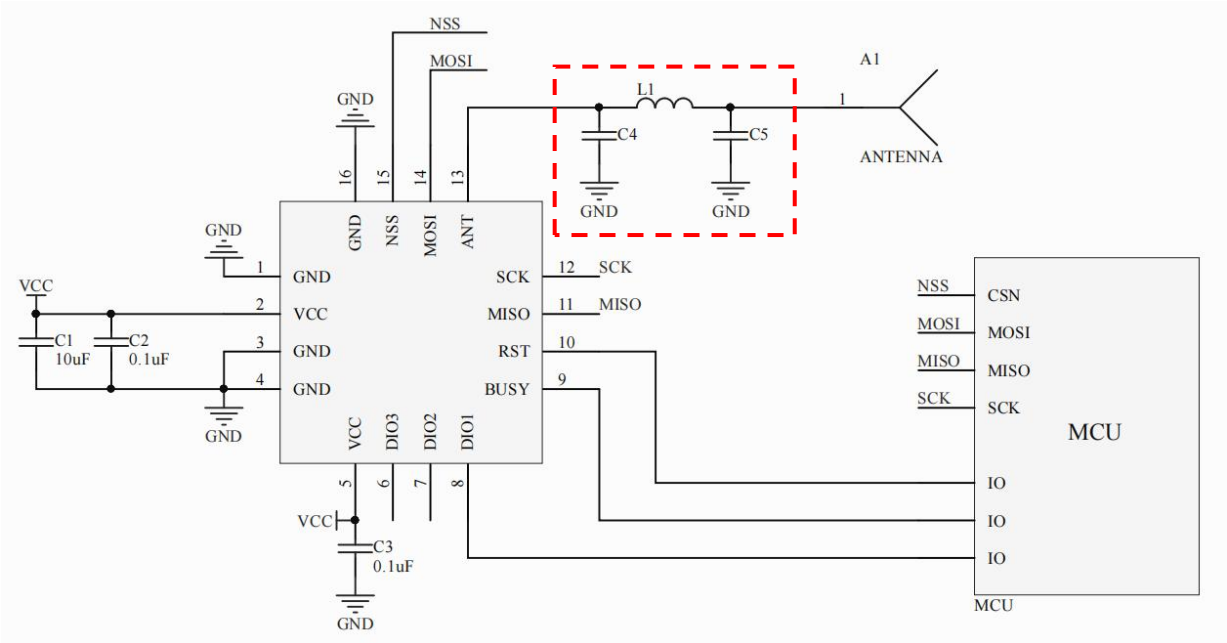


图 7.1：高电压供电模式

注意：RF 信号输出口须通过 PI 电路连接外部天线！！

标识及数值 型号	L1	C4	C5
HJ-68LR (12)-A800 HJ-68LR (68)-P800	9.1nH	3pF	3pF
HJ-68LR (18)-A400 HJ-68LR (68)-P400	16nH	6.8pF	6.8pF

7.2 硬件设计注意事项

- 天线推荐使用与无线频段规格匹配的专用天线，如弹簧天线等。
- 模块天线应放置于电路板的四周边缘位置，天线部分靠近主板边或者角，最好将模块放置在电路板的角落上。
- 在无线模块的天线附近及背面，尽量不放置其它元器件，并且不能走线。如果放置器件或走线将影响无线性能。
- 电路板每层都整体覆铜接 GND，并确保覆铜面积足够大（天线部分除外），且良好接地。
- 在整个电路板的覆铜区域需要打上过孔，尤其在模块和天线附近的覆铜，应尽可能多的打上过孔。
- 空间允许的情况下，模组与天线之间最好预留一个 π 型滤波电路。
- 如果电路板上存在大功率器件或高压转换电路，需要将模块的 GND 覆铜与其他部分的 GND 覆铜隔离，采用单点接地的方式连接，并尽可能多的打上过孔以降低对射频信号的干扰。
- 模块不应该放入以金属为材料的外壳中，如果必须使用金属外壳，须将天线引出。
- 安装此模组的产品，一些金属材料的部件，如螺丝，电感等应尽量远离射频天线部分。

- 电源处滤波电容要尽可能靠近模组的电源输入引脚放置，如果是电容供电或空间有限，可以去掉电源输入处的滤波电容，模组内部已有滤波电容。
- 非电池供电，市电电源降压供电的，输入电源建议进行磁珠或者电感滤波。
- 所有引脚请注意查看引脚图，与之相连的 I/O 请注意 I/O 模式和状态，SPI 口与 MCU 连接时空间充足的话最好加上一个 100 欧姆电阻。
- 不需要用的引脚可悬空处理。

8 机械尺寸

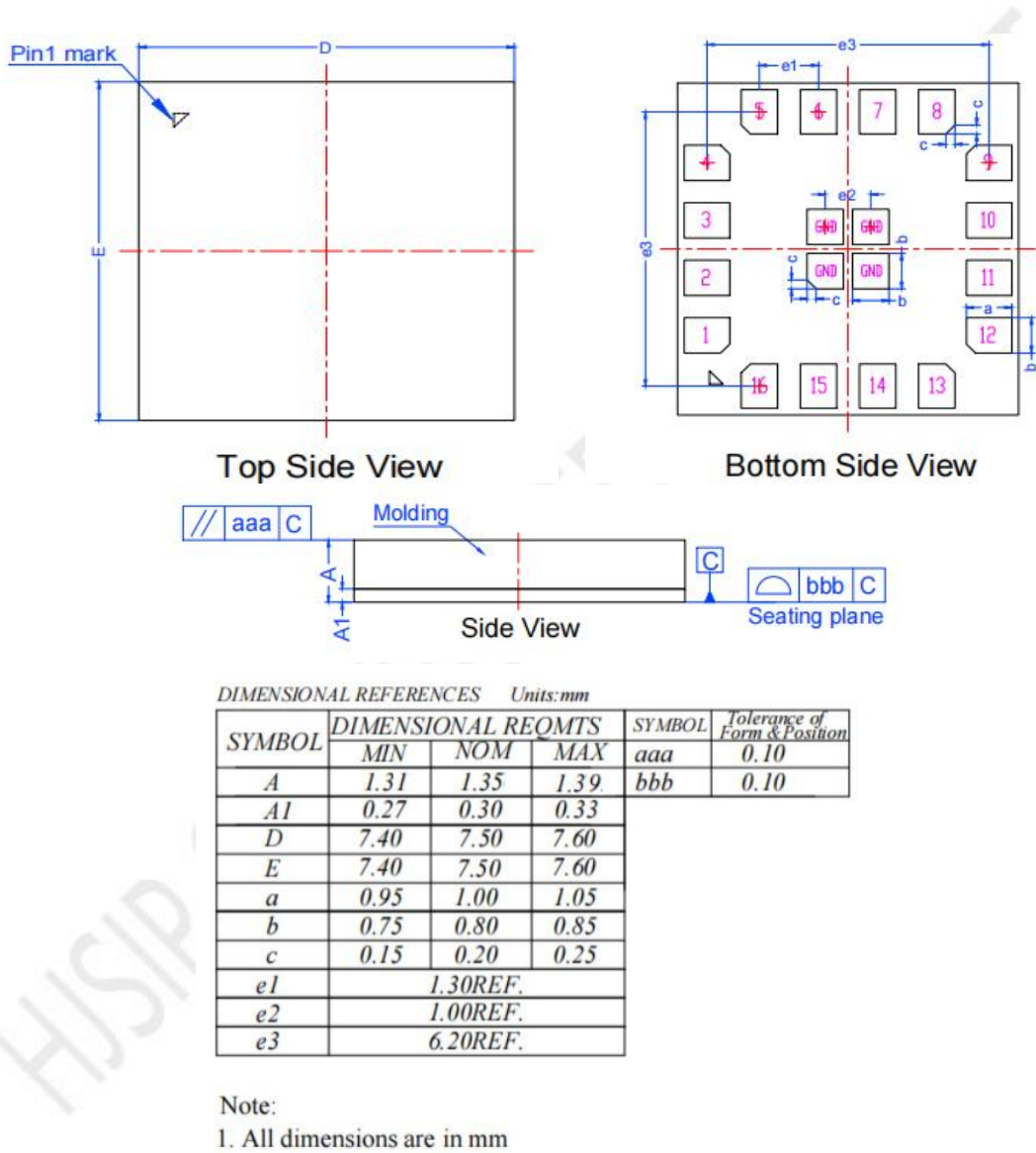


图 8.1：HJ-68LR（xx）机械尺寸图

9 贴片生产

9.1 生产指南

模组推荐使用回流焊进行焊接，并且拆开包装后 24 小时内贴片完成，否则要重新抽真空包装，避免受潮导致贴片不良。

本模块的包装卷带最高耐温 50℃，请勿带卷带进行高温烘烤。

如果拆封时间超过 3 个月，需要特别注意产品是否受潮，因为 PCB 沉金工艺，超过 3 个月可能会导致焊盘氧化，贴片时可能导致虚焊、漏焊等问题。

为了确保回流焊合格率，首次贴片建议抽取 10%产品进行目测、AOI 检测，以确保炉温控制、器件吸附方式、摆放方式的合理性；

在生产全程中各工位的操作人员必须戴静电手套或手环。

9.2 超声波焊接注意事项

警告：

请慎重考虑使用超声波焊接工艺！！

如果必须要使用超声波焊接工艺，请使用 40KHz 高频率超声波焊接技术，设计过程中请将模块远离超声波焊接线和固定柱，以防止模块造成损伤！

具体超声波焊接事项，请联系我司技术进行咨询。

9.3 回流焊作业指导

HJ-68LR (xx) 模组板材均为耐高温板材，全部采用无铅工艺，最高测试耐温为 265℃，进行 10 次连续回流焊对性能和强度没有任何影响，具体如下：

表 9-1：回流焊参数

属性	值
特性参数	全无铅工艺
平均温度爬升率	3℃/秒 max
最低温度	150℃
最高温度	200℃
回流焊时间	80-100 秒
峰值温度	250±5℃
平均温度下调率	6℃/秒 max

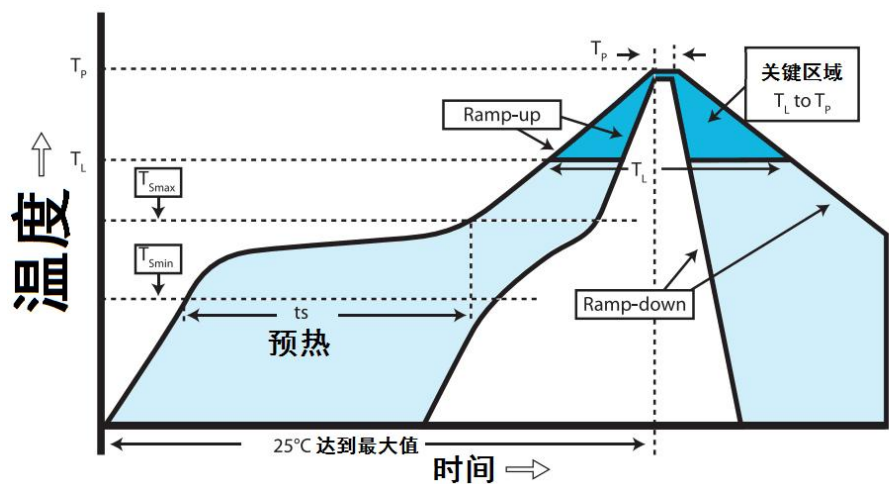


图 9. 1：回流焊温度曲线图

9. 4 湿敏特性

HJ-68LR（xx）模块的湿敏特性为 3 级。

如果满足如下二个条件的任何一条，HJ-68LR(xx)模组在进行回流焊前应该进行充分的烘烤，否则模块可能在回流焊过程中造成永久性的损坏。

- 拆封或真空包装破损漏气后，在温度<30 度和相对湿度<60%的环境条件下，模块需 168 小时内进行 SMT 贴片。如不满足上述条件需进行烘烤。
- 真空包装未拆封,但超过保质期的，也需要进行烘烤。

10 包装

10. 1 包装方式

表 10-1：包装方式

型号	包装方式	最小包装数量（PCS）
HJ-68LR（xx）	卷带	3000

使用芯片级的防静电铝箔袋密封并采取编带包装，每袋放入干燥剂，工业级抽真空机保证不漏气、防潮、防水防尘(IP65)。实际包装效果如图 10.1 所示。



图 10.1：产品包装图

10.2 标签信息

所有包装都用标签注明货物信息，ROHS 标识，防静电标识等。

【A】	唐山宏佳电子科技有限公司
【B】	HJ-XXX-XXX
【C】	Pb Free Reflow (260℃)
【D】	Date Code: 2508 HJ0218
【E】	注意：必须真空密封保存
【F】	警告：湿敏等级 MSL: XX
【G】	QTY: 1500PCS SEAL DATE: 20250218

图 10.2：产品标签图

表 10-2：模组信息描述

项次	描述
A	公司名称
B	产品型号
C	无铅回流焊标识及回流焊温度设定值
D	生产日期 例：2508 HJ0218 代表产品生产于 2025 年第 8 周，2 月 18 日
E	保存注意事项
F	湿敏等级
G	产品数量+销售日期