

HJSIP®

HJ-LLCC68_LD_硬件设计手册

基于 SEMTECH SX1262 或 SX1268、LLCC68

高性能大功率低成本无线模组

版本：V1.3

日期：2026/06/29

版本:	V1.3
日期:	2026/06/29
状态:	已发布

前言

感谢使用 HJSIP 提供的无线模组。

HJ-LLCC68_LD-XXXX 是一组基于 SX1262 或 SX1268、LLCC68 的高性能 LoRa 无线数据收发模块。产品具有功耗低、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	8
3 电气特性	8
3.1 最大耐受值	8
3.2 直流特性	8
3.3 射频特性	8
4 硬件设计注意事项	9
5 机械尺寸	9
6 贴片生产	10
6.1 超声波焊接注意事项	10
6.2 回流焊作业指导	10
6.3 湿敏特性	11
7 包装	11
7.1 包装方式	11
7.2 标签信息	12

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	2022/06/25	初代版本	FJW	LMY
V1.1	2023/10/20	格式调整，增加硬件设计注意事项	FJW	LMY
V1.2	2025/03/31	1) 统一文档格式； 2) 更新 5 机械尺寸图； 3) 调整 7.2 标签信息； 4) 表 2-2：模组复位低电平时长由 100us 改为 1s.	WYW	LMY
V1.3	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-LLCC68_LD-P400	410MHz-525MHz, 无源 32MHz 晶振	基于 LLCC68, 是 SX1262 的降本版, 射频匹配为 410-525MHz 频率范围, 无源晶振
2	HJ-LLCC68_LD-P800	800MHz-950MHz, 无源 32MHz 晶振	基于 LLCC68, 是 SX1262 的降本版, 射频匹配为 800-950MHz 频率范围, 无源晶振
3	HJ-LLCC68_LD-A400	410MHz-525MHz, 有源 TCXO 温补振荡器 32MHz	基于 SX1268, 射频匹配为 410-525MHz 频率范围, 有源 TCXO 温补振荡器
4	HJ-LLCC68_LD-A800	800MHz-950MHz, 有源 TCXO 温补振荡器 32MHz	基于 SX1262, 射频匹配为 800-950MHz 频率范围, 有源 TCXO 温补振荡器

1 绪论

HJ-LLCC68_LD 为一款基于 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 TCX0 温补晶振方案，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。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。

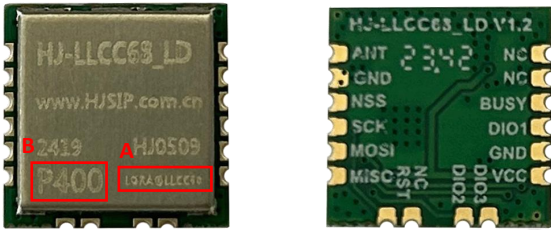


图 1.1：HJ-LLCC68_LD 正面和底面图

表 1-1：HJ-LLCC68_LD 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-LLCC68_LD-A800		SX1262	A800	基于 SX1262，有源 TCX0 温补振荡器，频率范围 800-950MHz
HJ-LLCC68_LD-A400		SX1268	A400	基于 SX1268，有源 TCX0 温补振荡器，频率范围 410-525MHz
HJ-LLCC68_LD-P400		LLCC68	P400	基于 LLCC68，频率范围 410-525MHz，无源晶振
HJ-LLCC68_LD-P800		LLCC68	P800	基于 LLCC68，频率范围 800-950MHz，无源晶振

备注

A（核心芯片标识）：核心芯片型号；

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-LLCC68_LD 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(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
模组尺寸	11.5mm * 11.6mm (L*W)

接口方式	邮票孔接口，引脚间距 1.27mm
发射距离	BW500/SF11 下，最远发射距离为 1500m
工作电压	单电源宽电压供电 1.8V-3.7V
休眠工作电流	超低功耗模式下仅为 1uA
工作温度	-40 ~ +85℃
存储温度	-55 ~ +125℃

2.2 应用场景

- 智能家居无线遥控、数据传输
- 无线 POS 机
- 大学生各类电子设计比赛无线相关应用
- 工业控制
- 与 IPHONE 或者 Android 相关的玩具
- 其它无线、低功耗应用

2.3 功能框图

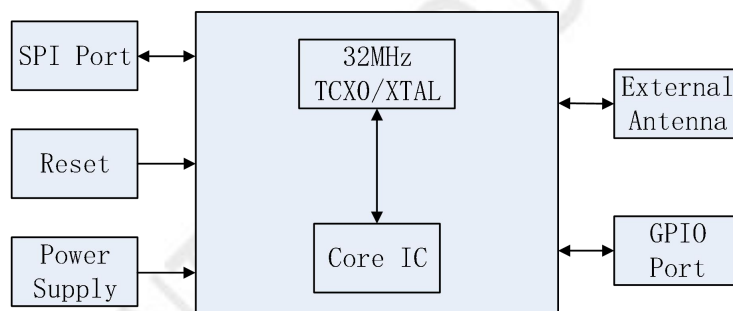


图 2.1：HJ-LLCC68_LD 功能框图

2.4 引脚分布图

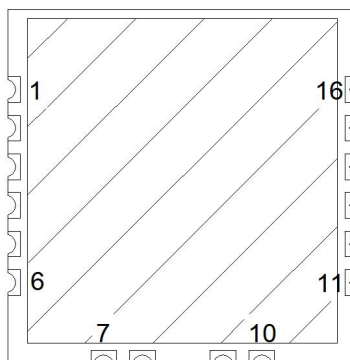


图 2.2：HJ-LLCC68_LD 引脚分布图（正面图）

2.5 引脚描述表

表 2-2: HJ-LLCC68_LD 引脚描述表

PIN	名称	类型	描述	备注
1	NC	—	空脚	此引脚暂无功能，请保持此引脚悬空
2	NC	—	空脚	此引脚暂无功能，请保持此引脚悬空
3	BUSY	0	RF_BUSY 标志	在低功耗休眠模式时，该引脚会被拉高
4	DIO1/IRQ	0	发射/接收中断标志	当使能 IRQ 对应功能，对应功能被触发时，IRQ 会输出对应的中断电平
5	GND	Ground	电源地	/
6	VCC	Power	电源输入口	供电范围为 1.8V-3.7V
7	DIO3/IRQ	I/O	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	DIO2/IRQ	I/O	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
9	NC	—	空脚	此引脚暂无功能，请保持此引脚悬空
10	RESET	I	复位引脚	低电平有效，低电平持续时长应在 1s 以上
11	MISO	0	对于模组来说为串行数据输出 DOUT	对应接到 MCU 的 MISO
12	MOSI	I	对于模组来说为串行数据输入 DIN	对应接到 MCU 的 MOSI
13	SCK	I	SPI 同步时钟输入口	/
14	NSS	I	SPI 接口片选接口	当 NSS 拉低时，模组被锁定，可以进行 SPI 数据传输；在低功耗休眠阶段，NSS 拉低会唤醒模组。
15	GND	Ground	电源地	/
16	ANT	RF out	RF 射频输出	外部天线接口

3 电气特性

3.1 最大耐受值

表 3-1: 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	-55	+125	°C

3.2 直流特性

表 3-2: 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

3.3 射频特性

表 3-3：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	/
空中速率	-(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(TCXO 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	/

表 3-4：射频参数说明

型号	说明
HJ-LLCC68_LD-A800	基于 SX1262 的模组更加全面支持射频参数 SF5 - SF12; BW10 - BW500。 内部使用 TCXO 温补晶振。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。
HJ-LLCC68_LD-A400	基于 SX1268 的模组更加全面支持射频参数 SF5 - SF12; BW10 - BW500。 内部使用 TCXO 温补晶振。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。
HJ-LLCC68_LD-P400 HJ-LLCC68_LD-P800	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。

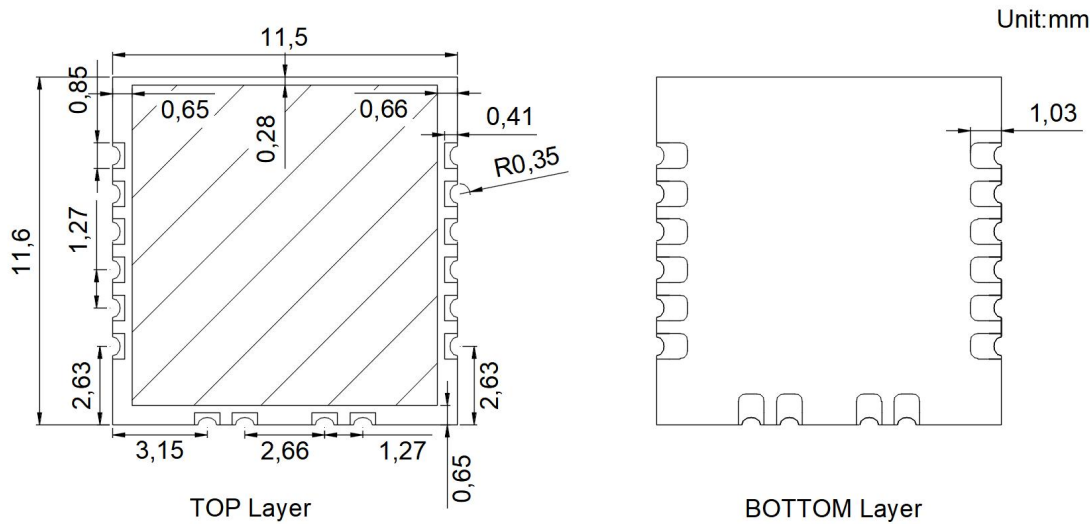
4 硬件设计注意事项

- 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。
- 天线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。
- 安装此模块的产品，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电感滤波。
- 所有引脚请注意查看引脚图，与之相连的 IO 请注意 IO 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。

5 机械尺寸

接口方式：邮票孔（半孔）；焊盘间距：1.27mm。



注意

屏蔽罩距离电路板边缘的四个尺寸为屏蔽罩焊盘外边缘距离电路板边缘的尺寸。

图 5. 1: HJ-LLCC68_LD 机械尺寸图

6 贴片生产

6.1 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。

6.2 回流焊作业指导

HJ-LLCC68_LD 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 6-1：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
温度从 25℃ 爬升到峰值温度时间	8 分钟 max

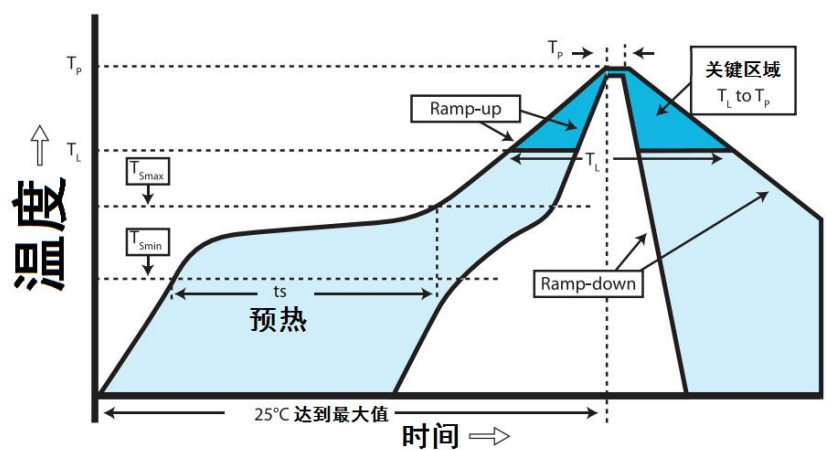


图 6.1：回流焊温度曲线图

6.3 湿敏特性

HJ-LLCC68_LD 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-LLCC68_LD 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。

7 包装

7.1 包装方式

表 7-1：包装方式

型号	包装方式	最小包装数量(PCS)
HJ-LLCC68_LD-XX	卷带	1000

卷带包装后使用芯片级的防静电铝箔袋密封，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 7.1 所示。



图 7.1：产品包装图

7.2 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 7.2：产品标签图

表 7-2：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