

HJSIP®

HJ-131IMH_硬件设计手册

基于 Dialog DA14531

芯片级超低功耗 BLE 5.4 模组

版本：V2.5

日期：2026/08/18

版本:	V2.5
日期:	2026/08/18
状态:	已发布

前言

感谢使用 HJSIP 提供的蓝牙模组。HJ-131IMH 系列标准蓝牙模组，是一款基于 Dialog DA14531 的高性能物联网蓝牙收发器。模组采用 LGA17 封装，支持内置天线和外接天线。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	4
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 射频特性	8
3.1 天线接口和工作频段	8
3.2 天线应用参考说明	8
3.3 BLE 射频性能	10
4 电气性能可靠性	10
4.1 最大耐受值	10
4.2 直流特性	10
5 参考设计	11
5.1 低电压模式	11
5.2 高电压模式	11
5.3 硬件设计注意事项	12
5.4 时序说明	12
6 机械尺寸	13
7 贴片生产	14
7.1 生产指南	14
7.2 超声波焊接注意事项	14
7.3 回流焊作业指导	14
7.4 湿敏特性	15
8 包装	15
8.1 包装方式	15
8.2 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	2019/10/17	初始版本	LMY	LJH
V1.1	2019/11/01	更新封装	LMY	LJH
V1.3	2020/01/01	更新参数	LMY	ZYP
V1.5	2020/01/18	重定义引脚功能	LMY	ZYP
V1.7	2020/02/28	更新	LMY	ZYP
V1.8	2020/08/05	修复参考电路图标号错误	LMY	ZYP
V1.9	2023/02/23	格式调整，更新特性参数，增加硬件注意事项	FJW	LMY
V2.0	2023/07/27	“外置天线”改为“外接天线”	FJW	LMY
V2.1	2025/01/10	1) 统一文档格式； 3) 调整 8.2 标签信息； 4) 调整 BLE 标准由 5.1 到 5.4.	WYW	LMY
V2.2	2025/04/29	1) 使用内部天线时也须加 PI 电路详见 3.2.1； 2) 增加核心芯片说明； 3) 使用外部 PCB 天线时需要发 PCBA 板到我司进行 PI 电路匹配，详见 3.2.2； 4) 表 2-2：增加说明，RST 引脚须连接到 I/O，如果不连接须加 1K 下拉电阻。	WYW	LMY
V2.3	2026/06/29	增加联系方式	WYW	LMY
V2.5	2026/08/18	1) 表 2-2：P01 增加 RTS 复用功能； 2) 5.4：增加时序说明。	WYW	LMY

适用模组选型

序号	模组型号	类型	描述
1	HJ-131IMH	串口透传标准版	内置串口透传固件，该固件模组是蓝牙设备或者手机与 MCU 之间双向通信的桥梁，使用者不需要了解蓝牙协议栈，通过串口指令操作和串口数据收发即可，操作简单，缩短用户开发周期，加快产品上市。
2	HJ-131IMH_CUS	客户定制版	该版本支持客户定制固件，客户根据产品需求提出功能，我们会定制出专用版本固件的模组为客户供货。
3	HJ-131IMH_EMP	客户开发版	提供标准 SDK, 方便客户进行 OPEN CPU 二次开发。

1 绪论

HJ-131IMH 系列标准蓝牙模组，是一款基于 Dialog DA14531 的高性能物联网蓝牙收发器。模组采用 LGA17 封装，支持内置天线和外接天线。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。



图 1.1：HJ-131IMH 正面和底面图

2 产品综述

2.1 关键特性

表 2-1：HJ-131IMH 关键特性

特性	说明
功能	- 支持 BLE 5.4、嵌入低功耗蓝牙协议栈和 GATT 服务 - 支持 BLE 主从一体（支持 1 从 1 主，主从同时工作，互不影响） - 内置标准固件支持透传基本功能，或无程序模组可供客户自行开发固件
接收灵敏度	-94dBm
模组尺寸	4mm*4mm*1.3mm（常规款）4mm*4mm*1mm（超薄款）（L*W*H，含内置天线）
封装及重量	LGA17，焊盘间距 0.8mm； 0.1g
工作电压	高电压模式：1.8V~3.3V，典型值 3.0V； 低电压模式：1.1V~1.65V，典型值 1.5V； 可用单节 AA 电池或锌空电池 1.5V 供电；亦可用 2 节 AA 电池或者锂电池稳压后供电；
发射电流	3.5mA@0dBm DC3V
接收电流	2.2mA @DC3V
休眠电流	<2uA
工作温度	-40 ~ +85℃
存储温度	-40 ~ +85℃
工作频段	2.402~2.480GHz (2.4GHz ISM Band)
发射功率	-19.5dBm ~ +2.5dBm
GPIO 口	6 个（Max）
内存与 ROM	- 内置 32KB 的 OTP - 内置 48KB 的 RAM - 内置 4KB 的 EEPROM - 可外扩 512Kb 的 EEPROM 用来存储用户程序，或外扩 1Mb 的 EEPROM 用来存储用户程序和 OTA 使用
传输距离	内置天线：开阔地 5~10m；外接天线：30~120m
产品认证	BQB FCC CE SRRC ROHS REACH 等

2.2 应用场景

- 2.4GHz 低功耗蓝牙系统；
- 智能家居、无线遥控；
- 运动、医疗保健等消费类电子产品；
- 工业监控；
- 智能交通等。

2.3 功能框图

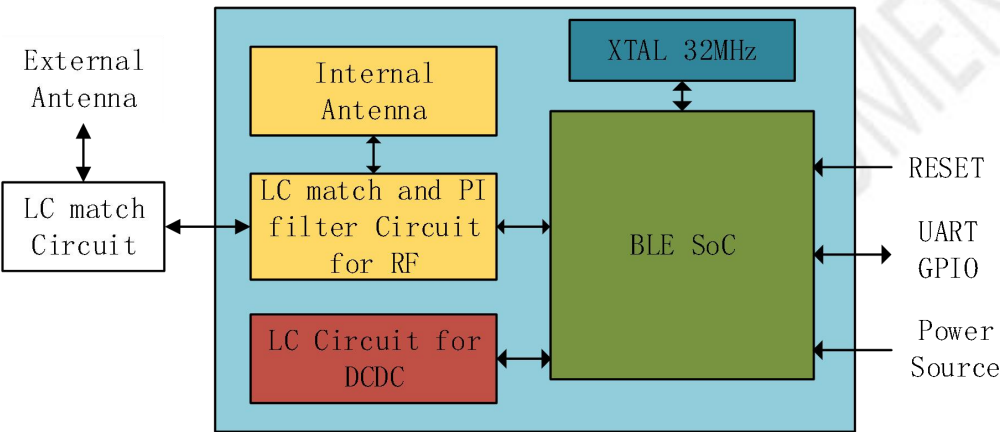


图 2.1：HJ-131IMH 功能框图

2.4 引脚分布图

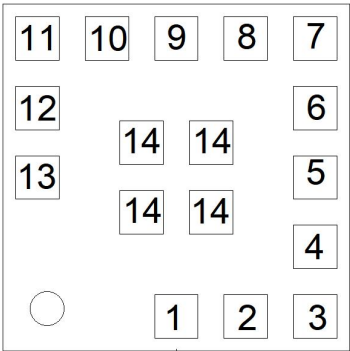


图 2.2：HJ-131IMH 引脚分布图（正面图）

2.5 引脚描述表

表 2-2：HJ-131IMH 引脚描述表

PIN	名称	类型	描述	(定制/透传) 功能
1	VCC_LOW	Low Power In	低电压电源输入	低电压模式输入端：1.1-1.65V
2	VCC_HIGH	High Power	高电压电源输入	高电压模式输入端：1.8V-3.3V

		In		
3	<u>EEPROM VCC</u>	<u>HongJia Reserve</u>	<u>内部EEPROM供电引脚</u>	<u>供电范围 1.7-3.6V, 如需要使用请与 VCC HIGH 连接</u>
4	<u>EEPROM SDA</u>	<u>HongJia Reserve</u>	<u>内部EEPROM的 SDA 数据脚</u>	<u>如需要使用请与 P03 连接</u>
5	P03	I/O	通用输入输出口	如需要使用内部 EEPROM 请与 EEPROM_SDA 连接
6	<u>EEPROM SCL</u>	<u>HongJia Reserve</u>	<u>内部EEPROM的 SCL 数据脚</u>	<u>如需要使用请与 P04 连接</u>
7	P04	I/O	通用输入输出口	如需要使用内部 EEPROM 请与 EEPROM_SCL 连接
8	P05/SWDIO	UART TX	UART 引脚	BLE 串口 TX
9	P02/SCLK	WAKEUP/UART RX	唤醒引脚/UART 引脚	唤醒与 BLE 串口 RX (低功耗下, 引脚默认为唤醒引脚, 外部高电平拉高 1ms 以上即可唤醒 BLE, 唤醒后该引脚变为串口 RX 功能, 可以进行正常的数据收发;)
10	P00/H_Reset	I/RST	复位引脚	高电平 1 复位, 高电平持续时长应在 1s 以上。悬空或低电平 0 正常工作。 <u>注意:</u> <u>RST 引脚须连接到 I/O, 如果不连接, 必须加 1K 的强下拉电阻。</u>
11	P01	0	连接状态引脚 /RTS	1) <u>流控禁用时</u> , 该引脚为从机连接状态指示引脚 (连接=1; 断开=0;) 2) <u>流控使能后</u> , 该引脚功能为 BLE 串口流控 RTS 输出 (允许外部串口发送数据使能) 输出低电平 0 时, 允许外部设备通过串口向蓝牙发送数据; 输出高电平 1 时, 表示蓝牙忙, 禁止外部设备通过串口向蓝牙发送数据。
12	ANT_OUT	RF OUT	RF 射频输出	射频输出, 连接天线
13	BOARD_ANT	Onboard ANT	内置天线接口	如使用内部天线, 将 12 与 13 脚通过 PI 电路连接即可
14	GND	Ground	电源输入 GND	电源负极 GND

3 射频特性

模组设置内置天线和外接天线两种方式。

3.1 天线接口和工作频段

模组天线接口特性阻抗 50 欧姆。

射频工作频段为 2.402~2.480GHz。

3.2 天线应用参考说明

3.2.1 使用模组内置天线接线图

将 PIN12 引脚通过一个 π 型滤波电路连接到引脚 PIN13，即可使能内部高性能天线，如下图 3.1 所示，开阔地通信距离 5~10 米。

需要注意天线附近不能放置器件、不能走线，模组背面不能放置器件，覆铜应避开内部天线区域，（除天线部分外）模组 GND 覆铜足够大，天线应尽量增加净空区。

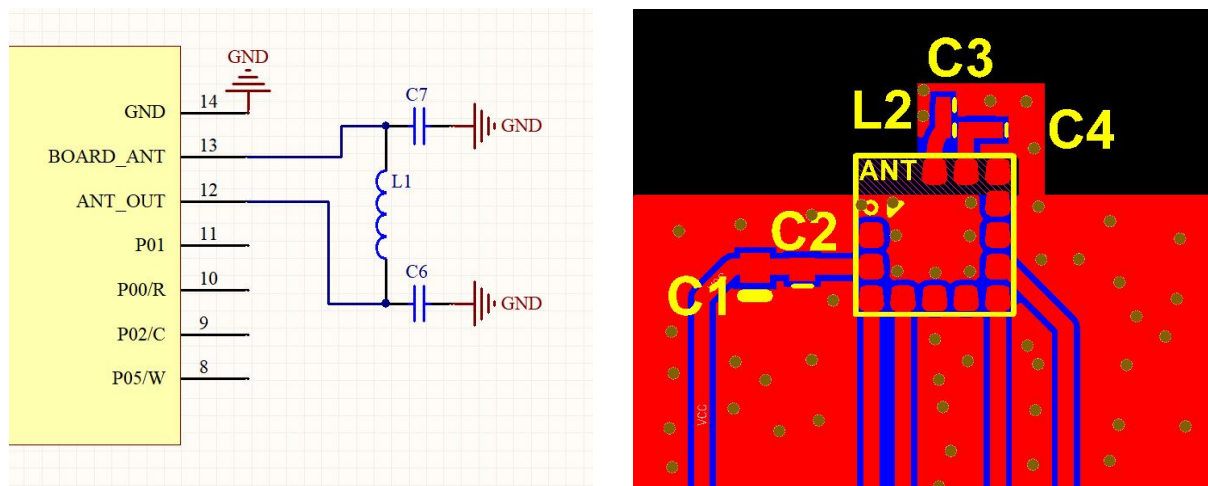


图 3.1：使用模组内置天线

3.2.2 使用外接天线接线图

PIN13 引脚悬空，将 PIN12 引脚通过一个 π 型滤波电路连接到外部 PCB 天线，如下图 3.2 所示，开阔地通信距离可达 30-120 米。

特别注意

- 1) 如果您对产品距离有要求，外部 π 电路需进行匹配，请发 PCBA 电路板给我司完成此工作；
- 2) 电路设计时天线附近不能放置器件、不能走线，模组背面不能放置器件，覆铜应包裹模组及 π 型滤波电路，避开 PCB 天线。

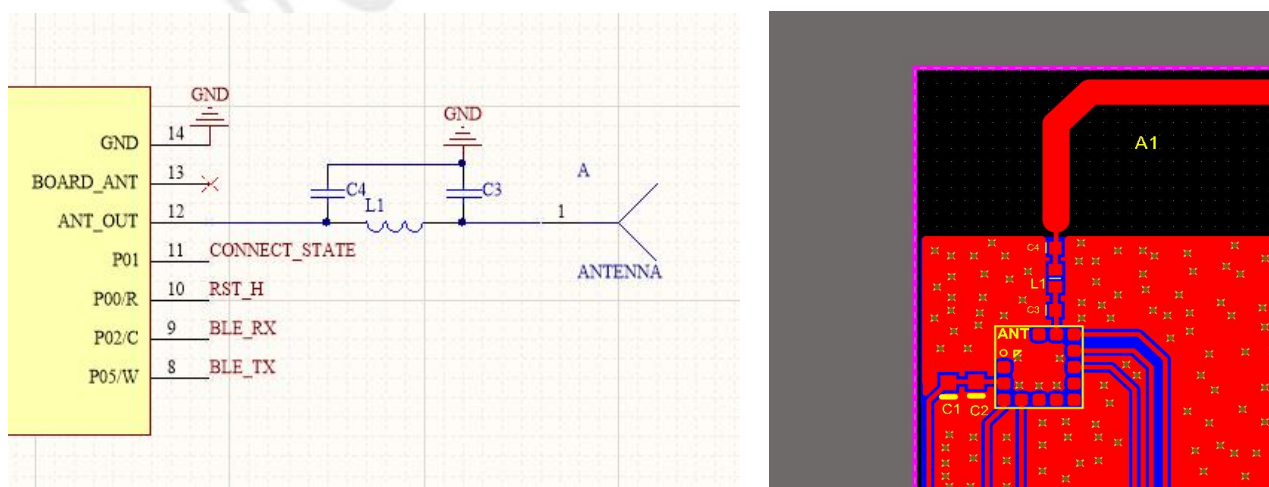


图 3.2：使用外接天线

3.3 BLE 射频性能

表 3-1: BLE 射频性能

属性	参考值	备注
无线调制方式	GFSK	/
频率范围	2.402 - 2.480GHz	频宽: 2MHz
频道数	40	/
空中速率	1Mbps	/
射频端口阻抗	50Ω	/
最大发射功率	+2.5dBm	/
发射电流	3.5mA@0dBm	DC3V
接收电流	2.2mA	DC3V
接收灵敏度	-94dBm	/
天线	内置天线	亦可外接天线

4 电气性能可靠性

4.1 最大耐受值

表 4-1: 最大耐受值

参数	最小值	最大值	单位
供电电压 VCC	1.1	3.6	V
I/O 口电压	0	VCC	V
工作温度	-40	+85	°C
储存温度	-40	+85	°C

4.2 直流特性

表 4-2: 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	1.1	3 (1.5)	3.3	V
I/O 口电压	0	3 (1.5)	VCC	V
休眠工作电流	/	<2	/	μA
最大工作电流(平均值)	/	0.4	/	mA
工作温度	-40	+25	+85	°C

表 4-3: I/O 口直流特性

I/O 引脚	驱动能力	最小值	最大值	单位
输入低电平	/	/	0.3*VCC	V
输入高电平	/	0.7*VCC	/	V
输出低电平	3.5mA	/	0.2*VCC	V
输出高电平	3.5mA	0.8*VCC	/	V

表 4-4: 功耗

测试条件	典型值	单位
休眠模式	<2	μA

从机模式下 20ms 间隙广播	180	μA
从机模式下 1S 间隙广播	7.0	μA
从机模式下 20ms 连接间隙保持连接	65	μA
从机模式下 7.5ms 连接间隙保持连接	110	μA
主机模式下扫描	2.3	mA
主机模式下 20ms 连接间隙保持连接	78	μA

5 参考设计

5.1 低电压模式

可用单节 AA 电池供电，范围：1.1-1.65V

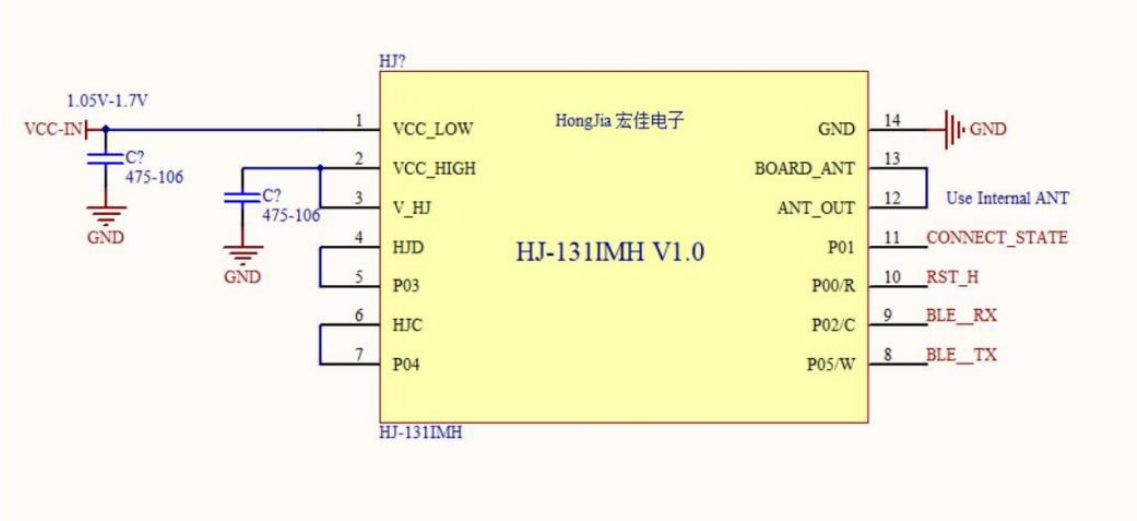


图 5.1：低电压供电模式

注

以上电路，如空间有限，VCC_LOW 和 VCC_HIGH 引脚可不接电容。

5.2 高电压模式

范围：1.8-3.3V

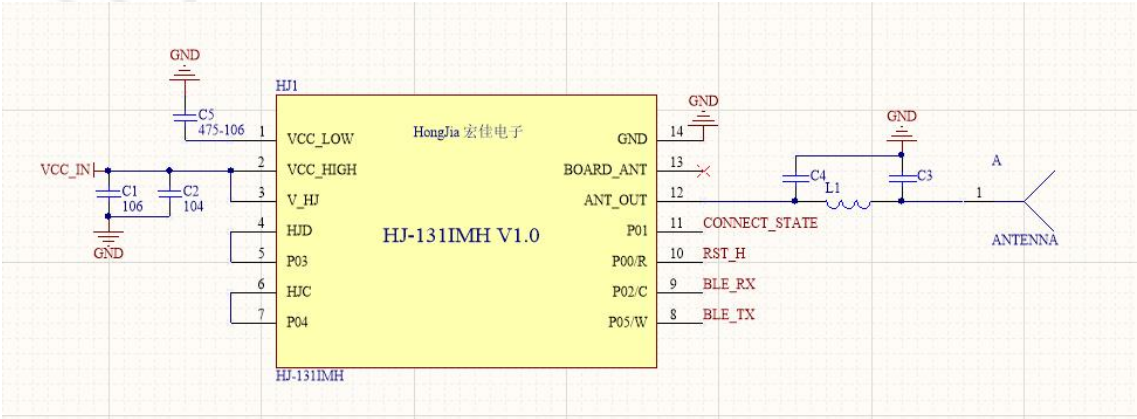


图 5.2：高电压供电模式

注

以上电路，如空间有限，VCC_LOW 和 VCC_HIGH 引脚可不接电容。

5.3 硬件设计注意事项

- 所有 IO 口均可引出使用，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。
- 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 0.1uF+2.2uF 滤波电容。
- 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。
- 当使用外接天线时，一定要与我司联系，让我们确认您外部 PCB 天线或者引出天线 PCB 设计是否合理。
- 模组不应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。
- 安装此无线模组的产品，一些金属材料部件，如螺丝、电感等应该尽量远离模组的射频天线部分。
- 在蓝牙模组的天线附近及背面，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蓝牙性能。
- 模组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，最好将模组放置在电路板的角落上。
- 在整个电路板的覆铜区域打上过孔，尤其在模组和天线附近的覆铜，应尽可能多的打上过孔。
- 如果电路板上存在大功率器件或高压转换电路，需要将模组的 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。
- 不需要用的引脚可悬空处理。

5.4 时序说明

模组复位/上电以后，建议至少要等待 200ms 以后芯片才能正常工作，在正常工作以后再进行配置/透传。

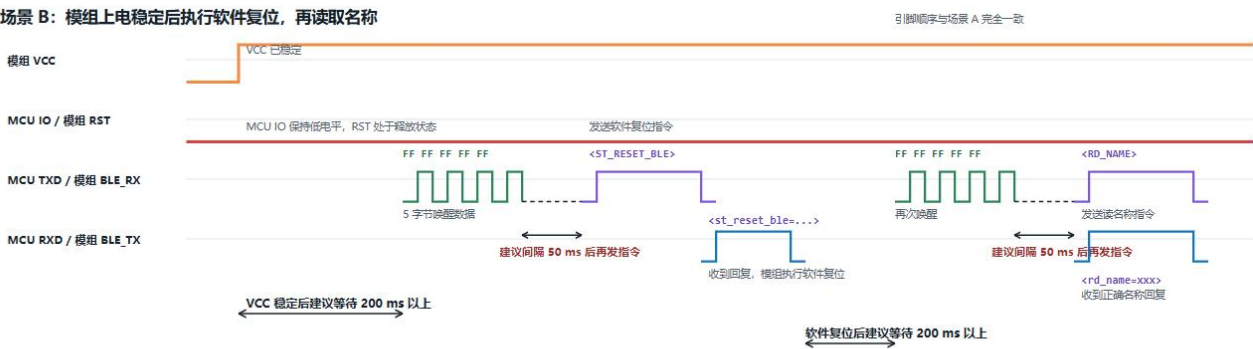
HJ-131IMH 上电/复位启动响应时序图

串口: USART1, 19200 波特率, 8-N-1; RX 引脚使用 5 字节 FF 数据唤醒
建议模组上电/复位后等待 200 ms 以上, 再进行 FF 唤醒和串口指令操作

场景 A: 上电或硬件复位后, 直接读取模组名称

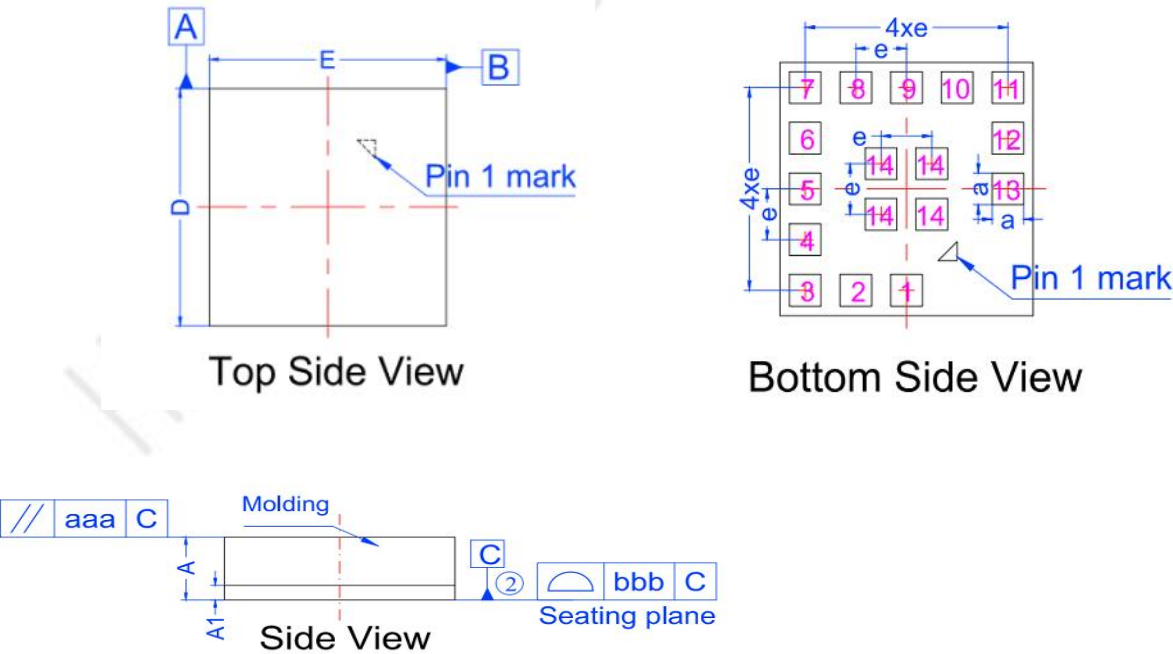


场景 B: 模组上电稳定后执行软件复位, 再读取名称



说明: 图中 MCU IO、TXD、RXD 都是 MCU 侧信号; RST、BLE_RX、BLE_TX 是模组侧对应信号。
每次正式指令的顺序均为: 5 字节 FF 唤醒 → 建议间隔 50 ms → 发送指令。横向长度为逻辑示意, 不代表真实时间比例。

6 机械尺寸



DIMENSIONAL REFERENCES Units:mm					
SYMBOL	DIMENSIONAL REQMTS			SYMBOL	Tolerance of Form & Position
	MIN	NOM	MAX		
A	1.26	1.30	1.34	aaa	0.10
AI	0.27	0.30	0.33	bbb	0.10
D	3.90	4.00	4.10		
E	3.90	4.00	4.10		
a	0.45	0.50	0.55		
e	0.80 REF				

- Note:
- 1. All dimensions are in mm
 - ② Datum 'C' is the mounting surface, with which the package is in contact

注：超薄款 A 正常值为 1mm，其它参数与常规款相同

图 6. 1：HJ-131IMH 机械尺寸图

7 贴片生产

7.1 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。

7.2 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。

7.3 回流焊作业指导

HJ-131IMH 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 7-1：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

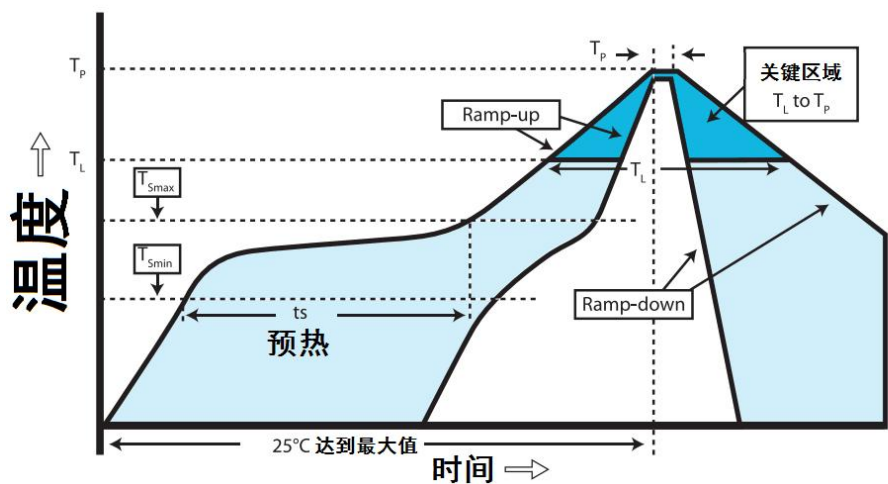


图 7.1：回流焊温度曲线图

7.4 湿敏特性

HJ-131IMH 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-131IMH 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。

8 包装

8.1 包装方式

表 8-1：包装方式

型号	包装方式	最小包装数量（PCS）
HJ-131IMH	卷带	4000

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 8.1 所示。



图 8.1：产品包装图

8.2 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 8.2：产品标签图

表 8-2：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