

HJSIP®

HJ-E66_硬件设计手册

基于 PHY6222

板载 PCB 天线(亦可外接天线)

蓝牙 BLE5.4 模组

版本：V1.1

日期：2025/03/05

版本:	V1.1
日期:	2025/03/05
状态:	已发布

前言

感谢使用 HJSIP 提供的蓝牙模组。HJ-E66 系列标准蓝牙模组，是一款基于奉加微 PHY6222 的高性能物联网蓝牙收发器。模组采用邮票口封装，支持板载天线和外接天线。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	6
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	9
4 电气性能可靠性	9
4.1 最大耐受值	9
4.2 直流特性	10
5 硬件设计注意事项	10
6 机械尺寸	10
7 贴片生产	11
7.1 超声波焊接注意事项	11
7.2 回流焊作业指导	11
7.3 湿敏特性	12
8 包装	12
8.1 包装方式	12
8.2 标签信息	13

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	2024/10/31	初始版本	LMY	LJH
V1.1	2025/03/05	1) 统一文档格式; 2) 更新 6 机械尺寸图; 3) 更新 8.2 标签信息; 4) 模组选型去掉“串口透传微信版”; 5) 2.5 引脚描述表, RESET 由高电平复位改为低电平复位。	WYW	LMY

适用模组选型

序号	模组型号	类型	描述
1	HJ-E66_SPPv2	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到即可，操作简单，缩短用户开发周期，加快产品上市。
2	HJ-E66_CUSv2	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。

1 绪论

HJ-E66 系列标准蓝牙模组，是一款高性能物联网蓝牙收发器。模组采用邮票孔封装，支持板载 PCB 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：正面图和反面图

2 产品综述

2.1 关键特性

表 2-1：HJ-E66 关键特性

特性	说明
功能	- 嵌入低功耗蓝牙协议栈和 GATT 服务 - 支持 BLE 主从一体 - 支持透传基本功能，或无程序模组可供客户自行开发固件
射频特性	- 工作频率 2.4GHz，支持 ISM 免费频段 - 发射功率：-20~+10dBm - 高接收灵敏度：-99dBm@ 1Mbps data rate - 板载天线在开阔区域的无线信号传输距离：30~100 米 - 板载 PCB 天线（亦可外接天线）
模组尺寸	12.6mm*21mm*2.5mm (L*W*H, 含板载天线)
封装	邮票孔式焊盘，引脚间距 1.27mm
重量	0.16g
工作电压	1.8V~3.6V
GPIO 口	可提供最多 17 个 GPIO 口
低功耗	- 休眠电流 <1uA - 发射模式：4.6mA @ 0dBm - 接收模式：4mA
工作温度	-40 ~ +105℃
存储温度	-40 ~ +125℃
产品标准	符合 ROHS 标准

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

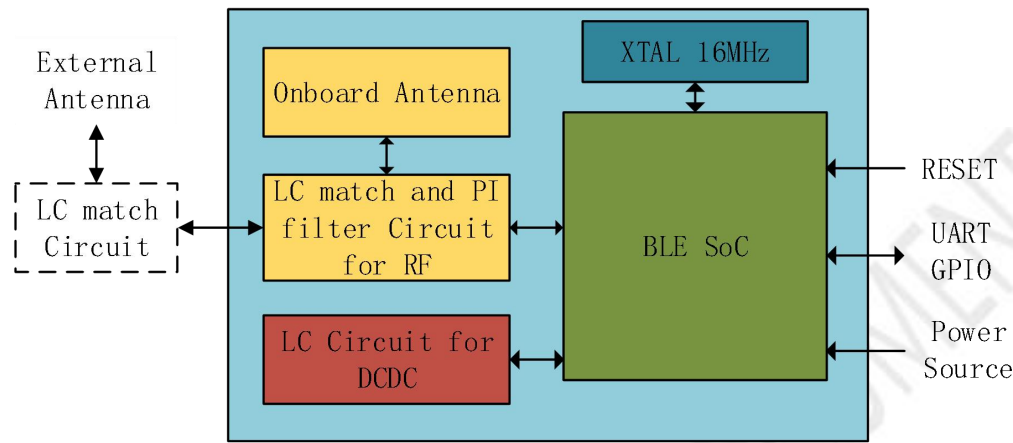


图 2.1：HJ-E66 功能框图

2.4 引脚分布图

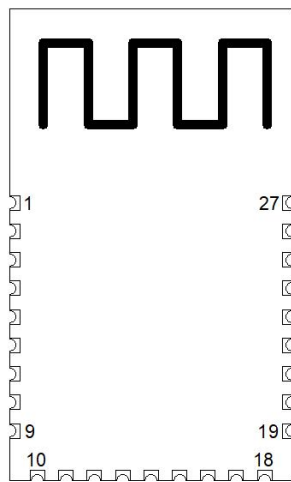


图 2.2：HJ-E66 引脚分布图

2.5 引脚描述表

表 2-2：HJ-E66 引脚描述表

PIN	名称	类型	描述	备注
1	P23	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用
2	GND	Power Ground	电源地引脚	/
3	P24	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用
4	P25	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用

5	P26	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用
6	P31	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用
7	P32	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用
8	P33	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用
9	P34	OUTPUT	连接指示 高电平：未连接； 低电平：连接	可定制为其他作用
10	VCC	Power In	电源输入引脚	范围 1.8V ~ 3.6V
11	GND	Power Ground	电源地引脚	/
12	Reset	INPUT	复位引脚	低电平有效
13	NC	NC	空脚	保持该引脚悬空
14	NC	NC	空脚	保持该引脚悬空
15	P00	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用
16	P02	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用
17	P03	OUTPUT	BLE_TX	可定制为其他作用
18	P09	INPUT	BLE_RX	可定制为其他作用
19	P10	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用
20	NC	NC	空脚	保持该引脚悬空
21	NC	NC	空脚	保持该引脚悬空
22	P14	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用
23	P11	INPUT	串口使能引脚 输入低电平：唤醒模组，全速工作 输入高电平：进入低功耗状态，串口禁用	可定制为其他作用
24	P18	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用
25	P20	GPIO	通用 GPIO	可定制为其他作用
26	GND	Power Ground	电源地引脚	/
27	ANT	RF out	外接天线射频输出	提供外接天线接口，默认天线为内接， 外接需要调整 OR 电阻位置或者直接与 我们订购外部天线版本

3 射频特性

模组设置板载 PCB 天线和外接天线。

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

天线周围需要有尽量大的净空区。净空指的是天线竖直面投影区域内的空旷面积（上下范围都要考虑）。在天线的投影区域范围内，无论是贴片还是侧插方式，不要铺地，不能有金属器件，保持天线的净空，以提高天线辐射效率。模组的射频部分尽可能避免被金属腔体包裹，

射频部分与干扰源的距离应在 10mm 以上(条件允许的话越大越好)。常见干扰源有：电池（含电连接座）、电容、电感、按键、振荡器、电源线、含金属的螺丝或螺母、CPU、LCD、变压器、喇叭、摄像头、产品内部通信接口的排线、电源电路、电机等。

底板布局要求：

模组的 PCB 天线应在整个底板的 PCB 边缘，PCB 天线四周保持 10mm 的间距，天线四周各层均不能布铜、走线、布置元器件；若有多种天线，天线与天线之间距离应尽可能远离，避免同频干扰和交调干扰。如下图天线周围包括上下垂直的范围都不能有金属器件，建议贴在底板上的话，这部分区域镂空处理。如下图绿色区域做铺铜处理，如有可能尽量加大铺铜面积。

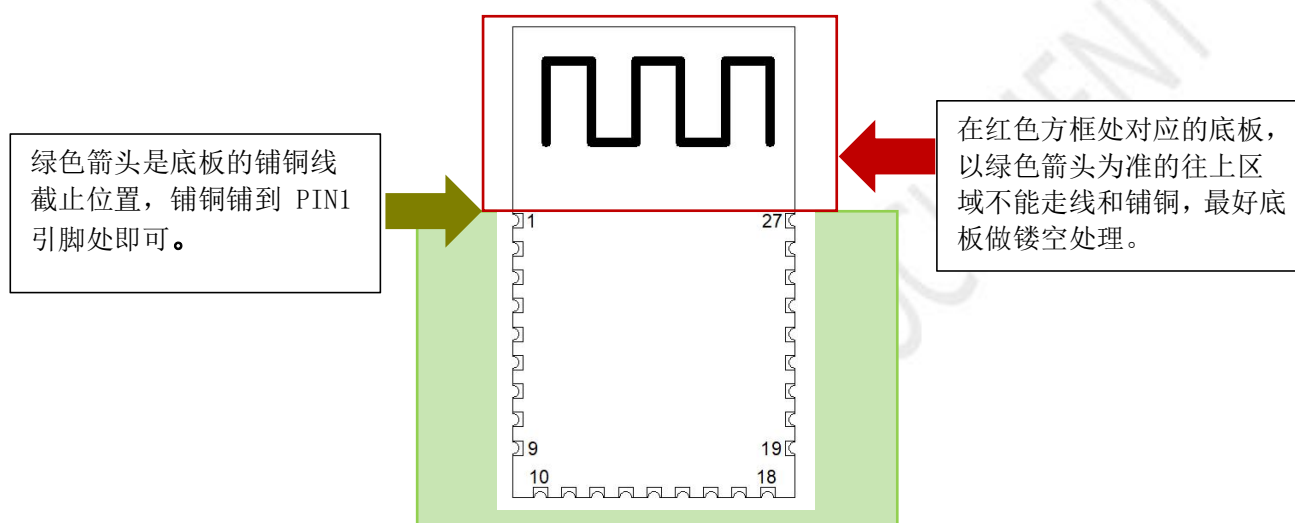


图 3.1：模组放置建议

3.3 BLE 射频性能

表 3-1：BLE 射频性能

属性	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 2Mbps 125Kbps	/
射频端口阻抗	50 Ohm	/
发射功率	最大: +10dbm	/
发射电流	典型值: 4.6mA	@0dBm
接收电流	典型值: 4mA	/
接收灵敏度	-99dBm	@ 1Mbps
天线	板载高性能天线	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	1.8	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	1.8	3.3	3.6	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

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	0.5	V
输入高电平	/	2.4	VCC	V
输出低电平	10mA	0	0.5	V
输出高电平	10mA	2.5	VCC	V

5 硬件设计注意事项

- 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。
- 安装此无线模块的产品，一些金属材料的部件，如螺丝，电感等应该尽量远离无线模块的射频天线部分。
- 在无线模块天线上，尽量不放置其它元器件，以防止遮挡影响无线性能。
- 无线模块尽量放在主板的四周边上，天线部分靠近主板边或者角，模块天线下面的主板 PCB 应该用 keepout layer 层注释挖空，如果无法挖空，则天线下面不允许敷铜或走线，否则会影响 RF 性能。
- 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。
- 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。

6 机械尺寸

封装尺寸：12.6mm * 21mm，27 个焊脚；引脚间距：1.27mm。

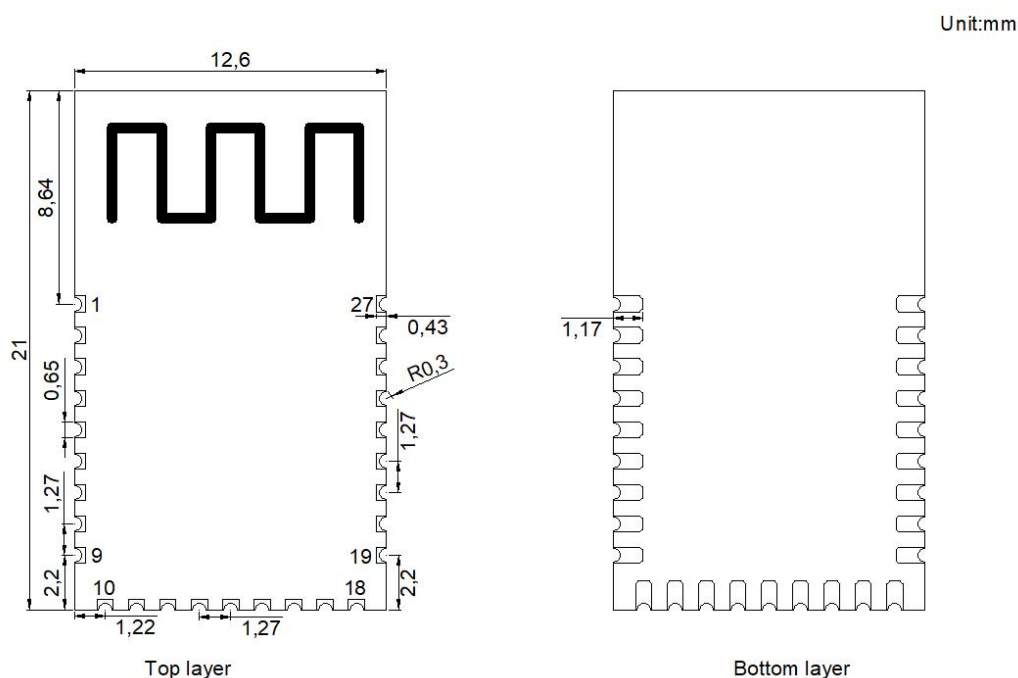


图 6.1: HJ-E66 机械尺寸图

7 贴片生产

7.1 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。

7.2 回流焊作业指导

HJ-E66 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

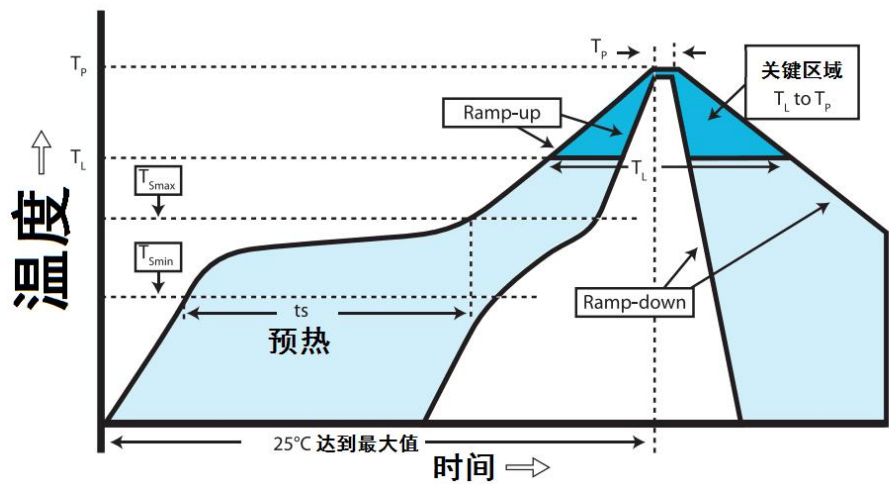


图 7.1：回流焊温度曲线图

7.3 湿敏特性

HJ-E66 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-E66 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
HJ-E66-XX	卷带

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 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