HJSIP®

# HJ-810FEM 硬件设计手册

**基于 Nordic nRF52832QFAA(64K RAM 版)**
**17.5x28.7mm 含板载天线**
**高性能全功能超低功耗 BLE 5.4 模组**

版本：V1.5
日期：2026/09/21

| | |
|---|---|
| 版本： | V1.5 |
| 日期： | 2026/09/21 |
| 状态： | 已发布 |

## 前言

感谢使用 HJSIP 提供的蓝牙模组。HJ-810FEM 系列标准蓝牙模组，是一组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。

HJSIP CONTROLLED DOCUMENT

# 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 ..... 9
3.1 天线接口和工作频段 ..... 9
3.2 天线应用参考说明 ..... 10
3.3 BLE 射频性能 ..... 10
4 电气性能可靠性 ..... 11
4.1 最大耐受值 ..... 11
4.2 直流特性 ..... 11
5 参考硬件设计 ..... 11
5.1 参考内部原理图 ..... 11
5.2 硬件设计注意事项 ..... 12
6 机械尺寸 ..... 12
7 贴片生产 ..... 13
7.1 超声波焊接注意事项 ..... 13
7.2 回流焊作业指导 ..... 13
7.3 湿敏特性 ..... 14
8 包装 ..... 14
8.1 包装方式 ..... 14
8.2 标签信息 ..... 15

HJSIP CONTROLLED DOCUMENT

# 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


HJSIP CONTROLLED DOCUMENT

# 版本历史

| 版本 | 日期 | 变更描述 | 修订人 | 审核人 |
|---|---|---|---|---|
| V1.0 | 2020/10/08 | 初始版本 | LMY | LJH |
| V1.1 | 2023/11/10 | 页面更新 | LMY | LJH |
| V1.2 | 2025/03/18 | 1）统一文档格式；<br>2）更新 6 机械尺寸图；<br>3）更新 8.2 标签信息；<br>4）BLE 版本由 5.0 升级到 5.4；<br>5）封面：增加核心芯片说明；<br>6）表 2-2：RST 引脚增加备注说明，须连接 I/O，不连时加 1K 强上拉。 | WYW | LMY |
| V1.3 | 2026/06/29 | 增加联系方式 | WYW | LMY |
| V1.5 | 2026/09/21 | 1）5.1：增加内部原理图；<br>2）表 2-2：修改 P0.27,P0.16 引脚功能；<br>3）修改适用模组选型 | WYW | LMY |

HJSIP CONTROLLED DOCUM

# 适用模组选型

**HJ - 810FEM _ XX _ XXX (NRF52832)**

- XXX：天线标识
- XX：类型标识
- 810FEM：产品编号
- HJ：公司代号

| 序号 | 类型标识 | 类型 | 描述 |
|---|---|---|---|
| 1 | LM | 多主多从版 | 最多可以支持 20 个连接,主从机连接数量任意配置。 |
| 2 | TH | 从机高速版 | 该版本固件支持模组作为从机被 1 个主机连接，然后进行高速（>=80K Bytes/s）数据透传。 |
| 3 | EM | 无程序版 | 提供标准 SDK,方便客户进行 OPEN CPU 二次开发 |

| 序号 | 天线标识 | 类型 | 描述 |
|---|---|---|---|
| 1 | 空 | IPEX 座外接天线 | 模组通过 IPEX 座连接外部天线 |
| 2 | IAF | 板载 PCB 天线 | 模组使用板载 PCB 天线 |

**说明：**

1)例：HJ-810FEM_LM 为多主多从版，天线方式为 IPEX 座外接天线；
HJ-810FEM_TH_IAF 为从机高速版，天线方式为板载 PCB 天线；

2)*模组默认出货---从机高速版，IPEX 座外接天线，型号为 HJ-810FEM_TH(NRF52832)，如需其他型号，请与我司销售联系！*

HJSIP CONTROLLED DOCUMENT

# 1 绪论

HJ-810FEM 系列标准蓝牙模组，是一组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 IPEX 座外接天线。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。

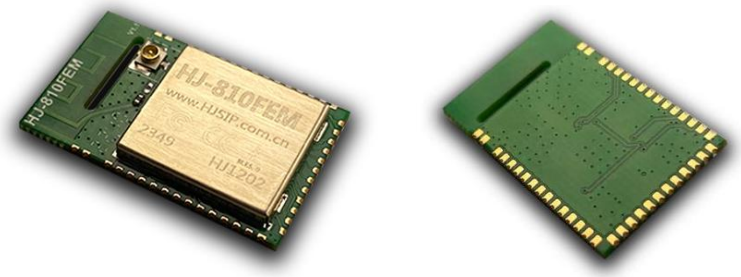



图 1.1：正面图和反面图

# 2 产品综述

## 2.1 关键特性

表 2-1：HJ-810FEM 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；<br>- 支持 BLE 主从一体,根据不同需求，内置不同固件-支持高速从机、多主多从等；<br>- 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；<br>- 发射功率:-20～+4dBm；<br>- 高接收灵敏度:-96dBm；<br>- 收发峰值电流：TX. 5.3mA @ 0dBm； RX.5.4mA<br>- 内置高性能板载天线（亦可通过 IPEX 座扩展外部天线）；<br>- 板载天线开阔地距离:30-120 米； |
| 模组尺寸 | 17.5mm *28.7mm（含板载高性能天线） |
| 封装 | 邮票孔式焊盘，引脚间距 1.27mm |
| 重量 | 2.8g |
| 工作电压 | 1.7V～3.6V，典型值 3.3V |
| GPIO 口 | 可提供最多 30 个 GPIO 口 |
| 低功耗 | - 休眠电流＜2μA<br>- 1 秒间隔广播电流 12.2μA(0dBm)或 15.5μA(+4dBm)<br>- 2 秒间隔广播电流 6.5μA |
| 工作温度 | -40 ～ +85℃ |
| 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

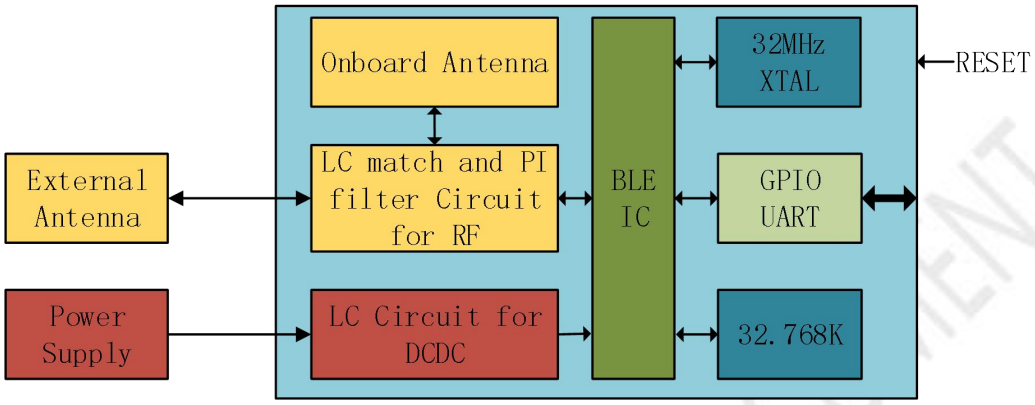



图 2.1：HJ-810FEM 功能框图

## 2.4 引脚分布图

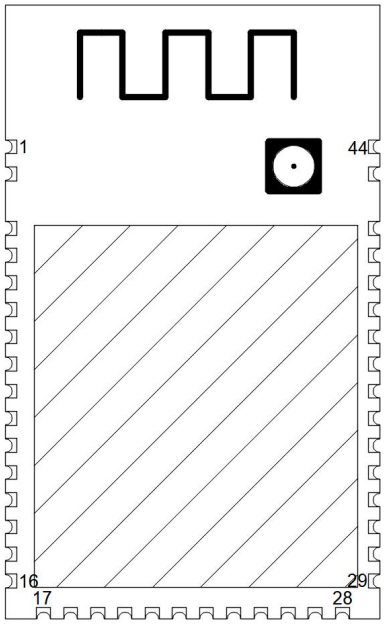



图 2.2：HJ-810FEM 引脚分布图（正面图）

## 2.5 引脚描述表

表 2-2：HJ-810FEM 引脚描述表

| PIN | 名称 | 类型 | 描述 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | GND | Ground | 电源输入 GND | / |
| 2 | GND | Ground | 电源输入 GND | / |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | GND | Ground | 电源输入 GND | / |
| 4 | DEC2 | Power | / | 内部已经连接去耦电容，请保持悬空，有问题联系我司技术支持 |
| 5 | DEC3 | Power | / | 内部已经连接去耦电容，请保持悬空，有问题联系我司技术支持 |
| 6 | P0.25 | IO | GPIO | / |
| 7 | P0.26 | IO | GPIO | / |
| 8 | P0.27 | O | GPIO | **串口流控 RTS 输出（允许外部串口发送数据使能）**<br>使能串口流控后：<br>RTS 引脚输出低电平 0 时，允许外部设备通过串口向蓝牙发送数据；<br>RTS 引脚输出高电平 1 时，表示蓝牙忙，禁止外部设备通过串口向蓝牙发送数据。 |
| 9 | P0.28 | IO | GPIO | / |
| 10 | P0.29 | O | GPIO | **APP 接收数据指示引脚**<br>当模组收到手机 APP 或者连接本模组的外部设备发送过来的数据时，BLE 模组需要将数据通过模组的串口 TX 引脚发出去。无论模组作为主机还是从机，该引脚被拉高 T1（ms）（T1 可以设置，范围为 1-255ms)之后才会将数据通过模组的串口 TX 引脚发出，数据发送完毕后才能拉低。平时该引脚保持低电平代表空闲。此引脚用来作为长连接低功耗设备的唤醒标志。 |
| 11 | P0.30 | I | GPIO | **串口接收使能引脚(可设置，默认低电平有效)**<br>当设置低电平有效时：P0.30=0，模组的串口接收功能使能，此时模组全速工作，可以进行指令发送或数据透传，模组的功耗会增加 300~400μA；P0.30=1，模组的串口接收功能禁用，模组工作在低功耗状态。此时如果一秒一次进行广播，功耗＜15μA。如果停止广播，功耗＜2μA。<br>当设置高电平有效时：P0.30=1，模组的串口接收功能使能；P0.30=0，模组的串口接收功能禁用。 |
| 12 | P0.31 | O | GPIO | **从机连接状态指示引脚**<br>当输出为高电平时，模组作为从机已经成功被主机连接；当输出为低电平时，模组作为从机已经被主机断开连接。 |
| 13 | DEC4 | Power | / | 内部已经连接去耦电容，请保持悬空，有问题联系我司技术支持 |
| 14 | DCC | Power | / | 内部已经连接 DCDC 电感，请保持悬空，有问题联系我司技术支持 |
| 15 | DEC1 | Power | / | 内部已经连接去耦电容，请保持悬空，有问题联系我司技术支持 |
| 16 | GND | Ground | 电源输入 GND | / |
| 17 | VCC_IN | POWER INPUT | 电源输入 | DC1.7V～3.6V |
| 18 | P0.02 | IO | GPIO | / |
| 19 | P0.03 | IO | GPIO | / |
| 20 | P0.04 | IO | GPIO | / |
| 21 | P0.05 | IO | GPIO | / |
| 22 | P0.06 | IO | GPIO | / |
| 23 | P0.07 | IO | GPIO | / |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 24 | P0.08 | IO | GPIO | / |
| 25 | NFC1/ P0.09 | NFC 输入/IO | NFC/GPIO | NFC 天线连接口/通用 I/O 口 |
| 26 | NFC2/ P0.10 | NFC 输入/IO | NFC/GPIO | NFC 天线连接口/通用 I/O 口 |
| 27 | P0.11 | O | GPIO | **蓝牙模块的串口 TX 引脚**<br>透传模式下，该引脚为串口的 TX 引脚，与 MCU 的 RX 连接 |
| 28 | P0.12 | I | GPIO | **蓝牙模块的串口 RX 引脚**<br>透传模式下，该引脚为串口的 RX 引脚，与 MCU 的 TX 连接 |
| 29 | P0.13 | I | GPIO | **使能 APP 配置功能**<br>当该引脚被输入高电平时，则使能手机 APP 发送指令配置模组所有参数。<br>当该引脚被输入低电平时，则禁止手机 APP 配置或读取模组参数。<br>该引脚默认输入下拉。 |
| 30 | P0.14 | IO | GPIO | / |
| 31 | P0.15 | IO | GPIO | / |
| 32 | P0.16 | Output | GPIO | **主机连接状态指示**<br>当作为主机连接外部从机：<br>连接=高（1）<br>断开=低（0） |
| 33 | P0.17 | IO | GPIO | / |
| 34 | P0.18 | IO | GPIO | / |
| 35 | P0.19 | IO | GPIO | / |
| 36 | P0.20 | IO | GPIO | / |
| 37 | P0.21/ nRESET | IO/ Reset Pin | GPIO/低有效外部复位引脚 | 硬件复位引脚，低电平有效，低电平持续时长＞1s<br>***注意：***<br>*用作复位功能时，引脚须连接到 I/O，如果不连接，必须加 1K 的强上拉电阻。* |
| 38 | SWDCLK | Debug Port | 烧写调试接口时钟 | / |
| 39 | SWDIO | Debug Port | 仿真调试下载数据 | / |
| 40 | P0.22 | IO | GPIO | / |
| 41 | P0.23 | IO | GPIO | / |
| 42 | P0.24 | IO | GPIO | / |
| 43 | GND | Ground | 电源输入 GND | / |
| 44 | GND | Ground | 电源输入 GND | / |

# 3 射频特性

模组设置板载 PCB 天线和 IPEX 座外部天线，两者二选一。

## 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。

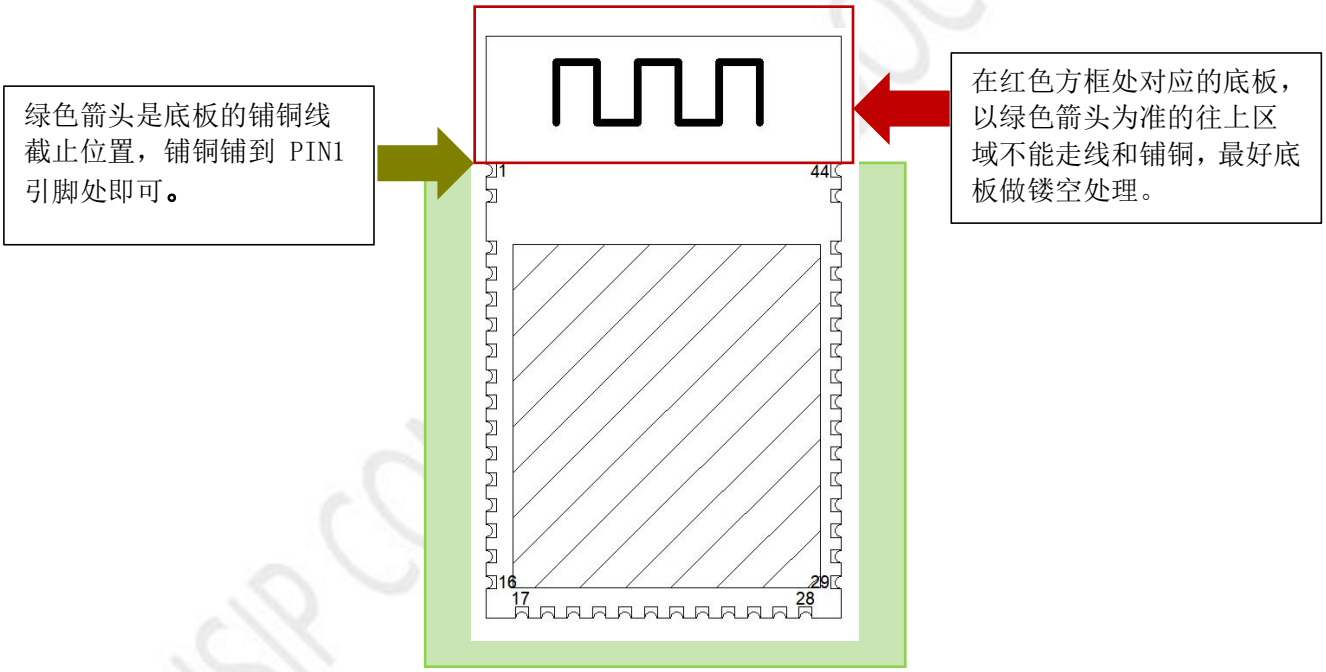



图 3.1：模组放置建议

## 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 | (G)FSK | / |
| 频率范围 | 2.402 – 2.480GHz | 频宽:2MHz |
| 频道数 | 40 | / |
| 空中速率 | 1Mbps、2Mbps | / |
| 射频端口阻抗 | 50Ω | / |

| | | |
|---|---|---|
| 发射功率 | Max. +4dBm | / |
| 发射峰值电流 | TYP. 5.3mA@0dBm | DC3V |
| 接收峰值电流 | TYP. 5.4mA | DC3V,1Mbps |
| 接收灵敏度 | TYP. -96dBm | 1 Mbps BLE |
| 天线 | 板载天线 | 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 | 1.7 | 3.9 | V |
| IO 口电压 | 0 | VCC+0.3(3.9) | V |
| 工作温度 | -40 | +85 | ℃ |
| 储存温度 | -40 | +125 | ℃ |

## 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 | 1.7 | 3.3 | 3.6 | V |
| IO 口电压 | 0 | 3.3 | VCC | V |
| 休眠工作电流 | / | ＜2 | / | μA |
| 工作温度 | -40 | +25 | +85 | ℃ |

表 4-3：IO 口直流特性

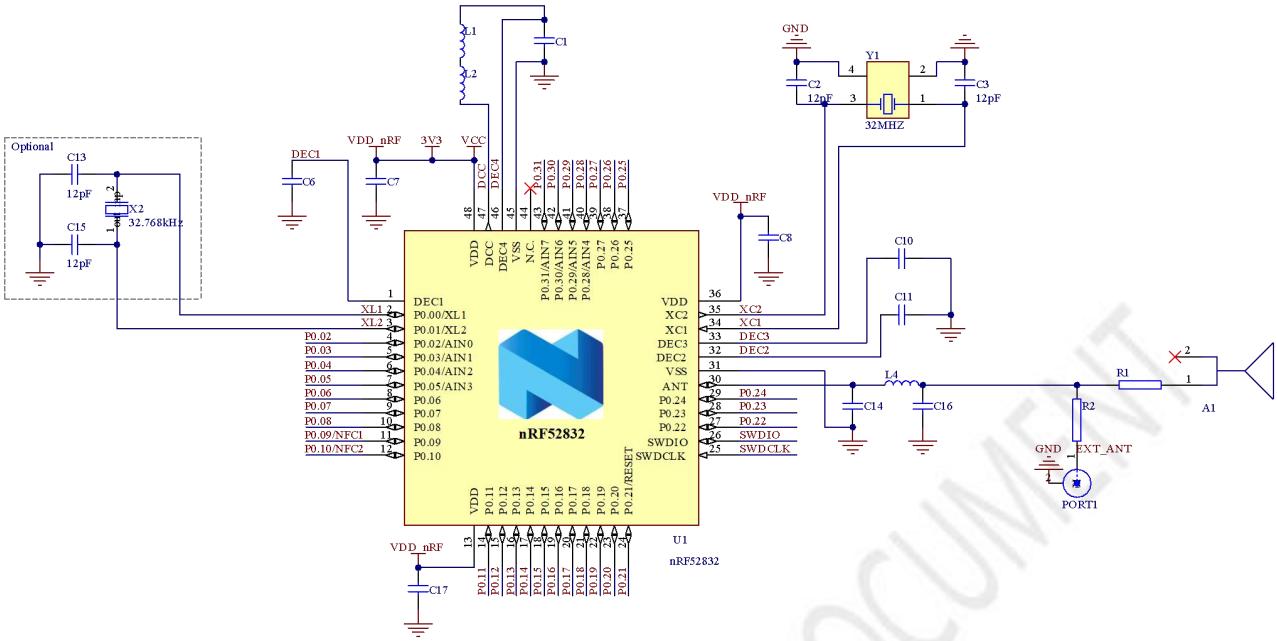
| IO 引脚 | 驱动能力 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| 输入低电平 | / | 0 | 0.3*VCC | V |
| 输入高电平 | / | 0.7*VCC | VCC | V |
| 输出低电平 | 5mA | 0 | 0.4 | V |
| 输出高电平 | 5mA | VCC-0.4 | VCC | V |

表 4-4：功耗

| 测试条件 | 典型值 | 单位 |
|---|---|---|
| 休眠模式 | 2.0 | uA |
| 从机模式下 20ms 间隙广播 | 55 | uA |
| 从机模式下 1S 间隙广播 | 12.2 | uA |
| 从机模式下 20ms 连接间隙保持连接 | 190 | uA |
| 主机模式下扫描 | 4.5 | mA |
| 主机模式下 20ms 连接间隙保持连接 | 180 | uA |

# 5 参考硬件设计

## 5.1 参考内部原理图




## 5.2 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。
- 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尽可能多的打上过孔，尤其在模组和天线附近。
- 在无线模块天线上面，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，如果要求无法挖空，则天线下面不允许敷铜或者走线，否则会影响 RF 性能。
- 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。
- 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。
- 输入电源为非电池供电、市电电源降压供电时建议串联磁珠或电感滤波。
- 不需要用的引脚可悬空处理。

# 6 机械尺寸

接口方式：半孔焊盘；引脚间距：1.27mm。

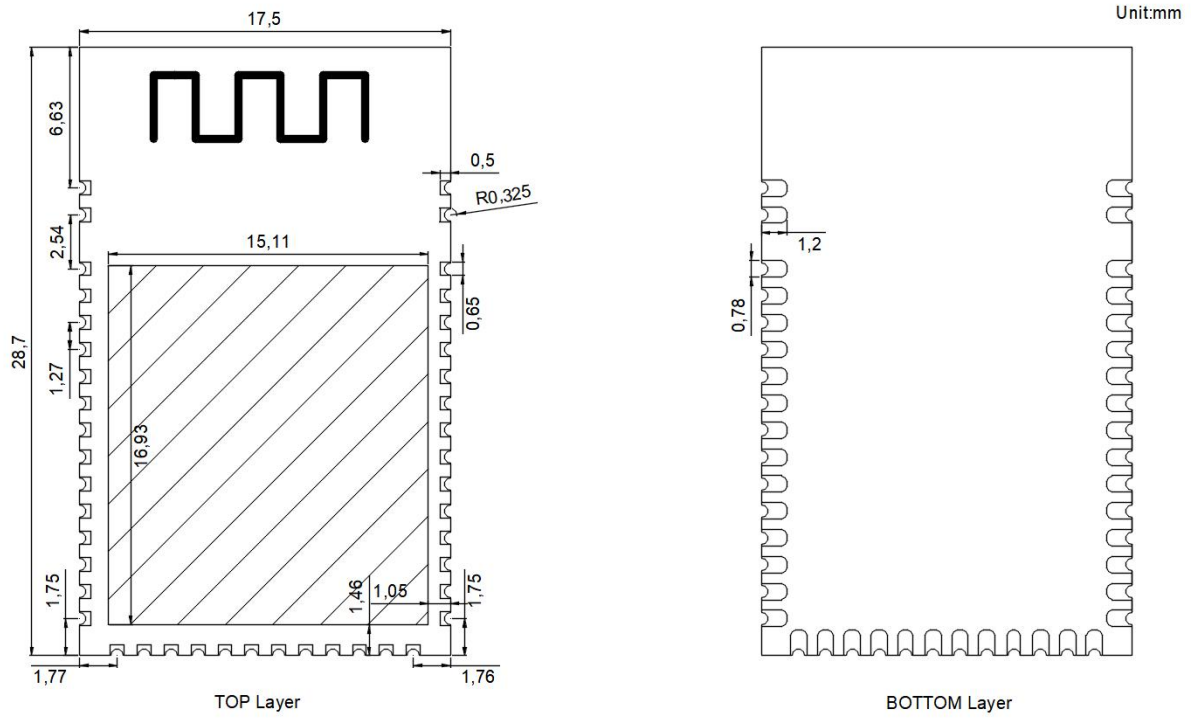



图 6.1：HJ-810FEM 机械尺寸图

# 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-810FEM 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 |

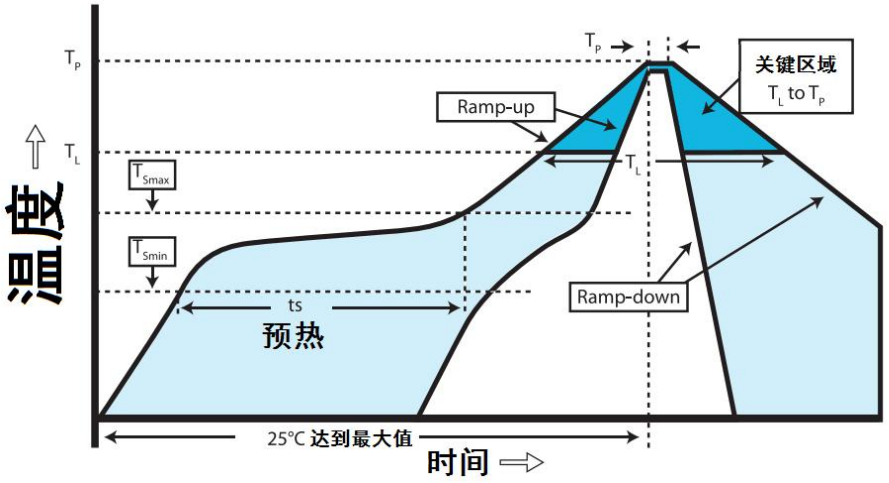



图 7.1：回流焊温度曲线图

## 7.3 湿敏特性

HJ-810FEM 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-810FEM 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-810FEM_XX | 卷带 | 700 |

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<br>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 |