

# (FULL 支持流控)OTA 从机高速率版本 HJ-185IMH\_LHFC

超小芯片级 (5mm\*5.5mm) 超低功耗蓝牙 BLE5.0 模组数据手册

规格书版本号: V5.1



目录

一、 版本历史.....	1
二、 概述.....	2
三、 硬件规格.....	4
3.1 封装与尺寸.....	4
3.2 引脚定义.....	5
3.3 串口流控说明.....	8
3.4 内部结构.....	8
3.5 参考设计.....	9
3.5.1 利用内部自带天线接法.....	9
3.5.2 利用外部天线接法.....	9
3.5.3 硬件设计注意事项.....	9
3.5.4 外接天线部分设计参考.....	10
四、 电气参数.....	12
4.1 最大耐受值.....	12
4.2 推荐工作值.....	12
4.3 IO 口直流特性.....	12
4.4 射频特性.....	13
4.5 功耗.....	13
五、 回流焊焊接建议.....	14
六、 超声波焊接注意事项.....	15
七、 供应信息.....	16
7.1 型号定义.....	16
7.2 包装方式.....	16

## 一、版本历史

表 1-1 修订记录

序号	版本号	发布时间	修订人	审核人	描述
1	V1.0	20190705	LMY	LJH	初代版本
2	V2.0	20200108	LMY	ZYP	增加配置引脚
3	V3.0	20201018	LMY	LJH	增加串口流控，以达到更高的传输速率
4	V5.0	20220106	LMY	LJH	框架升级，更新到 V5.0，提高性能与增加稳定性
5	V5.1	20220211	LMY	LJH	更新引脚和封装图，完善资料

## 二、概述

### 2.1 特性

●本版本为可设置高速率流控版本，低速率时最高 30K Bytes/s，进入高速率模式后与大部分安卓手机能够达到>70K Bytes/s 的速率（设置为硬件流控模式），与 IOS 手机可以达到>60K Bytes/s 的速率（设置为硬件流控模式）。

- 供电电压范围：1.7V~3.6V
- 可提供最多 10 个 GPIO 口
- 内置高性能天线（也可扩展外接天线）
- 功能
  - 支持 BLE 5.1、嵌入低功耗蓝牙协议栈和 GATT 服务
  - 支持 BLE 从机（支持 OTA 空中升级功能）
  - 内置高速透传固件
  - 增加串口 RTS、CTS 流控选择，以达到最大通信速率和最小丢包率
- 射频特性
  - 工作频率 2.4GHz，支持 ISM 免费频段
  - 发射功率：-20dBm ~ +4dBm
  - 高接收灵敏度：-96dBm
  - 收发峰值电流 < 4.6mA
  - 内置天线在开阔地区的蓝牙传输距离：5~10 米
  - 外置天线在开阔地区的蓝牙传输距离：40~80 米
- 低功耗
  - 休眠电流 < 2μA
  - 1 秒间隔广播电流 12.2μA(0dBm)或 15.5μA(+4dBm)
  - 2 秒间隔广播电流 6.5μA
- 封装：LGA24，焊盘间距：0.75mm 和 0.8mm
- 尺寸：5mm\*5.5mm\*1.3mm（含内置天线）
- 重量：0.10g
- 工作温度范围：-40 ~ +105℃（最高极限稳定温度+120℃）
- 符合 ROHS 标准



### 三、硬件规格

#### 3.1 封装与尺寸

LGA24 封装，焊盘间距横向 0.75mm，纵向 0.8mm。详细尺寸如图 3-1、图 3-2、图 3-3 和图 3-4 所示。

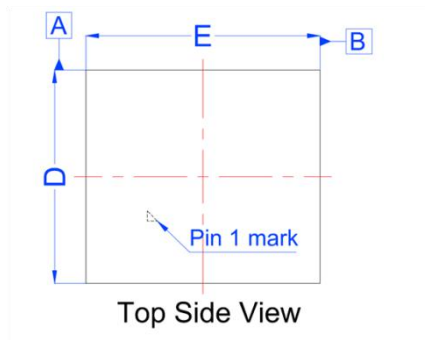


图 3-1.1 俯视图

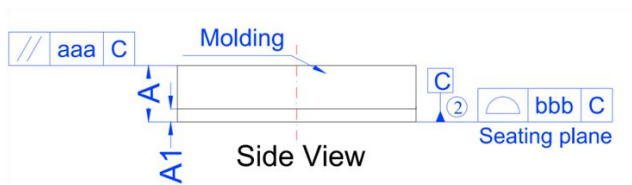


图 3-1.2 侧视图

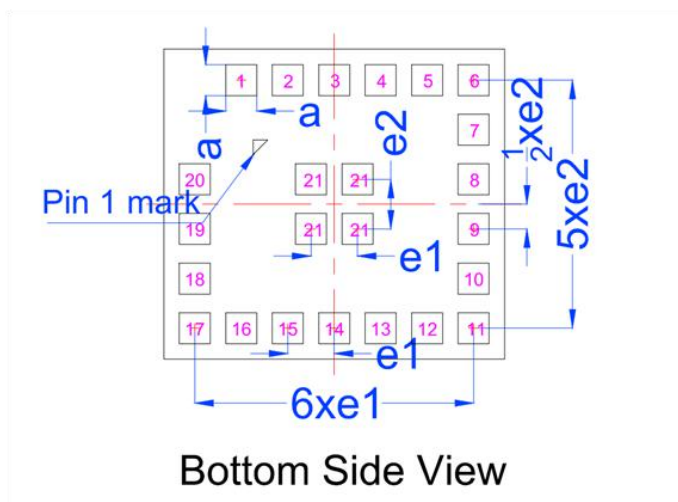


图 3-1.3 底视图

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
A1	0.27	0.30	0.33	bbb	0.10
D	4.90	5.00	5.10		
E	5.40	5.50	5.60		
a	0.45	0.50	0.55		
e1	0.75 REF				
e2	0.80 REF				

图 3-1.4 尺寸图

## 3.2 引脚定义

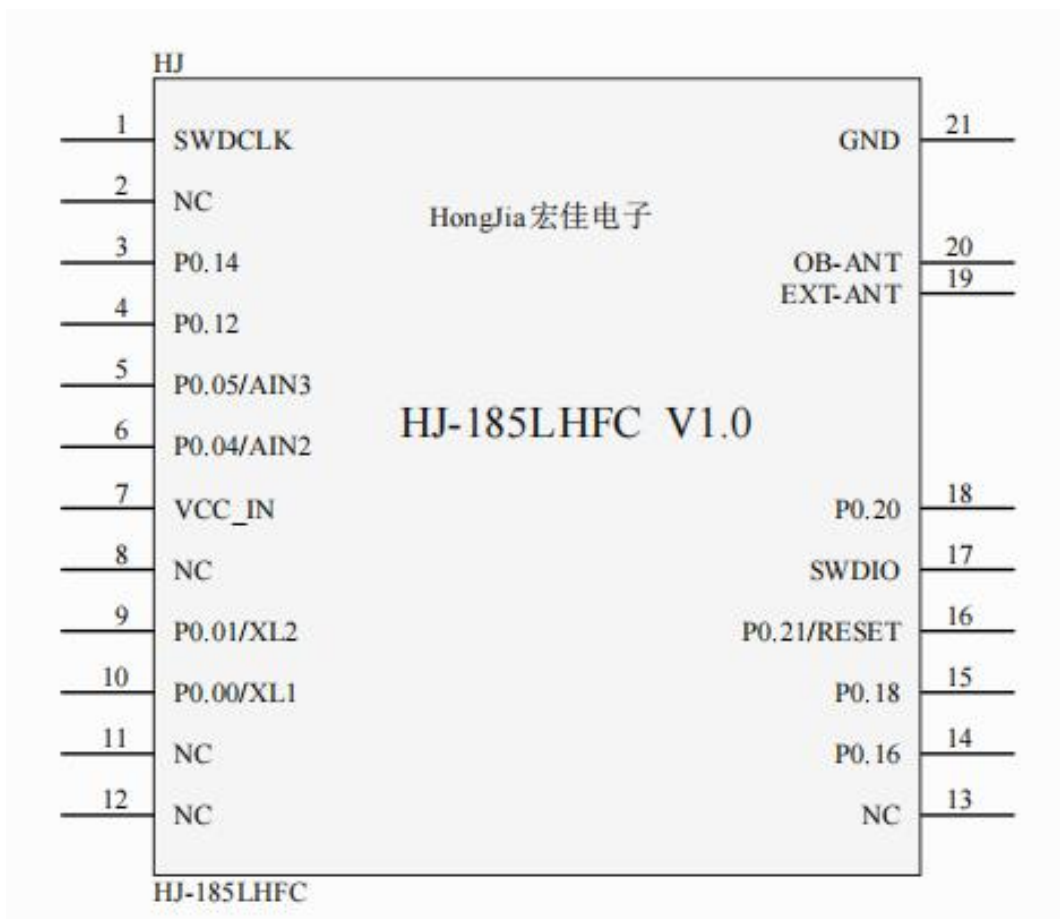


图 3-2.1 引脚图

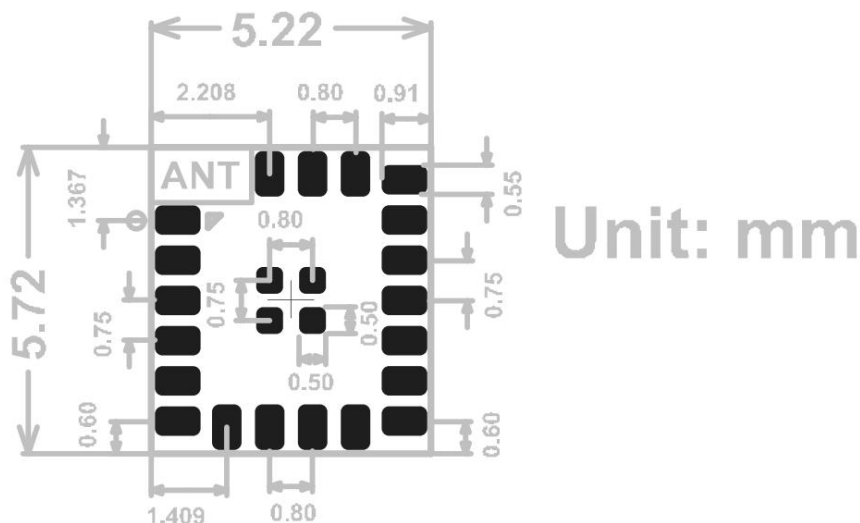


图 3-2.2 推荐封装尺寸图

表 3-2 引脚定义表

Pin	名称	类型	描述	透传模组功能
1	SWDCLK	INPUT	烧写调试接口时钟	无需使用可悬空
2	NC		空脚	该引脚悬空即可
3	P0.14	OUTPUT (UART RTS)	串口流控 RTS	<b>BLE 串口流控 RTS 输出</b> (允许外部串口数据发送使能) 当使能流控后，RTS 引脚输出低电平 0 时，则允许外部设备向蓝牙发送数据； 当 RTS 引脚输出高电平 1 时，则表示蓝牙忙，禁止外部设备向蓝牙发送数据；
4	P0.12	OUTPUT	BLE UART TX	<b>蓝牙模组的串口 TX 引脚</b> (透传模式下，该引脚为串口的 TX 引脚，与 MCU 的 RX 连接)
5	P0.05/AIN3	INPUT	BLE UART RX	<b>蓝牙模组的串口 RX 引脚</b> (透传模式下，该引脚为串口的 RX 引脚，与 MCU 的 TX 连接)
6	P0.04/AIN2	OUTPUT	连接状态	<b>从机连接状态指示引脚</b> (当输出为高电平时，模组作为从机已经被手机连接；当输出为低电平时，模组作为从机已经被手机断开连接。)
7	VCC_IN	POWER INPUT	电源输入 DC1.7V ~ 3.6V	模组电源输入引脚
8	NC		空脚	该引脚悬空即可



9	P0.01	INPUT	BLE 蓝牙串口接收使能	<p><b>串口接收使能引脚(可设置，默认低电平有效)</b></p> <p>当设置低电平有效时：P0.01=0，模组的串口接收功能使能，此时 HJ-185 IMH 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 300~400<math>\mu</math>A；P0.01=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&lt;15<math>\mu</math>A。如果停止广播，功耗&lt;2<math>\mu</math>A。</p> <p>当设置高电平有效时：P0.01=1，模组的串口接收功能使能；P0.01=0，模组的串口接收功能禁用。</p>
10	P0.00	OUTPUT	APP 数据到来提示	<p><b>APP 接收数据指示引脚</b></p> <p>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。</p>
11	NC		空脚	该引脚悬空即可
12	NC		空脚	该引脚悬空即可
13	NC		空脚	该引脚悬空即可
14	P0.16	INPUT	APP 配置使能	<p><b>使能 APP 配置功能</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>该引脚默认输入下拉。</p>
15	P0.18	IO	暂时无用	可配置为其它功能，目前保持悬空即可
16	nRESET	INPUT/Reset Pin	硬件复位	<p><b>外部硬件复位引脚</b></p> <p>低电平有效，低电平持续时间应在 1ms 以上。</p>
17	SWDIO	Debug Port	仿真调试下载数据	无需使用可悬空
18	P0.20	INPUT(UART CTS)	串口流控 CTS	<p><b>BLE 串口流控 CTS 输入</b></p> <p><b>(允许 BLE 串口向外发送数据使能)</b></p> <p>使能串口流控后，当 CTS 被外部输入低电平 0 时，蓝牙串口允许向外发送数据；</p> <p>当 CTS 被外部输入高电平 1 时，蓝牙串口停止向外发送数据。</p>

19	EXT-ANT	EXT ANT RF OUTPUT	外接天线引脚输出	模组射频输出引脚，如果空间足够，最好加入 $\pi$ 型滤波电路连接外部天线。
20	OB-ANT	Onboard ANT	板载天线输入	如果想使用板载天线，直接将 19 与 20 脚短路
21	GND	Ground	电源输入 GND	模组电源地，需要保证良好接入 GND 网络，且模组 GND 覆铜面积足够大

### 3.3 串口流控说明

HJ-185LHFC 高速流控版，可以通过指令来启用和停止串口流控。当串口流控使能后，BLE-CTS 和 BLE-RTS 引脚就被使能。

1、BLE-CTS 为输入状态，与外部设备的 MCU-RTS 连接，当 BLE-CTS 被外部输入低电平 0 时，蓝牙串口允许向外发送数据；当 BLE-CTS 被外部输入高电平 1 时，蓝牙串口停止向外发送数据。

外部 MCU 根据自身串口接收缓冲区的情况，通过 IO 控制 BLE-CTS 引脚来允许和禁用 BLE 串口发送数据的频率和时间，从而保证自身缓冲区不溢出，达到最高速率和最低丢包率。

2、BLE-RTS 为输出状态，与外部设备的 MCU-CTS 连接，当 BLE-RTS 引脚输出低电平 0 时，则允许外部设备向蓝牙发送数据；当 BLE-RTS 引脚输出高电平 1 时，则表示蓝牙忙，禁止外部设备向蓝牙发送数据；

当 BLE-RTS 输出高电平时，我们依然预留了部分资源来接收外部数据，因为外部设备可能不能立即停止发送。

### 3.4 内部结构

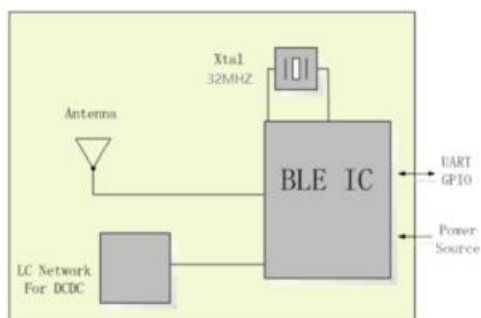


图 3-4 HJ-185 IMH 内部结构图

## 3.5 参考设计

### 3.5.1 利用内部自带天线接法

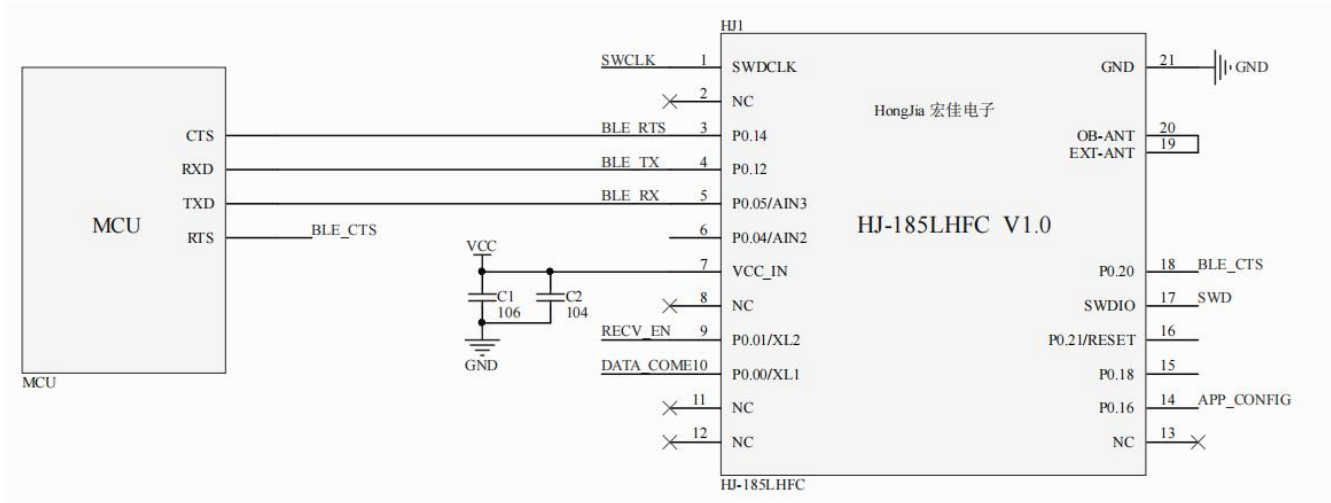


图 3-5.1 内部天线接法图

### 3.5.2 利用外部天线接法

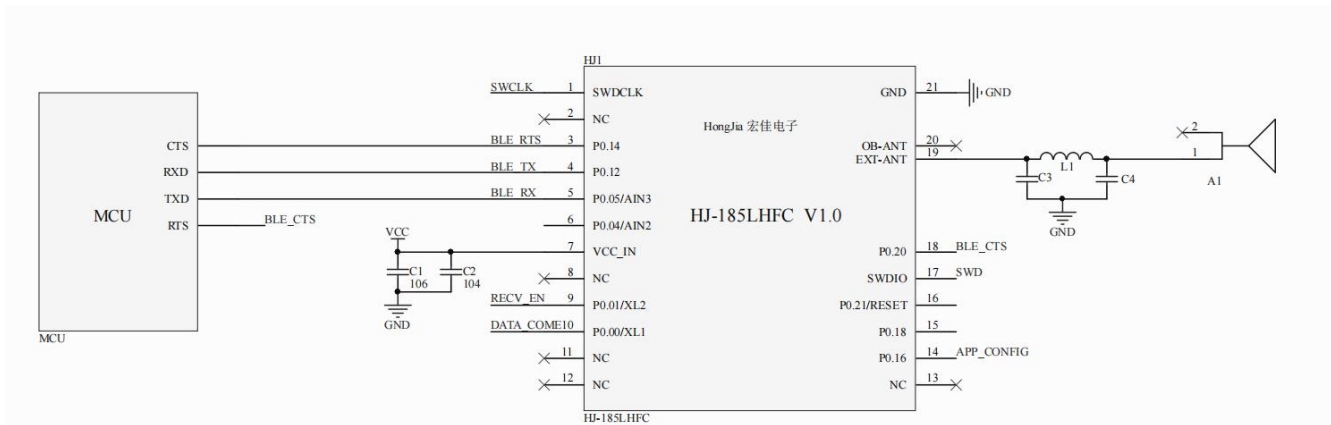


图 3-5.2 外部天线接法图

### 3.5.3 硬件设计注意事项

- 1、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。
- 2、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。
- 3、将电路板每层都整体覆铜接 GND，并确保模组尤其天线部分覆铜面积足够大，并且良好

接地。

- 4、在整个电路板的覆铜区域需要打上过孔，尤其在模组和天线附近的覆铜，应尽可能多的打上过孔。
- 5、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。
- 6、模组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，那必须将天线引出。
- 7、需要安装此蓝牙模组的产品中，一些金属材料的部件，如螺丝，电感等应该尽量远离蓝牙模组的射频天线部分。
- 8、滤波电容 C1, C2 要尽可能的靠近模组的电源输入引脚放置。
- 9、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。
- 10、GND 必须良好的接地。
- 11、输入电源建议进行磁珠或者电感滤波。
- 12、不需要用的引脚可悬空处理。

### 3.5.4 外接天线部分设计参考

1、使用内部高性能天线：只需将 PIN19 与 PIN20 短接，即可使能内部高性能天线，如下图所示，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，且模组 GND 覆铜足够大。

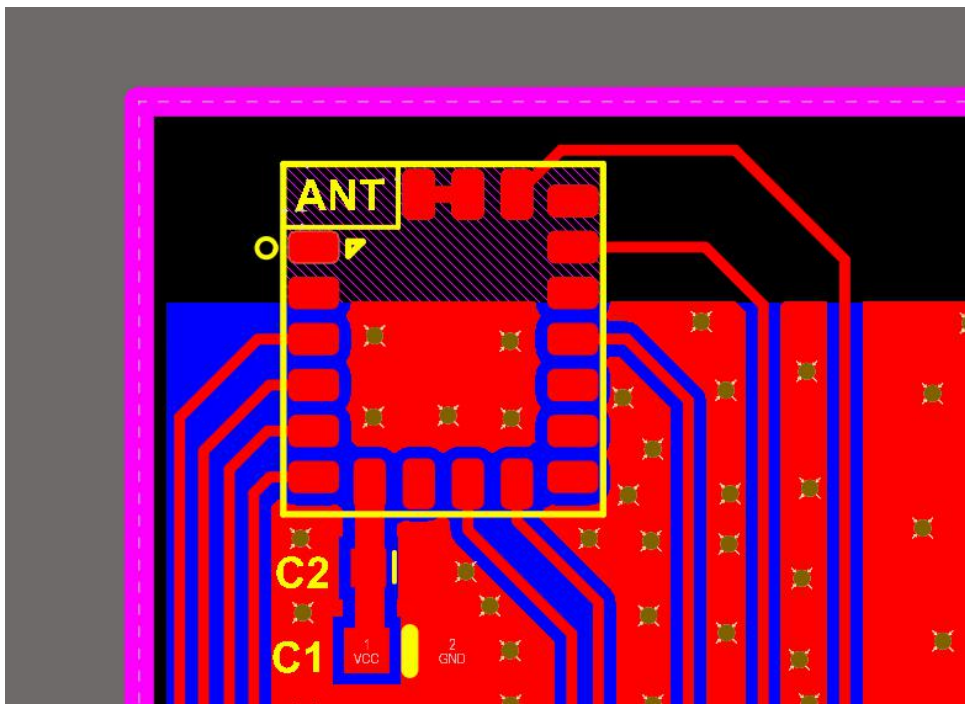


图 3-5.3 内部天线电路设计

2、使用外部 PCB 天线：PIN20 引脚悬空，将 PIN19 引脚通过一个  $\pi$  型滤波电路连接到 PCB

天线，如下图 3-5.4 所示，开阔地通信距离可达 40~80 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，覆铜应包裹模组及 PI 滤波电路，避开 PCB 天线。

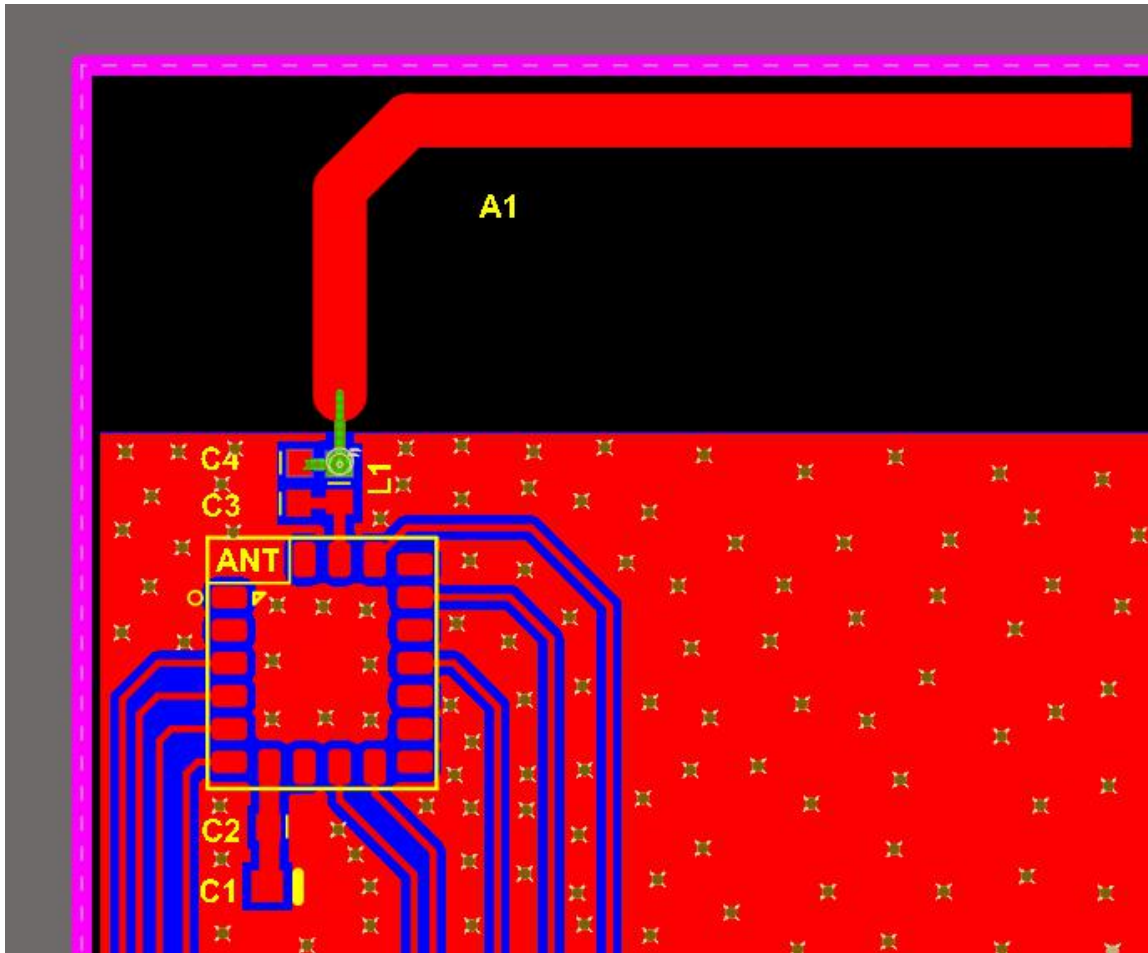


图 3-5.3 外部 PCB 天线电路设计

## 四、电气参数

### 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	3.6	V
IO 口电压	0	VCC	V
工作温度	-45	+120	°C
储存温度	-55	+135	°C

### 4.2 推荐工作值

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
IO 口电压	0	3.3	VCC	V
休眠工作电流		<2		μA
最大工作电流		5		mA
工作温度	-40	+25	+85	°C

### 4.3 IO 口直流特性

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	0.4	V
输入高电平		0.7	VCC	V
输出低电平	5mA	0	0.6	V
输出高电平	5mA	3.3	VCC	V

## 4.4 射频特性

表 4-4 射频特性

属性	值	备注
蓝牙调制方式	GFSK	
频率范围	2.402 ~ 2.480Ghz	频宽：2Mhz
频道数	40	
空中速率	1Mbps、2Mbps	
射频端口阻抗	50Ω	
发射功率	最大： +4dbm	
发射电流	典型值： 4.6mA	
接收电流	典型值： 4.6mA	
接收灵敏度	典型值： -94dbm, 最大： -96dbm	
天线	板载天线	亦可外接天线

## 4.5 功耗

表 4-5 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	705	μA
从机模式下 1S 间隙广播	13.5	μA
从机模式下 20ms 连接间隙保持连接	138	μA
从机模式下 7.5ms 连接间隙保持连接	350	μA



## 五、回流焊焊接建议

推荐使用回流焊进行焊接。

HJ-185LHFC 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 260℃。进行 10 次连续回流焊对性能和强度没有任何影响。具体参数如表 5-1 所示。

表 5-1 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	240±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

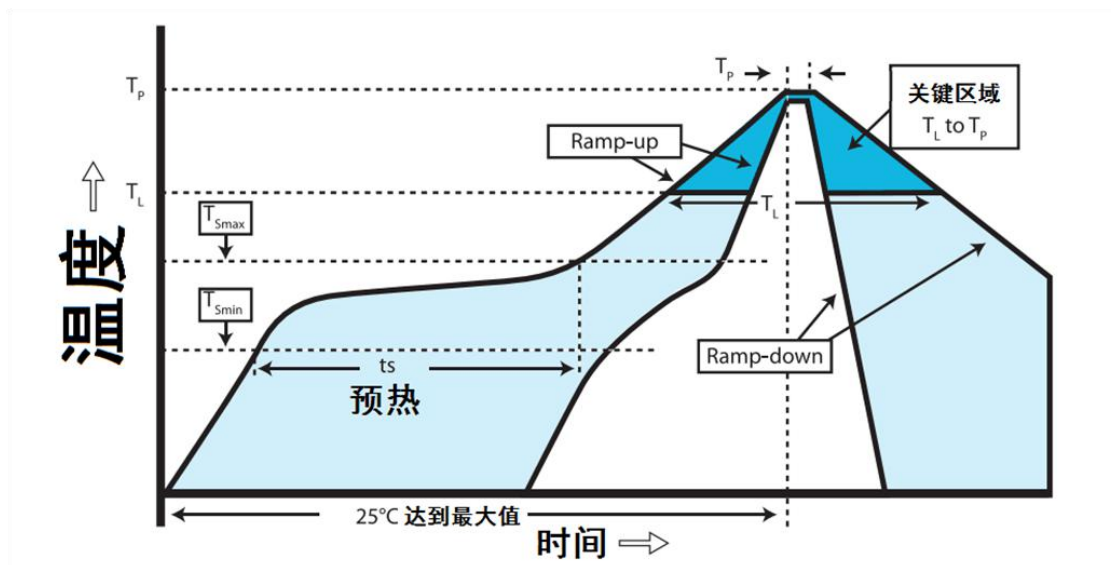


图 5-1 回流焊温度曲线图



## 六、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，设计过程中请将模组远离超声波焊接线和固定柱，以防止模组造成损伤！  
具体超声波焊接事项，请联系我司技术进行咨询。

## 七、供应信息

### 7.1 型号定义

表 7-1 型号定义

类型	型号	描述
串口透传高速率升级版	HJ-185IMH_LHFC	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。

### 7.2 包装方式

使用卷带和圆盘进行包装。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 包装图

所有包装都将用标签注明货物信息，包括提供 ROHS 和防静电标志，料号中生产批次信息为 15 位标识。



注：P16a I15b S17c001 代表 PCB 生产于 2016 年 1 月，IC 生产于 2015 年 2 月，SMT 贴片于 2017 年 3 月第 1 批。

图 7-2 标签示例图