

## HJ-180(5) IMH

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: V1.1



目录

一、 版本历史.....	1
二、 概述.....	2
2.1 特性.....	2
三、 硬件规格.....	3
3.1 封装与尺寸.....	3
3.2 引脚定义.....	4
3.3 内部结构.....	6
3.4 参考设计.....	6
3.4.1 利用内部的 32.768KHZ 低频时钟.....	6
3.4.2 利用外部 32.768KHZ 低频时钟.....	7
3.4.3 硬件设计注意事项.....	7
3.4.4 产品使用注意事项.....	8
四、 电气参数.....	9
4.1 最大耐受值.....	9
4.2 推荐工作值.....	9
4.3 IO 口直流特性.....	9
4.4 射频特性.....	10
4.5 功耗.....	10
五、 回流焊焊接建议.....	11
六、 超声波焊接注意事项.....	12
七、 供应信息.....	13
7.1 型号定义.....	13
7.2 包装方式.....	13

## 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	V1.1	20190805	LMY	LJH	更新参考图和封装图

## 二、概述

### 2.1 特性

- 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 主从一体（支持 1 从 1 主，主从同时工作，互不影响）
  - 支持透传、微信、小米 MiSDK，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：-20dBm ~ +4dBm
  - 高接收灵敏度：-96dBm
  - 收发峰值电流 < 4.6mA
  - 板载天线在开阔地区的无线传输距离：10~20 米
  - 外置天线在开阔地区的无线传输距离：40~80 米
  
- 低功耗
  - 休眠电流 < 2 $\mu$ A
  - 1 秒间隔广播电流 12.2 $\mu$ A(0dBm)或 15.5 $\mu$ A(+4dBm)
  - 2 秒间隔广播电流 6.5 $\mu$ A
  
- 封装：LGA24，焊盘间距：0.75mm 和 0.8mm
- 尺寸：5mm\*5.5mm\*1.3mm（内部含板载天线）
- 重量：0.10g
- 工作温度范围：-40 ~ +105 $^{\circ}$ C（最高极限稳定温度+120 $^{\circ}$ C）
- 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。

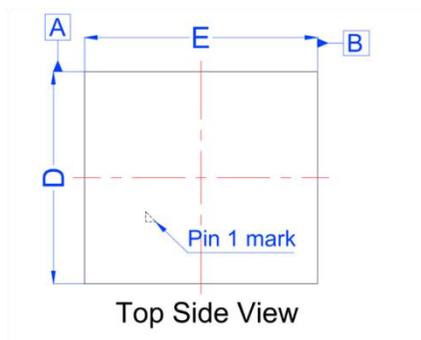


图 3-1 俯视图

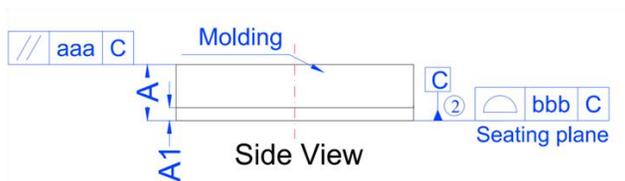


图 3-2 侧视图

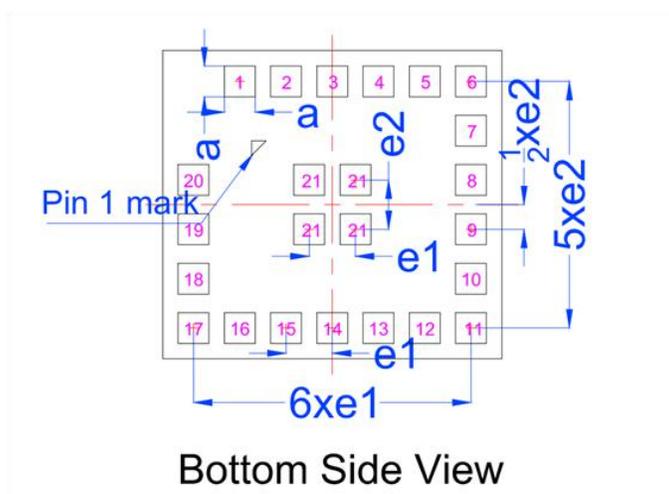


图 3-3 底视图

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
AI	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 3-4 尺寸图

### 3.2 引脚定义

表 3-1 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	
2	NC			
3	P0.14	IO	通用输入输出	<b>主机连接状态指示引脚</b> (当输出为高电平时, 模组已经成功连接外部从机; 当输出为低电平时, 模组断开外部从机连接。)
4	P0.12	IO	通用输入输出	<b>蓝牙模块的串口 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	IO/AI	通用输入输出/ 模拟输入 3	<b>蓝牙模块的串口 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	IO/AI	通用输入输出/ 模拟输入 2	<b>从机连接状态指示引脚</b> (当输出为高电平时, 模组作为从机已经成功被手机连接; 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	
8	NC			
9	P0.01/XL2	IO/LF_XO P	通用输入输出/ 外部 32.768KHZ 晶体输入	<b>串口接收使能引脚(可设置, 默认低电平有效)</b> 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-180(5) 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 300~400μA; 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<15 $\mu$ A。如果停止广播，功耗<2 $\mu$ A。 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。
10	P0.00/XL1	IO/LF_XO N	通用输入输出/外部 32.768KHZ 晶体输入	<b>APP 接收数据指示引脚</b> 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	NC			
12	NC			
13	NC			
14	P0.16	IO	通用输入输出	<b>使能 APP 配置功能</b> 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。 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。 该引脚默认输入下拉。
15	P0.18	IO	通用输入输出	<b>串口收到的数据的发送路径选择引脚</b> 当模组已经连接到从机，当输入高电平时，模组从串口接收到的数据发送到已连接的从机；当输入低电平或者悬空，模组从串口接收到的数据发送到连接模组的主机或者手机 APP。 当模组没有连接外部从机，那该引脚不管什么电平，数据都会发送到连接模组的主机或者手机 APP。
16	P0.21/nRESET	IO/Reset Pin	通用输入输出/低有效外部复位	可通过指令选择该引脚功能（详见指令文档）。 <b>主机模式下，带反馈应答发送数据成功标志位</b> （在给带有反馈应答发送数据的从设备发送数据时，如果该引脚为低，说明此时从机处于空闲状态可以继续发数据；当该引脚为高电平，说明数据还没有发送完毕，需要等待为低以后再发送。）  <b>外部硬件复位引脚</b> 低电平有效，低电平持续时间应在 10ms 以上。

17	SWDIO	Debug Port	仿真调试下载数据	
18	P0.20	IO	通用输入输出口	从机进入简易配对模式控制引脚 (当该引脚输入高电平 1 时, 则从机进入简易配对模式, HJ-180(5) IMH 主机即可进行绑定此从机; 当该引脚输入低电平 0 时, 从机退出简易配对模式。)
19	EXT-ANT	EXT ANT RF OUTPUT	外接天线引脚输出	
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	

### 3.3 内部结构

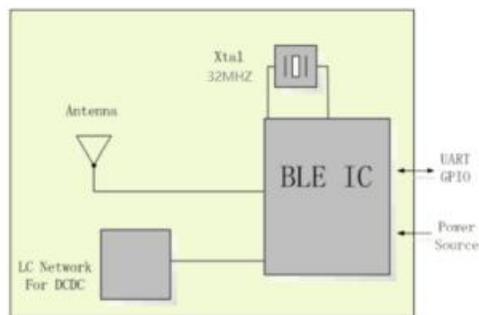


图 3-5 HJ-180(5) IMH 内部结构图

### 3.4 参考设计

#### 3.4.1 利用内部的 32.768KHZ 低频时钟

##### 1、利用内部自带天线接法

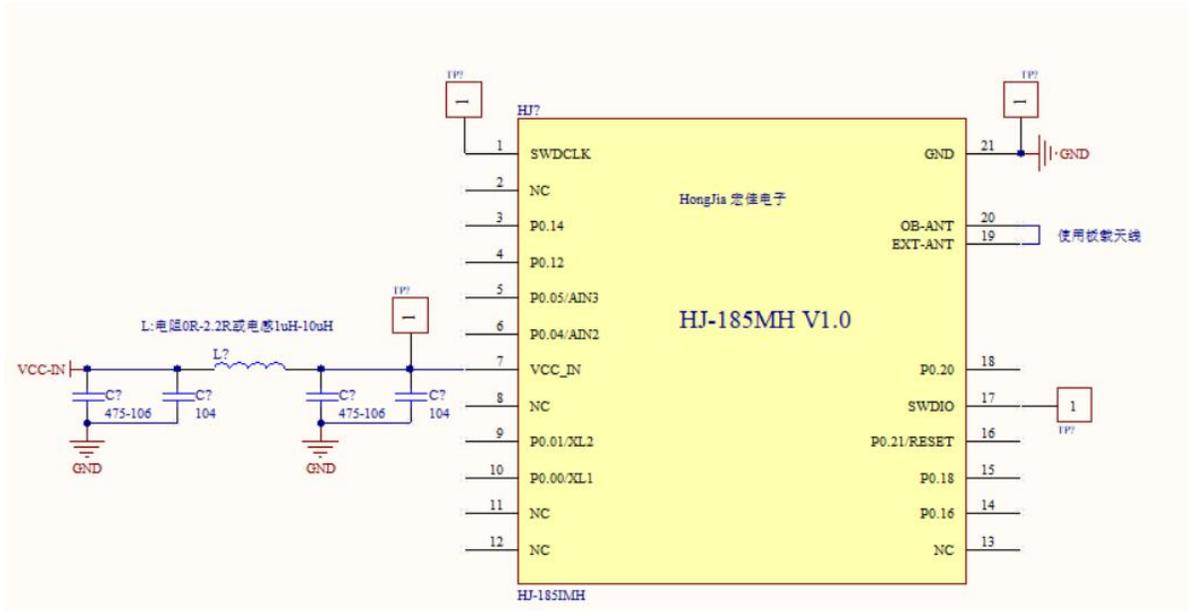


图 3-6 内部时钟天线接法图

## 2、利用外部天线接法

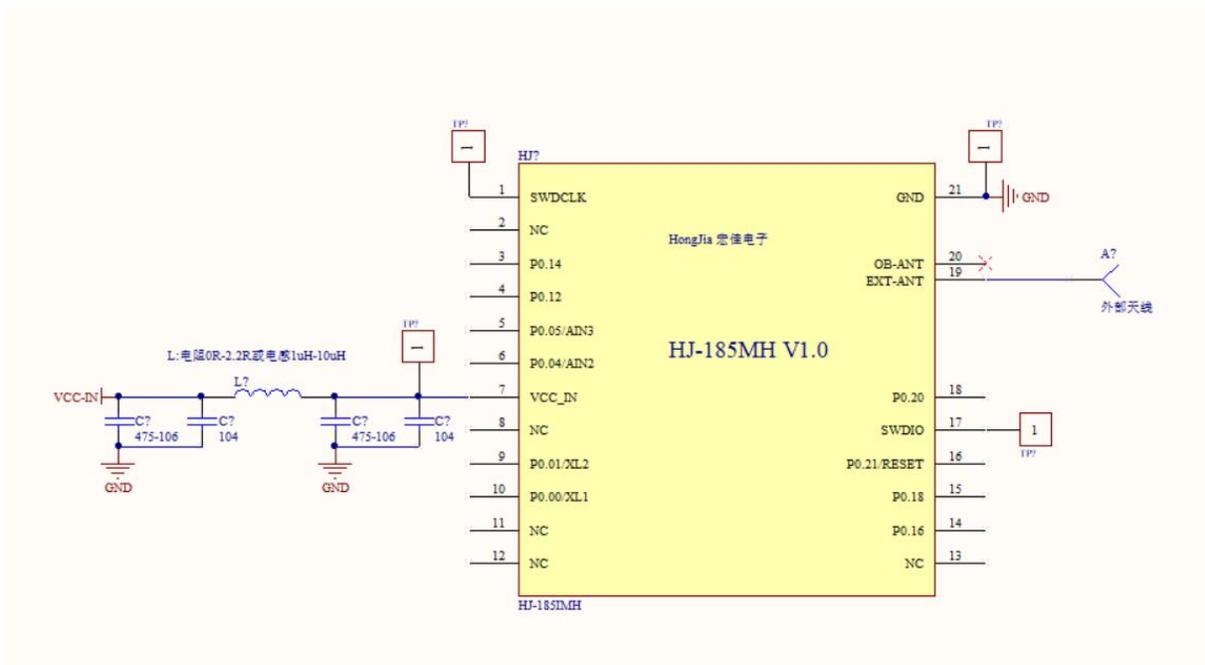


图 3-7 内部时钟外部天线接法图

### 3.4.2 利用外部 32.768KHZ 低频时钟

只需在 3.4.1 节所示的两种设计方案的基础上将 XL1 和 XL2 接上外部时钟即可。如图 3-8 所示。

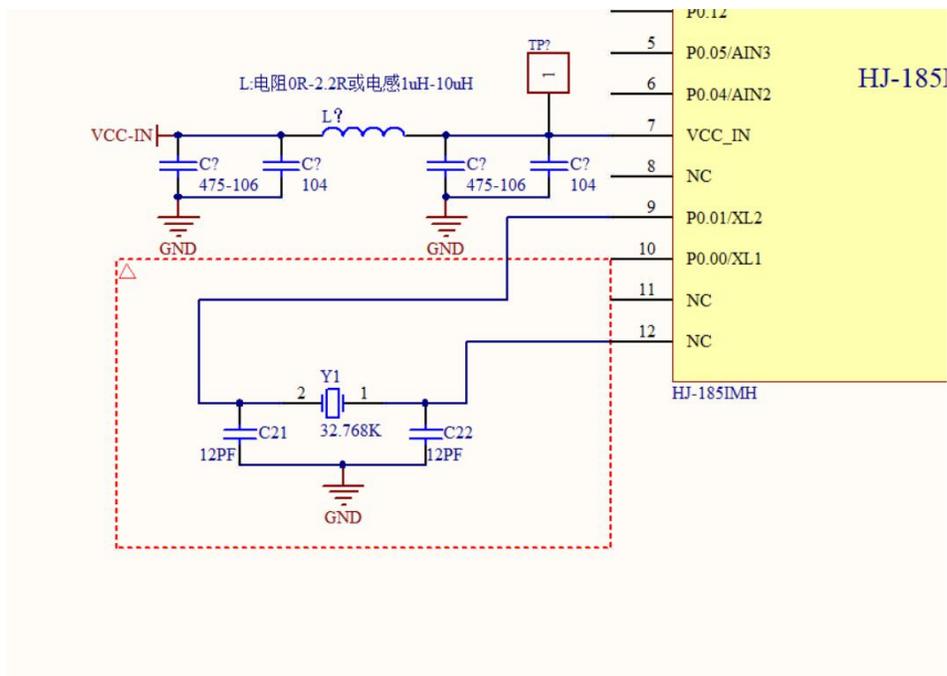


图 3-8 外部时钟接法图

### 3.4.3 硬件设计注意事项

- 所有 IO 口均可引出使用。
- 电源输入端我们加入了 PI 滤波，L?可以选择电阻或者电感，当然如果空间有限，也可以不加，直接外部并联一个 475-106uF 的电容即可。
- TP? 为测试点，有条件 and 空间可以加上。
- 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 IPEX 引出天线 PCB 设计是否合理。
- 外部的 32.768KHz 低频晶振不是必须的，完全可以使用内部的 LF 振荡器来替代，只需要简单更改 SDK 即可，如有问题咨询我司。

### 3.4.4 产品使用注意事项

- 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，那必须将天线引出。
- 需要安装此无线模块的产品中，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，以放置遮挡影响无线性能。
- 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。

- e、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。
- f、GND 必须良好的接地。
- g、输入电源建议进行磁珠或者电感滤波。

## 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
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	
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：-96dbm, 最大：-97dbm	
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
主机模式下扫描	4.4	mA
主机模式下 20ms 连接间隙保持连接	150	μA

## 五、回流焊焊接建议

推荐使用回流焊进行焊接。

HJ-180(5)IMH 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°C。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°C/秒 max
最低温度	150°C
最高温度	200°C
回流焊时间	80-100 秒
峰值温度	250±5°C
平均温度下调率	6°C/秒 max
温度从 25°C 爬升到峰值温度时间	8 分钟 max

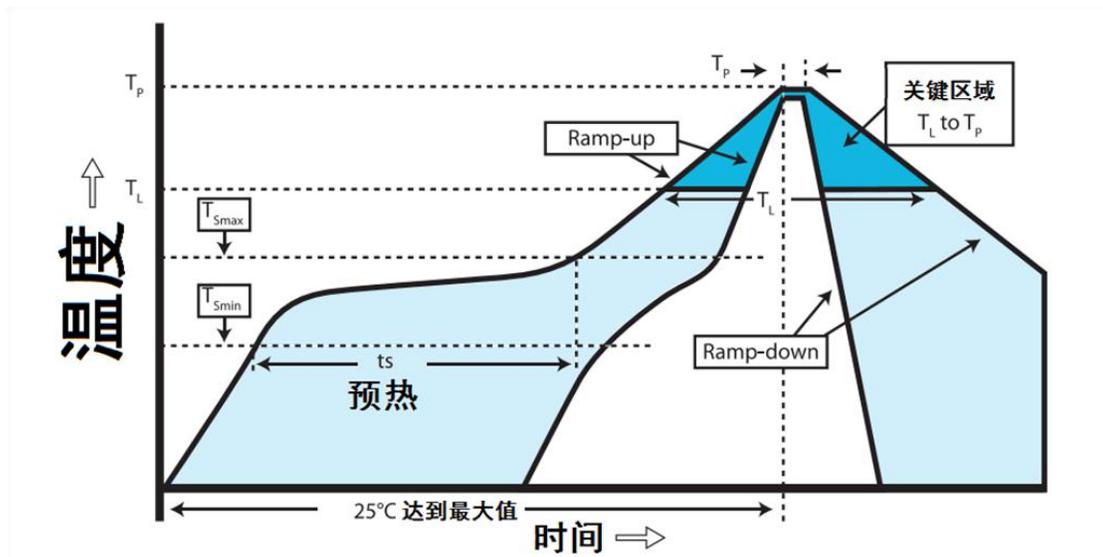


图 5-1 回流焊温度曲线图

## 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。

## 七、供应信息

### 7.1 型号定义

表 7-1 型号定义

类型	型号	描述
串口透传标准版	HJ-180(5)IMH_SPPv2	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。
客户定制版	HJ-180(5)IMH_CUSv2	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。
小米 SDK 版	HJ-180(5)IMH_MICv2	该版本固件与“客户定制版”相似，只是内置小米 MISDK 认证协议，其他功能需求也是根据客户要求定制开发。
串口透传微信版	HJ-180(5)IMH_WSPPv2	该版本固件在“串口透传标准版”版本基础上增加微信串口透传功能，通过外部 GPIO 可以选择微信数据收发方式。
客户开发版本	HJ-180(5)IMH_EMP	该版本无程序固件模组，用户可以根据 Nordic 官方芯片资料和支持文档自行开发满足自己产品的固件，批量时只需提供固件给我们烧写或自行烧写。

### 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。

唐山宏佳电子科技有限公司

**HJ-180(5)IMH\_SPPv2**

Pb Free Reflow(260°C)

DATE CODE:P16aI15bS17c001

QTY:500PCS SEAL DATE:20170504

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