

汉枫 HF-BSL600

BLE+SLE 双模模组

用户手册 V1.20



产品特点

- ◇ 支持 **BLE 5.4**、**SLE 1.0** 无线标准
- ◇ 采用国产 **SOC** 芯片，主频最高 **64MHz**，**128KB RAM**，**1MB Flash**
- ◇ 支持 **SLE** 回报率 **1K**，空口最大 **4Mbps**
- ◇ 支持 **BLE&SLE** 双模共存
- ◇ 支持加密：**AES**、**TRNG** 和 **SM4**
- ◇ 支持内置 **PCB** 天线或外置 **1 代 IPEX** 接口
- ◇ **2.0~3.6V** 单电源供电
- ◇ 尺寸：**22.5±0.3mm x 13.5±0.3mm x 2.5±0.2mm**，**SMT** 封装
- ◇ 支持鸿蒙智联

目录

图目录.....	3
表目录.....	3
1. 产品概述.....	4
1.1. 概述.....	4
1.1.1 主要应用领域	4
1.2. 特性介绍.....	4
1.2.1. BLE 主要特性	5
1.2.2. SLE 主要特性	5
1.2.3. MCU 主要特性.....	5
1.1.2 模组基本参数	6
1.3. 硬件介绍.....	6
1.3.1. HF-BSL600 管脚定义	8
1.3.2. IO 复用表.....	9
1.3.3. 电气特性.....	10
1.3.4. HF-BSL600 机械尺寸	11
1.3.5. 内置天线.....	12
1.3.6. 外置天线.....	13
2. 焊接说明.....	14
2.1. 推荐的回流焊温度曲线.....	14
2.2. 操作说明.....	14
附录 A: 汉枫联系方式.....	16

图目录

Figure 1. SOC 芯片系统框图4

Figure 2. HF-BSL600 外观图7

Figure 3. HF-BSL600-1 外观图7

Figure 4. HF-BSL600-0 外观图7

Figure 5. HF-BSL600 管脚定义8

Figure 6. HF-BSL600/HF-BSL600-1 机械尺寸11

Figure 7. HF-BSL600-0/-2 机械尺寸12

Figure 8. 模组建议放置区域13

Figure 9. 1 代 IPEX 焊盘尺寸13

Figure 10. 回流焊焊接温度曲线图14

表目录

Table1. 模组技术参数6

Table2. HF-BSL600 管脚功能定义8

Table3. HF-BSL600 管脚功能复用10

Table4. 电气特性10

Table5. 外置天线参数要求13

历史记录:

V 1.0	2024-02-27.	初版
V 1.1	2024-07-17.	新增 HF-BSL600-1L 型号
V 1.11	2024-10-23.	缩减型号，去除 HF-BSL600-1L
V 1.12	2024-12-11.	增加-0 和-2 型号
V 1.13	2024-12-19.	增加-0/-2 尺寸图
V 1.14	2025-02-05.	修正 PIN7、PIN8 引脚号
V 1.15	2025-02-06.	更新 HF-BSL600 外观图
V 1.16	2025-02-11.	更新文字描述
V 1.17	2025-02-17.	更新文字描述和引脚说明
V 1.18	2025-02-27.	修正工作电压范围，添加外置天线指标要求。
V 1.19	2025-07-09.	新增 HF-BSL600-1 型号，修正部分描述错误，增加最大功率说明。
V 1.19	2025-09-16.	更新 HF-BSL600-1 外观图。

1. 产品概述

1.1. 概述

HF-BSL600 是一款高度集成 2.4G BLE&SLE 的模组解决方案，集成 BLE5.4/SLE1.0 和 RF 电路，RF 包含功率放大器 PA、低噪声放大器，天线以及电源管理等模块，最大支持 4Mbit/s 速率。

HF-BSL600 模组采用业内低功耗嵌入式结构，并针对智能家居，智能电网，手持设备，个人医疗，工业控制等这些低流量低频率的数据传输领域的应用，做了专业的优化。

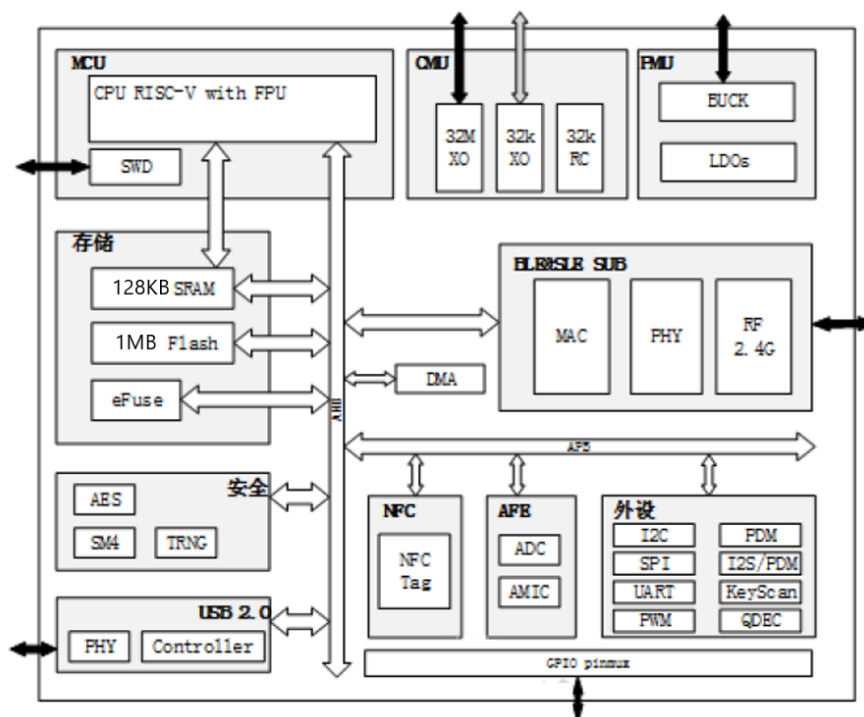


Figure 1. SOC 芯片系统框图

1.1.1 主要应用领域

- PCP配件
- 工业控制
- 远程设备监控
- 物联网应用

1.2. 特性介绍

HF-BSL600 模组具备如下的功能。

- BLE (Bluetooth Low Energy) (4.0/4.1/4.2/5.0/5.1/5.2/5.3/5.4) Baseband+RF。
- SLE (SparkLink Low Energy) (1.0)。

- 支持内置PA，集成TX/RX switch；支持TX最大发送功率6dBm。
 - ◆ BLE灵敏度（dBm）
 - LE1M: -97
 - LE2M: -94
 - LR125K: -103
 - ◆ SLE灵敏度（dBm）
 - 2MGFSK, rate1: -93
 - 2MQPSK, rate3/4: -95
 - 2M8FSK, rate3/4: -90
 - 4MGFSK, rate1: -90
 - 4MQPSK, rate3/4: -92
- 支持BLE和SLE双模共存。
- MCU: RISC-V高性能32 bit CPU，最大主频支持64MHz，支持浮点，支持SWD。
- 支持SRAM 128KB
- 内置1MB FLASH
- 支持加密: AES、TRNG和SM4

1.2.1. BLE 主要特性

- 支持BLE5.4
- 支持LE1M、LE2M、Long Range
- 支持内置PA，集成TX/RX switch
- 灵敏度
 - ◆ LE1M: -97dBm
 - ◆ LE2M: -94dBm
 - ◆ LR125K: -103dBm
- 发射功率支持6dBm
- 支持最多8条链路，8条链路BLE和SLE共享
- 支持BLE白名单、可解析
- 支持HID人机接口设备
- 支持BLE业务间隙扫频功能。
- 支持BLE AFH跳频

1.2.2. SLE 主要特性

- 支持SLE1.0
- 支持无线帧类型1(GFSK帧)和无线帧类型2(低时延帧)。
- 支持G帧和T帧。
- 支持广播、发现和接入功能。
- 支持单播功能。
- 支持组播功能。

1.2.3. MCU 主要特性

- 支持最高主频64MHz
- 支持D-Cache 4KB
- 支持I-Cache 8KB

- 支持I-TCM 80KB/D-TCM 64KB
- 支持PC/LR/SP的Trace
- 支持浮点运算
- 支持加密：AES、TRNG和SM4

1.1.2 模组基本参数

Table1. 模组技术参数

分类	参数	取值
BLE 参数	无线标准	BLE5.4
	频率范围	2.402GHz-2.480GHz
	发射功率	6dBm
	接收灵敏度	≤-97 dBm@1M ≤-94 dBm@2M
SLE 参数	无线标准	SLE1.0
	频率范围	2.402GHz-2.480GHz
	发射功率	6dBm@GFSK (Max 8dBm) 2dBm@PSK
	接收灵敏度	≤-95.5 dBm@1M GFSK ≤-92.5 dBm@2M GFSK ≤-89.5 dBm@4M GFSK
硬件参数	天线	HF-BSL600: 板载 PCB 天线 HF-BSL600-0: 外置 1 代 IPEX 接口
	数据接口	UART
		GPIO, SPI, PWM, ADC, I2C
	GPIO 驱动能力	拉电流: 3mA (VCC-0.3V) 灌电流: 3mA (GND+0.3V)
	工作电压	2.0~3.6V
	工作电流	Sleep: ≤5.5uA 4.34mA@0dBm_1M_BLE/SLE 非信令发射 4.94mA@非信令 BLE/SLE 接收 60uA@BLE 广播间隔 0.5 秒 32uA@BLE 广播间隔 1 秒 19uA@BLE 广播间隔 2 秒 99uA@SLE 广播间隔 0.5 秒 54uA@SLE 广播间隔 1 秒 30uA@SLE 广播间隔 2 秒
	工作温度	-40℃- 85℃
	存储温度	-40℃- 125℃
	湿度	<85%
	湿气等级(MSL)	Level 3
	尺寸	22.5±0.3mm x 13.5±0.3mm x 2.5±0.2mm

1.3. 硬件介绍

模组外观如下。

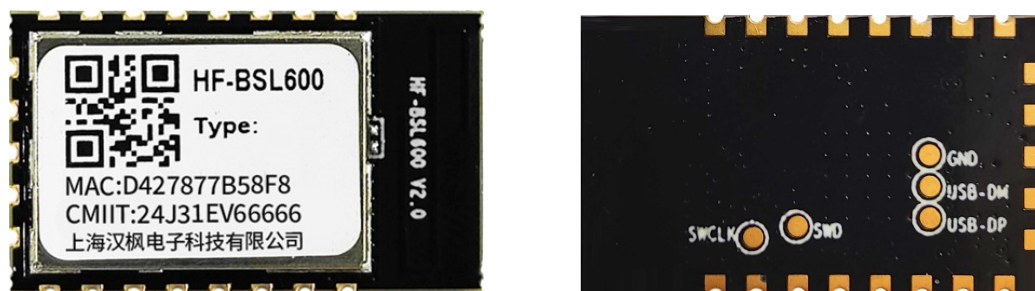


Figure 2. HF-BSL600 外观图

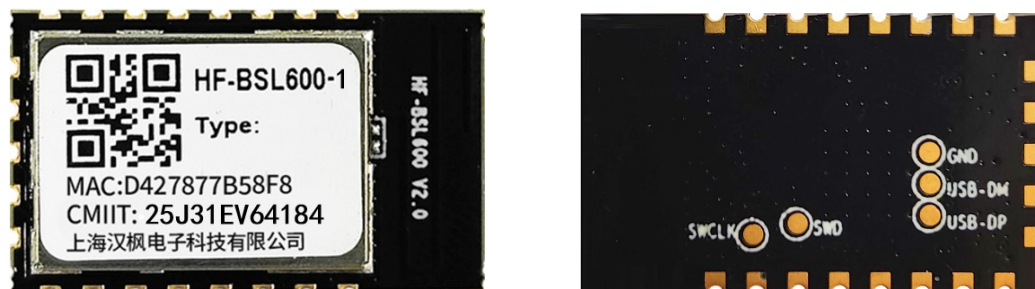


Figure 3. HF-BSL600-1 外观图



Figure 4. HF-BSL600-0 外观图

1.3.1. HF-BSL600 管脚定义

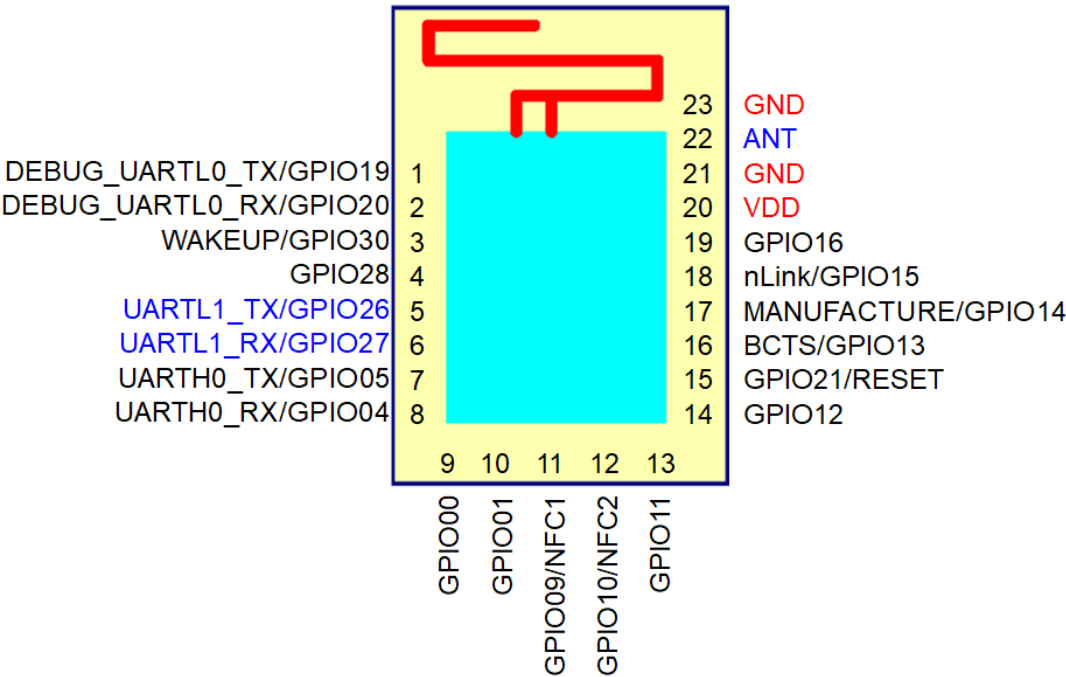


Figure 5. HF-BSL600 管脚定义

Table2. HF-BSL600 管脚功能定义

管脚	描述	网络名	信号类型	说明
1		DEBUG_UARTL0_TX	O	3.3V TTL 调试和烧录串口输出 GPIO19, 不用请悬空
2		DEBUG_UARTL0_RX	I	3.3V TTL 调试和烧录串口输入 GPIO20, 不用请悬空
3		WAKEUP	I/PU	休眠引脚默认输入上拉 悬空或者高电平：休眠，只广播信息 拉低：唤醒模组，可串口收发数据 当有蓝牙或者星闪连接时，默认不休眠。 GPIO30, ADC6
4		GPIO28	IO	ADC4 不用请悬空
5		UARLT1_TX	O	3.3V TTL 通讯串口 1 输出 GPIO26
6		UARLT1_RX	I	3.3V TTL 通信串口 1 输入 GPIO27
7		GPIO05	IO	ADC3 不用请悬空
8		GPIO04	IO	不用请悬空
9		GPIO00	IO	不用请悬空
10		GPIO01	IO	不用请悬空
11		GPIO09	IO	不用请悬空
12		GPIO10	IO	不用请悬空

13		GPIO11	IO	不用请悬空
14		GPIO12	IO	不用请悬空
15		GPIO21	IO	不用可悬空 软件可配置作为复位功能使用
16		BCTS	O	低电平：默认 高电平：有串口输出数据，用于唤醒 MCU GPIO13
17		MANUFACTURE	IO	默认高电平 拉低 3 秒以上松开，进入解绑重新配网状态。 GPIO14
18		nLink	IO	高电平：无蓝牙或星闪连接 低电平：有蓝牙或者星闪连接 GPIO15
19		GPIO16	IO	不用请悬空
20	+3.3V 电源	VDD	Power	
21	Ground	GND	Power	
22		ANT	Signal	仅-0 和-2 外置天线的型号这两个引脚。
23	Ground	GND	Power	天线焊盘引出，详见下文说明

- -0 型号使用外置 IPEX，此 PIN22 引脚无效。
- -2 型号把天线从 PIN22 焊盘引出。

1.3.2. IO 复用表

RESET 管脚功能，必须是芯片启动软件使能后才会生效，属于软复位功能。

K~M 列的功能可配置在任意接口上

ADC, NFC, USB 等模拟功能管脚位置无法变动，且无防倒灌设计。

SPI0,32m 高速场景，固定在 GPIO11~14 管脚上，其他低速可全路由配置，一般<8M

应避免芯片未上电情况下，GPIO 仍接高电平，以及避免芯片内部 GPIO 上拉和单板 GPIO 上拉同时存在，部分数模复用管脚会有反向灌电，容易带来芯片上电异常。

IO 口时序整体收敛为 2 组：GPIO0~24，GPIO25~31，如 SPI、I2S 等数字接口，同一组信号建议放在同一组 GPIO 口下，以获得最优性能。

睡眠唤醒时，GPIO 口控制权变更，控制权切换瞬间会导致 IO 上存在毛刺，对于需要在睡眠之后保持稳定高、低状态的管脚，建议预留板级上下拉，内置上下拉电阻 100K 量级，不适应于 IO 口负载较大的端接。

I2S 只能做 Slave，内部无精准的 12.288M 等时钟，无法提供音频相关精准时钟。

GPIO0 上电中默认输出高电平，GPIO1 默认输出低电平。

Table3. HF-BSL600 管脚功能复用

Group1: GPIO	PowerDown		DuringReset		工作电压	pinmux_cfg=0 功能复用	复用模拟管脚	复用数字管脚	pinmux_cfg=1 ~ 70		
	方向	功能复用	方向	功能复用					功能复用 (全路由)		
P0.00	I-Hiz	No-Func	Output	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_0		XL1	1. SPI0_RXD	33. DMIC_DIN	65. extina_ctrl
P0.01	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_1		XL2	2. SPI0_TXD	34. DMIC_CLK(3.072MH)	66. Reserve
P0.02	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_2	AIN0		3. SPI0_SCLK (M32MHz/516MH	35. I2S_SCLK(12MHz)	67. Reserve
P0.03	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_3	AIN1		4. SPI0_CS0	36. I2S_WS(48KHz)	68. bt_fem_rx_en
P0.04	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_4	AIN2		5. SPI0_CS1	37. I2S_DOUT	69. bt_fem_tx_en
P0.05	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_5	AIN3		6. SPI1_RXD	38. I2S_DIN	70. Reserve
P0.06	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_6			7. SPI1_TXD	39. I2S_MCLK	
P0.07	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_7	USB_DM		8. SPI1_CS0	40. PWM0(16MHz)	
P0.08	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_8	USB_DP		9. SPI1_CS1	41. PWM1	
P0.09	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_9	NFC1		10. SPI1_CLK	42. PWM2	
P0.10	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_10	NFC2		11. SPI2_RXD	43. PWM3	
P0.11	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_11		高速SPI_TXD	12. SPI2_TXD	44. PWM4	
P0.12	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_12		高速SPI_RXD	13. SPI2_CS0	45. PWM5	
P0.13	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_13		高速SPI_CS	14. SPI2_CS1	46. PWM6	
P0.14	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_14		高速SPI_CLK	15. SPI2_CLK	47. PWM7	
P0.15	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_15			16. UART_L0_RXD	48. PWM8	
P0.16	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_16			17. UART_L0_TXD(2Mbps)	49. PWM9	
P0.17	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_17			18. UART_L1_RTS	50. PWM10	
P0.18	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_18			19. UART_L1_TXD(2Mbps)	51. PWM11	
P0.19	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_19		UART_L0_TXD(上电默认)	20. UART_L1_CTS	52. KEY_SCAN_BIR[0:31]	
P0.20	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_20		UART_L0_RXD(上电默认)	21. UART_L1_RXD	53. pluse_capture	
P0.21/nRESET	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_21			22. UART_H0_CTS	54. extina_rx_en	
P0.22	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_22			23. UART_H0_RTS	55. bt_active	
P0.23	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_23			24. UART_H0_RXD	56. bt_freq	
P0.24	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_24			25. UART_H0_TXD(4Mbps)	57. wlan_active	
P0.25	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_25	O32M		26. I2C0_CLK	58. Reserve	
P0.26	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_26			27. I2C0_DATA	59. bt_wifi_sw	
P0.27	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_27			28. I2C1_CLK	60. Reserve	
P0.28	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_28	AIN4		29. I2C1_DATA	61. Reserve	
P0.29	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_29	AIN5		30. QDEC_A	62. Reserve	
P0.30	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_30	AIN6		31. QDEC_B	63. ant_sel	
P0.31	I-Hiz	No-Func	I-Hiz	No-Func	1.8~3.6	GPIO0_31	AIN7		32. LED_OUT	64. frame_sync	
SWD_CLK					1.8~3.6						
SWD_IO					1.8~3.6						

- 灰色代表芯片有引脚，但模组未引出的引脚。

1.3.3. 电气特性

Table4. 电气特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度范围		-40		85	°C
最大焊接温度	IPC/JEDEC J-STD-020			260	°C
ESD (人体模型 HBM)	TAMB=25°C			2	KV
ESD (CDM)	RF 引脚			0.5	KV
ESD (CDM)	GPIO 引脚			0.3	KV

1.3.4. HF-BSL600 机械尺寸

HF-BSL600 物理尺寸（单位: mm）如下图:

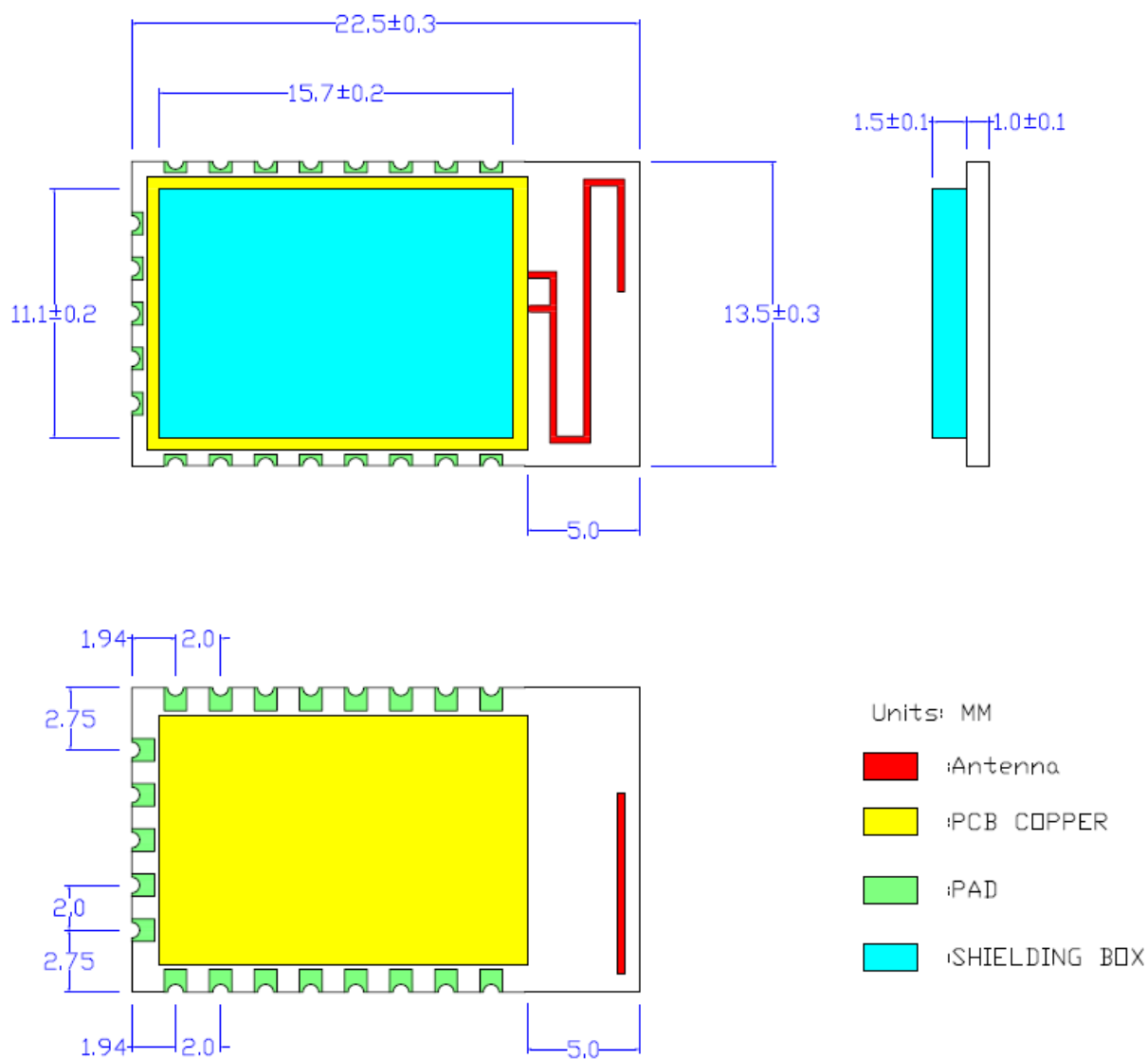


Figure 6. HF-BSL600/HF-BSL600-1 机械尺寸

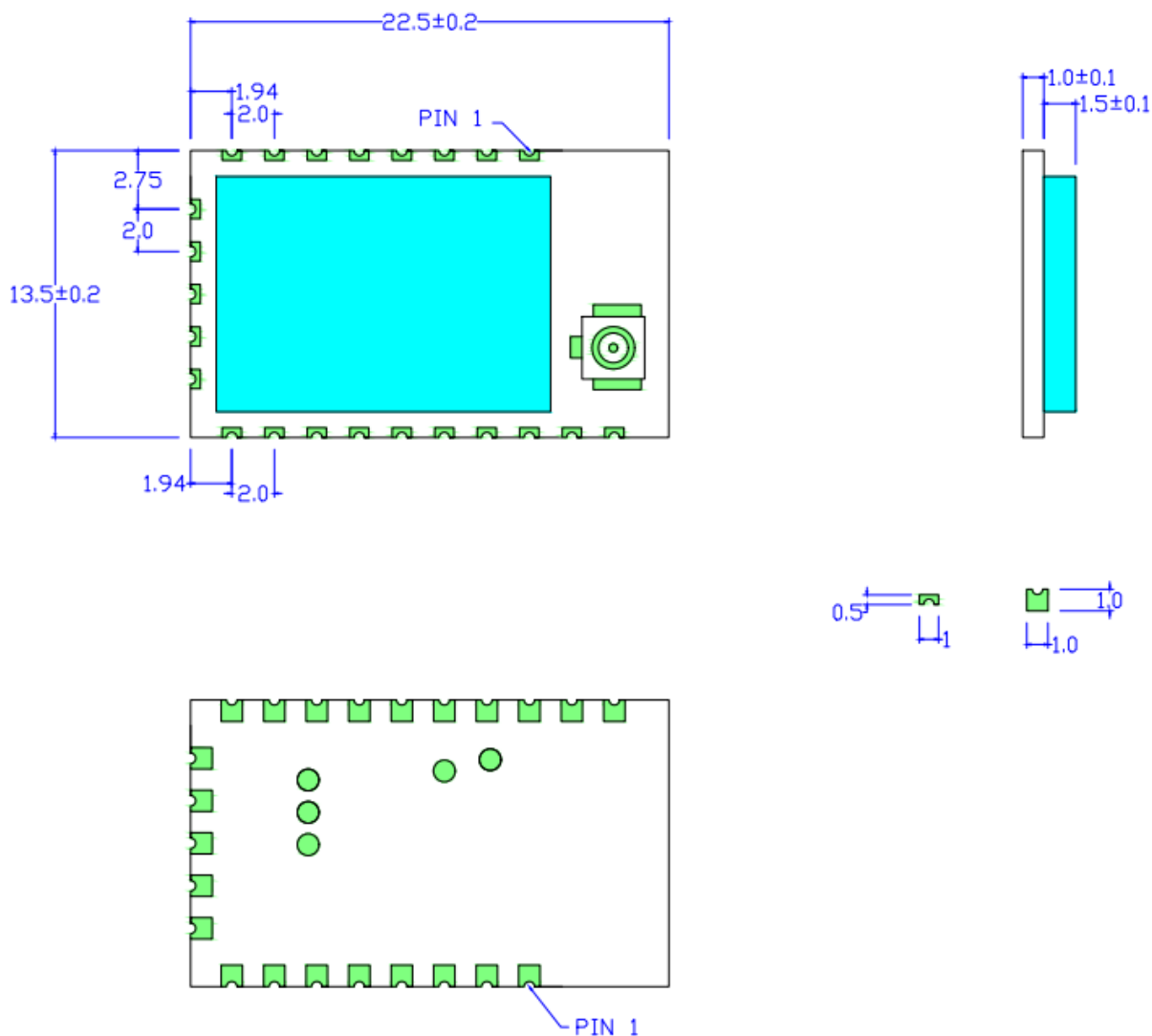


Figure 7. HF-BSL600-0/-2 机械尺寸

1.3.5. 内置天线

模块支持内置天线选项。当客户选择内置天线时，需要遵守如下内置天线注意事项和模组放置位置总体规则：

- 在用户的 PCB 板上，模块天线区域不能放置元件和铺 GND（如下图红色所指区域），天线区域的 PCB 基板也建议挖空或者如下图这样突出于基板。
- 天线远离金属，至少要距离周围有较高的元器件 16 毫米以上；
- 天线部分不能被金属外壳遮挡；

汉枫建议模组尽可能放置在用户板的如下区域，以减少对天线和无线信号的影响，同时请咨询汉枫的技术支持人员协助模组的放置和相关区域的 Layout 设计。

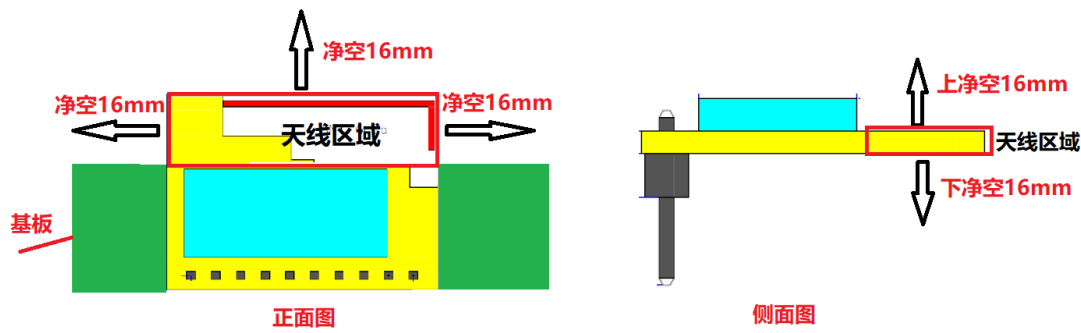


Figure 8. 模组建议放置区域

1.3.6. 外置天线

模块也提供外部天线接口(外置天线和内置天线型号不同), 可由用户根据其需要在两者之间选择。如果使用外置天线, 根据 IEEE 802.11b/g/n 标准的要求, 模块需和 2.4G 的天线连接。外置天线的参数要求在表中详细列出, 也可提供各类规格的外置天线, 详细咨询我司销售。

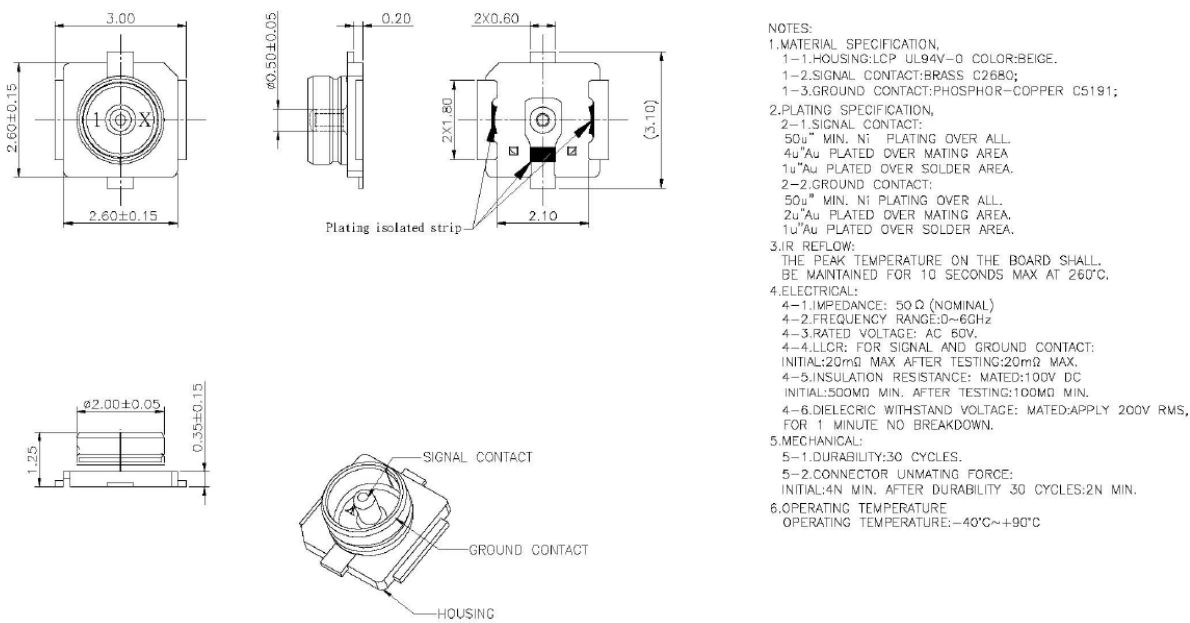


Figure 9. 1代 IPEX 焊盘尺寸

Table5. 外置天线参数要求

项目	参数
频率范围	2.4~2.5GHz
阻抗	50 Ohm
VSWR	2 (Max)
回波损耗	-10dB (Max)
连接类型	I-PEX or populate directly

2. 焊接说明

2.1. 推荐的回流焊温度曲线

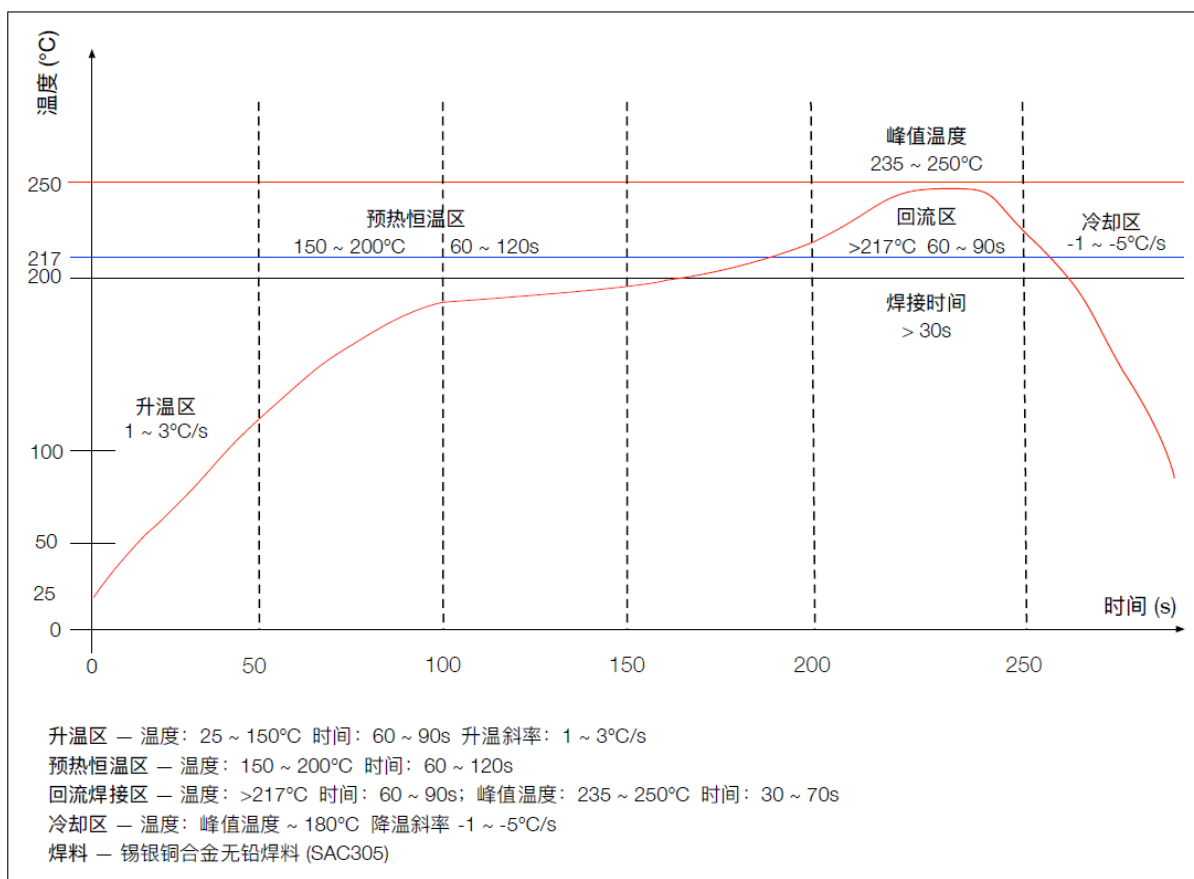


Figure 10. 回流焊焊接温度曲线图

焊接说明: 在双面 SMT 时, T 面 (top side) 元器件第一次回流后, 需要将电路板翻转, 进行另一面的回流焊接, 在第二次回流时, 原已焊好的 T 面元器件会被锡膏的表面张力所固定, 防止元器件在重力的作用下掉件。

母板设计阴阳板拼板过炉 (炉温 240-260°) 验证无不良, 为保证其稳定性, 建议点胶。

2.2. 操作说明

1. 密封保存期: 在温度小于 30C, 相对湿度小于 60%环境中 12 个月。
2. 拆封后超过窗口时间 168 小时, 使用前需要重新烘烤。
3. 推荐使用充氮方式烘烤。
4. 推荐使用充氮方式。
5. 该机种时烘烤返工要求: 125+5°C, 24 小时。
6. 推荐储存条件 $\leq 10\%$ 相对湿度下真空包装。

7. 如果 SMT 加工流程需要过 2 次回流炉:

(1) TOP面 (2) BOT面

情况 1: Wi-Fi module 设计在客户 PCB TOP 面, 当 BOT 面做完后 168 小时(窗口时间)还没有生产 TOP 面的, 生产 TOP 面时需要烘烤。

情况 2: Wi-Fi module 设计在客户 PCB BOT 面, 遵循正常烘烤规则。

备注: 窗口时间意思是最后烘烤结束到下一次回流开始达到 168 小时。

附录 A: 汉枫联系方式

更多关于汉枫模组的信息，请访问网站: <http://www.hi-flying.com/>

<结束>

© Copyright High-Flying, May, 2011

The information disclosed herein is proprietary to High-Flying and is not to be used by or disclosed to unauthorized persons without the written consent of High-Flying. The recipient of this document shall respect the security status of the information. The master of this document is stored on an electronic database and is “write-protected” and may be altered only by authorized persons at High-Flying. Viewing of the master document electronically on electronic database ensures access to the current issue. Any other copies must be regarded as uncontrolled copies.