

汉枫 Combo HF-LPT262

2.4G Wi-Fi6+BLE+SLE 三模模组

用户手册 V1.31



产品特点

- ✧ 支持 **2.4G Wi-Fi6 802.11b/g/n/ax**、**BLE 5.4**、**SLE1.0** 星闪无线标准
- ✧ 支持 **Wi-Fi6** 多连接、低功耗、低时延、广覆盖特性
- ✧ 采用国产 **SOC** 芯片，主频最高 **240MHz**，**4MB Flash**，**606KB RAM**
- ✧ 支持 **TRNG**、**AES256**、**HASH**、**WPA/WPA2/WPA3** 安全协议
- ✧ 支持 **Wi-Fi/BLE** 转 **UART** 数据通讯
- ✧ 支持无线和远程升级固件，提供无线批量配置工具
- ✧ 可提供 **SDK** 开发包，支持二次开发
- ✧ 支持不同类型的天线选项
 - **HF-LPT262**: 内置PCB天线
 - **HF-LPT262-1**: 内置PCB天线
 - **HF-LPT262-0**: 外置1代 IPEX接口
- ✧ **3.3V** 单电源供电
- ✧ 尺寸: **22±0.3mm x 13.5±0.3mm x 3±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	5
1.1.2 模组基本参数	5
1.2. 功能描述.....	6
1.2.1. Wi-Fi 功能特性	6
1.2.2. 蓝牙	6
1.2.3. 星闪	6
1.2.4. CPU 子系统.....	7
1.3. 硬件介绍.....	7
1.3.1. HF-LPT262 管脚定义	8
1.3.2. 电气特性.....	10
1.3.3. HF-LPT262 机械尺寸	11
1.3.4. 内置天线.....	13
1.3.5. 开发套件.....	13
1.3.6. 产品编号.....	14
1.4. 典型应用.....	15
1.4.1. UART 应用硬件连接.....	15
1.5. 功能使用.....	15
2. 焊接说明.....	16
2.1. 推荐的回流焊温度曲线.....	16
2.2. 操作说明.....	16
附录 A: 硬件参考设计	18
附录 B: 汉枫联系方式	19

图目录

Figure 1.	系统框图	4
Figure 2.	HF-LPT262 外观图	7
Figure 3.	HF-LPT262-1 外观图	7
Figure 4.	HF-LPT262-0 外观图	7
Figure 5.	HF-LPT262 管脚定义	8
Figure 6.	HF-LPT262 机械尺寸	11
Figure 7.	HF-LPT262-0 机械尺寸	12
Figure 8.	模组建议放置区域	13
Figure 9.	开发板	13
Figure 10.	产品编号	14
Figure 11.	HF-LPT262 UART 应用硬件连接	15
Figure 12.	回流焊焊接温度曲线图	16

表目录

Table1.	HF-LPT262 模组技术参数	5
Table2.	HF-LPT262 管脚功能定义	8
Table3.	芯片 GPIO 功能表	9
Table4.	芯片启动限制一览表	10
Table5.	电气特性	10
Table6.	评估开发板接口说明	14

历史记录

V 1.0	2024-02-27.	初版
V 1.1	2024-04-26.	修正错误说明
V 1.2	2024-08-09.	增加外置天线型号
V 1.21	2024-08-29.	修正模组尺寸信息
V 1.22	2024-09-10.	修正模组 nReload 和 nLink 引脚序号
V 1.23	2024-11-13.	修正模块高度信息
V 1.24	2024-11-14.	更新板载天线型号名
V 1.25	2024-11-21.	更新外观图
V 1.26	2025-01-17.	修正模组尺寸长度信息
V 1.27	2025-02-07.	更正部分错误描述
V 1.28	2025-02-17.	更新部分文字描述
V 1.29	2025-03-11.	增加串口上拉电阻要求
V 1.30	2025-05-15.	更新 GPIO 限制说明
V 1.31	2025-06-9.	追加 HF-LPT262-1 型号

1. 产品概述

1.1. 概述

HF-LPT262 是一款高度集成的 2.4GHz Wi-Fi、BLE 和 SLE 的 Combo 模组，集成 IEEE 802.11b/g/n/ax 基带和 RF 电路，RF 电路包括功率放大器 PA、低噪声放大器 LNA、RF balun、天线开关以及电源管理等模组；支持 HT 20MHz/40MHz、HE 20MHz 标准带宽，提供最大 150Mbit/s 物理层速率。

模组 Wi-Fi 基带支持正交频分多址（OFDMA）技术，正交频分复用（OFDM）技术，并向下兼容直接序列扩频（DSSS）和补码键控（CCK）技术，支持 IEEE 802.11b/g/n 协议的各种数据速率，支持 IEEE 802.11ax 协议的 MCS0~MCS9 速率。

模组支持 BLE 1MHz/2MHz 频宽，支持 BLE 4.0/4.1/4.2/5.0/5.1/5.2 协议，支持 BLE Mesh 和 BLE 网关功能，最大空口支持 SLE 1MHz/2MHz/4MHz 频宽，支持 SLE1.0 协议，最大空口速率 4Mbit/s。

模组 SOC 片上高性能 32bit 微处理器、硬件安全引擎以及丰富的外设接口，外设接口包括 SPI、QSPI、UART、I2C、PWM、GPIO 和多路 ADC；

HF-LPT262 模组提供了一种将用户的物理设备连接到 Wi-Fi、BLE 蓝牙直连、SLE 星闪无线网络并提供 UART 串口等处理数据的解决方案，通过此模组，传统的低端串口设备或 MCU 控制的设备均可以很方便的接入 Wi-Fi、BLE、SLE 无线网络，从而实现物联网控制与管理。

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。

HF-LPT262 模组内置 PCB 天线，易于集成客户的产品的硬件 PCB 单板电路板上。

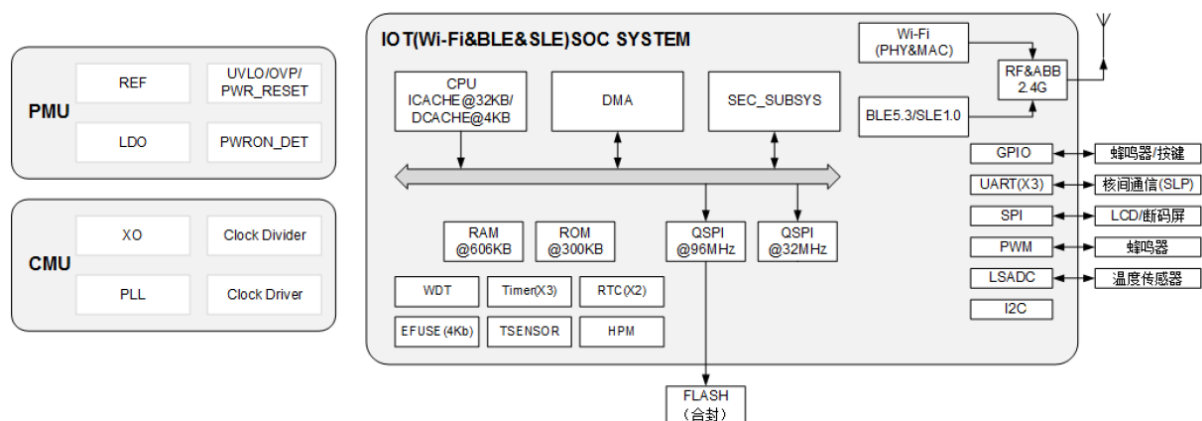


Figure 1. 系统框图

1.1.1 主要应用领域

- 智能照明
- 智能插座
- 工业控制
- 远程设备监控
- 物联网应用

1.1.2 模组基本参数

Table1. HF-LPT262 模组技术参数

分类	参数	取值
Wi-Fi 参数	无线标准	802.11 b/g/n/ax
	频率范围	2.412GHz-2.472GHz (CH1~CH13)
	发射功率	802.11b: +17dBm $\pm$ 1dBm (@11Mbps)
		802.11g: +15dBm $\pm$ 1dBm (@54Mbps)
		802.11n: +15dBm $\pm$ 1dBm (@HT20, MCS7)
		802.11n: +15dBm $\pm$ 1dBm (@HT40, MCS7)
		802.11ax: +15dBm $\pm$ 1dBm (@HE20, MCS7)
	接收灵敏度	802.11b: $\leq$ -97dBm (@1Mbps)
		802.11b: $\leq$ -90dBm (@11Mbps)
		802.11g: $\leq$ -92.5dBm (@6Mbps)
		802.11g: $\leq$ -75.5dBm (@54Mbps)
		802.11n: $\leq$ -93dBm (@HT20 MCS0)
		802.11n: $\leq$ -73dBm (@HT20 MCS7)
		802.11n: $\leq$ -90dBm (@HT40 MCS7)
		802.11n: $\leq$ -70 dBm (@HT40 MCS7)
		802.11ax: $\leq$ -92 dBm (@HE20 MCS0)
		802.11ax: $\leq$ -71 dBm (@HE20 MCS9)
BLE 参数	无线标准	BLE5.4
	频率范围	2.402GHz-2.480GHz
	发射功率	$\geq$ 14dBm
	接收灵敏度	$\leq$ -97 dBm@1M $\leq$ -94 dBm@2M
SLE 参数	无线标准	SLE1.0
	频率范围	2.402GHz-2.480GHz
	发射功率	$\geq$ 14dBm@1M GFSK
	接收灵敏度	$\leq$ -96.5 dBm@1M GFSK
硬件参数	天线	HF-LPT262: 内置: PCB 天线 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	3~3.6V
	工作电流	Peak (1ms for every 100ms): <350mA Average (STA): 70mA

		Average (AP): 70mA
	工作温度	-40℃- 85℃
	存储温度	-40℃- 125℃
	湿度	<85%
	湿气等级(MSL)	Level 3
	尺寸	HF-LPT262: 22±0.3mm x 13.5±0.3mm x 3±0.2mm
软件参数	无线网络类型	STA/AP
	安全机制	WEP/WPA-PSK/WPA2-PSK/WPA3-SAE
	加密类型	WEP64/WEP128/TKIP/AES
	升级固件	本地无线 远程升级
	定制开发	提供 SDK 供客户二次开发
	网络协议	IPv4, TCP/UDP/HTTP/TLS 1.2

1.2. 功能描述

1.2.1. Wi-Fi 功能特性

- 1×1 2.4GHz频段（ch1～ch13）。
- PHY支持IEEE 802.11b/g/n/ax。
- MAC支持IEEE 802.11d/e/i/k/v/r/w。
- 支持802.11n 20MHz/40MHz频宽，支持802.11ax 20MHz频宽。
- 支持最大速率：150Mbit/s@HT40 MCS7，114.7Mbit/s@HE20 MCS9。
- 内置PA和LNA，集成TX/RX Switch、Balun等。
- 支持STA和AP形态，作为AP时最大支持6个STA接入。
- 支持A-MPDU、A-MSDU。
- 支持Block-ACK。
- 支持QoS，满足不同业务服务质量需求。
- 支持WPA/WPA2/WPA3 personal、WPS2.0、WAPI。
- 支持RF自校准方案。
- 支持STBC和LDPC。

1.2.2. 蓝牙

- 低功耗蓝牙Bluetooth Low Energy（BLE）。
- 支持BLE 4.0/4.1/4.2/5.0/5.1/5.2。
- 支持125Kbit/s、500Kbit/s、1Mbit/s、2Mbit/s速率。
- 支持多路广播。
- 支持AOA发。
- 支持Class 1。
- 支持高功率20dBm。
- 支持BLE Mesh，支持BLE网关。

1.2.3. 星闪

- 星闪低功耗接入技术Sparklink Low Energy（SLE）。
- 支持SLE 1.0。

- 支持SLE 1MHz/2MHz/4MHz，最大空口速率4Mbit/s。
- 支持Polar信道编码。

1.2.4. CPU 子系统

- 高性能32bit微处理器，最大工作频率240MHz。
- 内嵌SRAM 606KB、ROM 304KB。
- 内嵌4MB Flash。

1.3. 硬件介绍

模组外观如下。

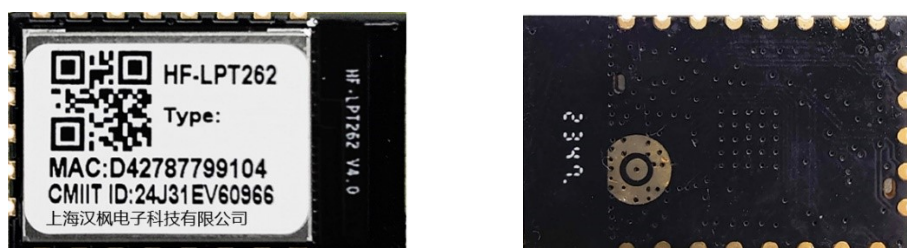


Figure 2. HF-LPT262 外观图



Figure 3. HF-LPT262-1 外观图

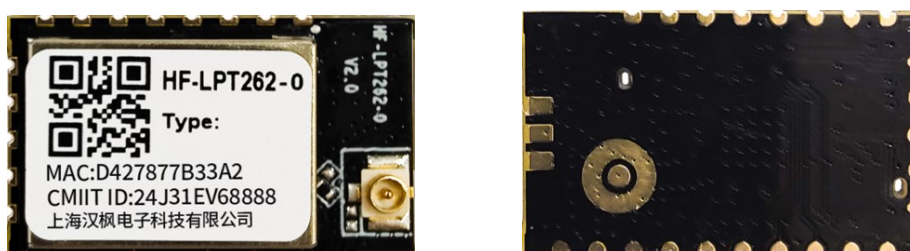


Figure 4. HF-LPT262-0 外观图

1.3.1. HF-LPT262 管脚定义

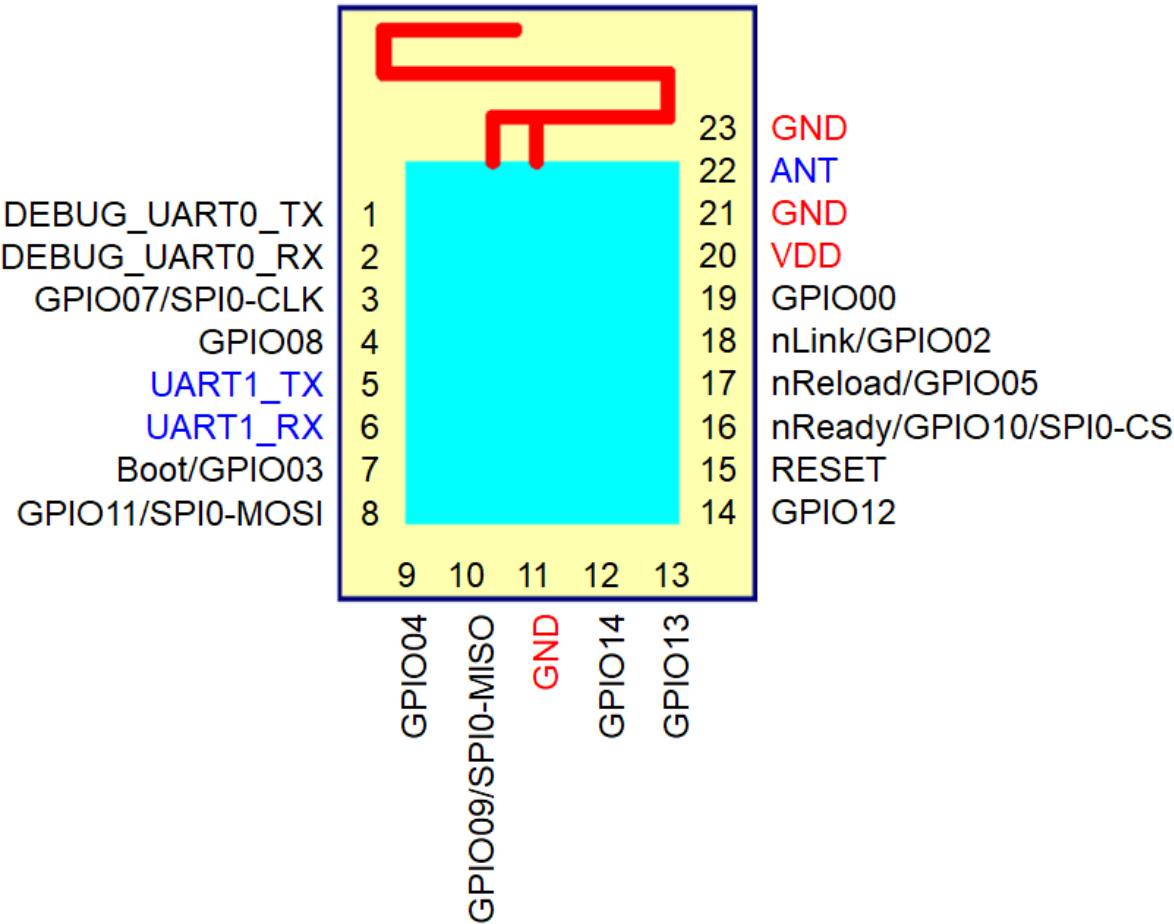


Figure 5. HF-LPT262 管脚定义

Table2. HF-LPT262 管脚功能定义

管脚	描述	网络名	信号类型	说明
1		DEBUG_UART0_TX	O	3.3V TTL 调试串口输出 内部 2.2K 上拉电阻 不用请悬空
2		DEBUG_UART0_RX	I	3.3V TTL 调试串口输入 需要外部额外加上拉电阻
3		GPIO07	IO	不用请悬空
4		GPIO08	IO	不用请悬空
5	UART1_TX	UART1_TX	O	3.3V TTL 通讯串口 1 输出 内部 2.2K 上拉电阻
6	UART1_RX	UART1_RX	I	3.3V TTL 通信串口 1 输入 需要外部额外加上拉电阻
7	Boot	GPIO03	IPD	默认下拉，启动选择： 低电平：从片上 Flash 启动程序 高电平：从外部串口启动程序，空片时 候烧录程序用。 此引脚仅汉枫生产时烧录程序使用，用 户保持悬空即可

8		GPIO11	IO	不用请悬空
9		GPIO04	IO	不用请悬空
10		GPIO09	IO	不用请悬空
12		GPIO14	IO	不用请悬空
13		GPIO13	IO	不用请悬空
14		GPIO12	IO	不用请悬空
15	模组复位	RESET	I, PU	低有效硬件复位输入脚，内部有复位电路，外部无需加上拉电阻
16	模组启动指示	nReady	O	“0” – 完成启动; “1” – 启动失败 GPIO10, 不用请悬空;
17	恢复出厂配置	nReload	IPU	长按 3 秒后松开解绑设备，可重新配网 GPIO05, 不用请悬空
18	Wi-Fi 状态指示	nLink	O	“0”- 连接服务器成功 “1”- 未连接服务器 GPIO02, 不用请悬空;
19		GPIO00	IO	不用请悬空
20	+3.3V 电源	VDD	Power	
11,21	Ground	GND	Power	建议个 GND 引脚都连，增大地面积
22		ANT	Signal	仅-0 外置天线的型号这两个引脚，
23	Ground	GND	Power	

- -0 型号使用外置 IPEX，此 PIN22 引脚无效。

Table3. 芯片 GPIO 功能表

	UART	I2C	PWM	SPI	ADC	其他1	其他2	备注
GPIO00			PWM0	SPI1_CS		TDI		SPI1只能做主机
GPIO01			PWM1	SPI1_IO0/SQ				启动脚，禁止加上拉
GPIO02			PWM2	SPI1_IO3				模块为未引出
GPIO03			PWM3	SPI1_IO1/SI				上电时 低电平：正常启动（默认28K下拉） 高电平：进烧录模式
GPIO04			PWM4	SPI1_IO1/SI（推荐使用）		JTAG_ENABLE 硬件配置字	POWER_CTRL	上电时 低电平：普通GPIO 高电平：JTAG功能
GPIO05	UART2_CTS		PWM5	SPI0_IN SPI1_IO2				
GPIO06	UARTT2_RTS		PWM6	SPI0_OUT SPI1_SCK		REFCLK_FREQ_STATUS 硬件配置字		模块为未引出 上电时低电平：40MHz晶振（必须低） 高电平：24MHz晶振
GPIO07	UART2_RXD		PWM7	SPI0_SCK	ADC0	I2S_MCLK		
GPIO08	UART2_TXD		PWM0	SPI0_CS1	ADC1			
GPIO09			PWM1	SPI0_OUT	ADC2	I2S_DO/TDO	RADAR_ANT0_SW	启动脚，启动时不能与GPIO11同为高
GPIO10			PWM2	SPI0_CS0	ADC3	I2S_SCLK	ANT0_SW	
GPIO11			PWM3	SPI0_IN	ADC4	I2S_LRCLK	RADAR_ANT1_SW	启动脚，启动时不能与GPIO09同为高 启动后内部boot会开输入上拉，持续80ms后关闭上拉
GPIO12			PWM4		ADC5	I2S_DI	ANT1_SW	启动后内部boot会开输入上拉，持续80ms后关闭上拉
GPIO13	UART1_CTS					TMS/SWD	RADAR_ANT0_SW	
GPIO14	UART1_RTS					TCK/SWC	RADAR_ANT1_SW	
UART1_TX	通讯串口	I2C1_SDA						
UART1_RX		I2C1_SCL						
UART0_TX	烧录调试串口	I2C0_SDA						
UART0_RX	支持5V	I2C0_SCL						

Table4. 芯片启动限制一览表

芯片启动GPIO初始状态限制一览表		
信号名	管脚电平	芯片工作模式
GPIO01	0	正常启动
	1	禁止
GPIO03	0	正常启动
	1	进烧录模式
GPIO04	0	正常启动
	1	使能JTAG调试接口
GPIO06	0	时钟选择40MHz
	1	时钟选择24MHz
GPIO09:GPIO11	0:0	正常工作
	0:1	正常工作
	1:0	正常工作
	1:1	禁止

<说明>:

I—输入；O—输出；PU—内部上拉电阻；PD—内部下拉电阻；数字 I/O；Power—电源
调试串口；

1、用于串口方式固件烧录、log 调试信息输出，AT 指令等作用，波特率 115200。

1.3.2. 电气特性

Table5. 电气特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
最大焊接温度	IPC/JEDEC J-STD-020			260	°C
静电释放量（人体模型 HBM）	TAMB=25°C			4	KV
静电释放量（CDM）	TAMB=25°C			0.5	KV

1.3.3. HF-LPT262 机械尺寸

HF-LPT262 物理尺寸（单位: mm）如下图:

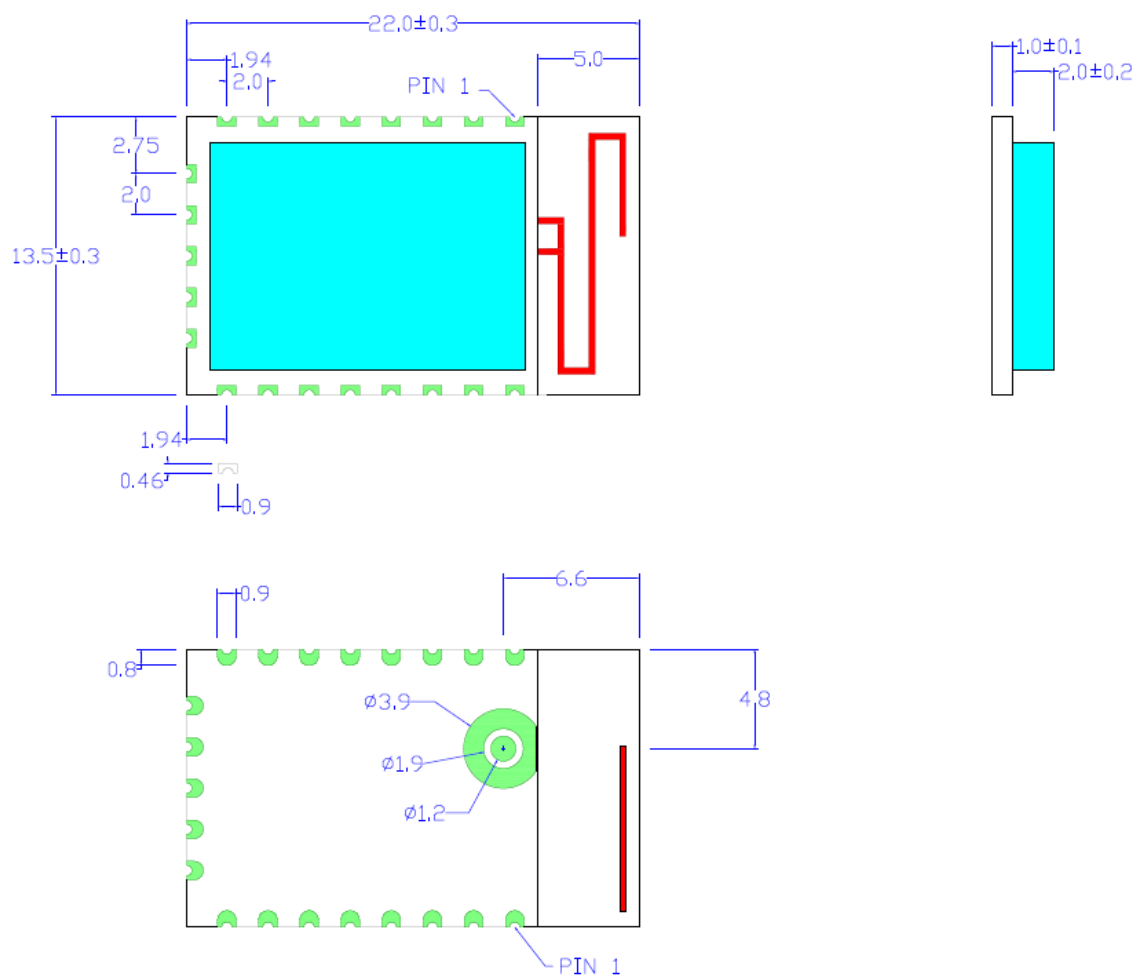


Figure 6. HF-LPT262 机械尺寸

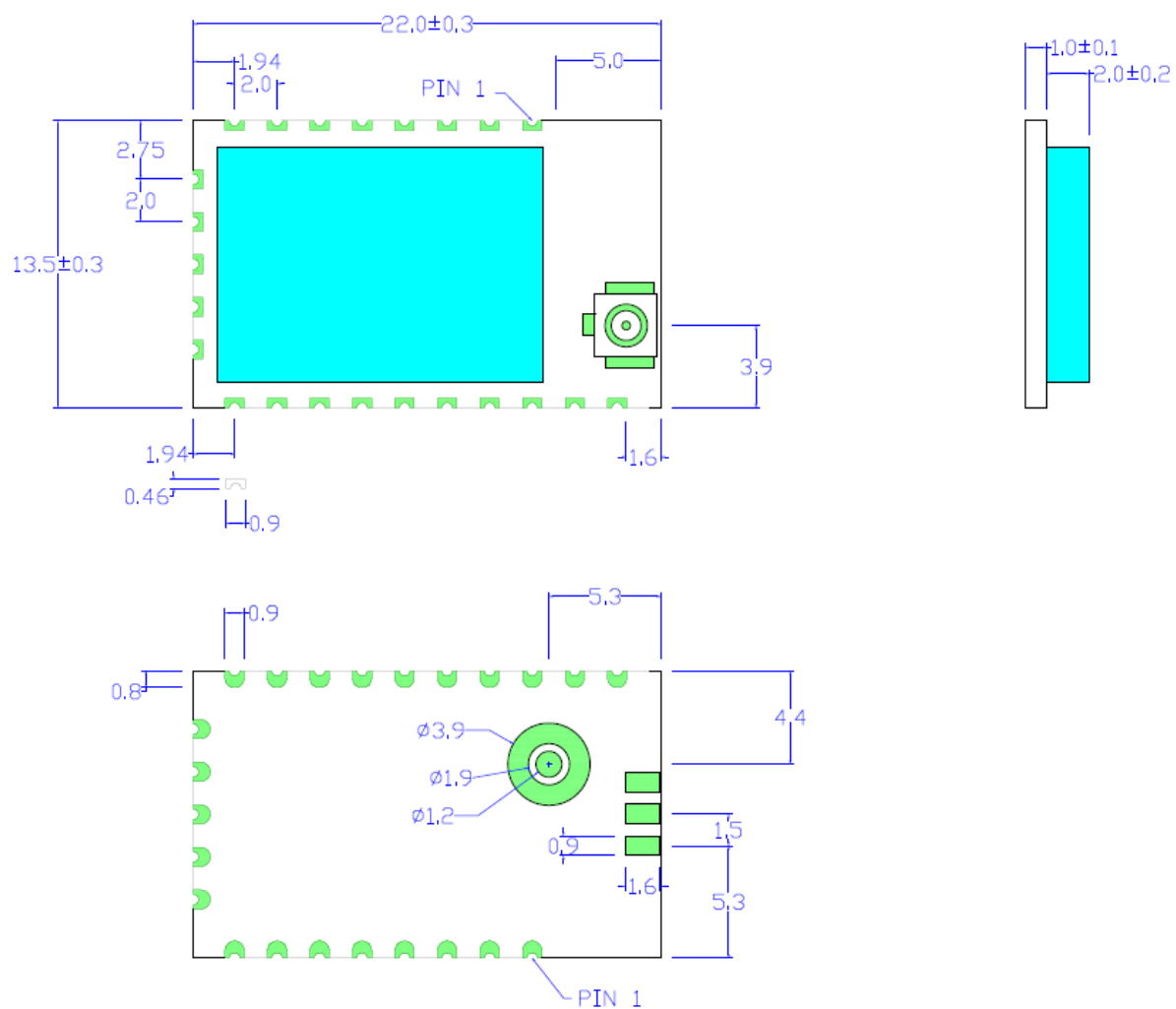


Figure 7. HF-LPT262-0 机械尺寸

1.3.4. 内置天线

模组支持内置天线选项。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，模组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，塑料外壳需要距离天线至少 16 毫米以上；

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。

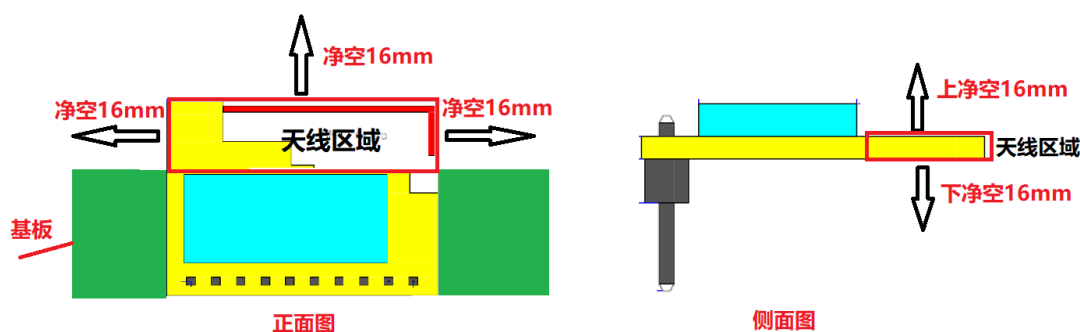


Figure 8. 模组建议放置区域

1.3.5. 开发套件

汉枫提供评估开发套件，供客户快速熟悉产品和进行深度应用开发。下图展示了评估开发套件的外观，用户可以通过 USB（USB 转 UART），UART 或 Wi-Fi 无线接口连接模组，对其进行参数配置，模组管理和功能测试等。开发套件支持 5VDC 输入供电供用户调试和使用。

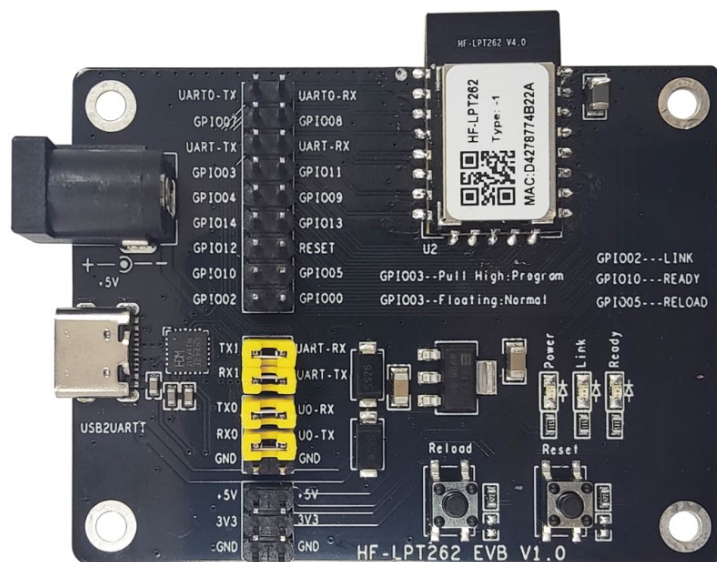


Figure 9. 开发板

<说明>：USB 转串口直接调试，需要到汉枫网站下载驱动或联系汉枫技术支持人员了解具体的使用方法。

评估开发套件提供的外接接口说明见表 6：

Table6. 评估开发板接口说明

功能	名称	描述
外面接口	USB2UART	提供 USB type C 转两路串口功能，同时用于供电输入
	TX1/RX1	通讯串口，与 MCU 应用数据交互或者 AT 指令 可以取下跳帽，这样断开与底板 USB 串口的连接，把模块的 UART-RX 和 UART-TX 接到客户 MCU 上来联调测试
	TX0/RX0	调试串口，用于 log 打印和固件烧录用，log 打印波特率 115200
	电源接口	直流 5V 输入，可悬空，但当 USB 供电不足时(USB 集线器之类存在供电不足情况)，可外部供电。
LED	Power	电源指示灯
	Ready	nReady 指示灯，用作启动指示灯，低电平有效
	Link	nLink 指示灯，用作联网指示灯，低电平有效 亮：连接服务器成功 灭：未连接服务器 闪烁：配网状态。
按钮	Reload	长按 3 秒松开后进入重置功能，解绑并重新配网功能
	Reset	复重启按键

1.3.6. 产品编号

根据客户的需求，HF-LPT262 模组可以提供不同的配置版本，产品编号如下：

标记★红色为主流型号									
型号	功能	天线类型	封装	PIN脚数	GPIO数	尺寸	输入电压	串口电平	串口数
HF-LPT262		内置PCB	SMT贴片	21	13	22 x 13.5 x 3mm	3.3VDC	3.3V TTL	1通讯+1调试
HF-LPT262-1		内置PCB		21					
HF-LPT262-0		外置1代IPEX		23					

Figure 10. 产品编号

1.4. 典型应用

1.4.1. UART 应用硬件连接

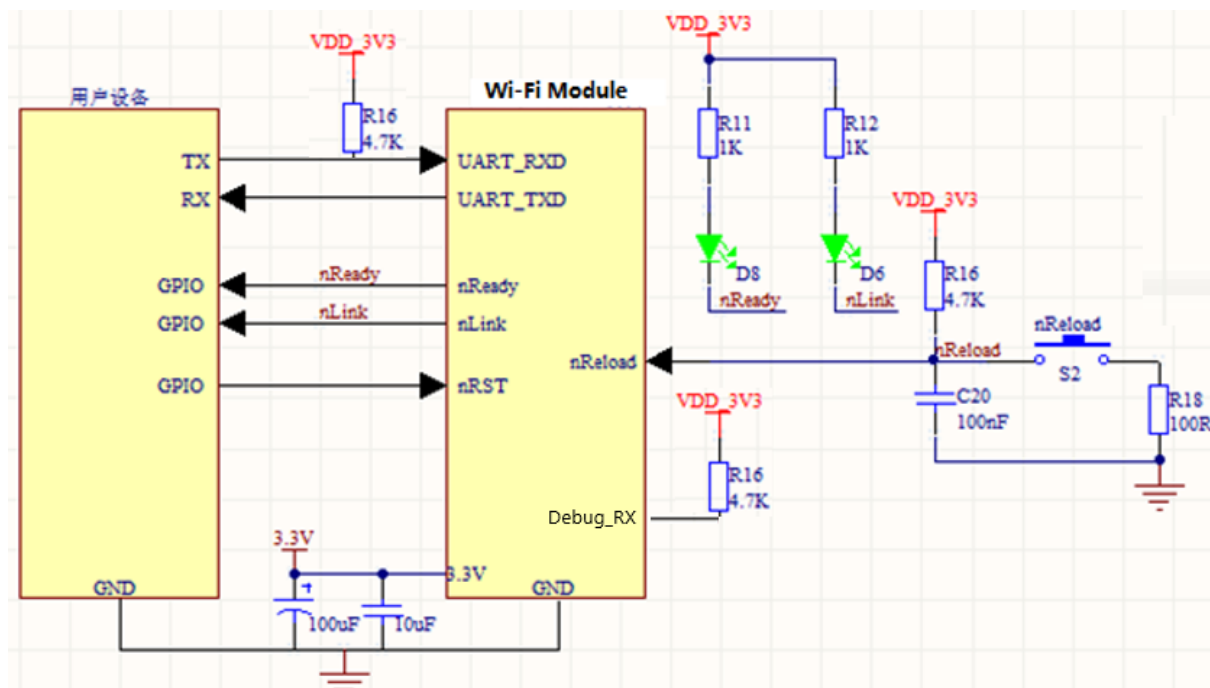


Figure 11. HF-LPT262 UART 应用硬件连接

<说明>:

nReset- 模组复位信号，输入，低电平有效。

模组内部有 pull-up 电阻上拉到 3.3V，无需外部的上拉电阻。当需要对模组做复位操作时，拉低至少 10ms 后拉高。

nLink- 服务器连接指示，输出，

nReady- 模组完成正常启动，输出。

nReload- 解绑按键，输入

以上 4 个引脚根据产品需要可选择使用或者悬空。

UART_TXD/RXD- 通讯串口数据收发信号，注意 **UART_RXD** 需要接上拉电阻

Debug_RX 调试串口接收引脚也需要加上拉电阻。

1.5. 功能使用

详见《汉枫 Combo 模组 HF-LPT262_HarmonyOS 标准固件操作指南》文档，联系我司获取此资料。

2. 焊接说明

2.1. 推荐的回流焊温度曲线

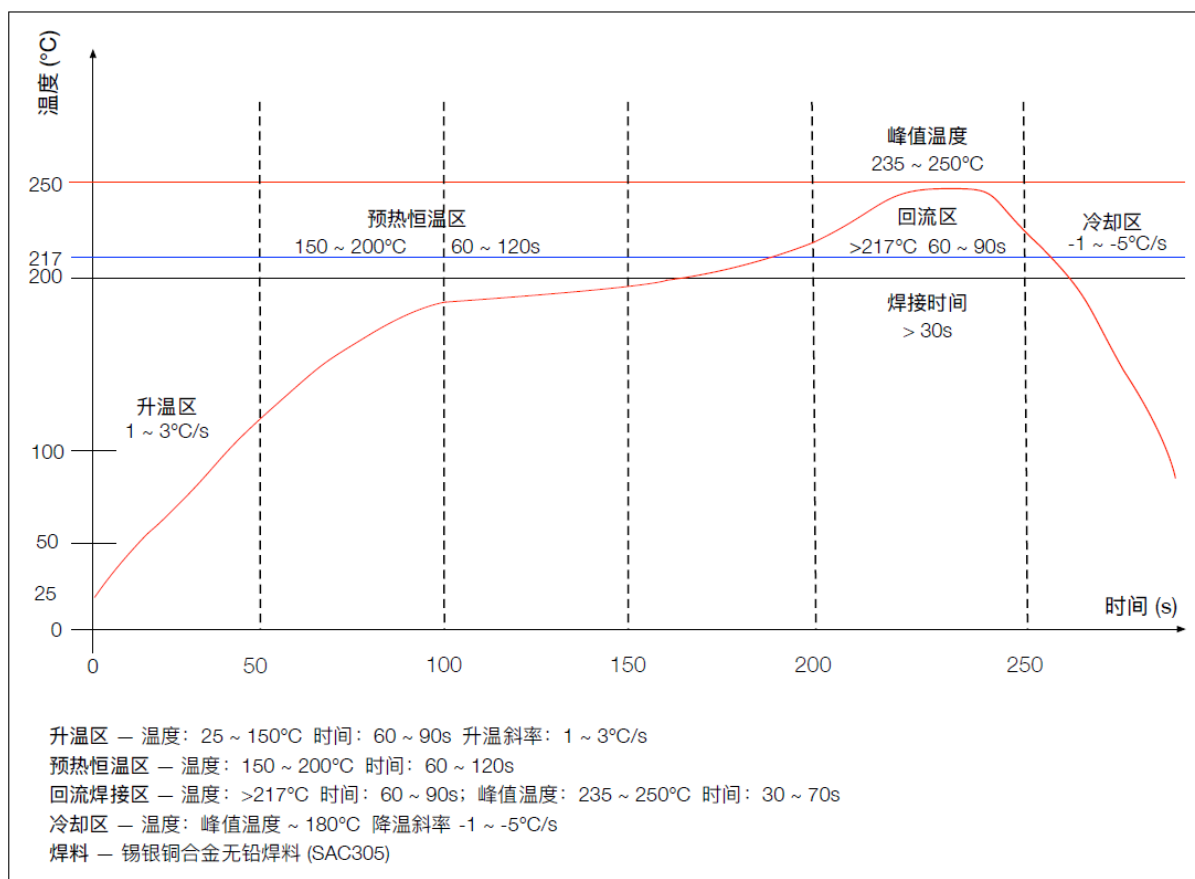


Figure 12. 回流焊接温度曲线图

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 ≤ 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：

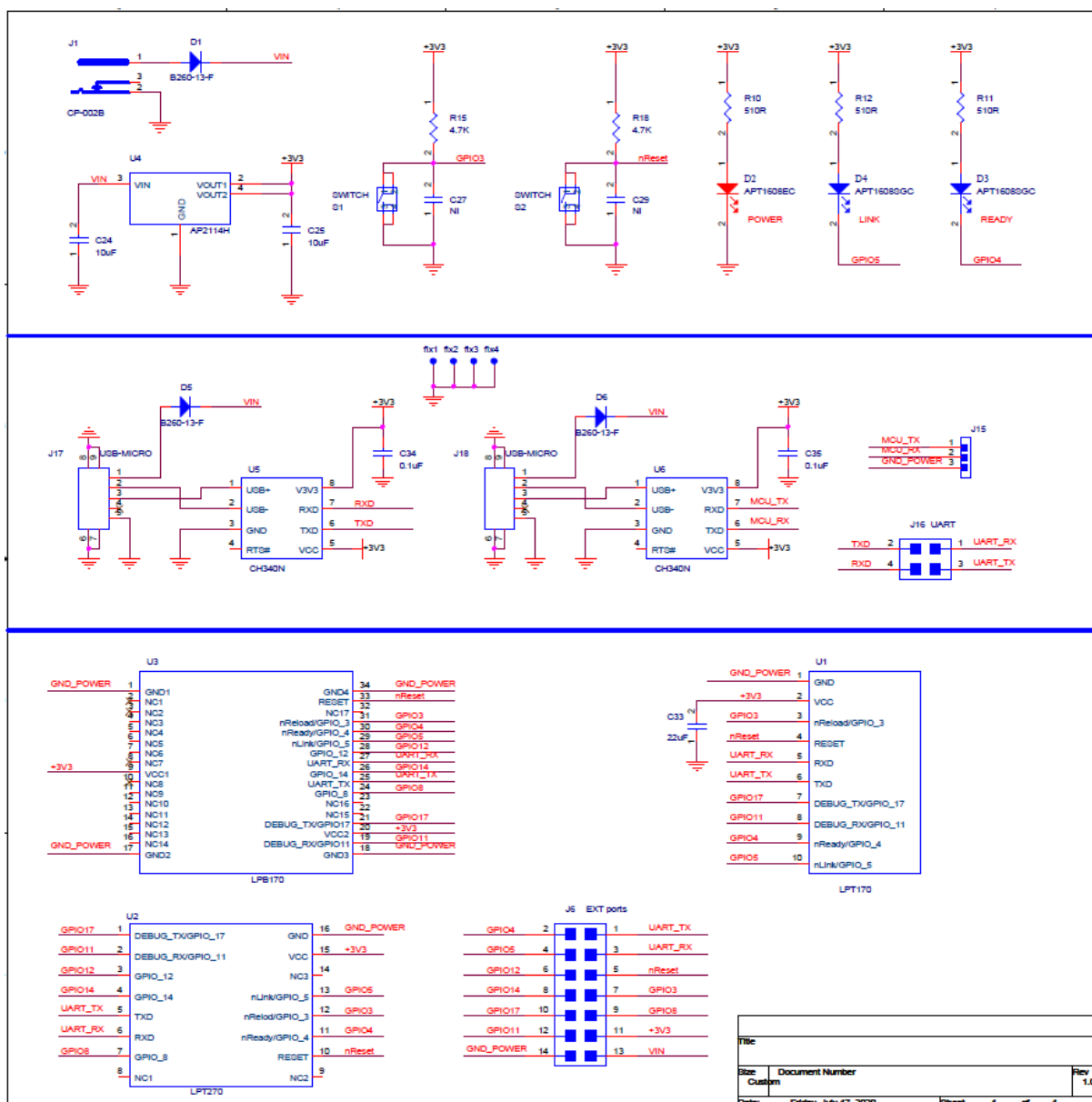
(1) TOP面 (2) BOT面

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: 硬件参考设计



附录 B: 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.