



产品概述

MacBee系列模组是银河风云面向物联网应用领域推出的一系列具有低功耗、小尺寸、信号强、快速启动、高可靠性、高性价比的射频通信模组。本系列有多个型号可供选择，包括M101模组、ML101模组、ML102模组、MLE101模组等。MacBee系列模组可被植入传统家居设备中，并由银河风云自主研发的悟联系列智能家居主机与这类模组进行自动组网，使用MacBee协议进行通信，打造超低成本家居智能化升级。

MacBee 是银河风云针对家庭智能化设备无线组网场景推出的一套低成本、低功耗、基于 2.4GHz ISM 开放频段的分时复用通信协议。MacBee 网络中分为网关节点和设备节点，它们之间使用 MacBee 协议进行通信。MacBee 协议采用预分时隙、分时复用的无竞争传输方式，设备在网关周期性广播的同步帧协调下，在规定时隙按需进行消息传输，减少因竞争导致的退避和重传，从而最大化利用有限的空口资源。MacBee 协议专门针对家庭应用环境做了多种协议优化，从而实现了超低功耗。

产品规格

规格		型号	iWulink ML102-1.0	iWulink ML102-3.0
产品外观				
硬件规格				
物理尺寸			28.5mm×15mm，厚度 1.8mm	25mm×17.5mm，厚度 2.3mm（含屏蔽罩）
安装方式			SMT	SMT
引脚			邮票孔	邮票孔
工作电压			2.0V~3.6V	2.0V~3.6V
平均功耗			≤650uW@3.3V	≤650uW@3.3V
峰值功耗			100mW@3.3V	100mW@3.3V
外 设	ADC		x3, 12-bit, 采样率≤200Ksps	x3, 12-bit, 采样率≤200Ksps, 3 Channels, GPIO 复用



MacBee 系列模组

	PWM	/	x5, GPIO 复用
	UART	x1	x1, TX/RX 两线, 波特率可达 115200bps, GPIO 复用
	I2C	/	x1 Master/Slave, GPIO 复用
	Ext-Interrupt	/	x10, GPIO 复用
	SPI	/	x1 Master, GPIO 复用
	GPIO	x3	x10, GPIO 复用
射频规格			
基带	速率	250Kbps, 1Mbps, 2Mbps	250Kbps, 1Mbps, 2Mbps
	调制	GFSK	GFSK
	调制频偏	160KHz, 320KHz	160KHz, 320KHz
	RSSI	支持	支持
	发射功率	≤6dBm	≤6dBm
	接收灵敏度	≥-92dBm	≥-92dBm
	频率稳定度	±30ppm	±30ppm
软件规格			
通信协议	Macbee 双向组网通信协议, 支持 128 节点组网		Macbee 双向组网通信协议, 支持 128 节点组网
成帧	帧长≤32B		帧长≤32B
帧校验	CRC16		CRC16
自动组网	支持		支持
一键配置	支持		支持
环境规格			
工作温度	-20~85°C		-20~85°C
贮藏温度	-40~125°C		-40~125°C



接口定义

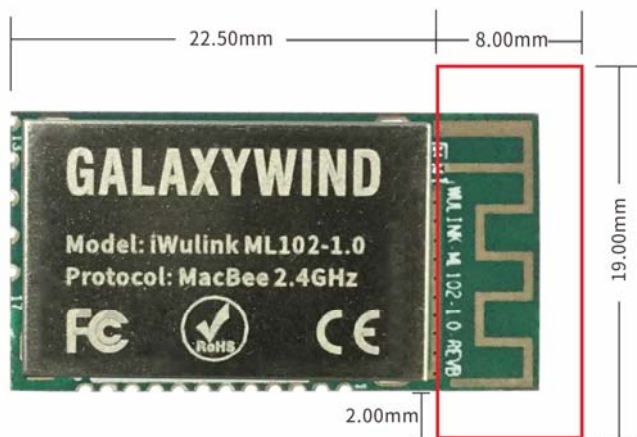
ML102-1.0 模组主要特性

- 尺寸 28.5×15mm，厚度 1.8mm，邮票孔封装；
- PCB 天线；
- 典型工作电压 3.3V，可支持电池直接供电，可提供 1 路 UART 接口，3 路 ADC 接口，3 路 GPIO 接口，1 路 JTAG 在线程序烧录接口。

图 1-1 ML102-1.0 模组正面



图 1-2 ML102-1.0 模组禁布区尺寸



禁布区说明: 此区域底板所有层均禁止布线和铺铜，且四周空间尽力避免摆放超过 2mm 高度元器件，金属结构件，建议此部分位于底板边缘，四周机体结构空间空旷的位置。



MacBee 系列模组

表 1-1 ML102-1.0 模组引脚定义

引脚序号	名称	说明
1	3V3	电源
2	P3.0	GPIO
3	TMS	JTAG 测试模式选择输入
4	GND	地
5	P3.1	GPIO
6	TCK	JTAG 测试时钟输入
7	P0.4/ADC4	ADC4, 可复用为 GPIO
8	P0.5/ADC5	ADC5, 可复用为 GPIO
9	UART_TX	串口发送
10	UART_RX	串口接收
11	P0.6/ADC6	ADC6, 可复用为 GPIO
12	P0.7	GPIO
13	GND	地
14	NRST	硬件复位
15	TDO	JTAG 测试数据输出
16	TDI	JTAG 测试数据输入
17	3V3	电源



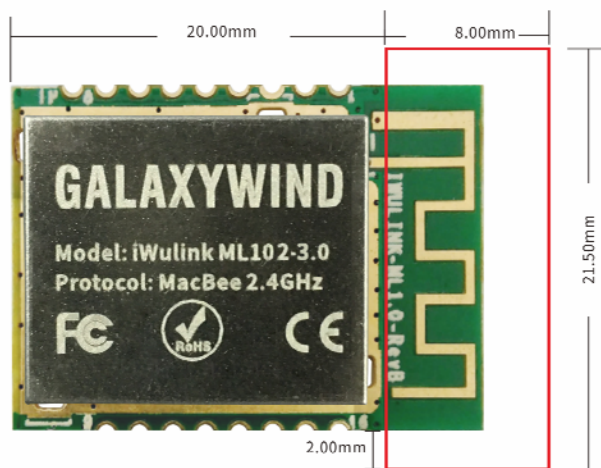
M102-3.0 模组主要特性

- 尺寸 25.0×17.5mm，厚度 2.8mm，邮票孔封装；
- PCB 天线；
- 典型工作电压 3.3V，可支持电池直接供电，可提供 1 路 UART 接口，1 路 I2C 接口，10 路 GPIO 接口，1 路 JTAG 在线程序烧录接口。

图 1-3 M102-3.0 模组正面



图 1-4 M102-3.0 模组禁布区尺寸



禁布区说明: 此区域底板所有层均禁止布线和铺铜，且四周空间尽力避免摆放超过 2mm 高度元器件，金属结构件，建议此部分位于底板边缘，四周机体结构空间空旷的位置。



MacBee 系列模组

表 1-2 M102-3.0 模组引脚定义

引脚序号	名称	说明
1	VCC	+2~3.6V
2	GPIO 1	复用 Ext-Interrupt
3	GND	
4	GPIO 2	复用 Ext-Interrupt
5	GPIO 3	复用 ADC, PWM, Ext-Interrupt, 软件 SPI
6	GPIO 4	复用 ADC, PWM, Ext-Interrupt, 软件 SPI
7	RXD	复用 GPIO, Ext-Interrupt
8	TXD	复用 GPIO, Ext-Interrupt
TP	RST_N	外部复位, 厂家保留
9	GPIO 7	复用 Ext-Interrupt
10	GPIO8	复用 ADC, PWM, Ext-Interrupt, 软件 SPI
11	TCK	厂家保留
12	GPIO 9	复用 I2C(SDO), PWM, Ext-Interrupt, 软件 SPI
13	GPIO 10	复用 I2C(SCL), PWM, Ext-Interrupt, 软件 SPI
14	TMS	厂家保留
15	TDI	厂家保留
16	TDO	厂家保留

