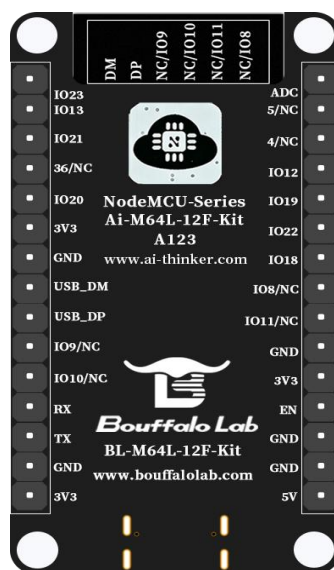
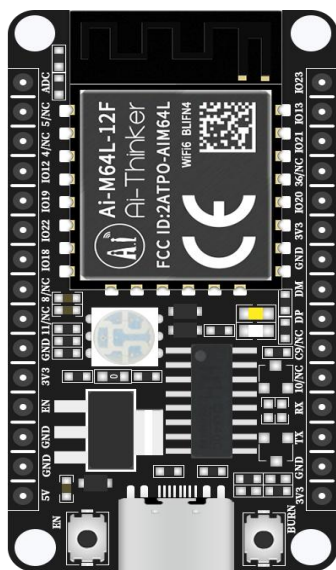


Ai-M64L-12F-Kit 规格书



产品系列：Wi-Fi 系列

产品型号：Ai-M64L-12F-Kit

版本号：V1.0.1

版权日期：©2026

文档语言：中文

发布日期：2026-07-15

保密级别：公开文档

制造商：深圳市安信可科技有限公司

关键词：Ai-M64L-12F-Kit, BL616CL, Wi-Fi 6, BLE 5.3, RISC-V, 低功耗, 物联网, 智能家居, Type-C

文件履历表

版本	日期	制定/修订内容	制定	核准
V1.0.0	2026-06-29	首次制定	钱泽铠	徐宏
V1.0.1	2026-07-15	去除 DSP 描述，修改渲染图	钱泽铠	徐宏

目录

1 产品概述	5
1.1 特性	6
1.2 应用场景	8
2 主要参数	9
2.1 电源选型	9
3 电气特性	10
3.1 推荐工作条件	10
3.2 I/O 直流电气特性	10
3.3 静电放电	10
3.4 Wi-Fi 射频性能	11
3.5 BLE 射频性能	12
3.6 功耗	13
4 机械规格	14
4.1 开发板尺寸	14
5 指示灯及按键说明	15
6 管脚定义	16
7 原理图	19
8 产品包装信息	20
9 联系我们	20
免责声明	21

图目录

图 1	主芯片架构图	5
图 2	ESD 防静电示意图	10
图 3	开发板尺寸	14
图 4	指示灯及按键位置	15
图 5	管脚示意图	16
图 6	原理图	19

表目录

表 1	主要参数说明	9
表 2	推荐工作条件	10
表 3	I/O 直流电气特性	10
表 4	Wi-Fi 射频性能	11
表 5	BLE 射频性能	12
表 6	功耗	13
表 7	指示灯及按键功能表	15
表 8	管脚功能定义	16
表 9	包装信息表	20

1 产品概述

Ai-M64L-12F-Kit 是基于 Ai-M64L-12F 模组开发的开发板，模组以博流 BL616CL 射频芯片为核心，是专为超低功耗、高性能、高安全物联网场景的标准化无线模组。模组完整继承芯片级射频性能与全功能外设，经过严格射频匹配与可靠性验证，即插即用，大幅降低终端产品开发门槛与量产风险。产品具备五大核心特点：信号强、功耗低、集成度高、安全可靠、封装极致小型化，同时支持向下兼容。

图 1 为 BL616CL 主芯片架构图。

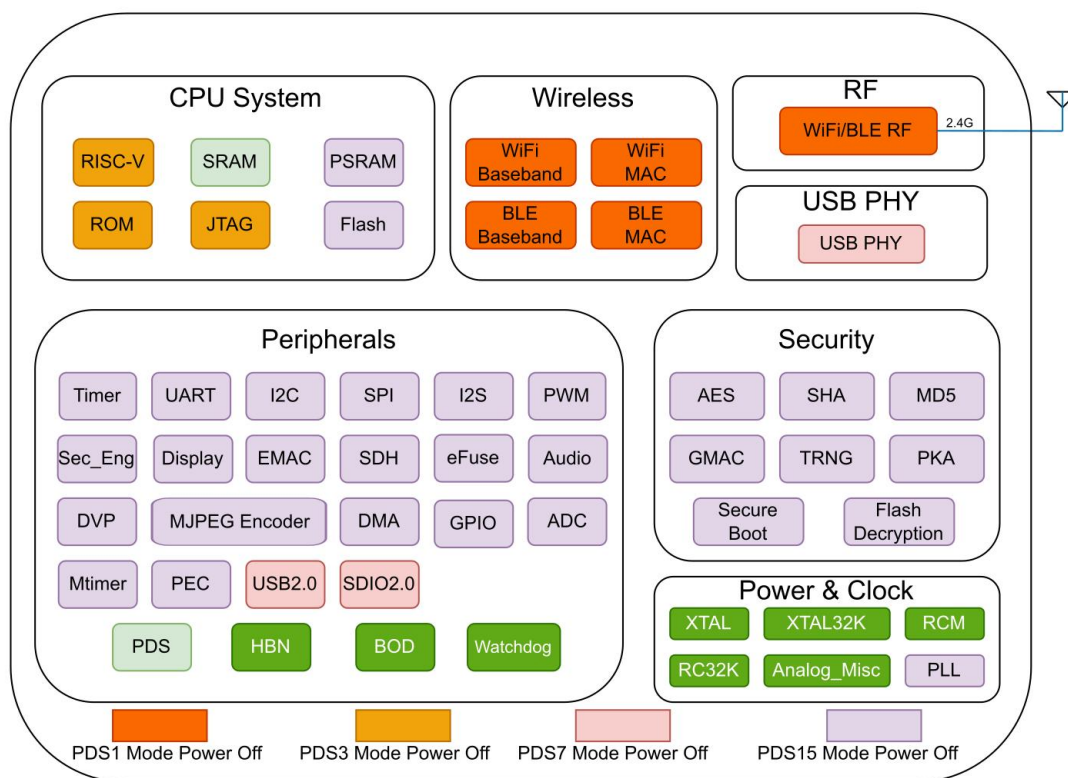


图 1 主芯片架构图

1.1 特性

无线

- 2.4 GHz 射频收发器
- Wi-Fi 6 (IEEE 802.11b/g/n/ax), 20MHz 带宽, 1T1R
- Bluetooth® 5.3, 2Mbps/1Mbps/500kbps/125kbps 多速率
- Wi-Fi/BLE 共存, 支持 BLE 的 Wi-Fi 快速连接
- 支持 LDPC、STBC、Beamformee、DL/UL OFDMA、MU-MIMO、TWT (目标唤醒时间)、SR (空分复用)、DCM (双载波调制)、ER (扩展范围)
- 支持聚合 (AMPDU、AMSDU)、立即块确认、分片和碎片整理
- 支持 RX 分集
- 支持 IEEE 802.11e QoS WMM (Wi-Fi 多媒体)、IEEE 802.11w PMF (管理帧保护)
- STA、SoftAP、STA+SoftAP 和 Sniffer 模式
- 集成射频 balun、PA/LNA、支持外部 PA/LNA

微控制子系统

- 32 位 RISC-V CPU, 支持 RISC-V RV32IMAFCP 指令集
- 动态频率 1MHz 至 320MHz
- 集成 FPU

存储

- 388KB SRAM
- 224K OCRAM
- 160K WRAM
- 4K HBN RAM
- BL616CL 芯片内嵌 2/4/8MB Flash (选配)
- 支持外置 Flash 扩容 (定制)

安全

- 安全启动 (支持固件加密 & 签名)

- 支持 Anti-Rollback
- XIP On-The-Fly AES 解密 (OTFAD)
- 支持 TrustZone
- AES-ECB/CBC/CTR/GMAC/XTS 模式
- MD5、SHA-1/224/256/384/512
- TRNG (真随机数生成器)
- 用于 RSA/ECC 的 PKA (公钥加速器)
- 总计 1024 bits eFuse

外设

- USB、UART、I2C、SPI、PWM、GPTimer、Watchdog、ADC 等

工作频段

- 2.4GHz 频段: 2400 ~ 2483.5MHz

功耗特性

- 支持 PDS 掉电睡眠和 HBN 休眠
- PDS 模式: 194.46μA
- HBN 模式: 6.42μA

物理特性

- 封装信息: DIP-30
- 开发板尺寸 (L × W): 48.26 × 25.40mm
- 天线形式: 板载天线
- 工作温度: -40 ~ 85°C
- 存储环境: -40 ~ 125°C, < 90% RH
- 板载 RGB 三色灯、冷暖双色 LED、复位按键、烧录按键

电气特性

- 支持 Type-C、3V3 排针、5V 排针三种供电方式
- 供电电压: 3.3V 或 5V

- 供电电流：> 500mA
- 可用 IO 数量：默认 19 个

备注：未标注特性请参考博流 BL616CL 芯片手册。

1.2 应用场景

- 音视频多媒体
- 物联网
- 移动设备
- 智能家居
- 中控设备

2 主要参数

表 1 为 Ai-M64L-12F-Kit 开发板的主要电气与物理参数汇总表。

表 1 主要参数说明

型号	Ai-M64L-12F-Kit
封装	DIP-30
尺寸	48.26 × 25.40mm
天线形式	板载天线
频段范围	2400 ~ 2483.5MHz
工作温度	-40 ~ 85°C
存储环境	-40 ~ 125°C, <90% RH
供电范围	供电电压 3.3V 或 5V, 供电电流 >500mA
可用 IO 数量	默认 19 个
串口速率	默认 115200bps

2.1 电源选型

Ai-M64L-12F-Kit 支持三种供电方式：

- Type-C 接口供电（建议）
- 3V3 和 GND 排针供电
- 5V 和 GND 排针供电

3 电气特性

3.1 推荐工作条件

表 2 为 Ai-M64L-12F-Kit 开发板的电气推荐工作参数，超范围使用将存在器件损坏风险。

表 2 推荐工作条件

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
接口供电	Type-C	4.5	5	5.3	V
排针供电	3V3	2.97	3.3	3.63	V
	5V	4.5	5	5.3	V

3.2 I/O 直流电气特性

表 3 为 Ai-M64L-12F-Kit 开发板 I/O 直流特性参数，主要用于用户进行外部接口电平匹配和 GPIO 电路设计。

表 3 I/O 直流电气特性

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
VIH	高电平输入电压	2	-	-	V
VIL	低电平输入电压	-	-	0.8	V
VOH	高电平输出电压	-	$0.9 \times VCC$	-	V
VOL	低电平输出电压	-	$0.1 \times VCC$	-	V

3.3 静电放电

图 2 为 ESD 防静电示意图。Ai-M64L-12F-Kit 是静电敏感设备，在搬运时需要采取特殊预防措施。



图 2 ESD 防静电示意图

3.4 Wi-Fi 射频性能

表 4 为 Ai-M64L-12F 模组的 Wi-Fi 射频性能参数。射频性能参数为典型测试条件下的数据，实际性能可能会受天线、供电、PCB 布局及测试环境等因素影响。

表 4 Wi-Fi 射频性能

描述	典型值			单位
频段范围	2400 ~ 2483.5			MHz
输出功率				
模式	最小值	典型值	最大值	单位
802.11b, 11Mbps	-	19	-	dBm
802.11g, 54Mbps	-	18	-	dBm
802.11n, HT20（MCS7）	-	18	-	dBm
802.11ax, HE20（MCS9）	-	15	-	dBm
接收灵敏度				
模式	最小值	典型值	最大值	单位
802.11b, 1Mbps	-99	-	-	dBm
802.11b, 11Mbps	-90	-	-	dBm
802.11g, 6Mbps	-93	-	-	dBm
802.11g, 54Mbps	-78	-	-	dBm
802.11n, HT20（MCS7）	-75	-	-	dBm
802.11ax, HE20（MCS9）	-67	-	-	dBm

3.5 BLE 射频性能

表 5 为 Ai-M64L-12F 模组的 BLE 射频性能参数。射频性能参数为典型测试条件下的数据，实际性能可能会受天线、供电、PCB 布局及测试环境等因素影响。

表 5 BLE 射频性能

描述	典型值			单位
频段范围	2400 ~ 2483.5			MHz
输出功率				
速率模式	最小值	典型值	最大值	单位
1Mbps	-	10	15	dBm
2Mbps	-	10	15	dBm
接收灵敏度				
速率模式	最小值	典型值	最大值	单位
1Mbps 灵敏度@30.8% PER	-97	-	-	dBm
2Mbps 灵敏度@30.8% PER	-95	-	-	dBm

3.6 功耗

表 6 为 Ai-M64L-12F 模组在不同模式下的功耗数据。表中功耗数据基于 3.3V 电源、25°C 环境温度测得。

- 所有发射模式的 P_{OUT} 功率是在天线接口处的测量值。
- 所有发射数据基于 100% 占空比，在持续发射的模式下测得。

表 6 功耗

模式	最小值	平均值	最大值	单位
发射 802.11b, 11Mbps, $P_{OUT}=+23\text{dBm}$	-	410.52	-	mA
发射 802.11g, 54Mbps, $P_{OUT}=+20\text{dBm}$	-	337.71	-	mA
发射 802.11n, MCS7, $P_{OUT}=+19\text{dBm}$	-	322.60	-	mA
发射 802.11ax, MCS9, $P_{OUT}=+17\text{dBm}$	-	276.75	-	mA
接收 802.11b, 包长 1500 字节	-	70.60	-	mA
接收 802.11g, 包长 1500 字节	-	70.67	-	mA
接收 802.11n, 包长 1500 字节	-	69.07	-	mA
接收 802.11ax, 包长 1500 字节	-	69.82	-	mA
PDS 功耗 DTIM 等级 10	-	194.46	-	μA
HBN 功耗	-	6.42	-	μA

4 机械规格

4.1 开发板尺寸

图 3 为 Ai-M64L-12F-Kit 开发板外形尺寸图,其三维外形尺寸(长 × 宽)为 $48.26 \times 25.40\text{mm}$,尺寸公差均为 $\pm 0.20\text{mm}$ 。

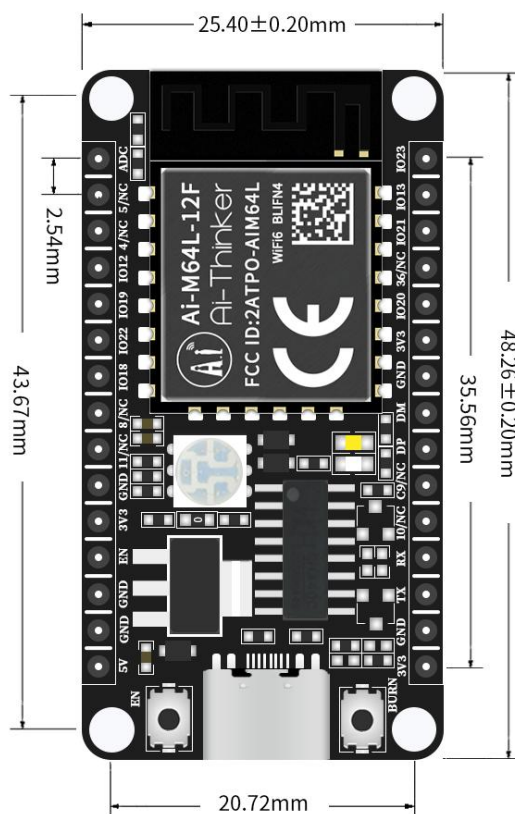


图 3 开发板尺寸

5 指示灯及按键说明

图 4 为 Ai-M64L-12F-Kit 开发板指示灯及按键的板载位置示意图。

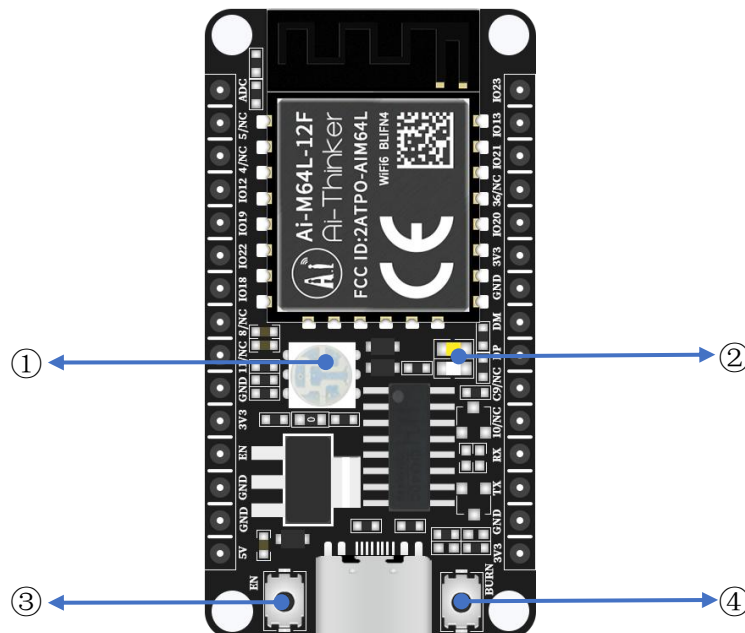


图 4 指示灯及按键位置

表 7 为 Ai-M64L-12F-Kit 开发板指示灯与按键对应的详细功能定义。

表 7 指示灯及按键功能表

序号	功能说明
①	RGB 灯（红色灯接 IO19，绿色灯接 IO22，蓝色灯接 IO18，高电平有效）
②	LED 灯（上为冷灯接 IO13，下为暖灯接 IO23，高电平有效）
③	复位按键
④	烧录按键，烧写固件时，需先按下烧录按键不放，同时短按复位按键

6 管脚定义

图 5 为 Ai-M64L-12F-Kit 开发板正反面管脚示意图，该开发板共接出 30 个管脚。

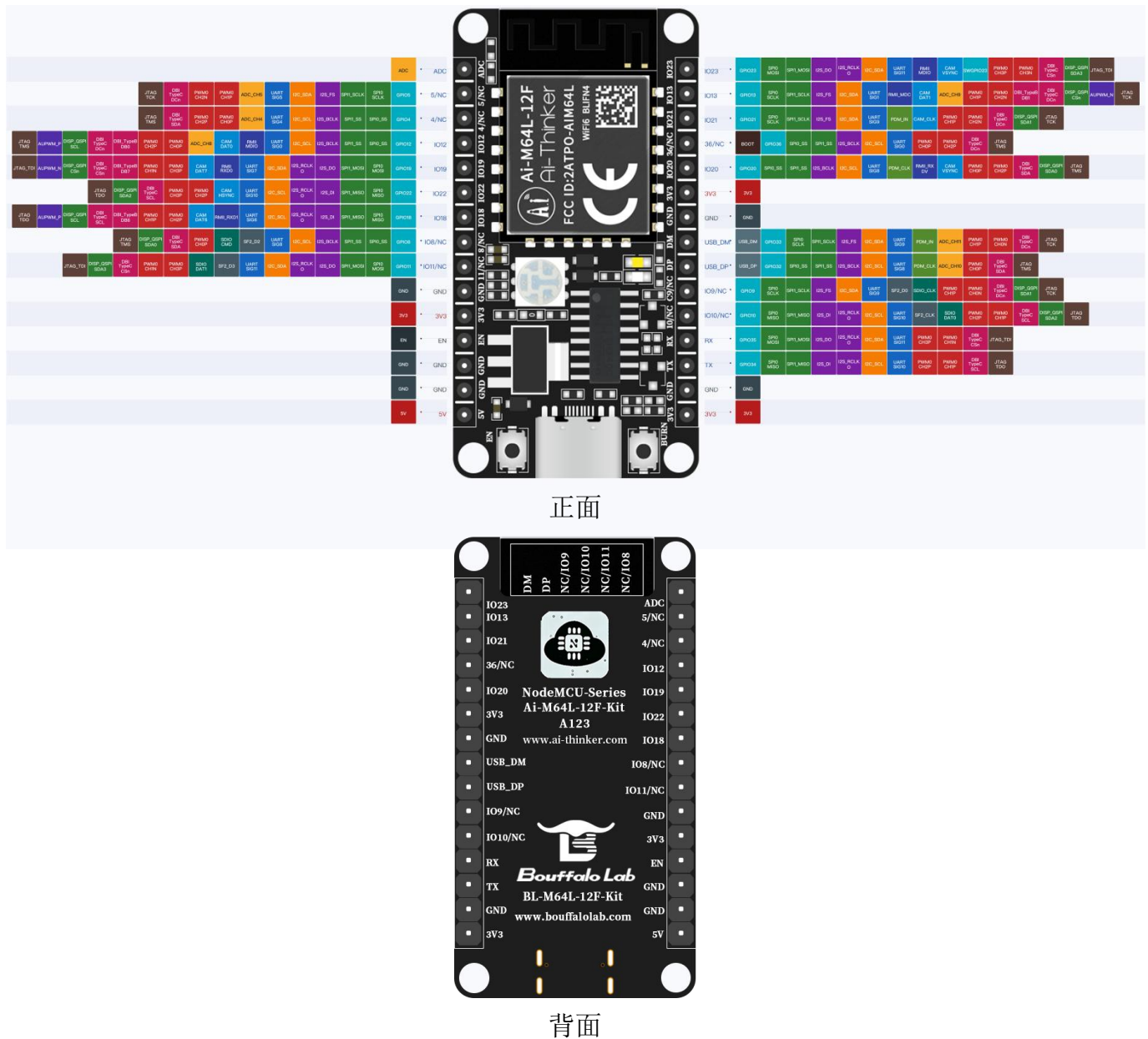


图 5 管脚示意图

表 8 为 Ai-M64L-12F-Kit 开发板引脚功能定义，表中列出各管脚序号、名称及对应功能定义。

表 8 管脚功能定义

脚序	名称	功能说明
1	ADC	ADC 引脚，与 IO12 引脚分压

2	5/NC	GPIO5/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/UART_SIG5/ADC_C H5/PWM0_CH1P/PWM0_CH2N/DBI_TypeC_DCn/JTAG_TCK (默认可用, 该 IO 口与模组内部 32.768kHz 晶振输出 PIN 脚共用。 如果定制内部贴片 32.768kHz 晶振的模组, 该 IO 为 NC 状态。)
3	4/NC	GPIO4/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/UART_SIG4/ADC_CH4/ PWM0_CH0P/PWM0_CH2P/DBI_TypeC_SDA/JTAG_TMS (默认可用, 该 IO 口与模组内部 32.768kHz 晶振输入 PIN 脚共用。 如果定制内部贴片 32.768kHz 晶振的模组, 该 IO 为 NC 状态。)
4	IO12	GPIO12/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/UART_SIG0/RMII_MD IO/CAM_DAT0/ADC_CH8/PWM0_CH0P/PWM0_CH2P/DBI_TypeB_D B0/DBI_TypeC_SDA/DISP_QSPI_SCL/AUPWM_P/JTAG_TMS
5	IO19	GPIO19/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/UAR T_SIG7/RMII_RXD[0]/CAM_DAT7/PWM0_CH3P/PWM0_CH1N/DBI_ TypeB_DB7/DBI_TypeC_CSn/DISP_QSPI_CSn/AUPWM_N/JTAG_TDI
6	IO22	GPIO22/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/UART _SIG10/CAM_HSYNC/PWM0_CH2P/PWM0_CH3P/DBI_TypeC_SCL/ DISP_QSPI_SDA2/JTAG_TDO
7	IO18	GPIO18/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/UART _SIG6/RMII_RXD[1]/CAM_DAT6/PWM0_CH2P/PWM0_CH1P/DBI_Ty peB_DB6/DBI_TypeC_SCL/DISP_QSPI_SCL/AUPWM_P/JTAG_TDO
8	IO8/NC	GPIO8/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/UART_SIG8/SF2_D2/SD IO_CMD/PWM0_CH0P/DBI_TypeC_SDA/DISP_QSPI_SDA0/JTAG_T MS (默认可用, 该 IO 口与模组内部 Flash 管脚共用。如果定制内部贴 片 Flash 的模组, 该 IO 为 NC 状态。)
9	IO11/NC	GPIO11/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/UAR T_SIG11/SF2_D3/SDIO_DAT1/PWM0_CH3P/PWM0_CH1N/DBI_Type C_CSn/DISP_QSPI_SDA3/JTAG_TDI (默认可用, 该 IO 口与模组内部 Flash 管脚共用。如果定制内部贴 片 Flash 的模组, 该 IO 为 NC 状态。)
10	GND	接地
11	3V3	3.3V 供电, 电流建议在 500mA 以上
12	EN	默认作为芯片使能, 高电平有效
13	GND	接地
14	GND	接地
15	5V	5V 供电, 电流建议在 500mA 以上
16	IO23	GPIO23/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/UAR T_SIG11/RMII_MDIO/CAM_VSYNC/SWGPI0[23]/PWM0_CH3P/PW M0_CH3N/DBI_TypeC_CSn/DISP_QSPI_SDA3/JTAG_TDI
17	IO13	GPIO13/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/UART_SIG1/RMII_ MDC/CAM_DAT1/ADC_CH9/PWM0_CH1P/PWM0_CH2N/DBI_TypeB

		_DB1/DBI_TypeC_DCn/DISP_QSPI_CSn/AUPWM_N/JTAG_TCK
18	IO21	GPIO21/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/UART_SIG9/PDM_IN/CAM_CLK/PWM0_CH1P/PWM0_CH2N/DBI_TypeC_DCn/DISP_QSPI_SDA1/JTAG_TCK
19	36/NC	BOOT/GPIO36/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/UART_SIG0/PWM0_CH0P/PWM0_CH2P/DBI_TypeB_DCn/JTAG_TMS (仅屏蔽盖丝印后缀标识“A”的模组版本有引出至模组边缘半孔焊盘)
20	IO20	GPIO20/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/UART_SIG8/PDM_CLK/RMII_RX_DV/CAM_VSYNC/PWM0_CH0P/PWM0_CH2P/DBI_TypeC_SDA/DISP_QSPI_SDA0/JTAG_TMS
21	3V3	3.3V 供电，电流建议在 500mA 以上
22	GND	接地
23	USB_DM	USB_DM/GPIO33/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/UART_SIG9/PDM_IN/ADC_CH11/PWM0_CH1P/PWM0_CH0N/DBI_TypeC_DCn/JTAG_TCK
24	USB_DP	USB_DP/GPIO32/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/UART_SIG8/PDM_CLK/ADC_CH10/PWM0_CH0P/DBI_TypeC_SDA/JTAG_TMS
25	IO9/NC	GPIO9/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/UART_SIG9/SF2_D0/SDIO_CLK/PWM0_CH1P/PWM0_CH0N/DBI_TypeC_DCn/DISP_QSPI_SDA1/JTAG_TCK (默认可用，该 IO 口与模组内部 Flash 管脚共用。如果定制内部贴片 Flash 的模组，该 IO 为 NC 状态。)
26	IO10/NC	GPIO10/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/UART_SIG10/SF2_CLK/SDIO_DAT0/PWM0_CH2P/PWM0_CH1P/DBI_TypeC_SCL/DISP_QSPI_SDA2/JTAG_TDO (默认可用，该 IO 口与模组内部 Flash 管脚共用。如果定制内部贴片 Flash 的模组，该 IO 为 NC 状态。)
27	RX	GPIO35/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/UART_SIG11/PWM0_CH3P/PWM0_CH1N/DBI_TypeC_CSn/JTAG_TDI
28	TX	GPIO34/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/UART_SIG10/PWM0_CH2P/PWM0_CH1P/DBI_TypeC_SCL/JTAG_TDO
29	GND	接地
30	3V3	3.3V 供电，电流建议在 500mA 以上
注：BOOT 和模组背部测试点都可作为 Bootstrap。上电瞬间为高电平时，模组进入烧录模式；上电瞬间为低电平时，模组正常启动。模组内部默认为低电平。		

7 原理图

图 6 为 Ai-M64L-12F-Kit 开发板的原理图，包含电源、USB 转串口、模组、指示灯、按键、射频及外设接口等全部功能子电路。

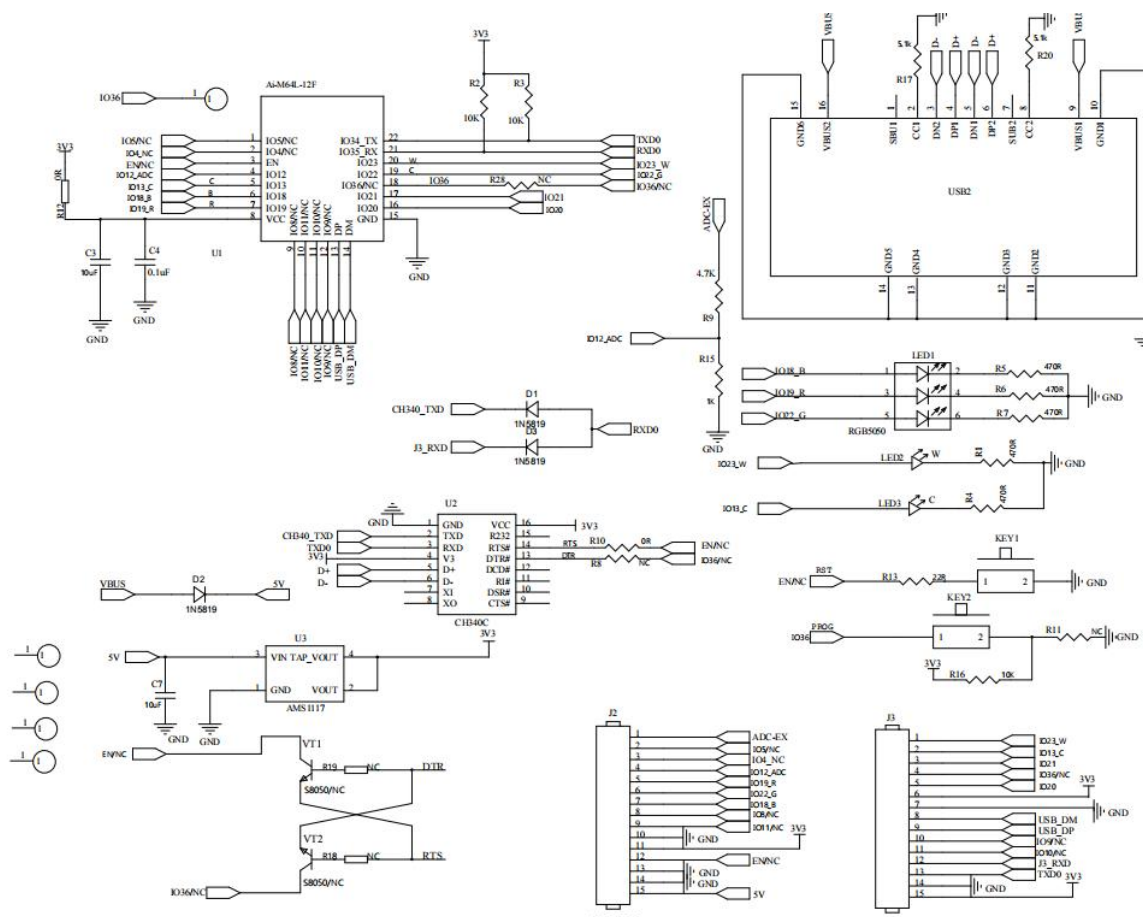


图 6 原理图

8 产品包装信息

表 9 为 Ai-M64L-12F-Kit 开发板包装信息表。

表 9 包装信息表

包装清单	包装方式	每包数量（静电袋）	每包数量（密封袋）
Ai-M64L-12F-Kit	泡棉 + 静电袋	1pcs	20pcs

9 联系我们

[安信可官网](#)

[官方论坛](#)

[开发 DOCS](#)

[安信可领英](#)

[天猫旗舰店](#)

[淘宝店铺](#)

[阿里国际站](#)

技术支持邮箱: support@aithinker.com

国内商务合作: sales@aithinker.com

海外商务合作: overseas@aithinker.com

公司地址: 深圳市宝安区西乡固戍华丰智慧创新港 C 栋 403-405、408-410

联系电话: 0755-29162996



问问安信可



安信可公众号

免责声明

本规格书中数据为安信可实验室典型测试值，仅供参考。实际性能因应用环境而异，请以实际验证为准。我司保留修改文档的权利，最新版本见官方资料站。在法律允许范围内，我司不对因使用本规格书而造成的任何损失承担责任。文中所涉商标归各自所有者所有。未经书面许可，禁止复制或用于商业宣传。本规格书不授予任何知识产权许可。