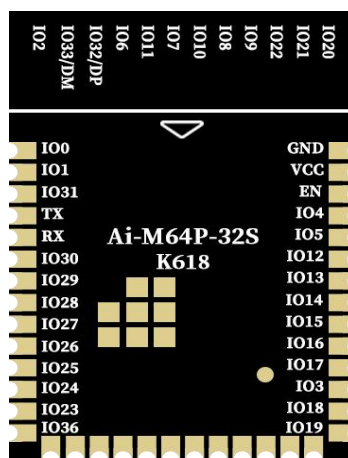


# Ai-M64P-32S 规格书

版本 V1.0.0

版权 ©2026



## 文件履历表

版本	日期	制定/修订内容	制定	核准
V1.0.0	2026-05-28	首次制定	乔荣鑫	关宁

## 目录

1 产品概述 .....	5
1.1 特性 .....	6
1.2 应用 .....	7
2 主要参数 .....	8
3 电气特性 .....	8
3.1 推荐工作条件 .....	9
3.2 I/O 直流电气特性 .....	9
3.3 静电放电 .....	9
3.4 Wi-Fi 射频性能 .....	10
3.5 BLE 射频性能 .....	11
3.6 功耗 .....	12
4 机械规格 .....	13
4.1 模组尺寸 .....	13
4.2 屏蔽罩丝印代表信息 .....	13
4.3 外部天线连接器尺寸 .....	14
5 管脚定义 .....	15
6 原理图 .....	18
7 天线参数 .....	19
7.1 天线增益和效率 .....	19
7.2 天线场型图 .....	19
8 设计指导 .....	20
8.1 应用指导电路图 .....	20
8.2 推荐 PCB 封装尺寸 .....	21
8.3 天线布局要求 .....	21
8.4 供电 .....	22
8.5 GPIO .....	22
9 存储条件 .....	23
10 回流焊曲线 .....	23
11 产品包装信息 .....	24
12 联系我们 .....	24
免责声明和版权公告 .....	25
注意 .....	25
重要声明 .....	26

## 图目录

图 1	主芯片架构图 .....	5
图 2	ESD 防静电图 .....	9
图 3	模组尺寸（单位：mm） .....	13
图 4	屏蔽罩丝印代表信息 .....	13
图 5	外部天线连接器尺寸（单位：mm） .....	14
图 6	管脚示意图 .....	15
图 7	原理图 .....	18
图 8	天线场型图 .....	19
图 9	应用指导电路 .....	20
图 10	推荐 PCB 封装尺寸（单位：mm） .....	21
图 11	天线布局示意图 .....	21
图 12	DC-DC 降压电路 .....	22
图 13	电平转换电路 .....	22
图 14	回流焊曲线 .....	23
图 15	编带包装图 .....	24

## 表目录

表 1	主要参数说明 .....	8
表 2	推荐工作条件 .....	9
表 3	I/O 直流电气特性 .....	9
表 4	Wi-Fi 射频性能 .....	10
表 5	BLE 射频性能 .....	11
表 6	功耗 .....	12
表 7	管脚功能定义 .....	15
表 8	天线增益和效率 .....	19

# 1 产品概述

Ai-M64P-32S 是以博流 BL616CL 射频芯片为核心，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。

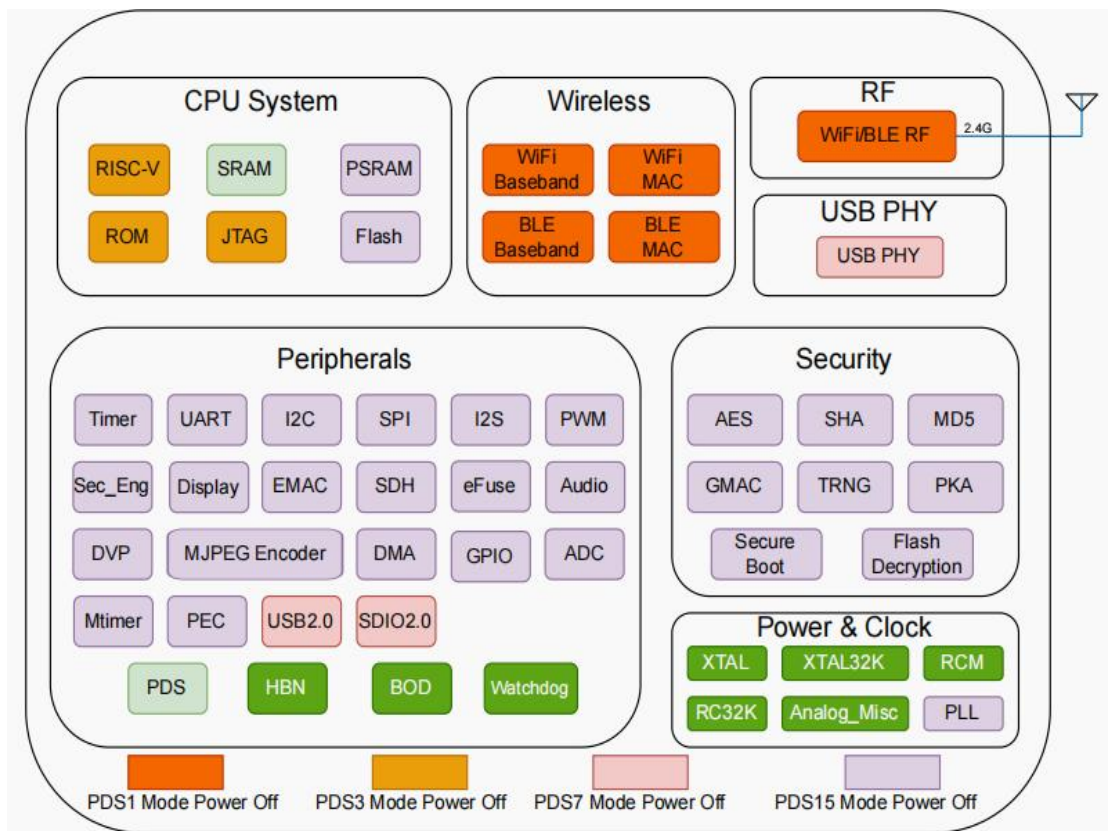


图 1 主芯片架构图

## 1.1 特性

### ● Wi-Fi 6

- ◇ 支持 IEEE 802.11b/g/n/ax, 20MHz 带宽, 1T1R
- ◇ 完整支持 OFDMA、TWT、LDPC、STBC、Beamformee、RX 分集, 多设备并发更稳、更远、更省电
- ◇ 接收灵敏度-99dBm@1Mbps, 穿墙与远距离覆盖领先同类
- ◇ 发射功率 23dBm@1Mbps, 链路余量充足, 弱网环境不掉线

### ● BLE 5.3 远距离 + 低延迟

- ◇ 支持 BLE 5.3, 2Mbps/1Mbps/500kbps/125kbps 多速率
- ◇ 接收灵敏度 -99dBm@125kbps
- ◇ 支持多连接、广播扩展、AOI/AOD, 适配网关与传感节点

### ● Wi-Fi / BLE 共存

- ◇ 芯片内置共存引擎, 无需外接开关, 双模 TDD 工作无干扰
- ◇ 支持 BLE 辅助 Wi-Fi 快速连接, 配网速度提升 50%+

### ● 超强算力与大内存

- ◇ 32 位 RISC-V CPU, 最高 320MHz, 带 FPU + DSP, 支持边缘计算
- ◇ 内置 388KB SRAM、224KB OCRAM、160KB WRAM、4KB HBN RAM, 可选 2/4/8MB Flash 和 4/8MB PSRAM

### ● 全功能接口, 一模组顶多芯片

- ◇ 集成 USB2.0 HS、EMAC 10/100M、DVP 摄像头、DBI 显示、MJPEG 编解码
- ◇ 丰富外设: 3\*UART、2\*I2C、2\*SPI、1\*I2S、1\*PWM (4 通道)、1\*GPADC 16-bit (12 通道)、1\*Touch

### ● 工业级低功耗与安全

- ◇ 支持 PDS 掉电睡眠、HBN 休眠, 休眠电流  $\mu$ A 级, 电池寿命翻倍
- ◇ 安全启动、固件加密签名、TrustZone、AES/SHA/PKA/TRNG 全硬件加密, 防破解防篡改

### ● 高可靠, 易量产

- ◇ 常规工作温度 -40~85°C (可定制-40~105°C)
- ◇ 预认证射频参数, 缩短认证周期, 即插即用

注意: 未标注特性请参考博流 BL616CL 芯片手册。

## 1.2 应用

- 音视频多媒体
- 智能家居
- 物联网
- 中控设备
- 移动设备

## 2 主要参数

表 1 主要参数说明

型号	Ai-M64P-32S
封装	SMD-40
尺寸	25.5*18.0*3.1(mm)
天线形式	板载天线/I-PEX 座子天线
频谱范围	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 2.97V~3.63V, 典型值 3.3V, 供电电流>500mA
可用 IO 数量	默认 37 个
串口速率	默认 115200 bps
安全性	WPS/WEP/WPA/WPA2/WPA3
Flash	默认 4MByte, 最大支持 16MByte

### 3 电气特性

#### 3.1 推荐工作条件

表 2 推荐工作条件

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	供电电压	2.97	3.3	3.63	V
I	供电电流	500	-	-	mA

#### 3.2 I/O 直流电气特性

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*VCC	-	V
VOL	低电平输出电压	-	0.1*VCC	-	V

#### 3.3 静电放电

Ai-M64P-32S 是静电敏感设备，在搬运时需要采取特殊预防措施。



图 2 ESD 防静电图

### 3.4 Wi-Fi 射频性能

表 4 Wi-Fi 射频性能

描述	典型值			单位
频谱范围	2400~2483.5			MHz
<b>输出功率</b>				
模式	最小值	典型值	最大值	单位
802.11b, 11Mbps	-	19	23	dBm
802.11g, 54Mbps	-	18	20	dBm
802.11n, HT20 (MCS7)	-	18	19	dBm
802.11ax, HE20 (MCS9)	-	16	17	dBm
<b>接收灵敏度</b>				
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)	-76	-	-	dBm
802.11ax, HE20 (MCS9)	-69	-	-	dBm

### 3.5 BLE 射频性能

表 5 BLE 射频性能

描述	典型值			单位
频谱范围	2400~2483.5			MHz
<b>输出功率</b>				
速率模式	最小值	典型值	最大值	单位
1Mbps	-	10	15	dBm
2Mbps	-	10	15	dBm
<b>接收灵敏度</b>				
速率模式	最小值	典型值	最大值	单位
1Mbps 灵敏度 @30.8% PER	-99	-	-	dBm
2Mbps 灵敏度 @30.8% PER	-97	-	-	dBm

### 3.6 功耗

下列功耗数据是基于 3.3V 的电源，25°C 的环境温度测得。

- 所有发射模式的 POUT 功率是在天线接口处的测量值。
- 所有发射数据是基于 100% 的占空比，在持续发射的模式下测得的。

表 6 功耗

模式	最小值	平均值	最大值	单位
发射 802.11b, 11Mbps, POUT=+23dBm	-	435	-	mA
发射 802.11g, 54Mbps, POUT=+20dBm	-	352	-	mA
发射 802.11n, MCS7, POUT=+19dBm	-	338	-	mA
发射 802.11ax, MCS9, POUT=+17dBm	-	290	-	mA
接收 802.11b, 包长 1500 字节	-	84.5	-	mA
接收 802.11g, 包长 1500 字节	-	84.5	-	mA
接收 802.11n, 包长 1500 字节	-	84.5	-	mA
接收 802.11ax, 包长 1500 字节	-	84.5	-	mA
PDS (Tickless 3), 未连接 Wi-Fi	-	45	-	μA
PDS (Tickless 3), 连接 Wi-Fi	-	256	-	μA
PDS (Tickless 10), 未连接 Wi-Fi	-	45	-	μA
PDS (Tickless 10), 连接 Wi-Fi	-	90	-	μA
HBN 模式	-	5	-	μA

## 4 机械规格

### 4.1 模组尺寸

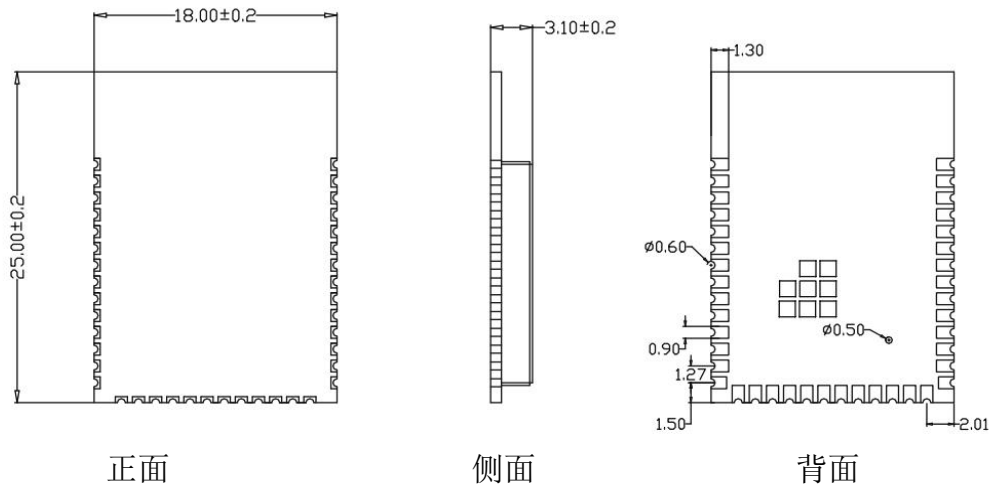


图 3 模组尺寸 (单位: mm)

### 4.2 屏蔽罩丝印代表信息

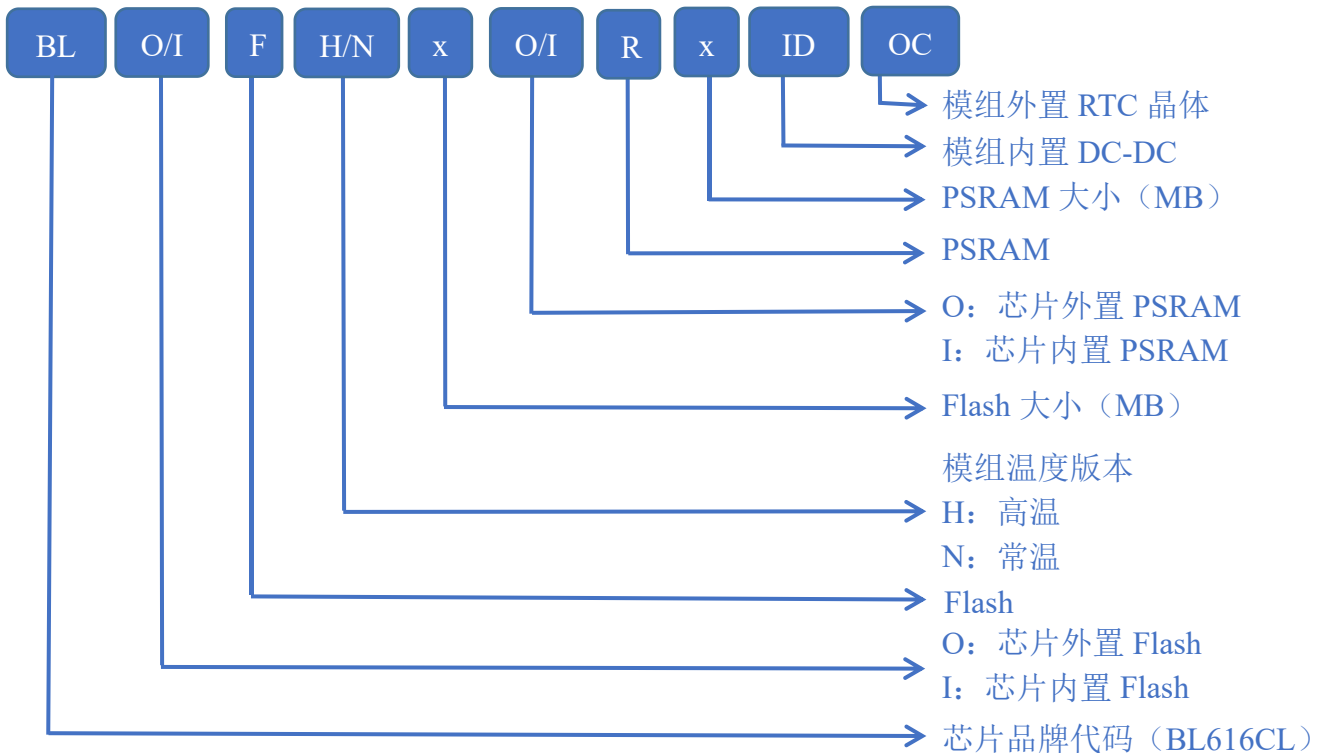


图 4 屏蔽罩丝印代表信息

### 4.3 外部天线连接器尺寸

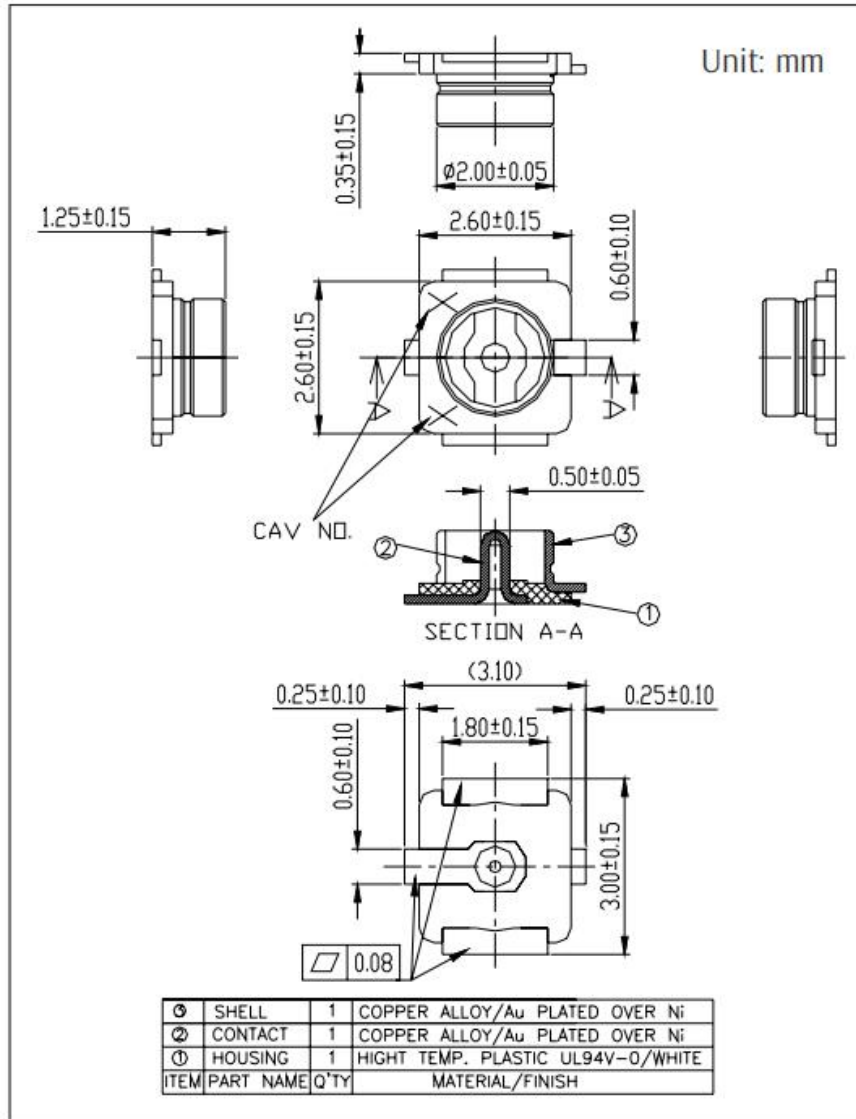


图 5 外部天线连接器尺寸（单位：mm）

## 5 管脚定义

Ai-M64P-32S 模组共接出 40 个管脚，如管脚示意图。管脚功能定义表是接口定义。

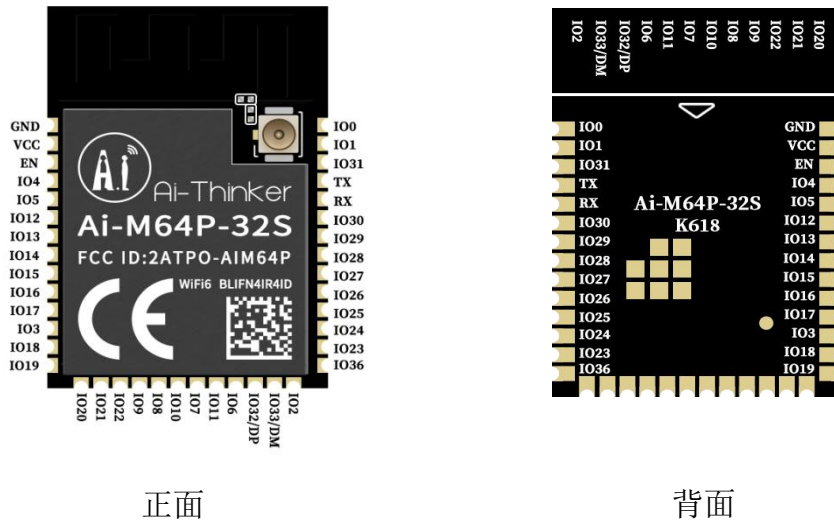


图 6 管脚示意图

表 7 管脚功能定义

脚序	名称	功能说明
1	GND	接地
2	VCC	3.3V 供电，电流建议在 500mA 以上
3	EN	默认作为芯片使能，高电平有效
4	IO4	GPIO4/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/PWM0/ADC_CH4 (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。)
5	IO5	GPIO5/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/PWM0/ADC_CH5 (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。)
6	IO12	GPIO12/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/PWM0/ADC_CH8
7	IO13	GPIO13/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/PWM0/ADC_CH9
8	IO14	GPIO14/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/PWM0
9	IO15	GPIO15/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/PWM0
10	IO16	GPIO16/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/PWM0

11	IO17	GPIO17/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/PWM0
12	IO3	GPIO3/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/PWM0/ADC_CH3 (默认不可用, 该 IO 口与模组内部 DCDC 连接用于低功耗。如果不需要低功耗, 需要使用 IO 口, 请联系安信可定制)
13	IO18	GPIO18/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/PWM0
14	IO19	GPIO19/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/PWM0
15	IO20	GPIO20/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/PWM0
16	IO21	GPIO21/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/PWM0
17	IO22	GPIO22/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/PWM0
18	IO9	GPIO9/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/PWM0 (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。)
19	IO8	GPIO8/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/PWM0 (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。)
20	IO10	GPIO10/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/PWM0 (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。)
21	IO7	GPIO7/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/PWM0/ADC_CH7 (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。)
22	IO11	GPIO11/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/PWM0 (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。)
23	IO6	GPIO6/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/PWM0/ADC_CH6 (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。)
24	IO32/DP	USB_DP/GPIO32/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/PWM0/ADC_CH10
25	IO33/DM	USB_DM/GPIO33/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/PWM0/ADC_CH11
26	IO2	GPIO2/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/PWM0/ADC_CH2 (默认不可用, 该 IO 口与模组内部 DCDC 连接用于低功耗。如果不需要低功耗, 需要使用 IO 口, 请联系安信可定制)

27	IO36	默认 NC，不可使用。如需使用，请联系安信可。 GPIO36/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/PWM0
28	IO23	GPIO23/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/PWM0
29	IO24	GPIO24/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/PWM0
30	IO25	GPIO25/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/PWM0
31	IO26	GPIO26/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/PWM0
32	IO27	GPIO27/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/PWM0
33	IO28	GPIO28/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/PWM0
34	IO29	GPIO29/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/PWM0
35	IO30	GPIO30/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/PWM0
36	RX	GPIO35/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/PWM0
37	TX	GPIO34/SPI0_MISO/SPI1_MISO/I2S_DI/I2S_RCLK_O/I2C_SCL/PWM0
38	IO31	GPIO31/SPI0_MOSI/SPI1_MOSI/I2S_DO/I2S_RCLK_O/I2C_SDA/PWM0
39	IO1	GPIO1/SPI0_SCLK/SPI1_SCLK/I2S_FS/I2C_SDA/PWM0/ADC_CH1
40	IO0	GPIO0/SPI0_SS/SPI1_SS/I2S_BCLK/I2C_SCL/PWM0/ADC_CH0

注：

1、IO36 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。

## 6 原理图

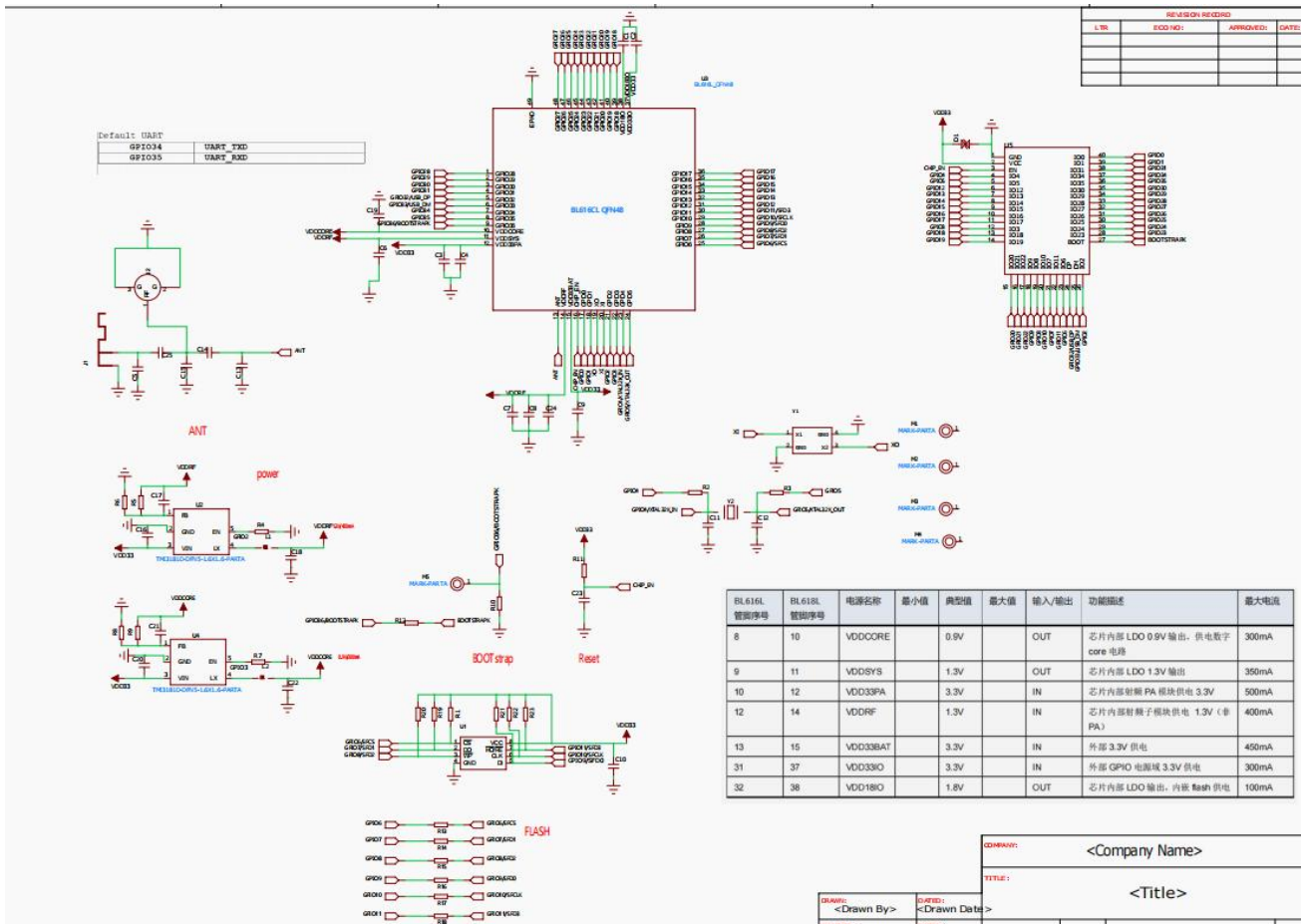


图 7 原理图

## 7 天线参数

### 7.1 天线增益和效率

表 8 天线增益和效率

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
频率(MHz)	2400	2410	2420	2430	2440	2450	2460	2470	2480	2490	2500
增益 (dBi)	0.99	1.21	1.39	1.31	1.55	1.47	1.54	1.60	1.69	1.35	1.77
效率 (%)	51.24	53.39	56.41	57.07	57.38	58.33	57.25	55.55	55.26	55.35	57.00

### 7.2 天线场型图

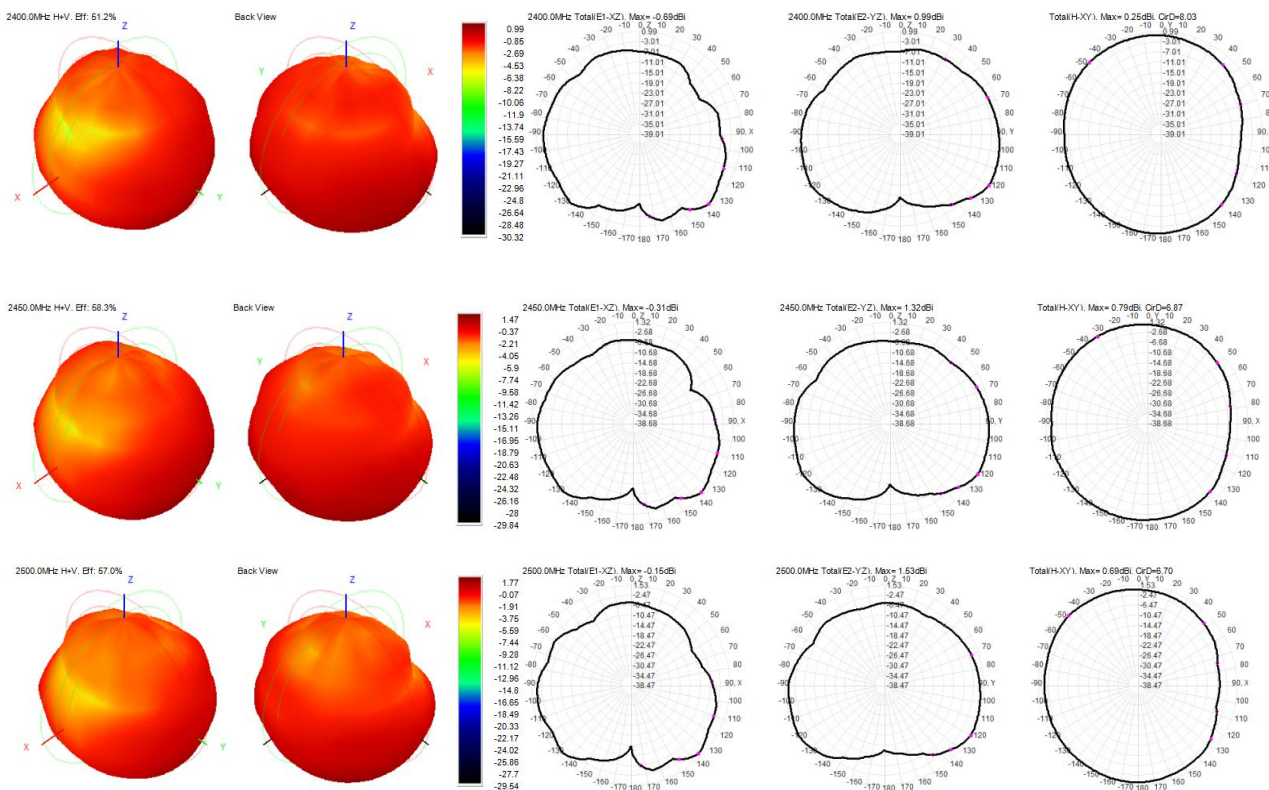


图 8 天线场型图

## 8 设计指导

### 8.1 应用指导电路图

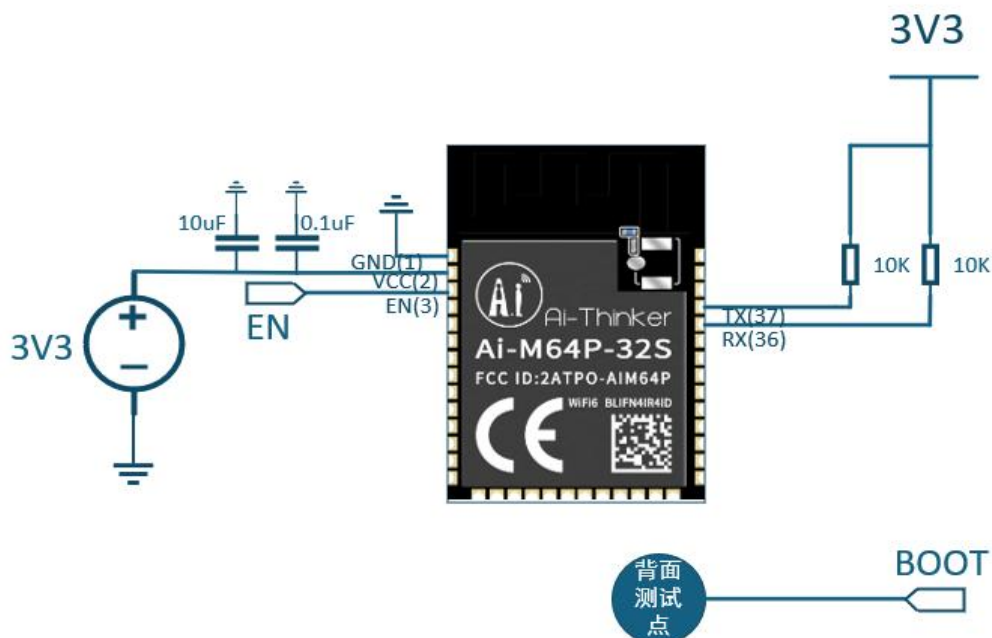


图 9 应用指导电路

- VCC 供电电压 2.97~3.63V 供电；外部供电电源输出电流建议在 500mA 以上。
- IO36 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。
- IO36 默认 NC，如需引出，请联系安信可。

## 8.2 推荐 PCB 封装尺寸

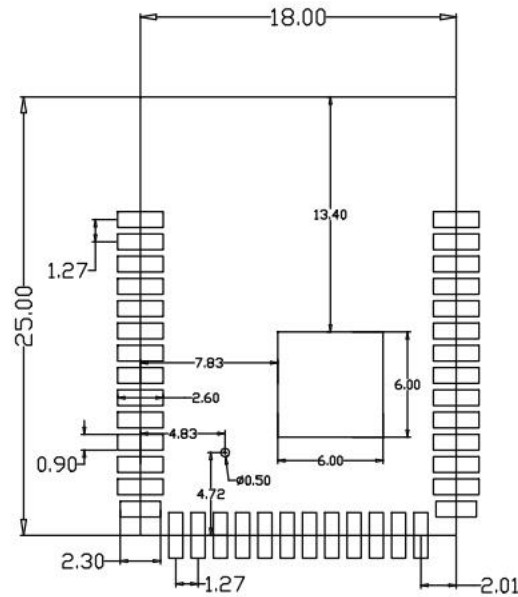


图 10 推荐 PCB 封装尺寸 (单位: mm)

## 8.3 天线布局要求

- 在主板上的安装位置，建议以下 2 种方式。

方案一：把模组放在主板边沿，且天线区域伸出主板边沿。

方案二：把模组放在主板边沿，主板边沿在天线位置挖空一个区域。

- 为了满足板载天线的性能，天线周边禁止放置金属件，远离高频器件。

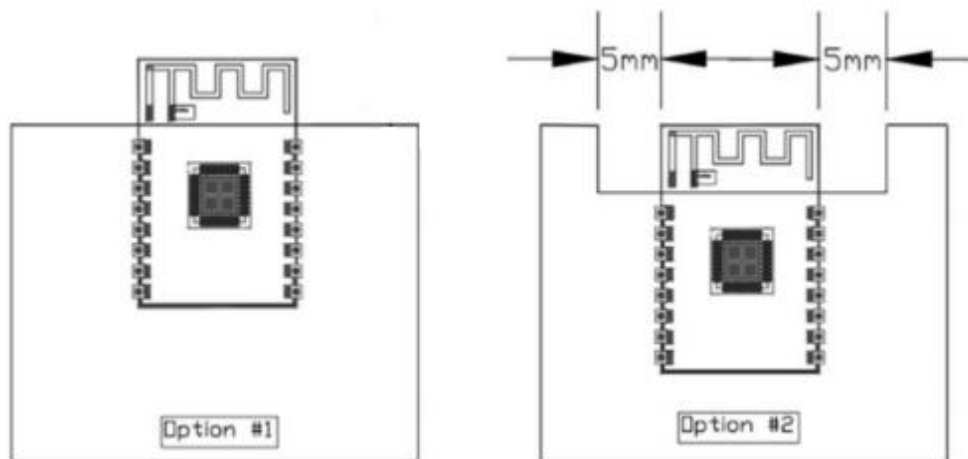


图 11 天线布局示意图

## 8.4 供电

- VCC 推荐 3.3V 电压，峰值 500mA 以上电流。
- 建议使用 LDO 供电；如使用 DC-DC 建议纹波控制在 30mV 以内。
- DC-DC 供电电路建议预留动态响应电容的位置，可以在负载变化较大时，优化输出纹波。
- 电源接口建议增加 ESD 器件。

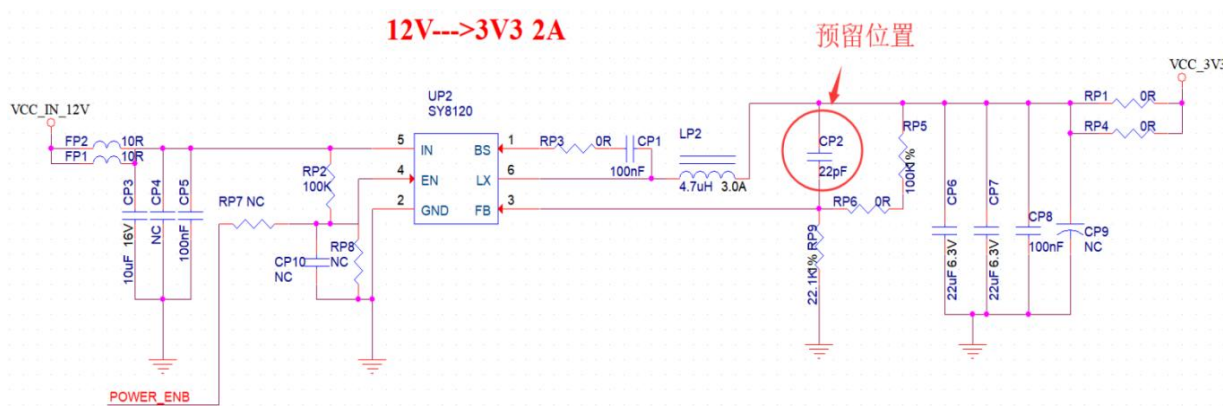


图 12 DC-DC 降压电路

## 8.5 GPIO

- 模组外围引出了一些 IO 口，如需使用建议在 IO 口上串联 10-100 欧姆的电阻。这样可以抑制过冲，使两边电平更平稳。对 EMI 和 ESD 都有帮助。
- 特殊 IO 口的上下拉，需参考规格书的使用说明，此处会影响到模组的启动配置。
- 模组的 IO 口是 3.3V。若主控与模组的 IO 口电平不匹配，需要增加电平转换电路。
- 如果 IO 口直连到外围接口，或者排针等端子，建议在 IO 口走线靠近端子处预留 ESD 器件。

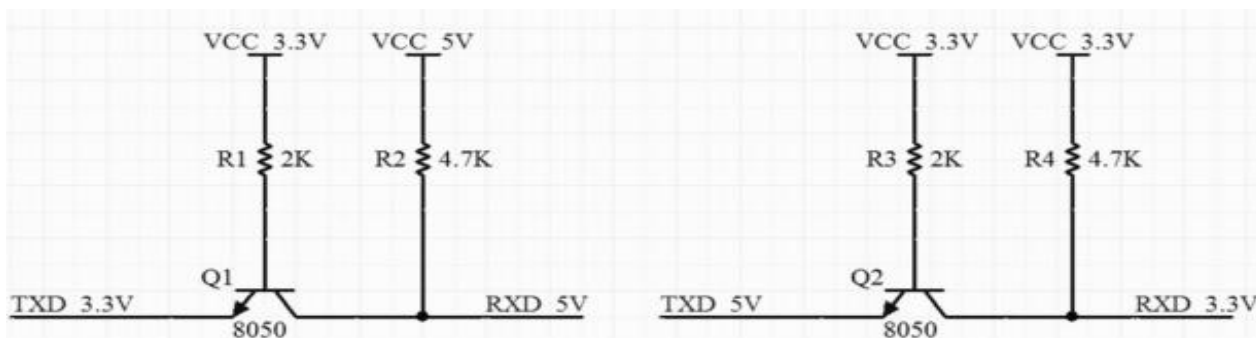


图 13 电平转换电路

## 9 存储条件

密封在防潮袋中的产品应存储在  $<40^{\circ}\text{C}/90\% \text{RH}$  的非冷凝大气环境中。

模组的潮湿敏感度等级 MSL 为 3 级。

真空袋拆封后，在  $25\pm 5^{\circ}\text{C}/60\% \text{RH}$  下，必须在 168 小时内使用完毕，否则就需要烘烤后才能二次上线。

## 10 回流焊曲线

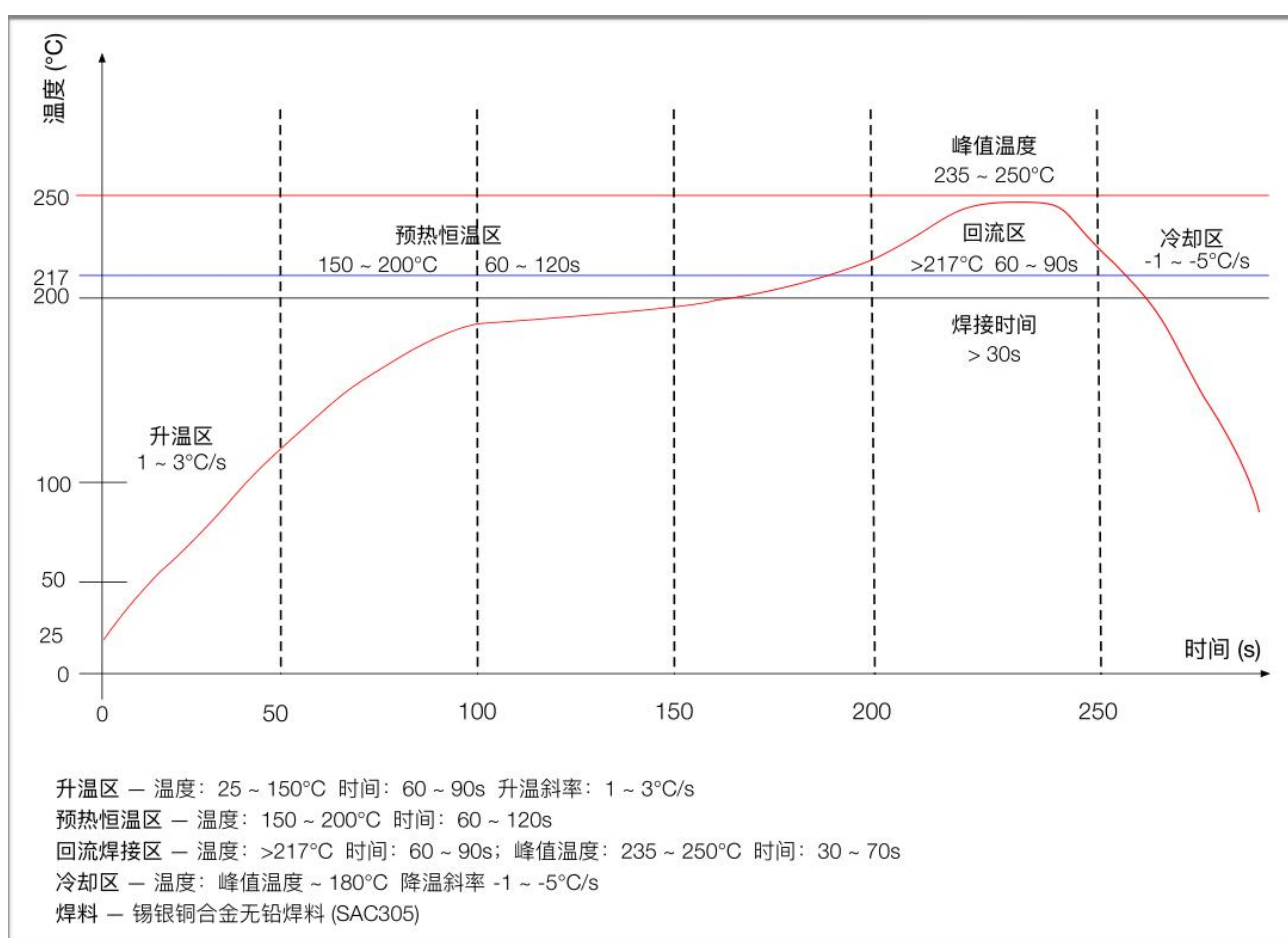


图 14 回流焊曲线

## 11 产品包装信息

Ai-M64P-32S 模组采用编带包装，800pcs/盘。



图 15 编带包装图

## 12 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](mailto:support@aithinker.com)

国内商务合作: [sales@aithinker.com](mailto:sales@aithinker.com)

海外商务合作: [overseas@aithinker.com](mailto: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

## 免责声明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中所得测试数据均为安信可实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

最终解释权归深圳市安信可科技有限公司所有。

## 注意

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。

深圳市安信可科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。

本手册仅作为使用指导，深圳市安信可科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是深圳市安信可科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

## 重要声明

安信可“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源（以下简称“这些资源”），不保证没有瑕疵且不做任何明示或者暗示担保，包括但不限于对适应性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的明示或者暗示担保。并特别声明不对包括但不限于产生于该应用或者使用任何本公司产品与电路造成的任何必然或偶然的损失承担责任。

安信可保留对本文档发布的信息（包括但不限于指标和产品描述）和所涉及的任何本公司产品变更并恕不另行通知的权利，本文件自动取代并替换之前版本的相同文件编号文件所提供的所有信息。

这些资源可供使用安信可产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：（1）针对您的应用选择合适的安信可产品；（2）全生命周期中设计、验证、运行您的应用和产品；（3）确保您的应用满足所有相应标准，规范和法律，以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

安信可授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的安信可产品的应用。未经安信可许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制这些资源的部分或全部，并不得以任何形式传播。您无权使用任何其他安信可知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对安信可及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，安信可对此概不负责。

安信可提供的产品受安信可的销售条款或者安信可产品随附的其他适用条款的约束。安信可提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改产品发布适用的担保或担保免责声明。