



ESP-12K 模组用户手册

版本 1.0

Ai-Thinker Inc

Copyright (c) 2019

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，包括使用本文档内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。

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。

版本记录

日期	版本	作者	版本说明
2020.6.10	V1.0	段水平	初始版本

目录

1 产品概述.....	4
1.1 产品特性.....	4
1.2 应用方案.....	4
2 模组接口.....	5
2.1 尺寸封装.....	5
2.2 管脚定义.....	5
2.3 启动模式.....	7
3 电气特性.....	8
3.1 最大额定值.....	8
3.2 建议工作环境.....	8
3.3 数字端口特征.....	8
3.4 功耗.....	9
3.5 发射功率.....	9
3.6 接收灵敏度.....	10
4 硬件指导.....	10
4.1 典型应用图.....	10
4.2 PCB 天线摆放说明.....	11
4.3 模组外围走线说明.....	12
4.4 GPIO 电平转换.....	12
4.5 电源参考设计.....	13
4.6 ADC 参考设计.....	13
4.7 回流焊炉温曲线.....	13
5 联系我们.....	14
微信公众号	
AiSmart APP.....	14

1 产品概述

ESP-12K 是由安信可科技开发的 Wi-Fi 模块,该模块核心处理器 ESP32-S2 是一款高集成度的低功耗 Wi-Fi 系统级芯片(SoC),专为物联网(IoT)、移动设备、可穿戴电子设备、智能家居等各种应用而设计。ESP32-S2 具有行业领先的低功耗性能和射频性能,支持 IEEE802.11b/g/n 协议,集成了 Wi-Fi MAC、Wi-Fi 射频和基带、射频开关、射频 Balun、功率放大器、低噪声放大器等。

安信可科技为客户提供完整的硬件、软件参考方案,以便缩短您的产品研发周期,为您节省成本投入。

1.1 产品特性

- 完整的 802.11b/g/n Wi-Fi SoC 模块,数据速率高达 150Mbps
- 内置 ESP32-S2 芯片, Xtensa® 单核 32 位 LX7 微处理器,支持高达 240 MHz 的时钟频率,拥有 128KB ROM, 320KB SRAM, 16KB RTC SRAM
- 支持 UART/GPIO/ADC/PWM/SPI/I2C/LCD/I2S/Camera/IR/USB/DAC 接口,支持触摸传感器、温度传感器、脉冲计数器
- 采用 SMD-42 封装
- 集成 Wi-Fi MAC/ BB/RF/PA/LNA
- 支持多种休眠模式,深度睡眠电流小于 10uA
- 串口速率最高可达 4Mbps
- 内嵌 Lwip 协议栈
- 支持 STA/AP/STA+AP 工作模式
- 支持安卓、IOS 的 Smart Config (APP) /AirKiss (微信) 一键配网

1.2 应用方案

- | | | |
|------------|----------|------------|
| ■ 家用电器 | ■ 工业无线控制 | ■ 可穿戴电子产品 |
| ■ 家庭自动化 | ■ 婴儿监控器 | ■ 无线位置感知设备 |
| ■ 智能插座、智能灯 | ■ IP 摄像机 | ■ 安全 ID 标签 |
| ■ Mesh 网络 | ■ 传感器网络 | ■ 无线定位系统信标 |

2 模组接口

2.1 尺寸封装

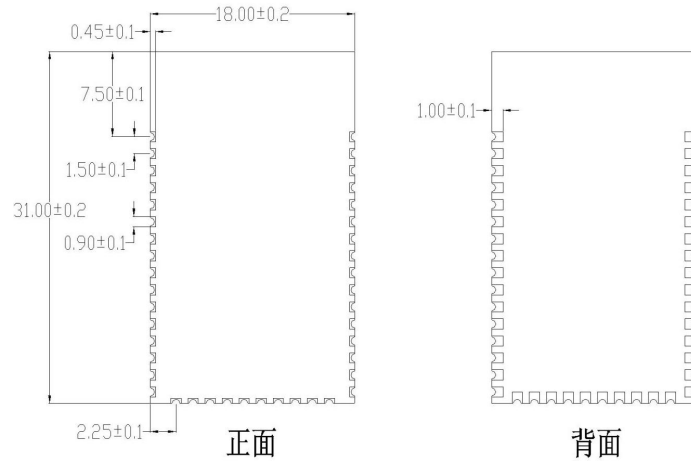


图 2.1 ESP-12K 管脚尺寸图

表 2.1 ESP-12K 模组尺寸对照表

模块型号	长 (mm)	宽 (mm)	高 (mm)	PAD 尺寸 (mm)	Pin 间距 (mm)	屏蔽壳 (mm)	板厚 (mm)
ESP-12K	31.0	18.0	3.1	0.9	1.5	2.3	0.8

2.2 管脚定义

表 2.2 ESP-12K 模块管脚功能定义

脚序	名称	功能说明
1	GND	接地
2	VCC	供电
3	I00	RTC_GPIO0, GPIO0
4	I01	RTC_GPIO1, GPIO1, TOUCH1, ADC1_CHO
5	I02	RTC_GPIO2, GPIO2, TOUCH2, ADC1_CH1

6	I03	RTC_GPIO3, GPIO3, TOUCH3, ADC1_CH2
7	I04	RTC_GPIO4, GPIO4, TOUCH4, ADC1_CH3
8	I05	RTC_GPIO5, GPIO5, TOUCH5, ADC1_CH4
9	I06	RTC_GPIO6, GPIO6, TOUCH6, ADC1_CH5
10	I07	RTC_GPIO7, GPIO7, TOUCH7, ADC1_CH6
11	I08	RTC_GPIO8, GPIO8, TOUCH8, ADC1_CH7
12	I09	RTC_GPIO9, GPIO9, TOUCH9, ADC1_CH8, FSPiHD
13	I010	RTC_GPIO10, GPIO10, TOUCH10, ADC1_CH9, FSPiCS0, FSPiI04
14	I011	RTC_GPIO11, GPIO11, TOUCH11, ADC2_CH0, FSPiD, FSPiI05
15	I012	RTC_GPIO12, GPIO12, TOUCH12, ADC2_CH1, FSPiCLK, FSPiI06
16	I013	RTC_GPIO13, GPIO13, TOUCH13, ADC2_CH2, FSPiQ, FSPiI07
17	I014	RTC_GPIO14, GPIO14, TOUCH14, ADC2_CH3, FSPiWP, FSPiDQS
18	I015	RTC_GPIO15, GPIO15, U0RTS, ADC2_CH4, XTAL_32K_P
19	I016	RTC_GPIO16, GPIO16, U0CTS, ADC2_CH5, XTAL_32K_N
20	I017	RTC_GPIO17, GPIO17, U1TXD, ADC2_CH6, DAC_1
21	I018	RTC_GPIO18, GPIO18, U1RXD, ADC2_CH7, DAC_2, CLK_OUT3
22	I019	RTC_GPIO19, GPIO19, U1RTS, ADC2_CH8, CLK_OUT2, USB_D-
23	I020	RTC_GPIO20, GPIO20, U1CTS, ADC2_CH9, CLK_OUT1, USB_D+

24	I021	RTC_GPIO21, GPIO21
25	I026	SPICS1, GPIO26
26	GND	接地
27	I033	SPII04, GPIO33, FSPIHD
28	I034	SPII05, GPIO34, FSPICS0
29	I035	SPII06, GPIO35, FSPID
30	I036	SPII07, GPIO36, FSPICLK
31	I037	SPIDQS, GPIO37, FSPIQ
32	I038	GPIO38, FSPIWP
33	I039	MTCK, GPIO39, CLK_OUT3
34	I040	MTDO, GPIO40, CLK_OUT2
35	I041	MTDI, GPIO41, CLK_OUT1
36	I042	MTMS, GPIO42
37	U0TX	U0TXD, GPIO43, CLK_OUT1
38	U0RX	U0RXD, GPIO44, CLK_OUT2
39	I045	GPIO45
40	I046	GPIO46
41	EN	高电平：芯片使能； 低电平：芯片关闭； (已默认拉高)
42	GND	接地

2.3 启动模式

表 2.3 ESP-12K 模组启动模式说明

系统启动模式

管脚	默认	SPI 启动模式	下载启动模式
I00	上拉	1	0
I046	下拉	无关项	0

3 电气特性

3.1 最大额定值

表 3.1 最大额定值

额定值	条件	值	单位
存储温度	-	-40 ~ 125	°C
最大焊接温度	-	250	°C
供电电压	-	+3.0 ~ +3.6	V

3.2 建议工作环境

表 3.2 建议工作环境

工作环境	名称	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度		-40	20	85	°C
供电电压	VDD	3.0	3.3	3.6	V

3.3 数字端口特征

表 3.3 数字端口特征

端口	名称	最小值	典型值	最大值	单位
输入逻辑电平低	VIL	-0.3	-	0.25*VDD	V
输入逻辑电平高	VIH	0.75 * VDD	-	VDD + 0.3	V
输出逻辑电平低	VOL	N	-	0.1 * VDD	V
输出逻辑电平高	VOH	0.8 * VDD	-	N	V

注意：如无特殊说明，测试条件为：VDD = 3.3 V，温度为 20 °C。

3.4 功耗

下列功耗数据是基于 3.3V 的电源、25° C 的周围温度，并使用内部稳压器测得。

所有测量均在没有 SAW 滤波器的情况下，于天线接口处完成。

所有发射数据是基于 90% 的占空比，在持续发射的模式下测得的。

表 3.4 功耗

模式	最小值	典型值	最大值	单位
传送 802.11b, CCK 11Mbps, POUT=+17dBm	-	190	-	mA
传送 802.11g, OFDM 54Mbps, POUT=+15dBm	-	145	-	mA
传送 802.11n, MCS7, POUT =+13dBm	-	120	-	mA
接收 802.11b, 包长 1024 字节, -80dBm	-	63	-	mA
接收 802.11g, 包长 1024 字节, -70dBm	-	63	-	mA
接收 802.11n, 包长 1024 字节, -65dBm	-	68	-	mA
Modem-Sleep ^①	-	20	-	mA
Light-Sleep ^②	-	1.4	-	mA
Deep-Sleep ^③	-	20	-	μA
Power Off	-	0.5	-	μA

3.5 发射功率

表 3.5 RF 参数

描述	典型值	单位
----	-----	----

工作频率	2400 - 2483.5	MHz
输出功率		
11n 模式 HT40, PA 输出功率为	12±2	dBm
11n 模式 HT20, PA 输出功率为	13±2	dBm
11g 模式下, PA 输出功率为	14±2	dBm
11b 模式下, PA 输出功率	16±2	dBm

3.6 接收灵敏度

 表 3.6 接收灵敏度^[1]

描述	典型值	单位
工作频率	2400 - 2483.5	MHz
接收灵敏度		
CCK, 1 Mbps	≤ -96	dBm
CCK, 11 Mbps	≤ -88	dBm
6 Mbps (1/2 BPSK)	≤ -91	dBm
54 Mbps (3/4 64-QAM)	≤ -74	dBm
HT20 (MCS7)	≤ -71	dBm
HT40 (MCS7)	≤ -68	dBm

4 硬件指导

4.1 典型应用图

注意：不建议使用 USB 转 TTL 的 3.3V 或 5V 进行供电，建议使用 2 节干电池或经过 LDO 转换后的 3.3V，强烈建议新手购买开发板。

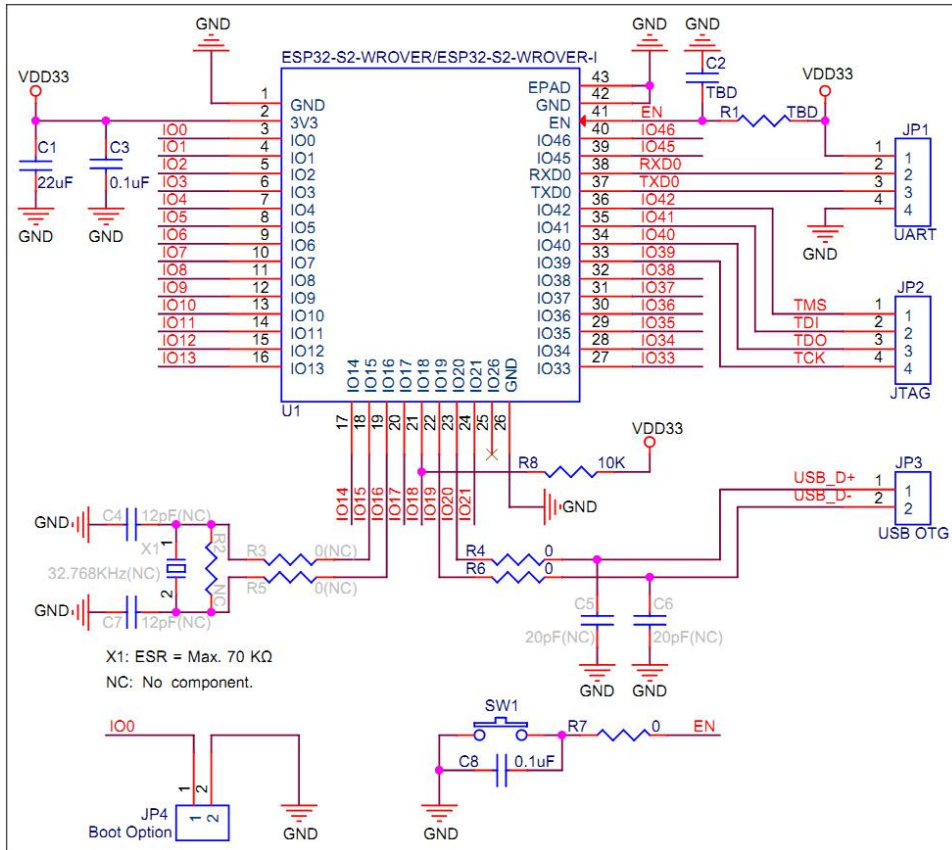


图 4.1 ESP-12K 典型应用图

4.2 PCB 天线摆放说明

ESP-12K 模组可以焊接到 PCB 板上。为了使终端产品获得最佳的射频性能，请注意根据本指南合理设计模组及天线在底板上的摆放位置。

方案 1（推荐）：

将模组沿 PCB 板边放置，且天线在板框外；

方案 2：

将模组沿 PCB 板边放置，天线沿板边放置且下方挖空；

方案 3：

将模组沿 PCB 板边放置，天线沿板边放置且下方均不铺铜。

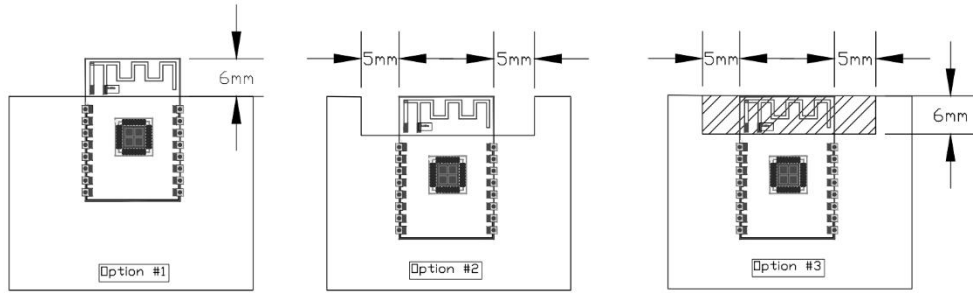


图 4.2 ESP-12K 天线摆放说明

4.3 模组外围走线说明

ESP-12K 模组集成了高速 GPIO 和外设接口，这可能会产生严重的开关噪声。如果一些应用对于功耗和 EMI 特性要求较高，建议在数字 I/O 线上串联 10~100 欧姆的电阻。这样可以在开关电源时抑制过冲，并使信号变得平稳。串联电阻也能在一定程度上防止静电释放（ESD）。

4.4 GPIO 电平转换

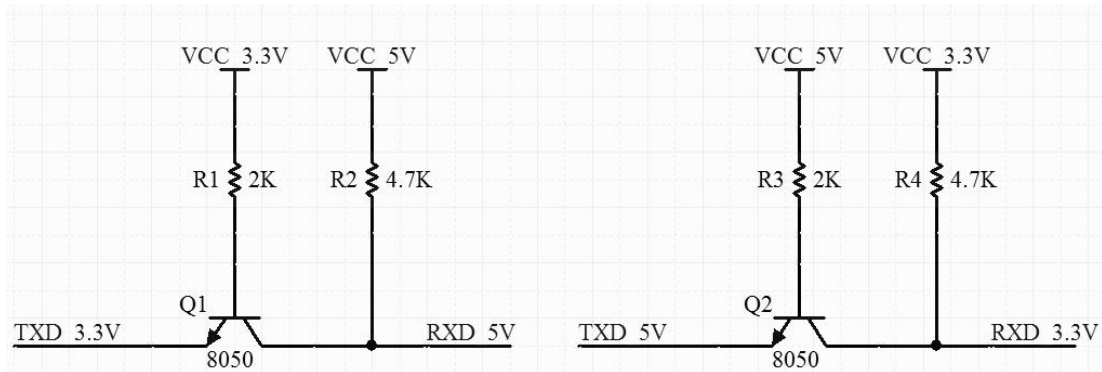


图 4.4 3.3V/5V 电平转换

4.5 电源参考设计

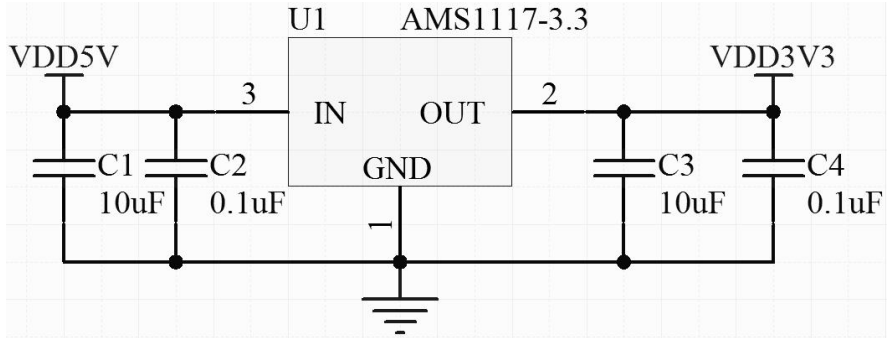


图 4.5 电源设计参考图

4.6 ADC 参考设计

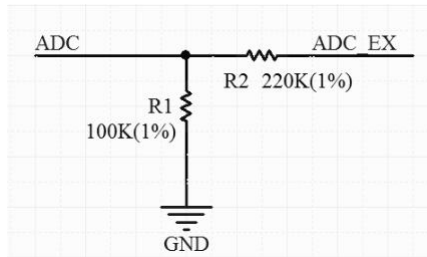


图 4.6 ADC 设计参考图

4.7 回流焊炉温曲线

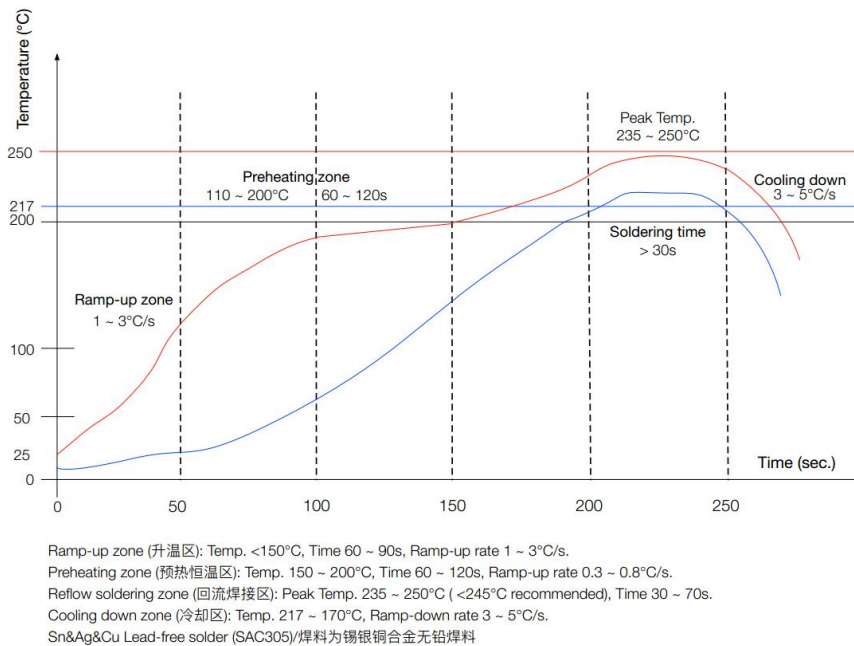


图 4.7 回流焊炉温曲线图

5 联系我们

官方官网: <https://www.ai-thinker.com>

开发 DOCS: <https://docs.ai-thinker.com>

官方论坛: <http://bbs.ai-thinker.com>

样品购买: <https://anxinke.taobao.com>

商务合作: sales@aithinker.com

技术支持: support@aithinker.com

联系电话: 0755-29162996

公司地址: 深圳市宝安区西乡固戍华丰智慧创新港 C 栋 410



微信公众号



AiSmart APP