



ESP32-SL 模组用户手册

版本 1.0

Ai-Thinker Inc

Copyright (c) 2020

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
2020.6.28	V1.0	ZE	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.....	8
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.....	12
4.6 ADC 参考设计.....	13
4.7 回流焊炉温曲线.....	13
5 联系我们.....	13

1 产品概述

ESP32-SL 是由安信可科技开发的 Wi-Fi 模块，该模块核心处理器 ESP32 是集成 2.4 GHz Wi-Fi 和蓝牙双模的单芯片方案，采用台积电 (TSMC) 超低功耗的 40 纳米工艺，具有超高的射频性能、稳定性、通用性和可靠性，以及超低的功耗，满足不同的功耗需求，适用于各种应用场景。ESP32 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+BT+BLE SOC 模块
- 采用低功耗单核 32 位 CPU，可作应用处理器，主频高达 160MHz，运算能力为 200 MIPS
- 内置 520 KB SRAM
- 支持 UART/SPI/SDIO/I2C/PWM/I2S/IR/ADC/DAC 接口
- 采用 SMD-38 封装
- 支持 OpenOCD 调试接口支持多种休眠模式
- 支持多种休眠模式，最低睡眠电流小于 5uA
- 内嵌 Lwip 协议栈和 FreeRTOS
- 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
- 支持串口本地升级和远程固件升级 (FOTA)
- 通用 AT 指令可快速上手
- 支持二次开发，集成了 Windows、Linux 开发环境

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

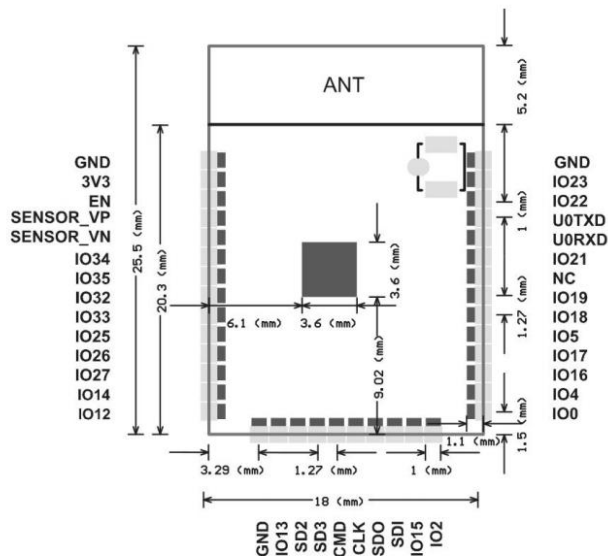


图 2.1 ESP32-SL 管脚尺寸图

表 2.1 ESP32-SL 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)
ESP32-SL	25.5	18.0	3.1	1	1.27	2.3	0.8

2.2 管脚定义

表 2.2 ESP32-SL 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	EN	使能芯片，高电平有效。
4	SENSOR_VP	GPI36/ SENSOR_VP/ ADC_H/ADC1_CH0/RTC_GPI00

5	SENSOR_VN	GPI39/SENSOR_VN/ADC1_CH3/ADC_H/ RTC_GPI03
6	I034	GPI34/ADC1_CH6/ RTC_GPI04
7	I035	GPI35/ADC1_CH7/RTC_GPI05
8	I032	GPI032/XTAL_32K_P (32.768 kHz crystal oscillator input)/ ADC1_CH4/ TOUCH9/ RTC_GPI09
9	I033	GPI033/XTAL_32K_N (32.768 kHz crystal oscillator output)/ADC1_CH5/TOUCH8/ RTC_GPI08
10	I025	GPI025/DAC_1/ ADC2_CH8/ RTC_GPI06/ EMAC_RXD0
11	I026	GPI026/ DAC_2/ADC2_CH9/RTC_GPI07/EMAC_RXD1
12	I027	GPI027/ADC2_CH7/TOUCH7/RTC_GPI017/ EMAC_RX_DV
13	I014	GPI014/ ADC2_CH6/ TOUCH6/ RTC_GPI016/MTMS/HSPICLK /HS2_CLK/SD_CLK/EMAC_TXD2
14	I012	GPI012/ ADC2_CH5/TOUCH5/ RTC_GPI015/ MTDI/ HSPIQ/ HS2_DATA2/SD_DATA2/EMAC_TXD3
15	GND	接地
16	I013	GPI013/ ADC2_CH4/ TOUCH4/ RTC_GPI014/ MTCK/ HSPID/ HS2_DATA3/ SD_DATA3/ EMAC_RX_ER
17	SHD/SD2	GPI09/SD_DATA2/ SPIHD/ HS1_DATA2/ U1RXD
18	SWP/SD3	GPI010/ SD_DATA3/ SPIWP/ HS1_DATA3/U1TXD
19	SCS/CMD	GPI011/SD_CMD/ SPICS0/HS1_CMD/U1RTS
20	SCK/CLK	GPI06/SD_CLK/SPICLK/HS1_CLK/U1CTS
21	SD0/SD0	GPI07/ SD_DATA0/ SPIQ/ HS1_DATA0/ U2RTS
22	SDI/SD1	GPI08/ SD_DATA1/ SPID/ HS1_DATA1/ U2CTS
23	I015	GPI015/ADC2_CH3/ TOUCH3/MTDO/HSPICS0/RTC_GPI013/ HS2_CMD/SD_CMD/EMAC_RXD3
24	I02	GPI02/ADC2_CH2/TOUCH2/RTC_GPI012/HSPIWP/

		HS2_DATA0/SD_DATA0
25	I00	GPI00/ ADC2_CH1/ TOUCH1/ RTC_GPIO11/ CLK_OUT1/ EMAC_TX_CLK
26	I04	GPI04/ ADC2_CH0/ TOUCH0/ RTC_GPIO10/ HSPiHD/ HS2_DATA1/SD_DATA1/ EMAC_TX_ER
27	I016	GPI016/ HS1_DATA4/ U2RXD/ EMAC_CLK_OUT
28	I017	GPI017/ HS1_DATA5/U2TXD/EMAC_CLK_OUT_180
29	I05	GPI05/ VSPICS0/ HS1_DATA6/ EMAC_RX_CLK
30	I018	GPI018/ VSPICLK/ HS1_DATA7
31	I019	GPI019/VSPiQ/U0CTS/ EMAC_TXD0
32	NC	-
33	I021	GPI021/VSPiHD/ EMAC_TX_EN
34	RXD0	GPI03/U0RXD/ CLK_OUT2
35	TXD0	GPI01/ U0TXD/ CLK_OUT3/ EMAC_RXD2
36	I022	GPI022/ VSPiWP/ U0RTS/ EMAC_TXD1
37	I023	GPI023/ VSPiD/ HS1_STROBE
38	GND	接地

2.3 启动模式

表 2.3 ESP32-SL 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
GPI02	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	-	260	-	mA
传送 802.11g, OFDM 54Mbps, POUT =+15dBm	-	200	-	mA
传送 802.11n, MCS7, POUT =+13dBm	-	200	-	mA
接收 802.11b, 包长 1024 字节, -80dBm	-	100	-	mA
接收 802.11g, 包长 1024 字节, -70dBm	-	100	-	mA
接收 802.11n, 包长 1024 字节, -65dBm	-	100	-	mA
Modem-Sleep ^①	-	20	-	mA
Light-Sleep ^②	-	1.1	-	mA
Deep-Sleep ^③	-	45	-	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	17±2	dBm

3.6 接收灵敏度

 表 3.6 接收灵敏度^[5]

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	≤ -89	dBm
6 Mbps (1/2 BPSK)	≤ -93	dBm
54 Mbps (3/4 64-QAM)	≤ -75	dBm
HT20 (MCS7)	≤ -73	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。

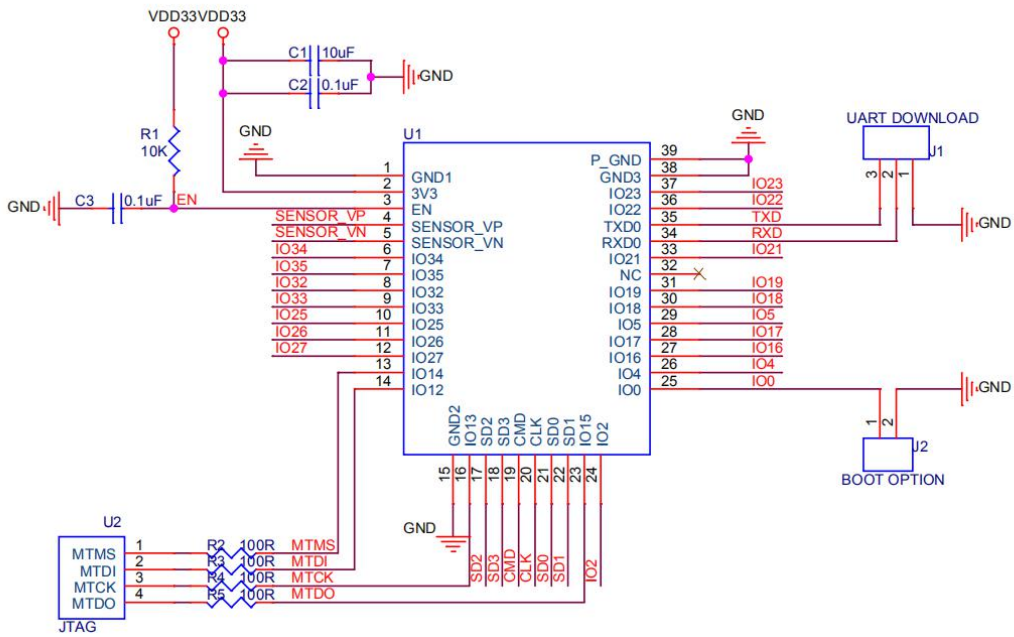


图 4.1 ESP32-SL 典型应用图

4.2 PCB 天线摆放说明

ESP32-SL 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。

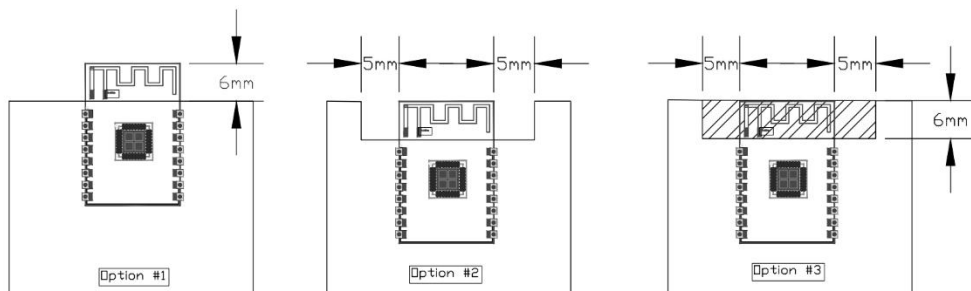


图 4.2 ESP32-SL 天线摆放说明

4.3 模组外围走线说明

ESP32-SL 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

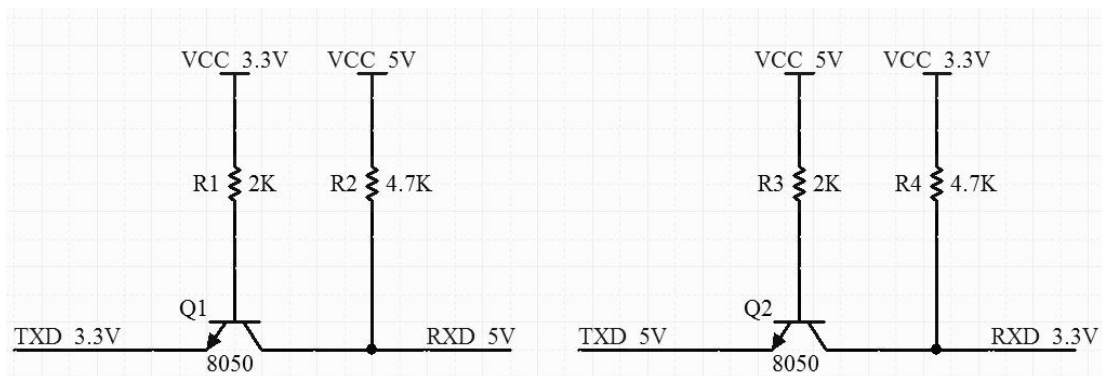


图 4.4 3.3V/5V 电平转换

4.5 电源参考设计

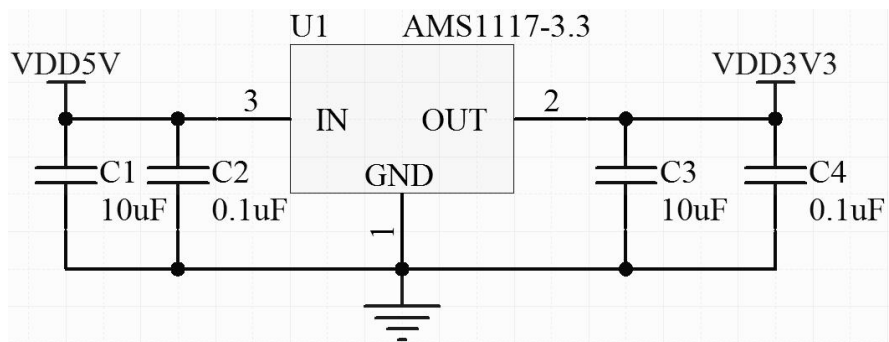


图 4.5 电源设计参考图

4.6 ADC 参考设计

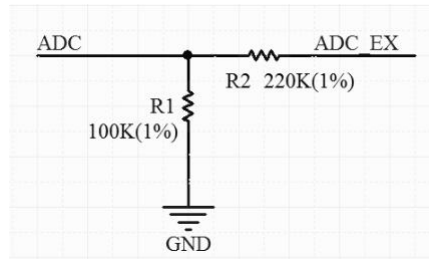


图 4.6 ADC 设计参考图

4.7 回流焊炉温曲线

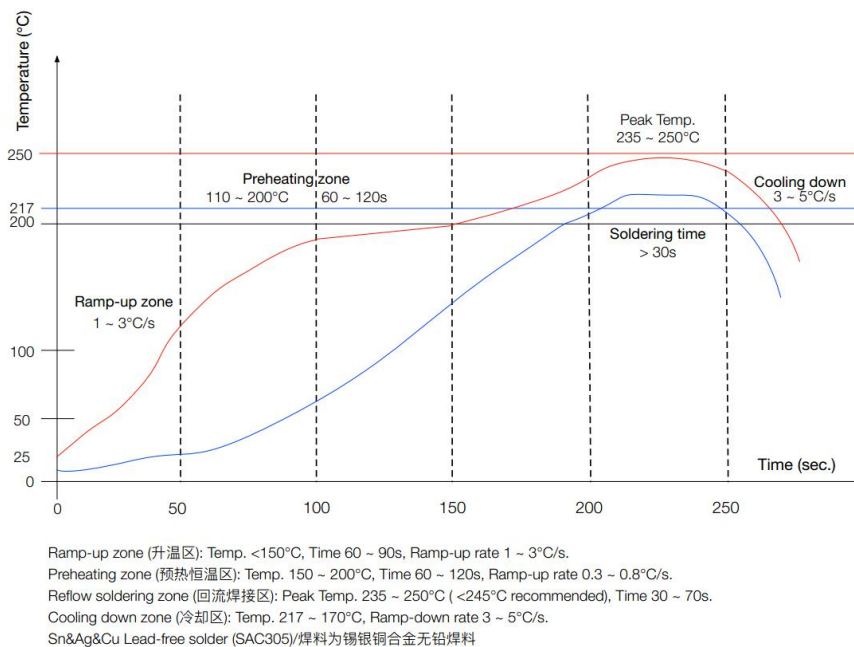


图 4.7 回流焊炉温曲线图

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