

ESP-WROOM-S2

技术规格书

不推荐用于新设计
(NRND)



版本 2.6
乐鑫信息科技
版权所有 © 2022

关于本手册

本文介绍了 ESP-WROOM-S2 的产品规格。

发布说明

日期	版本	发布说明
2016.06	V1.0	首次发布。
2016.08	V1.1	<ul style="list-style-type: none">修订工作温度范围；增加 NCC 标准认证；更新 3.4 接口说明。
2016.11	V1.2	<ul style="list-style-type: none">增加附录—学习资源；第 5 章增加了“ESP-WROOM-S2 模组外围设计原理图”。
2017.02	V1.3	将 ESP-WROOM-S2 工作电压的最小值由 3.0V 改为 2.5V； 将 Deep-sleep 模式的功耗由 10 μ A 改为 20 μ A。
2017.02	V1.4	更新章节 3.3。
2017.09	V1.5	<ul style="list-style-type: none">增加文档变更通知和产品证书下载链接；将工作电压改为 2.7V ~ 3.6V；更新图 2-1 并增加说明；更新第 4 章：将电气特性相关参数合并为表 4-1；将 Wi-Fi 射频相关参数合并为表 4-2，并更新输出功率参数；更新温度回流曲线；更新表 4-3 功耗的说明；更新第 5 章原理图，并增加说明。
2017.10	V1.6	<ul style="list-style-type: none">更新表 1-1 中的 RF 认证；将表 4-2 中芯片输出阻抗值改为 39+j6Ω；更新外设原理图的说明。
2018.04	V1.7	<ul style="list-style-type: none">更新第 5 章外围设计原理图的说明；更新附录 A 中 ESP8266 硬件资源和 ESP8266 App 链接。
2018.09	V1.8	<ul style="list-style-type: none">更新温度回流曲线；更新模组尺寸信息；增加模组尺寸图；增加模组 PCB 封装图形。
2019.03	V1.9	<ul style="list-style-type: none">表 1 - 2 增加有关环保认证和潮湿敏感度 (MSL) 等级的信息；图 4-1 删除重复信息；图 5-1 中增加说明。

日期	版本	发布说明
2019.08	V2.0	更新第 6 章外围原理图。
2019.12	V2.1	<ul style="list-style-type: none">• 增加温度回流说明；• 增加用户反馈链接。
2021.02	V2.2	删除第 1 章有关定制版本的说明。
2020.07	V2.3	<ul style="list-style-type: none">• 更新第 6 章的说明；• 更新附录里的链接。
2020.10	V2.4	更新原理图。
2021.08	V2.5	增加“不推荐用于新设计 (NRND)”水印与页脚。
2022.03	V2.6	表 1-1 中增加 RF 认证链接。

文档变更通知

用户可通过乐鑫官网订阅页面 <https://www.espressif.com/zh-hans/subscribe> 订阅技术文档变更的电子邮件通知。

证书下载

用户可通过乐鑫官网证书下载页面 <https://www.espressif.com/zh-hans/certificates> 下载产品证书。

目录

1. 产品概述	1
2. 管脚描述	3
3. 功能描述	6
3.1. MCU	6
3.2. 存储描述	6
3.2.1. 内置 SRAM 与 ROM	6
3.2.2. SPI Flash	6
3.3. 晶振	7
3.4. 接口说明	7
4. 电气参数	8
4.1. 电气特性	8
4.2. Wi-Fi 射频	8
4.3. 功耗	9
4.4. 温度回流曲线	10
5. 原理图	11
6. 外围原理图	12
7. 模组尺寸图	13
8. PCB 封装图形	14
A. 附录—学习资源	15
A.1. 必读资料	15
A.2. 必备资源	15
A.3. 视频资源	16



1.

产品概述

乐鑫为客户提供加载 ESP8266EX 的贴片式模组 ESP-WROOM-S2。该模组的 RF 性能已调试到最佳状态。建议用户在初期使用 ESP8266EX 进行测试或二次开发时，采购我司提供的模组。

说明：

更多关于 ESP8266EX 的信息，请参考《[ESP8266EX 技术规格表](#)》。

目前该模组配置 2 MB，封装为 SOP 8-150 mil 的 SPI Flash，Flash 接在 HSPI 上。模组使用 2 dBi 的 PCB 板载天线。

ESP-WROOM-S2 作为 SDIO 中的 SPI 从机模式工作时，传输速率可达 8 Mbps。

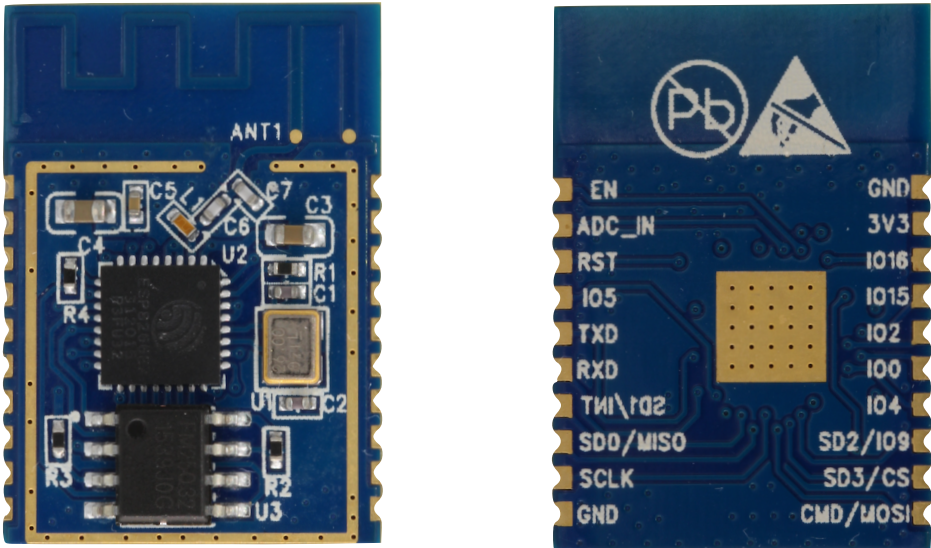


图 1-1. ESP-WROOM-S2 模组外观

表 1-1. ESP-WROOM-S2 参数表

类别	参数	说明
认证	RF 认证	见 ESP-WROOM-S2 证书
	环保认证	RoHS, REACH
无线参数	Wi-Fi 协议	802.11 b/g/n
	频率范围	2.4 GHz ~ 2.5 GHz (2400 MHz ~ 2483.5 MHz)



类别	参数	说明
硬件参数	数据接口	UART/I2C/GPIO/PWM/SDIO/SPI/IR Remote Control/ ADC
		GPIO/PWM
	工作电压	2.7 V ~ 3.6 V
	工作电流	平均值: 80 mA
	供电电流	最小值: 500 mA
	工作温度	-40 °C ~ 85 °C
	封装大小 (mm)	(16.00 ± 0.10) x (23 ± 0.10) x (2.8 ± 0.10)
	外部接口	-
软件参数	潮湿敏感度等级 (MSL)	等级 3
	无线网络模式	Station/SoftAP/SoftAP + Station
	安全机制	WPA/WPA2
	加密类型	WEP/TKIP/AES
	升级固件	本地串口烧录 / 云端升级 / 主机下载烧录
	软件开发	支持客户自定义服务器, 提供二次开发所需的 SDK
	网络协议	IPv4, TCP/UDP/HTTP/FTP
	用户配置	AT+ 指令集, 云端服务器, Android/iOS app



2. 管脚描述

ESP-WROOM-S2 贴片式模组的管脚分布如图 2-1 所示。

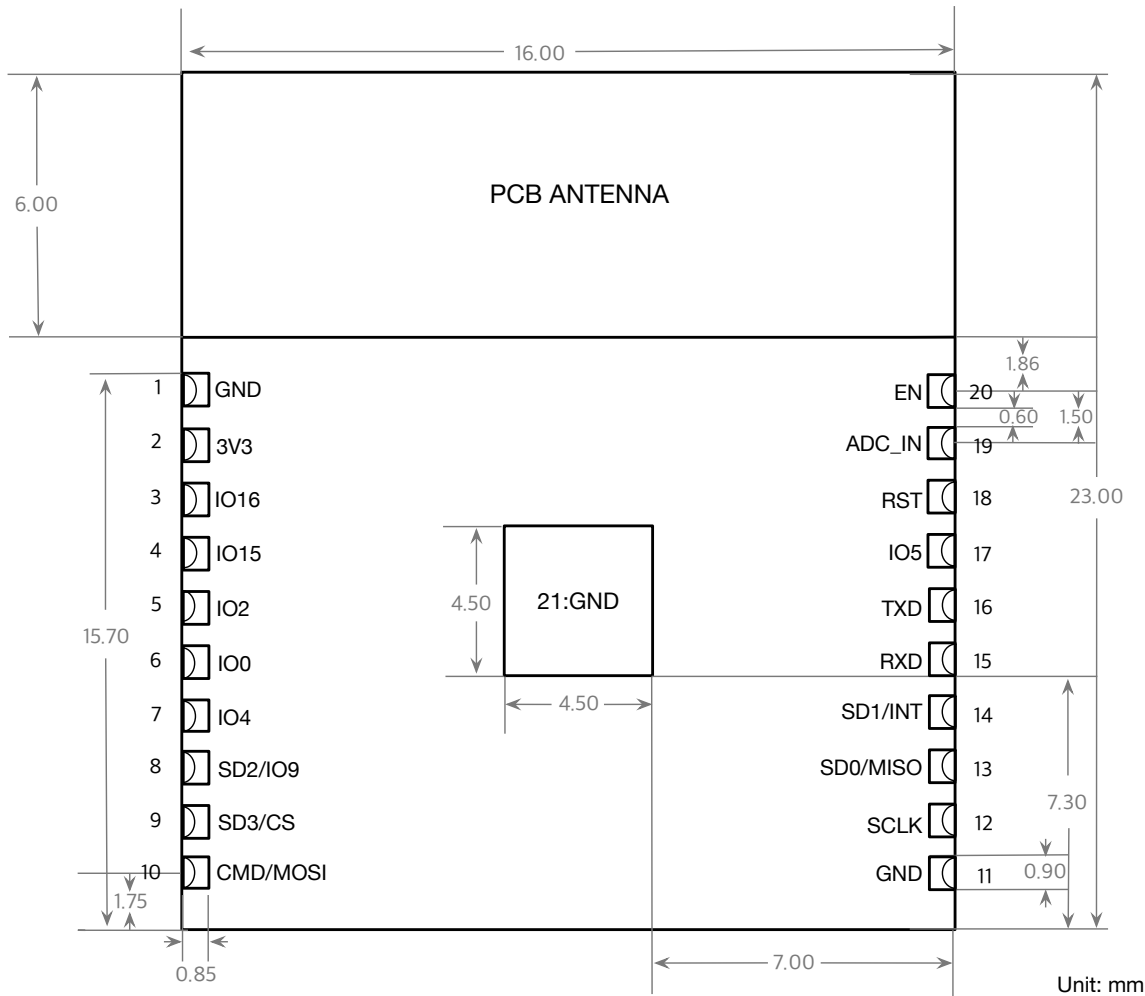


图 2-1. ESP-WROOM-S2 管脚布局（俯视图）



ESP-WROOM-S2 共接出 20 个管脚，管脚定义见表 2-1。

表 2-1. ESP-WROOM-S2 管脚定义

No.	Pin Name	Functional Description
1	GND	接地
2	3V3	3.3 V 供电 (VDD) 说明： 外部供电电源的最大输出电流建议在 500 mA 及以上。
3	IO16	GPIO16；接到 RST 管脚时可做 Deep-sleep 的唤醒。
4	IO15	HSPICS UART 下载：外部拉低。 SDIO 启动：悬空（内部有上拉）或外部拉高。
5	IO2	GPIO2；UART1_TXD UART 下载：外部拉低。 SDIO 启动：无关项。
6	IO0	GPIO0 UART 下载：外部拉低。 SDIO 启动：无关项。
7	IO4	GPIO4
8	SD2/IO9	SD_D2（串联 100 ~ 200 Ω，加 10k 上拉电阻）；GPIO9
9	SD3/CS	SD_D3（串联 100 ~ 200 Ω，加 10k 上拉电阻）；SLAVE_SPI_CS
10	CMD/MOSI	SD_CMD（串联 100 ~ 200 Ω，加 10k 上拉电阻）； SLAVE_SPI_MOSI
11	GND	接地
12	SCLK	SD_CLK（串联 100 ~ 200 Ω）；SLAVE_SPI_CLK
13	SD0/MISO	SD_D0（串联 100 ~ 200 Ω，加 10k 上拉电阻）；SLAVE_SPI_MISO
14	SD1/INT	SD_D1（串联 100 ~ 200 Ω，加 10k 上拉电阻）；SLAVE_SPI_INT
15	RXD	UART0_RXD，UART 下载的接收端； GPIO3
16	TXD	UART0_TXD，UART 下载的发送端，可悬空（内部有上拉）或外部拉高； GPIO1



No.	Pin Name	Functional Description
17	IO5	GPIO5
18	RST	复位管脚
19	ADC_IN	检测芯片 VDD3P3 电源电压或 TOUT 脚输入电压（二者不可同时使用）
20	EN	芯片使能端（不可悬空），高电平有效



3.

功能描述

3.1. MCU

ESP8266EX 内置 Tensilica L106 超低功耗 32-bit 微型 MCU，带有 16-bit 精简模式，主频支持 80 MHz 和 160 MHz，支持 RTOS。目前 Wi-Fi 协议栈只用了 20% 的处理能力，剩下的处理能力都可以用来做应用开发。MCU 可通过以下接口和芯片其他部分协同工作：

- 连接存储控制器、也可以用来访问外接 Flash 的编码 RAM/ROM 接口 (iBus)；
- 连接存储控制器的数据 RAM 接口 (dBus)；
- 访问寄存器的 AHB 接口。

3.2. 存储描述

3.2.1. 内置 SRAM 与 ROM

ESP8266EX 芯片自身内置了存储控制器，包含 ROM 和 SRAM。MCU 可以通过 iBus、dBus 和 AHB 接口访问存储控制器。这些接口都可以访问 ROM 或 RAM 单元，存储仲裁器以到达顺序确定运行顺序。

基于目前乐鑫 Demo SDK 的使用 SRAM 情况，用户可用剩余 SRAM 空间为：

- RAM < 50 kB（Station 模式下，连上路由后，Heap + Data 区大致可用 50 kB 左右）。
- 目前 ESP8266EX 片上没有可编程 ROM，用户程序存放在 SPI Flash 中。

3.2.2. SPI Flash

当前 ESP8266EX 芯片支持使用 SPI 接口的外置 Flash，理论上最大支持 16 MB 的 SPI Flash。

ESP-WROOM-S2 配置了 2 MB 的 SPI Flash，支持的 SPI 模式包括：Standard SPI、DIO (Dual I/O)、DOUT (Dual Output)、QIO (Quad I/O) 以及 QOUT (Quad Output)。

⚠ 注意：

请使用最新版本的下载工具，并注意在下载工具中选择 **SPI MODE** 为 **DIO** 或者 **DOUT**。



3.3. 晶振

ESP-WROOM-S2 使用 26 MHz 晶振，使用时注意在下载工具中选择对应晶体类型。选用的晶振自身精度需在 ± 10 PPM。

晶振输入输出所加的对地调节电容 C1、C2 可不设为固定值，该值范围在 6 pF ~ 22 pF，具体值需要通过对系统测试后进行调节确定。基于目前市场中主流晶振的情况，一般 26 MHz 晶振的输入输出所加电容 C1、C2 在 10 pF 以内。

3.4. 接口说明

表 3-1. 接口说明

接口说明	管脚	功能说明
SPI 接口	GPIO12/13/14/15 或者 GPIO6/7/8/11	可以作为主机读写 SPI 从设备。也可以作为从机与外部单片机通信。在 overlap 模式下，可以与 Flash 共用 SPI 脚，通过不同的 CS 信号进行切换。
PWM 接口	任意空闲通用 IO（除了 GPIO16）	Demo 中提供 4 路 PWM（用户可自行扩展 6 路），可用来控制彩灯、蜂鸣器、继电器及电机等。
IR 接口	任意空闲通用 IO（除了 GPIO16）	IR 遥控接口由软件实现，接口使用 NEC 编码及调制解调，采用 38 kHz 的调制载波。
ADC 接口	TOUT	可用于检测 VDD3P3 (Pin3、Pin4) 电源电压和 TOUT (Pin6) 的输入电压（二者不可同时使用）。可用于传感器等应用。
I2C 接口	任意空闲通用 IO（除了 GPIO16）	可外接传感器及显示屏等。
UART 接口	UART0: TXD(U0TXD), RXD(U0RXD) UART1: IO2(TXD)	可以与 UART 设备通信。 下载：U0TXD + U0RXD 或者 GPIO2 + U0RXD 通信 (UART0)：U0TXD, U0RXD 调试：UART1_TXD (GPIO2) 可作为调试信息的打印。



4.

电气参数

说明:

若无特殊说明，测试条件为： $VDD = 3.3\text{ V}$ ，温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.1. 电气特性

表 4-1. 电气特性

参数	名称	最小值	典型值	最大值	单位
最大焊接温度（焊接条件：IPC/JEDEC J-STD-020）	-	-	-	260	$^{\circ}\text{C}$
供电电压	VDD	2.7	3.3	3.6	V
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	-	-	0.1 VDD	V
输出逻辑电平高	VOH	0.8 VDD	-	-	V

4.2. Wi-Fi 射频

表 4-2. Wi-Fi 射频参数

描述	最小值	典型值	最大值	单位
输入频率	2400	-	2483.5	MHz
输入反射值	-	-	-10	dB
输出功率				
72.2 Mbps 下，PA 的输出功耗	13	14	15	dBm
11b 模式下 PA 输出功率	19.5	20	20.5	dBm
接收灵敏度				
DSSS, 1 Mbps	-	-98	-	dBm
CCK, 11 Mbps	-	-91	-	dBm



描述	最小值	典型值	最大值	单位
CCK, 11 Mbps	-	-91	-	dBm
6 Mbps (1/2 BPSK)	-	-93	-	dBm
54 Mbps (3/4 64-QAM)	-	-75	-	dBm
HT20, MCS7 (65 Mbps, 72.2 Mbps)	-	-72	-	dBm
邻频抑制				
OFDM, 6 Mbps	-	37	-	dB
OFDM, 54 Mbps	-	21	-	dB
HT20, MCS0	-	37	-	dB
HT20, MCS7	-	20	-	dB

4.3. 功耗

功耗数据是基于 3.3 V 的电源、25 °C 的周围温度，并使用内部稳压器测得。所有收发数据是基于 50% 的占空比，在持续发射的模式下测得。

表 4-3. 功耗

模式	最小值	典型值	最大值	单位
传送 802.11b, CCK 11 Mbps, POUT = +17 dBm	-	170	-	mA
传送 802.11g, OFDM 54 Mbps, POUT = +15 dBm	-	140	-	mA
传送 802.11n, MCS7, POUT = +13 dBm	-	120	-	mA
接收 802.11b, 包长 1024 字节, -80 dBm	-	50	-	mA
接收 802.11g, 包长 1024 字节, -70 dBm	-	56	-	mA
接收 802.11n, 包长 1024 字节, -65 dBm	-	56	-	mA
Modem-sleep ^①	-	15	-	mA
Light-sleep ^②	-	0.9	-	mA
Deep-sleep ^③	-	20	-	μA
断电	-	0.5	-	μA



说明:

- ① **Modem-sleep** 用于需要 CPU 一直处于工作状态的应用, 如 PWM 或 I2S 应用等。在保持 Wi-Fi 连接时, 如果没有数据传输, 可根据 802.11 标准 (如 U-APSD), 关闭 Wi-Fi Modem 电路来省电。例如, 在 DTIM3 时, 每睡眠 300 ms, 醒来 3 ms 接收 AP 的 Beacon 包等, 则整体平均电流约 15 mA。
- ② **Light-sleep** 用于 CPU 可暂停的应用, 如 Wi-Fi 开关。在保持 Wi-Fi 连接时, 如果没有数据传输, 可根据 802.11 标准 (如 U-APSD), 关闭 Wi-Fi Modem 电路并暂停 CPU 来省电。例如, 在 DTIM3 时, 每睡眠 300 ms, 醒来 3 ms 接收 AP 的 Beacon 包等, 则整体平均电流约 0.9 mA。
- ③ **Deep-sleep** 用于不需一直保持 Wi-Fi 连接, 很长时间才发送一次数据包的应用, 如每 100 s 测量一次温度的传感器。例如, 每 300 s 醒来后需 0.3 s ~ 1 s 连上 AP 发送数据, 则整体平均电流可远小于 1 mA。电流值 20 μ A 是在 2.5 V 下测得的。

4.4. 温度回流曲线

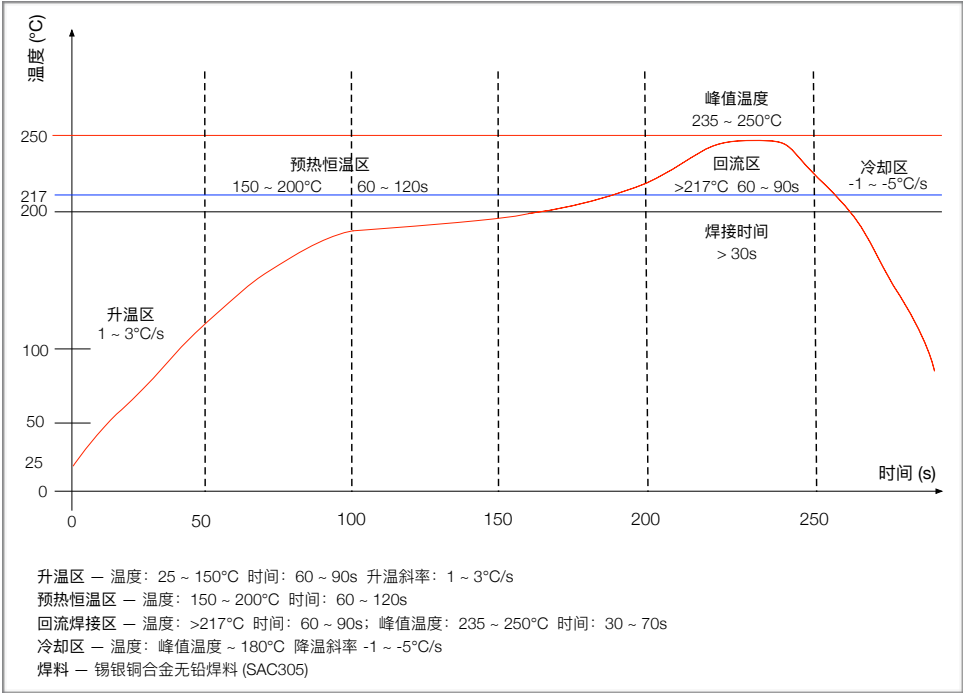


图 4-1. ESP-WROOM-S2 回流焊温度曲线图

说明:

建议模组只过一次回流焊。如果 PCBA 需要多次回流焊, 则在最后一次回流焊时将模组放在 PCB 上方。



5.

原理图

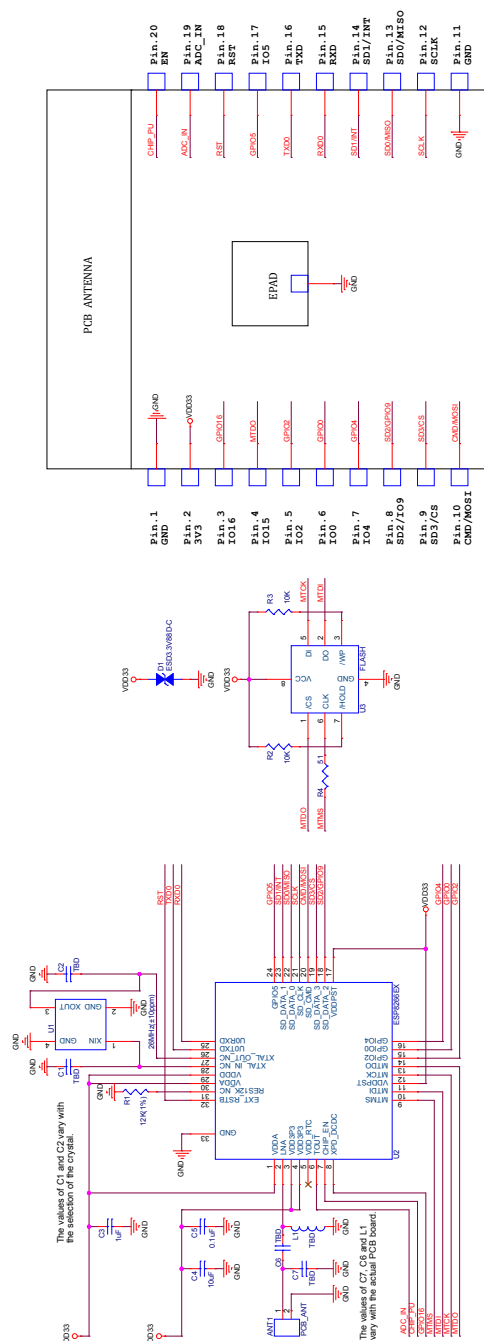


图 5-1. ESP-WROOM-S2 模组原理图

不推荐用于新设计 (NRND)

2022.03



6.

外围原理图

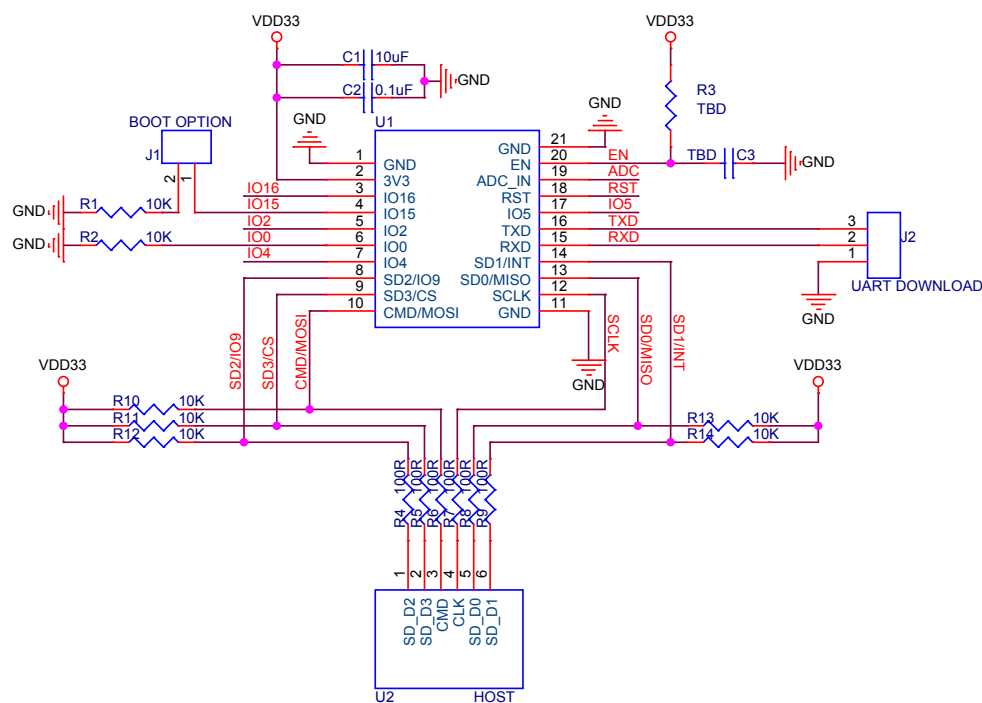


图 6-1. ESP-WROOM-S2 模组外围设计原理图

说明：

1. 管脚 21 可以不焊接到底板。若用户确实需要将该管脚焊接到底板，请确保使用适量的焊锡膏。
2. 为了确保芯片上电时的供电正常，EN 管脚处需要增加 RC 延迟电路。RC 通常建议为 $R = 10\text{ k}\Omega$ ， $C = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ ，但具体数值仍需根据模组电源的上电时序和 ESP8266EX 芯片的上电复位时序进行调整。ESP8266EX 芯片的上电复位时序图可见 [《ESP8266EX 技术规格书》](#) 中的电气特性章节。
3. 为了增加模组的抗干扰能力，建议在 RST 管脚处预留 RC 延迟电路。RC 通常建议为 $R = 10\text{ k}\Omega$ ， $C = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ 。



7.

模组尺寸图

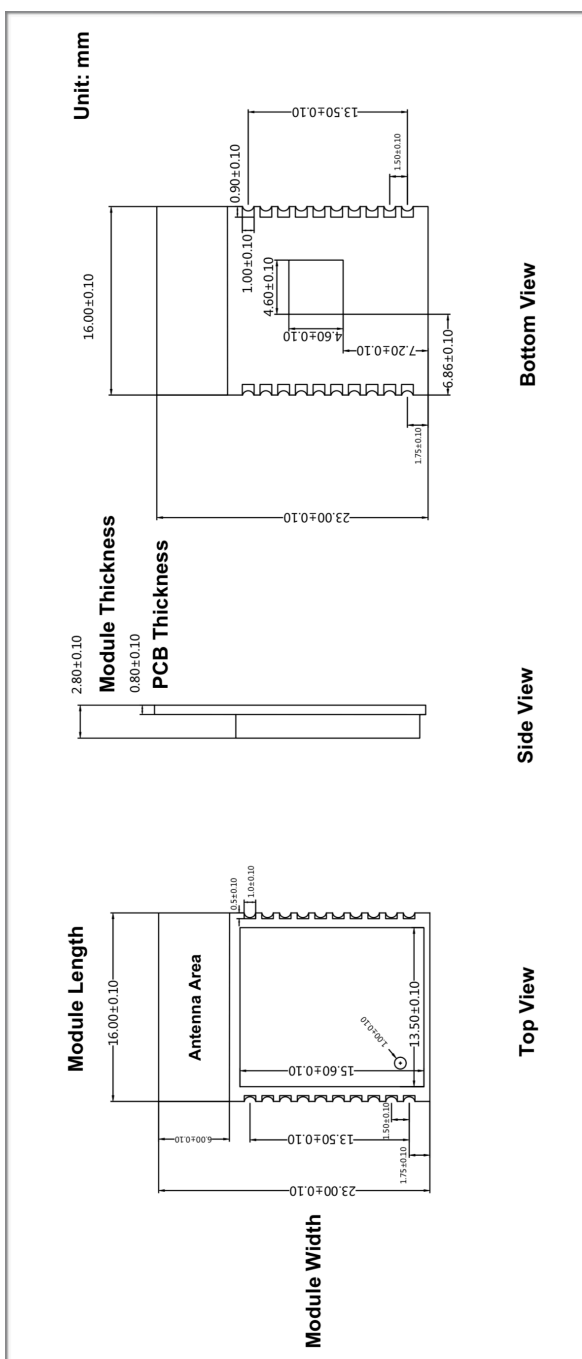
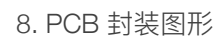
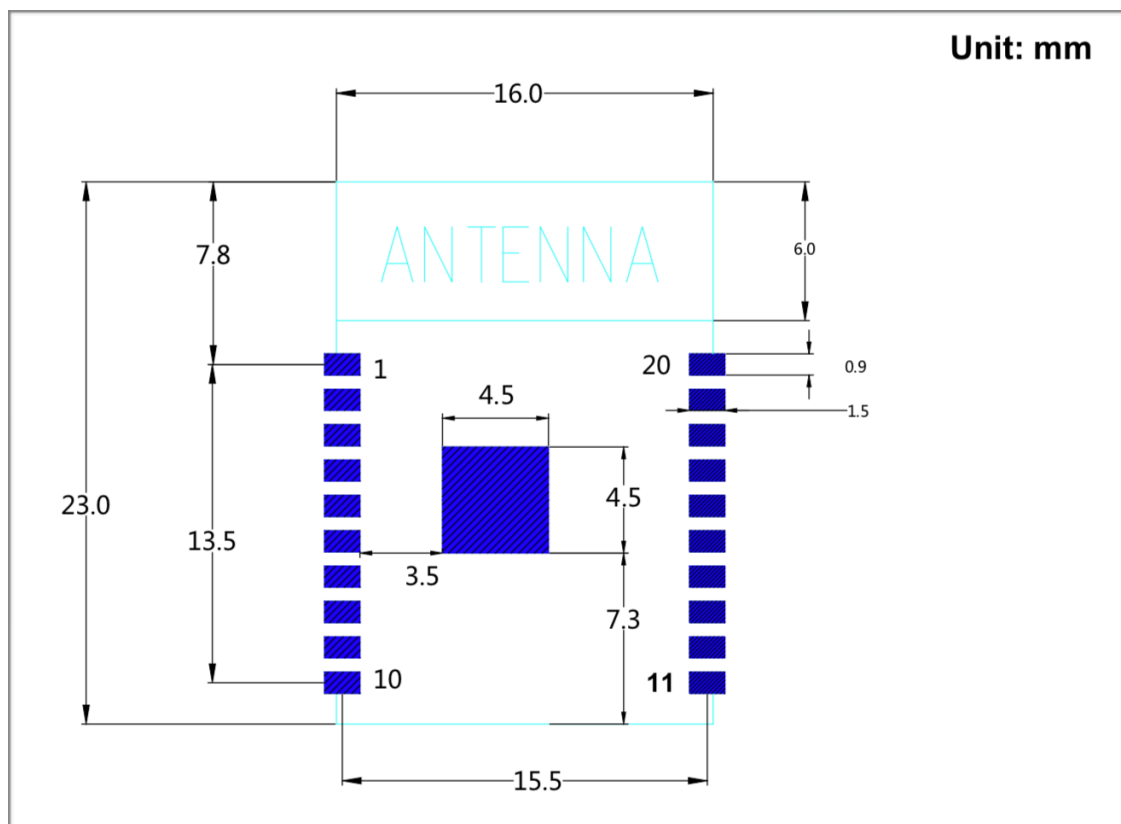


图 7-1. ESP-WROOM-S2 模组尺寸图



PCB 封装图形





A. 附录一学习资源

A.1. 必读资料

- [ESP8266 快速入门指南](#)

说明：该手册指导用户快速上手使用 ESP8266，包括软硬件准备、编译准备、程序烧录，还提供了 ESP8266 的学习资源、介绍了 RTOS SDK 的框架与调试方法。

- [ESP8266 SDK 入门指南](#)

说明：该手册以 ESP-LAUNCHER 和 ESP-WROOM-02 为例，介绍 ESP8266 SDK 相关的使用方法，包括编译前的准备、Flash 布局、硬件和软件的准备、SDK 的编译和固件的下载。

- [ESP-WROOM-02 PCB 设计和模组摆放指南](#)

说明：该手册细说了六种天线摆放位置的比较，以及设计 PCB 时的一些注意事项。

- [ESP8266 硬件资源](#)

说明：该压缩包的内容主要是硬件原理图，包括板和模组的制造规范，物料清单和原理图。

- [ESP8266 AT 指令使用示例](#)

说明：该手册介绍几种常见的 Espressif AT 指令使用示例，包括单链接 TCP Client、UDP 传输、透传、多链接 TCP Service 等。

- [ESP8266 AT 指令集](#)

说明：该手册提供了 ESP8266_NONOS_SDK 的 AT 指令说明，包括烧录 AT 固件、自定义 AT 命令、基本 AT 指令、Wi-Fi 相关的 AT 指令和 TCP/IP 相关的 AT 指令等。

- [TCP/UDP UART 透传测试演示指南](#)

本演示指南主要作用：客户可以快速、直观地体验 ESP8266 物联网平台实现 TCP & UDP吞吐量测试的演示。

- [常见问题](#)

A.2. 必备资源

- [ESP8266 SDK](#)



说明：该页面提供了 ESP8266 所有版本 SDK。

- [ESP8266 工具](#)

说明：该页面提供了 ESP8266 Flash 下载工具以及 ESP8266 性能评估工具。

- [ESP8266 App](#)
- [ESP8266 认证测试指南](#)
- [ESP8266 官方论坛](#)
- [ESP8266 资源合集](#)

A.3. 视频资源

- [ESP8266 开发板使用教程](#)
- [ESP8266 Non-OS SDK 编译教程](#)



乐鑫 IoT 团队
www.espressif.com

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。

Wi-Fi 联盟成员标志归 Wi-Fi 联盟所有。蓝牙标志是 Bluetooth SIG 的注册商标。

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。

版权归 © 2022 乐鑫所有。保留所有权利。