

# ESP32-C3-WROOM-02

# ESP32-C3-WROOM-02U

## 技术规格书 版本 1.4

2.4 GHz Wi-Fi (802.11b/g/n) + 蓝牙® 5 模组  
内置 ESP32-C3 系列芯片, RISC-V 单核处理器  
Flash 最大可选 16 MB  
15 个 GPIO  
板载 PCB 天线或外部天线连接器



ESP32-C3-WROOM-02



ESP32-C3-WROOM-02U



# 1 模组概述

## 说明:

点击链接或扫描二维码确保您使用的是最新版本的文档:

[https://www.espressif.com/documentation/esp32-c3-wroom-02\\_datasheet\\_cn.pdf](https://www.espressif.com/documentation/esp32-c3-wroom-02_datasheet_cn.pdf)



## 1.1 特性

### CPU 和片上存储器

- 内置 ESP32-C3 芯片, RISC-V 32 位单核微处理器, 主频最高 160 MHz
- 384 KB ROM
- 400 KB SRAM (其中 16 KB 专用于 cache)
- 8 KB RTC SRAM

### Wi-Fi

- 支持 IEEE 802.11b/g/n 协议
- 工作信道中心频率范围: 2412 ~ 2484 MHz
- 在 2.4 GHz 频带支持 20 MHz 和 40 MHz 频宽
- 支持 1T1R 模式, 数据速率高达 150 Mbps
- 无线多媒体 (WMM)
- 帧聚合 (TX/RX A-MPDU, TX/RX A-MSDU)
- 立即块确认 (Immediate Block ACK)
- 分片和重组 (Fragmentation and defragmentation)
- 传输机会 (Transmission opportunity, TXOP)
- Beacon 自动监测 (硬件 TSF)
- 4 × 虚拟 Wi-Fi 接口
- 同时支持基础结构型网络 (Infrastructure BSS) Station 模式、SoftAP 模式、Station + SoftAP 模式和混杂模式  
请注意 ESP32-C3 系列在 Station 模式下扫描时, SoftAP 信道会同时改变
- 802.11 mc FTM

### 蓝牙®

- 低功耗蓝牙 (Bluetooth LE): Bluetooth 5、Bluetooth mesh
- 速率支持 125 Kbps、500 Kbps、1 Mbps、2 Mbps
- 广播扩展 (Advertising Extensions)
- 多广播 (Multiple Advertisement Sets)
- 信道选择 (Channel Selection Algorithm #2)
- Wi-Fi 与蓝牙共存, 共用同一个天线

### 外设

- 多达 15 个 GPIO
  - 3 个作为 strapping 管脚
- SPI、UART、I2C、I2S、红外遥控 (remote control peripheral)、LED PWM 控制器、通用 DMA 控制器、TWAI® 控制器 (兼容 ISO 11898-1, 即 CAN 规范 2.0)、USB 串口/JTAG 控制器、温度传感器、SAR 模/数转换器、通用定时器、看门狗定时器

## 说明:

\* 有关模组外设的详细信息, 请参考

[《ESP32-C3 系列芯片技术规格书》](#)。

### 模组集成元件

- 40 MHz 集成晶振
- SPI flash

### 天线选型

- ESP32-C3-WROOM-02: 板载 PCB 天线
- ESP32-C3-WROOM-02U: 通过连接器连接外部天线

## 工作条件

- 工作电压/供电电压：3.0 ~ 3.6 V
- 工作环境温度：
  - 85 °C 版模组：-40 ~ 85 °C
  - 105 °C 版模组：-40 ~ 105 °C

## 认证

- RF 认证：见 [证书](#)
- 环保认证：RoHS/REACH

## 测试

- HTOL/HTSL/uHAST/TCT/ESD/Latch-up

## 1.2 型号对比

ESP32-C3-WROOM-02 和 ESP32-C3-WROOM-02U 是通用型 Wi-Fi 和低功耗蓝牙 (Bluetooth LE) 模组，功能强大，具有丰富的外设接口，可用于智能家居、工业自动化、医疗保健、消费电子产品等领域。

ESP32-C3-WROOM-02 和 ESP32-C3-WROOM-02U 模组均配置了外部 SPI flash。ESP32-C3-WROOM-02 采用 PCB 板载天线，ESP32-C3-WROOM-02U 采用连接器连接外部天线。

两款模组均有多种型号可供选择，具体见表 1 和 2。

表 1: ESP32-C3-WROOM-02 (天线) 系列型号对比<sup>1</sup>

订购代码	Flash <sup>4</sup>	环境温度 <sup>2</sup> (°C)	内置芯片版本	模组尺寸 <sup>3</sup> (mm)
ESP32-C3-WROOM-02-N4	4 MB (Quad SPI)	-40 ~ 85	v0.4	18.0 × 20.0 × 3.2
ESP32-C3-WROOM-02-H4		-40 ~ 105	v0.4	

<sup>1</sup> 本表格中的注释内容与表 2 一致。

表 2: ESP32-C3-WROOM-02U (连接器) 系列型号对比

订购代码	Flash <sup>4, 7</sup>	环境温度 <sup>2</sup> (°C)	内置芯片版本	模组尺寸 <sup>3</sup> (mm)
ESP32-C3-WROOM-02U-N4	4 MB (Quad SPI)	-40 ~ 85	v0.4	18.0 × 14.3 × 3.2
ESP32-C3-WROOM-02U-H4		-40 ~ 105	v0.4	

<sup>2</sup> 环境温度指乐鑫模组外部的推荐环境温度。

<sup>3</sup> 更多关于模组尺寸的信息，请参考章节 10.1 [模组尺寸](#)。

<sup>4</sup> 模组均可配置 8 MB、16 MB 的 flash，如有需求请联系乐鑫商务团队。flash 支持：

- 至少 10 万次编程/擦除周期
- 至少 20 年数据保留时间

<sup>5</sup> 可定制环境温度为 -40 ~ 105 °C 的版本，如有需求请联系乐鑫商务团队。

<sup>6</sup> 所有芯片版本的 SRAM 大小相同，但芯片版本 v1.1 比芯片版本 v0.4 多约 35 KB 供用户使用。v1.1 依赖于特定的 ESP-IDF 版本，详见 [关于 ESP32-C3 芯片版本 v1.1 的兼容性公告](#)。关于芯片版本的识别，请参考 [《ESP32-C3 系列芯片勘误表》](#)。

<sup>7</sup> 默认情况下，模组 SPI flash 支持的最大时钟频率为 80 MHz，且不支持自动暂停功能。如需使用 120 MHz 的 flash 时钟频率或需要 flash 自动暂停功能，请 [联系我们](#)。

ESP32-C3-WROOM-02 和 ESP32-C3-WROOM-02U 均有两种工作环境温度选择，即 -40 ~ 85 °C 和 -40 ~ 105 °C 变型，采用的都是 ESP32-C3 芯片。

**说明：**

关于 ESP32-C3 的更多信息请参考 [《ESP32-C3 系列芯片技术规格书》](#)。

关于芯片版本识别、特定芯片版本的 ESP-IDF 支持版本以及其他芯片版本信息，请参考 [《ESP32-C3 系列芯片勘误表》](#) > 章节 芯片版本。

### 1.3 应用

- 智能家居
- 工业自动化
- 医疗保健
- 消费电子产品
- 智慧农业
- POS 机
- 服务机器人
- 音频设备
- 通用低功耗 IoT 传感器集线器
- 通用低功耗 IoT 数据记录器

# 目录

<b>1</b>	<b>模组概述</b>	2
1.1	特性	2
1.2	型号对比	3
1.3	应用	4
<b>2</b>	<b>功能框图</b>	9
<b>3</b>	<b>管脚定义</b>	10
3.1	管脚布局	10
3.2	管脚描述	10
<b>4</b>	<b>启动配置项</b>	12
4.1	芯片启动模式控制	13
4.2	ROM 日志打印控制	13
<b>5</b>	<b>外设</b>	15
5.1	外设概述	15
5.2	外设描述	15
5.2.1	通讯接口	15
5.2.1.1	UART 控制器	15
5.2.1.2	SPI 控制器	15
5.2.1.3	I2C 控制器	16
5.2.1.4	I2S 控制器	17
5.2.1.5	USB 串口/JTAG 控制器	17
5.2.1.6	双线汽车接口	17
5.2.1.7	LED PWM 控制器	18
5.2.1.8	红外遥控	18
5.2.2	模拟信号处理	18
5.2.2.1	SAR ADC	18
5.2.2.2	温度传感器	19
<b>6</b>	<b>电气特性</b>	20
6.1	绝对最大额定值	20
6.2	建议工作条件	20
6.3	直流电气特性 (3.3 V, 25 °C)	20
6.4	功耗特性	21
6.4.1	Active 模式下的功耗	21
6.4.2	其他功耗模式下的功耗	21
<b>7</b>	<b>射频特性</b>	23
7.1	Wi-Fi 射频	23
7.1.1	Wi-Fi 射频发射器 (TX) 特性	23
7.1.2	Wi-Fi 射频接收器 (RX) 特性	24

7.2	低功耗蓝牙射频	25
7.2.1	低功耗蓝牙射频发射器 (TX) 特性	25
7.2.2	低功耗蓝牙射频接收器 (RX) 特性	27
<b>8</b>	<b>模组原理图</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>外围设计原理图</b>	<b>32</b>
<b>10</b>	<b>尺寸规格</b>	<b>33</b>
10.1	模组尺寸	33
10.2	外部天线连接器尺寸	34
<b>11</b>	<b>PCB 布局建议</b>	<b>35</b>
11.1	PCB 封装图形	35
11.2	PCB 设计中的模组位置摆放	36
<b>12</b>	<b>产品处理</b>	<b>37</b>
12.1	存储条件	37
12.2	静电放电 (ESD)	37
12.3	回流焊温度曲线	37
12.4	超声波振动	38
	<b>相关文档和资源</b>	<b>39</b>
	<b>修订历史</b>	<b>40</b>

## 表格

1	ESP32-C3-WROOM-02 (天线) 系列型号对比 <sup>1</sup>	3
2	ESP32-C3-WROOM-02U (连接器) 系列型号对比	3
3	管脚定义	10
4	Strapping 管脚的默认配置	12
5	Strapping 管脚的时序参数说明	12
6	芯片启动模式控制	13
7	UART0 ROM 日志打印控制	14
8	USB 串口/JTAG ROM 日志打印控制	14
9	绝对最大额定值	20
10	建议工作条件	20
11	直流电气特性 (3.3 V, 25 °C)	20
12	Active 模式下 Wi-Fi (2.4 GHz) 功耗特性	21
13	Modem-sleep 模式下的功耗	21
14	低功耗模式下的功耗	21
14	低功耗模式下的功耗	22
15	Wi-Fi 射频规格	23
16	频谱模板和 EVM 符合 802.11 标准时的发射功率	23
17	发射 EVM 测试 <sup>1</sup>	23
18	接收灵敏度	24
19	最大接收电平	25
20	接收邻道抑制	25
21	低功耗蓝牙射频规格	25
22	低功耗蓝牙 - 发射器特性 - 1 Mbps	25
23	低功耗蓝牙 - 发射器特性 - 2 Mbps	26
24	低功耗蓝牙 - 发射器特性 - 125 Kbps	26
25	低功耗蓝牙 - 发射器特性 - 500 Kbps	26
26	低功耗蓝牙 - 接收器特性 - 1 Mbps	27
27	低功耗蓝牙 - 接收器特性 - 2 Mbps	27
28	低功耗蓝牙 - 接收器特性 - 125 Kbps	28
29	低功耗蓝牙 - 接收器特性 - 500 Kbps	28

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/957140021061010032>